

YATO



PL	CYFROWY MIERNIK UNIWERSALNY	YT-73096
EN	DIGITAL UNIVERSAL MULTIMETER	
DE	UNIVERSELL DIGITAL MESSGERAT	
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	MULTIMETRE NUMÉRIQUE UNIVERSEL	
IT	MISURATORE DIGITALE UNIVERSALE	
NL	DIGITALE UNIVERSELE STROOMTANG	
GR	ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	





PL

1. ekran LCD
2. przełącznik pomiarów
3. gniazdo pomiarowe
4. przyciski sterujące
5. kable pomiarowe

UA

1. корпус
2. рукоятка
3. хомутик
4. вимикач
5. торцевий ключ

SK

1. skříň
2. rukoväť
3. unášač
4. sieťový spínač
5. nástrčkový kľúč

FR

1. boîtier
2. poignée
3. toc
4. interrupteur électrique
5. clé à douille

EN

1. case
2. handle
3. collector
4. switch
5. socket wrench

LT

1. korpusas
2. rankena
3. griebtūvas
4. tinklo jungiklis
5. žiedinis raktas

HU

1. ház
2. fogantyú
3. forgótűske
4. hálózati kapcsoló
5. dugókulcs

IT

1. corpo
2. manico
3. brida
4. inseritore
5. chiave a tubo

DE

1. Gehäuse
2. Griff
3. Mitnehmer
4. Netzschalter
5. Steckschlüssel

LV

1. korpuss
2. rokturis
3. saite
4. ieslēdzis
5. galatslēga

RO

1. carcasa
2. mânerul
3. mandrina (antrenorul)
4. întrerupătorul electric
5. cheie tubulară

NL

1. behuizing
2. handvat
3. aandrijfrol
4. schakelaar
5. moersleutel

RU

1. корпус
2. рукоятка
3. поводок
4. сетевой выключатель
5. торцовый ключ

CZ

1. skříň
2. rukojeť
3. unášec
4. síťový spínač
5. nástrčkový kľúč

ES

1. armazón
2. mango
3. recolector
4. interruptor eléctrico
5. llave tubular

GR

1. περίβλημα
2. χειρολαβή
3. οδηγός
4. ενεργοποίηση δικτύου
5. κλειδί περικοχλίου



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 ograniczać 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-Altergeräte (einschließlich Batterien und Akkumulatoren) nicht zusammen mit anderen Abfällen entsorgt werden dürfen. Altergeräte 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 Altergeräten. 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, susisiekite 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 savākšanas punktā ar mērķi nodrošināt atkritumu atreciklējuma pārrādīšanu 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. Mājsaimniecība pilda svarīgu lomu atreciklēšanās izmantošanas un reģenerācijas, tostarp nolietoto iekārtu pārstrādes veicināšanā. Vairāk informācijas par atbilstošām atreciklēšanās 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. Opotrebované zariadenia musia byť separované a odovzdané do príslušných zberných miest, aby mohli byť náležite recyklované, čím sa znižuje množstvo odpadov a zmenšuje využívanie prírodných zdrojov. Nekontrolované uvoľňovanie nebezpečných látok, ktoré sú v elektrických a elektronických zariadeniach, môže ohrozovať ľudské zdravie a mať negatívny dopad na životné prostredie. Každá domácnosť má dôležitú úlohu v procese opätovného použitia a opätovného získavania surovín, vrátane recyklácie, z opotrebovaných zariadení. Blížšie informácie o správnych metódach recyklácie vám poskytne miestna samospráva alebo predajca.

Ez a szimbólum arra hívja fel a figyelmet, hogy tilos az elhasznált elektromos és elektronikus készüléket (többek között elemeket és akkumulátorokat) egyéb hulladékokkal együtt kidobni. Az elhasznált készüléket szelektíven gyűjtse és a hulladék mennyiségének, valamint a természetes erőforrások felhasználásának csökkentése érdekében adja le a megfelelő gyűjtőponton 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 usurate devono essere raccolte separatamente e consegnate al punto di raccolta specializzato per garantire il riciclaggio e il recupero, al fine di ridurre la quantità di rifiuti e diminuire l'uso delle risorse naturali. Il rilascio incontrollato dei componenti pericolosi contenuti nelle apparecchiature elettriche e elettroniche può costituire il rischio per la salute umana e causare gli effetti negativi sull'ambiente naturale. Il nucleo familiare svolge il ruolo importante nel contribuire al riutilizzo e al recupero, compreso il riciclaggio dell'apparecchiatura usata. Per ottenere le ulteriori informazioni sui metodi di riciclaggio appropriate, contattare l'autorità locale o il rivenditore.



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

Αυτό το σύμβολο δείχνει ότι απαγορεύεται η απόρριψη 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 απελευθέρωση επικίνδυνων συστατικών που περιέχονται στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορεί να αποτελέσει απειλή για την ανθρώπινη υγεία και να προκαλέσει αρνητικές αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον. Το νοικοκυριό διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην συμβολή στην επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης, χρησιμοποιημένου εξοπλισμού. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις κατάλληλες μεθόδους ανακύκλωσης, επικοινωνήστε με τις τοπικές αρχές ή τον πωλητή.

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 oraz gniazdo do sprawdzania tranzystorów. Miernik wyposażony jest w przewody pomiarowe zakończone wtykami oraz podstawkę do testowania tranzystorów i małych elementów elektronicznych. Miernik sprzedawany jest bez baterii zasilającej.

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

DANE TECHNICZNE

Wyświetlacz: LCD 4 cyfry - maksymalny wyświetlany wynik: 6000

Częstotliwość próbkowania: 3 razy na sekundę

Oznakowanie przeciążenia: wyświetlany symbol „OL”

Oznakowanie polaryzacji: wyświetlany znak „-” przed wynikiem pomiaru

Bateria: 2 x AAA; 3V

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

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

Wymiary zewnętrzne: 130 x 65 x 32 mm

Masa (bez baterii): 114 g

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

Napięcie stałe ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Napięcie przemienne ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Prąd stały			Prąd przemienny ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Rezystancja		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Pojemność			Częstotliwość	
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Dokładność
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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

EKSPLOATACJA MULTIMETRU

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

Instrukcje bezpieczeństwa

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

Wymiana baterii

Multimetr wymaga zasilania przez baterie, których ilość oraz typ został podany w danych tech-

nicznych. 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 zsunięcie osłony obudowy miernika. Podłączyć baterię zgodnie z oznakowaniem zacisków, zamknąć obudowę lub pokrywę komory baterii. Jeżeli zostanie wyświetlony symbol baterii, oznacza to, że należy wymienić baterie na nową. Ze względu na dokładność pomiarów zaleca się wymianę baterii jak najszybciej od chwili wyświetlenia się symbolu baterii.

Wymiana bezpiecznika

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

Włączanie i wyłączanie miernika

Ustawienie przełącznika pomiarów w pozycję opisaną OFF spowoduje wyłączenie miernika. Po zostaniu 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.

Przycisk „SEL/HOLD”

Przycisk służy ręcznego wybrania mierzonej wielkości w przypadku nastaw opisanych więcej niż jednym symbolem pomiaru. W przypadku naciśnięcia i przytrzymania przez ok. 2 sekundy przycisk powoduje zachowanie na wyświetlaczu aktualnie wyświetlanej wartości. W takim wypadku na ekranie widoczny jest symbol HOLD.

*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.

W celu wyjścia z ręcznego wyboru zakresu, należy przestawić wybierak na inne pole, a następnie wrócić do poprzedniego. Przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy uruchamia podświetlenie wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy wyłącza podświetlenie.

Podłączanie przewodów testowych

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

Wbudowany brzęczyk

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

WYKONYWANIE POMIARÓW

W zależności od aktualnego położenia przełącznika zakresów na wyświetlaczu zostaną wyświetlone trzy cyfry. Gdy zachodzi potrzeba wymiany baterii multimetr informuje o tym wyświetlając symbol baterii na wyświetlaczu. W przypadku, gdy na wyświetlaczu przed mierzoną wartością pojawi się znak „-” oznacza to, że mierzona wartość ma odwrotną polaryzację w stosunku do podłączenia miernika. W przypadku, gdy na wyświetlaczu pojawi się tylko symbol przeciężenia

oznacza to przekroczenie zakresu pomiarowego, w takim wypadku należy zmienić zakres pomiarowy na wyższy.

W przypadku pomiarów wielkości o nieznannej wartości 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, lub A mA

Przewód czarny do gniazda oznaczonego COM

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

Przykład wyznaczania dokładności

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

Pomiar napięcia stałego: 1,396 V

Dokładność: $\pm(0,8\% + 5)$

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

Pomiar natężenia prądu

W zależności od spodziewanej wartości mierzonego natężenia prądu przewody pomiarowe podłączyć do gniazda VΩHz i COM lub do gniazda A mA i COM. Wybrać pokrętkiem odpowiedni zakres pomiarowy. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe VΩHz może wynosić 999,9 μ A w przypadku pomiaru prądu wyższego niż 999,9 μ A, należy podłączyć przewód do gniazda A mA. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe A mA może wynosić 9,999 A, ale czas pomiaru prądów wyższych niż 2 A nie może przekraczać 15 sekund, po czym należy zastosować co najmniej 15 minut przerwy przed następnym pomiarem. Gniazdo VΩHz może być obciążone maksymalnym prądem 999,9 μ A bez ograniczeń czasowych. **Jest zabronione przekraczanie maksymalnych dla danego gniazda wartości prądów i napięć.** Przewody pomiarowe należy włączyć szeregowo do badanego obwodu elektrycznego, wybrać rodzaj mierzonego prądu wybierakiem i odczytać wynik pomiaru. Miernik samoczynnie dobierze właściwy zakres pomiarowy, który w razie potrzeby można zmienić naciskając przycisk „RANGE”.

Uwaga! Nie przekraczać napięcia 36 V DC lub 25 V AC w przypadku pomiarów prądowych.

Pomiar rezystancji

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM przełącznik zakresów ustawić w pozycji pomiaru rezystancji – symbol Ω . Przyciskiem „SEL” wybrać pomiar rezystancji, widoczny symbol „ Ω ”. Końcówki pomiarowe przyłożyć do zacisków mierzonego elementu i odczytać wynik pomiaru. W celu uzyskania dokładniejszych wyników pomiaru w razie potrzeby zmienić zakres pomiarowy. **Jest absolutnie zabroniony pomiar rezystancji elementów, przez które**

przepływa prąd elektryczny. Dla pomiarów wartości większych niż $1\text{M}\Omega$ 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.

Pomiar pojemności

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

Test diod

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

Pomiar częstotliwości

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych $\text{V}\Omega\text{Hz}$ i COM. Przyciskiem FUNC wybrać pomiar częstotliwości, na wyświetlaczu widoczny jest symbol „Hz”. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Pomiar współczynnika wypełnienia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych $\text{V}\Omega\text{Hz}$ i COM. Wybierak miernika ustawić w położenie „%”. Przyciskiem „SEL” wybrać pomiar współczynnika wypełnienia, na wyświetlaczu widoczny jest symbol „%”. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE

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

DEVICE DESCRIPTION

The multifunction meter is a digital measuring instrument designed to measure various electrical quantities.

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

The meter features a plastic casing, liquid crystal display, and a measuring range switch. The casing is fitted with measuring sockets and a socket for transistor testing. The meter is fitted with measuring cables terminated with plugs and a stand for testing transistors and small electronic components. The meter is sold without a battery.

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

TECHNICAL DATA

Display: 4 digit LCD – maximum displayed result: 6000

Sampling frequency: 3 samples/sec

Overload symbol: an "OL" symbol displayed

Polarity symbol: a "-" sign displayed before the result

Battery: 2 x AAA; 3V

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

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

Outer dimensions: 130 × 65 × 32 mm

Weight (without batteries): 114 g

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

Constant voltage ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Range	Resolution	Accuracy
60 mV	0.01 mV	$\pm(0.5\% + 3)$
600 mV	0.1 mV	
6 V	0.001 V	
60 V	0.01 V	
600 V	0.1 mV	
1000 V	1 V	

Alternating voltage ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600 mV > 60 M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Range	Resolution	Accuracy
60 mV	0.01 mV	$\pm(1.0\% + 3)$
600 mV	0.1 mV	
6 V	0.001 V	
60 V	0.01 V	
600 V	0.1 mV	
750 V	1 V	

Direct current			Alternating current ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
60 mA	0.01 mA	$\pm(1.2\% + 3)$	60 mA	0.01 mA	$\pm(1.5\% + 3)$
600 mA	0.1 mA		600 mA	0.1 mA	
6 A	0.001 A		6 A	0.001 A	
10 A	0.01 A		10 A	0.01 A	

Resistance		
Range	Resolution	Accuracy
600 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$
6 k Ω	0.001 k Ω	
60 k Ω	0.01 k Ω	
600 k Ω	0.1 k Ω	
6 M Ω	0.001 M Ω	
60 M Ω	0.01 M Ω	$\pm(1.5\% + 3)$

Capacitance			Frequency	
Range	Resolution	Accuracy	Range	Accuracy
9.999 nF	0.001 nF	±(5.0% + 20)	0 – 9.999 MHz	±(0.1% + 2)
99.99 nF	0.01 nF	±(2.0% + 5)		
999.9 nF	0.1 nF			
9.999 µF	0.001 µF			
99.99 µF	0.01 µF			
999.9 µF	0.1 µF			
9.999 mF	0.001 mF	±(5.0% + 5)		

Duty cycle		
Range	Resolution	Accuracy
1% ÷ 99%	0.1%	$\pm(0.1\% + 2)$

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

OPERATION

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

Safety instructions

Do not operate the meter in an atmosphere with excessive humidity or in the presence of toxic or flammable vapours, or in an explosive atmosphere. Before each use, check the condition of the meter and the measuring cables. If you notice any faults, do not start operation. Replace damaged cables with new ones, devoid of defects. If in doubt, contact the manufacturer. During measurement, hold the measuring cables should by the insulated sections. Do not touch the measurement points or unused measuring sockets of the meter. Disconnect the measuring cables before changing the measured quantity. Never carry out maintenance work without ensuring that the measuring cables have been disconnected from the meter and that the meter itself has been switched off.

Replacing the battery

The multimeter requires batteries, the number and type of which are defined in the technical data

section. It is recommended to use alkaline batteries. To install a battery, open the instrument casing 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 casing. Connect the battery, according to its terminal marking, close the casing or battery compartment cover. If a battery symbol appears on the screen, the battery must be changed. It is recommended to replace the battery as soon as possible, after the battery symbol appears, to ensure measurement accuracy.

Fuse replacement

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

Switching the meter on and off

Set the measurement switch to the OFF position to turn the meter off. The remaining switch positions activate the meter and make it possible to select the measured quantity and its range. The meter will turn off automatically, if not in use. After about 15 minutes of inactivity, the meter will automatically turn off. This will reduce battery consumption. The user will be notified by an audible signal, approximately one minute before the power supply is turned off.

The SEL/HOLD button

The button is used to manually select the measured value for set points defined by more than one measuring symbol. If pressed and held for approximately 2 seconds, the button will keep the value currently displayed on the screen. In this case, a HOLD symbol appears on the screen.

The 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.

To exit the manual range selection, move the selector to a different field, and then return to the previous one. Keeping the button pressed for approx. 2 seconds will activate backlight for the display. Press the button again and hold it for approx. 2 seconds to turn off the display's backlight.

Connecting measuring cables

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

Built-in buzzer

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

MEASUREMENT PROCEDURE

Depending on the current position of the range switch, the display will show three 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 it has a reversed polarity relative to the meter's connection. If an overload symbol appears on the display, it means that the measuring range has been exceeded and the measuring range must be changed to a higher one.

