

YATO



YT-730895

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
PT	MULTÍMETRO DIGITAL UNIVERSAL
HR	DIGITALNI UNIVERZALNI MJERAČ
AR	متعدد عالمي رقمي





PL

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

EN

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

DE

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

RU

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

UA

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

LT

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

LV

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

CZ

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

SK

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

HU

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

RO

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

ES

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

FR

1. affichage
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. sonda di misura
5. termocoppia
6. pulsanti di comando

NL

1. display
2. selectore
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

PT

1. ecrã
2. seletor
3. ligações da pinça
4. sondas de medição
5. termopar
6. botões de controlo

HR

1. zaslon
2. selektor
3. priključak mjerača
4. sonda za mjerenje
5. termo para
6. upravljačke tipke

AR

١. شاشة العرض
٢. المحدد
٣. توصيلات العدادات
٤. مجسات القياس
٥. الموصلات الحرارية
٦. أزرار التحكم



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 akumulatorius) kartu su kitomis atliekomis. Naudota įranga turėtų būti renkama atskirai ir siunčiama į surinkimo punktą, kad būtų užtikrintas jos perdirbimas 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 perdirbimą. Norėdami gauti daugiau informacijos apie tinkamus perdirbimo būdus, susisiekitė su savo vietos valdžios institucijomis ar pardavėju.

Šis simbols informē par aizliegumu izmest elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumus (tostarp baterijas un akumulatorus) kopā ar citiem atkritumiem. Nolietotas iekārtas ir jāsavāc atsevišķi un jānodod savāksanas punktā ar mērķi nodrošināt atkritumu atbērējamo pārstrādi un reģenerāciju, lai ierobežotu to apjomu un samazinātu dabas resursu izmantošanas līmeni. Elektriskajās un elektroniskajās iekārtās ietvertο bīstamo sastāvdaļu nekontrolēta izdalīšanās var radīt cilvēku veselības apdraudējumu un izraisīt negatīvas izmaiņas apkārtnē vidē. Mājsaimniecība pilda svarīgu lomu atbērējās izmantošanas un reģenerācijas, tostarp nolietoto iekārtu pārstrādes veicināšanā. Vairāk informācijas par atbilstošām atbērējās 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 vyhazovania 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. Bližšie 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 hulladékénnységének, valamint a természetes erőforrások felhasználásának csökkentése érdekében adja le a megfelelő gyűjtőpontra újrafeldolgozás és újrahasznosítás céljából. Az elektromos és elektronikus készülékekben található veszélyes összetevők ellenőrizetlen 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 módjaival 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 reutilizare 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 usate 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 appropriati, 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 χρησιμοποιημένου 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 διαθεσιμότητα επικινδύνων 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, χρησιμοποιημένου 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. Домокинството 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.

Este símbolo indica que os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (incluindo pilhas e baterias) não podem ser colocados juntamente com outros resíduos. Os resíduos de equipamentos devem ser recolhidos separadamente e entregues a um ponto de recolha para garantir a sua reciclagem e recuperação, a fim de reduzir a quantidade de resíduos e a utilização de recursos naturais. A libertação não controlada de componentes perigosos contidos em equipamentos elétricos e eletrônicos pode representar um risco para a saúde humana e causar efeitos ambientais adversos. O lar desempenha um papel importante ao contribuir para a reutilização e recuperação, incluindo a reciclagem de resíduos de equipamentos. Para mais informações sobre os métodos de reciclagem apropriados, contacte a sua autoridade local ou revendedor.

Ovaj simbol označava da se otpadna električna i elektronička oprema (uključujući baterije i akumulatore) ne smije odlagati s ostalim otpadom. Rabljenu opremu treba skupljati selektivno i predati na sabirno mjesto kako bi se osiguralo njezino recikliranje i uporaba, kako bi se smanjila količina otpada i smanjio stupanj korištenja prirodnih resursa. Nekontrolirano ispuštanje opasnih komponenti sadržanih u električnoj i elektroničkoj opremi može predstavljati prijetnju ljudskom zdravlju i uzrokovati negativne promjene u prirodnom okolišu. Kućanstvo ima važnu ulogu u doprinosu ponovnoj uporabi i oporabi, uključujući recikliranje otpadne opreme. Za više informacija o ispravnim metodama recikliranja obratite se lokalnim vlastima ili prodavaču.

يشير هذا الرمز إلى أنه يجب عدم التخلص من نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية (بما في ذلك البطاريات والمراكم) مع النفايات الأخرى. يجب جمع المعدات المستخدمة بشكل انتقائي وتسليمها إلى نقطة التجميع لضمان إعادة تدويرها واستعادتها، لتقليل كمية النفايات وتقليل مستوى استخدام الموارد الطبيعية. يمكن أن يشكل الإطلاق غير المنضبط للمكونات الخطرة الموجودة في المعدات الكهربائية والإلكترونية تهديدًا لصحة الإنسان ويسبب تغيرات سلبية في البيئة الطبيعية. تلعب الأسر دورًا مهمًا في المساهمة في إعادة الاستخدام والاسترداد، بما في ذلك إعادة تدوير معدات النفايات. لمزيد من المعلومات حول طرق إعادة التدوير الصحيحة، يرجى الاتصال بالسلطة المحلية أو بائع التجزئة.

CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

Miernik wielofunkcyjny jest cyfrowym przyrządem pomiarowym przeznaczonym do wykonywania pomiarów różnych wielkości elektrycznych.

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

Miernik posiada obudowę z tworzywa sztucznego, wyświetlacz ciekłokrystaliczny, przełącznik zakresów pomiarowych. W obudowie zainstalowane są gniazda pomiarowe. Miernik wyposażony jest w przewody pomiarowe zakończone wtykami. Miernik sprzedawany jest bez baterii zasilającej.

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

DANE TECHNICZNE

Wyświetlacz: LCD 5 cyfr - maksymalny wyświetlany wynik: 25000

Częstotliwość próbkowania: 3 razy na sekundę

Oznakowanie przeciążenia: wyświetlany symbol „OL”

Oznakowanie polaryzacji: wyświetlany znak „-” przed wynikiem pomiaru

Bateria: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

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 50 mm

Masa (bez baterii): 260 g

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

Napięcie stałe			Napięcie przemienne		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Napięcie stałe + napięcie przemienne (DC)			Napięcie stałe + napięcie przemienne (AC)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Napięcie stałe + napięcie przemienne (AC + DC)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Prąd stały			Prąd przemienny		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Rezystancja			Pojemność		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Częstotliwość		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Współczynnik wypełnienia		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatura		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20 °C ÷ +1000 °C	1 °C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1 °F	

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

EKSPLLOATACJA 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 bezpiecznik aparaturowy o szybkiej charakterystyce. W razie uszkodzenia wymienić bezpiecznik na nowy o identycznych parametrach elektrycznych. W tym celu należy zdemonstrować elastyczną osłonę obudowy, wykręcić wszystkie wkręty mocujące obie części obudowy i otworzyć obudowę miernika, wymienić bezpiecznik na nowy. Parametry bezpiecznika są podane na jego obudowie. W przypadku wymiany obu bezpieczników, zaleca się wymieniać bezpieczniki pojedynczo, aby nie zamienić ich miejscami.

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. W przypadku samoczynnego wyłączenia się miernika naciśnięcie przycisku SEL przywraca pracę miernika.

Przycisk SEL REL

Krótkie naciśnięcie przycisku pozwala na wybranie wielkości pomiarowej w przypadku nastaw głównego przełącznika opisanych kilkoma wielkościami. Zmiana wielkości pomiarowej odbywa się po naciśnięciu tego przycisku. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy spowoduje włączenie funkcji która umożliwi pomiar wartości względnej. Włączenie funkcji 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 znacznika REL na wyświetlaczu.

Przycisk RANGE

Przycisk służy do ręcznej zmiany zakresu pomiarowego danej wielkości. Po naciśnięciu z wyświetlacza znika symbol AUTO. Kolejne naciśnięcia przycisku przełącza zakres wg kolejności podanej w tabeli. Przytrzymanie przycisku przez ok. 1 sekundę przywraca automatyczny wybór zakresu.

Przycisk MAX/MIN

Przycisk służy do włączania trybu pracy w którym będzie wyświetlany maksymalny lub minimalny wynik pomiaru od momentu włączenia danego trybu. Krótkie naciśnięcia przycisku pozwalają na zmianę trybu pomiaru w cyklu: maksimum (MAX) / minimum (MIN), natomiast naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy umożliwia włączenie wartości chwilowej (AUTO). W nawiasach podano symbole, które zostaną wyświetlone na ekranie w zależności od wybranego trybu pracy.

Przycisk HOLD *

Przycisk służy do zachowania na wyświetlaczu zmierzonej wartości. Przeciśnięcie przycisku spowoduje, że aktualnie wyświetlana wartość pozostanie na wyświetlaczu, nawet po zakończeniu pomiaru. W celu powrotu do trybu pomiaru należy ponownie nacisnąć przycisk. Działanie funkcji jest sygnalizowane na wyświetlaczu miernika znakiem „HOLD”. Przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy uruchamia podświetlenie ekranu i lampkę LED. Ponowne naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy wyłącza podświetlenie ekranu i lampkę LED.

Podłączanie przewodów testowych

Jeżeli wtyczki przewodów są wyposażone w pokrywę należy je zdemonstrować 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. Brzę-

czyk 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 zostanie wyświetlone pięć cyfr. 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 nieznanym zakresie należy ustawić 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, mA μA 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: $\pm(\% \text{ wskazania} + \text{waga najmniej znaczącej cyfry})$

Pomiar napięcia stałego: 1,396 V

Dokładność: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Pomiar napięcia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Przełącznik główny ustawić w pozycji pomiaru napięcia (V). Przewody pomiarowe dołączyć równolegle do obwodu elektrycznego i odczytać wynik pomiaru napięcia. Miernik samoczynnie dobierze właściwy zakres pomiarowy, który w razie potrzeby można zmienić naciskając przycisk RANGE. Nigdy nie mierzyć napięcia wyższego niż maksymalny zakres pomiarowy. Może to doprowadzić do zniszczenia miernika i porażenia prądem elektrycznym. Po wybraniu najniższego zakresu pomiarowego i niepodłączonych przewodów pomiarowych może być widoczna na wyświetlaczu zmieniająca się wartość pomiaru. Jest to normalne zjawisko, aby je wyeliminować, wystarczy zwrócić końce przewodów pomiarowych ze sobą. Podczas pomiaru napięcia przemiennego nacisnąć przycisk SEL, aby mierzyć częstotliwość napięcia, która jest wyświetlana w głównym rzędzie wyświetlacza.

Jednoczesny pomiar napięcia stałego i przemiennego

Ten pomiar służy do pomiaru napięcia sygnałów w których jednocześnie występują składowe stałoprądowe i zmiennoprądowe, np. w przypadku pomiarów szumów sygnałów audio. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Przełącznik główny ustawić w pozycji pomiaru napięcia (V AC+DC). Przewody pomiarowe dołączyć równolegle do obwodu elektrycznego i odczytać wynik pomiaru. Wartość pomiaru napięcia stałego (DC) wyświetlana jest w głównym rzędzie wyświetlacza, natomiast wartość pomiaru napięcia przemiennego (AC) wyświetlana jest w górnym rzędzie wyświetlacza. W celu odczytania wyniku sumy wartości napięcia stałego i napięcia przemiennego (AC+DC) nacisnąć krótko przycisk SEL.

Pomiar natężenia prądu

W zależności od spodziewanej wartości mierzonego natężenia prądu przewody pomiarowe podłączyć do gniazda mA μA i COM lub do gniazda 20A i COM. Wybrać pokrętkiem odpowiedni zakres pomiarowy. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe mA μA może wynosić 250 mA w przypad-

ku pomiaru prądu wyższego niż 250 mA, należy podłączyć przewód do gniazda oznaczonego 20A. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe 20A może wynosić 20 A. Czas pomiaru prądów wyższych niż 2,5 A nie może przekraczać 15 sekund, po czym należy zastosować co najmniej 3 - 5 minut przerwy przed następnym pomiarem. Gniazdo mA μ A może być obciążone maksymalnym prądem 250 mA. **Jest absolutnie 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. Podczas pomiaru natężenia prądu nacisnąć przycisk SEL, aby mierzyć częstotliwość natężenia, która jest wyświetlana w głównym rzędzie wyświetlacza.

Pomiar rezystancji

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych V Ω Hz i COM. Przelącznik zakresów ustawić w pozycji pomiaru rezystancji – symbol Ω . Końcówki pomiarowe przyłożyć do zacisków mierzonego elementu i odczytać wynik pomiaru. Dla pomiarów wartości większych niż 1M Ω 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 przeciążenia. **Jest absolutnie zabroniony pomiar rezystancji elementów, przez które przepływa prąd elektryczny lub naładowanych kondensatorów.**

Test diod

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych V Ω Hz 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 przeciążenia". 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 V Ω Hz i COM. Wybierak ustawić na symbolu przewodzenia. Przyciskiem SEL wybrać test przewodzenia, co zostanie potwierdzone wyświetleniem się 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.**

Bezkontaktowe wykrywanie napięcia przemiennego

Miernik posiada czujnik, który jest w stanie wykryć pole elektromagnetyczne generowane przez napięcie przemiennie. Wybierak przestawić w pozycję NCV, zostanie to potwierdzone przez wskaźnik wyświetlacza „EF”. Zbliżyć czujnik oznaczony NCV, znajdujący się w czołowej płycie miernika do miejsca, które ma być sprawdzone pod kątem obecności pola elektromagnetycznego. Im większe pole elektromagnetyczne zostanie wykryte, tym szybszy dźwięk brzęczyka zostanie wyemitowany. Tego pomiaru można użyć np. do wykrywania ukrytych przewodów pod napięciem przemiennym. Należy jednak pamiętać, że na taki pomiar ma wpływ wiele czynników zewnętrznych i może być zakłócony przez zewnętrzne pola elektromagnetyczne. Nie należy polegać tylko na tej metodzie wykrywania przewodów pod napięciem.

Kontaktowe wykrywanie napięcia

Wybierak przestawić w pozycję NCV, pojedynczy przewód podłączyć do gniazda V Ω Hz. Końcówkę pomiarową zetknąć z mierzonym elementem, jeżeli będzie on pod napięciem zostanie wyemitowany sygnał dźwiękowy przez brzęczyk.

Pomiar pojemności

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych V Ω Hz 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.

Pomiar częstotliwości / współczynnika wypełnienia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych V Ω Hz i COM. Wybierak ustawić na pozycji oznaczonej symbolem Hz %. Końcówki pomiarowe zetknąć z mierzonym elementem. Wynik pomiaru czę-

stotliwości widoczny jest w głównym rzędzie wyświetlacza, a wynik pomiaru współczynnika wypełnienia widoczny jest w górnym rzędzie wyświetlacza.

Pomiar temperatury

Podłączyć końce przewodów termopary do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Wybierak miernika ustawić w położenie °C °F. Metalową część termopary przyłożyć do miejsca pomiaru. Wynik pomiaru podany w stopniach Celsjusza (znacznik °C) znajduje się w głównym rzędzie wyświetlacza, a wynik pomiaru temperatury podany w stopniach Fahrenheita (znacznik °F) znajduje się w górnym rzędzie wyświetlacza.

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. Począć, 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 quantities.

Before using the meter, read the entire instruction manual and keep it for future reference.

The meter features a plastic housing, a liquid crystal display, and a measuring range switch. The housing has measurement jacks fitted. The meter comes with measurement cables terminated with plugs. The meter is sold without a battery.

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

TECHNICAL DATA

Display: 5 digit LCD – maximum displayed result: 25000

Sampling frequency: 3 samples per second

Overload symbol: "OL" symbol displayed

Polarity symbol: "—" sign displayed before the measurement result

Battery: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

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

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

Outer dimensions: 180 x 90 x 50 mm

Weight (without batteries): 260 g

ATTENTION! It is forbidden to measure electrical values exceeding the maximum measurement range of the meter.

DC voltage			AC voltage		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
25.000 mV	0.001 mV	$\pm (0.05\% + 3)$	25.000 mV	0.001 mV	$\pm (0.3\% + 3)$
250.00 mV	0.01 mV		250.00 mV	0.01 mV	
2.5000 V	0.0001 V	$\pm (0.05\% + 3)$	2.5000 V	0.0001 V	
25.000 V	0.001 V		25.000 V	0.001 V	
250.00 V	0.01 V		250.00 V	0.01 V	
1000.0 V	0.1 V		750.0 V	0.1 V	

Direct current + alternating current (DC)			Direct current + alternating current (AC)		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
2.5000 V	0.0001 V	$\pm (0.5\% + 3)$	2.500 V	0.001 V	$\pm (1.0\% + 3)$
25.000 V	0.001 V		25.00 V	0.01 V	
250.00 V	0.01 V		250.0 V	0.1 V	
1000.0 V	0.1 V		750 V	1 V	

Direct current + alternating current (AC + DC)		
Range	Resolution	Accuracy
2.5000 V	0.0001 V	$\pm (1.5\% + 3)$
25.000 V	0.001 V	
250.00 V	0.01 V	
1000.0 V	0.1 V	

Direct current			Alternating current		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
2.5000 A	0.0001 A	$\pm (0.5\% + 3)$	2.5000 A	0.0001 A	$\pm (0.8\% + 3)$
20.000 A	0.001 A		20.000 A	0.001 A	
25.000 mA	0.001 mA		25.000 mA	0.001 mA	
250.00 mA	0.01 mA		250.00 mA	0.01 mA	
250.00 μ A	0.01 μ A		250.00 μ A	0.01 μ A	
2500.0 μ A	0.1 μ A		2500.0 μ A	0.1 μ A	

Resistance			Capacitance		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
250.00 Ω	0.01 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$	9.999 nF	0.001 nF	$\pm(5.0\% + 20)$
2.5000 k Ω	0.0001 k Ω	$\pm(0.2\% + 3)$	99.99 nF	0.01 nF	$\pm(2.0\% + 5)$
25.000 k Ω	0.001 k Ω		999.9 nF	0.1 nF	
250.00 k Ω	0.01 k Ω		9.999 μ F	0.001 μ F	
2.5000 M Ω	0.0001 M Ω	$\pm(1.0\% + 3)$	99.99 μ F	0.01 μ F	
25.00 M Ω	0.01 M Ω		999.9 μ F	0.1 μ F	$\pm(5.0\% + 5)$
250.0 M Ω	0.1 M Ω	$\pm(5.0\% + 5)$	9.999 mF	0.001 mF	
			99.99 mF	0.01 mF	

Frequency		
Range	Resolution	Accuracy
250.00 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.1\% + 2)$
2.5000 KHz	0.0001 KHz	
25.000 KHz	0.001 KHz	
250.00 KHz	0.01 KHz	
2.5000 MHz	0.0001 MHz	
10.000 MHz	0.001 MHz	

Duty cycle		
Range	Resolution	Accuracy
0.1% + 99%	0.1%	$\pm(0.1\% + 2)$

Temperature		
Range	Resolution	Accuracy
-20°C to +1000°C	1°C	$\pm(3\% + 5)$
-40°F to +2000°F	1°F	

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

MULTIMETER OPERATION

ATTENTION! Before opening the instrument housing, disconnect the measurement cables and turn off the meter to avoid the risk of electrocution.

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 measurement cables. In case of noticing any faults, do not start operation. Replace damaged cables with new ones, free from defects. If in doubt, contact the manufacturer. During measurement, hold the test leads only by the insulated sections. Do not touch the measurement points or unused jacks of the meter. Disconnect the measurement cables 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 the batteries, 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 batteries must be replaced. To ensure measurement accuracy, it is recommended to replace the batteries as soon as possible, after the battery symbol appears.

Fuse replacement

The instrument uses a fast-acting safety fuse. In case of damage, replace the fuse with a new one with identical electrical parameters. To do this, remove the flexible housing cover, remove all screws fixing the

two parts of the housing, open the meter housing and replace the fuse with a new one. The parameters of the fuse are indicated on the fuse housing. When replacing both fuses, it is recommended to replace the fuses one by one, so as not to change them with places.

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 turn off automatically. This will reduce battery consumption. The user will be notified by a sound signal, approximately one minute before the power supply is turned off. If the meter turns off automatically, pressing the SEL button will restore the meter to operation.

SEL / REL button

Short press of the button will allow to select measurement quantity for settings of the main switch described using few quantities. Change the measurement quantity by pressing this button. Pressing and holding the button for approx. 2 seconds will activate the function that enables measuring the relative value. Activating the function during 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. When the function is active, this is indicated by the REL symbol on the display.

RANGE button

The button is used to manually change the measuring range for a given quantity. When pressed, the AUTO symbol will disappear. Pressing the button again will switch the range in the order shown in the table. Holding down the button for approx. 1 second restores automatic ranging.

The MAX/MIN button

The button is used to activate the operating mode in which the maximum or minimum measurement result will be displayed from the moment of activating the given mode. Short presses of the button allow changing the measurement mode in a cycle: maximum (MAX) / minimum (MIN), while pressing and holding the button for approx. 2 seconds allows the instantaneous value (AUTO) to be activated. Symbols which will be displayed on the screen depending on the mode of operation selected are enclosed in brackets.

*HOLD button**

The button is used to retain the measured value on the display. When pressed, the button will keep the currently displayed value on the display, even after the measurement is over. Press the button again to go back to the measurement mode. The operation of the function is indicated on the meter display with the "HOLD" message. Holding the button for approx. 2 seconds will activate the display illumination and LED light. Press the button again and hold it for approx. 2 seconds to turn off the display illumination and LED light.

Connecting the measurement cables

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

Built-in buzzer

The meter has a built-in buzzer that emits a brief sound signal each time the selector is turned or a button is pressed to confirm the action has taken place. The buzzer will emit several sound signals per minute before the meter is automatically switched off and one long signal immediately before it is automatically switched off. The meter switches off automatically 15 minutes after the button has last been pressed or the selector's position has been changed.

MEASUREMENT PROCEDURE

Depending on the current position of the range switch, the display will show five 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 true RMS 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.

ATTENTION! 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 cables:

The red cable goes in the jack marked VΩHz, mA μA or 20A.

The black cable goes in the jack marked COM.

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%.

Example of accuracy determination

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

Measurement of DC 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 V $\pm$ 0.016 V

Voltage measurement

Connect the measurement cables to the VΩHz and COM jacks. Set the main switch to the voltage measurement position (V). Connect the measurement cables in parallel to an electrical circuit and read the voltage measurement result. The meter will automatically select the appropriate measuring range, which can be changed by pressing the RANGE button, if necessary. Never measure voltage that is higher than the maximum measurement range. This can damage the meter and cause electrocution. After selecting the lowest measurement range and when the measurement cables are disconnected, a changing measurement value can be seen on the display. It is a normal phenomenon. To eliminate it, it is enough to connect the tips of measurement cables with each other. While measuring the AC voltage, press the SEL button to measure the voltage frequency which will be displayed in the main row of the display.

Simultaneous measurement of DC and AC voltage

This mode is used to measure the voltage of signals where DC and AC components occur simultaneously, e.g. when measuring the noise of audio signals. Connect the measurement cables to the VΩHz and COM jacks. Set the main switch to the voltage measurement position (V AC+DC). Connect the measurement cables in parallel to an electrical circuit and read the measurement result. The DC voltage measurement value is displayed in the main row of the display, while the AC voltage measurement value is displayed in the top row of the display. Press the SEL button briefly to read the result of the sum of the DC and AC voltage values (AC+DC).

Current intensity measurement

Depending on the expected current intensity value, connect the measurement cables to the mA μA and COM jacks or to the 20A and COM jacks. Choose the appropriate measurement range using the selector. The maximum intensity of the measured current at the mA μA jack can be 250 mA. In the case of measuring current above 250 mA, connect the cable to the jack marked 20A. The maximum intensity of current measured in the 20A jack may be 20 A. The measuring time for currents higher than 2.5 A should not exceed 15 seconds. After that, there must be a 3-5-minute break at a minimum before the next measurement. The mA μA jack can be loaded with a maximum current of 250 mA. **It is absolutely forbidden to exceed the maximum values of current and voltage values for a given jack.** The measurement cables 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. While measuring the current, press the SEL button to measure the current frequency which will be displayed in the main row of the display.

Measurement of resistance

Connect the measurement cables to the VΩHz and COM jacks and set the range switch to the resistance measurement position marked with the Ω symbol. Connect the test leads to the terminals of the measured component and read the measurement result. For measurements greater than 1 MΩ, 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 component, an overload symbol is shown on the display. **It is absolutely forbidden to measure the resistance of components through which electric current flows or of charged capacitors.**

Diode test

Connect the measurement cables to the jacks marked VΩHz and COM and set the selector to the diode symbol. Now connect the test leads to the diode terminals, 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 characterised 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 measurement cables to the VΩHz and COM jacks. Set the selector to the buzzer symbol. Use the SEL button to select the conductivity test. This action will be confirmed by the display of 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.**

Non-contact AC voltage detection

The meter has a sensor that can detect the electromagnetic field generated by AC voltage. Turning the selector to the position marked "NCV" will be confirmed by the display showing "EF". Bring closer the NCV sensor in the front plate of the meter to the point to be checked in terms of electromagnetic field presence. The greater the detected electromagnetic field, the faster the buzzer sound will be. This measurement can be used, for example, to detect hidden AC voltage wires. However, it should be remembered that such a measurement is affected by many external factors and may be disturbed by external electromagnetic fields. Do not rely solely on this method to detect live wires.

Contact voltage detection

Turn the selector to the „NCV" position. Connect the single cable to the VΩHz jack. Bring the test lead into contact with the component to be measured. If it is live, the buzzer will sound.

Capacitance measurement

Connect the measurement cables to the VΩHz 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 measurement cables to obtain a more accurate result.

Frequency / duty cycle measurement

Connect the measurement cables to the VΩHz and COM jacks. Turn the selector to the position marked Hz %. Bring the test leads into contact with the component to be measured. The result of the frequency measurement is shown in the main row of the display and the result of the duty cycle measurement is shown in the top row of the display.

Temperature measurement

Connect the ends of the thermocouple leads to the INPUT and COM jacks. Set the meter selector to the °C °F position. Apply the metal part of the thermocouple to the tested surface. The measurement result given in degrees Celsius (°C marker) is shown in the main row of the display and the temperature measurement result given in degrees Fahrenheit (°F marker) is shown in the top row of the display.

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, or corrosive or abrasive agents for cleaning. Care should be taken to keep the contacts of the meter and the measurement cables clean. Clean the contacts of the measurement cables with a cloth slightly soaked in isopropyl alcohol. In order to clean the contacts of the meter, turn off the meter and remove the batteries. Turn the meter over and shake it gently so that larger pieces of dirt fall out of the meter connectors. Lightly soak a cotton swab in isopropyl alcohol and clean each contact. Wait for the alcohol to evaporate and then install the batteries. The meter should be stored in a dry room, inside the supplied unit packaging.

GERÄTEBESCHREIBUNG

Das Multifunktionsmessgerät ist ein digitales Messgerät zur Messung verschiedener elektrischer Größen.

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

Das Messgerät verfügt über ein Kunststoffgehäuse, eine Flüssigkristallanzeige und einen Messbereichsschalter. Messbuchsen sind im Gehäuse eingebaut. Das Messgerät ist mit Messleitungen ausgestattet, die mit Steckern abgeschlossen sind. Das Messgerät wird ohne Batterie verkauft.

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

TECHNISCHE DATEN

Display: LCD- Display 5-stellig - maximal angezeigtes Ergebnis: 25000

Abtastrate: 3 x pro Sekunde

Überlastmarkierung: Anzeige des Symbols „OL“.

Polarisationskennzeichnung: Das „-“-Zeichen wird vor dem Messergebnis angezeigt.

Batterie: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

Betriebstemperatur: 0 ÷ 40° C; bei relativer Luftfeuchtigkeit <75%

Lagertemperatur: -10° C ÷ +50° C; bei relativer Feuchtigkeit <80%

Außenabmessungen: 180 x 90 x 50 mm

Gewicht (ohne Batterien): 260 g

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

Gleichspannung			Wechselspannung		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Gleichspannung + Wechselspannung (DC)			Gleichspannung + Wechselspannung (AC)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Gleichspannung + Wechselspannung (AC + DC)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Gleichstrom			Wechselstrom		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 µA	0,01 µA		250,00 µA	0,01 µA	
2500,0 µA	0,1 µA		2500,0 µA	0,1 µA	

Elektrischer Widerstand			Volumen		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	

Frequenz		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Füllfaktor		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1% + 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatur		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
-20 $^{\circ}$ C + +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F + +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

Genauigkeit: $\pm$ % 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 oder 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. Entfernen Sie dazu den flexiblen Gehäusedeckel, entfernen Sie alle Schrauben, mit denen die beiden Gehäuseteile befestigt sind, öffnen Sie das Gehäuse des Messgeräts und ersetzen Sie die Sicherung durch eine neue. Die Parameter der Sicherung sind auf dem Gehäuse angegeben. Wenn Sie beide Sicherungen austauschen, ist es ratsam, die Sicherungen einzeln zu ersetzen, damit sie nicht vertauscht werden.

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. Wenn sich das Messgerät automatisch abschaltet, können Sie es durch Drücken der Taste SEL wieder einschalten.

Taste SEL REL

Durch einen kurzen Druck auf die Taste kann bei Hauptschaltereinstellungen, die durch mehrere Größen beschrieben werden, die Messgröße ausgewählt werden. Die Messgröße wird durch Drücken dieser Taste geändert. Durch Drücken und Halten der Taste für ca. 2 Sekunden wird eine Funktion aktiviert, mit der der relative Wert gemessen werden kann. Wird die Funktion während einer Messung aktiviert, wird das Display auf Null zurückgesetzt und der vor dem Display 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 Markierung REL auf dem Display angezeigt.

Taste RANGE

Mit der Taste kann der Messbereich einer bestimmten Größe manuell geändert werden. Nach dem Drücken verschwindet das AUTO-Symbol. Durch erneutes Drücken der Taste wird der Bereich in der in der Tabelle angegebenen Reihenfolge umgeschaltet. Wenn Sie die Taste für ca. 1 Sekunde gedrückt halten, wird die automatische Bereichswahl wiederhergestellt.

MAX/MIN-Taste

Mit der Taste wird die Betriebsart aktiviert, in der das maximale oder minimale Messergebnis ab dem Zeitpunkt der Aktivierung des jeweiligen Modus angezeigt wird. Durch kurzes Drücken der Taste kann der Messmodus zyklisch umgeschaltet werden: Maximum (MAX) / Minimum (MIN), während durch Drücken und Halten der Taste für ca. 2 Sekunden der Momentanwert (AUTO) aktiviert werden kann. Klammern kennzeichnen die Symbole, die je nach gewählter Betriebsart auf dem Bildschirm angezeigt werden.

*Taste HOLD **

Mit der Taste wird der Messwert auf dem Display gespeichert. Durch Drücken der Taste wird sichergestellt, dass der aktuell angezeigte Wert auch nach Abschluss der Messung auf der Anzeige bleibt. Drücken Sie die Taste erneut, um in den Messmodus zurückzukehren. Die aktivierte Funktion wird auf dem Display des Messgerätes durch das Zeichen HOLD angezeigt. Wenn Sie die Taste etwa 2 Sekunden lang gedrückt halten, werden die Hintergrundbeleuchtung des Displays und die LED-Leuchte aktiviert. Durch erneutes Drücken und Halten der Taste für ca. 2 Sekunden werden die Hintergrundbeleuchtung des Displays und die LED-Leuchte ausgeschaltet.

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

Je nach aktueller Stellung des Bereichsschalters zeigt das Display fünf Stellen 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 Echteffektivwertmessung 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 Messgerätes darf nicht kleiner als der Messwert sein. Dies kann zu Schäden am Messgerät und Stromschlag führen.

