

YATO



PL CĘGOWY MIERNIK UNIWERSALNY
EN CLAMP UNIVERSAL MULTIMETER
DE UNIVERSAL ZANGENAMPEREMETER
RU УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ
UA УНІВЕРСАЛЬНІ СТРУМОВИМІРЮВАЛЬНІ КЛІЩІ
LT UNIVERSALUS GNYBTŲ MATUOKLIS
LV UNIVERSĀLS SKAVAS MĒRĪTĀJS
CZ UNIVERZÁLNÍ KLEŠŤOVÝ MULTIMETR
SK UNIVERZÁLNY KLIEŠŤOVÝ MULTIMETER
HU UNIVERZÁLIS BILINCS MULTIMÉTER
RO MULTIMETRU UNIVERSAL CU CLEMĂ
ES MULTÍMETRO DE PINZA UNIVERSAL
FR PINCE MULTIMÈTRE UNIVERSEL
IT MULTIMETRO A PINZA UNIVERSALE
NL UNIVERSELE STROOMTANG
GR ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
BG УНИВЕРСАЛЕН МУЛТИМЕТЪР ТИП СКОБА
PT MULTÍMETRO DE PINÇA UNIVERSAL
HR UNIVERZALNI SPONA MULTIMETAR
AR المشبك المتعدد العالمي

YT-730933



INSTRUKCJA ORYGINALNA



PL

- czujnik NCV
- cegi pomiarowe
- wyberak
- ekran LCD
- przylacza miernika
- kable pomiarowe

EN

- NCV sensor
- measuring clamp
- selector
- LCD
- meter connection
- measuring cables

DE

- NCV-Sensor
- Messzange
- Wahlschalter
- LCD-Anzeige
- Zähleranschlüsse
- Messkabel

RU

- датчик NCV
- измерительные клещи
- селектор
- ЖК-дисплей
- подключения измерителя
- измерительные провода

UA

- датчик NCV
- вимірювальні клещі
- селектор
- ПК-екран
- підключення мультиметра
- вимірювальні кабелі

LT

- NCV jutiklis
- matavimo gnybtai
- parinkiklis
- LCD ekranas
- matuoklio jungtys
- matavimo kabeliai

LV

- snīmač NCV
- mēřici kleřtē
- volič
- LCD displej
- připojky měřiče
- mēřici kabely

CZ

- snímač NCV
- měřicí kleště
- volič
- LCD displej
- připojky měřiče
- měřicí kabely

SK

- snímač NCV
- meracie klieřte
- prepínač
- LCD displej
- připojky meradla
- meracie káble

HU

- NCV éřzékélő
- mérő lakat
- kiválasztó
- LCD képernyő
- kiválasztó csatlakozó
- mérővezeték

RO

- senzor NCV
- cleřte de măsurare
- selector
- LCD
- conector
- sonde de măsurare

ES

- sensor NCV
- medidor de pinza
- selector
- pantalla LCD
- conexiones del medidor
- cables de prueba

FR

- capteur NCV
- pince de mesure
- sélecteur
- écran LCD
- raccords de l'appareil de mesure
- câbles de mesure

IT

- sensore NCV
- ganascce per la misura
- selettore
- display LCD
- collegamenti del misuratore
- cavi di misura

NL

- NCV-sensor
- meettang
- keuzeschakelaar
- LCD-scherm
- metaeraansluitingen
- meetkabels

GR

- αισθητήρας NCV
- πένσα μέτρησης
- επιλογέας
- οθόνη LCD
- συνδέσεις μετρητή
- καλώδια μέτρησης

BG

- сензор NCV
- измервателни клещи
- селектор
- LCD екран
- вързка за свързване на измервателния уред
- измервателни кабелни

PT

- sensor NCV
- pinça amperimétrica
- seletor
- ecrã LCD
- ligações da pinça
- cabos de teste

HR

- NVC senzor
- stezaljke za mjerenje
- selektor
- LCD zaslon
- prikliučak mjerača
- mjerni kabeli

AR

- مستشعر NCV
- مثابك القياس
- المحدد
- شاشة LCD
- وصلات جهاز القياس
- كابلات القياس

V 

Napięcie stałe
DC voltage
Gleichspannung
Постоянное напряжение
Постійна напруга
Nuolatine įtampa
Līdzspriegums

Stejnosmerné napätí
Jednosmerné napätie
Egyenfeszültség
Tensiune c.c.
Tension continua
Tensione continua

Gelijkspanning
Συνεχής τάση
Πостоянно напряжение
Tensão fixa
Istosmjerni napon
التوتر المستمر

V 

Napięcie przemienne
AC voltage
Wechselspannung
Переменное напряжение
Змінна напруга
Kintamoji įtampa
Mainspriegums

Střídavé napětí
Striedavé napätie
Váltakozó feszültség
Tensiune a.c.
Tensión alterna
Tension alternative
Tensione alternata

Wisselspanning
Εναλλασσόμενη τάση
Промениливо напряжение
Tensão alternada
Izmjenični napon
توتر المتناوب

A 

Prąd stały
Direct current
Gleichstrom
Постоянный ток
Постійний струм
Nuolatine srovė
Līdzstrāva

Stejnosmerný prúd
Jednosmerný prúd
Egyenáram
Curent continuu
Corriente continua
Courant continuu
Corrente continua

Gelijkstroom
Συνεχές ρεύμα
Πостоянен ток
Corrente contínua
Istosmjerna struja pomoću stezaljki
التيار المباشر

A 

Prąd przemienny
Alternating current
Wechselstrom
Переменный ток
Змінний струм
Kintamoji srovė
Mainstrāva

Střídavý proud
Striedavý prúd
Váltakozó áram
Curent alternativ
Corriente alterna
Courant alternatif
Corrente alternata

Wisselstroom
Εναλλασσόμενο ρεύμα
Променилив ток
Corrente alternada
Izmjenična struja
التيار المتناوب

Ω

Rezystancja
Resistance
Elektrischer Widerstand
Сопротивление
Onip
Rezistencija
Pretestība

Rezistance
Odpor
Ellenállás
Rezistență
Resistencia
Résistance
Resistenza

Weerstand
Αντίσταση
Съпротивление
Resistência
Otpor
المقاومة



Test diod
Diode test
Diodentest
Тест диодов
Тест діодів
Diodų testas
Gaismas diodu tests

Test diod
Test diód
Dióda vizsgálat
Testarea diodelor
Prueba de leds
Test des diodes
Test dei diodi

Diodeltest
Δοκιμή διόδων
Тест на диоди
Ensaio de diodos
Test dioda
اختبار الصمام الثنائي



Test przewodzenia
Conduction test
Leitungstest
Тест проводимости
Тест провідності
Laidumo testas
Vadītspējas tests

Test vedení proudu
Test vodivosti
Szakadásvizsgálat
Test conductie
Prueba de conducción
Test de continuité
Test di conduttività

Geleidingstest
Δοκιμή αγωγιμότητας
Тест на проводимость
Teste de condução
Test provodenja
اختبار التوصيل



Pojemność
Capacitance
Volumen
Емкость
Ємність
Talpa
Tilpums

Kapacita
Kapacita
Kapacitás
Capacitate
Capacidad
Capacité
Capacità

Capaciteit
Χωρητικότητα
Вместимость
Capacidade
Kapacitet
سعة

°C/°F

Temperatura
Temperature
Temperatur
Температура
Температура
Temperatūra
Temperatūra

Teplota
Teplota
Hőmérséklet
Temperatura
Temperatura
Température
Temperatura

Temperatuur
Θερμοκρασία
Τемпература
Temperatura
Temperatura
درجة حرارة

Hz

Częstotliwość
Frequency
Frequenz
Частота
Частота
Dažnis
Frekvence

Frekvence
Frekvencia
Frekvencia
Frecvență
Frecuencia
Fréquence
Frequenza

Frequentie
Συχνότητα
Честота
Frequência
Frekvencija
تكرار



Druga klasa bezpieczeństwa elektrycznego
Second class of insulation
Zweite Klasse der elektrischen Sicherheit
Второй класс электрической безопасности
Другий клас електричної ізоляції
Antros klasės elektrinė apsauga
Elektrības drošības II. klase
Druhá trieda elektrické bezpečnosti
Druhá trieda elektrickej bezpečnosti
Második osztályú elektromos védelem

Securitatea electrică de clasa a doua
Segunda clase de la seguridad eléctrica
Seconde classe de sécurité électrique
Seconda classe di sicurezza elettrica
Tweede klasse elektrische veiligheid
Δεύτερη τάξη ηλεκτρικής ασφαλείας
Втори клас по електрическа безопасност
Segurança elétrica de segunda classe
Druugi razred električne sigurnosti
سلامة كهربائية من الدرجة الثانية



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 przekazywany do punktu zbierania w celu zapewnienia jego recyklingu i odzysku, aby ograniczyć ilość odpadów oraz zmniejszyć stopień wykorzystania zasobów naturalnych. Niekontrolowane uwalnianie składników niebezpiecznych zawartych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym może stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz powodować negatywne zmiany w środowisku naturalnym. Gospodarstwo domowe pełni ważną rolę w przyczynianiu się do ponownego użycia i odzysku, w tym recyklingu zużytego sprzętu. Więcej informacji o właściwych metodach recyklingu można uzyskać u władz lokalnych lub sprzedawcy.

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

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Elektro- und Elektronik-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 Altgeräten. Weitere Informationen zu den geeigneten Recyclingverfahren erhalten Sie bei den örtlichen Behörden oder Ihrem Händler.

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

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

Šis simbolis rodo, kad draudžiama išmesti panaudotą elektrinę ir elektroninę įrangą (įskaitant baterijas ir akumulatorius) kartu su kitomis atliekomis. Naudota įranga turėtų būti renkama atskirai ir siunčiama į surinkimo punktą, kad būtų užtikrintas jos perdirbimas ir utilizavimas, siekiant sumažinti atliekas ir sumažinti gamtos išteklių naudojimą. Nekontroliuojamas pavojingų komponentų, esančių elektros ir elektroninėje įrangoje, išsiskyrimas gali kelti pavojų žmonių sveikatai ir sukelti neigiamus natūralios aplinkos pokyčius. Namų ūkis vaidina svarbų vaidmenį prisidedant prie pakartotinio įrenginių naudojimo ir utilizavimo, įskaitant perdirbimą. Norėdami gauti daugiau informacijos apie tinkamus perdirbimo būdus, 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 otrreizējo pārstrādi un reģenerāciju, lai ierobežotu to apjomu un samazinātu dabas resursu izmantošanas līmeni. Elektriskajās un elektroniskajās iekārtās ietvertu bīstamo sastāvdaļu nekontrolēta izdalīšanās var radīt cilvēku veselības apdraudējumu un izraisīt negatīvas izmaiņas apkārtnē vidē. Mājsaimniecība pilda svarīgu lomu otrreizējās izmantošanas un reģenerācijas, tostarp nolietoto iekārtu pārstrādes veicināšanā. Vairāk informācijas par atbilstošām otrreizējās pārstrādes metodēm var saņemt pie vietējo varas iestāžu pārstāvjiem vai pārdevēja.

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

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



Ez a szimbólum arra hívja fel a figyelmet, hogy tilos az elhasznált elektromos és elektronikus készüléket (többek között elemeket és akkumulátorokat) együtt 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 ellenőrzetlen kibocsátása veszélyt jelenthet az emberi egészségre és negatív változásokat okozhat a természetes környezetben. A háztartások fontos szerepet töltenek be az elhasznált készülék újrafeldolgozásában és újrahasznosításában. Az újrahasznosítás megfelelő 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 preluate separat la un punct de colectare în vederea reciclării și recuperării, pentru a reduce cantitatea de deșeuri și consumul de resurse naturale. Eliberarea necontrolată a componentelor periculoase conținute în echipamentele electrice și electronice poate prezenta un risc pentru sănătatea oamenilor și are efect advers asupra mediului. Gospodăriile joacă un rol important prin contribuția lor la reutilizare și recuperare, inclusiv reciclarea deșeurilor de echipamente. Pentru mai multe informații în legătură cu metodele de reciclare adecvate, contactați autoritățile locale sau distribuitorul dumneavoastră.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

Cęgowy miernik uniwersalny jest cyfrowym przyrządem pomiarowym przeznaczonym do wykonywania pomiarów różnych wielkości elektrycznych. W przypadku niektórych wielkości pomiarowych miernik potrafi sam dobrać zakres w zależności od wyniku pomiaru. Miernik został wyposażony w cęgi pomiarowe, które pozwalają na pomiar natężenia prądu przemiennego w pojedynczym przewodzie metodą indukcyjną.

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

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

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

DANE TECHNICZNE

Wyświetlacz: LCD 4 cyfry - maksymalny wyświetlany wynik: 6000

Częstotliwość próbkowania: 3 razy na sekundę

Oznakowanie przeciążenia: wyświetlany symbol „OL”

Oznakowanie polaryzacji: wyświetlany znak „-” przed wynikiem pomiaru

Maksymalne rozwarście cęgów: 25 mm

Maksymalna średnica przewodu do pomiaru za pomocą cęgów: 25 mm

Bateria: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Temperatura pracy: 0 ÷ 40 st. C; przy względnej wilgotności <80%

Temperatura przy której zostanie zachowana deklarowana dokładność: 18 ÷ 28 st. C; przy względnej wilgotności <80%

Temperatura przechowywania: -10 st. C ÷ +60 st. C; przy względnej wilgotności <70%

Wymiary zewnętrzne: 194 x 75 x 35 mm

Masa (bez baterii): 200 g

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

Napięcie stałe			Napięcie przemienne		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600 mV	0,1 mV	$\pm(0.5\% + 3)$	600 mV	0.1 mV	$\pm(1.0\% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm(0.8\% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1.0\% + 5)$	750 V	1V	$\pm(1.2\% + 5)$
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. rms			Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. rms		

Prąd przemienny przy pomocy cęgów ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Prąd stały przy pomocy cęgów		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1A		1000 A	1A	

Rezystancja		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	±(0,8% + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0% + 10)
60 MΩ	0,01 MΩ	
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 250 V d.c. lub 250 V a.c. rms		

Pojemność			Częstotliwość		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
10 nF	0,01 nF	$\pm(4.0\% + 25)$	10 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0.1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0.001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0.01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0.1 kHz	
1 mF	1 uF	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0.001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0.01 MHz	
100 mF	100 uF				
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 250 V d.c. lub 250 V a.c. rms			Zabezpieczenie przeciążeniowe: 250 V d.c. lub 250 V a.c. rms		

Temperatura			
Zakres		-30 °C ~ 1000 °C	
Rozdzielczość		1 °C	
Dokładność		-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5\% + 4)$
		0 °C ~ 400 °C	$\pm(2\% + 3)$
		400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3\% + 3)$
Zakres		-4 °F ~ 1832 °F	
Rozdzielczość		1 °F	
Dokładność		-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
		50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
		750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 250 V d.c. lub 250 V a.c. rms			

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

EKSPLOATACJA MULTIMETRU

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

Instrukcje bezpieczeństwa

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

Wymiana baterii

Multimetr wymaga zasilania przez baterie, których ilość oraz typ został podany w danych technicznych. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych. W celu zamontowania baterii należy otworzyć obudowę przyrządu lub pokrywę komory baterii znajdujące się na spodniej stronie miernika. Przed uzyskaniem dostępu do komory baterii może być konieczne odkręcenie wkręta mocującego pokrywę komory baterii. 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.

Włączanie i wyłączanie miernika

Ustawienie przełącznika pomiarów w pozycję opisaną OFF spowoduje wyłączenie miernika. Pozostałe pozycje przełącznika uruchamiają go i pozwalają na wybór wielkości pomiarowej oraz jej zakresu. Miernik posiada funkcję samoczynnego wyłączania w przypadku bezczynności ze strony użytkownika, po ok.15 minutach od ostatniej reakcji użytkownika miernik samoczynnie się wyłączy. Pozwoli to zmniejszyć zużycie baterii. W celu ponownego włączenia miernika przycisnąć przycisk SEL.

Podłączanie przewodów testowych

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

Przycisk H

Naciśnięcie tego przycisku pozwala na zachowanie na wyświetlaczu aktualnie wyświetlanej wartości po-

miaru. Zostanie to potwierdzone znacznikiem HOLD na wyświetlaczu. Ponowne naciśnięcie tego przycisku spowoduje przejście miernika do normalnego trybu pracy.

Przycisk z symbolem *

Przyciśnięcie przycisku spowoduje włączenie niewielkiej lampki LED umieszczonej w czołowej ścianie miernika oraz podświetlenia wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie przycisku wyłączy latarkę oraz podświetlenie wyświetlacza.

Przycisk SEL

Przyciśnięcie przycisku pozwala na wybranie wielkości pomiarowej w przypadku nastaw głównego przełącznika opisanych kilkoma wielkościami.

Przycisk RAN

Przyciśnięcie przycisku pozwala na wybór ręcznego zakresu pomiarowego w trybie pomiaru napięcia i rezystancji. Przyciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku spowoduje powrót do automatycznej zmiany zakresów pomiarowych.

Przycisk Hz / %

Jeżeli wybierak jest ustawiony w pozycji Hz, przycisk służy do wyboru pomiaru częstotliwości lub cyklu pracy. Przycisk działa też jeżeli ustawiony jest pomiar $V_{\sim}$ lub $A_{\sim}$. Wybrany tryb jest sygnalizowany przez wyświetlenie odpowiedniego symbolu.

Przycisk REL

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

Przyciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku w trybie pomiaru prądu przemiennego pozwoli włączyć funkcję pomiaru prądu rozruchowego. Zostanie to potwierdzone oznaczeniem INR na wyświetlaczu. Pomiar maksymalnej wartości chwilowej prądu pobieranego przez urządzenie podczas jego rozruchu.

Wbudowany brzęczyk

Miernik posiada wbudowany brzęczyk, który wydaje krótki sygnał dźwiękowy po każdym naciśnięciu przycisku, 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.

Podłączanie przewodów testowych

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

WYKONYWANIE POMIARÓW

W zależności od aktualnego położenia przełącznika zakresów na wyświetlaczu zostaną wyświetlone cztery cyfry. Gdy zachodzi potrzeba wymiany baterii multimetr informuje o tym wyświetlając symbol baterii na wyświetlaczu. W przypadku, gdy na wyświetlaczu przed mierzona wartością pojawi się znak „-” oznacza to, że mierzona wartość ma odwrotną polaryzację w stosunku do podłączenia miernika. W przypadku, gdy na wyświetlaczu pojawi się tylko symbol przeciążenia oznacza to przekroczenie zakresu pomiarowego, w takim wypadku należy zmienić zakres pomiarowy na wyższy.

Jeżeli nie jest znana wielkość mierzonej wartości, należy ustawić najwyższy zakres pomiarowy i zmniejszyć go po odczytaniu wartości pomiaru. Mierzenie małych wielkości na wysokim zakresie jest obciążone największym błędem pomiaru. 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 INPUT

Przewód czarny do gniazda oznaczonego COM

W celu uzyskania jak największej dokładności pomiarowej należy zapewnić optymalne warunki pomiarowe. Zakres temperatury i wilgotności został podany w wykazie danych technicznych.

Przykład wyznaczania dokładności

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

Pomiar napięcia stałego: 1,396 V

PL

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 INPUT i COM. Przełącznik główny ustawić w pozycji pomiaru napięcia. Przyciskiem SEL wybrać pomiar napięcia stałego – znacznik DC lub napięcia przemiennego – znacznik AC. 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. Po wybraniu najniższego zakresu pomiarowego i niepodłączonych przewodach pomiarowych może być widoczna na wyświetlaczu zmieniająca się wartość pomiaru. Jest to normalne zjawisko, aby je wyeliminować, wystarczy zewrzeć końce przewodów pomiarowych ze sobą.

Pomiar natężenia prądu za pomocą cęgów

UWAGA! Przed wykonaniem pomiaru odłączyć przewody pomiarowe. Nigdy nie mierzyć napięcia wyższego niż maksymalny zakres pomiarowy. Może to doprowadzić do zniszczenia miernika i porażenia prądem elektrycznym. Podczas pomiaru nie dotykać odsłoniętych powierzchni przewodzących. Może to spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Wybierakiem ustawić odpowiedni zakres pomiarowy natężenia prądu. Przyciskiem SEL wybrać rodzaj mierzonego prądu. Otworzyć cęgi pomiarowe naciskając dźwignię. Pojedynczy przewód przez który przepływa prąd przemienny umieścić wewnątrz cęgów i zamknąć je. Upewnić się, że szczęki cęgów dokładnie do siebie przylegają. W celu najbardziej dokładnego pomiaru należy zadbać o to, żeby przewód znajdował się w centralnym punkcie pomiędzy cęgami. Błąd spowodowany niecentralnym umieszczeniem przewodu wynosi 2,5% wartości zmierzonej, można go jednak uniknąć umieszczając przewód centralnie wewnątrz szczęk. Odczytać wynik pomiaru. W przypadku, gdy na wyświetlaczu wyświetli symbol „OL” oznacza to przekroczenie zakresu pomiarowego, należy wybrać wyższy zakres pomiarowy.

Pomiar rezystancji

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych INPUT i COM, wybierak ustawić w pozycji pomiaru rezystancji. Przyciskiem SEL wybrać pomiar rezystancji – znaczniki AUTO i 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 rezystancji o dużej wartości 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 „OL”.

Test przewodzenia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych INPUT i COM, wybierak ustawić w pozycji pomiaru rezystancji. Przyciskiem SEL wybrać test przewodzenia – znaczniki „symbol brzęczyka” i Ω . Końcówki pomiarowe przyłożyć do miejsca pomiaru. Wbudowany brzęczyk wyda sygnał dźwiękowy za każdym razem, gdy mierzona rezystancja spadnie poniżej 30 Ω . **Jest absolutnie zabronione testowanie przewodzenia, w obwodach, przez które przepływa prąd elektryczny.**

Test diod

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych INPUT i COM, wybierak ustawić w pozycji testu diod. Przyciskiem SEL wybrać test przewodzenia – znaczniki „symbol diody” i V. Końcówki pomiarowe przyłożyć do miejsca zacisków diody. Na wyświetlaczu widoczna jest wartość napięcia przewodzenia, lub symbol „OL”, jeżeli dioda jest testowana w kierunku zaporowym. **Jest absolutnie zabronione testowanie diod, przez które przepływa prąd elektryczny.**

Pomiar pojemności

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

Pomiar temperatury

Podłączyć zaciski termopary do gniazd oznaczonych INPUT i COM, wybierak ustawić w pozycji pomiaru temperatury. Na wyświetlaczu ukaże się jednostka temperatury. Aby zmienić jednostkę pomiędzy st. C i st. F, należy ponownie nacisnąć przycisk SEL. Przyłożyć termoparę do miejsca pomiaru temperatury, wynik ukaże się na wyświetlaczu.