In the case of measurements of unknown values the meter should be set to the AUTO mode, in which case it determines the best measuring range by itself. If the selector is set to measure AC current or voltage, the meter will start measuring in the True RMS mode. This means that the real effective value of the alternating wave will be measured. If a non-sine wave is measured, the

actual RMS value for that particular wave will be displayed. Special care should be taken when measuring quantities within the highest voltage range, in order to avoid electric shock.

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

The correct connection of the cables:

The red cable is connected to the socket marked as VΩHz or A mA.

The black cable goes in the jack marked COM.

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

An example of measuring accuracy

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

Measurement of constant voltage: 1.396 V

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

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

Measurement result: 1.396 V $\pm$ 0.016 V

Voltage measurement

Connect the measuring cables to the sockets marked as VΩHz and COM. Set the range switch to the DC or AC voltage measurement position. Connect the measuring cables in parallel to an electrical circuit and read the resultant voltage. Never measure a voltage which is higher than the maximum measuring range. This can damage the meter and cause electric shock.

Current measurement

Depending on the expected measured current intensity, connect the measuring cables to the VΩHz and COM sockets, or to the A mA and COM sockets. Select the appropriate measuring range using the knob. The maximum current intensity measured at the VΩHz socket can be 999.9 μ A. If the measured current intensity exceeds 999.9 μ A, connect the cable to the A mA socket. The maximum current intensity measured at the A mA socket can be 9.999 A, but the measuring time regarding currents exceeding 2 A cannot go beyond 15 seconds. Then, apply at least a 15-minute break before conducting a successive measurement. The VΩHz socket can be loaded with a maximum current of 999.9 μ A, without any time limits. **It is forbidden to exceed the maximum values of currents and voltages for a given jack.** The measuring 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.

Caution! Do not exceed the voltage of 36 V DC or 25 V AC, when measuring currents.

Resistance measurement

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

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

Capacitance measurement

Connect the measuring cables to the sockets marked as VΩHz and COM 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 measuring cables, to obtain a more accurate result.

Diode test

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

Conductivity test

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

Frequency measurement

Connect the measuring cables to the sockets marked as VΩHz and COM. Select the frequency measurement option with the FUNC button. The display will show the "Hz" symbol. Read the measurement result on the display.

Measurement of the duty cycle

Connect the measuring cables to the sockets marked as VΩHz and COM. Set the meter's selector to the "%" position. Use the SEL button to select the filling factor measurement and the "%" symbol will appear on the screen. Read the measurement result on 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 product in water or any other liquid. Do not use solvents, corrosive or abrasive agents for cleaning. Care should be taken to keep the contacts of the meter and the measuring cables clean. Clean the contacts of the measuring 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 battery. Turn the meter over and shake it gently so that larger pieces of dirt fall out of the meter connectors. Lightly soak a cotton stick with isopropyl alcohol and clean each contact. Wait for the alcohol to evaporate and then install the battery. The meter should be stored in a dry room, inside the supplied unit packaging.

GERÄTEBESCHREIBUNG

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

Diese Anleitung vor Arbeitsbeginn gründlich lesen und sicher aufbewahren.

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

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

TECHNISCHE DATEN

Display: LCD 4 Ziffern - maximales angezeigtes Ergebnis: 6000

Abtastrate: 3 x pro Sekunde

Überlastmarkierung: Anzeige des Symbols „OL“.

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

Batterie: 2 x AAA; 3V

Betriebstemperatur: $0 \div 40^{\circ}\text{C}$; bei relativer Luftfeuchtigkeit $<75\%$

Lagertemperatur: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$; bei relativer Luftfeuchtigkeit $<80\%$

Abmessungen : 130 x 65 x 32 mm

Gewicht (ohne Batterien): 114 g

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

Gleichspannung ($R_N = 10\text{ M}\Omega$)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Wechselspannung ($R_N = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_N = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Gleichstrom			Wechselstrom ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Elektrischer Widerstand		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Volumen			Frequenz	
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Genauigkeit
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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

BETRIEB DES MULTIMESSGERÄTES

ACHTUNG! Um vor dem Öffnen des Gerätegehäuses vor Stromschlag zu schützen, trennen Sie die Messkabel und schalten Sie das Messgerät aus.

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 bei der Messung der Messleitungen die Messleitungen nur das isolierte 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 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. Öffnen Sie dazu das Gehäuse des Messgeräts nach dem gleichen Vorgehen wie beim Batteriewechsel und ersetzen Sie die Sicherung unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durch eine neue.

Ein- oder ausschalten des Messgerätes

Wenn Sie den Bereichsschalter auf die Position OFF stellen, wird das Messgerät ausgeschaltet. Die restlichen Schalterpositionen aktivieren den Schalter und ermöglichen die Auswahl der Messgröße und ihres Bereichs. Das Messgerät verfügt über eine automatische Abschaltfunktion Inaktivität des Benutzers. Nach etwa 15 Minuten Inaktivität schaltet sich das Messgerät automatisch aus. Dies reduziert den Batterieverbrauch. Etwa eine Minute vor dem Ausschalten der Stromversorgung wird der Benutzer mit einem akustischen Signal informiert.

SEL/HOLD/ Taste.*

Die Taste dient zur manuellen Auswahl des Messwertes bei Einstellungen, die mit mehr als einem Messsymbol beschrieben werden. Wenn Sie die Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten, bleibt der aktuell angezeigte Wert auf dem Display erhalten. In diesem Fall erscheint auf dem Display das HOLD-Symbol.

RANGE/-Taste*

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.

Um die manuelle Bereichsauswahl zu verlassen, schalten Sie den Wahlschalter auf ein anderes Feld und dann auf den vorherigen zurück um. Wenn die Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt gehalten wird, schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein. Wenn die Taste erneut ca. 2 Sekunden lang gedrückt gehalten wird, schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays aus.

Anschluss der Messleitungen

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

Eingebauter Summer

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

MESSUNGSDURCHFÜHRUNG

Abhängig von der aktuellen Position des Bereichsschalters werden auf dem Display drei Ziffern

angezeigt. 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.

Der korrekte Anschluss der Kabel ist:

Rotes Kabel an die mit VΩHz, oder A mA gekennzeichnete Buchse

Schwarzes Kabel an die mit COM gekennzeichneten Buchse

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

Beispiel für die Genauigkeitsbestimmung

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

Messung der Gleichspannung: 1,396 V

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

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

Messergebnis: 1,396 V $\pm$ 0,016 V

Spannungsmessung

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

Strommessung

Je nach erwartetem Wert des gemessenen Stroms schließen Sie die Messleitungen an die Buchsen VΩHz und COM oder die Buchsen A mA und COM. Wählen Sie den entsprechenden Messbereich mit dem Drehknopf. Der maximal in der VΩHz-Messbuchse gemessene Strom kann 999,9 μ A betragen, bei der Messung des Stromes über 999,9 μ A soll die Messleitung an die Buchse A mA angeschlossen werden. Der maximale Strom, der in der Buchse A mA gemessen wird, kann 9,999 A betragen, aber die Zeit zum Messen von Strömen über 2 A darf 15 Sekunden nicht überschreiten, danach ist eine mindestens 15 Minuten dauernde Pause vor der nächsten Messung notwendig. Die VΩHz-Buchse kann mit dem maximalen Strom von 999,9 μ A ohne Zeitbegrenzung belastet werden. **Es ist verboten, die Maximalwerte von Strömen und Spannungen für eine bestimmte Steckdose zu überschreiten.** Messkabel sollten in Reihe mit dem geprüften Stromkreis verbunden werden, die Art des gemessenen Stroms mit einem Wahlschalter auswählen und das Messergebnis ablesen. Das Messgerät wählt automatisch den entsprechenden Messbereich aus, der bei Bedarf durch Drücken der Taste „RANGE“ geändert werden kann. Achtung! Bei den Strommessungen 36 V DC oder 25 V AC nicht überschreiten.

Widerstandsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an, stel-

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

Kapazitätsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VQHz 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 bei der Messung von kleinen Kapazitäten ein genaueres Ergebnis zu erhalten, sollte die Kapazität des Messgerätes und der Messleitungen subtrahiert werden.

Diodentest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf das LED-Symbol. 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.**

Leitungstest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VQHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Wahlschalter auf das Summersymbol. Wenn das Messgerät zur Leitfähigkeitsmessung verwendet wird, ertönt ein eingebauter Summer, wenn der gemessene Widerstand unter 50 Ohm fällt. Im Bereich von $50\text{ }\Omega$ bis $100\text{ }\Omega$ ist auch ein Summton zu hören. **Es ist absolut verboten, die Leitfähigkeit in Stromkreisen zu prüfen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Frequenzmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VQHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Wählen Sie die Frequenzmessung mit der FUNC-Taste, auf dem Display erscheint das Symbol „Hz“. Lesen Sie das Messergebnis auf der Anzeige ab.

Messung des Füllfaktors

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VQHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Wählen Sie mit dem Messgerätwahlschalter den Bereich „%“ aus. Wählen Sie mit der SEL-Taste die Frequenzmessung, auf dem Display erscheint das Symbol „%“. Lesen Sie das Messergebnis auf der Anzeige ab.

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 с мультиметром необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации и сохранить его.

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК-дисплей 4-разрядный – максимальный отображаемый результат: 6000

Частота дискретизации: 3 раза в секунду

Индикация перегрузки: отображается символ «OL»

Индикация полярности: перед результатом измерения отображается знак «-»

Батарейка: 2 x AAA; 3V

Рабочая температура: $0 \div 40^{\circ}\text{C}$; при относительной влажности $<75\%$

Температура хранения: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$; при относительной влажности $<80\%$

Внешние размеры: 130 x 65 x 32 мм

Вес (без батарей): 114 г

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

Постоянное напряжение ($R_{\text{IN}} = 10\text{ M}\Omega$)		
Диапазон	Разрешение	Точность
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Переменное напряжение ($R_{\text{IN}} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60MΩ; $f_{\text{IN}} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Диапазон	Разрешение	Точность
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Постоянный ток			Переменный ток ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Сопротивление		
Диапазон	Разрешение	Точность
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Емкость			Частота	
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Точность
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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 мультиметр.

Инструкции по технике безопасности

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

Замена батареек

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

Замена предохранителя

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

Включение и выключение мультиметра

Установка переключателя измерений в положение OFF приведет к выключению мультиметра. Другие положения переключателя активируют его и позволяют выбрать измеряемую величину и ее диапазон. Устройство оснащено функцией автоматического отключения в случае бездействия пользователя. Приблизительно через 15 минут бездействия мультиметр выключится автоматически. Это позволит уменьшить расход батареи. Приблизительно за одну минуту до отключения питания пользователь получит уведомление в виде акустического сигнала.

Кнопка „SEL/HOLD“

Кнопка используется для ручного выбора измеряемого значения для настроек, описанных более чем одним символом измерения. При нажатии и удержании в течение примерно 2 секунд кнопки, будет сохранено значение, отображаемое в данный момент на дисплее. В этом случае на экране появится символ HOLD.

*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. Чтобы выйти из ручного выбора диапазона, переместите селектор в другое поле, а затем вернитесь к предыдущему. Удерживайте кнопку в течение примерно 2 секунд, чтобы подсветить дисплей. Повторное нажатие и удерживание кнопки в течение примерно 2 секунд отключит подсветку дисплея.

Подключение измерительных проводов

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

Встроенный зуммер

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

ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

В зависимости от текущего положения переключателя диапазона на дисплее будут ото-

бражаться три цифры. 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 мультиметра. Если на дисплее отображается только символ перегрузки, это означает превышение диапазона измерения и в этом случае диапазон измерения должен быть изменен на более высокий.

Для измерений неизвестного значения установите метр в режим «АВТО», 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:

Красный провод к гнезду с маркировкой VΩHz или A mA

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 C до 28 градусов C и относительной влажности <75%

Пример определения точности

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

Измерение постоянного напряжения: 1,396 V

Точность: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Измерение напряжения

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

Измерение силы тока

В зависимости от ожидаемого значения измеряемой силы тока подключите измерительные провода к гнездам VΩHz и COM или к гнездам A mA и COM. С помощью ручки выберите соответствующий диапазон измерения. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде VΩHz может составлять 999,9 μA при измерении тока выше 999,9 μA, подключите кабель к гнезду A mA. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде A mA может составлять 9,999 A, но время измерения тока выше чем 2 A не может превышать 15 сек., причем перед следующим измерением следует сделать перерыв не менее 15 минут. Гнездо VΩHz может быть нагружено максимальным током 999,9 μA без временных ограничений. **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”.

Внимание! Не превышайте 36 V DC или 25 V AC для измерения тока.

Измерение сопротивления

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой $V\Omega Hz$ и COM, установите переключатель диапазона в положение измерения сопротивления – символ Ω . Кнопкой „SEL” выберите измерение сопротивления, отображается символ „ Ω ”. Подключите измерительные наконечники к клеммам измеряемого элемента и считайте результат измерения. При необходимости измените диапазон измерения, чтобы получить более точные результаты измерения. **Категорически запрещается измерять сопротивление элементов, через которые проходит электрический ток.** Для измерения величин, превышающих 1 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.

Измерение емкости

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой $V\Omega Hz$ 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 вычестть емкость измерителя и измерительных проводов.

Тест диодов

Подключите измерительные провода к разъемам с маркировкой IMPUT и COM и установите селектор на диодный символ. 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 $V\Omega Hz$ и COM. Установите селектор на зуммер. 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.**

Измерение частоты

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой $V\Omega Hz$ и COM. Нажмите кнопку FUNC, чтобы выбрать измерение частоты, на дисплее отображается символ „Hz”. Прочтите результат измерения на дисплее.

Измерение коэффициента заполнения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой $V\Omega Hz$ и COM. Установите селектор мультиметра в положение „%”. Нажмите кнопку „SEL”, чтобы выбрать измерение коэффициента заполнения, на дисплее отображается символ „%”. Прочтите результат измерения на дисплее.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Протирайте мультиметр мягкой тканью. Большую грязь удалите слегка влажной тканью. Не погружайте мультиметр в воду или другую жидкость. Не используйте для очистки рас-

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛАДУ

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

Перед використанням пристрою прочитайте цю інструкцію збережіть її.

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

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

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК 4 цифри - максимальний відображувальний результат: 6000

Частота дискретизації: 3 рази на сек.

Знак перевантаження: відображається символ «OL»

Знак полярності: відображається символ «-» перед результатом вимірювання

Батарея: 2 x AAA; 3V

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

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

Зовнішні розміри: 130 x 65 x 32 мм

Вага (без батарейок): 114 г

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

Напруга постійного струму ($R_N = 10 \text{ M}\Omega$)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Напруга змінного струму ($R_N = 10 \text{ M}\Omega$; @600mV > 60MΩ; $f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Постійний струм			Змінний струм ($f_{\text{из}} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Опір		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
600 Ω	0.1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Ємність			Частота	
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Точність
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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 або токсичними або легкозаймистими парами у вибухонебезпечних умовах. Перед кожним використанням перевірте стан вимірювача і вимірювальних проводів, якщо помічені будь-які несправності, що не приступайте до роботи. Пошкоджені проводи слід замінити новими, без дефектів. Перед зміною вимірюваної величини від'єднайте вимірювальні проводи. При вимірі 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 вимірювача, а сам вимірювач був вимкнений.