Folgender Anschluss ist korrekt:

Rotes Kabel an die Buchse mit der Bezeichnung VΩHz, mA μA oder 20A

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 Hauptschalter auf die Position „Spannungsmessung (V)“. Schließen Sie die Messleitungen parallel zur elektrischen Schaltung an und lesen Sie das Ergebnis der Spannungsmessung ab. Das Messgerät wählt automatisch den entsprechenden Messbereich aus, der bei Bedarf durch Drücken der Taste „RANGE“ geändert werden kann. Messen Sie niemals eine Spannung, die über dem maximalen Messbereich liegt. Dies kann zu Schäden am Messgerät und Stromschlag führen. Wenn der niedrigste Messbereich gewählt ist und die Messleitungen nicht angeschlossen sind, kann ein sich ändernder Messwert auf dem Display zu sehen sein. Dies ist ein normales Verhalten; um es zu beseitigen, genügt es, die Enden der Messdrähte miteinander kurzzuschließen. Drücken Sie während der Messung der Wechselspannung die Taste SEL, um die Spannungsfrequenz zu messen, die in der Hauptzeile des Displays angezeigt wird.

Gleichzeitige Messung von Gleich- und Wechselspannung

Diese Messung wird verwendet, um die Spannung von Signalen zu messen, die gleichzeitig Gleich- und Wechselstromkomponenten enthalten, z. B. bei der Messung des Rauschens von Audiosignalen. Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Hauptschalter auf die Position Spannungsmessung (V AC+DC). Schließen Sie die Messleitungen parallel an den Stromkreis an und lesen Sie das Messergebnis ab. Der Messwert für die Gleichspannung (DC) wird in der Hauptzeile des Displays angezeigt, während der Messwert für die Wechselspannung (AC) in der oberen Zeile des Displays angezeigt wird. Drücken Sie kurz die Taste SEL, um das Ergebnis der Summe der Gleich- und Wechselspannungswerte (AC+DC) abzulesen.

Strommessung

Je nach dem erwarteten Wert des zu messenden Stroms schließen Sie die Messleitungen an die Buchsen mA μA und COM oder an die Buchsen 20A und COM an. Wählen Sie den entsprechenden Messbereich mit dem Drehknopf. Der maximal zu messende Strom in der mA μA-Buchse kann 250 mA betragen. Bei einer Strommessung von mehr als 250 mA muss das Kabel an die mit 20A gekennzeichnete Buchse angeschlossen werden. Der maximal gemessene Strom kann 20 A in einer 20-A-Steckdose betragen. Die Messzeit für Ströme über 2,5 A darf 15 Sekunden nicht überschreiten, gefolgt von einer Pause von mindestens 3 - 5 Minuten vor der nächsten Messung. Die Buchse mA μA kann mit einem maximalen Strom von 250 mA belastet werden. **Es ist absolut verboten, die maximalen Ströme und Spannungen für die Buchse 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. Drücken Sie während der Strommessung die Taste SEL, um die aktuelle Frequenz zu messen, die in der Hauptzeile des Displays angezeigt wird.

Widerstandsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an, stellen Sie den Messbereichsschalter auf die Widerstandsmessung - Symbol Ω - ein. Legen Sie die Messpunkte an die Klemmen des zu messenden Werkstücks und lesen Sie das Messergebnis ab. 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. **Es ist absolut verboten, den Widerstand von stromdurchflossenen Bauteilen oder von geladenen Kondensatoren zu messen.**

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. Mit der Taste SEL wählen Sie den Leitungstest aus, was durch die Anzeige des Summersymbols bestätigt wird. 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 Summton zu hören. **Es ist absolut verboten, die Leitfähigkeit in Stromkreisen zu prüfen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Berührungslose AC-Spannungserkennung

Das Messgerät verfügt über einen Sensor, der in der Lage ist, das durch die Wechselspannung erzeugte elektromagnetische Feld zu erfassen. Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position NCV, dies wird durch die Anzeige „EF“ bestätigt. Bringen Sie den mit NCV gekennzeichneten Sensor, der sich auf der Vorderseite des Messgeräts befindet, in die Nähe der Stelle, die auf das Vorhandensein eines elektromagnetischen Feldes geprüft werden soll. Je stärker das erfasste elektromagnetische Feld ist, desto schneller ertönt der Summer. Mit dieser Messung lassen sich zum Beispiel versteckte Wechselstromleiter aufspüren. Es ist jedoch zu bedenken, dass eine solche Messung von vielen äußeren Faktoren beeinflusst wird und durch externe elektromagnetische Felder gestört werden kann. Verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf diese Methode, um stromführende Leitungen aufzuspüren.

Erkennung der Kontaktspannung

Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position NCV, schließen Sie das einzelne Kabel an die VΩHz-Buchse an. Bringen Sie die Messspitze mit dem zu messenden Bauteil in Berührung; wenn es unter Spannung steht, ertönt ein akustisches Signal des Summers.

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.

Frequenz-/Füllfaktormessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Wahlschalter auf die mit Hz % markierte Position. Bringen Sie die Messspitzen in Kontakt mit dem zu messenden Teil. Das Ergebnis der Frequenzmessung wird in der Hauptzeile des Displays und das Ergebnis der Füllfaktormessung in der oberen Zeile des Displays angezeigt.

Temperaturmessung

Schließen Sie die Enden der Thermoelementleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position °C °F. Setzen Sie den Metallteil des Thermoelements an den Messbereich an. Das Messergebnis in Grad Celsius (Markierung °C) steht in der Hauptzeile des Displays und das Temperaturmessergebnis in Grad Fahrenheit (Markierung °F) in der obersten Zeile des Displays.

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 измеритель представляет собой цифровое измерительное устройство, предназначенное для измерения различных электрических величин.

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

Измеритель оснащен пластиковым корпусом, жидкокристаллическим дисплеем, переключателем диапазонов измерения. В корпусе установлены измерительные гнезда. Измеритель оснащен измерительными проводами со штекерами. Измеритель поставляется без батареек.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: 5-разрядный ЖК-дисплей – максимальный отображаемый результат: 25000

Частота дискретизации: 3 раза в секунду

Индикация перегрузки: отображается символ «OL»

Индикация полярности: перед результатом измерения отображается знак «-»

Батарейка: 3 x AA; (3 x 1,5 В)

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

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

Внешние размеры: 180 x 90 x 50 мм

Вес (без батарей): 260 г

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

Постоянное напряжение			Переменное напряжение		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
25,000 mV	0,001 мВ	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 мВ	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 мВ		250,00 mV	0,01 мВ	
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 В	0,0001 В	
25,000 В	0,001 В		25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В		250,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В		750,0 В	0,1 В	

Постоянный ток + переменное напряжение (DC)			Постоянный ток + переменное напряжение (AC)		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 В	0,001 В	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 В	0,001 В		25,00 В	0,01 В	
250,00 В	0,01 В		250,0 В	0,1 В	
1000,0 В	0,1 В		750 В	1 В	

Постоянный ток + переменное напряжение (AC + DC)		
Диапазон	Разрешение	Точность
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	

Постоянный ток			Переменный ток		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
2,5000 А	0,0001 А	$\pm(0,5\% + 3)$	2,5000 А	0,0001 А	$\pm(0,8\% + 3)$
20,000 А	0,001 А		20,000 А	0,001 А	
25,000 мА	0,001 мА		25,000 мА	0,001 мА	
250,00 мА	0,01 мА		250,00 мА	0,01 мА	
250,00 мкА	0,01 мкА		250,00 мкА	0,01 мкА	
2500,0 мкА	0,1 мкА		2500,0 мкА	0,1 мкА	

Сопротивление			Емкость		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
250,00 Ω	0,01 Ом	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 к Ω	0,0001 к Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 нФ	0,01 нФ	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 к Ω	0,001 к Ω		999,9 нФ	0,1 нФ	
250,00 к Ω	0,01 к Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 М Ω	0,0001 М Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 М Ω	0,01 М Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 М Ω	0,1 М Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 мФ	0,001 мФ	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm(5,0\% + 20)$

Частота		
Диапазон	Разрешение	Точность
250,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 кГц	0,0001 кГц	
25,000 кГц	0,001 кГц	
250,00 кГц	0,01 кГц	
2,5000 МГц	0,0001 МГц	
10,000 МГц	0,001 МГц	

Коэффициент заполнения		
Диапазон	Разрешение	Точность
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Температура		
Диапазон	Разрешение	Точность
-20 °C ÷ +1000 °C	1 °C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1 °F	

Точность: $\pm$ % 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 измеритель.

Инструкции по технике безопасности

Не эксплуатируйте измеритель в условиях высокой влажности, в атмосфере токсичных или легко воспламеняющихся паров, а также во взрывоопасной атмосфере. Перед каждым использованием проверяйте состояние измерителя 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 измерителя. Перед изменением измеряемой величины отсоедините измерительные провода. Никогда не проводите техническое обслуживание, не убедившись, что измерительные провода отсоединены от измерителя и сам измеритель выключен.

Замена батарей

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 измерителя. Прежде чем получить доступ к батарейному отсеку, может потребоваться сдвинуть крышку корпуса измерителя 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 снимите гибкую крышку корпуса, открутите все винты, крепящие обе части корпуса, и откройте корпус мультиметра, замените предохранитель новым. Параметры предохранителя указаны на его корпусе. При замене обоих предохранителей рекомендуется заменять их по одному, чтобы не менять их положение.

Включение и выключение измерителя

Установка переключателя измерений в положение OFF приведет к выключению измерителя. 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 измеритель выключится автоматически. Это позволит уменьшить расход батареи. Приблизительно за одну минуту до отключения питания пользователь получит уведомление в виде акустического сигнала. Если измеритель выключается автоматически, нажатие кнопки SEL восстанавливает работу прибора.

Кнопка SEL REL

Нажатием этой кнопки можно выбрать измеряемую величину в случае настроек главного переключателя с несколькими величинами. Изменение размера измерения производится нажатием этой кнопки. Нажатие и удержание кнопки в течение примерно 2 секунд активирует функцию, позволяющую измерять относительное значение. Активация функции 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. Работа функции отображается на дисплее маркером REL.

Кнопка RANGE

Кнопка используется для ручного изменения измерительного диапазона данной величины. При нажатии с дисплея исчезает символ AUTO. Последующие нажатия кнопки переключают диапазон в соответствии с порядком, указанным в таблице. Удерживая кнопку нажатой в течение примерно 1 секунды, восстановите автоматический выбор диапазона.

Кнопка MAX/MIN

Кнопка используется для активации режима работы, в котором максимальный или минимальный результат измерения будет отображаться с момента активации режима. Короткие нажатия кнопки позволяют циклически менять режим измерения: максимальный (MAX) / минимальный (MIN), а нажатие и удержание кнопки в течение примерно 2 секунд позволяет активировать мгновенное значение (AUTO). В скобках указаны символы, которые будут отображаться на экране в зависимости от выбранного режима.

*Кнопка HOLD **

Кнопка служит для сохранения измеренного значения на дисплее. Нажатие кнопки позволяет сохранить отображаемое в данный момент значение на дисплее, даже после завершения измерения. Чтобы вернуться в режим измерения, нажмите кнопку еще раз. Работа функции сигнализируется на дисплее измерителя знаком «HOLD». Удерживайте кнопку в течение примерно 2 секунд, чтобы подсветить экран и индикатор LED. Повторное нажатие и удерживание кнопки в течение примерно 2 секунд отключит подсветку экрана и индикатора LED.

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 каждом нажатии 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 пять цифр. При необходимости замены батареек мультиметр информирует об этом, отображая символ батареи на дисплее. Если перед значением измеренной величины на дисплее отображается значок «-», это означает обратную полярность измеряемой величины в отношении подключения измерителя. 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 измеритель 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, mA μA 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: ± (% от показания + число единиц младшего разряда)

Измерение постоянного напряжения: 1,396 В

Точность: ±(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 ± 0,016 В

Измерение напряжения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите главный переключатель в положение измерения напряжения (V). Подключите измерительные провода параллельно к электрической цепи и прочитайте результат измерения напряжения. Мультиметр автоматически подберет соответствующий диапазон измерений, который при необходимости можно изменить, нажимая на кнопку «RANGE». Никогда не измеряйте напряжение выше максимального диапазона измерения. Это может привести к повреждению измерителя и поражению электрическим током. После выбора самого нижнего диапазона измерений и при неподключенных измерительных проводах на дисплее отображается изменяющееся значение измерения. Это нормальное явление. Для его устранения достаточно замкнуть концы измерительных проводов друг с другом. Во время измерения переменного напряжения нажмите кнопку SEL, чтобы изменить частоту напряжения, которая отображается в основной строке дисплея.

Одновременное измерение постоянного и переменного напряжения

Это измерение используется для измерения напряжения сигналов, в которых одновременно присутствуют компоненты постоянного и переменного тока, например, при измерении шумов аудиосигналов. Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите главный переключатель в положение измерения напряжения (V AC + DC). Подключите измерительные провода параллельно к электрической цепи и прочитайте результат измерения. Значение измерения постоянного напряжения (DC) отображается в основной строке дисплея, а

значение измерения переменного напряжения (AC) - в верхней строке дисплея. Кратковременно нажмите кнопку SEL, чтобы считать результат суммы значений напряжения постоянного и переменного тока (AC+DC).

Измерение силы тока

В зависимости от ожидаемого значения измеряемой силы тока подключите измерительные провода к гнездам mA μ A и COM или к гнездам 20A и COM. С помощью ручки выберите соответствующий диапазон измерения. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде mA μ A может составлять 250 mA при измерении тока выше 250 mA, подключите кабель к гнезду с маркировкой 20A. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде 20A может составлять 20 A. Время измерения тока выше чем 2,5 A не может превышать 15 сек., причем перед следующим измерением следует сделать перерыв не менее 3-5 минут. На гнездо mA μ A можно подавать максимальный ток 250 mA. **Строго 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». Во время измерения переменного тока нажмите кнопку SEL, чтобы измерить частоту тока, которая отображается в основной строке дисплея.

Измерение сопротивления

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой V Ω Hz и COM, установите переключатель диапазона в положение измерения сопротивления – символ Ω . Подключите измерительные наконечники к клеммам измеряемого элемента и считайте результат измерения. Для измерения величин, превышающих 1 M Ω , 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. **Категорически запрещается измерять сопротивление элементов, через которые проходит электрический ток или заряженные конденсаторы.**

Тест диодов

Подключите измерительные провода к разъемам с маркировкой V Ω Hz 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 считывать 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 V Ω Hz и COM. Установите селектор на зуммер. С помощью кнопки SEL выберите тест на проводимость, что будет подтверждено отображением символа зуммера. При использовании измерителя для измерения проводимости встроенный зуммер будет включаться всякий раз, когда измеренное сопротивление опустится ниже 50 Ω . В диапазоне от 50 Ω до 100 Ω также может быть слышен зуммер. **Категорически запрещается проверять проводимость в цепях, через которые протекает электрический ток.**

Бесконтактное обнаружение переменного напряжения

Измеритель оснащен датчиком, который способен обнаруживать электромагнитное поле, генерируемое переменным напряжением. Переведите селектор в положение NCV, что будет подтверждено индикатором «EF». Приблизьте датчик с маркировкой NCV на передней панели измерителя к месту, которое необходимо проверить на наличие электромагнитного поля. Чем сильнее обнаруженное электромагнитное поле, тем зуммер будет более быстрым. Это измерение может использоваться, например, для обнаружения скрытых проводов переменного тока. Однако следует помнить, что такие измерения зависят от многих внешних факторов и могут быть подвержены влиянию внешних электромагнитных полей. Не полагайтесь исключительно на этот метод обнаружения проводов под напряжением.

Контактное обнаружение напряжения

Переведите селекторный переключатель в положение NCV, подключите одиночный кабель к разъему V Ω Hz. Поднесите измерительный наконечник к измеряемому компоненту, если он находится под напряжением, то зуммер подаст звуковой сигнал.

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.

Измерение частоты / коэффициента заполнения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите селектор в положение, обозначенное символом Hz %. Поднесите измерительные щупы к измеряемому компоненту. Результат измерения частоты отображается в основной строке дисплея, а результат измерения коэффициента заполнения - в верхней строке дисплея.

Измерение температуры

Подключите концы проводов термопары к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите селектор измерителя в положение °C ° F. Подключите металлическую часть термопары к измерительной области. Результат измерения в градусах Цельсия (маркер °C) находится в основной строке дисплея, а результат измерения температуры в градусах Фаренгейта (маркер °F) - в верхней строке дисплея.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛАДУ

Багатофункціональний вимірювач являє собою цифровий вимірювальний пристрій, призначений для вимірювання різних електричних величин.

Перед використанням пристрою прочитайте цю інструкцію збережіть її.

Вимірювач має пластиковий корпус, рідкокристалічний дисплей, перемикач діапазонів вимірювань. У корпусі встановлені вимірювальні гнізда. Мультиметр оснащений вимірювальними проводами, що закінчуються штекерами. Мультиметр продається без батарей живлення.

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

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК 5 цифр - максимальний результат, що відображується: 25000

Частота дискретизації: 3 рази на секунду

Знак перевантаження: відображається символ «OL»

Знак полярності: відображається символ «-» перед результатом вимірювання

Батарея: 3 x AA; (3 x 1,5 В)

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

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

Зовнішні розміри: 180 x 90 x 50 мм

Вага (без батарейок): 260 г

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

Напруга постійного струму			Змінна напруга		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
25 000 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,05\% + 3)$	25 000 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 мВ	0,01 мВ		250,00 мВ	0,01 мВ	
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 В	0,0001 В	
25,000 В	0,001 В		25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В		250,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В		750,0 В	0,1 В	

Постійна напруга + змінна напруга (DC)			Постійна напруга + змінна напруга (AC)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 В	0,001 В	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 В	0,001 В		25,00 В	0,01 В	
250,00 В	0,01 В		250,0 В	0,1 В	
1000,0 В	0,1 В		750 В	1 В	

Постійна напруга + змінна напруга (AC + DC)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
2,5000 В	0,0001 В	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	

Постійний струм			Змінний струм		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Опір			Ємність		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω		9,999 мФ	0,001 мФ	
			99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm(5,0\% + 20)$

Частота		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
250,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 кГц	0,0001 кГц	
25 000 кГц	0,001 кГц	
250,00 кГц	0,01 кГц	
2,5000 МГц	0,0001 МГц	
10,000 МГц	0,001 МГц	

Коефіцієнт наповнення		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Температура		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
-20 °C ÷ +1000 °C	1 °C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1 °F	

Точність: $\pm$ % 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 мультиметра і вимірювальних проводів, якщо помічені будь-які несправності, то не приступайте до роботи. Пошкоджені проводи слід замінити новими, без дефектів. У разі будь-яких сумнівів, будь ласка, зв'яжіться з виробником. Під час вимірювання тримайте вимірювальні проводи тільки за ізольовану частину. Не торкайтеся пальцями до вимірювальних точок або неживаних 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 мультиметра, а сам мультиметр 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 мультиметра. 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 зніміть гнучку кришку корпусу, викрутіть всі гвинти, що закріплюють обидві частини корпусу, і відкрийте корпус лічильника, замініть запобіжник на новий. Параметри запобіжника наведені на корпусі запобіжника. При заміні обох запобіжників рекомендується замінювати запобіжники по одному, щоб не замінювати їх місцями.

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 мультиметр автоматично вимкнеться. Це зменшить споживання батареї. Приблизно за одну хвилину до вимкнення живлення користувач отримає сповіщення за допомогою акустичного сигналу. Якщо мультиметр вимкнеться автоматично, натискання кнопки SEL відновлює роботу мультиметра.

Кнопка SEL REL

Коротке натискання кнопки дозволяє вибрати значення вимірювання для параметрів головного перемикача, описаних декількома значеннями. Зміна розміру вимірювання здійснюється шляхом натискання цієї кнопки. При натисканні та утриманні кнопки протягом приблизно 2 секунд активується функція, яка дозволяє вимірювати відносну величину. Увімкнення функції 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 вимірним значенням і збереженим опорним значенням. Повторне натискання кнопки повернеться в нормальний режим виміру. Про те, функція активна, свідчить позначка REL на дисплеї.

Кнопка RANGE

Кнопка використовується для ручної зміни діапазону вимірювання заданого розміру. Після натискання на дисплеї зникає символ AUTO. Наступне натискання кнопки перемикає діапазон відповідно до порядку, зазначеного в таблиці. Утримання кнопки протягом приблизно 1 секунди відновлює автоматичний вибір діапазону.

Кнопка MAX/MIN

Кнопка використовується для включення режиму роботи, при якому максимальний або мінімальний результат вимірювання буде відображатися з моменту включення даного режиму. Короткі натискання кнопки дозволяють циклічно змінювати режим вимірювання: максимум (MAX) / мінімум (MIN), а натискання та утримання кнопки протягом приблизно 2 секунд дозволяє активувати миттєве значення (AUTO). Символи відображаються в дужках, які будуть відображатися на екрані в залежності від обраного режиму роботи.

*Кнопка HOLD **

Кнопка використовується для збереження вимірюваного значення на дисплеї. Після натискання на кнопку відображається поточне значення, яке залишиться на дисплеї навіть після вимірювання. Щоб повернутися в режим вимірювання, натисніть кнопку ще раз. Дія функції вказується на дисплеї вимірювач знаком HOLD. Утримання кнопки протягом приблизно 2 секунд призведе до підсвічування екрана та світлодіодного індикатора. Повторно натисніть і утримуйте кнопку протягом приблизно 2 секунд, щоб вимкнути підсвічування екрана та світлодіодний індикатор.

Підключення тестових проводів

Якщо кабельні 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 виключений 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 5 цифр. 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 перевантаження, 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 мультиметра був менше, ніж вимірюване значення. Це може привести до знищення мультиметра і ураження електричним струмом.

Правильне підключення проводів:

Провід червоного кольору до роз'єму з позначенням VΩHz, mA μA 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 градусів С до 28 градусів С і відносній вологості повітря <75 %

Приклад визначення точності

Точність: ± (% показання + вага найменш значної цифри)

Вимірювання постійної напруги: 1,396 В

Точність: ±(0,8% + 5)

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

Результат вимірювання: 1,396 В ± 0,016 В

Вимірювання напруги

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM. Встановіть головний перемикач у положення вимірювання напруги (V). Підключіть вимірювальні проводи паралельно до електричного ланцюга і перевірте результат вимірювання напруги. Вимірювач автоматично підбере відповідний діапазон вимірювань, який при необхідності можна змінити, натискаючи на кнопку RANGE. Ніколи не вимірюйте напругу вище максимального діапазону вимірювання. Це може привести до знищення мультиметра і ураження електричним струмом. Після вибору найнижчого діапазону вимірювання та невідключених вимірювальних проводів на дисплеї може відобразитися змінне значення вимірювання. Це нормальне явище, для його усунення достатньо вкоротити кінці вимірювальних проводів разом. Під час вимірювання напруги змінного струму натисніть кнопку SEL, щоб виміряти частоту напруги, яка відображається в головному рядку дисплея.

Одночасне вимірювання постійної та змінної напруги

Це вимірювання використовується для вимірювання напруги сигналів, в яких одночасно присутні постійна і змінна складові, наприклад, при вимірюванні шумів аудіосигналів. Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM. Встановіть головний перемикач у положення вимірювання напруги (V AC+DC). Підключіть вимірювальні проводи паралельно до електричного ланцюга і перевірте результат вимірювання. Значення вимірювання постійної напруги (DC) відображається в основному рядку дисплея, тоді як значення вимірювання змінної напруги (AC) відображається у верхньому рядку дисплея. Коротко натисніть кнопку SEL, щоб прочитати результат суми значень постійної та змінної напруги (AC+DC).

Вимірювання струму

Залежно від очікуваного значення вимірюваного струму підключіть вимірювальні проводи до гнізда mA μ A і COM або до гнізда 20A і COM. Виберіть відповідний діапазон виміру за допомогою ручки. Максимальний струм вимірюваного струму в гнізді mA μ A може становити 250 mA при вимірюванні струму вище 250 mA, підключіть кабель до гнізда з позначкою 20A. Максимальне значення вимірюваного струму в гнізді 20 A може становити 20 A. Час вимірювання струму вище ніж 2,5 A не може перевищувати 15 секунд, після цього слід зробити перерву не менше 3 - 5 хвилин перед наступним вимірюванням. Гніздо mA μ A може бути навантажено максимальним струмом 250 mA.

Суворо 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. Під час вимірювання напруги струму натисніть кнопку SEL, щоб виміряти частоту напруги, яка відображається в головному рядку дисплея.

Вимірювання опору

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням V Ω Hz та COM, перемикач діапазонів встановіть в положенні вимірювання опору - символ Ω . Підключіть вимірювальні наконечники до клем вимірюваного елемента і прочитайте результат вимірювання. Для вимірювання величин, що перевищують 1 M Ω , 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. **Абсолютно заборонено вимірювати опір елементів, через які протікає електричний струм або заряджений конденсаторів.**

Тест діодів

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з позначенням V Ω Hz 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 читувати падіння напруги на цьому діоді, виражене в мВ. 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 V Ω Hz і COM. Встановіть селектор на зумер. За допомогою кнопки SEL виберіть тест провідності, що буде підтверджено символом звукового сигналу. При використанні вимірювача для вимірювання провідності вбудований зумер буде включатися кожного разу, коли вимірний 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.**

Безконтактне виявлення напруги змінного струму

Мультиметр має датчик, який здатний виявляти електромагнітне поле, що генерується змінною напругою. Перемістіть селектор в положення NCV, це буде підтверджено індикатором «EF» на дисплеї. Наближте датчик, позначений NCV, розташований на передній панелі вимірювача, до місця, яке необхідно перевірити на наявність електромагнітного поля. Чим сильніше виявлене електромагнітне поле, тим швидше спрацює зумер. Це вимірювання можна використовувати, наприклад, для виявлення прихованих кабелів змінного струму. Однак слід пам'ятати, що на таке вимірювання впливає багато зовнішніх факторів і воно може порушуватися зовнішніми електромагнітними полями. Не покладайтесь виключно на цей метод для виявлення проводів під напругою.

Контактне виявлення напруги

Поверніть селекторний перемикач у положення NCV, підключіть один кабель до роз'єму V Ω Hz. Приведіть вимірювальний наконечник в контакт з вимірюваним компонентом, якщо він знаходиться під напругою, зумер видасть звуковий сигнал.

Вимірювання ємності

Підключіть вимірювальні дроти до роз'ємів з позначенням V Ω Hz і COM, перемикач діапазонів встановіть в положенні 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.

Вимірювання частоти / коефіцієнта заповнення

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM. Встановіть селектор у положення, позначене символом Hz %. Приведіть вимірювальні наконечники в контакт з компонентом, який потрібно виміряти. Результат вимірювання частоти відображається в головному рядку дисплея, а результат вимірювання коефіцієнта заповнення - у верхньому рядку дисплея.

Вимірювання температури

Під'єднайте кінцівки проводів термопар до гнізд VΩHz і COM. Встановіть селектор вимірювача в положення °C °F. Прикладіть металеву частину термопар до місця вимірювання. Результат вимірювання в градусах Цельсія (позначка °C) відображається в головному рядку дисплея, а результат вимірювання температури в градусах Фаренгейта (позначка °F) – у верхньому рядку дисплея.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

Мультиметр необхідно 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 мультиметра і вимірювальних проводів чисті. Очистіть контакти вимірювальних проводів тканиною, злегка насиченою ізопропіловим спиртом. Щоб очистити контакти приладу, мультиметр повинен бути вимкнений і з нього має бути вийнята батарея. Поверніть мультиметр і обережно струсіть його, щоб з роз'ємів мультиметра витрусити частки забруднення. Паличку з ватяним тампоном злегка просочіть ізопропіловим спиртом і очистіть кожен контакт. Зачекайте, поки спирт випарується, потім встановіть батарею. Мультиметр слід зберігати в сухому місці в упаковці, в якій він поставляється.

PRIETAISO CHARAKTERISTIKA

Daugiafunkcinis matuoklis yra skaitmeninis matavimo prietaisas, skirtas įvairiems elektriniams kiekiams matuoti.

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

Matuoklis turi plastikinį korpusą, skystųjų kristalų ekraną, matavimo diapazonų perjungiklį. Matavimo lizdai įmontuoti korpuse. Matuoklyje yra matavimo laidai užbaigti kištukais. Matuoklis parduodamas be maitinimo baterijos.

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

TECHNINIAI DUOMENYS

Ekranas: LCD 5 skaitmenys – didžiausias rodomas rezultatas: 25000

Atrankos dažnis: 3 kartus per sekundę

Perkrovos žymėjimas: rodomas simbolis OL

Poliškumo žymėjimas: prieš matavimo rezultatą rodomas simbolis „-“

Baterija: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

Darbo temperatūra: 0 + 40 laip. C; esant santykiniam drėgniui <75%

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

Išoriniai matmenys: 180 x 90 x 50 mm

Masė (be baterijų): 260 g

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

Nuolatinė įtampa			Kintamoji įtampa		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Nuolatinė įtampa + kintamoji įtampa (DC)			Nuolatinė įtampa + kintamoji įtampa (AC)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Nuolatinė įtampa + kintamoji įtampa (AC + DC)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Nuolatinė srovė			Kintamoji srovė		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
250,00 mA	0,001 mA		250,00 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Rezistencija			Talpa		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	

Dažnis		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Užpildymo koeficientas		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatūra		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
-20 $^{\circ}$ C ÷ +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F ÷ +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

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, sprogių 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 abejonių, 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 šarminės 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

Prietaisas turi greitos charakteristikos aparatūrinį saugiklį. Sugedimo atveju, pakeiskite saugiklį nauju, turinčiu identiškus elektros parametrus. Norėdami tai padaryti, nuimkite lankstų korpuso dangtį, atsukite visus, abi korpuso dalis laikančius varžtus ir atidarykite matuoklio korpusą, pakeiskite saugiklį nauju.

Saugiklių parametrai pateikiami ant korpuso. Jei keičiami abu saugikliai, rekomenduojama pakeisti saugiklius atskirai, kad nebūtų pakeisti vietomis.

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. Jei matuoklis automatiškai išsijungia, paspaudus mygtuką SEL, matuoklis vėl pradeda veikti.

Mygtukas SEL/REL

Trumpai paspaudus mygtuką, galite pasirinkti matavimo vertę, jei pagrindinio jungiklio nustatymų atveju, kur tai aprašyta keliais dydžiais. Matavimo dydis keičiamas paspaudžiant šį mygtuką. Paspaudus ir maždaug 2 sekundes palaikius mygtuką, įjungiamą funkciją, leidžianti išmatuoti santykinę vertę. Išjungus funkciją matavimo metu ekranas bus gražinamas 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.

RANGE mygtukas

Mygtukas naudojamas rankiniu būdu keisti tam tikro dydžio matavimo diapazoną. Paspaudus iš ekrano dingsta AUTO simbolis. Sekantys mygtuko paspaudimai perjungia diapazoną pagal lentelėje nurodytą tvarką. Laikant mygtuką maždaug per 1 sekundę, atstatomas automatinis diapazono pasirinkimas.

MAX/MIN mygtukas

Mygtukas naudojamas norint įjungti darbo režimą, kuriame bus rodomas didžiausias arba mažiausias matavimo rezultatas nuo momento, kai įjungiamas nurodytas režimas. Trumpais mygtuko paspaudimais galima cikliškai keisti matavimo režimą: maksimalus (MAX) / minimalus (MIN), o paspaudus ir maždaug 2 sekundes palaikius mygtuką galima įjungti momentinę vertę (AUTO). Skliaustuose rodomi simboliai, kurie bus rodomi ekrane, priklausomai nuo pasirinkto darbo režimo.

*Mygtukas HOLD **

Mygtukas naudojamas išmatuotos vertės išsaugojimui ekrane. Paspaudus mygtuką, ekrane bus rodoma vertė net ir po matavimo užbaigimo. Norėdami grįžti į matavimo režimą, dar kartą paspauskite mygtuką. Funkcijos veikimas signalizuojamas ant matuoklio ekrano rodomu HOLD ženklu. Paspaudus mygtuką maždaug 2 sekundes, įjungiamas ekrano apšvietimas ir šviesos diodų lemputė. Dar kartą paspaudus ir palaikius maždaug 2 sekundes, išjungiamas ekrano apšvietimas ir šviesos diodų lemputė.

Testavimo laidų prijungimas

Jei laidų kištukai yra su dangteliais, prieš prijungdami laidus prie lizdų juos reikia nuimti. Prijunkite laidus 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 persitymo 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 penki 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 mažesni už matuojamą vertę. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką.