Bezkontaktowe wykrywanie napięcia przemiennego

UWAGA! Przed wykonaniem pomiaru odłączyć przewody pomiarowe.

Miernik posiada czujnik, który jest w stanie wykryć pole elektromagnetyczne generowane przez napięcie

przemienne. Wybierak przestawić w pozycję NCV LINE, zostanie to potwierdzone przez widoczny znacznik NCV oraz symbol „EF” na wyświetlaczu. Zbliżyć czujnik znajdujący się na szczycie nieruchomej szczęki pomiarowej do miejsca, które ma być sprawdzone pod kątem obecności pola elektromagnetycznego. W miarę zwiększania się natężenia wykrywanego pola będą widoczne linie na wyświetlaczu. Im więcej linii tym wyższe natężenie, będzie także emitowany pulsujący dźwięk oraz pulsujące światło kontrolki znajdującej się w pobliżu cęgów. Im wyższa częstotliwość pulsowania tym wyższe natężenie emitowanego pola elektromagnetycznego. Tego pomiaru można użyć np. do wykrywania ukrytych przewodów pod napięciem przemianym. Należy jednak pamiętać, że na taki pomiar ma wpływ wiele czynników zewnętrznych i może być zakłócony przez zewnętrzne pola elektromagnetyczne. Nie należy polegać tylko na tej metodzie wykrywania przewodów pod napięciem.

Kontaktowe wykrywanie napięcia przemianego

Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda oznaczonego INPUT, wybierak ustawić w pozycji oznaczonej NCV LINE, zostanie to potwierdzone przez widoczny znacznik NCV oraz symbol „EF” na wyświetlaczu. Przyłożyć końcówkę pomiarową do miejsca pomiaru. Jeśli będą widoczne linie na wyświetlaczu, będzie emitowany pulsujący dźwięk oraz pulsujące światło kontrolki znajdującej się w pobliżu cęgów, oznacza to, że mierzony obwód znajduje się pod napięciem.

Pomiar częstotliwości

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych INPUT i COM. W przypadku pomiarów niskiej częstotliwości (od 10 Hz do 10 kHz) przy wysokim napięciu (powyżej 36 V) wybierak ustawić w pozycję pomiaru napięcia lub natężenia prądu. Następnie za pomocą przycisku SEL wybrać tryb pomiaru oznaczony znacznikiem AC. Za pomocą przycisku Hz / % wybrać pomiar częstotliwości, znacznik Hz. Przyłożyć końcówki pomiarowe do miejsca pomiaru. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu. W przypadku pomiarów niskiej częstotliwości (od 10 Hz do 10 kHz) przy wysokim napięciu (powyżej 36 V) wybierak przestawić w pozycję pomiaru częstotliwości. Następnie za pomocą przycisku Hz / % wybrać pomiar częstotliwości, znacznik Hz. Przyłożyć końcówki pomiarowe do miejsca pomiaru. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu. Pomiar częstotliwości jest możliwy zarówno dla pomiaru za pomocą przewodów pomiarowych, jak i cęgów pomiarowych.

Pomiar cyklu pracy

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych INPUT i COM. Pomiaru można dokonać przestawiając wybierak w pozycję pomiaru częstotliwości, napięcia lub natężenia prądu. W przypadku ustawionego trybu pomiaru napięcia lub natężenia prądu na wybieraku, przyciskiem SEL wybrać pomiar oznaczony znacznikiem AC. Następnie za pomocą przycisku Hz / % wybrać pomiar cyklu pracy – znacznik %. Przyłożyć końcówki pomiarowe do miejsca pomiaru. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Pomiar prądu rozruchowego

Wybierak ustawić w pozycję pomiaru natężenia prądu. Przyciskiem SEL wybrać pomiar oznaczony znacznikiem AC. Przycisnąć i przytrzymać przycisk REL. Na wyświetlaczu ukaże się znacznik INR. Pomiaru należy dokonać na pojedynczym przewodzie rozruchowym tak jak opisano to w punkcie dotyczącym pomiaru za pomocą cęgów pomiarowych. Wynikiem pomiaru będzie najwyższa wartość prądu zmierzona w czasie 80 ms od rozruchu silnika. W celu wyłączenia funkcji pomiaru prądu rozruchowego przycisnąć i przytrzymać przycisk REL.

KONSERWACJA I PRZECZYSZCZANIE

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.

PRODUCT DESCRIPTION

The all-purpose clamp meter is a digital measuring instrument designed to measure various electrical quantities. In the case of some measured quantities, the meter can select the range automatically, depending on the result of measurement. The meter is fitted with a measuring clamp allowing the measurement of AC current in a single wire using an inductive method.

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

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

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

TECHNICAL DATA

Display: 4 digit LCD – maximum displayed result: 6000

Sampling frequency: 3 samples/sec

Overload symbol: "OL" symbol displayed

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

Maximum clamp gap: 25 mm

Maximum diameter of the tested cable using the clamp: 25 mm

Battery: 3 x AAA; 3 x 1.5 V

Operating temperature: 0 to 40 °C at relative air humidity <80%

Temperature at which the declared accuracy is maintained: 18° to 28°C at relative air humidity <80%

Storage temperature: -10°C ÷ +60°C at relative air humidity <70%

Outer dimensions: 194 x 75 x 35 mm

Weight (without batteries): 200 g

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

DC voltage			AC voltage		
$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000\text{ Hz}$		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
600 mV	0.1 mV	$\pm(0.5\% + 3)$	600 mV	0.1 mV	$\pm(1.0\% + 10)$
6 V	0.001 V	$\pm(0.8\% + 5)$	6 V	0.001 V	$\pm(1.0\% + 5)$
60 V	0.01 V		60 V	0.01 V	
600 V	0.1 V		600 V	0.1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1.0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1.2\% + 5)$
Overload protection: 1000 V DC or 750 V AC RMS			Overload protection: 1000 V DC or 750 V AC RMS		

Alternating current using the clamp ($f_{IN} = 40\text{ Hz} \div 1\text{ kHz}$)			Direct current using the clamp		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
60 A	0.01 A	$\pm(2.5\% + 10)$	60 A	0.01 A	$\pm(2.5\% + 10)$
600 A	0.1 A		600 A	0.1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Resistance		
Range	Resolution	Accuracy
600 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.0\% + 10)$
6 k Ω	0.001 k Ω	$\pm(0.8\% + 5)$
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	$\pm(2.0\% + 10)$
Overload protection: 250 V DC or 250 V AC RMS		

Capacity			Frequency			
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy	
10 nF	0.01 nF	±(4.0% + 25)	10 Hz	0.01 Hz	±(0.5% + 2)	
100 nF	0.1 nF	±(4.0% + 15)	100 Hz	0.1 Hz		
1 µF	0.001 µF		1 kHz	0.001 kHz		
10 µF	0.01 µF		10 kHz	0.01 kHz		
100 µF	0.1 µF		100 kHz	0.1 kHz		
1 mF	1 uF	±(5.0% + 25)	1 MHz	0.001 MHz		
10 mF	10 uF		10 MHz	0.01 MHz		
100 mF	100 uF					
Overload protection: 250 V DC or 250 V AC RMS			Overload protection: 250 V DC or 250 V AC RMS			

Temperature			
Range		$-30^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$	
Resolution		1 $^{\circ}\text{C}$	
Accuracy		$-30^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$	$\pm(5\% + 4)$
		$0^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$	$\pm(2\% + 3)$
		$400^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$	$\pm(3\% + 3)$
Range		$-4^{\circ}\text{F} \div 1832^{\circ}\text{F}$	
Resolution		1 $^{\circ}\text{F}$	
Accuracy		$-4^{\circ}\text{F} \div 50^{\circ}\text{F}$	$\pm(5\% + 4)$
		$50^{\circ}\text{F} \div 750^{\circ}\text{F}$	$\pm(2\% + 5)$
		$750^{\circ}\text{F} \div 1832^{\circ}\text{F}$	$\pm(3\% + 5)$
Overload protection: 250 V DC or 250 V AC RMS			

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

MULTIMETER OPERATION

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

Safety instructions

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

Replacing the battery

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

Switching the meter on and off

Set the measurement switch to the OFF position to turn the meter off. The remaining switch positions activate the meter and make it possible to select the measurement quantity and its range. The meter has a function of automatic turning off in case of inactivity of the user; after about 15 minutes from the last user's reaction, the meter will turn off automatically. This will reduce battery consumption. Press the SEL button to switch the meter back on.

Connecting the test leads

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

H button

Press this button to save the currently measured value displayed on the screen. This will be confirmed by a HOLD symbol displayed on the screen. Pressing this button again will return the meter to normal operating mode.

Button with *

Pressing the button will switch on the small LED light located in the front of the meter and the display backlight. Pressing the button again switches off the torch and the display backlight.

SEL button

Press the button to select measurement quantity in the case of the settings of the main switch described using few quantities.

RAN button

By pressing the button, the manual measuring range can be selected in voltage and resistance measurement mode. Pressing and holding this button will return to the automatic change of measuring ranges.

Hz/% button

If the selector is set to Hz, the button is used to select the frequency measurement or duty cycle. The button also functions if V~ or A~ measurement is set. The selected mode is indicated by the display of the appropriate symbol.

REL button

The button allows you to measure relative values. The function is available for each selector position except for frequency and duty cycle measurements. Pressing the REL button during a measurement will reset the display and record the value which was visible before displaying it as a reference level. The new measurement will show the difference between the measured value and the recorded reference value. When pressed again, the button restores the normal measurement mode. This function is indicated by a the REL symbol. Pressing and holding this button in the AC measurement mode will enable the inrush current measurement function. This will be confirmed by a INR symbol displayed on the screen. Measurement of the maximum instantaneous value of the current drawn by the device during start-up.

Built-in buzzer

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

Connecting the test leads

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

MEASUREMENT PROCEDURE

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

If the scale of the measured value is not known, set the highest measurement range and reduce it after reading the measurement value. The measurement of small quantities with a high measurement range involves the greatest measurement error. Special care should be taken when measuring within the highest voltage range in order to avoid electrocution.

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

The correct connection of the leads:

The red lead goes in the jack marked INPUT.

The black cable goes in the jack marked COM.

Ensure the optimum measurement conditions in order to achieve the highest possible accuracy of measurement. The ranges of temperature and humidity are given in the technical data.

Example of accuracy determination

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

Measurement of DC voltage: 1.396 V

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

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

Measurement result: 1.396 V $\pm$ 0.016 V

Voltage measurement

Connect the test leads to the jacks marked “INPUT” and “COM”. Set the main switch to the voltage meas-

urement position. Use the SEL button to select the measurement of DC voltage – DC marker or AC voltage – AC marker. Connect the test leads in parallel to an electrical circuit and read the resultant voltage. Never measure voltage that is higher than the maximum measurement range. This can damage the meter and cause electrocution. After selecting the lowest measurement range and when the measurement cables are disconnected, a changing measurement value can be seen on the display. It is a normal phenomenon. To eliminate it, it is enough to connect the tips of measurement cables with each other.

Measurement of current with a clamp

WARNING! Current measurement can only be done with the measuring clamps. It is not possible to measure current with test leads connected to the meter sockets.

ATTENTION! Disconnect the test leads before measuring. Never measure voltage that is higher than the maximum measurement range. This can damage the meter and cause electrocution. Do not touch the exposed conductive surfaces during measurement. This may cause electric shock.

Use the selector to set the appropriate current measuring range. Use the SEL button to select the type of current to be measured. Open the measuring clamp by pressing the lever. Place a single wire through which current is flowing within the clamp and close it. Make sure that the jaws of the clamps adhere exactly to each other. For the most accurate measurement, it is necessary to make sure that the cable is held centrally between the jaws. The error due to the non-central location of the wire is 2.5% of the measured value, but it can be avoided by placing the wire centrally inside the jaws. Read the result. If the display shows the "OL" symbol, this means that the measuring range has been exceeded; select a higher measuring range.

Measurement of resistance

Connect the test leads to the jacks marked INPUT and COM, set the knob to the resistance measurement position. Choose the resistance measurement with SEL button – AUTO and Ω marks. Connect the test leads to the terminals of the measured element and read the measurement result. In order to obtain more accurate measurement results, change the measurement range if necessary. **It is absolutely forbidden to measure the resistance of elements through which electric current is flowing.** When measuring higher resistances, the measuring process can take a few seconds before the readout becomes stable, which is the normal response for high resistance measurements. Before applying the measuring tips to the measured element, an overload symbol "OL" is shown on the display.

Conductivity test

Connect the test leads to the jacks marked INPUT and COM, set the knob to the resistance measurement position. Use the SEL button to select the conductivity test – the "buzzer symbol" and Ω marks. Apply the tips of the test leads to the place to be measured. The built-in buzzer will emit an acoustic signal, whenever the measured resistance drops below 30 Ω . **It is absolutely forbidden to test conductivity in circuits through which electric current is flowing.**

Diode test

Connect the test leads to the jacks marked INPUT and COM, set the knob to the diode measuring position. Use the SEL button to select the conductivity test – "LED symbol" and V markers. Apply the tips of the test leads to the diode terminals. The display shows the value of the conduction voltage or the symbol "OL" if the diode is tested in the reversed direction. **It is absolutely forbidden to test diodes through which electric current is flowing.**

Capacitance measurement

Connect the test leads to the jacks marked INPUT and COM, set the knob to the capacitance measurement position. Use the SEL button to select the capacitance measurement – marker F. Ensure that the capacitor has been discharged before measurement. **Never measure the capacitance of a charged capacitor as this can damage the meter and cause electric shock.** Connect the ends of the measuring cables to the capacitor terminals. When measuring high-capacitance capacitors, the measurement may take about 30 seconds before the result becomes stable. When measuring small capacitances, subtract the capacitance of the meter and the test leads to obtain a more accurate result.

Temperature measurement

Connect the thermocouple terminals to the sockets marked INPUT and COM, set the selector to the temperature measurement position. The display will show the temperature unit. To change the temperature unit between degree Celsius and degree F, press the SEL button again. Connect the thermocouple to the point of temperature measurement and the result of the measurement will appear on the display.

Non-contact AC voltage detection

ATTENTION! Disconnect the test leads before measuring.

The meter has a sensor that can detect the electromagnetic field generated by AC voltage. Move the selector to the NCV LINE position, this will be confirmed by the visible NCV marker and the "EF" symbol on the display. Bring the sensor located at the top of the fixed measuring jaw closer to the point we want to check for the presence of an electromagnetic field. As the field strength increases, the lines on the display will be visible. The more lines the higher the intensity, there will also be a pulsating sound and a flashing light from the indicator light near the clamps. The higher the pulse rate, the higher the intensity of the emitted electromagnetic field. This measurement can be used, for example, to detect hidden AC voltage wires. However, it

should be remembered that such a measurement is affected by many external factors and may be disturbed by external electromagnetic fields. Do not rely solely on this method to detect live wires.

Contact detection of alternating voltage

Connect the red test lead to the socket marked INPUT, set the selector to the position marked NCV LINE, this will be confirmed by the visible NCV marker and the "EF" symbol on the display. Apply the measuring tip to the measuring point. If there are visible lines on the display, a pulsating sound and a flashing light from the indicator light near the clamps, this means that the circuit being measured is live.

Frequency measurement

Connect the test leads to the jacks marked "INPUT" and "COM". For low frequency measurements (10 Hz to 10 kHz) at high voltage (above 36 V), set the selector to the voltage or current measurement position. Then use the SEL button to select the measurement mode marked with the AC marker. Use the HZ/% button to select the frequency measurement, marker Hz. Apply the measuring tips to the measuring point. Read the measurement result on the display. For low-frequency measurements (10 Hz to 10 kHz) at high voltage (above 36 V), move the selector to the frequency measurement position. Then use the HZ/% button to select the frequency measurement, marker Hz. Apply the measuring tips to the measuring point. Read the measurement result on the display. Frequency can be measured with both the measuring cables and the measuring clamp.

Measurement of the duty cycle

Connect the test leads to the jacks marked "INPUT" and "COM". Measurements can be taken by moving the selector to the frequency, voltage or current measurement position. With the voltage or current measurement mode set on the selector, use the SEL button to select the measurement marked with the AC marker. Then use the Hz/% button to select the duty cycle measurement – % marker. Apply the measuring tips to the measuring point. Read the measurement result on the display.

Measurement of inrush current

CAUTION! The inrush current can only be measured for AC. Set the selector to the current measurement position. Use the SEL button to select the measurement marked with the AC marker. Press and hold the REL button. The INR symbol will be displayed. Carry out the measurement with a single jumper cable, as described under the section dedicated to measurements performed with the measuring clamp. The result of measurement will be the highest value of current measured within 80 ms from the moment of starting the engine. To deactivate the inrush current measurement function, press and hold the REL button.

MAINTENANCE AND STORAGE

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

GERÄTEBESCHREIBUNG

Das Universal-Zangenmessgerät ist ein digitales Messgerät zur Messung verschiedener elektrischer Größen. Bei einigen Messgrößen ist das Messgerät in der Lage, den Bereich in Abhängigkeit vom Messergebnis selbst zu wählen. Das Messgerät ist mit einer Messzange ausgestattet, die es ermöglicht, die Wechselstromintensität in einem einzigen Draht mit Hilfe des induktiven Verfahrens zu messen.

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

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

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

TECHNISCHE DATEN

Display: LCD 4 Ziffern - maximales angezeigtes Ergebnis: 6000

Abtastrate: 3 x pro Sekunde

Überlastmarkierung: Anzeige des Symbols „OL“.

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

Maximale Öffnung der Klammern: 25 mm

Maximaler Durchmesser des zu messenden Kabels mit Hilfe von Klemmen: 25 mm

Batterie: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Betriebstemperatur: 0 ÷ 40° C; bei relativer Feuchtigkeit <80%

Temperatur, bei der die angegebene Genauigkeit eingehalten wird: 18 ÷ 28° C; bei relativer Feuchtigkeit <80%

Lagertemperatur: -10° C ÷ +60° C; bei relativer Feuchtigkeit <70%

Außenabmessungen: 194 x 75 x 35 mm

Gewicht (ohne Batterien): 200 g

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

Gleichspannung			Wechselspannung		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Überlastschutz: 1000 V DC oder 750 V AC rms			Überlastschutz: 1000 V DC oder 750 V AC rms		

Wechselstrom mittels Zange ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Gleichstrom mittels Zange		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Elektrischer Widerstand		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 5)$
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	$\pm(2,0\% + 10)$
Überlastschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms		

Fassungsvermögen			Frequenz		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 μ F	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 μ F				
Überlastschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms			Überlastschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms		

Temperatur		
Messbereich	-30 °C ~ 1000 °C	
Auflösung	1 °C	
Genauigkeit	-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5\% + 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm(2\% + 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3\% + 3)$
Messbereich	-4 °F ~ 1832 °F	
Auflösung	1 °F	
Genauigkeit	-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Überlastschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms		

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

BETRIEB DES MULTIMESSGERÄTES

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

Sicherheitsanweisungen

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

Austausch der Batterien

Das Multimeter benötigt Batterien, deren Anzahl und Typ in den technischen Daten angegeben sind. Es wird empfohlen, Alkali-Batterien zu verwenden. Um die Batterie zu montieren, öffnen Sie das Instrumentengehäuse oder die Abdeckung des Batteriefachs auf der Unterseite des Messgeräts. Möglicherweise muss die Schraube, mit der die Abdeckung des Batteriefachs gesichert ist, entfernt werden, bevor das Batteriefach zugänglich ist. 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.

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 hat eine automatische Abschaltfunktion bei Inaktivität des Benutzers. Nach etwa 15 Minuten nach der letzten Reaktion des Benutzers schaltet sich das Messgerät automatisch aus. Dies reduziert den Batterieverbrauch. Drücken Sie die Taste SEL, um das Messgerät wieder einzuschalten.

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.

Taste H

Durch Drücken dieser Taste können Sie den aktuell angezeigten Messwert auf dem Display halten. Dies wird durch die Markierung HOLD auf dem Display bestätigt. Wenn Sie diese Taste erneut drücken, kehrt das Messgerät in den normalen Betriebsmodus zurück.

Taste mit *

Durch Drücken der Taste wird die kleine LED-Leuchte an der Vorderseite des Messgeräts und die Hintergrundbeleuchtung des Displays eingeschaltet. Durch erneutes Drücken der Taste werden die Taschenlampe und die Hintergrundbeleuchtung des Displays ausgeschaltet.

Taste SEL

Durch Drücken der Taste kann bei Hauptschaltereinstellungen, die durch mehrere Größen beschrieben werden, die Messgröße ausgewählt werden.

Taste RAN

Durch Drücken der Taste kann der manuelle Messbereich im Spannungs- und Widerstandsmessmodus gewählt werden. Wenn Sie diese Taste gedrückt halten, kehren Sie zum automatischen Wechsel der Messbereiche zurück.

Taste Hz / %

Wenn der Wahlschalter auf Hz eingestellt ist, wird die Taste zur Auswahl der Frequenz- oder Tastverhältnismessung verwendet. Die Taste funktioniert auch, wenn die Messung V~ oder A~ eingestellt ist. Der gewählte Modus wird durch die Anzeige des entsprechenden Symbols signalisiert.

Taste REL

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

Wenn Sie diese Taste im AC-Messmodus gedrückt halten, wird die Einschaltstrommessfunktion aktiviert. Dies wird durch die INR-Anzeige auf dem Display bestätigt. Messung des maximalen Momentanwerts des vom Gerät während des Anlaufs aufgenommenen Stroms.