Заміна батареї

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

Заміна запобіжника

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

Вимкнення та вимикання мультиметра

Установка вимірювального перемикача в положення «ВИКЛ» відключить мультиметр. Інші положення перемикача активують його і дозволяють вибрати величину вимірювання і його діапазон. Мультиметр має функцію автоматичного відключення в разі неактивності з боку користувача. Приблизно через 15 хвилин бездіяльності вимірювач автоматично вимкнеться. Це зменшить споживання батареї. Приблизно за одну хвилину до вимкнення живлення користувач отримає сповіщення за допомогою акустичного сигналу.

Кнопка SEL/HOLD

Кнопка використовується для ручного вибору вимірюваного значення для налаштувань, описаних більше ніж одним символом вимірювання. Якщо натиснути і утримувати протягом приблизно 2 секунд, кнопка збереже значення, яке в цей час відображається на дисплеї. У цьому випадку на екрані з'явиться символ HOLD.

*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.

Щоб вийти з ручного вибору діапазону, перемістіть селектор в інше поле, а потім поверніться до попереднього. Утримання кнопки протягом приблизно 2 секунд викличе підсвічування дисплею. Повторно натисніть і утримуйте кнопку протягом приблизно 2 секунд, щоб вимкнути підсвічування.

Підключення тестових проводів

Якщо кабельні штекери оснащені заглушками, їх необхідно зняти перед підключенням проводів до гнізд. Підключіть кабелі відповідно до вказівок, що містяться в інструкціях. 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 відображатися три цифри. Коли необхідно змінити батарею, мультиметр інформує про це, відображаючи символ батареї на дисплеї. У разі, коли 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 «АВТО», щоб він міг визначити найкращий діапазон виміру. Якщо селектор налаштований на вимірювання струму або змінної напруги, вимірювач почне вимір в режимі True RMS. Це означає, що вимірюється справжнє ефективне значення змінної. Якщо вимірюванню піддається сигнал вимірювання з несинусоїдною характеристикою, буде дано справжнє ефективне значення такого сигналу. Будьте особливо обережні при вимірюванні на найвищому діапазоні напруги, щоб уникнути ураження електричним струмом.

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

Правильне підключення проводів:

Червоний кабель до гнізда з маркуванням VΩmA або A mA

Чорний кабель до гнізда з маркуванням COM

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

Приклад визначення точності

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

Вимірювання постійної напруги: 1,396 V

Точність: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Вимірювання напруги

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

Вимірювання струму

Залежно від очікуваного значення вимірюваного струму підключіть вимірювальні кабелі до гнізда VΩHz і COM до гнізда A mA і COM. Виберіть відповідний діапазон виміру за допомогою ручки. Максимальна сила вимірюваного струму в гнізді VΩHz може становити 999,9 μ A при вимірюванні струму вище 999,9 μ A, підключіть кабель до гнізда A mA. Максимальна сила вимірюваного струму в гнізді A mA може становити 9,999 A, але час вимірювання струму вище ніж 2A не може перевищувати 15 сек., причому перед наступним виміром слід зробити перерву не менше 15 хвилин. Гніздо VΩHz може бути навантажено максимальним струмом 999,9 μ A без часових обмежень. **Забороняється перевищувати максимальні значення струмів і напруг для даного гнізда** Вимірювальні проводи повинні бути підключені послідовно до випробуваної електричного ланцюга, виберіть діапазон і тип вимірюваного струму за допомогою перемикача і зчитайте результат вимірювання. Вимірювач автоматично підбере відповідний діапазон вимірювань, який при необхідності можна змінити, натискаючи на кнопку «RANGE».

Увага! Не перевищуйте 36 В постійного струму або 25 В змінного струму для вимірювань струму.

Вимірювання опору

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з маркуванням VΩHz та COM, перемикач діапазонів встановіть в положенні вимірювання опору - символ Ω . Кнопкою „SEL” виберіть вимірювання опору, видимий символ „ Ω ”. Підключіть вимірювальні наконечники до клем вимірюваного елемента і прочитайте результат вимірювання. Ви можете змінити діапазон виміру,

щоб отримати більш точні результати вимірювань. **Абсолютно заборонено вимірювати опір елементів, через які протікає електричний струм.** Для вимірювання величин, що перевищують 1 М 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.

Вимірювання ємності

Підключіть вимірювальні дроти до роз'ємів з маркуванням 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 більш точного результату, слід відняти ємність вимірювача і вимірювальних кабелів.

Тест діодів

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням IMPUT і COM, перемикач діапазонів встановіть в положенні вимірювання опору. 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 mV. У разі підключення в зворотному напрямку, на дисплеї буде відображатися символ перевантаження. Справні діоди характеризуються низьким опором в напрямку провідності і високим опором в напрямку блокування. **Абсолютно заборонено тестувати діоди, через які протікає електричний струм.**

Тест провідності

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з маркуванням V Ω Hz і COM. Встановіть селектор на зумер. При використанні вимірювача для вимірювання провідності вбудований зумер буде включатися кожного разу, коли вимірюваний опір опуститься нижче 50 Ω . У діапазоні від 50 Ω до 100 Ω , може бути пролунає відповідний сигнал. **Абсолютно заборонено тестувати провідність в ланцюгах, через які протікає електричний струм.**

Вимірювання частоти

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з маркуванням V Ω Hz і COM. Натисніть кнопку FUNC, щоб вибрати вимірювання частоти, на дисплеї відображається символ «Hz». Прочитайте результат вимірювання на дисплеї.

Вимірювання коефіцієнта наповнення

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з маркуванням V Ω Hz і COM. Встановіть селектор вимірювача в положення „%”. Натисніть кнопку SEL, щоб вибрати вимірювання коефіцієнта наповнення, на дисплеї відображається символ „%”. Прочитайте результат вимірювання на дисплеї.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

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

PRIETAISO CHARAKTERISTIKA

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

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

Matuoklis turi plastikinį korpusą, skystųjų kristalų ekraną, matavimo diapazonų perjungiklį. Korpusė sumontuoti matavimo lizdai ir lizdas tranzistorių patikrinimui. Matuoklyje yra matavimo laidai užbaigti kištukais bei dėklas tranzistorių ir mažų elektroninių elementų testavimui. Matuoklis parodo maitinimo baterijos.

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

TECHNINIAI DUOMENYS

Ekranas: LCD 4 skaitmenys - didžiausias rodomas rezultatas: 6000

Atrankos dažnis: 3 kartus per sekundę

Perkrovos žymėjimas: rodomas simbolis „OL“

Poliškumo žymėjimas: prieš matavimo rezultatą rodomas simbolis „-“

Baterija: 2 x AAA; 3V

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

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

Išoriniai išmatavimai: 130 x 65 x 32 mm

Masė (be baterijų): 114 g

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

Nuolatinė įtampa ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
60 mV	0,01 mV	$\pm(0.5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Kintamosios srovės įtampa ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60MΩ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
60 mV	0,01 mV	$\pm(1.0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Nuolatinė srovė			Kintamoji srovė ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
60 mA	0,01 mA	$\pm(1.2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1.5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Rezistencija		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1.5\% + 3)$

Talpa			Dažnis	
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Tikslumas
9,999 nF	0,001nF	±(5.0% + 20)	0 – 9,999 MHz	±(0.1% + 2)
99,99 nF	0,01nF	±(2.0% + 5)		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 µF	0,001µF			
99,99 µF	0,01µF			
999,9 µF	0,1µF			
9,999 mF	0,001mF	±(5.0% + 5)		

Užpildymo koeficientas		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
1% ÷ 99%	0.1%	$\pm(0.1\% + 2)$

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

MULTIMETRO EKSPLOATACIJA

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

Saugumo instrukcijos

Nenaudokite matuoklio atmosferoje, kurioje yra per didelė drėgmė, ar toksiški arba degūs garai, sprogiroje 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

Multimetru 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 išeikimas

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

Matuoklio įjungimas ir išjungimas.

Matavimo perjungiklio nustatymas į OFF padėtį išjungs matuoklį. Kitos perjungiklio pozicijos įjungia ir leidžia pasirinkti matavimo dydį ir jo diapazoną. Matuoklis turi automatinio išjungimo funkciją, jei vartotojas neveikia. Po maždaug 15 minučių neveiklumo matuoklis automatiškai išsijungs. Tai sumažins baterijų suvartojimą. Maždaug prieš minutę iki maitinimo išjungimo naudotojui bus pranešta garsiniu signalu.

„SEL/HOLD“ mygtukas

Mygtukas naudojamas rankiniam matuojamo dydžio pasirinkimui, jei nustatymai aprašyti daugiau nei vienu matavimo simboliu. Jei paspausite ir palaikysite nuspaudę mygtuką maždaug 2 sekundes, išsaugoma šiuo metu ekrane rodoma vertė. Tokiu atveju ekrane rodomas simbolis HOLD.

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.

Norėdami išeiti iš rankinio diapazono pasirinkimo, perkeltkite rinkiklį į kitą lauką ir grįžkite į anksčiau. Paspaudus ir laikant mygtuką maždaug 2 sekundes - ekranas bus apšviestas. Dar kartą paspaudus ir laikant mygtuką maždaug 2 sekundes - ekrano apšvietimas bus išjungtas.

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

MATAVIMŲ ATLIKIMAS

Priklausomai nuo esamos diapazono perjungiklio padėties, ekrane bus rodomi trys 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 prijungimu. 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, arba A mA

Juodas laidas prie lizdo pažymėto COM

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

Tikslumo nustatymo pavyzdys

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

Nuolatinės įtampos matavimas 1,396 V

Tikslumas: ±(0.8% + 5)

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

Matavimo rezultatas: 1,396 V ± 0,016 V

Įtampos matavimas

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

Srovės įtampos matavimas

Priklausomai nuo numatomos matuojamos srovės įtampos, prijunkite matavimo laidus prie VΩHz ir COM lizdo arba prie A mA ir COM. Su rankenėle pasirinkite atitinkamą matavimo diapazoną. Didžiausia matuojama srovės įtampa lizde VΩHz gali būti 999,9 μA, kai matuojama srovė didesnė kaip 999,9 μA, prijunkite laidą prie A mA lizdo. Maksimali matuojamos srovės įtampa A mA lizde gali būti 9,999 A, bet srovių aukštesnių nei 2 A matavimo laikas neturi viršyti 15 sekundžių, po to prieš kitą matavimą turi būti pertrauka ne trumpesnė kaip 15 minučių. VΩHz lizdas gali būti apkrautas maksimalia 999,9 μA srove, be laiko ribojimų. **Draudžiama viršyti didžiausius srovių ir įtampų vertes tam tikram lizdai.** Matavimo laidai turėtų būti serijiniu būdu prijungti prie bandomos elektros grandinės, pasirinkite srovės tipą, kurį reikia išmatuoti su parinktuvu, ir nuskaitykite matavimo rezultatą. Matuoklis automatiškai pasirenks atitinkamą matavimo diapazoną, kurį prireikus galima pakeisti paspausdami mygtuką „RANGE“.

Dėmesio! Srovės matavimams neviršykite 36 V DC arba 25 V AC.

Rezistencijos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM nustatykite diapazono perjungiklį į rezistencijos matavimo padėtį – simbolis Ω. „SEL“ mygtuku parinkti rezistencijos matavimą, matomas simbolis „Ω“. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo elemento gnybtų ir nuskaitykite matavimo rezultatą. Jei reikia pakeiskite matavimo diapazoną, kad gautumėte tikslesnius matavimo rezultatus. **Visiškai draudžiama matuoti rezistenciją elementuose, per kuriuos eina elektros energija.** Jei matavimai yra didesni nei 1MΩ, 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.

Talpos matavimas

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

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

Diodų bandymas

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

Laidumo testas

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

Dažnio matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Paspauskite FUNC mygtuką, norėdami pasirinkti dažnio matavimą, ekrane pasirodys simbolis „Hz“. Perskaitykite matavimo rezultatą ekrane.

Užpildymo koeficiento matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Matuoklio parinkiklį nustatyti „%“ padėtyje. Paspauskite SEL mygtuką kad pasirinktumėte užpildymo koeficiento matavimą, ekrane rodomas „%“ simbolis. Perskaitykite matavimo rezultatą ekrane.

PRIEŽIŪRA IR LAIKYMAS

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

APARĀTA APRAKSTS

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

Pirms sākt darbu ar mērītāju, izlasiet visu instrukciju un saglabāiet to.

Mērītājs ir aprīkots ar plastmasas korpusu, šķidro kristālu displeju, mērīšanas diapazonu pārslēgu. Korpusā ir uzstādītas mērīšanas ligzdas un ligzda tranzistoru pārbaudei. Mērītājs ir aprīkots ar mērīšanas kabeļiem ar spraudņiem un paliktņi tranzistoru un mazu elektronisko elementu testēšanai. Mērītājs tiek pārdots bez baterijas.

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

TEHNISKIE DATI

Displejs: LCD, 4 cipari — maksimālais rādītais rezultāts: 6000

Diskretizācijas frekvence: 3 reizes sekundē

Pārslodzes apzīmējums: parādās simbols "OL"

Polarizācijas apzīmējums: pirms mērījuma rezultāta parādās zīme "—"

Baterija: 2 x AAA; 3 V

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

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

Ārējie izmēri: 130 x 65 x 32 mm

Svars (bez baterijām): 114 g

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

Līdzstrāvas spriegums ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
60 mV	0,01 mV	$\pm (0,5 \% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Mainstrāvas spriegums ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$; @ 600 mV > 60 MΩ; $f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
60 mV	0,01 mV	$\pm (1,0 \% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Līdzstrāva			Mainstrāva ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
60 mA	0,01 mA	$\pm (1,2 \% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm (1,5 \% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Pretestība		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
600 Ω	0,1 Ω	± (0,5 % + 3)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	
60 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % + 3)

Tilpums			Frekvence	
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Precizitāte
9,999 nF	0,001 nF	± (5,0 % + 20)	0–9,999 MHz	± (0,1 % + 2)
99,99 nF	0,01 nF	± (2,0 % + 5)		
999,9 nF	0,1 nF			
9,999 μF	0,001 μF			
99,99 μF	0,01 μF			
999,9 μF	0,1 μF			
9,999 mF	0,001 mF	± (5,0 % + 5)		

Aizpildes koeficients		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
1÷99 %	0,1 %	± (0,1 % + 2)

Poga "SEL/HOLD"

Šī poga ir paredzēta mērītas vērtības manuālai izvēlei iestatījumu gadījumā, kas apzīmēti ar vairāk nekā vienu mērījuma simbolu. Nospiežot pogu un turot to nospiestu aptuveni divas sekundes, tā saglabā ekrānā pašlaik rādīto vērtību. Šādā gadījumā uz ekrāna ir redzams simbols HOLD.

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.

Lai izietu no diapazona manuālās izvēles, pārslēdziet selektoru uz citu lauku un atgriezieties pie iepriekšējā lauka. Turot pogu nospiestu aptuveni divas sekundes, displejs tiek apgaismots. Atkārtoti nospiežot pogu un turot to nospiestu aptuveni divas sekundes, apgaismojums tiek izslēgts.

Precizitāte: ± % no rādījuma + vismazāk nozīmīga cipara svars

MULTIMETRA LIETOŠANA

UZMANĪBU! Lai nodrošinātu aizsardzību pret elektrošoku, pirms aparāta korpusa atvēršanas atslēdziet 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 kabelu stāvokli. Neveiciet darbu, ja ir konstatēti jebkādi bojājumi. Nomainiet bojātos kabelus pret jauniem, kas ir brīvi no bojājumiem. Jebkādu šaubu gadījumā sazinieties ar ražotāju. Mērīšanas laikā turiet mērīšanas uzgalus tikai aiz izolētas daļas. Nepieskarieties ar pirkstiem mērīšanas vietai vai mērītāja ligzdām, kas netiek izmantotas. Pirms mērāmā lieluma izmaiņas atslēdziet mērīšanas kabelus. Nekad neveiciet tehniskās apkopes darbus, iepriekš nepārliecinoties.

ties, ka mērīšanas kabēļi ir atslēgti no mērītāja un pats mērītājs ir izslēgts.