Teisingas laidų sujungimas tai:

Raudonas laidas prie lizdo pažymėto VΩHz, mA μA 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: $\pm$ (vertės % + mažiausiai reikšmingo skaičiaus svoris)

Nuolatinės įtampos matavimas 1,396 V

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

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 laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Nustatykite pagrindinį jungiklį į įtampos matavimo padėtį (V). Prijunkite matavimo laidus lygiagrečiai elektros grandinei ir nuskaitykite įtampos matavimo rezultatą. Matuoklis automatiškai pasirinks atitinkamą matavimo diapazoną, kurį prireikus galima pakeisti paspausdami mygtuką RANGE. Niekada nematuokite įtampos, didesnės už didžiausią matavimo diapazoną. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką. Pasirinkus mažiausią matavimo diapazoną ir neprijungus matavimo laidų, ekrane matomas matavimo vertės pokytis. Tai yra normalus reiškiny, norint jį pašalinti, tiesiog trumpai sujunkite bandymo laidų galus vienas su kitu. Matuodami kintamąją įtampą, paspauskite mygtuką SEL, kad išmatuotumėte įtampos dažnį, kuris rodomas pagrindinėje ekrano eilutėje.

Vienalaikis nuolatinės ir kintamosios srovės įtampos matavimas

Šis matavimas naudojamas signalų, kuriuose vienu metu yra nuolatinės ir kintamosios srovės komponentų, įtampai matuoti, pvz., matuojant garso signalų triukšmą. Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Nustatykite pagrindinį jungiklį į įtampos matavimo padėtį (V AC+DC). Prijunkite matavimo laidus lygiagrečiai elektros grandinei ir nuskaitykite matavimo rezultatą. Nuolatinės įtampos matavimo vertė rodoma pagrindinėje ekrano eilutėje, o kintamosios įtampos matavimo vertė - viršutinėje ekrano eilutėje. Trumpai paspauskite mygtuką SEL, kad perskaitytumėte nuolatinės ir kintamosios įtampos verčių sumos rezultatą (AC+DC).

Srovės įtampos matavimas

Priklausomai nuo numatomos matuojamos srovės įtampos, prijunkite matavimo laidus prie mA μA ir COM lizdo arba prie 20 A ir COM lizdo. Su rankenėle pasirinkite atitinkamą matavimo diapazoną. Didžiausia matuojama srovės įtampa lizde mA μA gali būti 250 mA, kai matuojama srovė didesnė kaip 250 mA, prijunkite laidą prie 20A mA lizdo. Didžiausia matuojama srovės įtampa 20A lizde gali būti 20 A. Dėl šios priežasties didesnių nei 2,5 A srovių matavimo laikas neturi viršyti 15 sekundžių, tada prieš kitą matavimą reikia padaryti 3-5 minučių pertrauką. mA μA lizdas gali būti apkrautas maksimalia 250 mA srove. **Absoliučiai 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 pasirinks atitinkamą matavimo diapazoną, kurį prireikus galima pakeisti paspausdami mygtuką RANGE. Matuodami srovės įtampą, paspauskite mygtuką SEL, kad išmatuotumėte įtampos dažnį, kuris rodomas pagrindinėje ekrano eilutėje.

Rezistencijos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM nustatykite diapazono perjungiklį į rezistencijos matavimo padėtį – simbolis Ω. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo elemento gnybtų ir nuskaitykite matavimo rezultatą. 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 pridėdant matavimo antgalius prie matuojamo elemento, ekrane rodomas perkrovos simbolis. **Visiškai draudžiama matuoti rezistenciją elementuose, per kuriuos eina elektros energija arba įkrautus kondensatorius.**

Diodų bandymas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų ΩHz ir COM parinkiklį nustatykite ant diodo simbolio. Matavimo antgalius pridėdame 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. Mygtuku SEL pasirinkite laidumo testą, kuris bus patvirtintas šūkio simbolio rodytu. 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.**

Bekontaktis kintamosios įtampos nustatymas

Matuoklis turi jutiklį, galintį aptikti kintamosios įtampos pagalbą lauką elektromagnetinį lauką. Perkelkite parinkiklį į NCV padėtį, tai patvirtins ekrane rodomas indikatorius „EF“. Priartinkite, pažymėtą NCV esantį matuoklio priekinėje plokštelėje jutiklį, prie vietos kuri turi būti patikrinta elektromagnetinio lauko buvimo atžvilgiu. Kuo didesnis aptiktas elektromagnetinis laukas, tuo greičiau skamba garsinis signalas. Šis matavimas gali būti naudojamas, pvz., aptikti paslėptus AC laidus. Tačiau reikia nepamiršti, kad tokį matavimą įtakoja daug išorinių veiksnių ir juos gali sutrikdyti išoriniai elektromagnetiniai laukai. Negalima pasikliauti tik šiuo laidų su įtampa aptikimo metodu.

Kontaktinis įtampos aptikimas

Nustatykite parinkiklio jungiklį į padėtį NCV, prijunkite vieną kabelį prie VΩHz lizdo. Matavimo antgaliu palieskite matuojamą elementą, jei jis su srove, pasigirs garsinis signalas.

Talpos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM, nustatykite diapazono perjungiklį į talpos matavimo padėtį. Prieš matavimus įsitinkinkite, 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.

Dažnio / užpildymo koeficiento matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Nustatykite parinkiklį į padėtį, pažymėtą simboliu Hz %. Matavimo antgaliais palieskite matuojamą komponentą. Dažnio matavimo rezultatas rodomas pagrindinėje ekrano eilutėje, o užpildymo koeficiento matavimo rezultatas – viršutinėje ekrano eilutėje.

Temperatūros matavimas

Prijunkite termoporos laidų galus prie jungčių pažymėtų VΩHz ir COM. Matuoklio parinkiklį nustatyti °C °F padėtyje. Termoporos metalinę dalį pridėkite prie matavimo vietos. Matavimo rezultatas, išreikštas Celsijaus laipsniais (žymuo °C), yra pagrindinėje ekrano eilutėje, o temperatūros matavimo rezultatas, išreikštas Farenheito laipsniais (žymuo °F), yra viršutinėje ekrano eilutėje.

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 pagaluko 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

Daudzfunkciju mērītājs ir ciparu mēraparāts, kas paredzēts dažādu elektrisko lielumu mērīšanai.

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

Mērītājs ir aprīkots ar plastmasas korpusu, šķidro kristālu displeju, mērīšanas diapazonu pārslēgu. Korpusā ir uzstādītas mērīšanas ligzdas. Mērītājs ir aprīkots ar mērīšanas kabeljiem ar spraudņiem. Mērītājs tiek pārdots bez barošanas baterijas.

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

TEHNISKIE DATI

Displejs: LCD, pieci cipari — maksimālais rādītais rezultāts: 25 000

Diskretizācijas frekvence: trīs reizes sekundē

Pārslodzes apzīmējums: parādās simbols "OL"

Polarizācijas apzīmējums: pirms mērījuma rezultāta parādās zīme "—"

Baterija: 3 × AA; 3 × 1,5 V

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

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

Ārējie izmēri: 180 × 90 × 50 mm

Svars (bez baterijām): 260 g

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

Līdzspriegums			Maņspriegums		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0,05 \% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0,3 \% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0,05 \% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Līdzstrāva + maņstrāva (DC)			Līdzstrāva + maņstrāva (AC)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0,5 \% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm(1,0 \% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Līdzstrāva + maņstrāva (AC + DC)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(1,5 \% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Līdzstrāva			Maņstrāva		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,5 \% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,8 \% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 µA	0,01 µA		250,00 µA	0,01 µA	
2500,0 µA	0,1 µA		2500,0 µA	0,1 µA	

Pretestība			Tilpums		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5 \% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0 \% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2 \% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0 \% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0 \% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0 \% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0 \% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0 \% + 20)$

Frekvence		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1 \% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Aizpildes koeficients		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
0,1÷99 %	0,1 %	$\pm(0,1 \% + 2)$

Temperatūra		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
-20 °C ÷ +1000 °C	1 °C	$\pm(3 \% \pm 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1 °F	

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

MULTIMETRA LIETOŠANA

UZMANĪBU! Lai nodrošinātu aizsardzību pret elektrošoku, pirms aparāta korpusa atvēršanas atvienojiet no tā mērīšanas 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 mērīšanas kabeļu stāvokli. Nesāciet strādāt, ja ir pamanīti jebkādi bojājumi. Nomainiet bojātos kabelus pret jauniem kabeliem, kas ir brīvi no bojājumiem. Jebkādu šaubu gadījumā sazinieties ar ražotāju. Mērīšanas laikā turiet mērīšanas uzgaļus tikai aiz izolētas daļas. Nepieskarieties ar pirkstiem mērīšanas vietai vai mērītāja ligzdām, kas netiek izmantotas. Pirms mērāmā lieluma maiņas atvienojiet mērīšanas kabelus. Nekad neveiciet tehniskās apkopes darbus, iepriekš nepārliecinoties, ka mērīšanas kabeli ir atvienoti no mērītāja un pats mērītājs ir izslēgts.

Bateriju nomaiņa

Multimetrs tiek barots no baterijām, kuru skaits un tips 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 nomaiņa

Aparātā ir izmantots aparatūras drošinātājs ar norādītajiem parametriem. Drošinātāja bojāšanas gadījumā nomainiet to pret jaunu drošinātāju ar tādiem pašiem elektriskajiem parametriem. Šim nolūkam de-

montējiet elastīgu korpusa pārsegu, izskrūvējiet visas skrūves, kas stiprina abas korpusa daļas, atveriet mērinstrumenta korpusu un nomainiet drošinātāju pret jaunu. Drošinātāja parametri ir norādīti uz tā korpusa. Abu drošinātāju nomainīšanas gadījumā ieteicams nomainīt tos atsevišķi, lai nesamainītu tos vietām.

Mērītāja ieslēgšana un izslēgšana

Novietojot mērīšanas pārslēgu pozīcijā, kas apzīmēta ar "OFF", mērītājs tiek izslēgts. Pārējie pārslēga pozīcijas ļauj iedarbināt to un izvēlēties mērāmo lielumu un tā diapazonu. Mērītājam ir automātiskās izslēgšanās funkcija dīkstāves gadījumā. Pēc aptuveni 15 minūtēm dīkstāves mērītājs izslēdzas automātiski. Tas ļauj mazināt bateriju enerģijas patēriņu. Aptuveni vienu minūti pirms barošanas avota izslēgšanās lietotājs tiek informēts par to ar skaņas signālu. Mērītāja automātiskās izslēgšanās gadījumā nospiediet pogu "SEL", lai atkārtoti ieslēgtu mērītāju.

Poga "SEL REL"

Īsi nospiežot šo pogu, var izvēlēties mērījuma vērtību galvenā pārslēga iestatījumu gadījumā, kas apzīmēti ar vairākām vērtībām. Lai mainītu mērījuma vērtību, nospiediet šo pogu. Nospiežot pogu un turot to nospiestu aptuveni divas sekundes, tiek ieslēgta funkcija, kas ļauj izmērīt relatīvo vērtību. Ieslēdzot funkciju mērījuma laikā, displejs tiek atiestatīts un iepriekš redzama vērtība tiek pieņemta kā atsaucenes līmenis. Jaunais mērījums norāda starpību starp izmērīto vērtību un saglabāto atsaucenes vērtību. Atkārtoti nospiežot pogu, mērītājs atgriežas parastās mērīšanas režīmā. Funkcijas darbība tiek signalizēta ar marķiera "REL" parādīšanos uz displeja.

Poga "RANGE"

Poga ir paredzēta noteikta lieluma mērīšanas diapazona manuālai maiņai. Pēc tās nospiešanas no displeja pazūd simbols "AUTO". Nospiežot pogu, diapazons tiek pārslēgts tabulā norādītajā secībā. Turot pogu nospiestu aptuveni 1 sekundi, tiek atjaunota automātiskā diapazona izvēle.

Poga "MAX/MIN"

Poga ir paredzēta darbības režīma ieslēgšanai, kurā tiek rādīts maksimālais vai minimālais mērījuma rezultāts no šā režīmā ieslēgšanas brīdim. Īsi nospiežot pogu, var mainīt mērīšanas režīmu šādā secībā: maksimālā vērtība (MAX)/minimālā vērtība (MIN), savukārt nospiežot pogu un turot to nospiestu aptuveni divas sekundes, var ieslēgt momentāno vērtību (AUTO). Iekavās ir norādīti simboli, kuri tiek rādīti uz displeja atkarībā no izvēlēta darbības režīma.

*Poga "HOLD *"*

Poga ir paredzēta izmērītās vērtības saglabāšanai uz displeja. Nospiežot pogu, vērtība, kas aktuāli ir parādīta uz displeja, paliek uz tā, pat pēc mērījuma pabeigšanas. Lai atgrieztos mērīšanas režīmā, atkārtoti nospiediet pogu. Funkcijas darbība tiek signalizēta ar zīmi "HOLD" uz mērītāja displeja. Turot pogu nospiestu aptuveni divas sekundes, tiek ieslēgts ekrāna apgaismojums/gaismas diodžu lampa. Atkārtoti nospiežot pogu un turot to nospiestu aptuveni divas sekundes, tiek izslēgts ekrāna apgaismojums/gaismas diodžu lampa.

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 pīkstenis

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

MĒRĪJUMU VEIKŠANA

Atkarībā no aktuālās diapazonu pārslēga pozīcijas uz displeja tiek rādīti pieci cipari. Baterijas nomainīšanas 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 mēršanas robežvērtība būtu zemāka par mērīto vērtību. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku.

Pareiza kabeļu pievienošana:

sarkanais kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar "VΩHz", "mA μA" vai "20A";
melns kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar "COM".

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

Precizitātes noteikšanas piemērs

Precizitāte: $\pm(\% \text{ no rādījuma} + \text{vismazāk nozīmīga cipara svārs})$

Līdzsprieguma mērījums: 1,396 V

Precizitāte: $\pm(0,8 \% \pm 5)$

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 mēršanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uztādiet galveno pārslēgu sprieguma mēršanas pozīcijā (V). Pievienojiet mēršanas kabelus paralēli elektriskajai ķēdei un nolasiet sprieguma mērījuma rezultātu. Mērītājs automātiski izvēlas atbilstošu mēršanas diapazonu, kuru nepieciešamības gadījumā var izmainīt, nospiežot pogu "RANGE". Nekad nemēriet spriegumu, kas pārsniedz maksimālo mēršanas diapazonu. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku. Zemākā mērījumu diapazona izvēles un nepievienotu mēršanas kabeļu gadījumā uz displeja var būt redzama mainīga mērījumu vērtība. Tā ir normāla parādība. Lai to novērstu, saslēdziet kopā mēršanas kabeļu uzgaļus. Mainīstrāvas sprieguma mēršanas laikā nospiediet pogu "SEL", lai izmērītu sprieguma frekvenci, kas tiek parādīta displeja galvenajā rindā.

Vienlaicīga līdzstrāvas un maiņstrāvas sprieguma mērīšana

Šis mērījums ir paredzēts tādu signālu mērīšanai, kuros ir vienlaikus līdzstrāvas un maiņstrāvas sastāvdaļas, piemēram, audio signālu trokšņu mērīšanai. Pievienojiet mēršanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uztādiet galveno pārslēgu sprieguma mēršanas pozīcijā (V AC + DC). Pievienojiet mēršanas kabelus paralēli elektriskajai ķēdei un nolasiet mērījuma rezultātu. Līdzstrāvas sprieguma mērījuma rezultāts (DC) tiek parādīts displeja galvenajā rindā, savukārt maiņstrāvas sprieguma mērījuma rezultāts (AC) tiek parādīts displeja augšējā rindā. Lai nolasītu līdzstrāvas un maiņstrāvas sprieguma vērtību summu (AC + DC), īsi nospiediet pogu "SEL".

Strāvas stipruma mērīšana

Atkarībā no gaidāmas mērāmās strāvas stipruma vērtības pieslēdziet mēršanas vadus ligzdai "mA μA" un "COM" vai ligzdai "20A" un "COM". Ar grozāmo pogu izvēlieties atbilstošu mēršanas diapazonu. Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "mA μA" var būt 250 mA, ja tiek mērīta strāva, kas ir augstāka par 250 mA, pieslēdziet vadu ligzdai "20A". Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "20A" var būt 20 A. Strāvas, kas augstāka par 2,5 A, mēršanas laiks nedrīkst pārsniegt 15 sekundes, pēc tam ir jāievēro vismaz 3–5 minūšu pārtraukums pirms nākamā mērījuma. Ligzda "mA μA" var būt noslogota ar maksimālo strāvu 250 mA. **Nekādā gadījumā nedrīkst pārsniegt maksimālās strāvas un sprieguma vērtības šai ligzdai.** Pievienojiet mēršanas kabeli virknē pētāmajai elektriskajai ķēdei, izvēlieties ar selektoru mērāmās strāvas veidu un nolasiet mērījuma rezultātu. Mērītājs automātiski izvēlas atbilstošu mēršanas diapazonu, kuru nepieciešamības gadījumā var izmainīt, nospiežot pogu "RANGE". Strāvas stipruma mēršanas laikā nospiediet pogu "SEL", lai izmērītu stipruma frekvenci, kas tiek parādīta displeja galvenajā rindā.

Pretestības mērīšana

Pievienojiet mēršanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uztādiet diapazonu pārslēgu pretestības mēršanas pozīcijā — simbols "Ω". Pielieciet mēršanas uzgaļus mērāmā elementa spailēm un nolasiet mērījuma rezultātu. Vērtību, kas augstāka par 1 MΩ, mēršanas gadījumā mērījums var aizņemt vairākas sekundes, pirms stabilizējas rezultāts, tā ir normāla reakcija augstas pretestības mēršanas gadījumā. Pirms mēršanas uzgaļu pielikšanas mērītajam elementam uz displeja ir redzams pārslodzes simbols. **Nekādā gadījumā nedrīkst mērīt elementu, caur kuriem plūst elektriskā strāva, vai uzlādētu kondensatoru pretestību.**

Gaismas diožu tests

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uzstādiet 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". Uzstādiet selektoru uz zvana simbola. Izmantojiet pogu "SEL", lai izvēlētos vadītspējas testu, kas tiek apstiprināts ar piksteņa simbola parādīšanos. Izmantojot mērītāju vadītspējas mērīšanai, iebūvētais pikstenis rada skaņas signālu ik reizi, kad mērāmā pretestība krīt zem 50 Ω. Diapazonā no 50 Ω līdz 100 Ω var būt dzirdams arī piksteņa skaņa. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt vadītspēju ķēdēs, kurās plūst elektriskā strāva.**

Bezkontakta maiņstrāvas sprieguma atklāšana

Mērītājs ir aprīkots ar sensoru, kas spēj atklāt maiņstrāvas sprieguma radīto elektromagnētisko lauku. Pārvietojiet selektoru pozīcijā "NCV", tas tiek apstiprināts ar displeja indikatoru "EF". Pietuviniet mērītāja priekšējā plāksnē esošo sensoru, kas apzīmēts ar "NCV", vietai, kur ir jāpārbauda, vai tajā ir elektromagnētiskais lauks. Jo spēcīgāks elektromagnētiskais lauks tiek atklāts, jo ātrāks skaņas signāls tiek radīts. Šo mērījumu var izmantot, piemēram, lai atklātu slēptus kabelus zem maiņsprieguma. Tomēr jāatceras, ka šādu mērījumu ietekmē daudzi ārējie faktori un to var traucēt ārējais elektromagnētiskais lauks. Nav jāpaļaujas tikai uz šo metodi, lai atklātu kabelus zem sprieguma.

Kontakta sprieguma atklāšana

Uzstādiet selektoru pozīcijā "NVC", pievienojiet vienu kabeli ligzdai "VΩHz". Pielieciet mērīšanas uzgali mērāmajam elementam, ja tas ir zem sprieguma, tiek radīts skaņas signāls.

Tilpuma mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uzstādiet 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.

Frekvences/aizpildījuma koeficienta mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiet selektoru pozīcijā, kas apzīmēta ar simbolu "Hz %". Pielieciet mērīšanas uzgaļus mērāmajam elementam. Frekvences mērījuma rezultāts tiek parādīts displeja galvenajā rindā, bet aizpildījuma koeficienta mērījuma rezultāts tiek parādīts displeja augšējā rindā.

Temperatūras mērīšana

Pievienojiet termopāra kabelu galus ligzdām, kas apzīmētas "VΩHz" un "COM". Iestatiet mērītāja selektoru pozīcijā "°C °F". Pielieciet termopāra metāla daļu mērīšanas vietai. Mērījumu rezultāts, kas izteikts Celsija grādos (marķieris "°C"), tiek parādīts displeja galvenajā rindā, un temperatūras mērījuma rezultāts, kas izteikts Fārenheita grādos (marķieris "°F"), tiek parādīts displeja augšējā rindā.

APKOPE UN UZGLABĀŠANA

Noslaukiet mērītāju ar sausu lupatiņu. Lielākus netīrumus noņemiet ar viegli samitrinātu lupatiņu. Neiegremdējiet mērītāju ūdenī vai jebkādā citā šķidrumā. 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.

POPIS ZAŘÍZENÍ

Multifunkční měřič je digitální měřicí přístroj určený k měření různých elektrických veličin.

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 krytu jsou umístěny měřicí zásuvky. Měřič je vybaven měřicími kabely s kontaktními kolíky. Měřič je dodáván bez napájecí baterie.

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

TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: 5 LCD číslic - maximální zobrazovaný výsledek: 25000

Vzorkovací frekvence: 3 x za vteřinu

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

Označení polarit: před výsledkem měření se zobrazuje znak „-“

Baterie: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

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

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

Vnější rozměry: 180 × 90 × 50 mm

Hmotnost (bez baterií): 260 g

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

Stejnoseměrné napětí			Střídavé napětí		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
25,000 mV	0,001 mV	± (0,05 % + 3)	25,000 mV	0,001 mV	± (0,3 % + 3)
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	± (0,05 % + 3)	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Stejnoseměrné napětí + střídavé napětí (DC)			Stejnoseměrné napětí + střídavé napětí (AC)		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,5000 V	0,0001 V	± (0,5 % + 3)	2,500 V	0,001 V	± (1,0 % + 3)
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Stejnoseměrné napětí + střídavé napětí (AC + DC)		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,5000 V	0,0001 V	± (1,5 % + 3)
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Stejnoseměrný proud			Střídavý proud		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,5000 A	0,0001 A	± (0,5 % + 3)	2,5000 A	0,0001 A	± (0,8 % + 3)
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
250,000 mA	0,001 mA		250,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 µA	0,01 µA		250,00 µA	0,01 µA	
2500,0 µA	0,1 µA		2500,0 µA	0,1 µA	

Odpor			Kapacita		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm (0,5 \% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm (5,0 \% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm (0,2 \% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm (2,0 \% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (5,0 \% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm (5,0 \% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm (5,0 \% + 20)$

Frekvence		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,1 \% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Faktor plnění		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,1 % + 99 %	0,1 %	$\pm (0,1 \% + 2)$

Teplota		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-20 °C + +1000 °C	1 °C	$\pm (3 \% + 5)$
-40 °F + +2000 °F	1 °F	

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 nepracujte 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 jakýchkoli závad přístroj nepoužívejte. Poškozené kabely vyměňte za nové a nepoškozené. V případě jakýchkoli pochybností se obraťte na výrobce. Během měření držte 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 vždy zkontrolujte, zda jsou odpojeny měřicí kabely a zda 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 pólů a uzavřete kryt nebo víko 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

Měřič je vybaven přístrojovou pojistkou s rychlou reakcí. V případě poškození pojistku vyměňte za novou se stejnými elektrickými parametry. Pro výměnu pojistky sejměte pružný kryt krytu, odstraňte všechny šrouby upevňující obě části krytu a otevřete kryt měřiče, vyměňte pojistku za novou. Parametry pojistky jsou uvedeny na jejím krytu. Při výměně obou pojistek se doporučuje vyměnit pojistky jednotlivě, aby nedošlo k jejich záměně.

Zapínání a vypínání měřiče

Pro vypnutí měřiče přepněte přepínač měření do polohy OFF. Nastavením přepínače do kterékoliv jiné polohy měřič zapnete a můžete zvolit měřenou veličinu a rozsah měření. Měřič je vybaven funkcí automatického vypnutí v případě nečinnosti ze strany uživatele. Asi po 15 minutách nečinnosti se měřič automaticky vypne. Prodlužuje se tak životnost baterií. Přibližně minutu před vypnutím napájení bude uživatel upozorněn zvukovým signálem. Pokud se měřič automaticky vypne, stisknutím tlačítka SEL obnovíte jeho provoz.

Tlačítko SEL/REL

Při nastavení hlavního spínače popsaného několika veličinami je možné stisknutím tlačítka zvolit měřenou veličinu. Stisknutím tohoto tlačítka se změní měřená veličina. Stisknutím a přidržením tlačítka po dobu přibližně 2 sekund se aktivuje funkce, která umožňuje měření relativní hodnoty. Stisknutím tlačítka „REL“ během měření dojde k vynulování displeje a poslední zobrazovaná hodnota bude považována za 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. Provoz funkce je indikován podsvětlenou značkou REL na displeji.

Tlačítko RANGE

Tlačítkem lze ručně změnit měřicí rozsah dané veličiny. Po jeho stisknutí z displeje zmizí symbol AUTO. Dalším stisknutím tlačítka přepínáte rozsah v pořadí uvedeném v tabulce. Přidržením tlačítka na 1 vteřinu se obnoví automatický výběr rozsahu.

Tlačítko MAX/MIN

Tlačítkem se zapíná režim činnosti, ve kterém se zobrazí maximální nebo minimální výsledek měření od okamžiku zapnutí daného režimu. Krátkým stisknutím tlačítka lze cyklicky měnit režim měření: maximální (MAX) / minimální (MIN), stisknutím a přidržením tlačítka po dobu přibližně 2 sekund lze aktivovat okamžitou hodnotu (AUTO). V závorkách jsou uvedeny symboly, které se zobrazí na displeji podle zvoleného režimu činnosti.

*Tlačítko HOLD**

Tlačítko slouží k uchování měřené hodnoty na displeji. Když tlačítko stisknete, zůstane právě zobrazovaná hodnota na displeji i po skončení měření. Pro návrat do režimu měření tlačítko stiskněte znovu. Zapnutí funkce je na displeji signalizováno zobrazením symbolu „HOLD“. Přidržením tlačítka se po dobu přibližně 2 sekund aktivuje podsvícení displeje a žárovka LED. Opětovným stisknutím a přidržením tlačítka po dobu přibližně 2 sekund se podsvícení / LED světlo vypne.

Připojení testovacích kabelů

Pokud jsou zástrčky kabelů vybaveny kryty, je třeba tyto kryty před připojením kabelů do zásuvek sejmut. Kabely připojujte 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 těsně přes vypnutí jeden dlouhý zvukový signál. 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 pět číslic. 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. Pokud 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 znamená, 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! Nikdy neměřte vyšší napětí, než je uvedený maximální rozsah měření. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem.

Správné zapojení kabelů:

Červený kabel zapojte do zásuvky s označením VΩHz, mA, μA nebo 20 A

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: $\pm$ (% údaje měřidla + váha nejméně významného čísla)

Měření stejnosměrného napětí: 1,396 V

Přesnost: $\pm$ (0,8 % $\pm$ 5)

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

Výsledek měření: 1,396 V $\pm$ 0,016 V

Měření napětí

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz a COM. Nastavte hlavní přepínač do polohy pro měření napětí (V). Měřicí kabely zapojte paralelně do elektrického obvodu a odečtete výsledek měření napětí. Měřič automaticky vybere vhodný měřicí rozsah, který lze případně změnit tlačítkem „RANGE“. Nikdy neměřte vyšší napětí, než je uvedený maximální rozsah měření. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem. Pokud je zvolen nejnižší měřicí rozsah a měřicí vodiče nejsou připojeny, může se na displeji zobrazit měnící se hodnota měření. Jedná se o normální jev; k jeho odstranění stačí vzájemně zkratovat konce měřicích vodičů. Při měření střídavého napětí stisknete tlačítko SEL pro měření frekvence napětí, která se zobrazí v hlavním řádku displeje.

Současné měření stejnosměrného a střídavého napětí

Toto měření se používá k měření napětí signálů, ve kterých se současně vyskytují stejnosměrné a střídavé složky, např. při měření šumu zvukových signálů. Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz a COM. Nastavte hlavní přepínač do polohy pro měření napětí (V AC+DC). Měřicí kabely zapojte paralelně do elektrického obvodu a odečtete výsledek měření napětí. Hodnota měření stejnosměrného napětí (DC) se zobrazuje v hlavním řádku displeje, zatímco hodnota měření střídavého napětí (AC) se zobrazuje v horním řádku displeje. Krátkým stisknutím tlačítka SEL se zobrazí výsledek součtu hodnot stejnosměrného a střídavého napětí (AC+DC).

Měření intenzity proudu

Podle očekávané hodnoty měřené intenzity proudu zapojte měřicí kabely do zásuvky mA, μA a COM nebo do zásuvky 20 A a COM. Otočným knoflíkem nastavte příslušný rozsah měření. Intenzita měřeného proudu v zásuvce mA, μA může činit maximálně 250 mA. V případě měření proudu vyššího než 250 mA připojte kabel do zásuvky 20 A. Intenzita měřeného proudu v zásuvce 20 A může činit maximálně 20 A. Měření proudu nad 2,5 A nesmí překročit 15 vteřin, po čemž je nutné pro další měření vyčkat nejméně 3–5 minut. Zásuvka mA μA může být zatížena maximálně proudem 250 mA. **Je zakázáno překračovat maximální hodnoty proudů a napětí pro danou zásuvku.** Měřicí kabely zapojte za sebou do měřeného elektrického obvodu, voličem zvolte druh měřeného proudu a odečtete výsledek měření. Měřič automaticky vybere vhodný měřicí rozsah, který lze případně změnit tlačítkem „RANGE“. Pro měření frekvence napětí stisknete při měření napětí tlačítko SEL, tato hodnota se zobrazí v hlavním řádku displeje.

Měření odporu

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření rezistance (odporu) – symbol Ω. Měřicí koncovky přiložte ke svorkám měřeného prvku a odečtete výsledek měření. Při měření hodnot vyšších než 1MΩ 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. **Je zcela zakázáno měřit odpor dílů, kterými protéká elektrický proud, nebo nabitých kondenzátorů.**

Test diod

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz 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 VΩHz a COM. Volič nastavte na symbol bzučáku. Tlačítkem SEL zvolte test vodivosti, který bude potvrzen zobrazením symbolu bzučáku. Při použití měřiče pro

měření vodivosti vydá vestavěný bzučák zvukový signál pokaždé, kdy naměřená rezistance klesne pod $50\ \Omega$. V rozsahu od $50\ \Omega$ do $100\ \Omega$ může být také slyšet bzučák. **Je přísně zakázáno testovat vedení v obvodech, kterými prochází elektrický proud.**

Bezkontaktní detekce střídavého napětí

Měřič má snímač, který je schopen detekovat elektromagnetické pole generované střídavým napětím. Přesuňte volič do polohy NCV, což potvrdí ukazatel na displeji „EF“. Přiblížte čidlo NCV na předním panelu měřiče k místu, které má být kontrolováno na přítomnost elektromagnetického pole. Čím větší elektromagnetické pole je zjištěno, tím rychleji se bzučák rozezní. Toto měření lze použít například k detekci skrytých vodičů pod napětím. Je však třeba mít na paměti, že takové měření je ovlivněno mnoha vnějšími faktory a může být rušeno vnějšími elektromagnetickými poli. Nespoléhejte se pouze na tuto metodu detekce vodičů pod napětím.

Kontaktní zjištění napětí

Přesuňte volič do polohy NCV, připojte jeden kabel do zásuvky VΩHz. Dejte měřicí hrot do kontaktu s měřeným dílem, pokud je pod napětím, bzučák vydá akustický signál.

Měření kapacity

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření kapacity. 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.

Měření frekvence / faktoru plnění

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩHz a COM. Nastavte volič do polohy označené symbolem Hz %. Přiblížte měřicí hroty k měřené součásti. Výsledek měření frekvence se zobrazí v hlavním řádku displeje a výsledek měření faktoru plnění se zobrazí v horním řádku displeje.