Eingebauter Summer

Das Messgerät verfügt über einen eingebauten Summer, der bei jeder Bewegung des Wahlschalters 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.

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.

Messungsdurchführung

Abhängig von der aktuellen Position des Bereichsschalters zeigt das Display vier Ziffern an. Wenn die Batterie ausgetauscht werden muss, zeigt das Multimeter dies durch die Anzeige des Batteriesymbols auf dem Display an. Erscheint das Zeichen „-“ auf der Anzeige vor dem Messwert, bedeutet dies, dass der Messwert die umgekehrte Polarisation 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.

Ist der Wert des Messwertes nicht bekannt, stellen Sie den höchsten Messbereich ein und reduzieren Sie ihn nach dem Lesen des Messwertes. Die Messung kleiner Werte in einem großen Bereich wird mit dem größten Messfehler belastet. Bei Messungen im höchsten Spannungsbereich ist besondere Vorsicht geboten, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.

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

Folgender Anschluss ist korrekt:

Rotes Kabel an die mit INPUT gekennzeichnete Buchse

Schwarzes Kabel an die mit COM gekennzeichneten Buchse

Um eine möglichst hohe Messgenauigkeit zu erreichen, müssen optimale Messbedingungen gewährleistet sein. Der Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich ist in der Liste der technischen Daten angegeben.

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 INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Hauptschalter auf die Position „Spannungsmessung“. Verwenden Sie die Taste SEL, um die Messung von Gleichspannung - Markierung DC oder Wechselspannung - Markierung AC auszuwählen. 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. Wenn der niedrigste Messbereich gewählt ist und die Messleitungen nicht angeschlossen sind, kann ein sich ändernder Messwert auf dem Display zu sehen sein. Dies ist ein normales Verhalten; um es zu beseitigen, genügt es, die Enden der Messdrähte miteinander kurzzuschließen.

Strommessung mit Messzangen

WARNUNG! Die Strommessung kann nur mit Messzangen durchgeführt werden. Es ist nicht möglich, den Strom zu messen, wenn die Messleitungen an den Buchsen des Messgeräts angeschlossen sind.

ACHTUNG! Trennen Sie die Messleitungen vor der Messung ab. Messen Sie niemals eine Spannung, die über dem maximalen Messbereich liegt. Dies kann zu Schäden am Messgerät und Stromschlag führen. Berühren Sie während der Messung keine freiliegenden leitenden Oberflächen. Dies kann zu einem elektrischen Schlag führen.

Verwenden Sie den Wahlschalter, um den entsprechenden Strommessbereich einzustellen. Verwenden Sie die Taste SEL, um die Art des zu messenden Stroms auszuwählen. Öffnen Sie die Messzange durch Drücken des Hebels. Legen Sie den einzelnen Draht, durch den der Strom fließt, in die Klemmen und schließen Sie sie. Achten Sie darauf, dass die Backen der Zangen exakt aneinander anliegen. Für eine möglichst genaue Messung ist es notwendig, dass sich das Kabel an einem zentralen Punkt zwischen den Zangen befindet. Der Fehler durch eine dezentrale Lage des Kabels beträgt 2,5 % des Messwertes, kann aber vermieden werden, indem das Kabel zentral in den Backen platziert wird. Die Messwerte ablesen. Erscheint auf dem Display das Symbol „OL“, bedeutet dies, dass der Messbereich überschritten wurde; wählen Sie einen höheren Messbereich.

Widerstandsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf die Position Widerstandsmessung. Verwenden Sie die Taste SEL, um die Widerstandsmessung - Markierungen AUTO und Ω - auszuwählen. 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 großen Widerstandsmessungen kann die Messung einige Sekunden dauern, bevor sich das Ergebnis stabilisiert. Dies ist eine normale Reaktion bei großen Widerstandsmessungen. Bevor die Messspitzen auf das zu messende Bauteil aufgesetzt werden, zeigt das Display das Überlastsymbol „OL“ an.

Leitfähigkeitstest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf die Position Widerstandsmessung. Wählen Sie mit der Taste SEL den Leitungstest - Markierungen „Summersymbol“ und Ω . Setzen Sie die Messspitzen an der Messstelle an. Der eingebaute Summer ertönt, wenn der gemessene Widerstand unter 30 Ω fällt. **Es ist absolut verboten, die Leitfähigkeit in Stromkreisen zu prüfen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Diodentest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf die Diodenprüfposition. Verwenden Sie die Taste SEL, um den Leitungstest auszuwählen - Markierungen „Diodensymbol“ und V. Schließen Sie die Messleitungen an die Klemmen der Diode an. Das Display zeigt den Wert der Durchgangsspannung oder das Symbol „OL“, wenn die Diode in Sperrrichtung getestet wird. **Es ist absolut verboten, Dioden zu testen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Kapazitätsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf die Position für die Kapazitätsmessung. Wählen Sie mit der Taste SEL die Kapazitätsmessung - Markierung F. Stellen Sie sicher, dass der Kondensator vor der Messung entladen ist. **Messen Sie niemals die Kapazität eines geladenen Kondensators, da dies zu Schäden am Messgerät und zum elektrischen Schlag führen kann.** Legen Sie die Messspitzen an die Stelle der Kondensatorklemmen. Bei der Messung von Hochleistungskondensatoren kann die Messung etwa 30 Sekunden dauern, bis das Ergebnis stabilisiert ist. Um ein genaueres Ergebnis bei der Messung kleiner Kapazitäten zu erhalten, sollte die Kapazität des Messgeräts und der Messleitungen subtrahiert werden.

Temperaturmessung

Schließen Sie die Thermoelementklemmen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf die Position „Temperaturmessung“. Auf dem Display wird die Temperatureinheit angezeigt. Um die Einheit zwischen Grad C und Grad F zu ändern, drücken Sie erneut die Taste SEL. Bringen Sie das Thermoelement an der Temperaturmessstelle an. Das Ergebnis wird auf dem Display angezeigt.

Berührungslose AC-Spannungserkennung

ACHTUNG! Trennen Sie die Messleitungen vor der Messung ab.

Das Messgerät verfügt über einen Sensor, der in der Lage ist, das durch die Wechselspannung erzeugte elektromagnetische Feld zu erfassen. Stellen Sie den Wahlschalter auf die Position NCV LINE, dies wird durch die sichtbare Markierung NCV und das Symbol „EF“ auf dem Display bestätigt. Bringen Sie den Sensor an der Oberseite der festen Messzange näher an die zu prüfende Stelle, um das Vorhandensein eines elektromagnetischen Feldes zu überprüfen. Wenn die Intensität des erkannten Feldes zunimmt, werden auf dem Display Linien sichtbar. Je mehr Linien, desto höher die Intensität, außerdem ertönt ein pulsierendes Geräusch und die Kontrollleuchte in der Nähe der Klemmen blinkt. Je höher die Pulsfrequenz, desto höher ist die Intensität des ausgestrahlten elektromagnetischen Feldes. Mit dieser Messung lassen sich zum Beispiel versteckte Wechselstromleiter aufspüren. Es ist jedoch zu bedenken, dass eine solche Messung von vielen äußeren Faktoren beeinflusst wird und durch externe elektromagnetische Felder gestört werden kann. Verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf diese Methode, um stromführende Leitungen aufzuspüren.

Kontakterkennung von Wechselspannung

Schließen Sie die rote Messleitung an die mit INPUT gekennzeichnete Buchse an, stellen Sie den Wahlschalter auf die Position NCV LINE, dies wird durch die sichtbare Markierung NCV und das Symbol „EF“ auf dem Display bestätigt. Setzen Sie die Messspitze an der Messstelle an. Wenn auf dem Display sichtbare Linien, ein pulsierendes Geräusch und ein Blinken der Anzeigelampe in der Nähe der Klemmen zu sehen sind, bedeutet dies, dass der gemessene Stromkreis unter Spannung steht.

Frequenzmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an. Für Niederfrequenzmessungen (10 Hz bis 10 kHz) bei hoher Spannung (über 36 V) stellen Sie den Wahlschalter auf die Position für Spannungs- oder Strommessung. Verwenden Sie dann die Taste SEL, um den mit der Markierung AC gekennzeichneten Messmodus auszuwählen. Verwenden Sie die Taste HZ / %, um die Frequenzmessung, Markierung Hz, auszuwählen. Setzen Sie die Messspitzen an der Messstelle an. Lesen Sie das Messergebnis auf der Anzeige ab. Für Niederfrequenzmessungen (10 Hz bis 10 kHz) bei hoher Spannung (über 36 V) stellen Sie den Wahlschalter auf die Position Frequenzmessung. Wählen Sie dann mit der Taste HZ / % die Frequenzmessung, Markierung Hz. Setzen Sie die Messspitzen an der Messstelle an. Lesen Sie das Messergebnis auf der Anzeige ab. Die Frequenzmessung ist sowohl für die Messung mit Messleitungen als auch mit Messzangen möglich.

Messung der Einschaltdauer

Schließen Sie die Messleitungen an die mit INPUT und COM gekennzeichneten Buchsen an. Die Messungen können durchgeführt werden, indem der Wahlschalter auf die Position für Frequenz-, Spannungs- oder Strommessung gestellt wird. Wenn der Spannungs- oder Strommessmodus am Wähler eingestellt ist, verwenden Sie die Taste SEL, um die mit der Markierung AC markierte Messung auszuwählen. Verwenden Sie dann die Taste HZ / %, um die Messung des Tastverhältnisses - Markierung % - auszuwählen. Setzen Sie die Messspitzen an der Messstelle an. Lesen Sie das Messergebnis auf der Anzeige ab.

Messung des Anlaufstroms

Hinweis! Der Einschaltstrom kann nur bei Wechselstrom gemessen werden. Stellen Sie den Wahlschalter auf die aktuelle Messposition. Verwenden Sie die Taste SEL, um die mit der Markierung AC markierte Messung auszuwählen. Drücken und halten Sie die Taste REL. Auf dem Display erscheint die Markierung INR. Die Messung muss an einer einzigen Sprungleitung durchgeführt werden, wie im Abschnitt über die Messung mit Messzangen beschrieben. Das Messergebnis wird der höchste Stromwert sein, der innerhalb von 80 ms nach dem Anlassen des Motors gemessen wird. Um die Einschaltstrommessfunktion zu deaktivieren, halten Sie die Taste REL gedrückt.

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

Универсальный мультиметр с токоизмерительными клещами представляет собой цифровой измерительный прибор, предназначенный для измерения различных электрических величин. В случае некоторых измеряемых величин мультиметр может самостоятельно выбирать диапазон в зависимости от результата измерения. Мультиметр оснащен токоизмерительными клещами, которые позволяют измерять силу переменного тока в одном проводнике индукционным методом.

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

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

ВНИМАНИЕ! Предлагаемый измеритель 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 «-»

Максимальное раскрытие клещей: 25 мм

Максимальный диаметр проводника, измеряемого с помощью клещей: 25 мм

Батарейка: 3 x AAA; 3 x 1,5 В

Рабочая температура: 0 ÷ 40° С; при относительной влажности <80процентов

Температура, при которой будет поддерживаться заявленная точность: 18 ÷ 28° С; при относительной влажности <80процентов

Температура хранения: -10° С ÷ +60 град. С; при относительной влажности <70%

Внешние размеры: 194 x 75 x 35 мм

Вес (без батарей): 200 г

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

Постоянное напряжение			Переменное напряжение		
$R_N = 10 \text{ МОм}$			$R_N = 10 \text{ МОм}; f_N = 40 \div 1000 \text{ Гц}$		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\text{процента} + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\text{процента} + 3)$	6 В	0,001 В	$\pm(1,0\text{процента} + 5)$
6 В	0,001 В	$\pm(0,8\text{процента} + 5)$	60 В	0,01 В	
60 В	0,01 В		600 В	0,1 В	
600 В	0,1 В				
1000 В	1 В	$\pm(1,0\text{процента} + 5)$	750 В	1 В	$\pm(1,2\text{процента} + 5)$
Защита от перегрузки: 1000 V DC или 750 V AC RMS			Защита от перегрузки: 1000 V DC или 750 V AC RMS		

Переменный ток с помощью клещей ($f_N = 40 \text{ Гц} \div 1 \text{ кГц}$)			Постоянный ток с помощью клещей		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
60 А	0,01 А	$\pm(2,5\text{процента} + 10)$	60 А	0,01 А	$\pm(2,5\text{процента} + 10)$
600 А	0,1 А		600 А	0,1 А	
1000 А	1 А		1000 А	1 А	

Сопротивление		
Диапазон	Разрешение	Точность
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\text{процента} + 10)$
6 к Ω	0,001 к Ω	$\pm(0,8\text{процента} + 5)$
60 к Ω	0,01 к Ω	
600 к Ω	0,1 к Ω	
6 М Ω	0,001 М Ω	
60 М Ω	0,01 М Ω	$\pm(2,0\text{процента} + 10)$
Защита от перегрузки: 250 V DC или 250 V AC RMS		

Емкость			Частота		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
10 нФ	0,01 нФ	±(4,0процента + 25)	10 Гц	0,01 Гц	±(0,5процента + 2)
100 нФ	0,1 нФ	±(4,0процента + 15)	100 Гц	0,1 Гц	
1 пФ	0,001 пФ		1 кГц	0,001 кГц	
10 пФ	0,01 пФ		10 кГц	0,01 кГц	
100 пФ	0,1 пФ		100 кГц	0,1 кГц	
1 мФ	1 мкФ	±(5,0процента + 25)	1 МГц	0,001 МГц	
10 мФ	10 мкФ		10 МГц	0,01 МГц	
100 мФ	100 мкФ				
Защита от перегрузки: 250 V DC или 250 V AC RMS			Защита от перегрузки: 250 V DC или 250 V AC RMS		

Температура		
Диапазон	-30 °C ~ 1000 °C	
Разрешение	1 °C	
Точность	-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5\% + 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm(2\% + 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3\% + 3)$
Диапазон	-4 °F ~ 1832 °F	
Разрешение	1 °F	
Точность	-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Защита от перегрузки: 250 V DC или 250 V AC RMS		

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 батарей

Мультиметр должен питаться от батареек, количество и тип которых указаны в технических характеристиках. Рекомендуется использовать щелочные батарейки. Чтобы установить батарейки, откройте корпус прибора или крышку батарейного отсека в нижней части мультиметра. Для доступа к батарейному отсеку может потребоваться открутить винт, крепящий крышку батарейного отсека. 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.

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. Мультиметр имеет функцию автоматического отключения в случае бездействия со стороны пользователя, примерно через 15 минут после последней реакции пользователя мультиметр автоматически отключится. Это позволит уменьшить расход батареи. Нажмите кнопку SEL, чтобы снова включить мультиметр.

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.

Кнопка H

При нажатии этой кнопки на дисплее сохраняется текущее значение измерения. Об этом будет свидетельствовать отметка HOLD на дисплее. Повторное нажатие этой кнопки вернет мультиметр в нормальный режим работы.

Кнопка с символом *

При нажатии кнопки включается маленький светодиодный индикатор, расположенный на передней панели мультиметра, и подсветка дисплея. Повторное нажатие кнопки выключает фонарь и подсветку дисплея.

Кнопка SEL

Нажатием этой кнопки можно выбрать измеряемую величину в случае настроек главного переключателя с несколькими величинами.

Кнопка RAN

Нажатием кнопки можно выбрать ручной диапазон измерения в режиме измерения напряжения и сопротивления. При нажатии и удержании этой кнопки происходит возврат к автоматическому изменению диапазонов измерений.

Кнопка Hz / %

Если селектор выставлен в положение Гц, кнопка используется для выбора измерения частоты или рабочего цикла. Кнопка также работает, если установлено измерение V~ или A~. О выбранном режиме сигнализирует отображение соответствующего символа.

Кнопка REL

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

Нажатие и удержание этой кнопки в режиме измерения переменного тока включает функцию измерения пускового тока. Об этом будет свидетельствовать отметка INR на дисплее. Измерение максимального мгновенного значения тока, потребляемого устройством во время запуска.

Встроенный зуммер

Измеритель имеет встроенный зуммер, который издаёт короткий звуковой сигнал после каждого нажатия 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.

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.

ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

В зависимости от текущего положения переключателя диапазонов на дисплее отображаются четыре цифры. При необходимости замены батареек мультиметр информирует об этом, отображая символ батареи на дисплее. Если перед значением измеренной величины на дисплее отображается 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.

Если значение измеряемой величины неизвестно, установите максимальный диапазон измерения и уменьшите его после считывания показаний. Измерение малых значений величин в высоком диапазоне вызывает наиболее высокую погрешность при измерениях. 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 INPUT

Черный провод к гнезду с маркировкой COM

Для достижения наивысшей точности измерений должны быть обеспечены оптимальные условия измерения. Диапазон температур и влажности указан в перечне технических данных.

Пример определения точности

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

Измерение постоянного напряжения: 1,396 В

Точность: $\pm(0,8\text{процента} + 5)$

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

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

Измерение напряжения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой INPUT и COM. Установите главный переключатель в положение измерения напряжения. С помощью кнопки SEL выберите измерение напряжения постоянного тока - отметка постоянного тока или напряжения переменного тока - отметка 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. После выбора самого нижнего диапазона измерений и при неподключенных измерительных проводах на дисплее отображается изменяющееся значение измерения. Это нормальное явление. Для его устранения достаточно замкнуть концы измерительных проводов друг с другом.

Измерение силы тока с помощью клещей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Измерение силы тока можно проводить только с помощью измерительных клещей. Невозможно измерить силу тока с помощью измерительных проводов, подключенных к гнездам мультиметра.

ВНИМАНИЕ! Перед измерением отсоедините измерительные провода. Никогда не измеряйте напряжение выше максимального диапазона измерения. Это может привести к повреждению мультиметра и поражению электрическим током. Во время измерения не прикасайтесь к открытым токопроводящим поверхностям. Это может привести к поражению электрическим током.

С помощью селектора установите соответствующий диапазон измерения силы тока. С помощью кнопки SEL выберите тип измеряемого тока. Откройте токоизмерительные клещи, нажав на рычаг. Вставьте один провод, через который течет ток, внутрь клещей и закройте их. Убедитесь, что губки клещей находятся в тесном контакте друг с другом. Для наиболее точного измерения необходимо убедиться, что провод находится в центральной точке между клещами. Погрешность из-за нецентрализованного расположения проводника составляет 2,5% от измеренного значения, но этого можно избежать, поместив проводник по центру внутри клещей. Прочитайте результат измерения. Если на дисплее отображается символ «OL», это означает, что диапазон измерения превышен; выберите более высокий диапазон измерения.

Измерение сопротивления

Подключите измерительные провода к гнездам с обозначениями INPUT и COM, установите селектор в положение измерения сопротивления. С помощью кнопки SEL выберите измерение сопротивления – символы AUTO и 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 измерений высокого сопротивления измерение может занять несколько секунд, прежде чем результат стабилизируется; это нормальная реакция для измерений высокого сопротивления. Перед подключением измерительных наконечников к измеряемому элементу на дисплее отображается символ перегрузки «OL».

Тест на проводимость

Подключите измерительные провода к гнездам с обозначениями INPUT и COM, установите селектор в положение измерения сопротивления. С помощью кнопки SEL выберите тест на проводимость – «символ зуммера» и Ω . Подключите измерительные наконечники к месту измерения. Встроенный зуммер издаст звуковой сигнал каждый раз, когда измеренное сопротивление падает ниже 30 Ом. **Категорически запрещается проверять проводимость в цепях, через которые протекает электрический ток.**

Тест диодов

Подключите измерительные провода к гнездам с обозначениями INPUT и COM, установите селектор в положение проверки диодов. Кнопкой SEL выберите тест на проводимость – «символ диода» и V. Подключите измерительные наконечники к клеммам диодов. На дисплее отображается значение прямого напряжения или символ «OL», если диод проверяется в запирающем направлении. **Категорически запрещается тестировать диоды, через которые протекает электрический ток.**

Измерение емкости

Подключите измерительные провода к гнездам с обозначениями INPUT и COM, установите селектор в положение измерения емкости. С помощью кнопки SEL выберите измерение емкости - обозначение F. Убедитесь, что конденсатор разряжен перед измерением. **Никогда не измеряйте емкость заряженного конденсатора, это может повредить измеритель и вызвать поражение электрическим током.** Приложите измерительные наконечники к клеммам конденсатора. 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.

Измерение температуры

Подключите клеммы термодпары к гнездам с обозначениями INPUT и COM, установите селектор в положение измерения температуры. На дисплее отобразится единица измерения температуры. Чтобы изменить единицы измерения между град. С и град. F, снова нажмите кнопку SEL. Приложите термодпару к точке измерения температуры, результат появится на дисплее.

Бесконтактное обнаружение переменного напряжения

ВНИМАНИЕ! Перед измерением отсоедините измерительные провода.

Мультиметр оснащен датчиком, который способен обнаруживать электромагнитное поле, генерируемое переменным напряжением. Переведите селектор в положение NCV LINE, это будет подтверждено видимым обозначением NCV и символом «EF» на дисплее. Приблизьте датчик, расположенный в верхней части неподвижной измерительной губки, к месту, которое необходимо проверить на наличие электромагнитного поля. По мере увеличения напряженности обнаруженного поля на дисплее будут отображаться линии. Чем больше линий, тем выше интенсивность, также будет слышен пульсирующий звук и мигающий свет индикатора возле клещей. Чем выше частота пульсации, тем выше напряженность электромагнитного поля. Это измерение может использоваться, например, для обнаружения скрытых проводов переменного тока. Однако следует помнить, что такие измерения зависят от многих внешних факторов и могут быть подвержены влиянию внешних электромагнитных полей. Не полагайтесь исключительно на этот метод обнаружения проводов под напряжением.

Контактное обнаружение переменного напряжения

Подключите красный измерительный провод к гнезду с обозначением INPUT, установите селектор в положение с обозначением NCV LINE, что будет подтверждено видимым обозначением NCV и символом «EF» на дисплее. Приложите измерительный наконечник к точке измерения. Если на дисплее появляются видимые линии, раздается пульсирующий звук и мигает индикаторная лампочка возле клещей, это означает, что измеряемая цепь находится под напряжением.