Baterijas maiņa

Multimetrs tiek barots no baterijām, kuru skaits un tips ir norādīts tehniskajos datos. Ieteicams izmantot sārmu baterijas. Lai uzstādītu baterijas, atveriet aparāta korpusu vai baterijas nodalījuma vāku, kas atrodas mērītāja apakšā. Pirms piekļuves baterijas nodalījumam gūšanas var būt nepieciešams nobīdīt mērītāja korpusa pārsegu. Pieslēdziet bateriju atbilstoši spaiļu marķējumam un aizveriet korpusu vai baterijas 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 izmantoti ātras darbības aparatūras drošinātāji. Drošinātāja bojāšanas gadījumā nomainiet to pret jaunu drošinātāju ar tādiem pašiem elektriskajiem parametriem. Šim mērķim atveriet mērītāja korpusu, rīkojoties kā baterijas nomaiņas gadījumā, un, ievērojot drošības noteikumu, nomainiet drošinātāju pret jaunu.

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 automātiskas izslēgšanas funkcija dīkstāves gadījumā. Pēc aptuveni 15 minūtēm dīkstāves mērītājs izslēdzas automātiski. Tas ļauj samazināt bateriju enerģijas patēriņu. Aptuveni vienu minūti pirms barošanas avota izslēgšanās lietotājs tiek informēts par to ar skaņas signālu.

Poga "HOLD"/*

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

Poga "SEL"

Šī poga ir paredzēta mērāmas vērtības izvēlei, ja selektora pozīcija ir apzīmēta ar vairāk nekā vienu mērījumu diapazona simbolu.

Testēšanas kabeļu pieslēgšana

Ja kabeļu spraudni ir aprīkoti ar apvalkiem, demontējiet tos pirms kabeļu pieslēgšanas ligzdām. Pieslēdziet kabelus atbilstoši instrukcijā ietvertajiem norādījumiem. Pēc tam noņemiet mērīšanas daļas pārsegu (ja pastāv) un veiciet mērījumus.

Iebūvēts pikstenis

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

MĒRĪJUMU VEIKŠANA

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

Mērot lielumus ar nezināmo vērtību, pārslēdziet mērītāju režīmā "AUTO", ļaujot tam pašam izvēlēties labāko mērīšanas diapazonu. Ja selektors ir iestatīts uz maiņstrāvas stipruma vai maiņsprieguma mērīšanas, mērītājs sāk mērīšanu režīmā "True RMS". Tas nozīmē, ka tiek mērīta

patiesā maiņstrāvas efektīvā vērtība. Ja tiek mērīta strāva ar citu raksturojumu, izņemot sinusoidālo, tiek norādīta faktiskā šādas strāvas efektīvā vērtība. Ievērojiet īpašu piesardzību veicot mērījumus augstākajā sprieguma diapazonā, lai izvairītos no elektrošoka.

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

Pareiza kabeļu pieslēgšana:

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

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

Precizitātes noteikšanas piemērs

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

Līdzsprieguma mērījums: 1,396 V

Precizitāte: ± (0,8 % + 5)

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

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

Sprieguma mērīšana

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

Strāvas stipruma mērīšana

Atkarībā no gaidāmas mērāmās strāvas stipruma vērtības pieslēdziet mērīšanas kabeļus ligzdai "VΩHz" un "COM" vai ligzdai "A mA" un "COM". Ar grozāmo pogu izvēlieties atbilstošu mērīšanas diapazonu. Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "VΩHz" var būt 999,9 μA. Ja tiek mērīta strāva, kas pārsniedz 999,9 μA, pieslēdziet kabeli ligzdai "A mA". Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "A mA" var būt 9,999 A, bet strāvas, kas augstāka par 2 A, mērīšanas laiks nedrīkst pārsniegt 15 sekundes un pirms nākamā mērījuma ir jāievēro vismaz 15 minūšu pārtraukums. Ligzda "VΩHz" var būt noslogota ar maksimālo strāvu 999,9 μA bez laika ierobežojumiem.

Nedrīkst pārsniegt maksimālās strāvas un sprieguma vērtības šai ligzdai. Pieslēdziet mērīšanas kabeli virknē pētāmajai elektriskajai ķēdei, izvēlieties ar selektoru mērāmās strāvas veidu un nolasiet mērījuma rezultātu. Lai iegūtu precīzākus mērīšanas rezultātus, vajadzības gadījumā nepieciešamības gadījumā var izmainīt, nospiežot pogu "RANGE".

Uzmanību! Strāvas mērījumu gadījumā nepārsniedziet 36 V DC vai 25 V AC.

Pretestības mērīšana

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

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

Tilpuma mērīšana

Pieslēdziet mērīšanas kabeļus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uztādiet 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.

Lai iegūtu precīzāku rezultātu mazu tilpumu mērījumu gadījumā atņemiet mērītāja un mērīšanas kabeļu tilpumu.

Gaismas diodžu tests

Pieslēdziet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" 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 pieslēgta vadāmības virzienā, var nolasīt sprieguma samazināšanos tajā, kas izteikta mV. Pieslēgšanas 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

Pieslēdziet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiet selektoru uz zvana simbola. Mērītāja vadītspējas mērīšanai izmantošanas gadījumā iebūvētais pīkstenis rada skaņas signālu ik reizi, kad mērāmā pretestība krīt zem 50 Ω. Diapazonā no 50 Ω līdz 100 Ω varbūt dzirdama arī pīkšteņa skaņa. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt vadītspēju ķēdēs, caur kurām plūst elektriskā strāva.**

Frekvences mērīšana

Pieslēdziet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Ar pogu "FUNC" izvēlieties frekvences mērīšanu — uz displeja ir redzams simbols "Hz". Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja.

Aizpildes koeficienta mērīšana

Pieslēdziet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiet mērītāja selektoru pozīcijā "%". Izvēlieties aizpildes koeficientu ar pogu "SEL" — uz displeja ir redzams simbols "%". Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja.

TEHNISKĀ 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 kabeļu tīrību. Tīriet mērīšanas kabeļu kontaktus ar lupatiņu, kas viegli samitrināta ar izopropila spirtu. Lai iztīrītu mērītāja kontaktus, izslēdziet mērītāju un demontējiet bateriju. Apgrieziet mērītāju un viegli sakratiet to, lai lielāki netīrumi izkļūtu no mērītāja savienojumiem. Viegli samitriniet vates kociņu ar izopropila spirtu un iztīriet katru kontaktu. Pagaidiet, līdz spirts iztvaiko, pēc tam uzstādiet bateriju. Uzglabājiet mērītāju sausā telpā oriģinālajā iepakojumā.

CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ

Multifunkční měřič je digitální měřicí zařízení určené k měření různých elektrických veličin.

Před zahájením práce s měřičem se seznamte s celým návodem k obsluze a uschovejte jej.

Měřič má plastové pouzdro, displej z tekutých krystalů a přepínač měřicího rozsahu. V krytu jsou umístěny měřicí zásuvky a zásuvka pro kontrolu tranzistorů. Měřič je vybaven měřicími kabely zakončenými zástrčkami a stojanem pro testování tranzistorů a malých elektronických součástek. Měřič se prodává bez napájecí baterie.

UPOZORNĚNÍ! Nabízený měřič není měřicím přístrojem ve smyslu „Zákona o měření“.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: LCD 4 místný - maximální zobrazený výsledek: 6000

Vzorkovací frekvence: 3 krát za sekundu

Označení přetížení: zobrazen symbol „OL“

Označení polaritu: zobrazen znak „-“ před výsledkem měření

Baterie: 2 x AAA; 3 V

Pracovní teplota: 0 ÷ 40 st. C; při relativní vlhkosti <75%

Skladovací teplota: -10 st. C ÷ +50 st. C; při relativní vlhkosti <80%

Vnější rozměry: 130 x 65 x 32 mm

Hmotnost (bez baterií): 114 g

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

Stejnoseměrné napětí ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Střídavé napětí ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @ 600 mV > 60 M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Stejnoseměrný proud			Střídavý proud ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost	Rozmezí	Rozlišení	Přesnost
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Odpor		
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Kapacita			Frekvence	
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost	Rozmezí	Přesnost
9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1 nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

Koeficient plnění		
Rozmezí	Rozlišení	Přesnost
1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Přesnost: $\pm$ % odečtu + význam nejméně významné číslice

POUŽITÍ MULTIMETRU

UPOZORNĚNÍ! Z důvodu ochrany před úrazem elektrickým proudem před otevřením pouzdra přístroje odpojte měřicí kabely a vypněte měřič.

Bezpečnostní pokyny

Nepoužívejte měřič v prostředí s příliš vysokou vlhkostí, v přítomnosti toxických nebo hořlavých par, ve výbušném prostředí. Před každým použitím zkontrolujte stav měřicího přístroje a testovacích kabelů, v případě zjištění jakékoli poruchy, nepokračujte v práci. Poškozené kabely vyměňte za nové, bez vad. V případě jakýchkoli pochybností kontaktujte výrobce. Během měření držte měřicí kabely a koncovky pouze za izolované části. Nedotýkejte se prsty měřicích bodů ani nepoužitých zásuvek měřiče. Před změnou měřené veličiny odpojte měřicí kabely. Nikdy neprovádějte údržbu, aniž byste se ujistili, že byly měřicí kabely odpojeny od měřiče a samotný měřič je vypnutý.

Výměna baterií

Multimetr je napájen bateriemi, jejichž počet a typ je uveden v technických údajích. Doporučuje se používat alkalické baterie. Za účelem instalace baterií otevřete pouzdro přístroje nebo kryt

prostoru pro baterie na spodní straně měřiče. Před vstupem do prostoru pro baterie bude možná nutné odstranit kryt pouzdra měřicího přístroje. Připojte baterii podle označení na svorkách, zavřete pouzdro nebo kryt prostoru pro baterie. Pokud je zobrazen symbol baterie, znamená to, že je nutné baterie vyměnit. Pro přesnost měření se doporučuje vyměnit baterii co nejdříve po zobrazení symbolu baterie.

Výměna pojistky

Zařízení používá pojistky zařízení s rychlými charakteristikami. V případě poškození vyměňte pojistku za novou se stejnými elektrickými parametry. Chcete-li to provést, otevřete kryt měřiče, postupujte jako v případě výměny baterie a dodržujíc bezpečnostní pravidla, vyměňte pojistku za novou.

Zapnutí a vypnutí měřiče

Nastavením přepínače měření do polohy označené OFF se měřič vypne. Ostatní polohy přepínače jej spouští a umožňují výběr měřené veličiny a jejího rozsahu. Měřič má funkci automatického vypnutí v případě nečinnosti uživatele. Přibližně po 15 minutách nečinnosti se přístroj automaticky vypne. Umožňuje to snížit spotřebu baterií. Asi minutu před vypnutím napájení bude uživatel upozorněn zvukovým signálem.

Tlačítko „SEL/HOLD“

Tlačítko slouží k ručnímu výběru měřené veličiny v případě nastavení popsanych více než jedním symbolem měření. Pokud stisknete a podržíte cca. 2 sekundy tlačítko způsobí zachování aktuálně zobrazené hodnoty na displeji. V takovém případě se na displeji zobrazí symbol HOLD.

Tlačítko „RANGE“

Tlačítko slouží k ruční změně rozsahu měření dané veličiny. Po stisknutí zmizí z displeje symbol AUTO. Dalším stisknutím tlačítka se přepne rozsah podle pořadí uvedeného v tabulce.

Chcete-li ukončit manuální výběr rozsahu, musíte volič přesunout do jiného pole a následně se vrátit k předchozímu. Přidržením tlačítka po dobu cca. 2 sekund aktivujete podsvícení displeje. Opětovným stisknutím tlačítka po dobu cca. 2 sekund podsvícení vypnete.

Připojení měřicích kabelů

Pokud jsou zástrčky kabelů vybaveny kryty, před připojením kabelů k zásuvkám je odstraňte. Připojte kabely v souladu s pokyny uvedenými v návodu. Následně sejměte kryty měřicí části (pokud existují) a začněte měření.

Vestavěný bzučák

Přístroj má vestavěný bzučák, který vydává krátký zvukový signál při každé změně polohy voliče nebo stisknutí klávesy jako potvrzení, že dané stisknutí bylo úspěšné. Bzučák vydá několik zvukových signálů za minutu před automatickým vypnutím měřiče a jeden dlouhý zvukový signál těsně před automatickým vypnutím. Měřič se automaticky vypne 15 minut po posledním stisknutí tlačítka nebo změně polohy voliče.

MĚŘENÍ

V závislosti na aktuální poloze přepínače rozsahu se na displeji zobrazí tři číslice. Pokud je třeba vyměnit baterii, informuje o tom multimetr zobrazením symbolu baterie na displeji. Pokud je na displeji před měřenou hodnotou zobrazeno znaménko „-“, znamená to, že měřená hodnota má opačnou polaritu než připojení měřiče. V případě, že se na displeji zobrazí pouze symbol přetížení, znamená to překročení měřicího rozsahu, v takovém případě by měl být měřicí rozsah změněn na vyšší.

V případě měření neznámé hodnoty nastavte měřicí přístroj do režimu „AUTO“, který mu umožní určit nejlepší měřicí rozsah automaticky. Pokud je volič nastaven na měření střídavého proudu nebo napětí, měřič začne měřit v režimu True RMS. To znamená, že se měří skutečná RMS hodnota veličiny. Je-li vlnění s charakteristikami jinými než sinusovými, podrobeno měření, bude uvedena skutečná efektivní hodnota takového průběhu. Při měření v nejvyšším rozsahu napětí buďte obzvláště opatrní, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem.

UPOZORNĚNÍ! Nedovolte, aby byl měřicí rozsah měřiče menší než měřená hodnota. Mohlo by to vést k zničení měřiče a způsobit úraz elektrickým proudem.

Správné připojení kabelů je:

Červený kabel do zásuvky označené VΩHz, nebo A mA

Černý kabel do zásuvky označené COM

Pro dosažení nejvyšší možné přesnosti měření by měly být zajištěny optimální podmínky měření. Okolní teplota v rozmezí od 18 st. C do 28 st. C a relativní vlhkost vzduchu <75%

Příklad stanovení přesnosti

Přesnost: $\pm$ (% odečtu + význam nejméně významné číslice)

Měření stejnosměrného napětí: 1,396 V.

Přesnost: $\pm$ (0,8% + 5)

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

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

Měření napětí

Připojte testovací kabely k zásuvkám označeným VΩHz a COM. Přepínač rozsahu nastavte do polohy pro měření stejnosměrného napětí nebo střídavého napětí. Připojte měřicí kabely paralelně k elektrickému obvodu a odečtěte výsledek měření napětí. Nikdy neměřte napětí vyšší než maximální měřicí rozsah. Mohlo by to zničit měřič a způsobit úraz elektrickým proudem.