Měření teploty

Koncovky kabelů termočlánku zapojte do zásuvek VΩHz a COM. Nastavte volič měřiče do polohy °C, °F. Přiložte kovovou část termočlánku k měřicímu bodu. Výsledek měření ve stupních Celsia (znak °C) je v hlavním řádku displeje a výsledek měření teploty ve stupních Fahrenheita (znak °F) je v horním řádku displeje.

ÚDRŽBA A SKLADOVÁNÍ

K čištění měřiče používejte měkký hadřík. Větší nečistoty odstraňujte jemně navlhčeným hadříkem. Měřič neponořujte do vody nebo do jiné tekutiny. K čištění nepoužívejte rozpouštědla, žíravé nebo abrazivní prostředky. Kontakty měřiče 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 vyklepaly z konektorů 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 parametrov.

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

Multimeter má plastový plášť, LCD displej, prepínač meracích rozsahov meraných veličín. V plášti sú meracie porty. Multimeter má meracie káble zakončené kolíkmi. 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 5 číslic – najvyšší zobrazovaný výsledok: 25000

Frekvencia vyvolávania: 3-krát za sekundu

Detekcia preťaženia: zobrazuje sa symbol „OL“

Detekcia polarizácie: zobrazuje sa znak „-“ pred výsledkom merania

Batéria: 3 x AA (3 x 1,5 V)

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 50 mm

Hmotnosť (bez batérií): 260 g

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

Jednosmerné napätie			Striedavý prúd		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05 \% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3 \% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05 \% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Jednosmerný prúd + striedavý prúd (DC)			Jednosmerný prúd + striedavý prúd (AC)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5 \% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Jednosmerný prúd + striedavý prúd (AC + DC)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5 \% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Jednosmerný prúd			Striedavý prúd		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5 \% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8 \% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 µA	0,01 µA		250,00 µA	0,01 µA	
2500,0 µA	0,1 µA		2500,0 µA	0,1 µA	

Odpor			Kapacita		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5 \% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0 \% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2 \% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0 \% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0 \% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0 \% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0 \% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0 \% + 20)$

Frekvencia		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1 \% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Koefficient vyplnenia		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
0,1 % + 99%	0,1%	$\pm(0,1 \% + 2)$

Teplota		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
-20 °C + +1000 °C	1 °C	$\pm(3 \% + 5)$
-40 °F + +2000 °F	1 °F	

Presnosť: $\pm$ % meraná hodnota + váha najmenej významnej číslice

POUŽÍVANIE MULTIMETRA

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

Bezpečnostné pokyny

Multimeter nepoužívajte v atmosfére s príliš vysokou vlhkosťou, s prítomnosťou toxických alebo ľahko horľavých 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 priehradky batérií, ktoré sa nachádza na spodnej strane multimetra. Predtým, než získate prístup k priehradke batérií, môže byť potrebné zosunúť kryt plášte 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, nabitú. Kvôli presnosti meraní odporúčame, aby ste batériu vymenili čo najskôr po zobrazení symbolu batérie na displeji.

Výmena poistky

V prístroji sa používa poistka s rýchlou charakteristikou. V prípade, ak sa poistka poškodí (prepáli), vymeňte ju na novú s takými istými elektrickými parametrami, aké mala pôvodná (originálna) poistka. Preto

zdemontuje elastický kryt plášt'a, odskrutkujte všetky skrutky, ktoré upevňujú obe časti plášt'a a otvorte plášť testera, a následne vymeňte poistku na novú. Parametre poistky sú uvedené na jej plášti. Pri výmene oboch poistiek odporúčame, aby ste vymenili poistky jednu po druhej, a nevymieňajte ich miesta.

Zapínanie a vypínanie multimetra

Multimeter vypnete prestavením prepínača funkcie merania na polohu označenú OFF. Multimeter zapnete vybratím niektorej inej položky prepínača, ktorým vyberte 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 upozomený akustickým signálom. Ak sa multimeter samočinne vypne, multimeter opäť spustíte stlačením tlačidla SEL.

Tlačidlo SEL REL

Krátkym stlačením tlačidla môžete vybrať meraný parameter, v prípade, keď je hlavný prepínač nastavený na meranie, ktoré je opísané niekoľkými hodnotami. Meraný parameter zmeníte stlačením tohto tlačidla. Stlačením a podržaním tlačidla na približne 2 sekundy sa aktivuje funkcia, ktorá umožňuje meranie relatívnej hodnoty. Keď túto funkciu aktivujete počas merania, 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 funkcia aktívna, na displeji svieti ukazovateľ REL.

Tlačidlo RANGE

Tlačidlo je určené na ručnú zmenu meracieho rozsahu danej veličiny. Keď stlačíte toto tlačidlo, na displeji zhasne symbol AUTO. Ďalším stlačením tlačidla prepnete rozsah podľa poradia, ktoré je uvedené v tabuľke. Keď tlačidlo stlačíte a podržíte na cca 1 sekundu, obnoví sa automatický výber meracieho rozsahu.

Tlačidlo MAX/MIN

Stlačením tlačidla aktivujete režim práce, v ktorom sa bude zobrazovať maximálna alebo minimálna hodnota merania od momentu zapnutia daného režimu. Krátkym stláčaním tlačidla môžete meniť režim merania v nasledovnom poradí: maximum (MAX) / minimum (MIN), a keď tlačidlo stlačíte a podržíte na približne 2 sekundy, môžete aktivovať okamžitú hodnotu (AUTO). V zátvorkách sú uvedené symboly, ktoré sa zobrazujú na displeji podľa vybraného režimu práce.

*Tlačidlo HOLD **

Stlačením tohto tlačidla sa na displeji zachová nameraná hodnota. Stlačením tohto tlačidla sa aj po skončení merania bude na displeji zobrazovať nameraná hodnota v momente stlačenia tlačidla. Keď chcete obnoviť režim merania, opätovne stlačte toto tlačidlo. Keď je funkcia aktívna, na displeji multimetra sa zobrazuje znak „HOLD“. Keď tlačidlo stlačíte a podržíte na cca 2 sekundy, aktivuje sa podsvietenie displeja a LED lampy. Keď chcete vypnúť podsvietenie a LED lampu, opäť stlačte a na približne 2 sekundy podržte toto tlačidlo.

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 zobrazuje päť číslic. 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 mul-

timeter 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 opatrnosť, 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 ako VΩHz, mA, μA alebo 20A

Čierny kábel pripojte do 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 chyby: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

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

Meranie napätia

Meracie káble pripojte do portov, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Hlavný prepínač nastavte na meranie napätia (V). Koncovkami meracích káblov sa súčasne dotknite elektrického obvodu a prečítajte výsledok merania napätia. Multimeter samočinne vyberie správny merací rozsah, ktorý v prípade potreby môžete zmeniť stlačením tlačidla RANGE. 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. Keď vyberiete najnižší merací rozsah, a keď nie sú pripojené meracie káble, na displeji sa môže zobrazovať meniaci sa hodnota merania. Je to normálny jav, na ich odstránenie stačí, keď koncovky meracích káblov navzájom spojíte. Počas merania striedavého prúdu stlačte tlačidlo SEL, spustí sa meranie frekvencie napätia, ktorá sa zobrazí v hlavnom riadku displeja.

Súčasné meranie jednosmerného prúdu a striedavého prúdu

Toto meranie je určené na meranie napätia signálov, v ktorých sa súčasne vyskytujú zložky jednosmerného a striedavého prúdu, napr. pri meraní šumov audio signálov. Meracie káble pripojte do portov, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Hlavný prepínač nastavte na meranie napätia (V AC+DC). Koncovkami meracích káblov sa súčasne dotknite elektrického obvodu a prečítajte výsledok merania. Hodnota merania jednosmerného prúdu (DC) sa zobrazuje v hlavnom riadku displeja, zatiaľ čo hodnota merania striedavého prúdu (AC) sa zobrazuje v hornom riadku displeja. Keď chcete zobrazit' výsledok súčtu hodnôt jednosmerného a striedavého prúdu (AC+DC), krátko stlačte tlačidlo SEL.

Meranie hodnoty prúdu

Podľa očakávanej hodnoty meraného prúdu meracie káble pripojte k portom mA, μA a COM alebo k portom 20A a COM. Kolieskom vyberte príslušný merací rozsah. Maximálna úroveň meraného prúdu v porte mA, μA môže byť 250 mA, v prípade merania vyššieho prúdu než 250 mA, kábel pripojte k portu 20A. Maximálna úroveň meraného prúdu v porte 20 A môže byť 20 A. Pričom meranie vyšších prúdov než 2,5 A nesmie trvať dlhšie než 15 sekúnd, následne multimeter pred ďalším meraním nepoužívajte aspoň 3 až 5 minút. Port mA, μA môže byť zaťažovaný maximálne prúdom 250 mA. **V žiadnom prípade nepresahujte maximálne hodnoty prúdu a napätia pre dané porty. Prekračovanie rozsahov je prísne zakázané.** Meracie káble k meranému elektrickému obvodu pripojte sériovo, pričom prepínačom zvolte typ meraného prúdu a prečítajte výsledok merania. Multimeter samočinne vyberie správny merací rozsah, ktorý v prípade potreby môžete zmeniť stlačením tlačidla RANGE. Počas merania prúdu stlačte tlačidlo SEL, spustí sa meranie frekvencie, ktorej hodnota sa zobrazí v hlavnom riadku displeja.

Meranie odporu

Meracie káble pripojte do portov, ktoré sú označené ako VΩHz i COM, a prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie odporu – symbol Ω. Meracie koncovky priložte k svorkám meraného prvku a prečítajte hodnotu merania. V prípade merania odporu nad 1MΩ, meranie môže trvať niekoľko sekúnd, kým sa stabilizuje výsledok, je to normálna reakcia v prípade merania príliš vysokých odporov. Predtým, než priložíte meracie koncovky k meranému prvku, na displeji je zobrazený symbol preťaženia. **V žiadnom prípade nemerajte odpor prvkov, cez ktoré tečie elektrický prúd, ani nabité kondenzátory.**

Test diód

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz 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 do portov, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Prepínač prepnite na symbol bzučiaka. Tlačidlom SEL vyberte test vodivosti, čo potvrdzuje zobrazenie symbolu 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.**

Bezkontaktná detekcia striedavého prúdu

Multimeter má snímač, ktorý dokáže detegovať elektromagnetické pole vytvárané striedavým prúdom. Prepínač parametrov presuňte na polohu NCV, potvrdzuje to zobrazenie symbolu bzučiaka. V prípade, priblížte snímač, označený ako NCV, ktorý je umiestnený na čelnej doske testera, k miestu, kde chcete skontrolovať prítomnosť elektromagnetického poľa. Čím je detegované elektromagnetické pole väčšie, tým bzučiak vydáva rýchlejšie zvukové signály. Toto meranie môžete použiť napríklad na detekciu skrytých káblov pod napätím so striedavým prúdom. Avšak nezabúdajte, že také meranie ovplyvňuje mnoho vonkajších faktorov a môže byť rušené vonkajšími elektromagnetickými poľami. Pri detekcii vodičov pod napätím sa nespoliehajte výlučne iba na túto metódu.

Kontaktná detekcia napätia

Prepínač parametrov presuňte na polohu NCV, pripojte jeden kábel do portu VΩHz. Meracím hrotom sa dotknite meraného prvku, ak je pod napätím, bzučiak vydá zvukový signál.

Meranie kapacity

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz a COM, prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie kapacity. Skontrolujte, či bol kondenzátor pred meraním úplne vybitý. **Nikdy nemeňte 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.

Meranie frekvencie / striedy (činiteľa plnenia)

Meracie káble pripojte do portov, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Prepínač parametrov nastavte na polohu označenú Hz %. Koncovky meracích káblov priložte k meranému prvku. Výsledok merania frekvencie sa zobrazí v hlavnom riadku displeja, a výsledok merania striedy sa zobrazí v hornom riadku displeja.

Meranie teploty

Konce káblov termočlánku pripojte k portom označeným VΩHz a COM. Prepínač multimetra prepnite na polohu °C / °F. Kovovú časť termočlánku priložte k miestu merania. Výsledok merania v stupňoch Celzia (značka °C) sa nachádza v hlavnom riadku displeja, a výsledok merania v stupňoch Fahrenheita (značka °F) sa nachádza v hornom riadku displeja.

ÚDRŽBA A USCHOVÁVANIE

Merač 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 potraсте tak, aby väčšie nečistoty vypadli z jeho konektorov. Vatové 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.

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

A mérőműszer műanyag házzal, folyadékkristályos kijelzővel, mérési intervallum szabályozóval van ellátva. A házban mérőaljzatok találhatók. A multiméter vizsgálóheggyel végződő mérővezetékkel van ellátva. A termék elem nélkül kerül értékesítésre.

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

MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD 5 szám - maximális kijelzett érték: 25000

Mérési frekvencia: másodpercenként 3-szor

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

Negatív polaritás kijelzés: a mérési eredmény előtt a „-” szimbólum jelenik meg

Elem: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

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

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

Külső méretek: 180 x 90 x 50 mm

Tömeg (elem nélkül): 260 g

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

Egyenfeszültség			Váltakozó feszültség		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V		2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Egyenfeszültség + váltakozó feszültség (DC)			Egyenfeszültség + váltakozó feszültség (AC)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Egyenáram + váltakozó feszültség (AC + DC)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Egyenáram			Váltakozó áram		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Ellenállás			Kapacitás		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	

Frekvencia		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Kitöltési tényező		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
0,1% + 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Hőmérséklet		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
-20 $^{\circ}$ C + +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F + +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

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 multimétert túl magas páratartalmú légkörben, vagy ha a környezetben mérgező, gyúlékony vagy robbanékony gázok találhatók. Minden használat előtt ellenőrizze a műszer és a mérővezetékek állapotát. Ha bármilyen meghibásodást észlel, ne használja a terméket. A sérült vezetéket cserélje ki új, hibátlan vezetékekre. Kétség 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 fedelet. Előfordulhat, hogy az elemtartó felnyitása előtt szükséges lesz a műszerház burkolatának elcsúsztatása. 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 gyorskioldású biztosíték került alkalmazásra. Sérülés esetén cserélje ki a biztosítékot egy új, azonos elektromos paraméterekkel rendelkező biztosítékre. E célból szerelje le a ház rugalmas

fedelét, csavarja ki a ház mindkét részét rögzítő csavarokat és nyissa fel a mérőműszer házát, majd cserélje ki a biztosítékot. A biztosíték paraméterei a házban vannak feltüntetve. Mindkét biztosíték cseréje esetén ajánlott azokat egyesével cserélni a felcserélésük elkerülése érdekében.

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 aktivitás hiányt mutat. Kb. 15 perc aktivitás hiányt követően a multiméter automatikusan kikapcsol. Ez lehetővé teszi az elem élettartamának meghosszabbítását. Körülbelül egy perccel a kikapcsolás előtt a termék hangjelzéssel tájékoztatja a felhasználót. Ha a mérő automatikusan kikapcsol, a SEL gomb megnyomása visszaállítja a mérőműszer működését.

SEL REL gomb

A gomb lenyomása lehetővé teszi a mérési nagyság kiválasztását abban az esetben, ha a főkapcsoló különböző nagyságok beállítási lehetőségével rendelkezik. A mérés tartományának módosítása ennek a gombnak a megnyomásával történik. A gomb kb. 2 másodpercig történő nyomva tartása aktivál egy olyan funkciót, amely lehetővé teszi a relatív érték mérését. A funkció bekapcsolása mérés közben lenullázza a kijelzőt és az addig megjelenített értéket állítja be referenciaszintként. 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 működését a kijelzőn megjelenő REL jelzés jelzi.

RANGE gomb

A gombbal manuálisan módosítható az adott mérési érték intervalluma. A gomb megnyomásakor eltűnik a kijelzőről az AUTO szimbólum. A gomb ismételt lenyomása az intervallumot módosítja a táblázatban megadott sorrendben. A gomb kb. 1 másodperces lenyomása bekapcsolja az intervallum automatikus kiválasztását.

MAX/MIN gomb

A gomb annak a munkamódnak a bekapcsolására szolgál, melyben az adott mód bekapcsolásának pillanatától mért legnagyobb és legkisebb érték kerül kivetítésre. A gomb rövid megnyomásával a mérési mód ciklusonként váltható: maximum (MAX) / minimum (MIN), míg a gomb kb. 2 másodpercig történő nyomva tartásával a pillanatnyi érték (AUTO) aktiválható. Zárójelben azok a szimbólumok vannak megadva, amelyek a kiválasztott mód függvényében megjelenítésre kerülnek a képernyőn.

HOLD gomb*

Ezzel a gombbal menthető el a képernyőn megjelenített érték. A gomb megnyomásakor az éppen kivetített érték a képernyőn marad, még a mérés befejezése után is. A mérési módba való visszatéréshez ismét nyomja meg a gombot. A funkció aktiválását a kijelzőn megjelenő „HOLD” szimbólum jelzi. A gombot kb. 2 másodpercig nyomva tartva bekapcsolja a kijelző háttérvilágítását és a LED lámpát. A gomb ismételt lenyomása és kb. 2 másodpercig tartó nyomva tartása kikapcsolja a háttérvilágítást és a LED lámpát.

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 vizsgáló-hegy 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 öt 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 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 a változó

hullámforma valódi effektív értékét méri. Ha a mérés nem szinuszos jellegű hullámforma alapján történik, a tényleges 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 valamint elektromos áramütéshez vezethet.

A vezetékek megfelelő csatlakoztatása:

Piros kábel a VΩHz, mA μA vagy 20 A 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: $\pm$ (kijelzett érték %-a + legkisebb számérték súlya)

Egyenfeszültség mérése: 1,396 V

Pontosság: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Feszültségmérés

Csatlakoztassa a mérővezetéseket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Helyezze a főkapcsolót feszültségmérés (V) módba. Csatlakoztassa az elektromos áramkörrel párhuzamosan a mérővezetéseket, és olvassa le a feszültségmérés eredményét. A multiméter automatikusan kiválasztja a megfelelő mérési intervallumot, mely szükség esetén megváltoztatható a „RANGE” gomb megnyomásával. Soha ne mérjen a maximális mérési tartományt meghaladó feszültséget. Ez a multiméter meghibásodásához és elektromos áramütéshez vezethet. Abban az esetben, ha a legalacsonyabb mérési tartomány került kiválasztásra és nem lettek csatlakoztatva a vezetékek, a kijelzőn látható érték folyamatosan változik. Ez normális jelenségnek számít, a kiküszöböléséhez elég összeérinteni a vezetékek végét. A váltakozó feszültség mérése közben nyomja meg a SEL gombot a feszültségfrekvencia méréséhez, amely a kijelző fő sorában jelenik meg.

Egyenáramú és váltakozó feszültség egyidejű mérése

Ez a mérés olyan jelek feszültségének mérésére szolgál, amelyekben egyszerre vannak egyen- és váltakozóáramú komponensek, például audiojelek zajának mérésekor. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Helyezze a főkapcsolót feszültségmérés (V AC+DC) állásba. Csatlakoztassa párhuzamosan a mérővezetéseket az elektromos áramkörrel, és olvassa le a mérési eredményt. Az egyenfeszültség (DC) mérési értéke a kijelző fő sorában, míg a váltakozó feszültség (AC) mérési értéke a kijelző felső sorában jelenik meg. Nyomja meg röviden a SEL gombot, hogy leolvassa az egyen- és váltakozóáramú (AC+DC) feszültségértékek összegének eredményét.

Áramerősség mérése

A mért áramerősség várható értékétől függően csatlakoztassa a mérővezetéseket a mA μA és COM aljzathoz vagy a 20A és COM aljzathoz. Válassza ki a kapcsoló segítségével a mérési intervallumot. A mA μA aljzatban mért maximális áramerősség 250 mA lehet, ha 250 mA-nél nagyobb áramerősséget mér, csatlakoztassa a kábelt a 20A-es aljzathoz. A 20 A aljzatban mért áramerősség 20 A lehet. Ebből az okból kifolyólag a 2,5 A áramerősséget meghaladó értékek maximum 15 másodpercig mérhetők. A következő mérés előtt legalább 3-5 perc szünetet kell tartani. Az mA μA aljzat maximum 250 mA-s árammal terhelhető. **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. Az áramerősség mérése közben nyomja meg a SEL gombot az aktuális áramerősség frekvencia méréséhez, amely a kijelző fő sorában jelenik meg.

Ellenállás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetéseket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót ellenállás mérésre - Ω szimbólum. A vizsgálóhegyeket érintse hozzá a mért elem kivezetéseihez és olvassa le a mérési eredményt. Az 1MΩ értéket meghaladó mérések esetében az eredmény stabilizálódása több másodpercet is igénybe vehet. Ez normális jelenségnek számít nagyobb ellenállások mérésekor. A vizsgálóhegyek mért alkatrészhez történő érintése előtt a kijelzőn a túlterhelés szimbólum jelenik meg. **Szigorúan tilos feltöltött kondenzátorok, valamint olyan alkatrészek ellenállásának mérése, melyeken elektromos áram halad át,**

Diódavizsgálat

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót diódavizsgálatra. Érintse a vizsgálóhegyeket a dióda tűskéihez nyitó irányba és záró irányba. 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.**

Szakadás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Állítsa a kapcsolót a hangjelre. A SEL gombbal válassza ki a vezetési tesztet, amit a hangjelző szimbólum megjelenése erősít meg. Ha a multiméter szakadásvizsgálatra használja, a beépített hangszóró mindig hangjelzést fog kiadni, ha a mért ellenállás 50Ω alá csökken. Az 50 Ω és a 100 Ω intervallumon belül is hangjelzést adhat ki a műszer. **Szigorúan tilos a szakadásvizsgálat olyan áramkörökön, melyeken elektromos áram halad át.**

Váltakozó feszültség érintésmentes mérése

A multiméter egy érzékelővel van ellátva, mely a váltakozó feszültség által generált elektromágneses tér érzékelésére képes. Állítsa a választót az NCV állásba, ezt a kijelzőn megjelenő „EF” jel fogja megerősíteni. Közelítse a multiméter homloklemezében található, NCV jelöléssel ellátott érzékelőt ahhoz a területhez, amelyen szeretné elektromágneses mező jelenlétét vizsgálni. Minél nagyobb az érzékelt elektromágneses mező, annál gyorsabban szólal meg a hangjelzés. Ez a mérési mód pl. váltakozó feszültség alatt lévő rejtett vezetékek érzékelésére használható. Tartsa azonban szem előtt, hogy az ilyen jellegű mérést számos külső tényező befolyásolja és külső elektromágneses mezők torzíthatják a mérési eredményeket. Feszültség alatt lévő vezetékek keresésekor ne támaszkodjon kizárólag erre a módszerre.

Feszültség érintkezéses mérése

Állítsa a kapcsolót NCV helyzetbe, és csatlakoztasson egyetlen kábelt a VΩHz aljzathoz. A mérőhegyet hozzá érintkezésbe a mérendő alkatrészsel, ha az feszültség alatt áll, a hangjelző hangjelzést ad.

Kapacitásmérés

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót kapacitásmérésre. 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.

Frekvencia / kitöltési tényező mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Állítsa a választót Hz % állásba. A mérőhegyeket hozzá érintkezésbe a mérendő alkatrészsel. A frekvenciamérés eredménye a kijelző fő sorában, a kitöltési tényező mérésének eredménye pedig a kijelző felső sorában jelenik meg.

Hőmérséklet mérés

Csatlakoztassa a hőelem vezetékek végét az VΩHz és COM aljzatokhoz. Állítsa a választó kapcsolót a °C / °F helyzetbe. Érintse a hőelem fém részét a mérési helyhez. A Celsius fokban megadott mérési eredmény (°C jelölés) a kijelző fő sorában, a Fahrenheit fokban megadott hőmérsékleti mérési eredmény (°F jelölés) pedig a kijelző felső sorában található.

KARBANTARTÁS ÉS TÁROLÁS

A mérőműszert puha ronggyal törölje le. A nagyobb szennyeződések 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 kiessenek 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 mărimi electrice.

Înainte de utilizarea multimetrului, citiți întregul manual de utilizare și păstrați-l pentru consultare ulterioară.

Multimetru are o carcasă din plastic, afișaj cu cristale lichide și un comutator pentru domeniul de măsurare. Carcasa are montate mufe de măsurare. Multimetrul este livrat cu cabluri de măsurare care au la capete banane. 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 5 cifre - cel mai mare rezultat afișat: 25000

Frecvența de prelevare: 3 prelevări pe secundă

Simbol de suprasarcină: Simbolul „OL” afișat

Simbol polaritate: Semnul „-” se afișează în fața rezultatului măsurării

Baterie: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

Temperatura 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 x 90 x 50 mm

Masa (fără baterii): 260 g

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

Tensiune c.c.			Tensiune a.c.		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0.05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0.3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0.05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Curent alternativ + curent alternativ (DC)			Curent alternativ + curent alternativ (AC)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0.5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm(1.0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Curent continuu + curent alternativ (AC + DC)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(1.5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Curent continuu			Curent alternativ		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0.5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0.8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
2500,0 μ A	0,01 μ A		2500,0 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Rezistență			Capacitate		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5.0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0.2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2.0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1.0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5.0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5.0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5.0\% + 20)$

Frecvență		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0.1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Ciclu de sarcină		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
0.1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0.1\% + 2)$

Temperatura		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
-20 °C la +1000 °C	1 °C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1 °F	

Precizie: $\pm$ % din indicație + ponderea ultimei cifre semnificative

OPERAREA MULTIMETRULUI

ATENȚIE! Înainte de deschiderea carcasei, deconectați cablurile 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 fiecare utilizare, verificați starea multimetrului și a cablurilor de măsurare. 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 doar de secțiunile izolate. Nu atingeți punctele de măsurare sau mufele nefolosite ale multimetrului. Deconectați cablurile de măsurare 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 bateriilor, 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, bateriile trebuie înlocuite. Pentru a asigura precizia măsurării, se recomandă să înlocuiți bateriile 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, scoateți capacul flexibil, îndepărtați toate șuruburile care

fixează cele două părți ale carcasi deschideți carcasa aparatului și înlocuiți siguranța. Parametrii siguranței sunt indicați pe carcasa siguranței. La înlocuirea siguranțelor, se recomandă să înlocuiți siguranțele una câte una, pentru a nu le schimba pozițiile.

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. Dacă multimetrul se oprește automat, prin apăsarea butonului SEL se repornește funcționarea sa.

Butonul SEL/REL

Apăsarea scurtă a butonului permite selectarea valorii de măsurat pentru setări ale comutatorului principal descris folosind valori reduse. Modificați valoarea măsurată apăsând butonul acesta. Dacă apăsați și țineți apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde se activează funcția care permite măsurarea valorii relative. Prin activarea funcției 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. Când o funcție este activă, acest lucru este indicat prin simbolul REL de pe afișaj.

Butonul RANGE (DOMENIU)

Butonul este folosit pentru modificarea manuală a domeniului de măsurare pentru o anumită mărime. La apăsarea sa, simbolul AUTO va dispărea. Prin apăsarea din nou a butonului se comută domeniul în ordinea indicată în tabel. Prin menținerea apăsată a butonului timp de aproximativ 1 secundă se revine la setarea automată a domeniului.

Butonul MAX/MIN

Butonul este folosit pentru a activa modul de lucru în care se afișează rezultatul maxim sau minim al măsurării din momentul activării modului respectiv. Prin apăsări scurte ale butonului se schimbă modul de măsurare conform ciclului: maxim (MAX) / minim (MIN) iar dacă apăsați și țineți apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde se activează valoarea instantanee (AUTO). Simbolurile care vor fi afișate pe afișaj în funcție de modul de lucru selectat sunt închise între paranteze.

*Butonul HOLD**

Acest buton este folosit pentru a reține pe afișaj valoarea măsurată. Când este apăsat, butonul va asigura că valoarea măsurată în prezent rămâne pe afișaj chiar după ce măsurarea este încheiată. Apăsați iar butonul pentru a reveni la modul de măsurare. Activarea acestei funcții este indicată pe afișaj prin mesajul „HOLD”. Prin apăsarea butonului timp de aproximativ 2 secunde, se activează iluminarea afișajului și LED-ul. Apăsați din nou și țineți apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde pentru a stinge iluminarea afișajului și LED-ul.

Conectarea cablurilor de măsurare

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

Buzzer integrat

Multimetrul are un buzzer integrat care emite un scurt semnal de câte ori selectorul este rotit sau un buton este apăsat, pentru confirmarea acțiunii. Buzzerul va emite câteva semnale sonore 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 ce butonul a fost apăsat ultima dată sau a fost modificată poziția selectorului.

PROCEDURA DE MĂSURARE

În funcție de poziția curentă a comutatorului de setare a domeniului, afișajul va afișa cinci 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 RMS 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.

Conexiunea corectă a cablurilor este:

Cablul roșu se introduce în mufa marcată cu VΩHz, mAμA sau 20A.

Sonda neagră 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%.

Exemplu de determinarea preciziei

Precizie: $\pm$ (% din indicație + ponderea ultimei cifre semnificative)

Măsurarea tensiunii continue: 1,396 V

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

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

Rezultatul măsurării: 1.396 V $\pm$ 0.016 V

Măsurarea tensiunii

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setați comutatorul de domeniu pe poziția de măsurare a tensiunii (V). Conectați cablurile de măsurare în paralel cu circuitul electric și citiți tensiunea obținută. Multimetrul selectează automat domeniul de măsurare corespunzător, care se poate modifica apăsând butonul RANGE (DOMENIU) dacă este necesar. Nu măsurați niciodată o tensiune care este mai mare decât domeniul de măsurare maxim. Aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare. După selectarea domeniului de măsurare cel mai redus și când cablurile de măsurare sunt deconectate, o valoare de măsurare modificată se poate vedea pe afișaj. Acesta este un fenomen normal. Pentru a-l elimina, este suficient să atingeți între ele vârfurile cablurilor de măsură. La măsurarea tensiunii alternative, apăsați butonul “SEL” pentru a măsura frecvența tensiunii care va fi afișată pe rândul principal al afișajului.

Măsurarea simultană a tensiunii continue și alternative

Acest mod este folosit pentru a măsura tensiunea semnalelor unde componentele C.C. și C.A. Apar simultan, De exemplu la măsurarea zgomot semnalului audio. Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setați comutatorul de domeniu pe poziția de măsurare a tensiunii (V AC+DC). Conectați cablurile de măsurare în paralel cu circuitul electric și citiți rezultatul măsurării. Valoarea măsurarea tensiunii continue este afișată pe rândul principal al afișajului, iar valoarea măsurarea tensiunii alternative este afișată pe rândul de sus al afișajului. Apăsați butonul “SEL” scurt pentru a citiți rezultatul sumei valorilor de tensiune c.c. și a.c. (AC+DC).

Măsurarea intensității curentului

În funcție de valoarea anticipată a intensității curentului de măsurat, conectați cablurile de testare la mufele mA μA și COM sau la mufele 20A și la COM. Selectați domeniul de măsurare corespunzător folosind selectorul. Intensitatea maximă a curentului măsurat în mufa mA μA poate fi 250 mA. În cazul în care curentul măsurat este peste 250 mA, conectați cablul în mufa marcată 20A. Intensitatea maximă a curentului măsurat în mufa 20A poate fi de 20 A. Timpul de măsurare pentru curenți peste 2,5 A nu trebuie să depășească 15 secunde. După aceea este necesară o pauză de 3-5 minute înainte de măsurarea următoare. Mufa mA μA poate fi expusă la un curent maxim de 250 mA. **Este interzis să depășiți valorile maxime ale curenților și tensiunilor pentru mufa respectivă.** Pentru măsurarea curentului, cablurile de măsurare 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 timpul măsurării curentului, apăsați butonul “SEL” pentru a măsura frecvența curentului, care va fi afișată pe rândul principal al afișajului.