Измерение частоты

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой INPUT и COM. Для измерения низкой частоты (от 10 Гц до 10 кГц) при высоком напряжении (выше 36 В) установите селектор в положение измерения напряжения или силы тока. Затем с помощью кнопки SEL выберите режим измерения с обозначением AC. С помощью кнопки HZ / % выберите измерение частоты, обозначение Гц. Приложите измерительные наконечники к точке измерения. Прочтите результат измерения на дисплее. Для измерений низкой частоты (от 10 Гц до 10 кГц) при высоком напряжении (выше 36 В) переведите селектор в положение измерения частоты. Затем с помощью кнопки HZ / % выберите измерение частоты, обозначение Гц. Приложите измерительные наконечники к точке измерения. Прочтите результат измерения на дисплее. Измерение частоты возможно как с помощью измерительных проводов, так и с помощью измерительных клещей.

Измерение рабочего цикла

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой INPUT и COM. Измерения можно выполнить, переведя селектор в положение измерения частоты, напряжения или силы тока. Установив на селекторе режим измерения напряжения или силы тока, с помощью кнопки SEL выберите измерение с обозначением AC. Затем с помощью кнопки Hz / % выберите измерение рабочего цикла - обозначение %. Приложите измерительные наконечники к точке измерения. Прочтите результат измерения на дисплее.

Измерение пускового тока

Внимание! Пусковой ток можно измерить только для переменного тока. Установите селектор в положение измерения силы тока. С помощью кнопки SEL выберите измерение с обозначением AC. Нажмите и удерживайте кнопку REL. На дисплее появится обозначение INR. Измерения следует проводить на одном пусковом проводе, как описано в разделе об измерениях с помощью измерительных клещей. Результатом измерения будет наибольшее значение тока, измеренное в течение 80 мс после запуска двигателя. Чтобы отключить функцию измерения пускового тока, нажмите и удерживайте кнопку REL.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛАДУ

Універсальний вимірювач являє собою вимірювальний пристрій, призначений для вимірювання різних електричних величин. У разі деяких значень вимірювання вимірювач може самостійно вибрати діапазон в залежності від результату вимірювання. Вимірювач був оснащений вимірювальними кліщами, які дозволяють вимірювати силу змінного струму в одному проводі методом індукції.

Перед використанням пристрою прочитайте цю інструкцію збережіть її.

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

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

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК 4 цифри - максимальний відображуваний результат: 6000,
 Частота дискретизації: 3 рази на секунду
 Знак перевантаження: відображається символ «OL»
 Знак полярності: відображається символ «-» перед результатом вимірювання
 Максимальне розкриття щипців: 25 мм
 Максимальний діаметр проводу для вимірювання за допомогою щипців: 25 мм
 Батарея: 3 x AAA; 3 x 1,5 В
 Робоча температура: 0 ÷ 40 гр. С; при відносній вологості <80%
 Температура, при якій буде підтримуватися заявлена точність: 18 ÷ 28 гр. С; при відносній вологості <80%
 Температура зберігання: вище -10 ст. С ÷ +60 гр. С; при відносній вологості <70%
 Зовнішні розміри: 194 x 75 x 35 мм
 Вага (без батарейок): 200 г

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

Напруга постійного струму			Змінна напруга		
$R_N = 10 \text{ МОм}$			$R_N = 10 \text{ МОм}; f_N = 40 \div 1000 \text{ Гц}$		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
6 V	0,001 В	$\pm(0,8\% + 5)$	6 V	0,001 В	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 В		60 V	0,01 В	
600 V	0,1 В		600 V	0,1 В	
1000 В	1 В	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 В	$\pm(1,2\% + 5)$
Захист від перевантаження: 1000 V d.c. або 750 V a.c. rms			Захист від перевантаження: 1000 V d.c. або 750 V a.c. rms		

Змінний струм за допомогою кліщів ($f_N = 40 \text{ Гц} \div 1 \text{ кГц}$)			Постійний струм за допомогою кліщів		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
60 А	0,01 А	$\pm(2,5\% + 10)$	60 А	0,01 А	$\pm(2,5\% + 10)$
600 А	0,1 А		600 А	0,1 А	
1000 А	1 А		1000 А	1 А	

Опір		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність
600 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
6 кОм	0,001 кОм	±(0,8% + 5)
60 кОм	0,01 кОм	
600 кОм	0,1 кОм	
6 МΩ	0,001 МΩ	±(2,0% + 10)
60 МΩ	0,01 МΩ	
Захист від перевантаження: 250 V d.c. або 250 V a.c. rms		

Ємність			Частота			
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність	
10 nF	0,01 nF	±(4,0% + 25)	10 Гц	0,01 Гц	±(0,5% + 2)	
100 nF	0,1 nF	±(4,0% + 15)	100 Гц	0,1 Гц		
1 мФ	0,001 мФ		1 кГц	0,001 кГц		
10 мФ	0,01 мФ		10 кГц	0,01 кГц		
100 мФ	0,1 мФ		100 кГц	0,1 кГц		
1 мФ	1 мФ	±(5,0% + 25)	1 МГц	0,001 МГц		
10 мФ	10 мФ		10 МГц	0,01 МГц		
100 мФ	100 мФ					
Захист від перевантаження: 250 V d.c. або 250 V a.c. rms			Захист від перевантаження: 250 V d.c. або 250 V a.c. rms			

Температура		
Діапазон	-30 °C ~ 1000 °C	
Роздільна здатність	1 °C	
Точність	-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5\% + 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm(2\% + 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3\% + 3)$
Діапазон	-4 °F ~ 1832 °F	
Роздільна здатність	1 °F	
Точність	-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Захист від перевантаження: 250 V d.c. або 250 V a.c. rms		

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

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МУЛЬТИМЕТРА

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

Інструкції з безпеки

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

Заміна батарей

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. Перед тим, як отримати доступ до відсіку батарей, може знадобитися відкрутити гвинт, що фіксує кришку відсіку батарей. Підключіть батарею відповідно до позначення клем, закрийте корпус або кришку відсіку. Якщо світиться символ батареї, це означає, що батарею слід замінити новою. Для забезпечення точності вимірювань рекомендується якомога швидше замінити батарею після появи символу батареї.

Ввімкнення та вимкнення мультиметра

Установка вимірювального перемикача в положення «OFF» відключить мультиметр. Інші положення перемикача активують його і дозволяють вибрати величину вимірювання і його діапазон. Вимірювач має функцію самостійного вимкнення в разі бездіяльності з боку користувача, приблизно через 15 хвилин після останньої реакції користувача вимірювач вимкнеться автоматично. Це зменшить споживання батареї. Натисніть кнопку SEL, щоб знову увімкнути вимірювач.

Підключення тестових проводів

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

Кнопка H

Натискання цієї кнопки дозволяє зберегти на дисплеї значення вимірювання, що актуально відображується. Це буде підтверджено позначкою HOLD на дисплеї. Повторне натискання цієї кнопки поверне вимірювач до нормального режиму роботи.

Кнопка з символом *

При натисканні кнопки вмикається невеличкий світлодіодний індикатор, розташований на передній панелі вимірювача, і підсвічування дисплея. Повторне натискання кнопки вимикає ліхтар і підсвічування дисплея.

Кнопка SEL

Натискання кнопки дозволяє вибрати значення вимірювання для параметрів головного перемикача, описаних декількома значеннями.

Кнопка RAN

Натисканням кнопки можна вибрати ручний діапазон вимірювання в режимі вимірювання напруги та опору. При натисканні та утриманні цієї кнопки відбувається повернення до автоматичної зміни діапазонів вимірювання.

Кнопка Гц / %

Якщо селектор встановлено в положенні Гц, кнопка використовується для вибору вимірювання частоти або робочого циклу. Кнопка також працює, якщо встановлено вимірювання V~ або A~. Вибраний режим сигналізується висвітленням відповідного символу.

Кнопка REL

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

Натискання та утримання цієї кнопки в режимі вимірювання змінного струму увімкне функцію вимірювання пускового струму. Це буде підтверджено позначкою INR на дисплеї. Вимірювання максимально-го миттєвого значення струму, що споживається пристроєм під час запуску.

вбудований зумер

Вимірювач має вбудований зумер, який видає короткий звуковий сигнал при кожному натисканні 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.

Підключення тестових проводів

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

ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ

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

Якщо значення виміряного значення невідомо, встановіть найвищий діапазон виміру і зменшіть його після зчитування виміряного значення. Вимірювання малих кількостей в великому діапазоні пов'язано з найбільшою похибкою вимірювання. 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 провід до гнізда з маркуванням INPUT

Чорний кабель до гнізда з позначенням COM

Щоб отримати максимально можливу точність вимірювання, повинні бути забезпечені оптимальні умови вимірювання. Діапазон температури і вологості наведено в переліку технічних даних.

Приклад визначення точності

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

Вимірювання постійної напруги: 1,396 В

Точність: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Вимірювання напруги

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням INPUT і COM. Встановіть головний вимикач у положення вимірювання напруги. За допомогою кнопки SEL виберіть вимірювання постійної напруги - позначка постійної напруги або змінної напруги - позначка змінної напруги. 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. Після вибору найнижчого діапазону вимірювання та невідключених вимірювальних проводів на дисплеї може відображатися змінне значення вимірювання. Це нормальне явище, для його усунення достатньо вкоротити кінці вимірювальних проводів разом.

Вимірювання сили струму за допомогою кліщів

УВАГА! Вимірювання струму можна проводити тільки за допомогою вимірювальних кліщів. Неможливо виміряти струм за допомогою вимірювальних проводів, підключених до гнізд вимірювача.

УВАГА! Перед вимірюванням від'єднайте вимірювальні провідники. Ніколи не вимірюйте напругу вище максимального діапазону вимірювання. Це може привести до знищення мультиметра і ураження електричним струмом. Під час вимірювання не торкайтеся до відкритих провідних поверхонь. Це може призвести до ураження електричним струмом.

За допомогою селектора встановіть відповідний діапазон вимірювання струму. За допомогою кнопки SEL виберіть тип струму, який потрібно виміряти. Відкрийте вимірювальні кліщі, натиснувши на важіль. Один провід, через який тече струм, помістіть всередині кліщів і закрийте його. Переконайтеся, що затискачі кліщів щільно прилягають один до одного. Для найбільш точного вимірювання переконайтеся, що провід знаходиться в центральній точці між кліщами. Похибка, викликана нецентральною розміщенням проводу, становить 2,5% від виміряного значення, але цього можна уникнути, розмістивши провід по центру всередині затискачів. Прочитайте результат вимірювання. Якщо на дисплеї з'являється символ «OL», це означає, що діапазон вимірювання перевищено; виберіть вищий діапазон вимірювання.

Вимірювання опору

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням INPUT та COM, встановіть селектор в положенні вимірювання опору. За допомогою кнопки SEL виберіть вимірювання опору - позначки AUTO та 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 опору великої величини 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 «OL».

Тест провідності

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням INPUT та COM, встановіть селектор в положенні вимірювання опору. Виберіть тест на провідність за допомогою кнопки SEL - позначки «символ зумеру» і Ω . Прикладіть вимірювальні кінцівки до місця проведення вимірювання. Вбудований зумер буде включатися кожного разу, коли виміряний опір опуститься нижче 30 Ом. **Абсолютно заборонено тестувати провідність в ланцюгах, через які протікає електричний струм.**

Тест діодів

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з позначенням INPUT та COM, встановіть селектор в положенні тестування діодів. За допомогою кнопки SEL виберіть тест провідності - позначки «символ діода» і V. Під'єднайте вимірювальні кабелі до місця клем діода. На дисплеї відображається значення напруги провідності або символ «OL», якщо діод тестується в напрямку бар'єру. **Абсолютно заборонено тестувати діоди, через які протікає електричний струм.**

Вимірювання ємності

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з позначками INPUT та COM, встановіть селектор в положенні вимірювання ємності. Кнопкою SEL виберіть вимірювання ємності - позначка F. Переконайтеся, що конденсатор був розряджений перед вимірюванням. **Ніколи не вимірюйте ємність зарядженого конденсатора, це може пошкодити вимірювач і призвести до ураження електричним струмом.** Прикладіть вимірювальні кінцівки до місця знаходження клем конденсатора. При вимірі ємності конденсаторів з великою ємністю, вимірювання може зайняти близько 30 секунд, перш ніж результат стабілізується. У разі вимірювання невеликих ємностей, для отримання більш точного результату, необхідно відняти ємність лічильника і вимірювальних кабелів.

Вимірювання температури

Підключіть клеми термопари до роз'ємів з позначками INPUT та COM, встановіть селектор в положенні вимірювання температури. На дисплеї відобразиться одиниця вимірювання температури. Щоб змінити одиницю вимірювання з град. С і град. F, необхідно знову натиснути кнопку SEL. Прикладіть термопару до місця вимірювання температури, результат з'явиться на дисплеї.

Безконтактне виявлення напруги змінного струму

УВАГА! Перед вимірюванням від'єднайте вимірювальні провідники.

Вимірювач має датчик, який здатний виявляти електромагнітне поле, що генерується змінною напругою. Перемістіть селектор в положення NCV LINE, це буде підтверджено видимою позначкою NCV і символом «EF» на дисплеї. Підведіть датчик, розташований у верхній частині фіксованої вимірювальної щелепи, ближче до місця, яке необхідно перевірити на наявність електромагнітного поля. Зі збільшенням напруженості виявленого поля на дисплеї з'являтимуться лінії. Чим більше ліній, тим вища напруженість, також лунатиме пульсуючий звук і блиматиме індикатор біля кліщів. Чим вища частота пульсацій, тим вища інтенсивність випромінюваного електромагнітного поля. Це вимірювання можна використовувати, наприклад, для виявлення прихованих кабелів змінного струму. Однак слід пам'ятати, що на таке вимірювання впливає багато зовнішніх факторів і воно може порушуватися зовнішніми електромагнітними полями. Не покладайтеся виключно на цей метод для виявлення проводів під напругою.

Контактне виявлення змінної напруги

Підключіть червоний вимірювальний провід до гнізда з позначкою INPUT, встановіть селектор в положення з позначкою NCV LINE, це буде підтверджено видимою позначкою NCV і символом «EF» на дисплеї. Прикладіть вимірювальний наконечник до місця вимірювання. Якщо на дисплеї з'являються видимі лінії, пульсуючий звук і миготливе світло індикатора біля кліщів, це означає, що вимірюваний ланцюг знаходиться під напругою.

Вимірювання частоти

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням INPUT і COM. Для вимірювань низької частоти (від 10 Гц до 10 кГц) при високій напрузі (понад 36 В) встановіть селектор у положення вимірювання напруги або струму. Потім за допомогою кнопки SEL виберіть режим вимірювання, позначений позначкою AC. За допомогою кнопок HZ / % виберіть вимірювання частоти, позначка Гц. Прикладіть вимірювальні наконечники до місця вимірювання. Прочитайте результат вимірювання на дисплеї. Для вимірювання низької частоти (від 10 Гц до 10 кГц) при високій напрузі (понад 36 В) переведіть селектор у положення вимірювання частоти. Після цього за допомогою кнопок HZ / % виберіть вимірювання частоти, позначка Гц. Прикладіть вимірювальні наконечники до місця вимірювання. Прочитайте результат вимірювання на дисплеї. Вимірювання частоти можна виконувати як за допомогою вимірювальних кабелів, так і за допомогою вимірювальних кліщів.

Вимірювання робочого циклу

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з маркуванням INPUT і COM. Вимірювання можна проводити, переміщуючи селектор в положення вимірювання частоти, напруги або струму. У режимі вимірювання напруги або струму, встановленому на селекторі, за допомогою кнопки SEL виберіть вимірювання, позначене позначкою змінного струму AC. Потім за допомогою кнопки Hz / % виберіть вимірювання робочого циклу - позначка %. Прикладіть вимірювальні наконечники до місця вимірювання. Прочитайте результат вимірювання на дисплеї.

Вимірювання пускового струму

Увага! Пусковий струм можна виміряти лише для змінного струму. Встановіть селектор на поточну позицію вимірювання сили струму. За допомогою кнопки SEL виберіть вимірювання з позначкою AC. Натисніть та утримуйте кнопку REL. На дисплеї з'явиться позначка INR. Вимірювання необхідно проводити на одному пусковому кабелі, як описано в розділі про вимірювання за допомогою вимірювальних кліщів. Результатом вимірювання буде найбільше значення струму, виміряна протягом 80 мс після запуску двигуна. Щоб вимкнути функцію вимірювання пускового струму, натисніть і утримуйте кнопку REL.

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

Universalus gnybtinis matuoklis yra skaitmeninis matavimo prietaisas, skirtas įvairiems elektriniams kiekiams matuoti. Kai kurių matavimo verčių atveju, matuoklis pats gali pasirinkti intervalą, priklausomai nuo matavimo rezultato. Matuoklyje buvo sumontuoti matavimo gnybtai, leidžiantys matuoti kintamosios srovės įtampą viename laide indukcinio būdu.

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

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

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

TECHNINIAI DUOMENYS

Ekranas: LCD 4 skaitmenys - didžiausias rodomas rezultatas: 6000

Atrankos dažnis: 3 kartus per sekundę

Perkrovos žymėjimas: rodomas simbolis OL

Poliškumo žymėjimas: prieš matavimo rezultatą rodomas simbolis „-“

Maksimalus gnybtų išskleidimas: 25 mm

Didžiausias matavimo laido skersmuo naudojant gnybtus: 25 mm

Baterija: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Darbo temperatūra: 0 ÷ 40 laip. C; esant santykiniam drėgmeniui <80%

Temperatūra, kuriai esant bus išlaikytas deklaruotas tikslumas: 18 ÷ 28 laip. C; esant santykiniam drėgmeniui <80%

Laikymo temperatūra: -10 laip. C ÷ +60 laip. C; esant santykiniam drėgmeniui <70%

Išoriniai matmenys: 194 x 75 x 35 mm

Masė (be baterijų): 200 g

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

Nuolatinė įtampa			Kintamoji įtampa		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1.0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0.5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1.0\% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0.8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1.0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1.2\% + 5)$
Apsauga nuo perkrovos: 1000 V d.c. arba 750 V a.c. rms			Apsauga nuo perkrovos: 1000 V d.c. arba 750 V a.c. rms		

Kintamoji įtampa naudojant gnybtus ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Nuolatinė įtampa su gnybtų pagalba		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
60 A	0,01 A	$\pm(2.5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2.5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Rezistencija		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
600 Ω	0,1 Ω	±(1.0% + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	±(0.8% + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	
60 MΩ	0,01 MΩ	±(2.0% + 10)
Apsauga nuo perkrovos: 250 V d.c. arba 250 V a.c. rms		

Talpa			Dažnis		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
10 nF	0,01 nF	±(4.0% + 25)	10 Hz	0,01 Hz	±(0.5% + 2)
100 nF	0,1 nF	±(4.0% + 15)	100 Hz	0,1 Hz	
1 μF	0,001 μF		1 kHz	0,001 kHz	
10 μF	0,01 μF		10 kHz	0,01 kHz	
100 μF	0,1 μF		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	±(5.0% + 25)	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Apsauga nuo perkrovos: 250 V d.c. arba 250 V a.c. rms			Apsauga nuo perkrovos: 250 V d.c. arba 250 V a.c. rms		

Temperatūra		
Diapazonas	-30 °C ~ 1000 °C	
Rezoliucija	1 °C	
Tikslumas	-30 °C ~ 0 °C	±(5% + 4)
	0 °C ~ 400 °C	±(2% + 3)
	400 °C ~ 1000 °C	±(3% + 3)
Diapazonas	-4 °F ~ 1832 °F	
Rezoliucija	1 °F	
Tikslumas	-4 °F ~ 50 °F	±(5% + 4)
	50 °F ~ 750 °F	±(2% + 5)
	750 °F ~ 1832 °F	±(3% + 5)
Apsauga nuo perkrovos: 250 V d.c. arba 250 V a.c. rms		

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, sprogoje aplinkoje. Prieš kiekvieną naudojimą patikrinkite matuoklio ir matavimo laidų būklę, jei pastebėsite kokių nors sutrikimų, nepradėkite dirbti. Sugadintus laidus reikia pakeisti naujais be defektų. Jei kyla abejonų, kreipkitės į gamintoją. Matuojant laikykite matavimo laidus tik už izoliuotos dalies. Neliaskite matavimo vietų ir nenaudotų matuoklio lizdų su pirštais. Prieš keisdami matavimo dydį, atjunkite matavimo laidus. Niekada nepradėkite priežiūros darbų, neužtikrinę, ar nuo matuoklio buvo atjungti matavimo laidai, o pats matuoklis buvo išjungtas.

Baterijos keitimas

Multimetrai reikalingas maitinimas iš baterijų, kurių kiekis ir tipas buvo pateikti techniniuose duomenyse. Rekomenduojamos šarminės baterijos. Norėdami sumontuoti baterijas, atidarykite prietaiso dangtį arba baterijos skyriaus dangtelį, esantį matuoklio apačioje. Prieš patekdami į baterijų skyrių, gali prireikti atsukti varžtą, tvirtinantį baterijų skyriaus 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.

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, praėjus maždaug 15 min. nuo paskutinės naudotojo reakcijos, matuoklis automatiškai išsijungs. Tai sumažins baterijų suvartojimą. Paspauskite mygtuką SEL, kad vėl įjungtumėte matuoklį.

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.

H mygtukas

Paspaudus šį mygtuką ekrane galima išsaugoti šiuo metu rodomą matavimo vertę. Tai bus patvirtinta ekrane rodoma HOLD žyma. Paspaudus šį mygtuką dar kartą, matuoklis grįš į įprastą darbo režimą.

*Mygtukas su * simboliu*

Paspaudus mygtuką įsijungia maža šviesos diodų lemputė, esanti matuoklio priekyje, ir ekrano apšvietimas. Dar kartą paspaudus mygtuką išjungiamas žibintuvėlis ir ekrano apšvietimas.