Měření intenzity proudu

V závislosti na očekávané hodnotě měřené intenzity proudu připojte testovací kabely k zásuvkám VΩHz a COM nebo k zásuvkám A mA a COM. Otočným knoflíkem vyberte vhodný měřicí rozsah. Maximální intenzita měřeného proudu v zásuvce VΩHz může být 999,9 μ A, v případě měření proudu vyššího než 999,9 μ A připojte kabel k zásuvce A mA. Maximální intenzita měřeného proudu v zásuvce A mA může být 9,999 A, ale doba měření v případě proudu většího než 2 A nesmí překročit 15 sekund a před dalším měřením musí být povolena přestávka alespoň 15 minut. Zásuvku VΩHz lze zatížit maximálním proudem 999,9 μ A bez časových omezení. **Je zakázáno překračovat maximální hodnotu proudu a napětí pro danou zásuvku.** Připojte testovací kabely sériově k testovanému elektrickému obvodu, vyberte typ měřeného proudu pomocí voliče a přečtěte výsledek měření. Měřicí přístroj automaticky zvolí správný měřicí rozsah, který lze v případě potřeby změnit stisknutím tlačítka „RANGE“.

Upozornění! Pro měření proudu nepřekračujte napětí 36 V DC nebo 25 V AC.

Měření odporu

Připojte testovací vodiče do zásuvek označených VΩHz a COM přepněte přepínač rozsahu do polohy pro měření odporu - symbol Ω . Pomocí tlačítka „SEL“ vyberte měření odporu, viditelný symbol „ Ω “. Připojte měřicí koncovky ke svorkám měřeného prvku a odečtěte výsledek měření. Pro dosažení přesnějších výsledků měření, změňte v případě potřeby rozsah měření. **Je absolutně zakázáno měřit odpor prvků, kterými prochází elektrický proud.** V případě měření hodnot větších než 1 M Ω může měření trvat několik sekund, než se výsledek stabilizuje, což je normální reakce v případě měření vysokého odporu. Před přiložením měřících koncovek na měřený prvek se na displeji zobrazí symbol přetížení.

Měření kapacity

Připojte testovací vodiče do zásuvek označených VΩHz a COM přepněte přepínač rozsahu do polohy pro měření kapacity. Před měřením se ujistěte, že je kondenzátor vybitý. **Nikdy neměřte kapacitu nabitého kondenzátoru, mohlo by dojít k poškození měřiče a úrazu elektrickým proudem.** Při měření velkokapacitních kondenzátorů může měření trvat asi 30 sekund, než se výsledek stabilizuje.

V případě měření malých kapacit, pro dosažení přesnějšího výsledku odečtěte kapacitu měřiče a měřících vodičů.

Test diod

Připojte měřicí kabely k zásuvkám označeným IMPUT a COM nastavte volič na symbol diody. Měřicí koncovky přikládáme ke koncovkám diody ve směru průchodu a v záporném směru. Pokud je dioda v pořádku, u diody připojené ve směru průchodu, odečteme pokles napětí na této diodě vyjádřený v mV. V případě záporného připojení se na displeji zobrazí symbol přetížení ". Správné diody se vyznačují nízkým odporem ve směru průchodu a vysokým odporem v záporném směru. **Je absolutně zakázáno testovat diody, kterými prochází elektrický proud.**

Test vodivosti

Připojte testovací kabely k zásuvkám označeným VΩHz a COM. Umístěte volič na symbol bzučáku. Pokud používáte měřič pro měření vodivosti, vestavěný bzučák vydá zvukový signál pokudžde, když měřený odpor klesne pod 50 Ω. V rozsahu 50 Ω až 100 Ω můžete rovněž slyšet zvuk bzučáku. **Je absolutně zakázáno testovat vodivost v obvodech, kterými prochází elektrický proud.**

Měření frekvence

Připojte testovací kabely k zásuvkám označeným VΩHz a COM. Pomocí tlačítka „FUNC“ zvolte měření frekvence, na displeji se zobrazí symbol „Hz“. Přečtete výsledek měření na displeji.

Měření koeficientu plnění

Připojte testovací kabely k zásuvkám označeným VΩHz a COM. Nastavte volič měřiče do polohy „%“. Pomocí tlačítka „SEL“ vyberte měření koeficientu plnění, na displeji se zobrazí symbol „%“. Přečtete výsledek měření na displeji.

ÚDRŽBA A SKLADOVÁNÍ

Měřič otřete měkkým hadříkem. Větší nečistoty odstraňte mírně navlhčeným hadříkem. Neponořujte měřič do vody nebo jiné kapaliny. K čištění nepoužívejte rozpouštědla, žíraviny ani abrazivní prostředky. Dbejte na čistotu kontaktů měřiče a měřících kabelů. Kontakty měřících kabelů očistěte hadříkem mírně navlhčeným v izopropylalkoholu. Chcete-li vyčistit kontakty měřiče, vypněte měřič a vyjměte baterii. Otočte měřič a jemně s ním zatřeste, aby ze svorek měřiče vypadly větší nečistoty. Lehce navlhčete vatový tampon na špejli izopropylalkoholem a každý kontakt očistěte. Počkejte, až se alkohol odpaří, a následně vložte baterii. Měřič by měl být skladován v suché místnosti v dodávaném individuálním 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 uchovajte ju.

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

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

TECHNICKÉ PARAMETRE

Displej: LCD 4 číslice – maximálny zobrazovaný výsledok: 6000

Frekvencia vyvolávania: 3-krát za sekundu

Detekcia preťaženia: zobrazuje sa symbol „OL“

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

Batéria: 2 x AAA; 3 V

Pracovná teplota: $0 \div 40^{\circ}\text{C}$; pri relatívnej vlhkosti $< 75\%$

Teplota skladovania: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$; pri relatívnej vlhkosti $< 80\%$

Vonkajšie rozmery: $130 \times 65 \times 32\text{ mm}$

Hmotnosť (bez batérií): 114 g

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

Jednosmerné napätie ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Striedavé napätie ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Jednosmerný prúd			Striedavý prúd ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Odpor		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Kapacita			Frekvencia	
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Presnosť
9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	0 – 9,999 MHz	±(0,1% + 2)
99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)		
999,9 nF	0,1 nF			
9,999 µF	0,001 µF			
99,99 µF	0,01 µF			
999,9 µF	0,1 µF			
9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)		

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

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

POUŽÍVANIE MULTIMETRA

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

Bezpečnostné pokyny

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

Výmena batérií

Multimeter musí byť napájaný batériami, ktorých počet a typ je uvedený v technických parametroch daného zariadenia. Odporúčame používať alkalické batérie. Keď chcete namontovať batérie, otvorte plášť prístroja alebo veko komory batérií, ktoré sa nachádza na spodnej strane multimetra. Predtým, než získate prístup ku komore batérií, môže byť potrebné zosunúť kryt plášťa 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 používajú prístrojové poistky s rýchlou charakteristikou. V prípade, ak sa poistka poškodí (prepáli), vymeňte ju na novú s takými istými elektrickými parametrami, aké mala pôvodná (originálna) poistka. V takom prípade otvorte plášť multimetra, postupujte tak ako pri výmene batérií a so zachovaním bezpečnostných zásad vymeňte poistku na novú.

Zapínanie a vypínanie multimetra

Multimeter vypnete prestavením prepínača funkcie merania na polohu označenú OFF. Multimeter zapnete vybratím niektorej inej položky prepínača, ktorým 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 upozornený akustickým signálom.

Tlačidlo „SEL/HOLD“

Tlačidlo je určené na manuálne vyberanie meraných hodnôt v prípade nastavení, ktoré sú opísané viac než jedným symbolom merania. Keď stlačíte a na približne 2 sekundy podržíte tlačidlo, na displeji zostane zobrazená aktuálne zobrazené hodnota. V takom prípade sa na displeji zobrazuje symbol HOLD (Pozdržať).

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 chcete ukončiť manuálny výber rozsahu, presuňte prepínač na iné pole, a následne sa vráťte na predchádzajúce. Keď tlačidlo stlačíte a podržíte na cca 2 sekundy, aktivuje sa podsvietenie displeja. Keď chcete vypnúť podsvietenie, stlačte a na približne 2 sekundy podržte toto tlačidlo.

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.

MERANIE

Podľa toho, aká veličina a rozsah je nastavený prepínačom, na displeji sa zobrazia tri číslice. Keď je batéria skoro vybitá, multimeter o tom informuje zobrazením symbolu batérie na displeji. V prípade, ak sa na displeji pred meranou hodnotou zobrazí znak „-“, znamená to, že meraná hodnota má opačnú polarizáciu v porovnaní s pripojením multimetra. V prípade, keď sa na displeji zobrazí iba symbol preťaženia, znamená to, že bol presiahnuté merací rozsah, v takom prípade

merací rozsah zmeňte na vyšší.

V prípade, ak neviete, aká je očakávaná hodnota merania, aktivujte režim „AUTO“. V tomto režime si multimeter sám vyberie optimálny merací rozsah. Keď prepínačom vyberiete meranie striedavého prúdu alebo napätia, multimeter bude tieto veličiny merať v režime „True RMS“. Znamená to, že multimeter meria skutočnú efektívnu hodnotu striedavého priebehu. Ak budete merať hodnotu takého s inou charakteristikou než sínusovou, bude odmeraná skutočná efektívna hodnota takého priebehu. Pri vykonávaní meraní na najvyššom meracom rozsahu napätia, zachovávajte 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 vodič pripojte k portu, ktorý je označený ako VΩHz alebo A mA

Čierny kábel pripojte k portu, ktorý je označený COM.

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

Príklad stanovenia presnosti

Presnosť: $\pm$ (% meranej hodnoty + váha najmenej významnej číslice)

Meranie jednosmerného napätia: 1,396 V

Presnosť: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Meranie napätia

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie jednosmerného napätia alebo striedavého napätia. Koncovkami meracích káblov sa súčasne dotknite elektrického obvodu a prečítajte výsledok merania napätia. Nikdy nemerajte vyššie napätie než je maximálna hodnota daného meracieho rozsahu. V opačnom prípade sa multimeter môže zničiť, a môže dôjsť k zásahu el. prúdom.

Meranie hodnoty prúdu

Podľa očakávanej hodnoty meraného prúdu, meracie káble pripojte k portom VΩHz a COM alebo k portom A mA a COM. Kolieskom vyberte príslušný merací rozsah. Maximálna úroveň meraného prúdu v porte VΩHz môže byť 999,9 μA , v prípade merania vyššieho prúdu než 999,9 μA , kábel pripojte k portu A mA. Maximálna úroveň meraného prúdu v porte A mA môže byť 9,999 A, avšak meranie vyšších prúdov než 2 A nemôže trvať dlhšie než 15 sekúnd, a následne pred opätovným vykonaním merania urobte aspoň 15 minútovú prestávku. Port VΩHz môže byť zaťažený prúdom maximálne 999,9 μA bez obmedzenia trvania merania. **V žiadnom prípade nepresahujte maximálne hodnoty prúdu a napätia pre dané porty. Je to zakázané.** Meracie káble k meranému elektrickému obvodu pripojte sériovo, pričom prepínačom zvolte typ meraného prúdu a prečítajte výsledok merania. Multimeter samočinne vyberie správny merací rozsah, ktorý v prípade potreby môžete zmeniť stlačením tlačidla „RANGE“.

Pozor! Pri meraní prúdu nepresahujte napätie 36 V DC alebo 25 V AC.

Meranie odporu

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz i COM, a prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie odporu – symbol Ω . Stlačením tlačidla „SEL“ vyberte meranie odporu, zobrazí sa symbol „ Ω “. Meracie koncovky priložte k svorkám meraného prvku a prečítajte hodnotu merania. Aby ste získali presnejšie výsledky merania, ak je to potrebné, zmeňte merací rozsah. **V žiadnom prípade nemerajte odpor prvkov, cez ktoré tečie elektrický prúd.** V prípade merania odporu nad $1\text{M}\Omega$, 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.

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 nemerajte kapacitu nabitého kondenzátora, v opačnom prípade sa multimeter môže poškodiť a môže dôjsť k zásahu el. prúdom. V prípade merania kondenzátorov s vysokou kapacitou, meranie môže trvať cca 30 sekúnd, kým sa stabilizuje výsledok.

V prípade merania malých kapacít, aby ste získali presnejší výsledok, od nameraného výsledku odpočítajte kapacitu multimetra a meracích káblov.

Test diód

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako INPUT a COM, a prepínač rozsahov 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 odbor priepustným smerom a vysoký odpor záverným smerom. **V žiadnom prípade netestujte diódy, cez ktoré tečie elektrický prúd.**

Test vodivosti

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

Meranie frekvencie

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Stlačením tlačidla FUNC vyberte meranie frekvencie, na displeji sa zobrazí symbol „Hz“. Prečítajte výsledok merania zobrazený na displeji.

Meranie koeficientu vyplnenia

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Prepínač multimetra nastavte na polohu „%“. Stláčaním tlačidla „SEL“ vyberte meranie súčiniteľa kapacity, na displeji sa zobrazí symbol „%“. Prečítajte výsledok merania zobrazený na displeji.

ÚDRŽBA A UCHOVÁVANIE

Merací prístroj 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 meracieho prístroja, prístroj vypnite a vyberte batérie. Prístroj obráťte a jemne ním potraсте tak, aby väčšie nečistoty vypadli z konektorov prístroja. Vatové tyčinky jemne navlhčite izopropylalkoholom a vyčistite každý kontakt. Počkajte, kým sa alkohol vyparí, a následne namontujte batérie naspäť. Prístroj uchovávajte v suchej miestnosti v dodanom (originálnom) kusovom balení.

ESZKÖZ JELLEMZŐI

A multiméter egy digitális mérőműszer, mely különböző nagyságú elektromos értékek mérésére szolgál.

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

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

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

MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD 4 szám - maximális kijelzett érték: 6000

Mérési frekvencia: másodpercenként 3-szor

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

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

Elem: 2 x AAA; 3V

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

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

Külső méret: 130 x 65 x 32 mm

Tömeg (elem nélkül): 114 g

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

DC feszültség ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

AC feszültség ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Egyenáram			AC áram ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Ellenállás		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Kapacitás			Frekvencia	
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Pontosság
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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

MULTIMÉTER HASZNÁLATA

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

Biztonsági előírások

Ne használja a multimétert túl magas páratartalmú légkörben, vagy ha a környezetben mérgező, gyúlékony és robbanékony gázok találhatók. Minden használat előtt ellenőrizze a műszer és a mérővezetékek állapotát. Ha bármilyen meghibásodást vél észrevenni, ne használja a terméket. A sérült vezetékeket 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 műszar fedelét, vagy a multiméter alján található elemtartó fedelét. Előfordulhat, hogy az elemtartó felnyitása előtt szükséges lesz a műszerház burkolatának letolása. Helyezze be az elemeket a jelöléseknek megfelelően, majd zárja be a műszerházat vagy az elemtartó fedelét. Az elemcsere szükségességét a műszeren megjelenő elem szimbólum jelzi. A mérési pontosság érdekében ajánlott a szimbólum megjelenése után a lehető leggyorsabban kicserélni az elemeket.

Biztosítékcseré

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

Multiméter bekapcsolása és kikapcsolása

A műszer a választó kapcsoló OFF helyzetbe állításával kapcsolható ki. A választó kapcsoló többi állása a multiméter bekapcsolását eredményezi és lehetővé teszi a mérés nagyságának és intervallumának meghatározását. A multiméter automatikus kikapcsolás funkcióval van ellátva, mely akkor lép működésbe, ha a felhasználó tétlen marad. Kb. 15 perc tétlenség után a multiméter automatikusan kikapcsol. Ez lehetővé teszi az elem élettartamának meghosszabbítását. A kikapcsolása előtt körülbelül egy perccel a felhasználót hangjelzés fogja értesíteni.