Măsurarea rezistenței

Conectați cablurile de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM și setați comutatorul de domeniu pe poziția marcată cu simbolul Ω. Conectați sondele de testare la bornele elementului de măsurat și citiți rezultatul măsurării. 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. **Este absolut interzis să măsurați rezistența elementelor prin care trece curentul electric în acel moment sau a condensatorilor încărcăți.**

Testarea diodelor

Conectați cablurile de măsurare la mufele marcate cu „VΩHz” și „COM” și setați selectorul pe poziția cu simbolul Diodă. Acum conectați sondele de măsurare la bornele 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. Setați selectorul pe simbolul buzzer. Folosiți butonul SEL pentru a selecta testul de conductivitate. Această acțiune va fi confirmată prin afișarea simbolului buzzer. În cazul în care multimetrul este folosit pentru măsurarea conducției, buzzerul încorporat va suna atunci când rezistența scade sub 50 Ω. Buzzerul 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.**

Detectarea tensiunii c.a. fără contact

Multimetrul are un senzor care este capabil să detecteze câmpul electromagnetic generat de tensiunea alternativă. Trecerea selectorului pe poziția marcată „NCV” va fi confirmată pe afișajul care indică „EF”. Apropiati senzorul NCV din partea frontală a multimetrului de poziția unde trebuie să verificați câmpurile electromagnetice. Cu cât câmpul electromagnetic detectat este mai mare, cu atât semnalul buzzerului va fi mai rapid. Această măsurătoare poate fi folosită, de exemplu, pentru a detecta cabluri ascunse cu tensiune alternativă. Cu toate acestea, vă rugăm să rețineți că asemenea măsurătoare este influențată de numeroși factori externi și pot exista interferențe de la câmpuri electromagnetice externe. Nu vă bazați doar pe această metodă pentru a detecta cabluri sub tensiune.

Detectarea tensiunii prin contact

Puneți selectorul pe poziția „NCV”. Conectați cablul unic la mufa VΩHz. Aduceți sonda de testare în contact cu componentul de măsurat. Dacă este sub tensiune, buzzerul va suna.

Măsurarea capacității

Conectați sondele de testare ale instrumentului 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 măsurare pentru a obține un rezultat mai precis.

Măsurarea frecvenței / ciclului de sarcină

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setați selectorul pe poziția marcată Hz%. Aduceți sondele de testare în contact cu componentul de măsurat. Rezultatul de la măsurarea frecvenței este indicat pe rândul principal al afișajului și rezultatul măsurării ciclului de sarcină este afișat pe rândul de sus al afișajului.

Măsurarea temperaturii

Conectați capetele firului termocuplu la mufele INPUT și COM. Setați selectorul multimetrului pe poziția °C °F. Aplicați partea metalică a termocuplului la suprafața testată. Rezultatul măsurării indicat în grade Celsius (marcaj °C) este afișat pe rândul principal al afișajului pe rezultatul măsurării temperatură în grade Fahrenheit (marcaj °F) este afișat pe rândul de sus al afișajului.

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 cablurile de măsurare. Curățați contactele cablurilor de măsurare cu o lavetă ușor muiată cu alcool izopropilic. Pentru a curăța contactele multimetrului, opriți multimetrul și scoateți bateriile. Întoarceți multimetrul și scuturați-l ușor, astfel încât părțile mai mari de murdărie să cadă afară din conectorii multimetrului. Muiăți ușor un bețișor cu vată în alcool izopropilic și curățați fiecare contact. Așteptați până ce se evaporă alcoolul, apoi instalați bateriile. 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.

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

El medidor tiene una carcasa de plástico, pantalla de cristal líquido, selector de rango de medición. Las tomas de medición están instalados en la carcasa. El medidor está equipado con cables de prueba terminados con conectores. 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 5 dígitos, resultado máximo visualizado: 25000

Frecuencia de muestreo: 3 veces por segundo

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

Marcado de polarización: el signo «-» aparece antes del resultado de la medición

Pila: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

Temperatura de servicio: $0 \pm 40^{\circ}\text{C}$; a humedad relativa <75 %

Temperatura de almacenamiento: $-10^{\circ}\text{C} \pm +50^{\circ}\text{C}$; a humedad relativa <80 %

Dimensiones externas: 180 x 90 x 50 mm

Peso (sin pilas): 260 g

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

Tensión continua			Tensión alterna		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% \pm 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% \pm 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% \pm 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Tensión continua + tensión alterna (CC)			Tensión continua + tensión alterna (CA)		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% \pm 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \pm 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Tensión continua + tensión alterna (CA + CC)		
Rango	Resolución	Precisión
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% \pm 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Corriente continua			Corriente alterna		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% \pm 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% \pm 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μA	0,01 μA		250,00 μA	0,01 μA	
2500,0 μA	0,1 μA		2500,0 μA	0,1 μA	

Resistencia			Capacidad		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5 \% \pm 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0 \% \pm 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2 \% \pm 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0 \% \pm 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0 \% \pm 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0 \% \pm 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0 \% \pm 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0 \% \pm 20)$

Frecuencia		
Rango	Resolución	Precisión
250,00 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % ± 2)
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Coeficiente de llenado		
Rango	Resolución	Precisión
0,1 % $\div$ 99%	0,1%	$\pm(0,1 \% \pm 2)$

Temperatura		
Rango	Resolución	Precisión
-20 $^{\circ}$ C $\div$ +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3 \% \pm 5)$
-40 $^{\circ}$ F $\div$ +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

Precisión: $\pm$ % 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 instalar las pilas, 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 tiene instalado un fusible de aparato con funcionamiento rápido. En caso de daños, sustituya el fusible por uno nuevo con los mismos parámetros eléctricos. Para ello, retire la cubierta

flexible de la carcasa, retire todos los tornillos que fijan las dos partes de la carcasa y abra la carcasa del medidor, sustituya el fusible por uno nuevo. Los parámetros del fusible se indican en la caja de fusibles. Al sustituir ambos fusibles, se recomienda sustituirlos uno por uno, para no cambiar su sitio.

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 las pilas. Aproximadamente un minuto antes de que se apague la alimentación, el usuario será notificado con un pitido. Si el medidor se apaga automáticamente, al pulsar el botón SEL el medidor vuelve a funcionar.

Botón SEL REL

Pulsar el botón brevemente permite seleccionar la magnitud de medida para los ajustes del interruptor principal con varias magnitudes. El valor de medición se cambia pulsando este botón. Si se mantiene pulsado el botón durante aprox. 2 segundos, se activa una función que permite medir el valor relativo. Activar esta función 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 activa se indica mediante el marcador REL en la pantalla.

Botón RANGE

Con este botón se puede modificar manualmente el rango de medición de una magnitud determinada. Al pulsar el botón, el símbolo AUTO desaparece de la pantalla. Pulsando de nuevo el botón se cambia el rango en el orden que se muestra en la tabla. Si se mantiene pulsado el botón durante aprox. 1 segundo, se restablece la selección automática del rango.

Botón MAX/MIN

El botón sirve para activar el modo de funcionamiento en el que se visualizará el resultado máximo o mínimo de la medición desde el momento de la activación del modo en cuestión. Las pulsaciones cortas del botón permiten cambiar el modo de medición en el ciclo: máximo (MAX) / mínimo (MIN), mientras que mantener pulsado el botón durante aprox. 2 segundos permite activar el valor instantáneo (AUTO). Los paréntesis indican los símbolos que se mostrarán en la pantalla dependiendo del modo de operación seleccionado.

*Botón HOLD **

Con la tecla se memoriza el valor medido en la pantalla. Pulsando el botón se asegurará de que el valor actualmente visualizado permanezca en la pantalla, incluso después de que la medición haya sido completada. Pulse de nuevo el botón para volver al modo de medición. La activación de la función se indica en la pantalla del medidor con el símbolo «HOLD». Manteniendo pulsado el botón durante aprox. 2 segundos se encenderá la luz de fondo de la pantalla y la luz LED. Para apagar la luz de fondo de la pantalla y la luz LED, pulse y mantenga pulsado el botón durante aprox. 2 segundos.

Conexión de los cables de prueba

Si los conectores de los cables están equipados con cubiertas, 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 cinco 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 VΩHz, mA μA 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 de error: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Resultado de la medición: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Medición de la tensión

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Ponga el interruptor principal en la posición de medición de tensión (V). Conecte los cables de medición en paralelo al circuito eléctrico y lea el resultado de la medición de tensión. El medidor selecciona automáticamente el rango de medición apropiado, el cual puede ser cambiado presionando el botón RANGE si es necesario. No mida nunca una tensión superior al rango de medición máximo. Esto puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas. Después de seleccionar el rango de medición más bajo y los cables de prueba desconectados, se puede ver un valor de medición cambiante en la pantalla. Es un fenómeno normal, para eliminarlo basta con conectar las puntas de los cables de prueba entre sí. Mientras mide la tensión alterna, pulse el botón SEL para medir la frecuencia de la tensión, que se muestra en la fila principal de la pantalla.

Medición simultánea de tensión continua y alterna

Esta medición se utiliza para medir la tensión de señales en las que están presentes los componentes de CC y CA simultáneamente, por ejemplo, al medir el ruido de señales de audio. Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Ponga el interruptor principal en la posición de medición de tensión (V CA+CC). Conecte los cables de medición en paralelo al circuito eléctrico y lea el resultado de la medición. El valor de medición de la tensión continua (CC) se muestra en la fila principal de la pantalla, mientras que el valor de medición de la tensión alterna (CA) se muestra en la fila superior de la pantalla. Pulse brevemente el botón SEL para leer el resultado de la suma de los valores de tensión continua y alterna (CA+CC).

Medición de la corriente

En función del valor esperado de la corriente medida, conecte los cables de prueba a la toma mA μA y COM o a la toma 20A y COM. Seleccione el rango de medición apropiado usando el selector. La corriente máxima medida en la toma de mA μA puede ser de 250 mA si la medición de corriente es superior a 250 mA, conecte el cable a la toma de 20A. La corriente máxima medida en la toma de 20A puede ser de 20 A. El tiempo para medir corrientes superiores a 2,5 A no excederá de 15 segundos, tras los cuales se producirá una pausa de 3 a 5 minutos como mínimo antes de la siguiente medición. La toma de mA μA se puede cargar con una corriente máxima de 250 mA. **Está absolutamente 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. Mientras mide la corriente, pulse el botón SEL para medir la frecuencia actual, que se muestra en la fila principal de la pantalla.

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. Coloque los puntos de medición en los bornes de la pieza a medir y lea el resultado de la medición. 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. **Está absolutamente prohibido medir la resistencia de las piezas a través de las cuales fluye la corriente eléctrica o condensadores descargados.**

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. Utilice el botón SEL para seleccionar la prueba de conducción, que se confirmará mediante la visualización del 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.**

Detección de tensión alterna sin contacto

El medidor dispone de un sensor capaz de detectar el campo electromagnético generado por la tensión alterna. Mueva el selector a la posición NCV, esto será confirmado por el indicador de pantalla «EF». Acerque el sensor marcado con NCV situado en el panel frontal del medidor a la zona a probar por la presencia de campo electromagnético. Cuanto mayor sea el campo electromagnético detectado, más rápido sonará el zumbador. Esta medición se puede utilizar, por ejemplo, para detectar cables bajo tensión alterna ocultos. Sin embargo, debe recordarse que dicha medición está influenciada por muchos factores externos y puede ser interferida por campos electromagnéticos externos. No confíe únicamente en este método para detectar cables bajo tensión.

Detección de la tensión de contacto

Coloque el selector en la posición NCV, conecte el cable único a la toma de VΩHz. Ponga en contacto la punta de medición con el componente por medir, si está bajo tensión se emitirá una señal acústica por el zumbador.

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.

Medición de la frecuencia / el factor de llenado

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Coloque el selector en la posición marcada como el símbolo Hz %. Ponga las puntas de medición en contacto con el componente que se va a medir. El resultado de la medición de la frecuencia se muestra en la fila principal de la pantalla y el resultado de la medición del factor de llenado se muestra en la fila superior de la pantalla.

Medición de temperatura

Conecte los extremos de los cables del termopar a las tomas identificadas con VΩHz y COM. Coloque el selector del medidor en la posición °C °F. Aplique la parte metálica del termopar en el área de medición. El resultado de la medición en grados Celsius (marcador °C) aparece en la fila principal de la pantalla y el resultado de la medición de la temperatura en grados Fahrenheit (marcador °F) aparece en la fila superior de la pantalla.

MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

Limpie el medidor con un paño suave. 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 bastoncillo 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.

Lisez l'intégralité de ce manuel avant d'utiliser le multimètre et conservez-le.

L'appareil de mesure est équipé d'un boîtier en plastique, d'un affichage à cristaux liquides, d'un commutateur de plages de mesures. Des bornes d'entrée sont installées dans le boîtier. L'appareil de mesure est équipé de câbles de mesure terminés par des fiches. 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 relative aux mesures ».

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage : LCD à 5 chiffres – résultat maximum affiché : 25000

Fréquence d'échantillonnage : 3 fois par seconde

Marquage de surcharge : symbole « OL » affiché

Marquage de polarisation : le signe « - » est affiché avant le résultat de la mesure

Pile : 3 x AA ; (3 x 1,5 V)

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 50 mm

Poids (sans piles) : 260 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		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm(0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Tension continue + tension alternative (CC)			Tension continue + tension alternative (CA)		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Tension continue + tension alternative (AC + CC)		
Plage	Résolution	Précision
2,5000 V	0,0001 V	$\pm(1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Courant continu			Courant alternatif		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5 \% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8 \% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Résistance			Capacité		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm (0,5 \% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm (5,0 \% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm (0,2 \% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm (2,0 \% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm (5,0 \% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm (5,0 \% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm (5,0 \% + 20)$

Fréquence		
Plage	Résolution	Précision
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,1 \% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Facteur de remplissage		
Plage	Résolution	Précision
0,1 % $\div$ 99 %	0,1 %	$\pm (0,1 \% + 2)$

Température		
Plage	Résolution	Précision
-20 °C $\div$ +1000 °C	1 °C	$\pm (3 \% + 5)$
-4 °F $\div$ +2000 °F	1 °F	

Précision : $\pm$ % 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 le multimètre dans une atmosphère trop humide, avec des vapeurs toxiques ou inflammables ou dans une atmosphère explosive. Avant chaque utilisation, vérifiez l'état du multimètre 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 pointes de mesure des câbles uniquement par la partie isolée. Ne touchez pas les points à mesurer ou les bornes d'entrée inutilisées de l'appareil de mesure 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

Le multimètre 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 insérer les piles, ouvrez le boîtier de l'instrument ou le couvercle du compartiment à piles situé sous l'appareil de mesure. Avant d'accéder au compartiment des piles, il peut être nécessaire de faire 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 les piles dès que possible après l'apparition du symbole de pile.

Remplacement du fusible

L'instrument utilise un fusible 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, enlevez le couvercle du boîtier flexible, enlevez toutes les vis fixant les deux parties du boîtier et ouvrez le boîtier de l'appareil de mesure, remplacez le fusible par un nouveau. Les paramètres du fusible sont indiqués sur le boîtier du fusible. Lors du remplacement des deux fusibles, il est recommandé de les remplacer un par un, afin de ne pas remplacer les fusibles usés l'un par l'autre.

Mise en marche et arrêt de l'appareil de mesure

Mettez le commutateur de mesure en position OFF (arrêt) 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. Si le compteur se déclenche automatiquement, un appui sur le bouton « SEL » rétablit le fonctionnement du compteur.

Bouton SEL REL

Un appui court sur le bouton permet de sélectionner la quantité mesurée dans le cas de réglages de l'interrupteur principal décrits par plusieurs quantités. La modification de la taille de mesure est effectuée en appuyant sur ce bouton. Un appui d'environ 2 secondes sur le bouton active une fonction qui permet de mesurer la valeur relative. L'activation de la fonction pendant une mesure remet l'affichage à zéro et prend la valeur visible avant l'affichage 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. L'opération de la fonction est indiquée par l'indicateur REL sur l'affichage.

Bouton « RANGE »

Le bouton permet de modifier la plage de mesure de la grandeur mesurée. Une fois la touche enfoncée, le symbole « AUTO » disparaît de l'écran. Des appuis ultérieurs sur le bouton font basculer la plage selon l'ordre indiqué dans le tableau. Le maintien du bouton pendant environ 1 seconde rétablit la sélection automatique de la plage.

Bouton « MAX/MIN »

Le bouton permet d'activer le mode dans lequel le résultat de la mesure maximale ou minimale sera affiché à partir du moment où le mode est activé. De courts appuis sur le bouton permettent de changer de mode de mesure selon un cycle : maximum (MAX) / minimum (MIN), tandis qu'un appui prolongé sur le bouton pendant environ 2 secondes permet d'activer la valeur instantanée (AUTO). Entre parenthèses figurent les symboles qui s'affichent à l'affichage en fonction du mode sélectionné.

Bouton « HOLD/* »

Le bouton permet d'enregistrer la valeur mesurée sur l'afficheur. Un appui sur le bouton permet de conserver la valeur actuellement affichée, même après la fin de la mesure. Appuyez à nouveau sur le bouton pour revenir au mode de mesure. Le fonctionnement de la fonction est signalé sur l'écran de l'appareil de mesure par le signe « HOLD ». Maintenez le bouton enfoncé pendant environ 2 secondes pour allumer le rétro-éclairage de l'écran / le voyant LED. Appuyez à nouveau et maintenez le bouton enfoncé pendant environ 2 secondes à nouveau pour éteindre le rétro-éclairage de l'écran et le voyant LED.

Raccordement des câbles d'essai

Si les fiches de câble sont munies de protections, celles-ci doivent être retirées avant de raccorder les câbles aux bornes d'entrée. Raccordez les câbles conformément aux instructions du manuel. Retirez ensuite les protections de la section de mesure (le cas échéant) et procédez aux mesures.

Avertisseur sonore intégré

L'appareil de mesure est équipé d'un avertisseur sonore intégré 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. L'avertisseur sonore émet plusieurs signaux sonores par minute avant que l'appareil de mesure ne s'éteigne automatiquement et un long signal sonore juste avant cette extinction automatique. L'appareil de mesure s'éteint automatiquement 15 minutes après le dernier appui sur un bouton ou le dernier changement de la position du sélecteur.

PRISE DE MESURES

Selon la position actuelle du commutateur de plage, l'affichage montre cinq 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 ! La plage de mesure de l'appareil ne doit pas être inférieure à la valeur mesurée. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.

Le raccordement correct des câbles est le suivant :

Câble rouge vers la borne d'entrée marquée VΩHz, mA μA ou 20 A

Câble noir vers la borne d'entrée 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 : ± (% de l'indication + pondération du chiffre le moins significatif)

Mesure de la tension continue : 1,396 V

Précision : ±(0,8 % + 5)

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

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

Mesure de tension

Raccordez les câbles de mesure aux bornes d'entrée marquées « VΩHz » et « COM ». Mettez le commutateur principal en position de mesure de tension (V). Raccordez les câbles de mesure en parallèle au circuit électrique et lisez le résultat de la mesure de tension. L'appareil de mesure sélectionne automatiquement la plage de mesure correcte qui peut être modifiée si nécessaire en appuyant sur le bouton « RANGE ». Ne mesurez jamais des tensions supérieures à la plage de mesure maximale. Cela peut endommager le multimètre et provoquer un choc électrique. Après avoir sélectionné la plage de mesure la plus basse et les câbles de mesure non raccordés, une valeur de mesure modifiée s'affiche à l'affichage. C'est un phénomène normal de les éliminer, il suffit de court-circuiter les extrémités des câbles de mesure entre elles. Pendant la mesure de la tension alternative, appuyez sur le bouton « SEL » pour mesurer la fréquence de la tension qui est affichée sur la ligne principale de l'affichage.

Mesure simultanée de la tension continue et de la tension alternative

Cette mesure est utilisée pour mesurer la tension des signaux dans lesquels il y a simultanément des composantes continues et alternatives, par exemple lors de la mesure du bruit des signaux audio. Raccordez les câbles de mesure aux bornes d'entrée marquées « VΩHz » et « COM ». Mettez le commutateur principal en position de mesure de tension (V CA+CC). Raccordez les câbles de mesure en parallèle au circuit électrique et lisez le résultat de la mesure. La valeur de la mesure de la tension continue est affichée sur la ligne principale de l'affichage, tandis que la valeur de la mesure de la tension alternative est affichée sur la ligne supérieure de l'affichage. Appuyez brièvement sur le bouton « SEL » pour lire le résultat de la somme des valeurs de tension CC et CA (CA+CC).

Mesure du courant

En fonction de la valeur attendue du courant mesuré, raccorder les câbles de mesure aux prises mA μ A et COM ou aux prises 20A et COM. Sélectionnez la plage de mesure appropriée à l'aide du cadran. Le courant maximum mesuré dans la borne d'entrée « mA μ A » peut être de 250 mA pour les mesures de courant supérieures à 250 mA, connectez le câble à la borne d'entrée marquée « 20 A ». Le courant maximum mesuré dans la borne d'entrée « 20 A » peut être de 20 A. Le temps de mesure pour les courants supérieurs à 2,5 A ne doit pas dépasser 15 secondes, après quoi un intervalle minimum de 3 à 5 minutes doit être appliqué avant la mesure suivante. La borne d'entrée « mA μ A » peut être chargée avec un courant maximum de 250 mA. **Il est absolument interdit de dépasser les valeurs maximales de courants et de tensions pour une borne d'entrée 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 ». Pendant la mesure du courant, appuyez sur le bouton « SEL » pour mesurer la fréquence du courant qui est affichée sur la ligne principale de l'affichage.

Mesure de résistance

Raccordez les câbles de mesure aux bornes d'entrée marquées « V Ω Hz » et « COM », réglez le commutateur des plages en position de mesure de résistance – symbole Ω . Appliquez les pointes de mesure aux bornes de la pièce à mesurer et lisez le résultat de la mesure. Pour les mesures des valeurs plus grandes que 1M Ω , la mesure peut durer 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. **Il est absolument interdit de mesurer la résistance des éléments traversés par le courant électrique ou les condensateurs chargés.**

Essai des diodes

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « V Ω Hz » 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 « V Ω Hz » et « COM ». Réglez le sélecteur sur le symbole de sonnerie. Utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner le test de conduction qui sera confirmé par l'affichage du symbole de l'avertisseur sonore. Lorsque l'appareil de mesure est utilisé pour mesurer la conduction, l'avertisseur sonore intégré se déclenche dès que la résistance mesurée tombe en dessous de 50 Ω . Dans la plage de 50 Ω à 100 Ω , un avertisseur peut émettre un signal sonore. **Il est absolument interdit de contrôler la conductivité dans les circuits traversés par le courant électrique.**

Détection de tension alternative sans contact

L'appareil de mesure est équipé d'un capteur capable de détecter le champ électromagnétique généré par la tension alternative. Mettez le sélecteur en position « NCV », ce qui sera confirmé par l'affichage de l'indicateur « EF ». Fermez le capteur marqué NCV à l'avant de l'appareil de mesure jusqu'à l'endroit à vérifier pour détecter les champs électromagnétiques. Plus le champ électromagnétique détecté est important, plus le signal sonore est rapide. Cette mesure peut être utilisée, par exemple, pour détecter des lignes de courant alternatif cachées. Cependant, il ne faut pas oublier qu'une telle mesure est influencée par de nombreux facteurs externes et peut être perturbée par des champs électromagnétiques externes. Ne comptez pas uniquement sur cette méthode pour détecter les câbles sous tension.

Détection de tension de contact

Tournez le sélecteur en position « Live », connectez un seul câble à la borne d'entrée « V Ω Hz ». Mettez la pointe de mesure en contact avec le composant à mesurer, s'il est sous tension, un signal sonore sera émis par l'avertisseur sonore.

Mesure de volume

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « V Ω Hz » 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.

Mesure de la fréquence / du facteur de remplissage

Raccordez les câbles de mesure aux bornes d'entrée marquées « VΩHz » et « COM ». Réglez le sélecteur sur la position marquée « Hz % ». Mettez les pointes de mesure en contact avec le composant à mesurer. Le résultat de la mesure de la fréquence est affiché dans la ligne principale de l'écran et le résultat de la mesure du facteur de remplissage est affiché dans la ligne supérieure de l'affichage.

Mesure de température

Raccordez les extrémités des câbles du thermocouple aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Placez le sélecteur de l'appareil de mesure en position « °C °F ». Appliquez la partie métallique du thermocouple sur la zone de mesure. Le résultat de la mesure en degrés Celsius (indicateur °C) se trouve sur la ligne principale de l'affichage et le résultat de la mesure de la température en degrés Fahrenheit (indicateur °F) se trouve sur la ligne supérieure de l'affichage.

ENTRETIEN ET ENTREPOSAGE

Essayez 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 le multimètre, éteignez l'appareil et retirez les piles. Retournez le multimètre 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. Le multimètre 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.

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. Nell'involucro sono installate le prese di misura. Il misuratore è dotato di cavi di misura terminati con le spine. 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 5 digit con lettura massima: 25000

Frequenza di campionamento: 3 volte al secondo

Indicatore di sovraccarico: visualizzato il simbolo "OL"

Indicatore di polarità: visualizzato il simbolo "-" prima del risultato della misurazione

Batteria: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

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 50 mm

Peso (senza batterie): 260 g

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

Tensione continua			Tensione alternata		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Tensione continua + tensione alternata (CC)			Tensione continua + tensione alternata (CA)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Tensione continua + tensione alternata (CA + CC)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Corrente continua			Corrente alternata		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
250,00 mA	0,001 mA		250,00 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 µA	0,01 µA		250,00 µA	0,01 µA	
2500,0 µA	0,1 µA		2500,0 µA	0,1 µA	

Resistenza			Capacità		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	
			99,99 mF	0,01 mF	

Frequenza		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Coefficiente di riempimento		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatura		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
-20°C ÷ +1000°C	1°C	$\pm(3\% + 5)$
-40°F ÷ +2000°F	1°F	

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'alloggiamento 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 è utilizzato un fusibile per apparecchi a intervento rapido. In caso di guasto, sostituire il

fusibile con uno nuovo con i parametri elettrici identici. Per fare ciò, rimuovere il coperchio dell'involucro flessibile, rimuovere tutte le viti di fissaggio delle due parti dell'involucro e aprire l'involucro del misuratore, sostituire il fusibile con uno nuovo. I parametri del fusibile sono indicati sul suo involucro. Quando si sostituiscono entrambi i fusibili, si raccomanda di farlo uno ad uno per evitare di scambiargli.

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. Se il misuratore si spegne automaticamente, premendo il pulsante SEL si ripristina il funzionamento dello strumento.

Pulsante SEL REL

Premendo brevemente questo pulsante, è possibile selezionare la grandezza in caso di impostazioni dell'interruttore principale descritte con più grandezze. Premendo questo pulsante si modifica la grandezza da misurare. Tenendo premuto il pulsante per circa 2 secondi si attiva una funzione che consente di misurare il valore relativo. In seguito all'attivazione della funzione durante la misurazione, il display viene azzerato e viene adottato 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 è indicata dall'indicatore REL sul display.

Pulsante RANGE

Il pulsante consente di modificare manualmente il fondo scala di una grandezza specifica. Quando viene premuto, il simbolo AUTO scompare dal display. Premendo nuovamente il pulsante, si commuta il fondo scala nell'ordine indicato nella tabella. Tenendo premuto il pulsante per circa 1 secondo si ripristina la selezione automatica del fondo scala.

Pulsante MAX/MIN

Il pulsante permette di attivare la modalità di funzionamento, in cui il risultato massimo o minimo della misurazione sarà visualizzato dal momento dell'attivazione della modalità indicata. Premendo brevemente il pulsante si può cambiare la modalità di misurazione in un ciclo: massima (MAX) / minima (MIN), mentre tenendo premuto il pulsante per circa 2 secondi si attiva il valore istantaneo (AUTO). Fra parentesi vengono indicati i simboli che saranno visualizzati sul display a seconda della modalità di funzionamento selezionata.

*Pulsante HOLD **

Il pulsante consente di memorizzare il valore misurato sul display. Premendo il pulsante si garantisce che il valore attualmente visualizzato rimanga sul display, anche dopo che la misurazione è stata completata. Premere nuovamente il pulsante per tornare alla modalità di misurazione. L'attivazione della funzione viene segnalata sul display del misuratore dalla scritta "HOLD". Premere e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per attivare la retroilluminazione del display e la luce LED. Premere nuovamente e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per spegnere la retroilluminazione del display e la luce LED.

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 cinque 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 misurazione 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 VΩHz, mA μA 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. Temperatura ambiente compresa 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: $\pm(0,8\% + 5)$

Come calcolare l'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 l'interruttore principale nella posizione di misurazione della tensione (V). Collegare i cavi di misura in parallelo al circuito elettrico e leggere il risultato della misurazione della tensione. Il misuratore seleziona automaticamente il fondo scala appropriato che può essere modificato premendo il pulsante RANGE, se necessario. Non misurare mai una tensione superiore al fondo scala massimo. Questo può causare danni al misuratore e scosse elettriche. Dopo aver selezionato il fondo scala più basso e i cavi di misura non collegati, è possibile visualizzare sul display un valore di misura variabile. È un fenomeno normale e per eliminarlo basta collegare le estremità dei cavi di misura. Durante la misurazione della tensione alternata, premere il tasto SEL per misurare la frequenza della tensione, che viene visualizzata nella riga principale del display.

Misura simultanea della tensione continua e alternata

Questa misura viene utilizzata per misurare la tensione di segnali in cui sono presenti contemporaneamente componenti di corrente continua e di corrente alternata, ad esempio quando si misura il rumore dei segnali audio. Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Posizionare l'interruttore principale nella posizione di misurazione della tensione (V AC+DC). Collegare i cavi di misura in parallelo al circuito elettrico e leggere il risultato della misurazione. Il valore di misurazione della tensione continua (CC) viene visualizzato sulla riga principale del display, mentre il valore di misurazione della tensione alternata (CA) viene visualizzato sulla riga superiore del display. Premere brevemente il tasto SEL per leggere il risultato della somma dei valori di tensione corrente e di tensione alternata (CA+CC).

Misurazione dell'intensità di corrente

A seconda del valore atteso dell'intensità di corrente misurata, collegare i cavi di misura alle prese mA μA e COM o alle prese 20 A e COM. Selezionare con la manopola il fondo scala appropriato. L'intensità di corrente massima misurata nella presa mA μA può essere di 250 mA, per le misurazioni di corrente superiori a 250 mA, collegare il cavo alla presa contrassegnata con 20 A. L'intensità di corrente massima nella presa 20 A può essere di 20 A. Il tempo di misurazione delle correnti superiori a 2,5 A non deve superare i 15 secondi, dopo di che ci devono essere almeno 3-5 minuti di interruzione prima della misurazione successiva. La presa mA μA può avere una corrente massima di 250 mA. **È assolutamente 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. Durante la misurazione dell'intensità di corrente, premere il pulsante SEL per misurare la frequenza corrente, che viene visualizzata nella riga principale del display.

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. Posizionare i terminali di misura sui morsetti dell'elemento da misurare e leggere il risultato della misurazione. 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. **È assolutamente vietato misurare la resistenza degli elementi attraversati da corrente elettrica oppure dei condensatori carichi.**

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. Utilizzare il pulsante SEL per selezionare il test di conduzione, che sarà confermato dalla visualizzazione del simbolo del cicalino. Se il misuratore viene utilizzato per misurare la conducibilità, 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.**

Rilevamento della tensione alternata senza contatto

Il misuratore è dotato di un sensore in grado di rilevare il campo elettromagnetico generato dalla tensione alternata. Portare il selettore in posizione NCV; l'indicatore "EF" sul display lo confermerà. Avvicinare il sensore contrassegnato con NCV sulla parte anteriore del misuratore alla posizione da controllare per la presenza del campo elettromagnetico. Maggiore è il campo elettromagnetico rilevato, più veloce sarà il suono del cicalino emesso. Questa misura può essere utilizzata, ad esempio per rilevare linee elettriche a tensione alternata nascoste. Occorre però ricordare che tale misura è influenzata da molti fattori esterni e può essere disturbata dal campo elettromagnetico esterno. Non affidarsi esclusivamente a questo metodo per rilevare i cavi sotto tensione.

Rilevamento della tensione per contatto

Portare il selettore in posizione NCV, collegare un singolo cavo alla presa VΩHz. Portare la punta del misuratore a contatto con il componente da misurare; se il componente è sotto tensione, il cicalino emette un segnale acustico.