SEL mygtukas

Paspaudus mygtuką, galite pasirinkti matavimo vertę, jei pagrindinio jungiklio nustatymų atveju, kur tai aprašyta keliais dydžiais.

RAN mygtukas

Paspaudus mygtuką galima pasirinkti rankinio matavimo diapazoną įtampos ir varžos matavimo režimu. Paspaudus ir palaikius šį mygtuką, grįžtama prie automatinio matavimo intervalų keitimo.

Hz / % mygtukas

Jei parinkiklis yra padėtyje Hz, mygtukas naudojamas dažnio matavimo arba darbo ciklo pasirinkimui. Mygtukas taip pat veikia, jei nustatytas V~ arba A~ matavimas. Apie pasirinktą režimą pranešama parodant atitinkamą simbolį.

REL mygtukas

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

Paspaudus ir palaikius šį mygtuką kintamosios srovės matavimo režime, įjungiama įsibėgėjimo srovės matavimo funkcija. Tai bus patvirtinta ekrane rodoma INR žyma. Didžiausios momentinės srovės, kurią prietaisas ima paleidimo metu, vertės matavimas.

Integruotas garsinis signalas

Matuoklis turi integruotą garsinį signalą, kuris trumpa girdimas 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.

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.

MATAVIMŲ ATLIKIMAS

Priklausomai nuo esamos diapazono perjungiklio padėties, ekrane bus rodomi keturi skaitmenys. Kai reikia keisti bateriją, multimetras apie tai informuoja, rodydamas baterijos simbolį ekrane. Tuo atveju, kai ekrane pasirodo ženklas „-“ prieš išmatuotą vertę, tai reiškia, kad išmatuotas dydis turi atvirkštinį poliškumą palygintus su matuoklio 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 išmatuotos vertės dydis nėra žinomas, didžiausias matavimo diapazonas turėtų būti nustatytas ir sumažintas po matavimo vertės nustatymo. Mažų dydžių matavimas aukštame diapazone yra apsunkintas didžiausia matavimo paklaida. Būkite ypač atsargūs, kai matuojate aukščiausią įtampos diapazoną, kad išvengtumėte elektros šoko.

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

Teisingas laidų sujungimas tai:

Raudonas laidas prie lizdo pažymėto INPUT

Juodas laidas prie lizdo pažymėto COM

Siekiant kuo didesnio matavimo tikslumo, turi būti užtikrintos optimalios matavimo sąlygos. Temperatūros ir drėgmės intervalas pateikiamas techninių duomenų sąrašė.

Tikslumo nustatymo pavyzdys

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

Nuolatinės įtampos matavimas 1,396 V

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

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

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

Įtampos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM. Nustatykite pagrindinį jungiklį į įtampos matavimo padėtį. Mygtuku SEL pasirinkite nuolatinės įtampos matavimą – DC žyma arba kintamosios įtampos

matavimą – AC žyma. Prijunkite matavimo laidus lygiagrečiai elektros grandinei ir nuskaitykite įtampos matavimo rezultata. Niekada nematuokite įtampos, didesnės už didžiausią matavimo diapazoną. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką. Pasirinkus mažiausią matavimo diapazoną ir neprijungus matavimo laidų, ekrane matomas matavimo vertės pokytis. Tai yra normalus reiškiny, norint jį pašalinti, tiesiog trumpai sujunkite bandymo laidų galus vienas su kitu.

Srovės įtampos matavimas su gnybtų pagalba

ĮSPĖJIMAS! Srovę galima matuoti tik naudojant matavimo gnybtus. Prie matuoklio lizdų prijungtais laidais srovės matuoti negalima.

DĖMESIO! Prieš matuodami atjunkite matavimo laidus. Niekada nematuokite įtampos, didesnės už didžiausią matavimo diapazoną. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką. Matavimo metu nelieskite atidengtų laidžių paviršių. Tai gali sukelti elektros šoką.

Pasirinkimo parinkikliu nustatykite atitinkamą srovės matavimo diapazoną. Mygtuku SEL pasirinkite matuojamos srovės tipą. Atidaryti matavimo gnybtus paspaudžiant svirtį. Pavienį laidą, per kurį eina srovė įdėti į gnybtus ir juos uždaryti. Įsitikinkite, kad gnybtų elementai prigudę vienas prie kito. Norėdami atlikti tikslesnius matavimus, įsitikinkite, ar laidas yra viduryje tarp gnybtų elementų. Klaidos, atsirandančios dėl laido patalpavimo ne centrinėje gnybtų dalyje, tai 2,5% išmatuotos vertės, tačiau to galima išvengti, pritvirtindami laidą gnybtų centre. Perskaitykite matavimo rezultata. Jei ekrane rodomas simbolis „OL“, tai reiškia, kad viršytas matavimo diapazonas; pasirinkite didesnį matavimo diapazoną.

Rezistencijos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM, nustatykite parinkiklį į varžos matavimo padėtį. SEL mygtuku parinkti rezistencijos matavimą - AUTO ir Ω žymekliai. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo elemento gnybtų ir nuskaitykite matavimo rezultata. Jei reikia pakeiskite matavimo diapazoną, kad gautumėte tikslesnius matavimo rezultatus. **Visiškai draudžiama matuoti rezistenciją elementuose, per kuriuos eina elektros energija.** Matavimams susijusiems su aukšto atsparumo rezistoriai, 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 „OL“.

Laidumo testas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM, nustatykite parinkiklį į varžos matavimo padėtį. SEL mygtuku parinkti rezistencijos bandymą - „skambučio“ ir Ω žymekliai. Matavimo antgalius pridėkite prie matavimo vietos. Integruotas signalinis įtaisas skambės kiekvieną kartą, kai matuojama rezistencija nukris žemiau 30 Ω . **Visiškai draudžiama testuoti laidumą grandinėse, per kurias eina elektros energija.**

Diodų bandymas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM, nustatykite parinkiklį į šviesos diodų testavimo padėtį. SEL mygtuku parinkti rezistencijos bandymą - „diodo simbolio“ ir V žymekliai. Prijunkite matavimo antgalius prie diodų spaustukų. Ekrane rodoma laidumo įtampos vertė arba simbolis „OL“, jei diodas yra bandomas atvirkštine kryptimi. **Visiškai draudžiama testuoti diodus, per kuriuos eina elektros energija.**

Talpos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM, nustatykite parinkiklį į talpos matavimo padėtį. Mygtuku SEL pasirinkite talpos matavimą – žyma F. Prieš matuodami įsitikinkite, kad kondensatorius buvo iškrautas. **Niekada nematuokite įkrauto kondensatoriaus talpos, tai gali sugadinti matuoklį ir sukelti elektros šoką.** Matavimo antgalius pridėkite prie kondensatoriaus gnybtų. Matuojant didelės talpos kondensatorius, matavimas gali užtrukti apie 30 sekundžių, kol rezultatas stabilizuosis. Jei matuojami maži tūriai, norint gauti tikslesnį rezultata, reikia atimti matuoklio ir matavimo laidų talpą.

Temperatūros matavimas

Prijunkite termoporų gnybtus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM, nustatykite parinkiklį į temperatūros matavimo padėtį. Ekrane bus rodomas temperatūros matavimo vienetas. Norėdami pakeisti vieneta tarp C laip. Ir F laip., dar kartą paspauskite mygtuką SEL. Uždėkite termoporą ant temperatūros matavimo vietos, rezultatas pasirodys ekrane.

Bekontaktis kintamosios įtampos nustatymas

DĖMESIO! Prieš matuodami atjunkite matavimo laidus.

Matuoklis turi jutiklį, galintį aptikti kintamosios įtampos pagalbą lauką elektromagnetinį lauką. Perkelkite parinkiklį į NCV LINE padėtį, tai patvirtins matomas NCV žyma ir simbolis „EF“ ekrane. Priartinkite gnybto nejudančioje dalyje esantį jutiklį, prie vietos kuri turi būti patikrinta elektromagnetinio lauko buvimo atžvilgiu. Kai aptikto lauko intensyvumas didėja, ekrane bus rodomos linijos. Kuo daugiau elilučių, tuo didesnis intensyvumas, taip pat bus girdimas pulsuojantis garsas ir mirksinti indikatoriaus lemputė šalia spaustukų. Kuo didesnis pulsavimo dažnis, tuo didesnis skleidžiamo elektromagnetinio lauko intensyvumas. Šis matavimas gali būti naudojamas, pvz., aptikti paslėptus AC laidus. Tačiau reikia nepamiršti, kad tokį matavimą įtakoja daug išorinių veiksnių ir juos gali sutrikdyti išoriniai elektromagnetiniai laukai. Negalima pasikliauti tik šiuo laidų su įtampa aptikimo metodu.

Kintamosios įtampos kontakto aptikimas

Prijunkite raudonąjį bandymo laidą prie lizdo, pažymėto INPUT, nustatykite parinkiklį į padėtį, pažymėtą NCV

LINE, tai patvirtins matomas NCV žyma ir simbolis „EF“ ekrane. Pridėkite matavimo antgalį prie matavimo taško. Jei ekrane matomos linijos, girdimas pulsuojantis garsas ir mirksinti šalia gnybtų esančios kontrolinės lemputės šviesa, tai reiškia, kad matuojama grandinė yra įtampinga.

Dažnio matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM. Norėdami atlikti žemo dažnio (10 Hz-10 kHz) matavimus esant aukštai įtampai (virš 36 V), nustatykite parinkiklį į įtampos arba srovės matavimo padėtį. Tada mygtuku SEL pasirinkite kintamosios srovės žyma pažymėtą matavimo režimą. Mygtuku HZ / % pasirinkite dažnio matavimą, žyma Hz. Pridėkite matavimo antgalį prie matavimo taško. Perskaitykite matavimo rezultatą ekrane. Norėdami atlikti žemo dažnio (10 Hz-10 kHz) matavimus esant aukštai įtampai (virš 36 V), nustatykite parinkiklį į dažnio matavimo padėtį. Tada mygtuku HZ / % pasirinkite dažnio matavimą, žyma Hz. Pridėkite matavimo antgalį prie matavimo taško. Perskaitykite matavimo rezultatą ekrane. Dažnio matavimą galima atlikti ir matavimo laidais, ir matavimo gnybtais.

Darbinio ciklo matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų INPUT ir COM. Matavimus galima atlikti perkeltiant parinkiklį į dažnio, įtampos arba srovės matavimo padėtį. Kai parinkiklyje nustatytas įtampos arba srovės matavimo režimas, mygtuku SEL pasirinkite kintamosios srovės žyma pažymėtą matavimą. Tada mygtukais Hz / % pasirinkite darbo ciklo matavimą – žyma %. Pridėkite matavimo antgalį prie matavimo taško. Perskaitykite matavimo rezultatą ekrane.

Paleidimo srovės matavimas

Dėmesio! Įjungimo srovę galima matuoti tik kintamosios srovės atveju. Nustatykite parinkiklį į esamą matavimo padėtį. Mygtuku SEL pasirinkite kintamosios srovės žyma pažymėtą matavimą. Paspauskite ir palaikykite mygtuką REL. Ekrane pasirodys INR žyma. Matavimas turėtų būti atliekamas naudojant vieną paleidimo laidą, kaip aprašyta matavimo naudojant matavimo gnybtus skirsnyje. Matavimo rezultatas tai didžiausia srovė, išmatuota per 80 ms nuo variklio užvedimo. Norėdami išjungti įjungimo srovės matavimo funkciją, paspauskite ir palaikykite mygtuką REL.

PRIEŽIŪRA IR LAIKYMAS

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

APARĀTA APRAKSTS

Universālais knaibļu mērītājs ir ciparu mēraparāts, kas paredzēts dažādu elektrisko lielumu mērīšanai. Dažu mērāmo lielumu gadījumā mērītājs spēj pats izvēlēties diapazonu atkarībā no mērījuma rezultāta. Mērītājs ir aprīkots ar mērīšanas knaiblēm, kas ļauj mērīt maiņstrāvas stiprumu viendzīslas vadā ar indukcijas metodi.

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

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

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

TEHNISKIE DATI

- Displejs: LCD, četri cipari — maksimālais rādītais rezultāts: 6000
Diskretizācijas frekvence: 3 reizes sekundē
Pārslodzes apzīmējums: parādās simbols “OL”
Polarizācijas apzīmējums: pirms mērījuma rezultāta parādās zīme “—”
Maksimālais knaibļu atvērums: 25 mm
Maksimālais vada diametrs mērīšanai ar knaiblēm: 25 mm
Baterija: 3 x AAA; 3 x 1,5 V
Darba temperatūra: 0–40 °C; pie relatīvā mitruma < 80 %
Temperatūra, kurā tiek saglabāta deklarētā precizitāte: 18–28 °C; pie relatīvā mitruma < 80 %
Uzglabāšanas temperatūra: –10 °C + 60 °C; pie relatīvā mitruma < 70 %
Ārējie izmēri: 194 x 75 x 35 mm
Svars (bez baterijām): 200 g

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

Līdzspriegums			Maiņspriegums		
$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$;			$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$; $f_{IN} = 40+1000\text{ Hz}$		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
			600 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% \pm 5)$
6 V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$
Pārslodzes aizsardzība: 1000 V DC vai 750 V AC RMS			Pārslodzes aizsardzība: 1000 V DC vai 750 V AC RMS		

Maiņstrāva, izmantojot knaibles ($f_{IN} = 40\text{ Hz} \div 1\text{ kHz}$)			Līdzstrāva, izmantojot knaibles		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
60 A	0,01 A	$\pm (2,5\% \pm 10)$	60 A	0,01 A	$\pm (2,5\% \pm 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Pretestība		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \pm 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (0,8\% \pm 5)$
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	$\pm (2,0\% \pm 10)$
Pārslodzes aizsardzība: 250 V DC vai 250 V AC rms		

Tilpums			Frekvence		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
10 nF	0,01 nF	±(4,0 % ± 25)	10 Hz	0,01 Hz	± (0,5 % + 2)
100 nF	0,1 nF	± (4,0 % + 15)	100 Hz	0,1 Hz	
1 µF	0,001 µF		1 kHz	0,001 kHz	
10 µF	0,01 µF		10 kHz	0,01 kHz	
100 µF	0,1 µF		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	±(5,0 % ± 25)	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Pārsldzes aizsardzība: 250 V DC vai 250 V AC rms			Pārsldzes aizsardzība: 250 V DC vai 250 V AC rms		

Temperatūra		
Diapazons	$-30^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$	
Izšķirtspēja	1 $^{\circ}\text{C}$	
Precizitāte	$-30^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$	$\pm(5 \% \pm 4)$
	$0^{\circ}\text{C} \sim +400^{\circ}\text{C}$	$\pm(2 \% \pm 3)$
	$400^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$	$\pm(3 \% \pm 3)$
Diapazons	$-4^{\circ}\text{F} \sim 1832^{\circ}\text{F}$	
Izšķirtspēja	1 $^{\circ}\text{F}$	
Precizitāte	$-4^{\circ}\text{F} \sim 50^{\circ}\text{F}$	$\pm(5 \% \pm 4)$
	$50^{\circ}\text{F} \sim 750^{\circ}\text{F}$	$\pm(2 \% \pm 5)$
	$750^{\circ}\text{F} \sim 1832^{\circ}\text{F}$	$\pm(3 \% \pm 5)$
Pārsldzes aizsardzība: 250 V DC vai 250 V AC rms		

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

MULTIMETRA LIETOŠANA

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

Drošības instrukcijas

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

Bateriju nomaiņa

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

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. Mērītājs ir aprīkots ar automātiskās izslēgšanās lietotāja bezdarbības gadījumā funkciju — pēc aptuveni 15 minūtēm no pēdējās lietotāja reakcijas skaitītājs izslēdzas automātiski. Tas ļauj samazināt bateriju enerģijas patēriņu. Lai atkārtoti ieslēgtu mērītāju, nospiediet pou "SEL".

Testa kabelu pievienošana

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

Poga "H"

Šī pogas nospiešana ļauj saglabāt uz ekrāna pašlaik rādīto mērījuma vērtību. Tas tiek apstiprināts ar marķieri "HOLD" uz displeja. Atkārtoti nospiežot šo pogu, mērītājs pāriet parastajā darbības režīmā.

Poga ar simbolu “*”

Nospiežot šo pogu, tiek ieslēgta neliela LED lampiņa mērītāja priekšpuses sienā un iedegas displeja apgaismojums. Atkārtoti nospiežot pogu, tiek izslēgts lukturītis un displeja apgaismojums.

Poga “SEL”

Pogas nospiešana ļauj izvēlēties mērījuma vērtību galvenā pārslēga iestatījumu gadījumā, kas apzīmēti ar vairākām vērtībām.

Poga “RAN”

Nospiežot pogu, var izvēlēties manuālo mērīšanas diapazonu sprieguma un pretestības mērīšanas režīmā. Nospiežot un turot šo pogu nospiešanu, ierīce atgriežas uz mērīšanas diapazonu automātisko maiņu.

Poga “Hz/%”

Ja selektors ir iestatīts uz “Hz”, ar šo pogu var izvēlēties frekvences (Hz) vai darba cikla mērīšanu. Poga darbojas arī tad, ja ir iestatīts V~ vai A~ mērījums. Izvēlētais režīms tiek signalizēts ar attiecīgā simbola parādīšanu.

Poga “REL”

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

Nospiežot šo un turot to nospiešanu pogu maiņstrāvas mērīšanas režīmā, tiek ieslēgta palaišanas strāvas mērīšanas funkcija. Tas tiek apstiprināts ar marķieri “INR” uz displeja. Ierīces palaišanas laikā patērētās strāvas maksimālās momentānās vērtības mērīšana.

Iebūvēts pīkstenis

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

Testa kabeļu pievienošana

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

MĒRĪJUMU VEIKŠANA

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

Ja nav zināms mērītās vērtības lielums, iestatiet augstāko mērīšanas diapazonu un samaziniet to pēc mērījuma rezultāta nolasīšanas. Mērījuma kļūda ir visaugstākā, mērot mazus lielumus augstā diapazonā. Ievērojiet īpašu piesardzību veicot mērījumus augstākajā sprieguma diapazonā, lai izvairītos no elektrošoka.

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

Pareiza kabeļu pievienošana:

sarkanais kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar “INPUT”;
melns kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar “COM”.

Lai sasniegtu pēc iespējas augstāku mērījuma precizitāti, nodrošiniet optimālus mērīšanas apstākļus. Temperatūras un mitruma diapazons ir norādīts tehnisko datu sarakstā.

Precizitātes noteikšanas piemērs

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

Līdzsprieguma mērījums: 1,396 V

Precizitāte: $\pm(0,8 \% \pm 5)$

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

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

Sprieguma mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar “INPUT” un “COM”. Uzstādiet galveno pārslēgu sprieguma mērīšanas pozīcijā. Izmantējot pogu “SEL”, izvēlieties līdzstrāvas sprieguma mērījumu (līdzstrāvas marķieris) vai sprieguma mērījumu (maiņstrāvas marķieris). Pievienojiet mērīšanas kabelus paralēli

elektriskajai ķēdei un nolasiet sprieguma mērījuma rezultātu. Nekad nemēriet spriegumu, kas pārsniedz maksimālo mērīšanas diapazonu. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku. Zemākā mērījuma diapazona izvēles un nepievienotu mērīšanas kabelu gadījumā uz displeja var būt redzama mainīga mērījumu vērtība. Tā ir normāla parādība. Lai to novērstu, saslēdziet kopā mērīšanas kabelu uzgaļus.

Strāvas stipruma mērīšana ar knaiblēm

BRĪDINĀJUMS! Strāvas stipruma mērījumu var veikt tikai ar mērīšanas knaiblēm. Nav iespējams mērīt strāvas stiprumu ar mērīšanas vadiem, kas pievienoti mērītāja ligzdām.

UZMANĪBU! Pirms mērījuma veikšanas atvienojiet mērīšanas kabelus. Nekad nemēriet spriegumu, kas pārsniedz maksimālo mērīšanas diapazonu. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku. Mērīšanas laikā nepieskarieties atklātām vadītspējīgām virsmām. Tas var izraisīt elektrošoku.

Izmantojot selektoru, iestatiet atbilstošu strāvas stipruma mērīšanas diapazonu. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties mērāmās strāvas veidu. Atveriet mērīšanas knaibles, nospiežot sviru. Novietojiet viendzīslas kabeli, pa kuru plūst strāva, knaiblī iekšā un aizveriet tās. Pārliecinieties, ka knaiblī žokļi cieši pieguļ viens otram. Lai nodrošinātu pēc iespējas precīzāku mērījumu, pievērsiet uzmanību tam, lai kabelis atrastos vidējā punktā starp knaiblēm. Kļūda, kas rodas, ja kabelis nav novietots centrāli, ir 2,5 % no izmērītās vērtības, tomēr no tās var izvairīties, novietojot kabeli centrāli žokļu iekšā. Nolasiet mērījuma rezultātu. Ja uz displeja parādās simbols "OL", tas nozīmē, ka ir pārsniegts mērīšanas diapazons; izvēlieties augstāku mērīšanas diapazonu.

Pretestības mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM", pārvietojiet selektoru pretestības mērīšanas pozīcijā. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties pretestības mērījumu (marķieri "AUTO" un "Ω"). Pielieciet mērīšanas uzgaļus mērāmā elementa spailēm un nolasiet mērījuma rezultātu. Lai iegūtu precīzākus mērīšanas rezultātus, nepieciešamības gadījumā izmainiet mērīšanas diapazonu. **Nekādā gadījumā nedrīkst mērīt elementu, caur kuriem plūst elektriskā strāva, pretestību.** Pretestības ar augstu vērtību mērīšanas gadījumā mērījums var aizņemt dažas sekundes, pirms stabilizējas rezultāts. Tā ir normāla reakcija augstās pretestības mērīšanas gadījumā. Pirms mērīšanas uzgaļu pielikšanas mērāmajam elementam uz displeja ir redzams pārslodzes simbols "OL".