„SEL/HOLD” gomb

Ennek a gombnak a segítségével választhatja ki a mért nagyságot a több mint egy mérési szimbólummal ellátott beállítások esetében. Ha lenyomja és kb. 2 másodpercig lenyomva tartja, elmentésre kerül a kijelzőn megjelenő érték. Ebben az esetben a HOLD szimbólum jelenik meg a képernyőn.

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 kézi tartománykiválasztásból való kilépéshez állítsa a választó kapcsolót egy másik állásba, majd állítsa vissza az előző helyzetbe. A gomb kb. 2 másodperces lenyomva tartása bekapcsolja a műszer kijelzőjének háttérvilágítását. A gomb ismételt megnyomása és kb. 2 másodperces lenyomva tartása kikapcsolja a műszer kijelzőjének háttérvilágítását.

Mérővezetékek csatlakoztatása

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

Beépített hangszóró

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

MÉRÉS

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

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

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

A vezetékek megfelelő csatlakoztatása:

Piros vezeték a VΩHz vagy az A mA jelölésű aljzatba

Fekete vezeték a COM jelölésű aljzatba

A lehető legnagyobb mérési pontosság elérése érdekében biztosítson optimális mérési körülményeket. Környezeti hőmérséklet 18 °C és 28 °C között és <75 %-os relatív levegő páratartalom

Példa a mérési pontosság meghatározására

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

Egyenfeszültség mérése: 1,396 V

Pontosság: ±(0,8% + 5)

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

Mérési eredmény: 1,396 V ± 0,016 V

Feszültségmérés

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

Áramerősség mérése

A várt áramerősség nagyságának függvényében csatlakoztassa a mérővezetéseket a VΩHz és COM vagy az A mA és COM aljzatokhoz. Válassza ki a kapcsoló segítségével a mérési intervallumot. A mért áramerősség maximális értéke nem haladhatja meg a 999,9 μA-t a VΩHz aljzatban. A 999,9 μA-t meghaladó áramerősség mérésekor a vezetékét az A mA aljzathoz csatlakoztassa. Az A mA aljzatban mért áramerősség 9,999 A lehet, azonban a 2 A áramerősséget meghaladó értékek maximum 15 másodpercig mérhetők. A következő mérés előtt legalább 15 percnyi szünetet kell tartani. A VΩHz aljzat maximum 999,9 μA árammal terhelhető időkorlát nélkül. **Tilos az adott aljzat esetében meghatározott maximális áram és feszültség értékeket meghaladni.** A mérővezetéseket sorban kell a vizsgálni kívánt áramkörhöz csatlakoztatni. Ezt követően válassza ki az intervallumot és a mért áram típusát a kapcsolóval, majd olvassa le a mérési eredményt. A multiméter automatikusan kiválasztja a megfelelő mérési intervallumot, mely szükség esetén megváltoztatható a „RANGE” gomb megnyomásával.

Figyelem! Áram mérésekor ne lépje túl a 36 V DC egyenáramot vagy a 25 V AC váltakozó áramot.

Ellenállás mérése

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

A vizsgálóhegyek mért alkatrészhez való érintése előtt a kijelzőn a túlterhelés szimbólum jelenik meg.

Kapacitás mérés

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

Kis kapacitások mérése esetén a pontosabb eredmény érdekében ki kell vonni az eredményből a mérőeszköz és a mérővezetékek kapacitását.

Dióda vizsgálat

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

Szakadásvizsgálat

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

Frekvencia mérés

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. A FUNC gombbal válassza ki a frekvencia mérést, a kijelzőn a „Hz” szimbólum látható. Olvassa le a kijelzőről a mérési eredményt.

Kitöltési tényező mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Állítsa a választó kapcsolót „%” helyzetbe. A „SEL” gombbal válassza ki a frekvencia mérést, a kijelzőn a „%” szimbólum látható. Olvassa le a kijelzőről a mérési eredményt.

KARBANTARTÁS ÉS TÁROLÁS

A mérőműszert puha ronggyal törölje le. A nagyobb szennyeződéseket enyhén nedves ronggyal távolítsa el. Ne merítse a multimétert vízbe vagy egyéb folyadékba. Tisztításkor ne használjon oldószereket vagy maró és súroló hatású szereket. Ügyeljen a mérőeszköz csatlakozóinak és mérővezetékeinek tisztaságára. A mérővezetékek csatlakozóit izopropil-alkohollal enyhén átitatott ronggyal tisztítsa. A mérőeszköz csatlakozóinak tisztítása előtt kapcsolja ki a terméket és vegye ki az elemet. Fordítsa meg a mérőeszközt és gyengéden rázza meg, hogy a szennyeződések 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.

DESCRIEREA DISPOZITIVULUI

Multimetru universal este un instrument de măsurare digital destinat măsurării diferitor mărimi electrice.

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

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

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

DATE TEHNICE

Afișaj: LCD cu 4 cifre - cel mai mare rezultat afișat: 6000

Frecvența de prelevare: 3 prelevări/sec

Simbol supraîncărcare: se afișează simbolul „OL”

Simbol polaritate: semnul „-” se afișează înainte de rezultat

Baterie: 2 x AAA; 3V

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

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

Dimensiuni exterioare: 130 × 65 × 32 mm

Masa (fără baterii): 114 g

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

Tensiune continuă ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
60 mV	0,01 mV	$\pm(0.5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Tensiune alternativă ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$; @600 mV > 60 MΩ; $f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
60 mV	0,01 mV	$\pm(1.0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Curent continuu			Curent alternativ ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
60 mA	0,01 mA	$\pm(1.2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1.5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Rezistență		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1.5\% + 3)$

Capacitate			Frecvență	
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Precizie
9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5.0\% + 20)$	0 - 9,999 MHz	$\pm(0.1\% + 2)$
99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2.0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1 nF			
9.999 μ F	0.001 μ F			
99.99 μ F	0.01 μ F			
999.9 μ F	0.1 μ F			
9,999 mF	0,001 mF	$\pm(5.0\% + 5)$		

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

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

UTILIZARE

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

Instrucțiuni de siguranță

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

Înlocuirea bateriei

Multimetrul necesită baterii, numărul și tipul lor fiind specificate în secțiunea cu specificațiile tehnice. Se recomandă să folosiți baterii alcaline. Pentru instalarea bateriei, deschideți carcasa

multimetrlui 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 multimetrlui. Conectați bateria în conformitate cu marcajul bornelor, închideți carcasa sau capacul de la compartimentul bateriilor. În cazul în care apare pe ecran un simbol baterie, bateria trebuie înlocuită. Pentru a asigura precizia măsurării, se recomandă să înlocuiți bateria imediat de este posibil după apariția simbolului baterie.

Înlocuirea siguranței

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

Pornirea și oprirea multimetrlui

Prin setarea comutatorului de măsurare pe poziția OFF (Oprit) duce la oprirea multimetrlui. Restul pozițiilor de comutare activează 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.

Butonul SEL/HOLD/

Acest buton este folosit pentru a selecta manual valoarea măsurată pentru punctele fixe definite prin mai mult de un simbol de măsurare. Dacă este ținut apăsat timp de aproximativ 2 secunde, butonul va menține valoarea afișată în mod curent pe ecran. În cazul acesta, pe ecran apare simbolul HOLD.

*Butonul RANGE**

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.

Pentru a ieși din selectarea manuală a domeniului, deplasați selectorul într-un alt câmp și apoi reveniți la cel anterior. Ținând apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde, se afișează iluminatul afișajului. Apăsați și țineți apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde pentru a stinge iluminarea afișajului.

Conectarea sondelor de măsurare

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

Buzer integrat

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

PROCEDURA DE MĂSURARE

În funcție de poziția curentă a comutatorului de setare a domeniului, afișajul va afișa trei 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 conexiune inversată față de conexiunile multimetrlui. În cazul în care apare pe afișaj un simbol de suprasarcină, înseamnă că domeniul de măsurare a fost depășit și domeniul de măsurare trebuie setat la o valoare mai mare.

În cazul măsurătorilor unor valori necunoscute, multimetrul trebuie setat pe modul AUTO, caz în

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

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

Conexiunea corectă a sondelor este:

Sonda roșie este conectată la mufa marcată cu VΩHz sau A mA.

Sonda neagră se introduce în mufa marcată cu „COM”.

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

Un exemplu de precizie de măsurare

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

Măsurarea curentului

În funcție de valoarea anticipată a curentului de măsurat, conectați sondele de măsurare la mufele VΩHz și COM sau A mA și la mufa COM. Selectați domeniul de măsurare corespunzător folosind comutatorul. Intensitatea maximă a curentului măsurat la mufa VΩHz poate fi 999.9 μA. Dacă intensitatea curentului depășește 999.9 μA, conectați sonda la mufa A mA. Intensitatea maximă a curentului măsurată la mufa A mA poate fi de 9.999 A, dar timpul de măsurare pentru curenți peste 2 A nu poate depăși 15 secunde. Apoi, aplicați o pauză de cel puțin 15 minute înainte de a efectua măsurătoarea următoare. Mufa VΩHz poate fi expusă la un curent maxim de 999.9 μA fără limită de timp. **Este interzis să depășiți valorile maxime ale curenților și tensiunilor pentru mufa respectivă.** Pentru măsurarea curentului, sondele 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. Atenție! Nu depășiți tensiunea de 36 V c.c. sau 25 V c.a., la măsurarea curenților.

Măsurarea rezistenței

Conectați sondele de măsurare la mufele marcate cu „VΩHz” și „COM” și setați comutatorul de domeniu pe poziția marcată cu simbolul Ω. Folosiți butonul SEL pentru a selecta măsurarea rezistenței iar simbolul „Ω” va apărea pe ecran. Atingeți sondele de bornele elementului de măsurat și citiți rezultatul măsurării. Pentru a obține rezultate mai precise ale măsurării, modificați domeniul de măsurare dacă este necesar. **Este absolut interzis să măsurați rezistența elementelor prin care trece curentul electric în acel moment.** Pentru măsurări peste 1 MΩ, măsurarea poate dura câțiva 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 suprasar-

cină este arătat pe afișaj.

Măsurarea capacității

Conectați sondele de măsurare la mufele marcate cu „VΩHz” și ”COM” și setați comutatorul de domeniu pe poziția de măsurare a 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.

Testarea diodelor

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

Test de conductivitate

Conectați sondele de măsurare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setați selectorul pe simbolul buzzer. În cazul în care multimetrul este folosit pentru măsurarea conductiei, 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.**

Măsurarea frecvenței

Conectați sondele de măsurare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Selectați opțiunea de măsurare a frecvenței cu butonul FUNC. Afișajul va indica simbolul „Hz”. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj.

Măsurarea ciclului de sarcină

Conectați sondele de măsurare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setați selectorul multimetrului pe poziția “%”. Folosiți butonul SEL pentru a selecta măsurarea factorului de umplere iar simbolul “%” va apărea pe ecran. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj.

ÎNTREȚINERE ȘI DEPOZITARE

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

CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO

El medidor multifunción es un instrumento de medición digital diseñado para medir varias magnitudes eléctricas.

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

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

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

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pantalla: LCD de 4 dígitos - resultado máximo visualizado: 6000

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: 2 x AAA; 3V

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

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

Dimensiones externas: 130 x 65 x 32 mm

Peso (sin pilas): 114 g

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

Tensión continua ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Rango	Resolución	Precisión
60 mV	0,01 mV	$\pm(0.5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Tensión alterna ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Rango	Resolución	Precisión
60 mV	0,01 mV	$\pm(1.0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Corriente continua			Corriente alterna ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
60 mA	0,01 mA	$\pm(1.2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1.5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Resistencia		
Rango	Resolución	Precisión
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1.5\% + 3)$

Capacidad			Frecuencia	
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Precisión
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5.0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0.1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2.0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5.0\% + 5)$		

Coeficiente de llenado		
Rango	Resolución	Precisión
1% ÷ 99%	0,1%	$\pm(0.1\% + 2)$

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 medición; 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 uti-

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

Cambio del fusible

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

Encendido y apagado del medidor

Al colocar el selector de medición en la posición OFF, el medidor se apagará. Las posiciones restantes del selector lo activan y permiten la selección de la magnitud a medir y su rango. El medidor deberá tener una función de apagado automático si el usuario no lo usa. Después de unos 15 minutos de inactividad, el medidor se apagará automáticamente. Esto reducirá el consumo de la pila. Aproximadamente un minuto antes de que se apague la alimentación, el usuario será notificado con un pitido.

Botón «SEL/HOLD/»

El botón se utiliza para la selección manual del valor medido en caso de ajustes marcados por más de un símbolo de medición. Si se mantiene pulsado durante unos 2 segundos, el botón conserva el valor que se muestra actualmente en la pantalla. En este caso, el símbolo HOLD se muestra 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.

Para salir de la selección de rango manual, mueva el selector a otro campo, y luego regrese al anterior. Manteniendo pulsado el botón durante aprox. 2 segundos se encenderá la luz de fondo de la pantalla. Para apagar la luz de fondo de la pantalla, pulse y mantenga pulsada el botón durante aprox. 2 segundos.

Conexión de los cables de prueba

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

Zumbador incorporado

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

REALIZACIÓN DE MEDICIONES

Dependiendo de la posición actual del selector de rango, se mostrarán tres 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 en la toma marcada con VΩHz o A mA

Cable negro en la toma marcada con COM

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

Ejemplo de determinación de la precisión

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

Medición de la tensión continua: 1,396 V

Precisión: ±(0.8% + 5)

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

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

Medición de la tensión

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

Medición de la corriente

En función del valor esperado de la corriente medida, conecte los cables de prueba a la toma VΩHz y COM o a la toma A mA y COM. Seleccione el rango de medición apropiado usando el selector. La corriente máxima medida en la toma VΩHz puede ser de 999,9 μA si la medición de corriente es superior a 999,9 μA, conecte el cable a la toma A mA. La corriente máxima medida en la toma A mA puede ser de 9,999 A, pero el tiempo para medir corrientes superiores a 2 A no excederá de 15 segundos, tras los cuales se producirá una pausa de 15 minutos como mínimo antes de la siguiente medición. En la toma VΩHz se puede cargar con una corriente máxima de 999,9 μA sin límite de tiempo. **Está prohibido superar los valores máximos de corrientes y tensiones para una toma determinada.** Los cables de medición deben conectarse en serie al circuito eléctrico probado, seleccione el tipo de corriente medida por medio de un selector y lea el resultado de la medición. El medidor selecciona automáticamente el rango de medición apropiado, el cual puede ser cambiado presionando el botón «RANGE» si es necesario.

¡Atención! No exceda la tensión de 36 V CC o 25 V CA para las mediciones de corriente.

Medición de la resistencia

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

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

Medición de la capacidad

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

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

Prueba de los LEDs

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

Prueba de la conductividad

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

Medición de la frecuencia

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Seleccione la medición de la frecuencia con el botón FUNC, la pantalla muestra el símbolo «Hz». Lea el resultado de la medición en la pantalla.

Medición del coeficiente de llenado

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Ponga el selector de medidores en la posición «%». Seleccione la medición del coeficiente de llenado con el botón «SEL», la pantalla muestra el símbolo «%». Lea el resultado de la medición en la pantalla.

MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

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

CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTRUMENT

L'appareil de mesure multifonction est un instrument de mesure numérique conçu pour mesurer différentes grandeurs électriques.