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.

Misura della frequenza e del fattore di riempimento

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Posizionare il selettore nella posizione contrassegnata con il simbolo Hz %. Applicare le punte di misura al componente da misurare. Il risultato della misurazione della frequenza è visualizzato nella riga principale del display, mentre il risultato della misurazione del fattore di riempimento è visualizzato nella riga superiore del display.

Misurazione della temperatura

Collegare le estremità dei cavi della termocoppia alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Impostare il selettore del misuratore sulla posizione °C °F. Applicare la parte metallica della termocoppia al luogo di misura. Il risultato della misurazione indicato in gradi Celsius (indicatore °C) si trova nella riga principale del display e il risultato della misurazione della temperatura in gradi Fahrenheit (indicatore °F) si trova nella riga superiore del display.

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 stroomtang is een digitaal meetinstrument ontworpen om verschillende elektrische grootheden te meten.

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

De stroomtang heeft een kunststof behuizing, een LCD-display, bereikhoeveelheidsschakelaar. In de behuizing zijn meetcontactdozen geïnstalleerd. De multimeter is uitgerust met meetkabels die zijn voorzien van stekkers. De multimeter wordt verkocht zonder batterij.

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

TECHNISCHE GEGEVENS

Display: 5 cijferig-LCD - maximaal weergegeven resultaat: 25000

Bemonsteringsfrequentie: 3 keer per seconde

Overbelastingsmarkeringen: het symbool "OL" wordt weergegeven.

Polarisatiemarkering: het "-" teken wordt vóór het meetresultaat weergegeven

Batterij: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

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 50 mm

Gewicht (zonder batterijen): 260 g

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

Vaste spanning			Wisselspanning		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Gelijkstroom + wisselspanning (DC)			Gelijkstroom + wisselspanning (AC)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Gelijkstroom + wisselspanning (AC + DC)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Gelijkstroom			Wisselstroom		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Weerstand			Capaciteit		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Frequentie		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Vulfactor		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,1% $\div$ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatuur		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
-20 $^{\circ}$ C $\div$ +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F $\div$ +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

Nauwkeurigheid: $\pm$ % 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 multimeter. 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. Om dit te doen, verwijdt u het flexibele deksel van de behuizing, verwijdt u alle schroeven waarmee de twee delen van de behuizing zijn bevestigd en opent u de behuizing van de meter en vervangt u de zekering door een nieuwe. De parameters van de zekering worden op de behuizing van de zekering aangegeven. Bij het vervangen van beide zekeringen wordt aanbevolen om de zekeringen één voor één te vervangen, om ze niet van plaats te verwisselen.

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. Als de meter automatisch wordt uitgeschakeld, wordt de werking van de meter hersteld door op de SEL knop te drukken.

SEL REL knop

Met een korte druk op de knop kan de meetgrootte worden geselecteerd in het geval van hoofdschakelaarinstellingen die door meerdere grootheden worden beschreven. Door op deze knop te drukken, wordt de meetgrootte gewijzigd. Als u de knop ongeveer 2 seconden ingedrukt houdt, wordt een functie geactiveerd waarmee de relatieve waarde kan worden gemeten. Als u de functie tijdens een meting activeert, wordt het display op nul gezet en wordt de waarde die voor het display zichtbaar is als referentieniveau genomen. 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 de REL markering op het display.

RANGE knop

De knop wordt gebruikt om het meetbereik van een bepaalde hoeveelheid handmatig te wijzigen. Wanneer u op de knop drukt, verdwijnt het AUTO-symbool. Door opnieuw op de toets te drukken, wordt het bereik in de volgorde opgegeven in de tabel omgeschakeld. Als u de knop gedurende ca. 1 seconde ingedrukt houdt, wordt de automatische bereikkeuze hersteld.

MAX/MIN-knop

De knop wordt gebruikt om de bedrijfsmodus te activeren waarin het maximale of minimale meetresultaat wordt weergegeven vanaf het moment van activering van de gegeven modus. Door de knop kort in te drukken kan de meetmodus in een cyclus worden gewijzigd: maximum (MAX) / minimum (MIN), terwijl door de knop ongeveer 2 seconden ingedrukt te houden de momentele waarde (AUTO) kan worden geactiveerd. Tussen haakjes staan de symbolen die op het scherm worden weergegeven, afhankelijk van de geselecteerde werkingsmodus.

*HOLD * knop*

De knop wordt gebruikt om de meetwaarde op het display op te slaan. Door op de toets te drukken, blijft de actueel weergegeven waarde op het display staan, ook nadat de meting is voltooid. Druk nogmaals op de knop om terug te keren naar de meetmodus. De werking van de functie wordt op het display van de multimeter aangegeven met het HOLD-teken. Als u de toets ca. 2 seconden ingedrukt houdt, worden de achtergrondverlichting van het display en het LED lampje geactiveerd. Als u de knop opnieuw ongeveer 2 seconden ingedrukt houdt, worden de achtergrondverlichting en het LED lampje uitgeschakeld.

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 stroomtang automatisch wordt uitgeschakeld en een lange pieptoon onmiddellijk voordat hij automatisch wordt uitgeschakeld. De stroomtang 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, toont het display vijf cijfers. 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 metaaraansluiting. 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 draad naar de aansluiting met de markering VΩHz, mA μA 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: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Voltagemeting

Sluit de meetkabels aan op de bussen VΩHz en COM. Zet de hoofdschakelaar in de stand voor spanningsmeting (V). Sluit de meetkabels parallel aan op het elektrische circuit en lees het spanningsmeetresultaat af. De meter selecteert automatisch het juiste meetbereik, dat kan worden gewijzigd door op de knop "RANGE" te drukken indien nodig. Meet nooit een spanning hoger dan het maximale meetbereik. Dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken. Na het selecteren van het laagste meetbereik en de niet-aangesloten meetsnoeren is een veranderende meetwaarde op het display te zien. Het is een normaal verschijnsel om ze te elimineren, het is voldoende om de uiteinden van de meetsnoeren met elkaar kort te sluiten. Druk tijdens het meten van de wisselspanning op de toets SEL om de spanningsfrequentie te meten, die wordt weergegeven in de hoofdregel van het display.

Gelijktijdige meting van DC- en AC-spanning

Deze meting wordt gebruikt om de spanning te meten van signalen waarin gelijk- en wisselstroomcomponenten tegelijk aanwezig zijn, bijvoorbeeld bij het meten van ruis van audiosignalen. Sluit de meetkabels aan op de bussen VΩHz en COM. Zet de hoofdschakelaar in de stand voor spanningsmeting (V AC+DC). Sluit de meetsnoeren parallel aan op het elektrische circuit en lees het meetresultaat af. De meetwaarde van de gelijkspanning (DC) wordt weergegeven op de hoofdregel van het scherm, terwijl de meetwaarde van de wisselspanning (AC) wordt weergegeven op de bovenste regel van het scherm. Druk kort op de toets SEL om het resultaat van de som van de DC- en AC-spanningswaarden (AC+DC) af te lezen.

Stroommeting

Afhankelijk van de verwachte waarde van de te meten stroom, sluit u de meetsnoeren aan op de mA μA- en COM-bussen of op de 20A- en COM-bussen. Selecteer het juiste meetbereik met de knop. De maximale stroom gemeten in de mA μA-bus kan 250 mA zijn als de stroommeting hoger is dan 250 mA, sluit de kabel aan op de 20A-bus. De maximale stroom die gemeten wordt in de 20A-aansluiting mag 20 A zijn. De meettijd voor stromen hoger dan 2,5 A mag niet langer zijn dan 15 seconden, gevolgd door een pauze van minimaal 3 - 5 minuten voor de volgende meting. De mA μA-bus kan worden belast met een maximale stroom van 250 mA. **Het is absoluut 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. Druk tijdens het meten van de stroom op de toets SEL om de huidige frequentie te meten, die wordt weergegeven in de hoofdreel van het display.

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. Plaats de meetpunten op de klemmen van het te meten element en lees het meetresultaat af. 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. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van elementen waar elektrische stroom doorheen stroomt, of van opgeladen condensatoren.**

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 barriërrichting 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 barriërrichting. **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. Gebruik de toets SEL om de geleidingstest te selecteren, die wordt bevestigd door 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 zoemergeluid te horen. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van dioden waar elektrische stroom doorheen stroomt.**

Contactloze AC spanningsdetectie

De meter heeft een sensor die in staat is om het elektromagnetische veld te detecteren dat wordt opgewekt door wisselspanning. Beweeg de keuzeschakelaar naar de NCV-positie, dit wordt bevestigd door de displayindicator "EF". Breng de met NCV gemerkte sensor, die zich op het frontpaneel van de meter bevindt, dicht bij het gebied dat op de aanwezigheid van een elektromagnetisch veld moet worden gecontroleerd. Hoe groter het gedetecteerde elektromagnetische veld, hoe sneller de zoemer gaat. Deze meting kan bijvoorbeeld worden gebruikt om verborgen wisselstroomkabels te detecteren. Men dient er echter op te wijzen dat een dergelijke meting wordt beïnvloed door vele externe factoren en kan worden gehinderd door externe elektromagnetische velden. Vertrouw niet alleen op deze methode om kabels onder spanning te detecteren.

Contactspanningsdetectie

Zet de keuzeschakelaar in de NCV-stand, sluit de enkele draad aan op de VΩHz-aansluiting. Breng de meetpunt in contact met het te meten onderdeel. Als het onderdeel onder spanning staat, zal de zoemer een geluidssignaal afgeven.

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.

Frequentie/vulfactor meten

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Zet de keuzeschakelaar in de stand Hz %. Breng de meetpunten in contact met het te meten onderdeel. Het resultaat van de frequentiemeting wordt weergegeven in de hoofdreel van het scherm en het resultaat van de vulfactor-meting wordt weergegeven in de bovenste regel van het scherm.

Temperatuurmeting

Sluit de uiteinden van de thermokoppelkabels aan op de bussen met de aanduidingen VΩHz en COM. Zet de meterkeuzeschakelaar op °C °F positie. Breng het metalen deel van het thermokoppel aan op het meetgebied. Het meetresultaat in graden Celsius (°C marker) staat op de hoofdregel van het display en het meetresultaat in graden Fahrenheit (°F marker) staat op de bovenste regel van het display.

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 verwijdt 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.

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. Οι υποδοχές μέτρησης βρίσκονται στο περίβλημα. Ο μετρητής είναι εφοδιασμένος με καλώδια μέτρησης που έχουν τερματιστεί με βύσματα. Ο μετρητής πωλείται χωρίς μπαταρία.

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

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οθόνη: LCD 5 ψηφία - μέγιστο εμφανιζόμενο αποτέλεσμα: 25000

Συχνότητα δειγματοληψίας: 3 φορές ανά δευτερόλεπτο

Σήμανση υπερφόρτωσης: εμφανίζεται το σύμβολο «OL»

Σήμανση πολικότητας: εμφανίζεται το σύμβολο «-» πριν από το αποτέλεσμα της μέτρησης

Μπαταρία: 3 x AA (3 x 1,5 V)

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 50 mm

Βάρος (χωρίς μπαταρία): 260 g

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

Συνεχής τάση			Εναλλασσόμενη τάση		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Συνεχής τάση + εναλλασσόμενη τάση (DC)			Συνεχής τάση + εναλλασσόμενη τάση (AC)		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Συνεχής τάση + εναλλασσόμενη τάση (AC + DC)		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Συνεχές ρεύμα			Εναλλασσόμενο ρεύμα		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Αντίσταση			Χωρητικότητα		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Συχνότητα		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Συντελεστής πλήρωσης		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
0,1% + 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Θερμοκρασία		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
-20 °C + +1000 °C	1 °C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F + +2000 °F	1 °F	

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

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟΥ

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

Οδηγίες ασφάλειας

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 χρησιμοποιήστες 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 περιβλήμα 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 ασφάλειας

Το όργανο είναι εξοπλισμένο με ασφάλεια ταχείας τήξης. Σε περίπτωση ζημιάς, αντικαταστήστε την ασφάλεια με μια άλλη με πανομοιότυπες ηλεκτρικές παραμέτρους. Για να το κάνετε αυτό, αφαιρέστε το εύκαμπτο προστατευτικό του περιβλήματος, ξεβιδώστε όλες τις βίδες που στερεώνουν τα δύο μέρη του περιβλήματος και ανοίξτε το περίβλημα του μετρητή, αντικαταστήστε την ασφάλεια με μια νέα. Οι παράμετροι ασφάλειας αναφέρονται στο περίβλημα της. Σε περίπτωση αντικατάστασης των δύο ασφαλειών, συνιστάται η αντικατάσταση των ασφαλειών μεμονωμένα ώστε να μην αλλάξουν οι θέσεις τους.

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. Εάν ο μετρητής ενεργοποιείται αυτόματα, με το πάτημα του κουμπιού SEL επαναφέρετε τον μετρητή σε λειτουργία.

Κουμπί SEL REL

Πατώντας το κουμπί σύντομα, μπορείτε να επιλέξετε το μετρούμενο μέγεθος στην περίπτωση των ρυθμίσεων του κύριου διακόπτη που περιγράφονται σε διάφορα μεγέθη. Η αλλαγή του μεγέθους μέτρησης γίνεται πατώντας αυτό το κουμπί. Πατώντας και κρατώντας πατημένο το κουμπί για περίπου 2 δευτερόλεπτα ενεργοποιείται μια λειτουργία που επιτρέπει τη μέτρηση της σχετικής τιμής. Η ενεργοποίηση της λειτουργίας κατά τη μέτρηση θα μηδενίσει την οθόνη και θα υιοθετήσει την τιμή που είναι ορατή πριν από την οθόνη 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 λειτουργία υποδεικνύεται από το δείκτη REL στην οθόνη.

Κουμπί RANGE

Το κουμπί χρησιμοποιείται για να αλλάξει χειροκίνητα το εύρος μέτρησης του δεδομένου μεγέθους. Αφού το πατήσετε, το σύμβολο AUTO εξαφανίζεται από την οθόνη. Τα επόμενα πατήματα του κουμπιού εναλλάσσουν το εύρος σύμφωνα με τη σειρά που δίνεται στον πίνακα. Κρατώντας πατημένο το κουμπί για περίπου 1 δευτερόλεπτο, η αυτόματη επιλογή περιοχής επανέρχεται.

Κουμπί MAX/MIN

Το κουμπί χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση της λειτουργίας στην οποία θα εμφανίζεται το μέγιστο ή το ελάχιστο αποτέλεσμα μέτρησης από τη στιγμή που ενεργοποιείται η λειτουργία. Με σύντομο πάτημα του κουμπιού μπορεί να αλλάξει η λειτουργία μέτρησης στη σειρά: μέγιστο (MAX) / ελάχιστο (MIN), ενώ με παρατεταμένο πάτημα του κουμπιού για περίπου 2 δευτερόλεπτα μπορεί να ενεργοποιηθεί η στιγμιαία τιμή (AUTO). Σε παρένθεση βρίσκονται τα σύμβολα που θα εμφανιστούν στην οθόνη ανάλογα με την επιλεγμένη λειτουργία.

Κουμπί HOLD *

Το κουμπί χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της τιμής μέτρησης στην οθόνη. Εάν πατήσετε το κουμπί, η τρέχουσα εμφανιζόμενη τιμή θα παραμείνει στην οθόνη, ακόμα και μετά τη μέτρηση. Για να επιστρέψετε στη λειτουργία μέτρησης, πατήστε ξανά το κουμπί. Η χρήση της λειτουργίας σηματοδοτείται στην οθόνη του μετρητή με την ένδειξη «HOLD». Με το πάτημα του κουμπιού για περίπου 2 δευτερόλεπτα ενεργοποιείται ο οπίσθιος φωτισμός της οθόνης και η ενδεικτική λυχνία LED. Πατώντας και κρατώντας πατημένο το κουμπί ξανά για περίπου 2 δευτερόλεπτα απενεργοποιείτε τον οπίσθιο φωτισμό της οθόνης και την ενδεικτική λυχνία LED.

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 περι-

έχονται 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 εκπέμπει 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 πέντε 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 «ΑΥΤΟ», 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 πραγματική τιμή RMS της μεταβλητής 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.

ΠΡΟΣΟΧΗ! 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 VΩHz, mA μΑ 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. Τοποθετήστε τον κύριο διακόπτη στη θέση μέτρησης τάσης (V). Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης παράλληλα με το ηλεκτρικό κύκλωμα και διαβάστε το αποτέλεσμα της μέτρησης τάσης. Ο μετρητής θα επιλέξει αυτόματα το σωστό εύρος μέτρησης, το οποίο μπορεί να αλλάξει αν είναι απαραίτητο με το πάτημα του κουμπιού RANGE. Ποτέ μην μετράτε τάση υψηλότερη από τη μέγιστη περιοχή μέτρησης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του μετρητή και να προκαλέσει ηλεκτροπληξία. Μετά την επιλογή της χαμηλότερης περιοχής μέτρησης και όταν δεν είναι συνδεδεμένα τα καλώδια μέτρησης, στην οθόνη μπορεί να εμφανίζεται η μεταβαλλόμενη τιμή της μέτρησης. Αυτό είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο για την εξάλειψή του, αρκεί να κάνετε επαφή των άκρων των καλωδίων μέτρησης. Κατά τη μέτρηση της τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος, πατήστε το κουμπί SEL για να μετρήσετε τη συχνότητα τάσης, η οποία εμφανίζεται στην κύρια σειρά της οθόνης.

Ταυτόχρονη μέτρηση συνεχής και εναλλασσόμενης τάσης

Αυτή η μέτρηση χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της τάσης σημάτων στα οποία υπάρχουν ταυτόχρονα συνιστώσες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, π.χ. κατά τη μέτρηση του θορύβου των ηχητικών σημάτων. Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Τοποθετήστε τον κύριο διακόπτη στη θέση μέτρησης τάσης (V AC+DC). Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης παράλληλα με το ηλεκτρικό κύκλωμα και διαβάστε το αποτέλεσμα της μέτρησης. Η τιμή μέτρησης συνεχής τάσης (DC)

εμφανίζεται στην κύρια σειρά της οθόνης, ενώ η τιμή μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης (AC) εμφανίζεται στην επάνω σειρά της οθόνης. Για να διαβάσετε το αποτέλεσμα του αθροίσματος των τιμών της συνεχούς τάσης και της εναλλασσόμενης τάσης (AC+DC), πατήστε στιγμιαία το κουμπί SEL.

Μέτρηση έντασης ρεύματος

Ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή του μετρούμενου ρεύματος, συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στην υποδοχή mA μ A και COM ή στην υποδοχή 20A και COM. Επιλέξτε την κατάλληλη περιοχή μέτρησης με το κουμπί. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή mA μ A μπορεί να είναι 250 mA για μετρήσεις ρεύματος υψηλότερες από 250 mA, συνδέστε το καλώδιο στην υποδοχή 20 A. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή 20 A μπορεί να είναι 20 A. Ο χρόνος μέτρησης των ρευμάτων υψηλότερων από 2,5 A δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 δευτερόλεπτα, μετά από τα οποία πρέπει να εφαρμόζεται διάλειμμα τουλάχιστον 3 - 5 λεπτά πριν από την επόμενη μέτρηση. Η υποδοχή mA μ A μπορεί να επιβαρυνθεί με μέγιστο ρεύμα 250 mA. **Απαγορεύεται απόλυτη 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. Κατά τη μέτρηση ρεύματος, πατήστε το κουμπί SEL για να μετρήσετε την τρέχουσα συχνότητα, η οποία εμφανίζεται στην κύρια σειρά της οθόνης.

Μέτρηση αντίστασης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση V Ω Hz και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης αντίστασης – με το σύμβολο « Ω ». Συνδέστε τις άκρες μέτρησης με τους ακροδέκτες του μετρημένου στοιχείου και διαβάστε το αποτέλεσμα της μέτρησης. Για μετρήσεις αντίστασης με τιμή υψηλότερη του 1M Ω , 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. **Απαγορεύεται απολύτως η μέτρηση αντίστασης στοιχείων μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα ή φορτισμένων πυκνωτών.**

Δοκιμή διόδου

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση V Ω Hz 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 V Ω Hz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα στο σύμβολο του βομβητή. Με το κουμπί SEL για να επιλέξετε τη δοκιμή αγωγιμότητας, η οποία θα επιβεβαιωθεί με την εμφάνιση του συμβόλου του βομβητή. Όταν χρησιμοποιείτε το μετρητή για τη μέτρηση της αγωγιμότητας, ο ενσωματωμένος βομβητής θα εκπέμψει ένα ηχητικό σήμα κάθε φορά που η μετρούμενη 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.**

Ανέπαφη ανίχνευση εναλλασσόμενης τάσης

Ο μετρητής διαθέτει αισθητήρα που είναι σε θέση να ανιχνεύσει το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που παράγεται από την εναλλασσόμενη τάση. Μετακινήστε τον επιλογέα στη θέση NCV, αυτό θα επιβεβαιωθεί από την ένδειξη «EF» στην οθόνη. Πλησιάζετε τον αισθητήρα που φέρει την ένδειξη NCV και βρίσκεται στην μπροστινή πλάκα του μετρητή στο σημείο που θα ελεγχθεί για την παρουσία του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Όσο μεγαλύτερο είναι το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που ανιχνεύεται, τόσο πιο γρήγορα θα ηχεί ο βομβητής. Αυτή η μέτρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, για την ανίχνευση κρυφών καλωδίων της εναλλασσόμενης τάσης. Ωστόσο, πρέπει να θυμόμαστε ότι η μέτρηση αυτή επηρεάζεται από πολλούς εξωτερικούς παράγοντες και μπορεί να διαταραχθεί από εξωτερικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Μην βασίζεστε μόνο σε αυτή τη μέθοδο ανίχνευσης ζωντανών καλωδίων.

Ανίχνευση τάσης επαφής

Τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση NCV, συνδέστε ένα μόνο καλώδιο στην υποδοχή V Ω Hz. Φέρτε το άκρο μέτρησης σε επαφή με το προς μέτρηση εξάρτημα, εάν αυτό βρίσκεται υπό τάση ο βομβητής θα εκπέμψει ηχητικό σήμα.

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.

Μέτρηση της συχνότητας / του συντελεστή πλήρωσης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα στη θέση που επισημαίνεται με το σύμβολο Hz %. Φέρτε τα άκρα μέτρησης σε επαφή με το προς μέτρηση στοιχείο. Το αποτέλεσμα της μέτρησης της συχνότητας εμφανίζεται στην κύρια σειρά της οθόνης και το αποτέλεσμα της μέτρησης του συντελεστή πλήρωσης εμφανίζεται στην επάνω σειρά της οθόνης.

Μέτρηση θερμοκρασίας

Συνδέστε τα άκρα των καλωδίων θερμοστοιχείου με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα μετρητή στη θέση °C °F. Τοποθετήστε το μεταλλικό μέρος του θερμοστοιχείου στην περιοχή μέτρησης. Το αποτέλεσμα της μέτρησης που δίνεται σε βαθμούς Κελσίου (δείκτης °C) βρίσκεται στην κύρια σειρά της οθόνης και το αποτέλεσμα της μέτρησης της θερμοκρασίας που δίνεται σε βαθμούς Φαρενάιτ (δείκτης °F) βρίσκεται στην επάνω σειρά της οθόνης.

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 цифрово измервателно устройство, предназначено за измерване на различни електрически величини.

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. В корпуса са монтирани измервателни гнезда. Измервателният уред е оборудван с измервателни проводници, завършващи с щепсели. Уредът се продава без батерия.

ВНИМАНИЕ! Предлаганият измервателен уред не е измервателно устройство по смисъла на "Закона за измерванията"

ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

Дисплей: LCD 5 цифри - максимален показван резултат: 25000

Дискретизация: 3 пъти в секунда

Индикация за претоварване: показва се символът „OL“

Означение на полярността: показва се „-“ преди резултата от измерването

Батерия: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

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 50 mm

Тегло (без батериите): 260 g

ВНИМАНИЕ! Забранено е измерването на електрически стойности, надвишаващи максималния обхват на измерване на измервателния уред.

Постоянно напрежение			Променливо напрежение		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Постоянно напрежение + променливо напрежение (DC)			Постоянно напрежение + променливо напрежение (AC)		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Постоянно напрежение + променливо напрежение (AC + DC)		
Обхват	Разделителна способност	Точност
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Постоянен ток			Променлив ток		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm(0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Съпротивление			Вместимост		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Честота		
Обхват	Разделителна способност	Точност
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Коефициент на запълване		
Обхват	Разделителна способност	Точност
0,1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Температура		
Обхват	Разделителна способност	Точност
-20 °C ÷ +1000 °C	1°C	$\pm(3\% + 5)$
-40 °F ÷ +2000 °F	1°F	

Точност: $\pm\%$ показания + теглото 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 използвайте измервателния уред в атмосфера с прекомерна влажност, наличие на токсични или запалими пари или във взривоопасна атмосфера. Преди всяка употреба проверявайте състоянието на измервателния уред и измервателните кабели; ако откриете някакви дефекти, не бива да работите с уреда. Сменете повредените кабели 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 използваните 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 е използван предпазител за апарати с бързи характеристики. В случай на повреда, сменете предпазителя с нов със същите електрически параметри. За да направите това, свалете еластичния капак на корпус, развийте всички винтове, закрепващи двете части на корпуса, отворете корпуса на измервателния уред и заменете предпазителя с нов. Параметрите на предпазителя са посочени върху корпуса му. Когато сменяте двата предпазителя, е препоръчително да ги сменяте един по един, за да не се разменят местата им.

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. Ако измервателният уред се изключи автоматично, натискането на бутона SEL възстановява работата на уреда.

Бутон SEL REL

В случай на настройки на главния превключвател, описани с няколко величини, с кратко натискане на бутона може да се избере измервателната величина. Смяната на измервателната единица се променя с натискане на този бутон. Натискането и задържането на бутона за около 2 секунди ще активира функция, която позволява измерване на относителната стойност. Включването на функцията по време на измерването ще нулира показанията на дисплея и ще приеме като референтна стойността, която е била показана преди. Новото измерване ще покаже разликата между измерената стойност и запазената референтна стойност. Натискането на бутона отново ще върне уреда в нормален режим на измерване. Работата на функцията се сигнализира от индикацията REL на дисплея.

Бутон RANGE

Бутонът се използва за ръчна промяна на обхвата на измерване на дадена величина. При натискане символът AUTO изчезва от дисплея. Поредните натискания на бутона превключват обхвата в реда, показан в таблицата. При задържане на бутона за около 1 секунда се възстановява автоматичният избор на обхват.

Бутон MAX/MIN

Бутонът се използва за активиране на работен режим, в който максималният или минималният резултат от измерването ще се показва от момента на активиране на режима. Кратко натискане на бутона позволява циклична смяна на режима на измерване: максимален (MAX) / минимален (MIN), докато натискането и задържането на бутона за около 2 секунди позволява активиране на моментната стойност (AUTO). В скобите са посочени символите, които ще се показват на екрана в зависимост от избрания работен режим.

*Бутон HOLD **

Бутонът се използва за запазване на измерената стойност на дисплея. С натискането на бутона текущо показаната стойност ще остане на дисплея, дори и след приключване на измерването. За да се върнете в режим измерване, натиснете бутона отново. Работата на функцията се сигнализира върху дисплея на измервателния уред със знака „HOLD“. Задържането на бутона за около 2 секунди активира подсветката на дисплея и LED лампата. Повторното натискане и задържане на бутона за около 2 секунди изключва подсветката на екрана и LED лампата.

Свързване на измервателните проводници

Ако щепселите на кабелите имат снабдени с капачки, те трябва да се свалят, преди да свържете

кабелите към гнездата. Свържете измервателните кабели съгласно указанията в инструкцията. След това свалете капачките на измервателната част (ако има такива) и продължете с измерванията.

Вграден зумер

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. Бързят 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 пет 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! Не допускайте измервателният обхват на уреда да бъде по-малък от измерваната стойност. Това може да доведе до повреда на измервателния уред и токов удар.

Правилно свързване на кабелите:

Червеният кабел към гнездо, маркирано с VΩHz, mA μA или 20A

Черен проводник към гнездо с маркировка COM

За да се постигне възможно най-висока точност, следва да се осигурят оптимални условия за измерване. Температура 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: ± (% от показанията + значение на най-малко значимата цифра)

Измерване на постоянно напрежение: 1,396 V

Точност: ±(0,8% + 5)

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

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 главния превключвател в положение за измерване на напрежението (V). Свържете измервателните проводници паралелно към електрическата верига и отчетете резултата от измерването на напрежението. Измервателният уред автоматично ще избере правилния обхват на измерване, който може да промените, ако е необходимо, с натискане на бутон RANGE. Никога не измервайте напрежение, по-високо от максималния обхват на измерване. Това може да доведе до повреда на измервателния уред и токов удар. Когато е избран най-ниският обхват на измерване и измервателните проводници не са свързани, на дисплея може да се вижда променяща се стойност на измерването. Това е нормално явление; за да се отстрани, е достатъчно да се свържат краищата на измервателните проводници. Докато измервате променливото напрежение, натиснете бутон SEL, за да измерите честотата на напрежението, която се показва на главния ред на дисплея.

Едновременно измерване на постоянно и променливо напрежение

Това измерване се използва за измерване на напрежението на сигнали, в които има едновременно постоянни и променливи компоненти, например при измерване на шума на аудиосигнали. Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Поставете главния превключвател в положение за измерване на напрежението (V AC+DC). Свържете измервателни-

те кабели паралелно към електрическата верига и отчетете резултата от измерването. Стойността на измерването постоянно напрежение (DC) се показва на главния ред на дисплея, а стойността на измерването променливо напрежение (AC) се показва на горния ред на дисплея. Натиснете за кратко бутон SEL, за да прочетете резултата от сумата на стойностите на постоянното и променливото напрежение (AC+DC).

Измерване на тока

В зависимост от очакваната стойност на измервания ток свържете измервателните кабели към гнездото mA μ A и COM или към гнездото 20A и COM. Изберете с копчето подходящия обхват на измерване. Максималният ток, измерен в гнездото mA μ A, може да бъде 250 mA. В случай на измерване на ток, по-голям от 250 mA, кабелът трябва да бъде свързан към гнездо 20A. Максималният ток, измерен в гнездото 20A, може да бъде 20A. Времето за измерване на токове, по-големи от 2,5A, не трябва да надвишава 15 секунди, след което трябва да се направи пауза от най-малко 3 - 5 минути преди следващото измерване. Гнездото mA μ A може да бъде натоварено с максимален ток от 250 mA. **Абсолютно 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. Докато измервате тока, натиснете бутон SEL, за да измерите текущата честота, която се показва в главния ред на дисплея.

Измерване на съпротивлението

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с V Ω Hz и COM, поставете превключвателя на обхвата на позицията на измерване на съпротивлението – символ Ω . Приложете измервателните крайници към клемите на измервания елемент и отчетете резултата от измерването. За измервания на стойности, по-големи от 1M Ω , измерването може да отнеме няколко секунди, преди резултатът да се стабилизира, това е нормална реакция за измервания на високо съпротивление. Преди да приложите измервателните крайници към измервания елемент, на дисплея се показва символът за претоварване. **Абсолютно забранено е да се измерва съпротивлението на компоненти, през които протича електрически ток, или на заредени кондензатори.**

Тест на диоди

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с V Ω Hz и COM, поставете селектора на символа на диода. Измервателните клепи 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 V Ω Hz и COM. Поставете селектора на символа на бѐзера. Използвайте бутона SEL, за да изберете тест за проводимост, което ще бъде потвърдено с показването на символа на зумера. 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.**

Безконтактно откриване на променливо напрежение

Измервателният уред е снабден със сензор, който е в състояние да открие електромагнитното поле, генерирано от променливото напрежение. Преместете селектора в положение NCV, което ще бъде потвърдено върху дисплея от индикатор „EF“. Приближете сензора, означен като NCV, разположен на предния панел на измервателния уред, до мястото, което трябва да се провери за наличие на електромагнитно поле. Колкото по-голямо е измереното електромагнитно поле, толкова по-бърз звук ще генерира зумерът. Това измерване може да се използва например за откриване на скрити проводници с променлив ток. Трябва обаче да се има предвид, че подобно измерване се влияе от много външни фактори и може да бъде нарушено от външни електромагнитни полета. Не бива да разчитате единствено на този метод за откриване на проводници под напрежение.