Vadītspējas tests

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM", pārvietojiet selektoru pretestības mērīšanas pozīcijā. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties vadītspējas testu (marķieri "piksteņa simbols" un "Ω"). Pielieciet mērīšanas uzgaļus mērīšanas vietai. Iebūvētais pikstēnis vienmēr atskaņo skaņas signālu, ja mērāmā pretestība krīt zem 30 Ω. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt vadītspēju ķēdēs, kurās plūst elektriskā strāva.**

Gaismas diodu tests

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM", pārvietojiet selektoru gaismas diodu testa pozīcijā. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties vadītspējas testu (marķieri "gaismas diodes simbols" un "V"). Pielieciet mērīšanas uzgaļus gaismas diodes spailī vietā. Uz displeja ir redzama vadāma sprieguma vērtība vai simbols "OL", ja gaismas diode tiek testēta bloķētā virzienā. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt gaismas diodes, caur kurām plūst elektriskā strāva.**

Tilpuma mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM", pārvietojiet selektoru tilpuma mērīšanas pozīcijā. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties tilpuma mērījumu (marķieris "F"). Pārliecinieties, ka kondensators ir izlādēts pirms mērījuma. **Nekad nemēriet uzlādētā kondensatora tilpumu, tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku.** Pielieciet mērīšanas uzgaļus kondensatora spailī vietā. Kondensatoru ar lielu tilpumu gadījumā mērīšana var ilgst aptuveni 30 sekundes, pirms stabilizējas rezultāts. Mazu tilpumu mērījumu gadījumā, lai iegūtu precīzāku rezultātu, atņemiet mērītāja un mērīšanas kabelu tilpumu.

Temperatūras mērīšana

Pievienojiet termopāra spaiļus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM", iestatiet selektoru temperatūras mērījuma pozīcijā. Uz displeja parādās temperatūras mērvienība. Lai mainītu mērvienību starp °C un °F, vēlreiz nospiediet pogu "SEL". Pielieciet termopāri temperatūras mērījuma vietai, rezultāts parādīsies uz displeja.

Bezkontakta maiņstrāvas sprieguma atklāšana

UZMANĪBU! Pirms mērījuma veikšanas atvienojiet mērīšanas kabelus.

Mērītājs ir aprīkots ar sensoru, kas spēj atklāt maiņstrāvas sprieguma radīto elektromagnētisko lauku. Pārvietojiet selektoru pozīcijā "NCV LINE", to apstiprina redzamais marķieris "NCV" un simbols "EF" uz displeja. Pietuviniet nekustīga mērīšanas žokļa augšdaļā esošo sensoru vietai, kurai ir jāpārbauda, vai tajā ir elektromagnētiskais lauks. Palielinoties atklājama lauka intensitātei, uz displeja ir redzamas līnijas. Jo vairāk līniju, jo augstāka intensitāte, tiek radīta arī pulsējoša skaņa un mirgo blakus spailēm esošā indikatora gaismas. Jo augstāka pulsēšanas frekvence, jo augstāka radītā elektromagnētiskā lauka intensitāte. Šo mērījumu var izmantot, piemēram, lai noteiktu slēptus kabelus zem maiņsprieguma. Tomēr jāatceras, ka šādu mērījumu ietekmē daudzi ārēji faktori un to var traucēt ārējais elektromagnētiskais lauks. Nav jāpauļaujas tikai uz šo metodi, lai atklātu kabelus zem sprieguma.

Mainstrāvas sprieguma kontakta atklāšana

Pievienojiet sarkano mērīšanas kabeli ligzdai, kas apzīmēta ar markieri "INPUT", uzstādiel selektoru pozīcijā "NCV LINE", to apstiprina markieris "NCV" un simbols "EF" uz displeja. Pielieciet mērīšanas uzgali mērīšanas punktam. Ja uz displeja ir redzamas līnijas, ir dzirdama pulsējoša skaņa un mirgo blakus spailēm esošā indikatora gaismā, tas nozīmē, ka mērāmā ķēde ir zem sprieguma.

Frekvences mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM". Veicot zemas frekvences mērījumu (no 10 Hz līdz 10 kHz) pie augsta sprieguma (virs 36 V), uzstādiel selektoru sprieguma vai strāvas stipruma mērījuma pozīcijā. Pēc tam, izmantojot pogu "SEL", izvēlieties mērīšanas režīmu, kas apzīmēts ar markieri "AC". Izmantojot pogu "HZ/%", izvēlieties frekvences mērījumu (markieris "Hz"). Pielieciet mērīšanas uzgali mērīšanas punktam. Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja. Veicot zemas frekvences mērījumus (no 10 Hz līdz 10 kHz) pie augsta sprieguma (virs 36 V), pārvietojiet selektoru frekvences mērījuma pozīcijā. Pēc tam, izmantojot pogu "HZ/%", izvēlieties frekvences mērījumu (markieris "Hz"). Pielieciet mērīšanas uzgali mērīšanas punktam. Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja. Frekvences mērīšana ir iespējama gan mērīšanai ar mērīšanas kabeliem, gan ar mērīšanas skavām.

Darba cikla mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "INPUT" un "COM". Mērījumu var veikt, pārvietojot selektoru frekvences, sprieguma vai strāvas stipruma mērījuma pozīcijā. Ja ir iestatīts sprieguma vai strāvas mērījuma režīms, izmantojot pogu "SEL", izvēlieties mērījumu, kas apzīmēts ar markieri "AC". Pēc tam, izmantojot pogu "Hz/%", izvēlieties darba cikla mērījumu (markieris "%"). Pielieciet mērīšanas uzgali mērīšanas punktam. Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja.

Palaišanas strāvas mērīšana

Uzmanību! Palaišanas strāvas mērījumu var veikt tikai maiņstrāvai. Uzstādiel selektoru strāvas stipruma mērījuma pozīcijā. Izmantojot pogu "SEL", izvēlieties mērījumu, kas apzīmēts ar markieri "AC". Nospiediet un turiet nospiešu pogu "REL". Uz displeja parādās markieris "INR". Veiciet mērījumu uz atsevišķa palaišanas kabeļa, kā aprakstīts punktā par mērīšanu ar mērīšanas knaiblēm. Mērījuma rezultāts ir augstākā strāvas stipruma vērtība, kas izmērīta 80 ms laikā pēc motora iedarbināšanas. Lai izslēgtu palaišanas pogas mērījuma funkciju, nospiediet un turiet nospiešu pogu "REL".

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 uzstādiel bateriju. Uzglabājiet mērītāju sausā telpā oriģinālajā iepakojumā.

CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ

Univerzální klešťový měřič je digitální měřicí přístroj určený k měření různých elektrických veličin. U některých velikostí měřených veličin je měřič podle výsledku měření sám schopen zvolit měřicí rozsah. Měřič je vybaven měřicími kleštěmi, které umožňují změřit intenzitu střídavého proudu v jednotlivém vodiči indukční metodou.

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

Součástí měřiče je plastový kryt, displej z tekutých krystalů a přepínač rozsahů měření. V krytu jsou umístěny měřicí zásuvky. Měřič je vybaven měřicími kabely s kontaktními kolíky. Měřič je dodáván bez napájecí baterie.

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

TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: LCD 4 číslice - maximální zobrazovaný výsledek: 6000

Vzorkovací frekvence: 3 x za vteřinu

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

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

Maximální rozevření kleští: 25 mm

Maximální průměr vodiče pro měření pomocí kleští: 25 mm

Baterie: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Provozní teplota: 0 ÷ 40 °C; při relativní vlhkosti < 80 %

Teplota, při které bude zachována deklarovaná přesnost: 18 ÷ 28 °C; při relativní vlhkosti < 80 %

Teplota skladování: -10 °C ÷ +60 °C; při relativní vlhkosti < 70 %

Vnější rozměry: 194 x 75 x 35 mm

Hmotnost (bez baterií): 200 g

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

Stejnoseměrné napětí			Střídavé napětí		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
			600 mV	0,1 mV	$\pm (1,0 \% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm (0,8 \% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm (1,0 \% + 5)$	750 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 5)$
Zabezpečení proti přetížení: 1000 V DC nebo 750 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)			Zabezpečení proti přetížení: 1000 V DC nebo 750 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)		

Měření střídavého proudu kleštěmi ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Stejnoseměrný proud s použitím kleští		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Odpor		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8 % + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	± (2,0 % + 10)
60 MΩ	0,01 MΩ	
Zabezpečení proti přetížení: 250 V DC nebo 250 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)		

Kapacita			Frekvence			
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost	
10 nF	0,01 nF	± (4,0 % + 25)	10 Hz	0,01 Hz	± (0,5 % + 2)	
100 nF	0,1 nF	± (4,0 % + 15)	100 Hz	0,1 Hz		
1 µF	0,001 µF		1 kHz	0,001 kHz		
10 µF	0,01 µF		10 kHz	0,01 kHz		
100 µF	0,1 µF		100 kHz	0,1 kHz		
1 mF	1 µF	± (5,0 % + 25)	1 MHz	0,001 MHz		
10 mF	10 µF		10 MHz	0,01 MHz		
100 mF	100 µF					
Zabezpečení proti přetížení: 250 V DC nebo 250 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)			Zabezpečení proti přetížení: 250 V DC nebo 250 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)			

Teplota		
Rozsah	-30 °C ÷ 1000 °C	
Rozlišení	1 °C	
Přesnost	-30 °C ÷ 0 °C	$\pm (5 \% + 4)$
	0 °C ÷ 400 °C	$\pm (2 \% + 3)$
	400 °C ÷ 1000 °C	$\pm (3 \% + 3)$
Rozsah	-4 °F ÷ 1832 °F	
Rozlišení	1 °F	
Přesnost	-4 °F ÷ 50 °F	$\pm (5 \% + 4)$
	50 °F ÷ 750 °F	$\pm (2 \% + 5)$
	750 °F ÷ 1832 °F	$\pm (3 \% + 5)$
Zabezpečení proti přetížení: 250 V DC nebo 250 V AC rms (root mean square - efektivní hodnota)		

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

POUŽÍVÁNÍ MULTIMETRU

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

Bezpečnostní pokyny

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

Výměna baterií

Multimetr musí být napájen bateriemi, jejichž počet a typ je uveden v technických údajích. Doporučujeme používat alkalické baterie. Pro výměnu baterií otevřete kryt přístroje nebo kryt prostoru pro baterie na spodní straně měřiče. Před přístupem do prostoru pro baterie může být nutné odstranit šroub zajišťující kryt prostoru pro baterie. Baterie vložte podle označení pólů a uzavřete kryt nebo víko prostoru pro baterie. Když se na displeji objeví symbol baterie, je nutné vyměnit baterie za nové. V zájmu přesnosti měření doporučujeme baterii vyměnit co nejdříve po zobrazení symbolu baterie.

Zapínání a vypínání měřiče

Pro vypnutí měřiče přepněte přepínač měření do polohy OFF. Nastavením přepínače do kterékoliv jiné polohy měřič zapnete a můžete zvolit měřenou veličinu a rozsah měření. Měřič má funkci automatického vypnutí v případě nečinnosti uživatele, po cca 15 minutách od poslední reakce uživatele se měřič automaticky vypne. Prodlužuje se tak životnost baterií. Stisknutím tlačítka SEL měřič opět zapnete.

Připojení testovacích kabelů

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

Tlačítko H

Po stisknutí tohoto tlačítka se na displeji uloží aktuálně zobrazovaná naměřená hodnota. Tento stav je potvrzen nápisem HOLD na displeji. Opětovným stisknutím tohoto tlačítka se měřič vrátí do normálního provozního režimu.

Tlačítko se symbolem „“**

Stisknutím tlačítka se rozsvítí malá kontrolka LED umístěná v přední části měřiče a podsvícení displeje. Dalším stisknutím tlačítka vypnete svítílnu a podsvícení displeje.

Tlačítko SEL

Při nastavení hlavního spínače popsaného několika veličinami je možné stisknutím tlačítka zvolit měřenou veličinu.

Tlačítko RAN

Stisknutím tlačítka je možný ruční výběr rozsahu měření v režimu měření napětí a odporu. Stisknutím a přidržením tohoto tlačítka se vrátíte k automatické změně měřicích rozsahů.

Tlačítko Hz / %

Pokud je volič nastaven na pozici Hz, slouží tlačítko k výběru měření Hz nebo pracovního cyklu v %. Tlačítko funguje také v případě, že je nastaveno měření V~ nebo A~. Zvolený režim je indikován zobrazením příslušného symbolu.

Tlačítko REL

Tlačítko slouží k měření relativní hodnoty. Funkce je dostupná pro každou polohu voliče kromě měření frekvence a cyklu práce. Stisknutím tlačítka „REL“ během měření dojde k vynulování displeje a poslední zobrazovaná hodnota bude považována za vztažný bod. Při novém měření se zobrazí rozdíl mezi naměřenou hodnotou a uloženou hodnotou vztažného bodu. Opětovným stisknutím tlačítka přepnete přístroj do režimu normálního měření. Zapnutí funkce je na displeji signalizováno zobrazením symbolu „REL“.

Stisknutím a přidržením tohoto tlačítka v režimu měření střídavého proudu se aktivuje funkce měření rozběhového proudu. Tento stav je potvrzen nápisem INR na displeji. Měření maximální okamžité hodnoty proudu odebíraného přístrojem při spouštění.

Vestavěný bzučák

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

Připojení testovacích kabelů

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

MĚŘENÍ

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

Jestliže neznáte výši měřené hodnoty, nastavte nejvyšší měřicí rozsah a po odečtu výsledku měření ho opět snižte. Nejvyšší odchylky měření se vyskytují při měření nízkých hodnot při nastaveném vysokém rozsahu. Při měření s nejvyšším rozsahem napětí dbejte zvýšené opatrnosti – možné riziko úrazu elektrickým proudem.

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

Správné zapojení kabelů:

Červený kabel zapojte do zásuvky s označením INPUT

Černý kabel zapojte do zásuvky s označením COM

Pro dosažení co největší přesnosti měření zajistěte pro měření optimální podmínky. Rozsah teploty a vlhkosti je uveden v seznamu technických údajů.

Příklad stanovení přesnosti

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

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

Měření napětí

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM. Nastavte hlavní přepínač do polohy pro měření napětí. Tlačítkem SEL zvolte měření stejnosměrného napětí - označení DC nebo střídavého napětí - označení AC. Měřicí kabely zapojte paralelně do elektrického obvodu a odečtěte výsledek měření napětí.

Nikdy neměřte vyšší napětí, než je maximální rozsah měření. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem. Pokud je zvolen nejnižší měřicí rozsah a měřicí vodiče nejsou připojeny, může se na displeji zobrazit měnící se hodnota měření. Jedná se o normální jev; k jeho odstranění stačí vzájemně zkratovat konce měřících vodičů.

Měření intenzity střídavého proudu kleštěmi

UPOZORNĚNÍ! Měření proudu lze provádět pouze měřicími kleštěmi. Měření proudu měřicími vodiči připojenými k zásuvkám měřiče není možné.

UPOZORNĚNÍ! Před měřením odpojte měřicí vodiče. Nikdy neměřte vyšší napětí, než je maximální rozsah měření. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem. Během měření se nedotýkejte odhalených vodivých povrchů. Mohlo by dojít k úrazu elektrickým proudem.

Pomocí voliče nastavte příslušný rozsah měření proudu. Pomocí tlačítka SEL vyberte typ měřeného proudu. Měřicí kleště otevřete stiskem páčky. Jednotlivý vodič, kterým prochází střídavý proud, umístěte mezi čelisti kleští a kleště zavřete. Zkontrolujte, že čelisti kleští k sobě těsně přiléhají. V zájmu co nejpřesnějšího měření umístěte vodič do středu prostoru mezi čelistmi kleští. Odchylka způsobená umístěním jinak než na střed činí 2,5 % naměřené hodnoty, této odchylce zabráníte umístěním vodiče doprostřed mezi čelisti kleští. Odečtete výsledek měření. Pokud se na displeji zobrazí symbol „OL“, znamená to, že byl překročen měřicí rozsah; zvolte vyšší měřicí rozsah.

Měření odporu

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření rezistance. Tlačítkem SEL zvolte měření odporu - AUTO a označení Ω . Měřicí koncovky přiložte ke svorkám měřeného prvku a odečtete výsledek měření. Pro dosažení přesnějších výsledků měření je případně možné měřicí rozsah změnit. **Je přísně zakázáno měřit odpor prvků, kterými prochází elektrický proud.** Při měření vysokých hodnot odporu může trvat několik vteřin, než se výsledek ustálí. Při měření vysokých hodnot odporu to je normální jev. Před přiložením měřících koncovek k měřenému prvku, se na displeji zobrazí symbol přetížení „OL“.

Test vodivosti

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření rezistance. Pro zkoušku vodivosti stiskněte tlačítko SEL a zvolte „symbol bzučáku“. K měřenému místu přiložte měřicí hroty. Vestavěný bzučák vydá zvukový signál vždy, když měřený odpor klesne pod 30 Ω . **Je přísně zakázáno testovat vedení v obvodech, kterými prochází elektrický proud.**

Test diod

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač funkcí nastavte do polohy testu diod. Tlačítkem SEL vyberte test vodivosti - „symbol diody“ a značku V. Přiložte zkušební vodiče ke svorkovnici diody. Displej zobrazuje hodnotu napětí ve vodivém směru nebo symbol „OL“ (Overloaded) pokud je dioda zkoušena v závěrném směru. **Je přísně zakázáno provádět testování diod, kterými prochází elektrický proud.**

Měření kapacity

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření kapacity. Tlačítkem SEL zvolte měření kapacity - značka F. Před měřením zkontrolujte, zda je kondenzátor vybitý. **Je zakázáno měřit kapacitu nabitého kondenzátoru, může dojít k poškození měřiče a k úrazu elektrickým proudem.** Umístěte měřicí svorky do místa svorek kondenzátoru. Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálení výsledku asi 30 vteřin. V případě měření malých hodnot kapacity je pro přesnější výsledek třeba odečíst kapacitu měřiče a měřících kabelů.

Měření teploty

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření teploty. Na displeji se zobrazí jednotka teploty. Pro změnu jednotky mezi $^{\circ}\text{C}$ a $^{\circ}\text{F}$ znovu stiskněte tlačítko SEL. Přiložte termočlánek na místo měření teploty, výsledek se zobrazí na displeji.

Bezkontaktní detekce střídavého napětí

UPOZORNĚNÍ! Před měřením odpojte měřicí vodiče.

Měřič má snímač, který je schopen detekovat elektromagnetické pole generované střídavým napětím. Přesuňte volič do polohy NCV LINE, což bude potvrzeno viditelnou značkou NCV a symbolem „EF“ na displeji. K místu, které se má zkontrolovat na přítomnost elektromagnetického pole, přiblížte senzor umístěný v horní části nepohyblivé měřicí čelisti kleští. S rostoucí intenzitou detekovaného pole se na displeji budou zobrazovat čáry. Čím více čar, tím vyšší intenzita, také se ozve pulzující zvuk a bude blikat světlo kontrolky v blízkosti kleští. Čím vyšší je frekvence pulzování, tím vyšší je intenzita vyzařovaného elektromagnetického pole. Toto měření lze použít například k detekci skrytých vodičů střídavého proudu. Je však třeba mít na paměti, že takové měření je ovlivněno mnoha vnějšími faktory a může být rušeno vnějšími elektromagnetickými poli. Nespoléhejte se pouze na tuto metodu detekce vodičů pod napětím.

Kontaktní detekce střídavého napětí

Připojte červený testovací kabel do zásuvky označené INPUT, nastavte volič do polohy označené NCV LINE, což bude potvrzeno viditelnou značkou NCV a symbolem „EF“ na displeji. Přiložte měřicí hrot k měřicímu

bodu. Pokud se na displeji objeví viditelné čáry, pulzující zvuk a blikající světlo kontrolky v blízkosti kleští, znamená to, že měřený obvod je pod napětím.

Měření frekvence

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM. Pro měření nízkých frekvencí (10 Hz až 10 kHz) při vysokém napětí (nad 36 V) nastavte volič do polohy pro měření napětí nebo proudu. Potom tlačítkem zvolte režim měření označený značkou AC. Tlačítkem tlačítka HZ / % zvolte měření frekvence, značku Hz. Přiložte měřicí koncovky k měřenému bodu. Na displeji odečtete výsledek měření. Pro měření nízkých frekvencí (10 Hz až 10 kHz) při vysokém napětí (nad 36 V) nastavte volič do polohy pro měření frekvence. Tlačítkem tlačítka HZ / % zvolte měření frekvence, značku Hz. Přiložte měřicí koncovky k měřenému bodu. Na displeji odečtete výsledek měření. Měřit frekvenci je možné jak měřicími svorkami, tak kleštěmi.

Měření pracovního cyklu

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM. Měření je možné provádět přesunutím voliče do polohy pro měření frekvence, napětí nebo proudu. Když je na voliči nastaven režim měření napětí nebo proudu, zvolte tlačítkem SEL měření označené značkou AC. Nyní tlačítkem tlačítka HZ / % zvolte měření pracovního cyklu, značka %. Přiložte měřicí koncovky k měřenému bodu. Na displeji odečtete výsledek měření.

Měření startovacího proudu

Upozornění! Rozběhový proud je možné měřit pouze u střídavého proudu. Nastavte volič do polohy měření intenzity proudu. Tlačítkem SEL zvolte měření označené značkou AC. Stiskněte a podržte tlačítko REL. Na displeji se zobrazí nápis „INR“. Měření se provádí na jednom startovacím kabelu, jak je popsáno v oddíle o měření měřicími kleštěmi. Výsledkem měření je nejvyšší hodnota proudu naměřená do 80 ms od nastartování motoru. Chcete-li deaktivovat funkci měření rozběhového proudu, stiskněte a přidržte tlačítko REL.

ÚDRŽBA A SKLADOVÁNÍ

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

CHARAKTERISTIKA PRÍSTROJA

Univerzálny kliešťový multimeter je digitálny merací prístroj určený na meranie rôznych elektrických parametrov. Multimeter v prípade niektorých meraných veličín dokáže samočinne zvoliť náležitý merací rozsah, príslušne podľa výsledku merania. Multimeter má meracie čeluste, ktoré umožňujú merať úroveň striedavého prúdu v jednom vodiči indukčnou metódou.

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. Multimeter má meracie káble zakončené kolíkmi. Multimeter sa predáva bez napájacej batérie.