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

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

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

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage : ACL à 4 chiffres – résultat maximum affiché : 6000

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 : 2 x AAA ; 3V

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 : 130 x 65 x 32 mm

Poids (sans piles) : 114 g

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

Tension continue ($R_{in} = 10\text{ M}\Omega$)		
Plage	Résolution	Précision
60 mV	0,01 mV	$\pm (0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Tension alternative ($R_{in} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{in} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Plage	Résolution	Précision
60 mV	0,01 mV	$\pm (1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Courant continu			Courant alternatif ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
60 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Résistance		
Plage	Résolution	Précision
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5\% + 3)$

Capacité			Fréquence	
Plage	Résolution	Précision	Plage	Précision
9,999 nF	0,001nF	± (5,0% + 20)	0 – 9,999 MHz	± (0,1% + 2)
99,99 nF	0,01nF	± (2,0% + 5)		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 µF	0,001µF			
99,99 µF	0,01µF			
999,9 µF	0,1µF			
9,999 mF	0,001mF	± (5,0% + 5)		

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

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, débrancher les câbles de mesure et éteindre l'appareil de mesure.

Consignes de sécurité

Ne pas utiliser l'appareil de mesure dans une atmosphère trop humide, avec des vapeurs toxiques ou inflammables ou dans une atmosphère explosive. Avant chaque utilisation, vérifiez l'état de l'appareil de mesure et des câbles de mesure ; si vous constatez des défauts, ne commencez pas à travailler. Remplacer les câbles endommagés par des câbles neufs et exempts de défauts. En cas de doute, contacter le fabricant. Lors de la mesure, tenir les embouts de mesure des câbles uniquement par la partie isolée. Ne pas toucher les points de mesure ou les prises inutilisées avec les doigts. Débrancher les câbles de mesure avant de modifier la grandeur mesurée. Ne jamais effectuer 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 des piles

L'appareil de mesure multifonction doit être alimenté par des piles dont le nombre et le type sont

indiqués dans les caractéristiques techniques. Il est recommandé d'utiliser des piles alcalines. Pour monter la pile, ouvrir le boîtier de l'instrument ou le couvercle du compartiment des piles situé sous l'appareil de mesure. Avant d'accéder au compartiment des piles, il peut être nécessaire de glisser le couvercle du boîtier de l'appareil de mesure vers le bas. Raccorder la pile en respectant les repères des bornes, fermer le boîtier ou le couvercle du compartiment de la pile. Si le symbole des piles s'affiche, remplacer les piles par des piles neuves. En raison de la précision des mesures, il est recommandé de remplacer la pile dès que possible après l'apparition du symbole de pile.

Remplacement du fusible

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

Mise en marche et arrêt de l'appareil de mesure

Mettre le commutateur de mesure en position OFF pour éteindre l'appareil de mesure. Les autres positions du commutateur l'activent et vous permettent de sélectionner la grandeur mesurée et sa plage. L'appareil de mesure a une fonction d'arrêt automatique en cas d'inactivité de l'utilisateur. Après environ 15 minutes d'inactivité, l'appareil de mesure s'éteint automatiquement. Cela réduira la consommation de la pile. Environ une minute avant la mise hors tension, l'utilisateur sera averti par un signal acoustique.

Touche « SEL/HOLD »

La touche permet de sélectionner manuellement la valeur mesurée pour les réglages décrits par plus d'un symbole de mesure. Si la touche est enfoncée pendant environ 2 secondes, la valeur affichée sur l'écran est conservée. Dans ce cas, le symbole HOLD apparaît à l'écran.

Touche « RANGE/ »*

La touche 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 la touche font basculer la plage selon l'ordre indiqué dans le tableau.

Pour quitter la sélection manuelle de la plage, déplacer le sélecteur dans un autre champ, puis revenir au champ précédent. Maintenir la touche enfoncée pendant environ 2 secondes pour allumer le rétro-éclairage de l'écran. Appuyer à nouveau et maintenir la touche enfoncée pendant environ 2 secondes à nouveau pour éteindre le rétro-éclairage de l'écran.

Raccordement des câbles de test

Si les connecteurs sont équipés de couvercles, les retirer avant de brancher les câbles dans les prises. Raccorder les câbles conformément aux instructions du manuel. Retirer ensuite les couvercles de la section de mesure (le cas échéant) et procéder aux mesures.

Sonnerie intégrée

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

MESURE

Selon la position actuelle du commutateur de plage, l'écran affiche trois chiffres. Lorsque la pile doit être remplacée, l'appareil de mesure multifonction l'indique en affichant le symbole de pile sur l'écran. Si l'afficheur 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'afficheur 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, régler l'appareil de mesure sur le mode « AUTO », ce qui lui permet de déterminer la meilleure plage de mesure. Si le sélecteur est réglé pour mesurer le courant ou la tension alternative, l'appareil de mesure commencera à mesurer en mode « True RMS ». Cela signifie que la valeur efficace réelle de l'onde sinusoïdale est mesurée. Si une onde non sinusoïdale est mesurée, la valeur efficace réelle de cette onde est indiquée. Des précautions particulières doivent être prises lors de la mesure dans la plage de tension la plus élevée afin d'éviter tout risque d'électrocution.

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

Le raccordement correct des câbles est le suivant :

Câble rouge vers la prise marquée VΩHz ou A mA

Câble noir vers la prise marquée COM

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

Exemple de détermination de la précision

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

Mesure de la tension continue : 1,396 V

Précision : $\pm$ (0,8% + 5)

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

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

Mesure de tension

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

Mesure du courant

En fonction de la valeur attendue du courant mesuré, raccorder les câbles de mesure aux prises VΩHz et COM ou aux prises A mA et COM. Sélectionner la plage de mesure appropriée à l'aide du cadran. Le courant maximum mesuré dans la prise VΩHz peut être de 999,9 μA pour les mesures de courant supérieures à 999,9 μA , connecter le câble à la prise A mA. Le courant maximum mesuré dans la prise A mA peut être de 9,999 A, mais le temps de mesure pour les courants supérieurs à 2 A ne doit pas dépasser 15 secondes, après quoi un intervalle minimum de 15 minutes doit être appliqué avant la mesure suivante. La prise VΩHz peut être chargée avec un courant maximum de 999,9 μA sans limite de temps. **Il est interdit de dépasser les valeurs maximales de courants et de tensions pour une prise donnée.** Les câbles de mesure doivent être connectés en série au circuit électrique testé, sélectionner le type de courant à mesurer avec le sélecteur et lire 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 la touche « PLAGE ».

Attention ! Ne pas dépasser 36 V DC ou 25 V AC pour les mesures de courant.

Mesure de résistance

Raccorder les câbles de mesure aux prises marquées VΩHz et COM, régler le commutateur des plages en position de mesure de résistance – symbole Ω . Sélectionner la mesure de résistance à l'aide de la touche « SEL », le symbole « Ω » visible. Appliquer les embouts de mesure sur les pinces de la pièce à mesurer et lire le résultat de la mesure. Modifier la plage de mesure si nécessaire pour obtenir des résultats de mesure plus précis. **Il est absolument interdit de mesurer la**

résistance des éléments traversés par le courant électrique. Pour les mesures des valeurs plus grandes que $1\text{M}\Omega$, la mesure peut prendre quelques secondes avant que le résultat ne se stabilise, c'est une réaction normale pour les mesures à haute résistance. L'afficheur indique le symbole de surcharge avant que les embouts de mesure ne soient appliqués à l'élément à mesurer.

Mesure de capacité

Raccorder les câbles de mesure aux prises marquées VΩHz et COM, régler le commutateur des plages en position de mesure de capacité. S'assurer que le condensateur est déchargé avant de le mesurer. **Ne jamais mesurer la capacité d'un condensateur chargé, cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.** Pour la mesure des condensateurs à haute capacité, la mesure peut prendre environ 30 secondes pour stabiliser le résultat. Dans le cas de la mesure de petits volumes, pour un résultat plus précis, la capacité de l'appareil de mesure et les câbles de mesure doivent être soustraits.

Test des diodes

Raccorder les câbles de mesure aux prises marquées IMPUT et COM. Placer 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'écran affichera 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

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

Mesure de fréquence

Raccorder les câbles de mesure aux prises marquées VΩHz et COM. Utiliser la touche « FUNC » pour sélectionner la mesure de fréquence, l'écran affichera le symbole « Hz ». Lire le résultat de la mesure sur l'écran.

Mesure du facteur de remplissage

Raccorder les câbles de mesure aux prises marquées VΩHz et COM. Régler le sélecteur de l'appareil de mesure en position « % ». Sélectionner la mesure du facteur de remplissage avec la touche « SEL », le symbole « % » est visible sur l'écran. Lire le résultat de la mesure sur l'écran.

ENTRETIEN ET STOCKAGE

Essuyer l'appareil de mesure avec un chiffon doux. Enlever les grosses saletés à l'aide d'un chiffon légèrement humide. Ne pas immerger l'appareil de mesure dans l'eau ou tout autre liquide. Ne pas utiliser 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. Nettoyer les contacts des câbles de mesure avec un chiffon légèrement imbibé d'alcool isopropylique. Pour nettoyer les contacts de l'appareil, éteindre l'appareil de mesure et retirer la pile. Retourner l'appareil de mesure et le secouer doucement pour que la saleté s'échappe des raccords de l'appareil de mesure. Tremper légèrement un coton-tige avec de l'alcool isopropylique et nettoyer chaque contact. Attendre que l'alcool s'évapore, puis monter la pile. L'appareil de mesure doit être entreposé dans un endroit sec, dans l'emballage fourni avec l'appareil.

CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

Il misuratore multifunzione è uno strumento di misura digitale progettato per misurare diverse grandezze elettriche.

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 e una presa per il controllo dei transistor. Il misuratore è dotato di cavi di misura terminati con le spine e di un supporto per testare transistor e piccoli componenti elettronici. Il misuratore viene venduto senza batteria di alimentazione.

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

DATI TECNICI

Display: LCD a 4 digit con lettura massima: 6000

Frequenza di campionamento: 3 volte al secondo

Contrassegni di sovraccarico: visualizzato il simbolo "OL"

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

Batteria: 2 x AAA; 3V

Temperatura di esercizio: $0 \div 40^{\circ}\text{C}$; con umidità relativa $< 75\%$

Temperatura di stoccaggio: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$; con umidità relativa $< 80\%$

Dimensioni esterne: 130 x 65 x 32 mm

Peso (senza batterie): 114 g

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

Tensione continua ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
60 mV	0,01 mV	$\pm (0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Tensione alternata ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV $> 60\text{ M}\Omega$; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
60 mV	0,01 mV	$\pm (1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Corrente continua			Corrente alternata ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
60 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Resistenza		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,5\% + 3)$

Capacità			Frequenza	
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Precisione
9,999 nF	0,001 nF	$\pm (5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm (0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01 nF	$\pm (2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1 nF			
9,999 mF	0,001 μ F			
99,99 mF	0,01 μ F			
999,9 mF	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001 mF	$\pm (5,0\% + 5)$		

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

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

UTILIZZO DEL MULTIMETRO

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

Istruzioni di sicurezza

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

Sostituzione della batteria

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

Sostituzione del fusibile

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

Accensione e spegnimento del misuratore

Impostando il commutatore di fondo scala nella posizione OFF, il misuratore si spegnerà. Le altre posizioni del commutatore attivano il misuratore e consentono la selezione della grandezza da misurare e del fondo scala. Il misuratore è dotato della funzione di autospegnimento in caso di inattività da parte dell'utente. Dopo circa 15 minuti di inattività, il misuratore si spegnerà automaticamente. In questo modo si riduce il consumo della batteria. Circa un minuto prima di spegnere l'alimentazione, l'utente sarà avvisato da un segnale acustico.

Pulsante "SEL/HOLD"

Il pulsante consente di selezionare manualmente il valore da misurare per le impostazioni descritte da più simboli di misurazione. Se viene premuto e tenuto premuto per circa 2 secondi, il pulsante manterrà il valore attualmente visualizzato sul display. In questo caso, sullo schermo viene visualizzato il simbolo HOLD.

*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.

Per uscire dalla selezione manuale del fondo scala, spostare il selettore in un campo diverso e quindi tornare a quello precedente. Premere e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per attivare la retroilluminazione del display. Premere nuovamente e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per spegnere la retroilluminazione del display.

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 tre cifre. Se la batteria deve essere sostituita, il multimetro lo indica visualizzando il simbolo della batteria

sul display. Se sul display prima del valore misurato appare il segno "-", significa che il valore misurato ha la polarità inversa rispetto al collegamento del misuratore. Se sul display appare solo il simbolo di sovraccarico, significa che il fondo scala è stato superato e in tal caso il fondo scala deve essere cambiato in uno più alto.

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

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

Il corretto collegamento dei cavi:

Cavo rosso alla presa contrassegnata con VΩHz o A mA

Cavo nero alla presa contrassegnata con COM

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

Esempio di determinazione della precisione

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

Misurazione della tensione continua: 1,396 V

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

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

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

Misurazione della tensione

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

Misurazione dell'intensità di corrente

A seconda del valore atteso dell'intensità di corrente misurata, collegare i cavi di misura alle prese VΩHz e COM o alle prese A mA e COM. Selezionare con la manopola il fondo scala appropriato. La corrente massima misurata nella presa VΩHz può essere di 999,9 μ A, per misurazioni di corrente superiori a 999,9 μ A, collegare il cavo alla presa A mA. La corrente massima misurata nella presa A mA può essere di 9,999 A, ma il tempo di misurazione delle correnti superiori a 2 A non deve superare i 15 secondi, dopo di che ci saranno almeno 15 minuti di interruzione prima della misurazione successiva. La presa VΩHz può avere una corrente massima di 999,9 μ A senza limiti di tempo. **È vietato superare i valori massimi di correnti e tensioni per una presa specifica.** I cavi di misura devono essere collegati in serie al circuito elettrico da provare, con il selettore selezionare il tipo di corrente misurata e leggere il risultato della misurazione. Il misuratore seleziona automaticamente il fondo scala appropriato che può essere modificato premendo il pulsante "RANGE" se necessario.

Attenzione! Non superare la tensione 36 V CC o 25 V CA per le misurazioni di corrente.

Misurazione della resistenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM, posizionare il commutatore di fondo scala nella posizione misurazione della resistenza contrassegnata con il simbolo Ω . Con il pulsante "SEL" selezionare la misurazione della resistenza, appare il simbolo " Ω ". Posizionare i terminali di misura sui morsetti dell'elemento da misurare e leggere il risultato

della misurazione. Per ottenere risultati di misurazione più precisi, se necessario il fondo scala può essere modificato. **È assolutamente vietato misurare la resistenza degli elementi attraversati da corrente elettrica.** Per misurazioni superiori a 1 M Ω , la misurazione può richiedere alcuni secondi prima che il risultato sia stabilizzato, è la risposta normale in caso di misure delle resistenze elevate.

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

Misurazione della capacità

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con V Ω Hz e COM, posizionare il commutatore di fondo scala nella posizione di misurazione della capacità. Assicurarsi che il condensatore sia stato scaricato prima della misurazione. **Non misurare mai la capacità di un condensatore carico, potrebbe causare danni al misuratore e le scosse elettriche.** Quando si misurano condensatori ad alta capacità, la misurazione può richiedere circa 30 secondi prima che il risultato si stabilizzi.

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

Test dei diodi

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

Misurazione della frequenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con V Ω Hz e COM. Selezionare la misurazione della frequenza con il tasto FUNC, sul display sarà visualizzato il simbolo "Hz". Leggere il risultato della misurazione sul display.

Misurazione del coefficiente di riempimento

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con V Ω Hz e COM. Spostare il selettore del misuratore in posizione "%". Selezionare la misura del coefficiente di riempimento con il pulsante "SEL", sul display sarà visualizzato il simbolo "%". Leggere il risultato della misurazione sul 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 stroomtang en sla deze op.