Контактно откриване на напрежение

Преместете селектора в положение NCV, свържете единичния проводник към гнездото V Ω Hz. До-

коснете с измервателния накрайник измервания компонент, ако той е под напрежение, зумерът ще излъчи акустичен сигнал.

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.

Измерване на честотата / коефициента на запълване

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Поставете селектора в положение, обозначено с Hz %. Допрете измервателните накрайници до измервания елемент. Резултатът от измерването на честотата се показва на главния ред на дисплея, а резултатът от измерването на коефициента на запълване - на горния ред на дисплея.

Измерване на температурата

Свържете краищата на кабелите на термодвойката към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Настройте селектора на измервателния уред в положение °C °F. Поставете металната част на термодвойката върху мястото на измерване. Резултатът от измерването, представен в градуси по Целзий (маркер °C), се намира на главния ред на дисплея, а резултатът от измерването на температурата, представен в градуси по Фаренхайт (маркер °F) се показва на горния ред на дисплея.

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 клемите 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 всяко гнездо. Изчакайте алкохолът да се изпари, след което инсталирайте батерията. Измервателният уред трябва да се съхранява в сухо помещение в предоставената опаковка.

CARATERÍSTICAS DO INSTRUMENTO

O medidor multifunção é um instrumento de medição digital concebido para medir várias grandezas elétricas.

Leia todo o manual e guarde-o antes de trabalhar com o medidor.

O medidor tem uma caixa de plástico, um ecrã de cristais líquidos e um interruptor de gama de medição. As tomadas de medição são instaladas na caixa. O medidor está equipado com cabos de teste terminados em fichas. O medidor é vendido sem pilhas de alimentação.

ATENÇÃO! O medidor não é um instrumento de medição na aceção da "Lei da Medição".

DADOS TÉCNICOS

Ecrã: LCD 5 algarismos - resultado máximo apresentado: 25000

Frequência de amostragem: 3 vezes por segundo

Indicação de sobrecarga: símbolo "OL" mostrado

Marcação de polaridade: indicação "-" mostrada antes do resultado da medição

Pilha: 3 x AA; (3 x 1,5 V)

Temperatura de operação: 0 ÷ 40 °C; a uma humidade relativa <75%

Temperatura de armazenamento: -10 °C ÷ +50 °C; a uma humidade relativa <80%

Dimensões exteriores: 180 x 90 x 50 mm

Peso (excluindo as pilhas): 260 g

ATENÇÃO! É proibido medir valores elétricos que excedam a gama máxima de medição do medidor.

Tensão fixa			Tensão alternada		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Tensão contínua + tensão alternada (DC)			Tensão contínua + tensão alternada (AC)		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Tensão contínua + tensão alternada (AC+ DC)		
Gama	Resolução	Exatidão
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Corrente contínua			Corrente alternada		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Resistência			Capacidade		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Frequência		
Gama	Resolução	Exatidão
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Fator de enchimento		
Gama	Resolução	Exatidão
0,1% + 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatura		
Gama	Resolução	Exatidão
-20 $^{\circ}$ C + +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F + +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

Exatidão: $\pm$ (% da indicação + valor do algarismo menos significativo)

UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO

ATENÇÃO! Para proteger contra o risco de choque elétrico, os cabos de teste devem ser desligados do instrumento e o medidor deve ser desligado antes de abrir a caixa do instrumento.

Instruções de segurança

Não opere o medidor numa atmosfera com humidade excessiva, na presença de vapores tóxicos ou inflamáveis ou numa atmosfera explosiva. Antes de cada utilização, verifique o estado do medidor e dos cabos de teste; se forem detetados defeitos, não continue a utilizar o aparelho. Substitua os cabos danificados por cabos novos sem defeitos. Em caso de dúvida, contacte o fabricante. Durante a medição, segure os cabos de teste apenas pela parte isolada. Não toque com os dedos nos pontos de medição ou nas tomadas não utilizadas do medidor. Desligue os cabos de teste antes de alterar a grandeza medida. Nunca efetue trabalhos de manutenção sem se certificar de que os cabos de teste foram desligados do medidor e de que o próprio medidor foi desligado.

Substituição das pilhas

O multímetro necessita de alimentação através de pilhas, cujo número e tipo estão indicados nos dados técnicos. Recomenda-se a utilização de pilhas alcalinas. Para colocar as pilhas, abra a carcaça do instrumento ou a tampa do compartimento das pilhas na parte inferior do medidor. Poderá ser necessário deslizar a tampa da caixa do medidor antes de aceder ao compartimento das pilhas. Ligue as pilhas de acordo com as marcações dos terminais, feche a caixa ou a tampa do compartimento das pilhas. Se o símbolo da pilha for apresentado, isso significa que as pilhas têm de ser substituídas por novas. Por razões de exatidão da medição, recomenda-se a substituição das pilhas logo que possível após o aparecimento do símbolo da pilha.

Substituição do fusível

O instrumento utiliza um fusível de instrumentação com características rápidas. Se estiver danificado,

substitua o fusível por um novo com características elétricas idênticas. Para o fazer, retire a tampa flexível da caixa, retire todos os parafusos que fixam ambas as partes da caixa, abra a caixa do medidor e substitua o fusível por um novo. Os parâmetros do fusível estão indicados na sua caixa. Ao substituir ambos os fusíveis, é aconselhável substituí-los individualmente para que não troquem do seu lugar.

Ligar e desligar o medidor

Se colocar o interruptor de medição na posição descrita como OFF, o instrumento desliga-se. As outras posições do interruptor ativam-no e permitem a seleção da grandeza a medir e da sua gama. O medidor tem uma função de desativação automática em caso de inatividade por parte do utilizador. Após cerca de 15 minutos de inatividade, o medidor desliga-se automaticamente. Isto permite reduzir o consumo das pilhas. Cerca de um minuto antes de a alimentação ser desligada, o utilizador será notificado por um sinal sonoro. Se o medidor se desligar automaticamente, premir o botão SEL repõe o medidor em funcionamento.

Botão SEL REL

Ao premir o botão brevemente, a grandeza a medir pode ser selecionada no caso de configurações do interruptor principal descritas por várias grandezas. A grandeza a medir é alterada premindo este botão. Premir e manter premido o botão durante cerca de 2 segundos ativa uma função que permite medir o valor relativo. Ao ativar a função durante uma medição, o ecrã é reposto a zero e o valor visível antes é considerado o nível de referência. A nova medição mostra a diferença entre o valor medido e o valor de referência armazenado. Premindo novamente o botão, regressa ao modo de medição normal. A função ativa é indicada pelo marcador REL no ecrã.

Botão RANGE

O botão é utilizado para alterar manualmente a gama de medição de uma determinada grandeza. Quando premido, o símbolo AUTO desaparece do ecrã. Premir sucessivamente o botão alterna a gama pela ordem apresentada na tabela. Manter o botão premido durante cerca de 1 segundo restabelece a seleção automática da gama.

Botão MAX/MIN

O botão é utilizado para ativar o modo em que o resultado da medição máxima ou mínima será apresentado a partir do momento em que o modo é ativado. Premir brevemente o botão permite alterar o modo de medição num ciclo: máximo (MAX) / mínimo (MIN), enquanto que manter o botão premido durante cerca de 2 segundos permite ativar o valor instantâneo (AUTO). Entre parênteses estão os símbolos que serão apresentados no ecrã, dependendo do modo selecionado.

*Botão HOLD **

O botão é utilizado para guardar o valor medido no ecrã. Ao premir o botão, o valor atualmente exibido permanecerá no ecrã, mesmo depois de a medição ter sido concluída. Para voltar ao modo de medição, prima novamente o botão. A função ativa é assinalada no ecrã do medidor pelo sinal "HOLD". Manter o botão premido durante cerca de 2 segundos ativa a luz de fundo do ecrã e a luz LED. Premir e manter premido o botão novamente durante cerca de 2 segundos desliga a luz de fundo e a luz LED.

Ligação dos cabos de teste

Se as fichas dos cabos estiverem equipadas com tampas, estas devem ser retiradas antes de ligar os cabos às tomadas. Ligue os cabos de acordo com as indicações do manual. Em seguida, retire as tampas da peça de medição (se existirem) e prossiga com as medições.

Besouro incorporado

O medidor tem um sinal sonoro incorporado que emite um breve sinal sonoro sempre que a posição do seletor é alterada ou uma tecla é premida, como confirmação de que a pressão teve efeito. O besouro emite vários sinais sonoros por minuto antes de se desligar automaticamente e um sinal sonoro longo imediatamente antes do desligamento automático. O medidor desliga-se automaticamente 15 minutos após a última pressão no botão ou mudança de posição do seletor.

EFETUAR MEDIÇÕES

Dependendo da posição atual do seletor de gamas, o ecrã apresentará cinco Algarismos. Quando a pilha precisa de ser substituída, o multímetro indica-o apresentando o símbolo da pilha no ecrã. Se aparecer um sinal "-" antes do valor medido no ecrã, isso significa que o valor medido tem a polaridade oposta à da ligação do medidor. Se apenas o símbolo de sobrecarga aparecer no ecrã, isso significa que a gama de medição foi excedida, pelo que a gama de medição deve ser alterada para uma gama superior. No caso de medições de valores desconhecidos, o medidor deve ser colocado no modo "AUTO", permitindo-lhe determinar sozinho a melhor gama de medição. Se o seletor estiver definido para medir

corrente ou tensão CA, o medidor começará a medir em modo True RMS. Isto significa que é medido o verdadeiro valor eficaz da forma de onda variável. Se for medida uma forma de onda com características diferentes das sinusoidais, será indicado o valor eficaz dessa forma de onda. Deve ter-se especial cuidado ao medir na gama de tensão mais elevada para evitar choques elétricos.

ATENÇÃO! Não permita que a gama de medição do medidor seja inferior ao valor medido. Isto pode provocar danos no medidor e choques elétricos.

A ligação correta dos cabos é a seguinte:

Cabo vermelho à tomada marcada com VΩHz, mA μA ou 20 A.

Cabo preto à tomada marcada com COM

Para obter a maior precisão de medição possível, devem ser asseguradas condições de medição ótimas. Gama de temperaturas ambiente de 18 ° C a 28 ° C e uma humidade relativa <75%

Exemplo de determinação da exatidão

Exatidão: $\pm$ (% da indicação + valor do algarismo menos significativo)

Medição da tensão contínua: 1,396 V

Exatidão: $\pm(0,8\% + 5)$

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

Resultado da medição: 1,396 V $\pm$ 0,016 V

Medição da tensão

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas VΩHz e COM. Coloque o interruptor principal na posição de medição da tensão (V). Ligue os cabos de teste em paralelo ao circuito elétrico e leia o resultado da medição da tensão. O medidor seleciona automaticamente a gama de medição correta, que pode ser alterada, se necessário, premindo o botão RANGE. Nunca meça uma tensão superior à gama de medição máxima. Isto pode provocar danos no medidor e choques elétricos. Quando a gama de medição mais baixa é selecionada e os cabos de teste não estão ligados, pode ser visível no ecrã um valor de medição variável. Trata-se de um fenómeno normal; para o eliminar, basta provocar um curto-circuito entre as extremidades dos cabos de teste. Enquanto mede a tensão alternada, prima o botão SEL para medir a frequência da tensão, que é apresentada na linha principal do ecrã.

Medição simultânea de tensão contínua e alternada

Esta medição é utilizada para medir a tensão de sinais em que existem componentes DC e AC simultaneamente, por exemplo, ao medir o ruído de sinais áudio. Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas VΩHz e COM. Coloque o interruptor principal na posição de medição da tensão (V AC+DC). Ligue os cabos de teste em paralelo ao circuito elétrico e leia o resultado da medição da tensão. O valor de medição da tensão contínua (DC) é apresentado na linha principal do ecrã, enquanto o valor de medição da tensão alternada (AC) é apresentado na linha superior do ecrã. Prima brevemente o botão SEL para ler o resultado da soma dos valores de tensão contínua e alternada (AC+DC).

Medição atual

Consoante o valor esperado da corrente a medir, ligue os cabos de teste à tomada mA μA e COM ou à tomada 20 A e COM. Selecione a gama de medição adequada com o botão rotativo. A corrente máxima medida na tomada de VmA μA pode ser de 250 mA; no caso de uma medição de corrente superior a 250 mA, o cabo deve ser ligado à tomada marcada com 20 A. A corrente máxima medida pode ser de 20 A numa tomada de 20 A. O tempo de medição para correntes superiores a 2,5 A não deve exceder 15 segundos, seguido de um intervalo de pelo menos 3 a 5 minutos antes da medição seguinte. A tomada mA μA pode ser carregada com uma corrente máxima de 250 mA. **É absolutamente proibido ultrapassar as correntes e tensões máximas previstas para a tomada.** Ligue os cabos de teste em série ao circuito elétrico a ser testado, selecione o tipo de corrente a ser medida com o seletor e leia o resultado da medição. O medidor seleciona automaticamente a gama de medição correta, que pode ser alterada, se necessário, premindo o botão RANGE. Enquanto mede a corrente, prima o botão SEL para medir a frequência atual, que é apresentada na linha principal do ecrã.

Medição da resistência

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas com VΩHz e COM, ajuste o interruptor de gama para a posição de medição da resistência - símbolo Ω. Coloque as pontas de medição nos terminais do componente a ser medido e leia o resultado. Para medições de grandes superiores a 1MΩ, a medição pode demorar alguns segundos até o resultado estabilizar, o que é uma reação normal quando se medem grandes resistências. Antes de as pontas de medição serem aplicadas ao componente a ser medido, o ecrã apresenta o símbolo de sobrecarga. **É absolutamente proibido medir a resistência de componentes através dos quais passa uma corrente elétrica ou de condensadores carregados.**

Teste de díodos

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas VΩHz e COM, coloque o seletor no símbolo de díodo. Aplique as pontas de medição aos cabos do díodo na direção da condução e na direção da resistência. Se o díodo estiver operacional, com o díodo ligado no sentido da passagem, leremos a queda de tensão através do díodo expressa em mV. No caso de uma ligação no sentido inverso, o ecrã apresenta um símbolo de sobrecarga. Os díodos eficientes caracterizam-se por uma baixa resistência no sentido da condução e uma elevada resistência no sentido inverso. **É absolutamente proibido testar díodos através dos quais flui a corrente elétrica.**

Teste de condução

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas VΩHz e COM. Coloque o seletor no símbolo da campainha. Utilize o botão SEL para selecionar o teste de condução, que será confirmado pela visualização do símbolo do sinal sonoro. Quando se utiliza o medidor para medir a condução, o sinal sonoro incorporado soa sempre que a resistência medida desce abaixo dos 50 Ω. Na gama de 50 Ω a 100 Ω, pode também ser ouvido um sinal sonoro. **É absolutamente proibido testar a condução em circuitos através dos quais flui uma corrente elétrica.**

Deteção de tensão CA sem contacto

O medidor tem um sensor que é capaz de detetar o campo eletromagnético gerado pela tensão CA. Coloque o seletor na posição NCV, o que será confirmado pelo indicador "EF" no ecrã. Aproxime o sensor marcado NCV, localizado no painel frontal do medidor, da área a ser verificada quanto à presença de um campo eletromagnético. Quanto maior for o campo eletromagnético detetado, mais rapidamente soará o sinal sonoro. Esta medição pode ser utilizada, por exemplo, para detetar condutores CA ocultos. No entanto, deve ter-se em conta que uma medição deste tipo é afetada por muitos fatores externos e pode ser perturbada por campos eletromagnéticos externos. Não se deve confiar apenas neste método de deteção de cabos elétricos.

Deteção da tensão de contacto

Coloque o seletor na posição NCV, ligue o cabo simples à tomada VΩHz. Coloque a ponta de medição em contacto com o componente a ser medido; se este estiver vivo, será emitido um sinal sonoro pelo sinal sonoro.

Medição da capacidade

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas com VΩHz e COM, ajuste o interruptor de gama para a posição de capacidade. Certifique-se de que o condensador foi descarregado antes da medição. **Nunca meça a capacidade de um condensador carregado, pois isso pode provocar danos no medidor e choques elétricos.** Ao medir condensadores com elevada capacidade, a medição pode demorar cerca de 30 segundos até o resultado estabilizar.

Ao medir pequenas capacidades, a capacidade do medidor e dos cabos de teste deve ser subtraída para obter um resultado mais exato.

Medição de frequência / fator de enchimento

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas VΩHz e COM. Coloque o seletor na posição marcada Hz %. Coloque as pontas de medição em contacto com o componente a medir. O resultado da medição de frequência é apresentado na linha principal do ecrã e o resultado da medição do fator de enchimento é apresentado na linha superior do ecrã.

Medição da temperatura

Ligue as extremidades dos fios do termopar às tomadas marcadas com VΩHz e COM. Coloque o seletor do medidor na posição °C °F. Aplique a parte metálica do termopar no ponto de medição. O resultado da medição em graus Celsius (marcador °C) é apresentado na linha principal do ecrã e o resultado da medição da temperatura em graus Fahrenheit (marcador °F) é apresentado na linha superior do ecrã.

MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO

Limpe o medidor com um pano macio. Remova a sujidade mais pesada com um pano ligeiramente húmido. Não imerja o medidor em água ou qualquer outro líquido. Não utilize solventes, agentes agressivos ou abrasivos para a limpeza. Mantenha os contactos do medidor e os cabos de teste limpos. Limpe os contactos dos cabos de teste com um pano ligeiramente embebido em álcool isopropílico. Para limpar os contactos do medidor, desligue-o e retire as pilhas. Vire o medidor e agite-o suavemente para que a sujidade mais pesada saia dos conectores dele. Sature ligeiramente um cotonete com álcool isopropílico e limpe cada contacto. Espere que o álcool se evapore e, em seguida, coloque a pilha. Armazene o medidor num local seco, na embalagem unitária fornecida.

ZNAČAJKE PROIZVODA

Višenamjenski mjerač je digitalni mjerni uređaj namijenjen za mjerenje različitih električnih veličina.

Prije početka rada s mjeračem pročitajte cijele upute i sačuvajte ih.

Mjerač ima plastično kućište, zaslon s tekućim kristalima i prekidač mjernog područja. U kućište su ugrađene mjerne utičnice. Mjerač je opremljen mjernim kabelima završenim utikačima. Mjerač se prodaje bez baterija.

POZOR! Ponuđeni mjerač nije mjerilo u smislu "Zakona o mjeriteljstvu"

TEHNIČKI PODACI

Zaslon: LCD 5 brojeva - maksimalni prikazivani rezultat: 25000

Učestalost uzorkovanja: 3 puta u sekundi

Oznaka preopterećenja: prikazani simbol „OL“

Oznaka polarizacije: prikazana oznaka „-“ ispred rezultata mjerenja

Baterija: 3 x AA; (3 x 1.5 V)

Temperatura rada: 0 ÷ 40 st. C; pri relativnoj vlažnosti <75%

Temperatura čuvanja: -10 st. C ÷ +50 st. C; pri relativnoj vlažnosti <80%

Vanjske dimenzije: 180 x 90 x 50 mm

Težina (bez baterija): 260 g

POZOR! Zabranjeno je mjeriti električne vrijednosti koje prelaze maksimalno mjerno područje mjerača.

Istosmjerni napon			Izmjenični napon		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,05\% + 3)$	25,000 mV	0,001 mV	$\pm (0,3\% + 3)$
250,00 mV	0,01 mV		250,00 mV	0,01 mV	
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,05\% + 3)$	2,5000 V	0,0001 V	
25,000 V	0,001 V		25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V		250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V		750,0 V	0,1 V	

Istosmjerni napon + izmjenični napon (DC)			Istosmjerni napon + izmjenični napon (AC)		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (0,5\% + 3)$	2,500 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$
25,000 V	0,001 V		25,00 V	0,01 V	
250,00 V	0,01 V		250,0 V	0,1 V	
1000,0 V	0,1 V		750 V	1 V	

Istosmjerni napon + izmjenični napon (AC + DC)		
Opseg	Rezolucija	Točnost
2,5000 V	0,0001 V	$\pm (1,5\% + 3)$
25,000 V	0,001 V	
250,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

Istosmjerna struja			Naizmjenična struja		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,5\% + 3)$	2,5000 A	0,0001 A	$\pm (0,8\% + 3)$
20,000 A	0,001 A		20,000 A	0,001 A	
25,000 mA	0,001 mA		25,000 mA	0,001 mA	
250,00 mA	0,01 mA		250,00 mA	0,01 mA	
250,00 μ A	0,01 μ A		250,00 μ A	0,01 μ A	
2500,0 μ A	0,1 μ A		2500,0 μ A	0,1 μ A	

Otpor			Kapacitet		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
250,00 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
2,5000 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$
25,000 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF	
250,00 k Ω	0,01 k Ω		9,999 μ F	0,001 μ F	
2,5000 M Ω	0,0001 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	99,99 μ F	0,01 μ F	
25,00 M Ω	0,01 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F	
250,0 M Ω	0,1 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$
			99,99 mF	0,01 mF	$\pm(5,0\% + 20)$

Frekvencija		
Opseg	Rezolucija	Točnost
250,00 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
2,5000 KHz	0,0001 KHz	
25,000 KHz	0,001 KHz	
250,00 KHz	0,01 KHz	
2,5000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Faktor punjenja		
Opseg	Rezolucija	Točnost
0,1% + 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Temperatura		
Opseg	Rezolucija	Točnost
-20 $^{\circ}$ C + +1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3\% + 5)$
-40 $^{\circ}$ F + +2000 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	

Točnost: $\pm$ % indikatori + težina najmanje značajnog broja

UPORABA MULTIMETRA

POZOR! U ciju zaštite od opasnosti od strujnog udara, prije otvaranja kućišta uređaja odspojite ispitne kablove s uređaja i isključite mjerač.

Sigurnosne upute

Ne koristite mjerač u atmosferi s previsokom vlažnošću, u prisutnosti otrovnih ili zapaljivih para, u eksplozivnoj atmosferi. Prije svake uporabe provjerite stanje mjerača i mjernih kabela ako uočite bilo kakve nedostatke, nemojte započeti s radom. Oštećene žice zamijenite novim, neoštećenim. Ako imate bilo kakve sumnje, kontaktirajte proizvođača. Tijekom mjerenja držite ispitne kablove samo za izolirani dio. Ne dodirujte prstima mjerne točke ili neiskorištene utičnice mjerača. Prije promjene izmjerene količine, odspojite ispitne vodove. Nikada ne provodite održavanje bez da ste provjerili jesu li ispitni kabeli isključeni iz mjerača i je li mjerač isključen.

Zamjena baterija

Za multimetar su potrebne baterije čija je količina i tip naveden u tehničkim podacima. Preporučuju se alkalne baterije. Za ugradnju baterije otvorite kućište uređaja ili poklopac pretinca za baterije koji se nalazi na donjoj strani mjerača. Možda će biti potrebno ukloniti poklopac kućišta mjerača prije pristupanja odjeljku za baterije. Spojite bateriju prema oznakama terminala, zatvorite kućište ili poklopac odjeljka za baterije. Ako se prikaže simbol baterije, to znači da baterije treba zamijeniti novima. Zbog točnosti mjerenja, preporuča se zamijeniti baterije što je prije moguće nakon što se prikaže simbol baterije.

Zamjena osigurača

U uređaju se koristi osigurače uređaja s brzim karakteristikama. U slučaju oštećenja, zamijenite osigurač novim s identičnim električnim parametrima. Da biste to učinili, uklonite fleksibilni poklopac kućišta, uklonite sve vijke koji pričvršćuju oba dijela kućišta i otvorite kućište brojila, zamijenite osigurač novim. Parametri osigurača navedeni su na kućištu osigurača. Ako su oba osigurača zamijenjena, preporučuje se zamijeniti osigurače jedan po jedan kako ih ne bi zamijenili.

Uključivanje i isključivanje mjerača

Postavljanjem prekidača za mjerenje u opisani položaj OFF isključit će se mjerač. Preostali položaji prekidača ga aktiviraju i omogućuju odabir mjerne vrijednosti i njezinog raspona. Mjerač ima funkciju automatskog isključivanja u slučaju neaktivnosti korisnika. Nakon otprilike 15 minuta neaktivnosti, mjerač će se automatski isključiti. To će smanjiti potrošnju baterije. Otprilike jednu minutu prije nego što se napajanje isključi, korisnik će biti obaviješten zvučnim signalom. U slučaju automatskog isključivanja mjerača, pritiskom na tipku SEL vraća se rad mjerača.

SEL REL tipka

Kratkim pritiskom na tipku možete odabrati mjernu vrijednost u slučaju postavki glavnog prekidača opisanih s nekoliko vrijednosti. Promjena mjerne količine odvija se pritiskom ove tipke. Pritiskom i držanjem tipke oko 2 sekunde aktivirat će se funkcija koja vam omogućuje mjerenje relativne vrijednosti. Omogućavanje funkcije tijekom mjerenja resetira zaslon na nulu i prihvća vrijednost vidljivu prije zaslona kao referentnu razinu. Novo mjerenje pokazat će razliku između izmjerene vrijednosti i pohranjene referentne vrijednosti. Ponovnim pritiskom na tipku vratit ćete se u normalni način mjerenja. Rad funkcije signalizira se oznakom REL koja se pojavljuje na zaslonu.

RANGE tipka

Tipka se koristi za ručno mijenjanje mjernog raspona određene veličine. Kad se pritisne, simbol AUTO nestaje sa zaslona. Naknadnim pritiskanjem tipke promijenite raspon prema redoslijedu navedenom u tablici. Zadržavanjem tipke oko 1 sekunde vraća se automatski odabir raspona.

Tipka MAX/MIN

Tipka se koristi za uključivanje načina rada u kojem će se prikazati maksimalni ili minimalni rezultat mjerenja od trenutka uključivanja načina rada. Kratki pritisci tipke omogućuju promjenu načina mjerenja u ciklusu: maksimum (MAX) / minimum (MIN), dok pritisak i držanje tipke oko 2 sekunde omogućuje uključivanje trenutne vrijednosti (AUTO). Simboli koji će se prikazati na zaslonu ovisno o odabranom načinu rada navedeni su u zagrada.

*Tipka HOLD **

Tipka se koristi za spremanje izmjerene vrijednosti na zaslonu. Pritiskom na tipku trenutno prikazana vrijednost ostat će na zaslonu, čak i nakon završetka mjerenja. Kako biste se vratili u način mjerenja, ponovno pritisnite tipku. Rad funkcije označen je na zaslonu mjerača znakom "HOLD". Držanjem tipke oko 2 sekunde uključuje se pozadinsko osvjjetljenje ekrana i LED lampica. Ponovnim pritiskom i držanjem tipke oko 2 sekunde gasi se pozadinsko osvjjetljenje ekrana i LED lampica.

Spajanje ispitnih kabela

Ako su utikači žica opremljeni poklopcima, uklonite ih prije spajanja žica u utičnice. Spojite žice u skladu sa smjernicama sadržanim u uputama. Zatim uklonite poklopce mjernog dijela (ako postoje) i pređite na mjerenje.

Ugrađena zujalica

Mjerač ima ugrađeni zvučni signal koji emitira kratki zvučni signal svaki put kada se pomakne birač ili pritisne tipka, potvrđujući da je pritisak bio učinkovit. Zujalica će se oglasiti nekoliko puta u minuti prije nego što se mjerač automatski isključi i jedan dugi zvučni signal neposredno prije nego što se mjerač automatski isključi. Mjerač se automatski isključuje nakon 15 minuta od zadnjeg pritiska tipke ili promjene položaja selektora.

MJERENJE

Ovisno o trenutnom položaju prekidača raspona, na zaslonu će se pojaviti pet znamenki. Kada bateriju treba zamijeniti, mjerač obavještava prikazivanjem simbola baterije na zaslonu. Ako se ispred izmjerene vrijednosti na zaslonu pojavi znak "-", to znači da je izmjerena vrijednost suprotnog polariteta u odnosu na priključak mjerača. Ako se na zaslonu pojavi samo simbol preopterećenja, mjerni raspon je prekoračen i mjerni raspon treba promijeniti na viši.

U slučaju mjerenja količine s nepoznatom vrijednošću, postavite mjerač u način rada „AUTO“, omogućujući mu da sam odredi najbolji raspon mjerenja. Ako je birač postavljen na mjerenje izmjenične struje ili napona, mjerač će započeti mjerenje u načinu True RMS. To znači da se mjeri prava vrijednost valnog oblika varijable. Ako se mjeri valni oblik s karakteristikom različitom od sinusne, daje se stvarna efektivna vrijednost takvog valnog oblika. Budite posebno oprezni pri mjerenju u najvišem rasponu napona kako biste izbjegli strujni udar.

POZORI! Nemojte dopustiti da mjerni raspon mjerača bude manji od izmjerene vrijednosti. To može dovesti do uništenja mjerača i strujnog udara.

Pravilno spajanje žica:

Crveni kabel za utičnicu s oznakom VΩHz, mA μA ili 20 A

Crna žica na utičnicu s oznakom COM

Kako bi se postigla najveća točnost mjerenja, potrebno je osigurati optimalne uvjete mjerenja. Temperatura okoline u rasponu od 18 st. C do 28 st. C i relativna vlažnost zraka <75 %

Primjer određivanja točnosti

Točnost: $\pm(\% \text{ očitavanja} + \text{težina najmanje značajne znamenke})$

Mjerenje istosmjernog napona: 1,396 V

Točnost: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Mjerenje napona:

Spojte ispitne vodove na utičnice označene VΩHz i COM. Postavite glavni prekidač u položaj za mjerenje napona (V). Spojte ispitne vodove paralelno s električnim krugom i očitajte rezultat mjerenja napona. Mjerač će automatski odabrati odgovarajući mjerni raspon, koji se po potrebi može promijeniti pritiskom na tipku RANGE. Nikada nemojte mjeriti napon veći od maksimalnog raspona mjerenja. To može oštetiti mjerač i uzrokovati električni udar. Kada je odabran najniži raspon mjerenja, a mjerni kabeli nisu spojeni, na zaslonu može biti vidljiva promjenjiva vrijednost mjerenja. Ovo je normalna pojava, kako biste je uklonili, jednostavno kratko spojite krajeve ispitnih kabela. Pri mjerenju izmjeničnog napona pritisnite tipku SEL za mjerenje naponske frekvencije koja se prikazuje u glavnom retku zaslona.

Istodobno mjerenje istosmjernog i izmjeničnog napona

Ovo mjerenje koristi se za mjerenje napona signala u kojima se istosmjerne i izmjenične komponente javljaju istodobno, npr. u slučaju mjerenja buke audio signala. Spojte ispitne vodove na utičnice označene VΩHz i COM. Postavite glavni prekidač u položaj za mjerenje napona (V AC+DC). Spojte ispitne vodove paralelno na električni krug i očitajte rezultat mjerenja. Vrijednost mjerenja istosmjerne struje (DC) prikazuje se u glavnom retku zaslona, dok se vrijednost mjerenja izmjenične struje (AC) prikazuje u gornjem retku zaslona. Kratko pritisnite tipku sel za čitanje zbroja vrijednosti istosmjernog i izmjeničnog napona (AC+DC).

Mjerenje struje

Ovisno o očekivanoj vrijednosti izmjerene struje, spojite ispitne vodove na mA μA i COM utičnicu ili na 20A i COM utičnicu. Odaberite odgovarajući mjerni raspon pomoću regulatora. Maksimalna jakost izmjerene struje u mA μA utičnici može biti 250 mA. U slučaju mjerenja struje veće od 250 mA, spojite kabel na utičnicu s oznakom 20A. Maksimalni intenzitet struje izmjeren u utičnici 20A može biti 20 A. Vrijeme mjerenja struja viših od 2,5 A ne smije prelaziti 15 sekundi, nakon čega se prije sljedećeg mjerenja mora primijeniti prekid od najmanje 3 - 5 minuta. Utičnica mA μA može se opteretiti maksimalnom strujom od 250 mA. **Apsolutno je zabranjeno prekoračiti maksimalne vrijednosti struje i napona za određenu utičnicu.** Ispitne kabele treba serijski spojiti na ispitani električni krug, odabrati vrstu struje koju mjeri selektor i očitati rezultat mjerenja. Mjerač će automatski odabrati odgovarajući mjerni raspon, koji se po potrebi može promijeniti pritiskom na tipku RANGE. Pri mjerenju struje pritisnite tipku SEL za mjerenje frekvencije struje koja se prikazuje u glavnom retku zaslona.