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

TECHNICKÉ PARAMETRE

Displej: LCD 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

Maximálna otvorenosť čelustí 25 mm

Maximálny priemer vodiča na meranie meracími čelustami: 25 mm

Batéria: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Pracovná teplota: 0 ÷ 40 °C; pri relatívnej vlhkosti <80 %

Teplota, pri ktorej sa zachová deklarovaná presnosť: +18 ÷ +28 °C; pri relatívnej vlhkosti <80 %

Teplota skladovania: -10 °C ÷ +60 °C; pri relatívnej vlhkosti <70 %

Vonkajšie rozmery: 194 x 75 x 35 mm

Hmotnosť (bez batérií): 200 g

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

Jednosmerné napätie			Striedavé napätie		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0 \% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8 \% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0 \% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1,0 \% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2 \% + 5)$
Zabezpečenie proti preťaženiu: 1000 V DC alebo 750 V AC RMS			Zabezpečenie proti preťaženiu: 1000 V DC alebo 750 V AC RMS		

Striedavý prúd pomocou svoriek ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Jednosmerný prúd čelustami		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Odpor		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0 \% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8 \% + 5)$
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	$\pm(2,0 \% + 10)$
Zabezpečenie proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC RMS		

Kapacita			Frekvencia		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť

10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0 \% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5 \% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0 \% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 μ F	$\pm(5,0 \% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 μ F				
Zabezpečenie proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC RMS			Zabezpečenie proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC RMS		

Teplota		
Rozsah	-30 °C ~ 1000 °C	
Rozlíšenie	1 °C	
Presnosť	-30 °C ~ 0 °C	±(5 % + 4)
	0 °C ~ 400 °C	±(2 % + 3)
	400 °C ~ 1000 °C	±(3 % + 3)
Rozsah	-4 °F ~ 1832 °F	
Rozlíšenie	1 °F	
Presnosť	-4 °F ~ 50 °F	±(5 % + 4)
	50 °F ~ 750 °F	±(2 % + 5)
	750 °F ~ 1832 °F	±(3 % + 5)
Zabezpečenie proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC RMS		

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

POUŽÍVANIE MULTIMETRA

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

Bezpečnostné pokyny

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

Výmena batérií

Multimeter musí byť napájaný batériami, ktorých počet a typ je uvedený v technických parametroch daného zariadenia. Odporúčame používať alkalické batérie. Keď chcete namontovať batérie, otvorte plášť prístroja alebo veko priehradky batérií, ktoré sa nachádza na spodnej strane multimetra. Predtým, než získate prístup do priehradky batérií, môže byť potrebné odskrutkovať skrutku upevňujúcu veko priehradky batérií. 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.

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 automatického vypnutia v prípade nečinnosti používateľa, po cca 15 minútach od poslednej reakcie používateľa sa multimeter automaticky vypne. Vďaka tomu znížite spotrebu batérií. Keď chcete multimeter opäť zapnúť, stlačte tlačidlo SEL.

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.

Tlačidlo H

Stlačením tohto tlačidla môžete zachovať na displeji aktuálne zobrazenú hodnotu merania. Na displeji sa zobrazí značka HOLD (Pozdržať). Keď opäť stlačíte toto tlačidlo, obnoví sa normálny režim práce multimetra.

Tlačidlo so symbolom *

Keď stlačíte tlačidlo, zasvieti kontrolka na čelnej strane multimetra a podsvieti sa displej. Keď opäť stlačíte tlačidlo, vypne sa baterka a podsvietenie displeja.

Tlačidlo SEL

Stlačením tlačidla môžete vybrať meraný parameter v prípade nastavenia hlavného prepínača na meranie, ktoré je opísané niekoľkými hodnotami.

Tlačidlo RAN

Stlačenie tlačidla umožňuje manuálne vybrať rozsah merania v režime merania napätia a odporu. Keď stlačíte a podržíte toto tlačidlo, obnoví sa automatická zmena meracích rozsahov.

Tlačidlo Hz / %

Ak je prepínač nastavený na polohe Hz, tlačidlo je určené na výber merania frekvencie alebo pracovného cyklu. Tlačidlo funguje aj vtedy, ak je nastavené meranie V~ alebo A~. Vybraný režim je signalizovaný zobrazením príslušného symbolu.

Tlačidlo REL

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

Stlačením a podržaním tohto tlačidla v režime merania striedavého prúdu môžete aktivovať funkciu merania rozbehového prúdu. Potvrdzuje to označenie INR, ktoré sa zobrazí na displeji. Meranie maximálnej okamžitej hodnoty prúdu, ktorý zariadenie odoberá počas rozbehu.

Integrovaný bzučiak

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

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.

VYKONÁVANIE MERANÍ

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

Ak nepoznáte veľkosť meranej hodnoty, meranie vykonajte na najvyššom meracom rozsahu, a po odmeraní rozsah prípadne znížte na potrebnú úroveň. Meranie nízkych hodnôt pri nastavenom vysokom rozsahu dochádza k najväčším chybám (odchýlkam) merania. Pri vykonávaní meraní na najvyššom meracom rozsahu napätia, zachovávajte náležitú opatnosť, aby ste predišli zásahu el. prúdom.

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

Správne pripojenie káblov je nasledovné:

Červený kábel pripojte k portu, ktorý je označený ako INPUT

Čierny kábel pripojte k portu, ktorý je označený COM.

Aby ste získali čo najpresnejšie merania, zabezpečte optimálne podmienky pre meranie. Rozsah teploty a vlhkosti je uvedený vo výkaze technických parametrov.

Príklad stanovenia presnosti

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

Meranie jednosmerného napätia: 1,396 V

Presnosť: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Meranie napätia

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako INPUT a COM. Hlavný prepínač nastavte na meranie napätia. Stláčaním tlačidla SEL vyberte meranie jednosmerného napätia – DC, alebo striedavého napätia – AC. 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. Keď vyberiete najnižší merací rozsah, a keď nie sú pripojené meracie káble, na displeji sa môže zobrazovať meniaci sa hodnota merania. Je to normálny jav, na ich odstránenie stačí, keď koncovky meracích káblov navzájom spojíte.

Meranie hodnoty prúdu meracími čelistami

VAROVANIE! Meranie hodnoty prúdu sa dá vykonať len meracími kliešťami. Nedá sa merať hodnota prúd meracími vodičmi pripojenými v zásuvkách multimetra.

POZOR! Pred vykonaním merania odpojte meracie vodiče. 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. Počas merania sa nedotýkajte odkrytých vodivých povrchov. Môže dôjsť k zásahu el. prúdom.

Prepínačom nastavte potrebný merací rozsah úrovne prúdu. Tlačidlom SEL vyberte typ meraného prúdu. Otvorte meracie čeluste a stlačte páku. Jeden jednotlivý vodič, cez ktorý tečie prúd, umiestnite v čelistiach a zatvorte ich. Skontroluje, či čeluste k sebe dôkladne priliehajú. Aby bolo meranie čo najpresnejšie, vodič sa musí nachádzať čo najviac v strede medzi čelistami. Chyby spôsobená nesprávnym umiestnením vodiča predstavuje 2,5 % meranej hodnoty, avšak chybe sa môže vyhnúť, ak vodič umiestnite presne v strede vo vnútri čelustí. Prečítajte výsledok merania. V prípade, keď sa na displeji zobrazí symbol „OL“, znamená to, že došlo k prekročeniu meracieho rozsahu; a je potrebné vybrať vyšší merací rozsah.

Meranie odporu

Meracie káble pripojte k zásuvkám, ktoré sú označené ako INPUT a COM, a prepínač prepnite na meranie odporu. Tlačidlom SEL vyberte meranie odporu – AUTO a 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.** Meranie odporov s vysokou hodnotou, meranie môže trvať niekoľko sekúnd, kým sa výsledok stabilizuje, je to normálna reakcia v prípade merania vysokých odporov. Predtým, než priložíte meracie koncovky k meranému prvku, na displeji je zobrazený symbol preťaženia „OL“.

Test vodivosti

Meracie káble pripojte k zásuvkám, ktoré sú označené ako INPUT a COM, a prepínač prepnite na meranie odporu. Tlačidlom SEL vyberte test vodivosti – „symbol bzučiaka“ a Ω . Meracie koncovky priložte k miestam merania. Keď meraný odpor klesne pod 30 Ω , integrovaný bzučiak zakaždým vydá zvukový signál. **V žiadnom prípade netestujte vedenie v obvodoch, cez ktoré tečie elektrický prúd.**

Test diód

Meracie káble pripojte k zásuvkám, ktoré sú označené ako INPUT a COM, prepínač nastavte na polohu testu diód. Tlačidlom SEL vyberte test vodivosti – „symbol diódy“ a V. Meracie koncovky priložte k miestu svoriek diódy. Na displeji sa zobrazuje hodnota napätia vedenia alebo symbol „OL“, ak sa dióda testuje v záporovom smere. **V žiadnom prípade netestujte diódy, cez ktoré tečie elektrický prúd.**

Meranie kapacity

Meracie káble pripojte k zásuvkám, ktoré sú označené ako INPUT a COM, a prepínač prepnite na meranie kapacity. Tlačidlom SEL vyberte meranie kapacity – značka F. Pred meraním sa uistite, či je kondenzátor vybitý. **Nikdy nemerajte kapacitu nabitého kondenzátora, v opačnom prípade sa multimeter môže poškodiť a môže dôjsť k zásahu el. prúdom.** Meracie koncovky priložte k svorkám kondenzátora. V prípade merania kondenzátorov s vysokou kapacitou, meranie môže trvať cca 30 sekúnd, kým sa stabilizuje výsledok. V prípade merania malých kapacít, aby ste získali presnejší výsledok, od nameraného výsledku odpočítajte kapacitu multimetra a meracích káblov.

Meranie teploty

Pripojte svorky termočlánku do zásuviek označených INPUT a COM, a prepínač prepnite na polohu merania teploty. Na displeji sa zobrazí jednotka teploty. Keď chcete zmeniť meraciu jednotku medzi stupňami C a stupňami F, opäť stlačte tlačidlo SEL. Termočlánok priložte k miestu merania teploty, na displeji sa zobrazí nameraná hodnota.

Bezkontaktná detekcia striedavého napätia

POZOR! Pred vykonaním merania odpojte meracie vodiče.

Multimeter má snímač, ktorý dokáže detegovať elektromagnetické pole vytvárané striedavým napätím. Prepínač prepnite na polohu NCV LINE, zobrazí sa značka NCV a symbolom „EF“ na displeji. Snímač umiestnený v hornej časti pevnej meracej čeluste priblížite k miestu, kde chcete skontrolovať prítomnosť elektromagnetického poľa. So zväčšujúcou sa intenzitou detegovaného poľa budú sa na displeji zobrazovať línie. Čím viac línií, tým vyššia intenzita, bude tiež znieť pulzujúci zvukový signál a blikať kontrolka v blízkosti svoriek. Čím je frekvencia pulzovania vyššia, tým vyššia je intenzita emitovaného elektromagnetického poľa. Toto meranie môžete použiť napríklad na detekciu skrytých káblov pod striedavým napätím. Avšak nezabúdajte, že také meranie ovplyvňuje mnoho vonkajších faktorov a môže byť rušené vonkajšími elektromagnetickými poľami. Pri detekcii vodičov pod napätím sa nespoliehajte výlučne iba na túto metódu.

Kontaktná detekcia striedavého napätia

Pripojte červený merací kábel do zásuvky označenej INPUT, prepínač prepnite na polohu označenú NCV LINE, čo potvrdí značka NCV a symbolom „EF“ na displeji. Priložte meráciu koncovku k miestu merania. Ak sa na displeji zobrazia línie, bude emitovaný pulzujúci zvukový signál a kontrolka v blízkosti svoriek bude blikat', znamená to, že meraný obvod je pod napätím.

Meranie frekvencie

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako INPUT a COM. V prípade merania nízkych frekvencií (10 Hz až 10 kHz) pri vysokom napätí (nad 36 V) prepínač prepnite na meranie napätia alebo úrovne prúdu. Následne tlačidlom SEL vyberte režim merania označený značkou AC. Tlačidlom HZ / % vyberte meranie frekvencie, značka Hz. Priložte meracie koncovky k miestu merania. Prečítajte výsledok merania zobrazený na displeji. V prípade merania nízkych frekvencií (10 Hz až 10 kHz) pri vysokom napätí (nad 36 V) prepínač prepnite na meranie frekvencie. Následne tlačidlom HZ / % vyberte meranie frekvencie, značka Hz. Priložte meracie koncovky k miestu merania. Prečítajte výsledok merania zobrazený na displeji. Frekvencie sa dá merať tak s použitím meracích vodičov, ako aj meracích čelustí.

Meranie pracovného cyklu

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako INPUT a COM. Merania sa dá vykonať presunutím prepínača na polohu merania frekvencie, napätia alebo úrovne prúdu. V prípade, keď je prepínačom nastavený režim merania napätia alebo prúdu, tlačidlom SEL vyberte meranie označené značkou AC. Následne tlačidlom Hz / % vyberte meranie pracovného cyklu – značka %. Priložte meracie koncovky k miestu merania. Prečítajte výsledok merania zobrazený na displeji.

Meranie rozbehového prúdu

Pozor! Meranie rozbehového prúdu sa dá odmerať len v prípade striedavého prúdu. Prepínač prepnite na polohu merania úrovne prúdu. Tlačidlom SEL vyberte meranie označené značkou AC. Stlačte a podržte tlačidlo REL. Na displeji sa zobrazí značka INR. Meranie vykonajte na jednotlivom rozbehovom vodiči tak, ako je to opísané v časti o meraní s použitím meracích čelustí. Výsledkom merania je najvyššia hodnota prúdu meraná počas 80 ms od rozbehu motora. Keď chcete funkciu merania rozbehového prúdu vypnúť, stlačte a podržte tlačidlo REL.

ÚDRŽBA A USCHOVÁVANIE

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

ESZKÖZ JELLEMZŐI

A lakatfogós multiméter egy digitális mérőműszer, mely különböző elektromos értékek mérésére szolgál. Némelyik mérés esetén a multiméter képes automatikusan kiválasztani az intervallumot a mért eredmény függvényében. A mérőműszer lakatfogóval van ellátva, mely lehetővé teszi váltakozó áramú áramerősség indukciós mérését egy vezetékben.

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

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

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

MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD 4 szám - maximális kijelzett érték: 6000

Mérési frekvencia: másodpercenként 3-szor

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

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

Lakatfogó maximális nyílása: 25 mm

Lakatfogóval mérhető vezeték maximális átmérője 25 mm

Elem: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Működési hőmérséklet: 0 ÷ 40 fok C; <80% relatív páratartalom esetén

Hőmérséklet, melynél megőrzésre kerülnek a paraméterek: 18 ÷ 28 fok C; <80% relatív páratartalom esetén

Tárolási hőmérséklet: -10 fok C ÷ +60 fok C; <70% relatív páratartalom esetén

Külső méretek: 194 x 75 x 35 mm

Tömeg (elem nélkül): 200 g

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

Egyenfeszültség			Váltakozó feszültség		
$R_N = 10\text{ M}\Omega$			$R_N = 10\text{ M}\Omega$; $f_N = 40 + 1000\text{ Hz}$		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Túlterhelésvédelem: 1000 V d.c. vagy 750 V a.c. rms			Túlterhelésvédelem: 1000 V d.c. vagy 750 V a.c. rms		

Váltakozó áram a fogó segítségével ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Egyenáram lakatfogóval		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Ellenállás		
Tartomány	Felbontás	Pontosság
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 5)$
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	$\pm(2,0\% + 10)$
Túlterhelésvédelem: 250 V d.c. vagy 250 V a.c. rms		

Kapacitás			Frekvencia		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 μ F	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 μ F				
Túlerhelésvédelem: 250 V d.c. vagy 250 V a.c. rms			Túlerhelésvédelem: 250 V d.c. vagy 250 V a.c. rms		

Hőmérséklet		
Tartomány	-30 °C ~ 1000 °C	
Felbontás	1 °C	
Pontosság	-30 °C ~ 0 °C	±(5% + 4)
	0 °C ~ 400 °C	±(2% + 3)
	400 °C ~ 1000 °C	±(3% + 3)
Tartomány	-4 °F ÷ 1832 °F	
Felbontás	1 °F	
Pontosság	-4 °F ÷ 50 °F	±(5% + 4)
	50 °F ÷ 750 °F	±(2% + 5)
	750 °F ÷ 1832 °F	±(3% + 5)
Túlerhelésvédelem: 250 V d.c. vagy 250 V a.c. rms		

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 találhatóak. Minden használat előtt ellenőrizze a műszer és a mérővezetékek állapotát. Ha bármilyen meghibásodást vél észrevenni, ne használja a terméket. A sérült vezeték cserélje ki új, hibátlan vezetékre. Kétség esetén vegye fel a kapcsolatot a gyártóval. Mérés közben csak a vizsgálóhegy szigetelt részét fogja. Ne nyúljon hozzá a mérési ponthoz vagy a multiméter nem használt aljzataihoz. A mérendő feszültség nagyságának módosítása előtt húzza ki a mérővezetéseket. A karbantartási munkálatok megkezdése előtt mindig ellenőrizze, hogy a mérővezetékek ki lettek-e húzva a multiméterből, valamint, hogy maga a műszer ki lett-e kapcsolva.

Elemcsere

A multiméter elemes tápellátást igényel. Az elemek mennyisége és típusa a műszaki adatoknál került megadásra. Ajánlott alkáli elemek használata. Az elemek behelyezéséhez nyissa fel a műszer fedelét, vagy a multiméter alján található elemtartó fedelét. Előfordulhat, hogy az elemtartó fedelet rögzítő csavar eltávolítása szükséges az elemtartóhoz való hozzáférés előtt. 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.

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. A multiméter a felhasználó utolsó reakciójától számítva kb. 15 perc elteltével automatikusan kikapcsol. Ez lehetővé teszi az elem élettartamának meghosszabbítását. Nyomja meg a SEL gombot a mérőműszer visszakapcsolásához.

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.

H gomb

A gomb megnyomásával a kijelzőn tartható az éppen megjelenített mérési érték. Ezt a kijelzőn megjelenő HOLD (Tartás) felirat erősíti meg. A gomb ismételt megnyomásával a mérőműszer visszatér a normál üzemmódba.

Gomb * szimbólummal

A gomb megnyomásával bekapcsolja a mérő elülső részén található kis LED-lámpát és a kijelző háttérvilágítását. A gomb ismételt megnyomásával kikapcsolja a lámpát és a kijelző háttérvilágítását.

SEL gomb

A gomb lenyomása lehetővé teszi a mérési nagyság kiválasztását abban az esetben, ha a főkapcsoló különböző nagyságok beállítási lehetőségével rendelkezik.

RAN gomb

A gomb megnyomásával a feszültség- és ellenállásmérési módban a kézi mérési tartomány kiválasztható. Ha megnyomja és nyomva tartja ezt a gombot, akkor visszatér a mérési tartományok automatikus váltásához.

Hz / % gomb

Ha a választókapcsoló Hz értékre van állítva, a gomb segítségével kiválasztható frekvenciamérésre vagy munkaciklusra. A gomb akkor is működik, ha V~ vagy A~ mérés van beállítva. A kiválasztott üzemmódot a megfelelő szimbólum jelzi.

REL gomb

Lehetővé teszi a relatív érték meghatározását. A funkció a kiválasztó kapcsoló minden helyzetében elérhető, a frekvencia és munkaciklus kivételével. A „REL” gomb megnyomása mérés közben lenullázza a képernyőt és az addig megjelenített értéket állítja be viszonyítási alapként. Az új mérési eredmény a mért érték és az elmentett viszonyítási alap közötti különbséget fogja jelenteni. A gomb ismételt megnyomásával helyreállítható a normál mérési mód. A funkció bekapcsolását a kijelzőn a „REL” szimbólum jelzi. Váltakozó áramú mérési módban ennek a gombnak lenyomásával és nyomva tartásával engedélyezheti az indítóáram mérési funkciót. Ezt a kijelzőn megjelenő INR felirat erősíti meg. A készülék által indításkor felvett változó áram pillanatnyi áramerősség értékeinek mérése.

Beépített hangszóró

A multiméter egy beépített hangszóróval rendelkezik, mely a gombok megnyomásakor hangjelzést ad ki az adott gomb megnyomásakor annak megerősítéseként, hogy a gomb bekapcsolása sikeres volt. 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.

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.

MÉRÉS

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

Ha nem ismeri a mérni kívánt érték nagyságát, a legmagasabb intervallumot válassza ki és szükség esetén, a mérési eredmény leolvasása után csökkentse azt. Alacsony értékek nagy intervallumon való leolvasásakor lépnek fel a legnagyobb mérési hibák. A legnagyobb feszültség-intervallumon történő mérésakor 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 meghibásodáshoz és elektromos áramütéshez vezethet.

A vezetékek megfelelő csatlakoztatása:

Piros vezeték az INPUT jelölésű aljzatba
Fekete vezeték a COM jelölésű aljzatba

A lehető legnagyobb mérési pontosság elérése érdekében biztosítson optimális mérési körülményeket. A hőmérséklet és a páratartalom tartomány a műszaki adatok között került megadásra.

Példa a mérési pontosság meghatározására

Pontosság: $\pm$ (kijelzett érték %-a + legkisebb számérték súlya)
Egyenfeszültség mérése: 1,396 V

Pontosság: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Feszültségmérés

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Helyezze a főkapcsolót feszültségmérés módba. A SEL gombbal válassza ki az egyenfeszültség mérését - DC jelző vagy váltakozó feszültség - AC jelző. Csatlakoztassa az elektromos áramkörrel párhuzamosan a mérővezetékeket, és olvassa le a feszültségmérés eredményét. Soha ne mérjen a maximális mérési tartományt meghaladó feszültséget. Ez a multiméter meghibásodásához és elektromos áramütéshez vezethet. Abban az esetben, ha a legalacsonyabb mérési tartomány került kiválasztásra és nem lettek csatlakoztatva a vezetékek, a kijelzőn látható érték folyamatosan változik. Ez normális jelenségnek számít, a kiküszöböléséhez elég összeérinteni a vezetékek végét.