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

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

TECHNISCHE GEGEVENS

Display: 4 cijfers-LCD - maximaal weergegeven resultaat: 6000

Bemonsteringsfrequentie: 3 keer per seconde

Overbelastingsmarkeringen: het symbool "OL" wordt weergegeven.

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

Batterij: 2 x AAA; 3V

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

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

Externe afmetingen: 130 x 65 x 32 mm

Gewicht (zonder batterijen): 114 g

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

Gelijkspanning ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

AC-spanning ($R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; @600mV > 60M Ω ; $f_{IN} = 40\text{ Hz} - 1\text{ kHz}$)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Gelijkstroom			Wisselstroom ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Weerstand		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Capaciteit			Frequentie	
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid:	Toepassingsgebied	Nauwkeurigheid:
9,999 nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 20)$	0 – 9,999 MHz	$\pm(0,1\% + 2)$
99,99 nF	0,01nF	$\pm(2,0\% + 5)$		
999,9 nF	0,1nF			
9,999 μ F	0,001 μ F			
99,99 μ F	0,01 μ F			
999,9 μ F	0,1 μ F			
9,999 mF	0,001mF	$\pm(5,0\% + 5)$		

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

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

EXPLOITATIE VAN DE STROOMTANG

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 stroomtang uit te schakelen.

Veiligheidsinstructies

Gebruik de stroomtang 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 stroomtang 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 stroomtang aan. Ontkoppel de meetkabels voordat u de meetwaarde wijzigt. Voer nooit onderhoudswerkzaamheden uit zonder dat de meetkabels van de stroomtang zijn losgekoppeld en dat de stroomtang zelf is uitgeschakeld.

Vervanging van de batterijen

De stroomtang heeft batterijen nodig, waarvan het aantal en type in de technische gegevens zijn gespecificeerd. Het gebruik van alkalinebatterijen wordt aanbevolen. Om de batterij te plaatsen, opent u de behuizing van het instrument of het deksel van het batterijvak aan de onderkant van de meter.

Voordat u toegang verkrijgt tot het batterijvak, kan het nodig zijn om het deksel van de behuizing van de stroomtang af te schuiven. Sluit de batterij aan volgens de markeringen op de aansluitklemmen, sluit de behuizing of het deksel van het batterijvak. Als het batterijsymbool verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen door nieuwe batterijen. Omwille van de nauwkeurigheid is het raadzaam om de batterij zo snel mogelijk na het verschijnen van het batterijsymbool te vervangen.

Vervanging van de zekering

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

De stroomtang in- en uitschakelen

Als u de meetschakelaar in de OFF-stand zet, wordt de stroomtang uitgeschakeld. De overige schakelaarposities activeren de schakelaar en maken de keuze van de te meten grootte en het bereik mogelijk. De stroomtang heeft een automatische uitschakelfunctie in geval van inactiviteit van de gebruiker. Na ongeveer 15 minuten inactiviteit schakelt de stroomtang 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.

SEL/HOLD/ knop*

De knop wordt gebruikt voor de handmatige selectie van de meetwaarde voor instellingen die door meer dan één meetsymbool worden beschreven. Als u de knop ca. 2 seconden ingedrukt houdt, wordt de waarde die momenteel op het display wordt weergegeven, behouden. In dit geval verschijnt het symbool HOLD op het scherm.

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.

Om de handmatige bereikselectie te verlaten, verplaatst u de selector naar een ander veld en keert u terug naar het vorige veld. Als u de toets ca. 2 seconden ingedrukt houdt, wordt de achtergrondverlichting van het display geactiveerd. Als u de toets nogmaals ca. 2 seconden ingedrukt houdt, wordt de achtergrondverlichting uitgeschakeld.

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 stroomtang 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 worden drie cijfers op het display weergegeven. Als de batterij moet worden vervangen, geeft de stroomtang 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 stroomtang worden ingesteld op de "AUTO"-modus, zodat de stroomtang zelf het beste meetbereik kan bepalen. Als de keuzeknop is ingesteld om wisselstroom of wisselspanning te meten, start de stroomtang 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 stroomtang niet kleiner zijn dan de gemeten waarde. Dit kan leiden tot schade aan de stroomtang en tot elektrische schokken.

De correcte aansluiting van de kabels is:

Rode draad naar de aansluiting met de aanduiding VΩHz, of A mA

Zwarte kabel naar de bus met markering COM

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

Voorbeeld van nauwkeurigheidsbepaling

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

Meting van DC-spanning: 1,396 V

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

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

Meetresultaat: 1,396 V $\pm$ 0,016 V

Voltagemeting

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

Stroommeting

Afhankelijk van de verwachte waarde van de te meten stroom, sluit u de meetkabels aan op de bus VΩHz en COM of op de bus A mA en COM. Selecteer het juiste meetbereik met de knop. De maximaal te meten stroom in de VΩHz aansluiting kan 999.9 μ A zijn bij het meten van een stroom hoger dan 999.9 μ A, sluit de kabel aan op de A mA aansluiting. De maximaal te meten stroom in de A mA-aansluiting kan 9,999 A bedragen, maar de meettijd voor stromen hoger dan 2 A mag niet langer zijn dan 15 seconden, gevolgd door een pauze van ten minste 15 minuten voor de volgende meting. De VΩHz-bus kan worden belast met een maximale stroom van 999,9 μ A zonder tijdslimiet. **Het is verboden om de maximale waarden van de stromen en spanningen voor een bepaald stopcontact te overschrijden.** De meetkabels moeten in serie worden aangesloten op het geteste elektrische circuit, selecteer met behulp van een keuzeknop het type stroom dat moet worden gemeten en het meetresultaat aflezen. De stroomtang selecteert automatisch het juiste meetbereik, dat kan worden gewijzigd door op de knop "RANGE" te drukken indien nodig.

Let op! Niet meer dan 36 V DC of 25 V AC voor stroommetingen.

Meting van de weerstand

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

wordt het overbelastingssymbool op het display weergegeven.

Capaciteitsmeting

Sluit de meetkabels aan op bussen met de markering VΩHz en COM, zet de bereikschakelaar in de stand voor capaciteitsmeting. Zorg ervoor dat de condensator ontladen is voor de meting. **Meet nooit de capaciteit van een opgeladen condensator, dit kan leiden tot schade aan de stroomtang 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 nauwkeurig resultaat te verkrijgen, moeten de capaciteit van de stroomtang en de meetkabels worden afgetrokken.

Diode-test

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

Geleidingstest

Sluit de testkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Stel de keuzeschakelaar in op het zoemersymbool. Als de stroomtang 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.**

Frequentiemeting

Sluit de testkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Selecteer de frequentiemeting met de FUNC-toets, op het display verschijnt het symbool "Hz". Lees het meetresultaat af op het display.

Meting van de vulfactor

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Zet de meterkeuzeschakelaar in op de positie "%". Gebruik de "SEL"-toets om de meting van de vulfactor te selecteren, het display toont "%". Lees het meetresultaat af op het display.

ONDERHOUD EN OPSLAG

Veeg de stroomtang 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 stroomtang en de meetkabels schoon blijven. Reinig de contacten van de meetkabels met een in isopropylalcohol gedrenkte doek. Om de contacten van de stroomtang te reinigen, schakelt u de stroomtang uit en verwijdert u de batterij. Draai de stroomtang om en schud hem voorzichtig zodat er groter vuil uit de aansluitingen van de stroomtang ontsnapt. Week een wattenstaafje licht doordrenkt met isopropylalcohol en maak elk contact schoon. Wacht tot de alcohol verdampt en plaats vervolgens de batterij. De stroomtang 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 και η υποδοχή δοκιμής των τρανζίστορ είναι εγκαταστημένες στο περίβλημα. Ο μετρητής είναι εφοδιασμένος με καλώδια μέτρησης που έχουν τερματιστεί με βύσματα και με βάση για τη δοκιμή τρανζίστορ και μικρών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Ο μετρητής πωλείται χωρίς μπαταρία.

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

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οθόνη: LCD 4 ψηφία - μέγιστο εμφανιζόμενο αποτέλεσμα: 6000

Συχνότητα δειγματοληψίας: 3 φορές ανά δευτερόλεπτο

Σήμανση υπερφόρτωσης: εμφανίζεται το σύμβολο «OL»

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

Μπαταρία: 2 x AAA· 3V

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

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

Εξωτερικές διαστάσεις: 130 x 65 x 32 mm

Βάρος (χωρίς μπαταρία): 114 g

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

Συνεχής τάση ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$)		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια
60 mV	0,01 mV	$\pm(0,5\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
1000 V	1 V	

Εναλλασσόμενη τάση ($R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$, @600mV > 60MΩ, $f_{IN} = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια
60 mV	0,01 mV	$\pm(1,0\% + 3)$
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 mV	
750 V	1 V	

Συνεχές ρεύμα			Εναλλασσόμενο ρεύμα ($f_N = 40 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}$)		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια	Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
600 mA	0,1 mA		600 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A		6 A	0,001 A	
10 A	0,01 A		10 A	0,01 A	

Αντίσταση		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$
6 k Ω	0,001 k Ω	
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$

Χωρητικότητα			Συχνότητα	
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια	Περιοχή	Ακρίβεια
9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	0 – 9,999 MHz	±(0,1% + 2)
99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)		
999,9 nF	0,1 nF			
9,999 µF	0,001 µF			
99,99 µF	0,01 µF			
999,9 µF	0,1 µF			
9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)		

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

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 χρησιμοποιούμενες υποδοχές μετρητή. Πριν αλλάξετε το μετρούμενο μέγεθος, αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης. Ποτέ μην ξεκινάτε εργασίες συντήρησης χωρίς να βεβαιωθείτε ότι τα καλώδια μέτρησης έχουν αποσυνδεθεί από το μετρητή και ότι ο μετρητής έχει απενεργοποιηθεί.

Αντικατάσταση μπαταριών

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

Αντικατάσταση ασφάλειας

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

Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του μετρητή

Η ρύθμιση του διακόπτη μέτρησης στη θέση OFF θα σβήσει τον μετρητή. Οι άλλες θέσεις του διακόπτη τον ενεργοποιούν και σας επιτρέπουν να επιλέξετε το μέγεθος μέτρησης και την περιοχή του. Ο μετρητής έχει τη λειτουργία του αυτόματου τερματισμού σε περίπτωση αδράνειας εκ μέρους του χρήστη. Μετά από περίπου 15 λεπτά αδράνειας, ο μετρητής θα απενεργοποιηθεί αυτόματα. Αυτό θα μειώσει την κατανάλωση των μπαταριών. Περίπου ένα λεπτό πριν από την απενεργοποίηση, ο χρήστης θα ειδοποιηθεί με ακουστικό σήμα.

Κουμπί «SEL/HOLD»

Το κουμπί χρησιμοποιείται για τη χειροκίνητη επιλογή της μετρούμενης τιμής για τις ρυθμίσεις που περιγράφονται από περισσότερα από ένα σύμβολα μέτρησης. Αν πατηθεί και κρατηθεί πατημένο για περίπου 2 δευτερόλεπτα, το κουμπί θα διατηρήσει την τρέχουσα τιμή που εμφανίζεται στην οθόνη. Σε αυτή την περίπτωση, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο HOLD.

Πλήκτρο 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. Για έξοδο από τη χειροκίνητη επιλογή εύρους, μετακινήστε τον επιλογέα σε διαφορετικό πεδίο και στη συνέχεια επιστρέψτε στον προηγούμενο. Με το πάτημα του κουμπιού για περίπου 2 δευτερόλεπτα ενεργοποιείται ο οπίσθιος φωτισμός της οθόνης. Πατώντας και κρατώντας πατημένο το κουμπί ξανά για περίπου 2 δευτερόλεπτα απενεργοποιείτε τον οπίσθιο φωτισμό.

Σύνδεση των καλωδίων δοκιμής

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

Ενσωματωμένος βομβητής

Ο μετρητής διαθέτει ενσωματωμένο βομβητή που εκπέμπει ένα σύντομο ηχητικό σήμα κάθε φορά που μετακινείται ο επιλογέας ή πατιέται το πλήκτρο για να επιβεβαιωθεί η επιτυχία του πατήματος. Ο βομβητής θα 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

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

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

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 VΩmA ή A mA

Μαύρο καλώδιο στην υποδοχή με 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 V $\pm$ 0,016 V

Μέτρηση τάσης

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

Μέτρηση έντασης ρεύματος

Ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή του μετρούμενου ρεύματος, συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στην υποδοχή VΩHz και COM ή στην υποδοχή A mA και COM. Επιλέξτε την κατάλληλη περιοχή μέτρησης με το κουμπί. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή VΩHz μπορεί να είναι 999,9 μ A για μετρήσεις ρεύματος υψηλότερες από 999,9 μ A, συνδέστε το καλώδιο στην υποδοχή A mA. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή A mA μπορεί να είναι 9,999 A, αλλά ο χρόνος μέτρησης των ρευμάτων υψηλότερων από 2 A δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 δευτερόλεπτα, μετά από τα οποία πρέπει να εφαρμόζεται διάλειμμα τουλάχιστον 15 λεπτά πριν από την επόμενη μέτρηση. Η υποδοχή VΩHz μπορεί να φορτωθεί με μέγιστο ρεύμα 999,9 μ A χωρίς χρονικό περιορισμό. **Απαγορεύεται η υπέρβαση των μέγιστων τιμών ρευμάτων και τάσεων για μια συγκεκριμένη υποδοχή.** Τα καλώδια μέτρησης θα πρέπει να συνδέονται σειριακά με το δοκιμασμένο ηλεκτρικό κύκλωμα, πρέπει να επιλέξετε τον τύπο ρεύματος που πρόκειται να μετρηθεί με τον επιλογέα και να διαβάσετε το αποτέλεσμα της μέτρησης. Ο μετρητής θα επιλέξει αυτόματα το σωστό εύρος μέτρησης, το οποίο μπορεί να αλλάξει αν είναι απαραίτητο με το πάτημα του κουμπιού «RANGE».

Προσοχή! Μην υπερβαίνετε τα 36 V DC ή τα 25 V AC για τις μετρήσεις ρεύματος.

Μέτρηση αντίστασης

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

Πριν από την σύνδεση των άκρων μέτρησης με το μετρημένο στοιχείο, στην οθόνη υπάρχει το σύμβολο υπερφόρτωσης.

Μέτρηση χωρητικότητας

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

Στην περίπτωση της μέτρησης μικρών όγκων, για ακριβέστερο αποτέλεσμα, θα πρέπει να αφαιρεθεί η χωρητικότητα του μετρητή και των καλωδίων μέτρησης.

Δοκιμή διόδων

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

Δοκιμή αγωγιμότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα στο σύμβολο του βομβητή. Όταν χρησιμοποιείτε το μετρητή για τη μέτρηση της αγωγιμότητας, ο ενσωματωμένος βομβητής θα εκπέμψει ένα ηχητικό σήμα κάθε φορά που η μετρηθείσα αντίσταση πέσει κάτω από 50 Ω. Στην περιοχή από 50 Ω έως 100 Ω, μπορεί επίσης να ακουστεί ο βομβητής. **Απαγορεύεται απολύτως η δοκιμή της αγωγιμότητας στα κυκλώματα μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**

Μέτρηση συχνότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Χρησιμοποιήστε το κουμπί FUNC για να επιλέξετε τη μέτρηση συχνότητας, στην οθόνη εμφανίζεται το σύμβολο «Hz». Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη.

Μέτρηση του συντελεστή πλήρωσης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα του μετρητή στη θέση «%». Επιλέξτε τη μέτρηση του συντελεστή πλήρωσης με το κουμπί «SEL», στην οθόνη εμφανίζεται το σύμβολο «%». Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη.

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. Μην 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.