Mjerenje otpora

Spojte ispitne kabele na utičnice s oznakom VΩHz i COM postavite prekidač raspona u položaj za mjerenje otpora – simbol Ω. Mjerne završetke pristonite na kleme elementa koji se mjeri i očitajte rezultat mjerenja. Za mjerenja vrijednosti većih od 1MΩ, mjerenje može potrajati nekoliko sekundi prije nego što se rezultat stabilizira, to je normalna reakcija u slučaju mjerenja visokog otpora. Prije primjene mjernih vrhova na element koji se mjeri, na zaslonu se pojavljuje simbol preopterećenja. **Apsolutno je zabranjeno mjeriti otpor komponenti kroz koje teče električna struja ili napunjenih kondenzatora.**

Test dioda

Spojte ispitne vodove na utičnice označene VΩHz i COM i postavite birač na simbol diode. Ispitne kleme primjenjuju se na vodove diode u smjeru provođenja i u smjeru barijere. Ako dioda radi, s diodom spojenom u smjeru prolaza, očitat ćemo pad napona na ovoj diodi izražen u mV. Ako je spojen u smjeru blokiranja, na zaslonu će se prikazati simbol preopterećenja". Radne diode karakterizira mali otpor u smjeru provođenja i veliki otpor u smjeru barijere. **Apsolutno je zabranjeno ispitivati diode kroz koje teče električna struja.**

Test provođenja

Spojte ispitne vodove na utičnice označene VΩHz i COM. Podesite regulator na simbol zvučnog signa-

la. Odaberite test vodljivosti tipkom SEL, što će se potvrditi prikazom simbola zvučnog signala. Ako se mjerač koristi za mjerenje vodljivosti, ugrađena zujalica će se oglasiti kad god izmjereni otpor padne ispod 50 Ω . U rasponu od 50 Ω do 100 Ω može se čuti i zvučni signal. **Apsolutno je zabranjeno ispitivanje vodljivosti u krugovima kroz koje teče električna struja.**

Beskontaktna detekcija izmjeničnog napona

Mjerač ima senzor koji može detektirati elektromagnetsko polje koje stvara izmjenični napon. Postavite birač u položaj NCV, što će potvrditi indikator na zaslonu "EF". Približite senzor s oznakom NCV, koji se nalazi na prednjoj ploči mjerača, mjestu na kojem se provjerava prisutnost elektromagnetskog polja. Što je detektirano veće elektromagnetsko polje, to će se brže emitirati zvučni signal. Ovo se mjerenje može koristiti, na primjer, za otkrivanje skrivenih AC kabela. Međutim, treba imati na umu da na takvo mjerenje utječu mnogi vanjski čimbenici i da ga mogu poremetiti vanjska elektromagnetska polja. Nemojte se oslanjati samo na ovu metodu otkrivanja žica pod naponom.

Detekcija napona kontakta

Pomaknite regulator u položaj NCV, spojite jedan kabel na utičnicu V Ω Hz. Kontaktirajte mjerni vrh s izmjerenim elementom, ako je pod naponom, zvučni signal će se oglasiti zvučnim signalom.

Mjerenje kapaciteta

Spojite ispitne vodove na utičnice označene V Ω Hz i COM, postavite prekidač raspona u položaj za mjerenje kapaciteta. Provjerite je li kondenzator ispražnjen prije mjerenja. **Nikada nemojte mjeriti kapacitet napunjenog kondenzatora jer to može oštetiti mjerač i uzrokovati električni udar.** Kod mjerenja kondenzatora velikog kapaciteta, mjerenje može potrajati otprilike 30 sekundi prije nego što se rezultat stabilizira.

Kada mjerite male kapacitete, oduzmite kapacitet mjerača i ispitnih kabela kako biste dobili točniji rezultat.

Mjerenje frekvencije / faktora punjenja

Spojite ispitne vodove na utičnice označene V Ω Hz i COM. Podesite regulator na položaj označen simbolom Hz %. Spojite mjerne vrhove s izmjerenim elementom. Rezultat mjerenja frekvencije vidljiv je u glavnom retku zaslona, a rezultat mjerenja faktora punjenja vidljiv je u gornjem retku zaslona.

Mjerenje temperature

Spojite krajeve žica termoelementa na utičnice s oznakom V Ω Hz i COM. Postavite mjerač na $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F}$. Nanesite metalni dio termo elementa na mjesto mjerenja. Rezultat mjerenja naveden u stupnjevima Celzijusa ($^{\circ}\text{C}$ marker) nalazi se u glavnom retku zaslona, a rezultat mjerenja temperature naveden u stupnjevima Fahrenheita ($^{\circ}\text{F}$ marker) nalazi se u gornjem retku zaslona.

ODRŽAVANJE I SKLADIŠTENJE

Mjerač obrišite mekanom krpom. Veća zaprljanja uklonite blago navlaženom krpom. Nemojte potapati mjerač u vodi ili drugoj tekućini. Ne koristite otapala, kaustična ili abrazivna sredstva za čišćenje. Održavajte kontakte mjerača i ispitne vodove čistima. Očistite kontakte ispitnog vodiča krpom malo natopljenom izopropilnim alkoholom. Za čišćenje kontakata mjerača isključite mjerač i izvadite bateriju. Okrenite mjerač i nježno ga protresite kako biste uklonili grubu prljavštinu s priključaka mjerača. Lagano navlažite pamučni štapić izopropilnim alkoholom i očistite svaki kontakt. Pričekajte da alkohol ispari, a zatim stavite bateriju. Mjerač treba čuvati u suhoj prostoriji u isporučenom pakiranju.

المقياس متعدد الوظائف هو جهاز قياس رقمي مصمم لقياس الكميات الكهربائية المختلفة.

قبل استخدام جهاز القياس، اقرأ الدليل بأكمله واحتفظ به.

يحتوي جهاز القياس على هيكل بلاستيكي وشاشة كريستال سائل ومفتاح نطاق القياس. يتم تثبيت مأخذ القياس في الهيكل. العداد مزود بكابلات قياس تنتهي بمقابس. يباع العداد بدون بطارية طاقة.

تنبيه! العداد المعروض ليس أداة قياس بالمعنى المقصود في «قانون القياسات»

البيانات الفنية

الشاشة: شاشة LCD ٥ أرقام - الحد الأقصى للنتيجة المعروضة: ٠٠٠٥٢

معدل أخذ العينات: ٣ مرات في الثانية

مؤشر التحميل الزائد: يتم عرض رمز «OL».

علامة القطبية: علامة «-» معروضة قبل نتيجة القياس

البطارية: AA × ٣؛ AA × ٣ (٥,١ فولت)

درجة حرارة التشغيل: ٠ ÷ ٠٤ درجة مئوية؛ عند الرطوبة النسبية > ٥٧٪

درجة حرارة التخزين: -٠١ ÷ ٠٥ درجة مئوية؛ عند الرطوبة النسبية > ٠٨٪

الأبعاد الخارجية: ٠٨١ × ٠٩ × ٠٥ ملم

الوزن (بدون البطارية): ٠٦٢ جرام

تنبيه! يمنع قياس القيم الكهربائية التي تتجاوز الحد الأقصى لنطاق القياس للعداد.

الجهد المستمر			الجهد المتناوب		
النطاق	التباعد	الدقة	النطاق	التباعد	الدقة
٢٥,٠٠٠ mV	٠,٠٠١ mV	$\pm (3 + 0.05\%)$	٢٥,٠٠٠ mV	٠,٠٠١ mV	$\pm (3 + 0.3\%)$
٢٥٠,٠٠ mV	٠,٠١ mV		٢٥٠,٠٠ mV	٠,٠١ mV	
٢,٥٠٠ V	٠,٠٠٠١ V	$\pm (3 + 0.05\%)$	٢,٥٠٠ V	٠,٠٠٠١ V	
٢٥,٠٠٠ V	٠,٠٠١ V		٢٥,٠٠٠ V	٠,٠٠١ V	
٢٥٠,٠٠ V	٠,٠١ V		٢٥٠,٠٠ V	٠,٠١ V	
١٠٠٠,٠ V	٠,١ V		٧٥٠,٠ V	٠,١ V	

(DC) الجهد المستمر + الجهد المتناوب			(AC) الجهد المستمر + الجهد المتناوب		
النطاق	التباعد	الدقة	النطاق	التباعد	الدقة
٢,٥٠٠ V	٠,٠٠٠١ V	$\pm (3 + 0.5\%)$	٢,٥٠٠ V	٠,٠٠١ V	$\pm (3 + 1.0\%)$
٢٥,٠٠٠ V	٠,٠٠١ V		٢٥,٠٠ V	٠,٠١ V	
٢٥٠,٠٠ V	٠,٠١ V		٢٥٠,٠ V	٠,١ V	
١٠٠٠,٠ V	٠,١ V		٧٥٠ V	١ V	

(AC + DC) الجهد المستمر + الجهد المتناوب		
النطاق	التباعد	الدقة
٢,٥٠٠ V	٠,٠٠٠١ V	$\pm (3 + 1.5\%)$
٢٥,٠٠٠ V	٠,٠٠١ V	
٢٥٠,٠٠ V	٠,٠١ V	
١٠٠٠,٠ V	٠,١ V	

التيار المستمر			التيار المتردد		
النطاق	التباين	الدقة	النطاق	التباين	الدقة
٢,٥٠٠ A	٠,٠٠١ A	$\pm(3 + \%,0)$	٢,٥٠٠ A	٠,٠٠١ A	$\pm(3 + \%,0)$
٢٠,٠٠٠ A	٠,٠٠١ A		٢٠,٠٠٠ A	٠,٠٠١ A	
٢٥,٠٠٠ mA	٠,٠٠١ mA		٢٥,٠٠٠ mA	٠,٠٠١ mA	
٢٥٠,٠٠ mA	٠,٠١ mA		٢٥٠,٠٠ mA	٠,٠١ mA	
٢٥٠,٠٠ μ A	٠,٠١ μ A		٢٥٠,٠٠ μ A	٠,٠١ μ A	
٢٥٠,٠٠ μ A	٠,١ μ A		٢٥٠,٠٠ μ A	٠,١ μ A	

المقاومة			السعة		
النطاق	التباين	الدقة	النطاق	التباين	الدقة
٢٥٠,٠٠ Ω	٠,٠١ Ω	$\pm(3 + \%,0)$	٩,٩٩٩ nF	٠,٠٠١ nF	$\pm(5 + \%,0)$
٢,٥٠٠٠ k Ω	٠,٠٠٠١ k Ω	$\pm(3 + \%,2)$	٩٩,٩٩ nF	٠,٠١ nF	
٢٥,٠٠٠ k Ω	٠,٠٠١ k Ω		٩٩٩,٩ nF	٠,١ nF	
٢٥٠,٠٠ k Ω	٠,٠١ k Ω		٩,٩٩٩ μ F	٠,٠٠١ μ F	
٢,٥٠٠٠ M Ω	٠,٠٠٠١ M Ω	$\pm(3 + \%,1)$	٩٩,٩٩ μ F	٠,٠١ μ F	
٢٥٠,٠٠ M Ω	٠,٠١ M Ω		٩٩٩,٩ μ F	٠,١ μ F	
٢٥٠,٠٠ M Ω	٠,١ M Ω	$\pm(5 + \%,0)$	٩,٩٩٩ mF	٠,٠٠١ mF	$\pm(5 + \%,0)$
			٩٩,٩٩ mF	٠,٠١ mF	$\pm(3 + \%,0)$

التردد		
النطاق	التباين	الدقة
٢٥٠,٠٠ Hz	٠,٠١ Hz	$\pm(2 + \%,1)$
٢,٥٠٠ KHz	٠,٠٠٠١ KHz	
٢٥,٠٠٠ KHz	٠,٠٠١ KHz	
٢٥٠,٠٠ KHz	٠,٠١ KHz	
٢,٥٠٠ MHz	٠,٠٠٠١ MHz	
١٠,٠٠٠ MHz	٠,٠٠١ MHz	

معامل التعبئة		
النطاق	التباين	الدقة
$\%99 \pm \%,1$	$\%,1$	$\pm(2 + \%,1)$

درجة الحرارة		
النطاق	التباين	الدقة
$20^\circ\text{C} \pm 1000^\circ\text{C}$	1°C	$\pm(5 + \%,2)$
$40^\circ\text{F} \pm 2000^\circ\text{F}$	1°F	

الدقة: $\pm$ ٪ من القراءة + وزن الرقم الأقل أهمية

تشغيل جهاز القياس المتعدد

تنبيه! للحماية من خطر الصدمة الكهربائية، قبل فتح هيكل الجهاز، افصل أسلاك الاختبار عن الجهاز وأوقف تشغيل جهاز القياس.

تعليمات السلامة

لا تقم بتشغيل جهاز القياس في جو ذي رطوبة زائدة، أو في وجود أبخرة سامة أو قابلة للاشتعال، أو في جو متفجر. قبل كل استخدام، تحقق من حالة جهاز القياس وأسلاك الاختبار، وفي حالة ملاحظة أي عيوب، لا تبدأ العمل. قم باستبدال الكابلات التالفة بأخرى جديدة خالية من العيوب. في حالة وجود أي شكوك، يرجى الاتصال بالشركة المصنعة. عند القياس بالكابلات، أمسك أطراف الاختبار فقط من الجزء المعزول. لا تلمس نقاط القياس أو مقاييس العدادات غير المستخدمة بأصابعك. قبل تغيير الكمية المقاسة، افصل أسلاك الاختبار. لا تبدأ أبداً أعمال الصيانة دون التأكد من فصل أسلاك الاختبار عن جهاز القياس وإيقاف تشغيل جهاز القياس.

استبدال البطارية

يتطلب المقياس المتعدد مصدر طاقة من البطاريات، ويتم تحديد عددها ونوعها في البيانات الفنية. يوصى باستخدام البطاريات القلوية. لتثبيت البطارية، افتح غطاء الجهاز أو غطاء حجرة البطارية الموجود على الجانب السفلي من جهاز القياس. قد تحتاج إلى إزالة غطاء هيكل جهاز القياس

قبل الوصول إلى حجرة البطارية. قم بتوصيل البطارية وفقا للعلامات الطرفية، وأغلق الغطاء أو غطاء حجرة البطارية. إذا ظهر رمز البطارية، فهذا يعني أنه يجب استبدال البطاريات بأخرى جديدة. للحصول على دقة القياس، يوصى باستبدال البطارية في أقرب وقت ممكن بعد ظهور رمز البطارية.

استبدال الصمامات

يستخدم الجهاز مصهر جهاز ذو خاصية سريعة. في حالة تلفه، استبدل المصهر بأخر جديد له نفس المعلمات الكهربائية. للقيام بذلك، قم بتفكيك غطاء الهيكل المرن، وإزالة جميع البراغي التي تثبت كلا الجزأين من الهيكل، وافتح هيكل العداد واستبدل المصهر بأخر جديد. يتم إعطاء معلمات المصهر على غلافه. في حالة استبدال كلا المصهرين، يوصى باستبدالهما واحدا تلو الآخر لتجنب تبديلهما.

تشغيل وإيقاف تشغيل الجهاز

سيؤدي ضبط مفتاح القياس على الوضع الموضح OFF إلى إيقاف تشغيل جهاز القياس. تقوم مواضع التبديل المتبقية بتنشيطه وتسمح لك بتحديد قيمة القياس ونطاقه. يحتوي جهاز القياس على وظيفة إيقاف التشغيل التلقائي في حالة عدم نشاط المستخدم. بعد حوالي ٥١ دقيقة من عدم النشاط، سيتم إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائياً. وهذا سوف يقلل من استهلاك البطارية. سيتم إخطار المستخدم بإشارة صوتية قبل دقيقة واحدة تقريبا من إيقاف تشغيل الطاقة. إذا تم إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائياً، فإن الضغط على زر SEL يؤدي إلى استعادة تشغيل جهاز القياس.

زر SEL REL

يتيح لك الضغط لفترة قصيرة على الزر تحديد قيمة القياس في حالة إعدادات المفتاح الرئيسي الموضحة بقيم متعددة. يتم تغيير قيمة القياس بعد الضغط على هذا الزر. سيؤدي الضغط مع الاستمرار على الزر لمدة ثانيتين تقريبا إلى تنشيط الوظيفة التي تسمح بقياس القيمة النسبية. سيؤدي تمكين الوظيفة أثناء القياس إلى إعادة ضبط الشاشة على الصفر واعتماد القيمة المرئية قبل الشاشة كمستوى مرجعي. سيظهر القياس الجديد الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة المرجعية المخزنة. سيؤدي الضغط على الزر مرة أخرى إلى العودة إلى وضع القياس العادي. تتم الإشارة إلى تشغيل الوظيفة بواسطة علامة REL التي تظهر على الشاشة.

زر RANGE

يتم استخدام الزر لتغيير نطاق القياس لكمية معينة بدوياً. بعد الضغط، يختفي الرمز AUTO من الشاشة. يؤدي الضغط التالي على الزر إلى تبديل النطاق وفقا لترتيب الموضع في الجدول. يؤدي الضغط على الزر لمدة ثانية واحدة تقريبا إلى استعادة التحديد التلقائي للنطاق.

زر MAX/MIN

يتم استخدام الزر لتنشيط وضع التشغيل الذي سيتم فيه عرض الحد الأقصى أو الأدنى لنتيجة القياس من لحظة تشغيل وضع معين. يتيح لك الضغط لفترة قصيرة على الزر تغيير وضع القياس في الدورة: الحد الأقصى (MAX) / الحد الأدنى (MIN)، بينما يتيح لك الضغط مع الاستمرار على الزر لمدة ثانيتين تقريبا تشغيل القيمة اللحظية (AUTO). الرموز التي سيتم عرضها على الشاشة وفقا لوضع التشغيل المحدد موضحة بين قوسين.

زر * HOLD

يتم استخدام الزر لحفظ القيمة المقاسة على الشاشة. سيؤدي الضغط على الزر إلى بقاء القيمة المعروضة حالياً على الشاشة، حتى بعد اكتمال القياس. للعودة إلى وضع القياس، اضغط على الزر مرة أخرى. تتم الإشارة إلى تشغيل الوظيفة على شاشة العداد من خلال علامة «HOLD». يؤدي الضغط على الزر لمدة ثانيتين تقريبا إلى تشغيل الإضاءة الخلفية للشاشة ومصباح LED. يؤدي الضغط مع الاستمرار على الزر مرة أخرى لمدة ثانيتين تقريبا إلى إيقاف تشغيل الإضاءة الخلفية للشاشة ومصباح LED.

توصيل أسلاك الاختبار

إذا كانت مقاييس الأسلاك مزودة بأغطية، فيجب إزالتها قبل توصيلها بها. قم بتوصيل الأسلاك وفقا للإرشادات الواردة في الدليل. ثم قم بإزالة أغطية جزء القياس (إن وجدت) وإبدأ بالقياس.

الجرس المدمج

يحتوي جهاز القياس على جرس مدمج يصدر صوتاً قصيراً في كل مرة يتم فيها تحريك المحدد أو الضغط على المفتاح، مما يؤكد أنه تم الضغط على المفتاح. سيصدر الجرس عدة أصوات تنبيه قبل دقيقة واحدة من إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائياً، وصوتاً طويلاً واحداً مباشرة قبل إيقاف تشغيله تلقائياً. يتم إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائياً بعد ٥١ دقيقة من الضغط على الزر الأخير أو تغيير موضع المحدد.

إجراء القياسات

اعتماداً على الوضع الحالي لمفتاح النطاق، ستظهر خمسة أرقام على الشاشة. عند الحاجة إلى استبدال البطارية، يخبرك المقياس المتعدد عن طريق عرض رمز البطارية على الشاشة. إذا ظهرت علامة «-» على الشاشة قبل القيمة المقاسة، فهذا يعني أن القيمة المقاسة لها قطبية معاكسة بالنسبة لتوصيل جهاز القياس. إذا ظهر رمز التحميل الزائد فقط على الشاشة، فهذا يعني أنه تم تجاوز نطاق القياس ويجب تغيير نطاق القياس إلى نطاق أعلى.

في حالة القياسات ذات القيم غير المعروفة، اضبط جهاز القياس على الوضع «AUTO» واتركه يحدد نطاق القياس الأفضل. إذا تم ضبط المحدد لقياس التيار المتردد أو الجهد الكهربائي، فسيبدأ الجهاز بالقياس في وضع True RMS. وهذا يعني أنه يتم قياس القيمة الحقيقية RMS لشكل الموجة المتغير. إذا تم قياس شكل موجة بخصائص أخرى غير الجيبية، فسيتم إعطاء القيمة الفعالة الفعلية لشكل الموجة هذا. يجب توخي الحذر بشكل خاص عند القياس عند أعلى نطاق جهد لتجنب الصدمة الكهربائية.

تنبيه! لا تسمح بأن يكون نطاق قياس جهاز القياس أصغر من القيمة المقاسة. فقد يؤدي ذلك إلى تلف جهاز القياس وحدوث صدمة كهربائية.

اتصال الكابل الصحيح هو:

سلك أحمر للمقيس يحمل علامة 20A VΩHz, mA μA lub

كابل أسود إلى المقيس يحمل علامة COM

ومن أجل الحصول على أعلى دقة قياس ممكنة، يجب ضمان ظروف القياس المثلى. تتراوح درجة الحرارة المحيطة من ٨١ درجة مئوية إلى ٨٢ درجة مئوية ورطوبة الهواء النسبية >٥٧٪

مثال على تحديد الدقة

الدقة: $\pm (\% \text{ من القراءة} + \text{وزن الرقم الأقل أهمية})$

قياس جهد التيار المستمر: ٦٩٣,١ فولت

الدقة: $\pm (٥ + \%/٨,٠)$

حساب الخطأ: $٦٩٣,١ \times ٨,٠ \% + ٥ = ١٠٠,٠ + ٨٦١١١,٠ = ٥٠٠,٠ + ٨٦١١١,٠$

نتيجة القياس: ٦٩٣,١ فولت $\pm ٦١٠,٠$ فولت

قياس الجهد

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمقاييس التي تحمل علامة VQHz و COM. اضبط المفتاح الرئيسي على موضع قياس الجهد (V). قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالتوازي مع الدائرة الكهربائية وقرأ نتيجة قياس الجهد. سيحدد جهاز القياس تلقائياً نطاق القياس المناسب، والذي يمكن تغييره، إذا لزم الأمر، عن طريق الضغط على زر النطاق. لا تقم أبداً بقياس جهد أعلى من الحد الأقصى لنطاق القياس. فقد يؤدي ذلك إلى إتلاف جهاز القياس والتسبب في حدوث صدمة كهربائية. عند تحديد نطاق القياس الأدنى وعدم توصيل كابلات القياس، قد تظهر قيمة قياس متغيرة على الشاشة. هذه ظاهرة طبيعية، وللغرض منها، ما عليك سوى تقصير أطراف الاختبار معاً. عند قياس جهد التيار المتردد، اضغط على زر SEL لقياس تردد الجهد، والذي يتم عرضه على الصف الرئيسي للشاشة العرض.

القياس المتزامن للجهد المباشر والمتذبذب

يستخدم هذا القياس لقياس جهد الإشارات التي تحتوي على مكونات التيار المستمر والتيار المتردد في نفس الوقت، على سبيل المثال في حالة قياسات الضوضاء في الإشارات الصوتية. قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمقاييس التي تحمل علامة VQHz هرتز و COM. اضبط المفتاح الرئيسي على موضع قياس الجهد (VAC+DC). قم بتوصيل خيوط الاختبار بالتوازي مع الدائرة الكهربائية وقرأ نتيجة القياس. يتم عرض قيمة قياس جهد التيار المستمر في الصف الرئيسي للشاشة العرض، بينما يتم عرض قيمة قياس جهد التيار المتردد في الصف العلوي من شاشة العرض. لقراءة نتيجة مجموع قيم الجهد المباشر والجهد المتردد (AC+DC)، اضغط على زر SEL لفترة وجيزة.

قياس التيار

اعتماداً على القيمة المتوقعة للتيار المقاس، قم بتوصيل أسلاك الاختبار بمقياس mA و COM أو بمقياس A٠٢ و COM. حدد نطاق القياس المناسب باستخدام المقياس. يمكن أن تكون قيمة شدة التيار المقاسة في مقياس mA مساوية لـ ٢٥٠ مللي أمبير بالحد الأقصى. في حالة قياس تيار أعلى من ٥٢ مللي أمبير، قم بتوصيل الكابل بالمقياس الذي يحمل العلامة A٠٢. يمكن أن تكون كثافة التيار المقاس في مقياس ٠٢A بالحد الأقصى ٠٢ أمبير. لا يمكن أن يتجاوز وقت القياس للتيارات الأعلى من ٥,٢ أمبير ٥١ ثانية، وبعد ذلك يجب أخذ استراحة لمدة ٣ - ٥ دقائق على الأقل قبل القياس التالي. يمكن تحميل المقياس mA بتيار أقصى يبلغ ٥٢ مللي أمبير. يمنع تماماً تجاوز الحد الأقصى لقيم التيار والجهد لمقياس معين. يجب توصيل أسلاك الاختبار على التوالي بالدائرة الكهربائية التي يتم اختبارها، ويجب تحديد نوع التيار الذي يتم قياسه باستخدام محدد ويجب قراءة نتيجة القياس. سيحدد جهاز القياس تلقائياً نطاق القياس المناسب، والذي يمكن تغييره، إذا لزم الأمر، عن طريق الضغط على زر النطاق. عند قياس التيار، اضغط على زر SEL لقياس التردد الحالي، والذي يتم عرضه على الصف الرئيسي من الشاشة.

قياس المقاومة

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمأخذ التي تحمل علامة VQHz و COM، واضبط مفتاح النطاق على موضع قياس المقاومة - الرمز Ω . ضع أطراف القياس على أطراف العنصر المراد قياسه وقرأ نتيجة القياس. بالنسبة لقياسات القيم الأكبر من ١ ميجا أوم، قد يستغرق القياس بضع ثوانٍ قبل أن تستقر النتيجة، وهذا رد فعل طبيعي في حالة قياسات المقاومة العالية. قبل تطبيق نصائح القياس على العنصر المراد قياسه، يظهر رمز التحميل الزائد على الشاشة. يمنع منعاً باتاً قياس مقاومة العناصر التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي أو المكثفات المشحونة.

اختبار الصمام الثنائي

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمأخذ التي تحمل علامة VQHz و COM واضبط المحدد على رمز الصمام الثنائي. تطبق نصائح القياس على أطراف الصمام الثنائي في اتجاه التمرير والمعكس. إذا كان الصمام الثنائي يعمل، مع توصيله في اتجاه التمرير، فستقرأ انخفاض الجهد عبر هذا الصمام الثنائي مجرباً عنه بالميللي فولت. إذا تم توصيله في الاتجاه المعكس، ستعرض الشاشة رمز التحميل الزائد. تتميز الصمامات الثنائية الفعالة بمقاومة منخفضة في اتجاه التمرير ومقاومة عالية في الاتجاه العكسي. يمنع منعاً باتاً اختبار الثنائيات التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي.

اختبار الموصلية

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمقاييس التي تحمل علامة VQHz و COM. اضبط المحدد على رمز الجرس. اضغط على زر SEL لتحديد اختبار التوصيل، والذي سيتم تأكيده من خلال عرض رمز الجرس. عند استخدام جهاز القياس لقياس الموصلية، سيصدر صوت صغير مدمج عندما تنخفض المقاومة المقاسة إلى أقل من ٥٥ أوم. في نطاق ٥٥ أوم إلى ٥٠١ أوم، يمكن أيضاً سماع صوت الجرس. يمنع منعاً باتاً اختبار التوصيل في الدوائر التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي.

كشف الجهد المتردد بدون اتصال

يحتوي المقياس على مستشعر قادر على اكتشاف المجال الكهرومغناطيسي الناتج عن الجهد المتردد. اضبط المحدد على وضع NCV، وسيتم تأكيد ذلك من خلال مؤشر العرض «EF». قم بإحضار المستشعر الذي يحمل علامة NCV، والموجود في مقدمة جهاز القياس، بالقرب من المكان المراد فحصه للتأكد من وجود مجال كهرومغناطيسي. كلما تم الكشف عن المجال الكهرومغناطيسي الأكبر، سيتم إصدار صوت الجرس بشكل أسرع. يمكن استخدام هذا القياس، على سبيل المثال، للكشف عن كابلات طاقة التيار المتردد المخفية. ومع ذلك، يجب أن نتذكر أن هذا القياس يتأثر بالعديد من العوامل الخارجية وقد يتأثر بالمجالات الكهرومغناطيسية الخارجية. لا تعتمد فقط على هذه الطريقة للكشف عن الأسلاك الحية.

كشف الجهد بالاتصال

اضبط المحدد على موضع NCV، وقم بتوصيل كابل واحد بمقياس VQHz. المس طرف القياس بالعنصر المراد قياسه، إذا تم تنشيطه، فسيوف تبتعث إشارة صوتية من الجرس.

قُم بتوصيل خيوط الاختبار بالمأخذ التي تحمل علامة $\text{V}\Omega\text{Hz}$ و COM ، واضبط مفتاح النطاق على موضع قياس السعة. تأكد من تفريغ المكثف قبل القياس. لا تقم أبدا بقياس سعة المكثف المشحون، لأن ذلك قد يؤدي إلى تلف جهاز القياس والتسبب في حدوث صدمة كهربائية. عند قياس المكثفات ذات السعة الكبيرة، قد يستغرق القياس حوالي ٣ ثانية قبل أن تستقر النتيجة.

عند قياس السعات الصغيرة، اشرح سعة جهاز القياس واختبر الخيوط للحصول على نتيجة أكثر دقة.

قياس التردد/دورة العمل

قُم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمقاييس التي تحمل علامة $\text{V}\Omega\text{Hz}$ و COM . اضبط المحدد على الموضع المميز بالرمز Hz/ . صل نهايات القياس مع العنصر المراد قياسه. تظهر نتيجة قياس التردد في الصف الرئيسي لشاشة العرض، وتكون نتيجة قياس دورة التشغيل مرئية في الصف العلوي من شاشة العرض.

قياس درجة الحرارة

قُم بتوصيل طرفي الأسلاك المزدوجة الحرارية بالمأخذ التي تحمل علامة $\text{V}\Omega\text{Hz}$ و COM . اضبط محدد جهاز القياس على OC OF . ضع الجزء المعدني من المزدوجة الحرارية على موقع القياس. تظهر نتيجة القياس بالدرجات المئوية (علامة $^{\circ}\text{C}$) في الصف الرئيسي من شاشة العرض، وتكون نتيجة قياس درجة الحرارة بالدرجات فهرنهايت (علامة $^{\circ}\text{F}$) في الصف العلوي من شاشة العرض.

الصيانة والتخزين

امسح المقياس بقطعة قماش ناعمة. قُم بإزالة الأوساخ الكبيرة بقطعة قماش مبللة قليلاً. لا تغمر العداد في الماء أو أي سائل آخر. لا تستخدم المذيبات أو المواد الكاوية أو الكاشطة للتنظيف. حافظ على نظافة نقاط اتصال جهاز القياس وأسلاك الاختبار. قُم بتنظيف نقاط الاتصال الخاصة بوصلات الاختبار بقطعة قماش مبللة قليلاً بكحول الأيزوبروبيل. لتنظيف نقاط اتصال جهاز القياس، قُم بإيقاف تشغيل جهاز القياس وإزالة البطارية. اقلب جهاز القياس وهزه برفق لتفكيك الأوساخ الأكبر من موصلات جهاز القياس. بلل قطعة قطن برفق على عصا بكحول الأيزوبروبيل ونظف كل نقطة اتصال. انتظر حتى يتبخر الكحول، ثم قُم بتركيب البطارية. يجب تخزين جهاز القياس في غرفة جافة في عبوة الوحدة المتوفرة.