Áramerősség mérése lakatfogóval

FIGYELEM! Az árammérés csak mérőbilincsek segítségével végezhető. A mérő aljzatához csatlakoztatott mérővezetékekkel nem lehet áramot mérni.

FIGYELEM! Mérés előtt csatlakozza ki a mérővezetékeket. Soha ne mérjen a maximális mérési tartományt meghaladó feszültséget. Ez a multiméter meghibásodásához és elektromos áramütéshez vezethet. Mérés közben ne nyúljon hozzá a vezetékek nem szigetelt részéhez. Ez elektromos áramütést okozhat.

A választógombból állítsa be a megfelelő áramerősség mérési tartományt. A SEL gombbal válassza ki a mérendő áramtípust. A kar lenyomásával nyissa ki a lakatfogót. Az egyes áramvezetéseket helyezze a lakatfogó belsejébe, majd zárja be a fogót. Győződjön meg arról, hogy a lakatfogó pófái szorosan összezáródtak. A legpontosabb mérés érdekében ügyeljen arra, hogy a vezetékek a lakatfogó belsejének közepén legyen a fogók között. A kábel mérési hibája a nem középen történő elhelyezés esetén a mért érték 2,5%-a, ami elkerülhető, ha a kábelt a pófák között közepén helyezzük el. Olvassa le a mérési eredményt. Ha a kijelzőn az „OL” szimbólum jelenik meg, ez azt jelenti, hogy a mérési tartományt túllépték; válasszon magasabb mérési tartományt.

Ellenállás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót az Ω szimbólumra. A „SEL” gombbal válassza ki az ellenállás mérést - AUTO és „ Ω ” jelölés. A vizsgálóhegyeket érintse hozzá a mért elem kivezetéseire és olvassa le a mérési eredményt. A pontosabb mérési eredmény érdekében szükség esetén módosíthatja a mérési tartományt. **Szigorúan tilos az olyan alkatrészek ellenállásának mérése, melyeken elektromos áram halad át.** Nagy rezisztencia mérésekor az eredmény stabilizálódása több másodpercet is igénybe vehet. Ez normális jelenségnek számít nagyobb ellenállások mérésekor. Mielőtt a vizsgálóhegyeket a mérendő elemre helyezné, az „OL” túlterhelés szimbólum jelenik meg a kijelzőn.

Szakadás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót a rezisztencia mérési állásba. Válassza ki a SEL gombbal a szakadásvizsgálatot - „ Ω ” és csengő szimbólum. Érintse a vizsgálóhegyeket a mérési helyhez. A beépített hangszóró mindig hangjelzést fog kiadni, ha a mért ellenállás 30Ω alá csökken. **Szigorúan tilos a szakadásvizsgálat olyan áramkörökön, melyeken elektromos áram halad át.**

Dióda vizsgálat

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót a rezisztencia mérési állásba. Válassza ki a SEL gombbal a szakadásvizsgálatot - „dióda szimbólum” és V szimbólum. Érintse a vizsgálóhegyek végeit a diódák csatlakozási helyéhez. Ha a dióda záró irányba kerül tesztelésre, a kijelzőn a vezetési feszültség értéke, vagy az „OL” szimbólum jelenik meg. **Szigorúan tilos olyan diódák vizsgálata, melyeken elektromos áram halad át.**

Kapacitás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót a rezisztencia mérési állásba. A SEL gombbal válassza ki a kapacitásmérést - F jelölés. Győződjön meg arról, hogy a kondenzátor a mérés előtt lemerült. **Soha ne mérjen kapacitást feltöltött kondenzátoron, ez a multiméter károsodásához és elektromos áramütéshez vezethet.** Érintse a vizsgálóhegyeket a kondenzátor csatlakozóihoz. Nagy kapacitású kondenzátoron végzett mérés esetén az eredmény stabilizálódása kb. 30 másodpercet vehet igénybe. Kis kapacitások mérése esetén a pontosabb eredmény érdekében ki kell vonni a mérőeszköz és a mérővezetékek kapacitását.

Hőmérséklet mérés

Csatlakoztassa a termoelem csatlakozókat az INPUT és COM feliratú aljzatokhoz, állítsa a választót a hőmérsékletmérési pozícióba. A kijelzőn megjelenik a hőmérséklet mértékegysége. A C és F mértékegységek közötti váltáshoz ismét nyomja meg a SEL gombot. Érintse a hőelemet a hőmérsékletmérés helyére. Az eredmény megjelenik a kijelzőn.

Váltakozó feszültség érintésmentes mérése

FIGYELEM! Mérés előtt csatlakozza ki a mérővezetékeket.

A multiméter egy érzékelővel van ellátva, mely a váltakozó feszültség által generált elektromágneses tér érzékelésére képes. Állítsa a választógombot NCV LINE pozícióba, ezt a látható NCV marker és az „EF” szimbólum megerősíti a kijelzőn. Közelítse a mozdulatlan pofa csúcsában található érzékelőt ahhoz a területhez, amelyen szeretné elektromágneses mező jelenlétét vizsgálni. A mért mező feszültségének növekedésével egyre több vonal látható a kijelzőn. Minél több sor, annál nagyobb az intenzitás, a kapcsok közelében lévő jelzőfény pulzáló hangot és villogó fényt is ad. Minél gyorsabb a villogás, annál nagyobb az elektromágneses mező feszültsége. Ez a mérési mód pl. váltakozó feszültség alatt lévő rejtett vezetékek érzékelésére használható. Tartsa azonban szem előtt, hogy az ilyen jellegű mérést számos külső tényező befolyásolja és külső elektromágneses mezők torzíthatják a mérési eredményeket. Feszültség alatt lévő vezetékek keresésekor ne támaszkodjon kizárólag erre a módszerre.

Váltakozó feszültség érintkező érzékelése

Csatlakoztassa a piros tesztvezetéket az INPUT felirátú aljzathoz, állítsa a választót az NCV LINE felirátú pozícióba, a kijelzőn látható NCV jelölés és a „EF” szimbólum fogja azt megerősíteni. Helyezze a mérőhegyet a mérési pontra. Ha a kijelzőn látható vonalak, pulzáló hang és a bilincsek közelében lévő jelzőlámpa villogó fénye látható, ez azt jelenti, hogy a mért áramkör feszültség alatt áll.

Frekvencia mérés

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Alacsony frekvenciájú mérésekhez (10 Hz-10 kHz) magas feszültségen (36 V felett) állítsa a választót a feszültség- vagy áramerősség pozícióba. Ezután a SEL gombbal válassza ki az AC címkével jelölt mérési módot. A HZ / % gombbal válassza ki a frekvenciamérést, a Hz jelölés. Helyezze a mérőhegyeket a mérési pontra. Olvassa le a kijelzőről a mérési eredményt. Alacsony frekvenciájú mérések esetén (10 Hz-től 10 kHz-ig) nagy feszültségen (36 V felett) mozgassa a választót a frekvencia mérési pozícióba. Ezután a HZ / % gombbal válassza ki a frekvenciamérést, a Hz jelölést. Helyezze a mérőhegyeket a mérési pontra. Olvassa le a kijelzőről a mérési eredményt. A frekvenciamérés mind a mérővezetékekkel, mind a mérőbilincsel lehetséges.

A munkaciklus mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket az INPUT és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. A méréseket úgy lehet elvégezni, hogy a választót a frekvencia-, feszültség- vagy árammérési pozícióba helyezi. A választón beállított feszültség- vagy árammérési móddal a SEL gombbal válassza ki az AC jelölővel jelölt mérési módot. Ezután a Hz / % gombbal válassza ki a munkaciklus mérést - % jelölés. Helyezze a mérőhegyeket a mérési helyre. Olvassa le a kijelzőről a mérési eredményt.

Indítóáram-mérés

Figyelem! Az indítóáram-mérés csak váltakozó áram esetén lehetséges. Állítsa a választót a feszültség mérési pozícióra. A SEL gombbal válassza ki az AC címkével jelölt mérést. Nyomja meg és tartsa lenyomva a REL gombot. A kijelzőn megjelenik az INR felirat. A mérést a mérőbilincsek használatáról szóló szakaszban leírtak szerint egy indítóvezetéken kell elvégezni. A mérés eredménye a motor beindításától számított 80 ms belül mért legnagyobb áramerősség lesz. Az indítóáram mérési funkció kikapcsolásához nyomja meg és tartsa lenyomva a REL gombot.

KARBANTARTÁS ÉS TÁROLÁS

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

DESCRIEREA PRODUSULUI

Multimetru clește universal este un instrument de măsurare digital destinat măsurării diferitor mărimi electrice. În cazul măsurării unor mărimi, multimetrul poate selecta automat domeniul în funcție de rezultatul măsurării. Multimetrul este echipat cu un clește de măsurare care permite măsurarea curentului alternativ într-un conductor individual prin metoda inducției.

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

Multimetrul are o carcasă din plastic, afișaj cu cristale lichide și un comutator pentru domeniul de măsurare. Carcasa are montate mufe de măsurare. Multimetrul este livrat cu cabluri de măsurare care au la capete banane. Multimetrul se vinde fără baterie.

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

DATE TEHNICE

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

Frecvența de prelevare: 3 prelevări/sec

Simbol de suprasarcină: Simbolul „OL” afișat

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

Deschiderea maximă a cleștelui: 25 mm

Diametrul maxim al cablului testat folosind cleștele: 25 mm

Baterie: 3 x AAA (3 x 1,5 V)

Temperatura de funcționare: 0 la 40 °C la umiditatea relativă a aerului <80%

Temperatura la care se menține precizia specificată: 18° la 28 °C la umiditatea relativă a aerului <80%

Temperatura de depozitare: -10°C ÷ +60°C la umiditatea relativă a aerului <70%

Dimensiuni exterioare: 194 x 75 x 35 mm

Masa (fără baterii): 200 g

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

Tensiune c.c.			Tensiune a.c.		
$R_N = 10\text{ M}\Omega$			$R_N = 10\text{ M}\Omega; f_N = 40 \div 1000\text{ Hz}$		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1.0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0.5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1.0\% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0.8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1.0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1.2\% + 5)$
Protecție la suprasarcină: 1000 V c.c. sau 750 V c.a. RMS			Protecție la suprasarcină: 1000 V c.c. sau 750 V c.a. RMS		

Curent alternativ folosind cleștele ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Curent continuu folosind cleștele		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
60 A	0,01 A	$\pm(2.5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2.5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Rezistență		
Domeniu	Rezoluție	Precizie
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1.0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0.8\% + 5)$
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	$\pm(2.0\% + 10)$
Protecție la suprasarcină: 250 V c.c. sau 250 V c.a. RMS		

Capacitate			Frecvență		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie

RO

10 nF	0,01 nF	$\pm(4.0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0.5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4.0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0.001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0.01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0.1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 μ F	$\pm(5.0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 μ F				
Protecție la suprasarcină: 250 V c.c. sau 250 V c.a. RMS			Protecție la suprasarcină: 250 V c.c. sau 250 V c.a. RMS		

Temperatura		
Domeniu	-30°C ÷ 1000°C	
Rezoluție	1 °C	
Precizie	-30°C ÷ 0°C	±(5% + 4)
	0°C ÷ 400°C	±(2% + 3)
	400°C ÷ 1000°C	±(3% + 3)
Domeniu	-4 °F ÷ 1832 °F	
Rezoluție	1 °F	
Precizie	-4 °F ÷ 50 °F	±(5% + 4)
	50 °F ÷ 750 °F	±(2% + 5)
	750 °F ÷ 1832 °F	±(3% + 5)
Protecție la suprasarcină: 250 V c.c. sau 250 V c.a. RMS		

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

OPERAREA MULTIMETRULUI

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

Instrucțiuni de siguranță

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

Înlocuirea bateriei

Multimetrul necesită baterii, numărul și tipul lor fiind specificate în secțiunea cu specificațiile tehnice. Se recomandă să folosiți baterii alcaline. Pentru instalarea bateriilor, deschideți carcasa multimetrului sau compartimentul pentru baterii din partea de jos a aparatului. Poate fi necesar să se scoată șurubul care fixează compartimentul bateriilor înainte de a-l accesa. Conectați bateria în conformitate cu marcajul bornelor, închideți carcasa sau capacul de la compartimentul bateriilor. În cazul în care apare pe ecran un simbol baterie, bateriile trebuie înlocuite. Pentru a asigura precizia măsurării, se recomandă să înlocuiți bateriile imediat de este posibil după apariția simbolului baterie.

Pornirea și oprirea multimetrului

Prin setarea comutatorului de măsurare pe poziția OFF (Oprit) duce la oprirea multimetrului. Restul pozițiilor de comutare activează multimetrul și permit selectarea mărimii măsurate și a domeniului său. Multimetrul are o funcție de decuplare automată în cazul inactivității din partea utilizatorului; după aproximativ 15 minute de la ultima reacție a utilizatorului, aparatul se oprește automat. Aceasta va duce la reducerea consumului bateriei. Apăsăți butonul SEL pentru repornirea multimetrului.

Conectarea cablurilor de testare

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

Butonul H

Apăsăți butonul acesta pentru a salva valoarea măsurată pe afișaj. Acest lucru va fi confirmat printr-un simbolul „HOLD” afișat pe ecran. Prin apăsarea din nou a acestui buton multimetrul revine la modul de operare normal.

Buton cu*

Prin apăsarea butonului se aprinde mica lampă LED de pe partea din față a multimetrului și iluminatul de fundal al afișajului. Prin apăsarea din nou butonului se stinge lampa și iluminatul de fundal al afișajului.

Butonul SEL

Apăsați butonul pentru a selecta mărimea măsurată în cazul în care setările comutatorului principal se referă la mărimi mai mici.

Butonul RAN

Prin apăsarea butonului, domeniul de măsurare manuală poate fi selectat în modul de măsurare a tensiunii și rezistenței. Prin apăsarea și menținerea apăsată a acestui buton se revine la modificarea automată a domeniilor de măsurare.

Butonul Hz/%

Dacă selectorul este setat pe Hz, butonul este folosit pentru a selecta măsurarea frecvenței sau ciclul de lucru. Acest buton funcționează și dacă este setată măsurarea V~ sau A~. Modul selectat este indicat prin afișarea simbolului corespunzător.

Butonul REL

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

Prin apăsarea și menținerea apăsată a acestui buton în modul de măsurare la curent continuu va permite funcția de măsurarea curentului de anclanșare. Acest lucru va fi confirmat printr-un simbolul „INR” afișat pe ecran. Măsurarea valorii instantanee maxime a curentului absorbit de dispozitiv la pornire.

Buzer integrat

Multimetrul are un buzzer integrat care emite un scurt semnal de câte ori butonul este apăsat, pentru confirmarea acțiunii. Buzerul va emite câteva semnale sonore pe minut înainte de oprirea automată a multimetrului și un bip lung chiar înainte de închiderea automată. Multimetrul se oprește automat la 15 minute după ce butonul a fost apăsat ultima dată sau a fost modificată poziția selectorului.

Conectarea cablurilor de testare

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

PROCEDURA DE MĂSURARE

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

În cazul în care nu se cunoaște nivelul valorii de măsurat, setați cel mai mare domeniu de măsurare și reduceți-l după citirea valorii măsurate. Măsurarea unor valori mici folosind un domeniu de măsurare mare implică cea mai mare eroare de măsurare. Trebuie avută o grijă deosebită la măsurarea în domeniul de tensiune cel mai mare pentru a evita electrocutarea.

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

Conectarea corectă a cablurilor:

Sonda roșie introduce în mufa marcată cu „INPUT”.

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

Asigurați condiții de măsurare optime pentru a atinge cea mai mare precizie posibilă a măsurătorii. Domeniul de temperatură și de umiditate este specificat în tabelul cu date tehnice.

Exemplu de determinarea preciziei

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

Măsurarea tensiunii continue: 1,396 V

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

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

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

Măsurarea tensiunii

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM”. Setați comutatorul de domeniu pe poziția de măsurare a tensiunii. Folosiți butonul SEL pentru a selecta măsurarea tensiunii continue – Marcajul DC sau tensiunii alternative – marcajul AC. Conectați sondele de testare în paralel cu circuitul electric și citiți tensiunea obținută. Nu măsurați niciodată o tensiune care este mai mare decât domeniul de măsurare maxim. Aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare. După selectarea domeniului de măsurare cel mai redus și când cablurile de măsurare sunt deconectate, o valoare de măsurare modificată se poate vedea pe afișaj. Acesta este un fenomen normal. Pentru a-l elimina, este suficient să atingeți între ele vârfurile cablurilor de măsură.

Măsurarea curentului folosind cleștele

AVERTIZARE! Măsurarea curentului se poate face doar cu clește de măsurare. Nu este posibilă măsurarea curentului cu cabluri de testare conectate la mufele multimetrului.

ATENȚIE! Deconectați sondele de testare înainte de măsurare. Nu măsurați niciodată o tensiune care este mai mare decât domeniul de măsurare maxim. Aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare. Nu atingeți suprafețele electroconductoare expuse în timpul măsurării. Aceasta poate provoca electrocutarea.

Folosiți selectorul pentru setarea domeniului corespunzător de măsurare a curentului. Folosiți butonul SEL pentru a selecta tipul de curent care trebuie măsurat. Deschideți cleștele de măsurare apăsând maneta. Introduceți în între fâlcile cleștelui un singur conductor prin care trece curent și închideți cleștele. Asigurați-vă că fâlcile cleștelui aderă exact una la cealaltă. Pentru o măsurare cât mai precisă este necesar să vă asigurați că conductorul trece prin centrul buclei cleștelui. Eroarea în cazul în care conductorul nu trece prin centru este de 2,5% din valoarea măsurată, dar ea se poate evita plasând firul central în interiorul fâlcilor. Citiți rezultatul. Dacă afișajul indică simbolul „OL”, aceasta înseamnă că a fost depășit domeniul de măsurare; selectați un domeniu de măsurare mai mare.

Măsurarea rezistenței

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM” și setați comutatorul pe poziția de măsurare rezistenței. Selectați măsurarea rezistenței prin intermediul butonului SEL - marcajele AUTO și Ω . Conectați sondele de testare la bornele elementului de măsurat și citiți rezultatul măsurării. Pentru a obține rezultate mai precise ale măsurării, modificați domeniul de măsurare dacă este necesar. **Este absolut interzis să măsurați rezistența elementelor prin care trece curentul electric în acel moment.** Pentru măsurări ale rezistențelor de valori mari, procesul de măsurare poate dura câteva secunde înainte de stabilizarea valorii afișate, acesta fiind un lucru normal la măsurări ale unor rezistențe mari. Înainte de atingerea vârfului sondelor de bornele elementului de măsurat, un simbol „OL” de suprasarcină este arătat pe afișaj.

Test de conductivitate

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM” și setați comutatorul pe poziția de măsurare rezistenței. Folosiți butonul SEL pentru a selecta testul de conductivitate - simbolul buzzer și Ω . Aplicați vârfurile sondelor de testare la locul care trebuie să fie măsurat. Buzerul integrat emite un sunet de câte ori valoarea rezistenței măsurate scade sub 30 Ω . **Este absolut interzis să testați conductivitatea în circuite prin care trece curentul electric în acel moment.**

Testarea diodelor

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM” și setați comutatorul pe poziția de măsurare a poziției. Folosiți butonul SEL pentru a selecta testul de conductivitate - simbolul LED și marcajele V. Aplicați vârfurile sondelor de testare la bornele diodei. Afișajul prezintă valoarea tensiunii de conducție sau simbolul „OL” dacă dioda este testată în sens invers. **Este absolut interzis să testați diode prin care trece curentul electric în acel moment.**

Măsurarea capacității

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM” și setați comutatorul pe poziția pentru măsurarea capacității. Folosiți butonul SEL pentru a selecta măsurarea capacității – marcajul F. Asigurați-vă că a fost descărcat condensatorul înainte de măsurare. **Niciodată nu măsurați capacitatea unui condensator încărcat, deoarece aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare.** Conectați capetele sondelor de măsurare la bornele condensatorului. La măsurarea unor condensatori de mare capacitate, măsurarea poate dura aproximativ 30 de secunde înainte ca rezultatul să se stabilizeze. La măsurarea capacităților mici, scădeți capacitatea multimetrului și a cablurilor de testare pentru a obține un rezultat mai precis.

Măsurarea temperaturii

Conectați terminalele termocuplului la mufele marcate cu „INPUT” și „COM” și setați selectorul pe poziția pentru măsurare a temperaturii. Afișajul va indica unitatea de temperatură. Pentru modificarea unității de temperatură între grade Celsius și grade F, apăsați iar butonul SEL. Conectați termocuplul la punctul de măsurare a temperaturii și rezultatul măsurătorii va apărea pe ecran.

Detectarea tensiunii c.a. fără contact

ATENȚIE! Deconectați sondele de testare înainte de măsurare.

Multimetru are un senzor care este capabil să detecteze câmpul electromagnetic generat de tensiunea alter-

nativă. Puneți selectorul pe poziția "NCV LINE", acest lucru este confirmat prin indicatorul "NCV" de pe afișaj și se va afișa simbolul "EF". Aduceți senzorul care este mai aproape de partea de sus a fălcii de măsurare fixe la locul care trebuie verificat din punct de vedere al prezenței unui câmp electromagnetic. Pe măsură ce puterea câmpul crește, liniile de pe afișaj devin vizibile. Cu cât sunt mai multe linii, cu atât este mai mare intensitatea și se va auzi un semnal sonor pulsant și o lumină intermitentă de la lampă indicatoare de lângă clește. Cu cât rata pulsațiilor este mai mare, cu atât este mai mare intensitatea câmpului electromagnetic. Această măsurătoare poate fi folosită, de exemplu, pentru a detecta cabluri ascunse cu tensiune alternativă. Cu toate acestea, vă rugăm să rețineți că asemenea măsurătoare este influențată de numeroși factori externi și pot exista interferențe de la câmpuri electromagnetice externe. Nu vă bazați doar pe această metodă pentru a detecta cabluri sub tensiune.

Detectarea contactului tensiune alternativă

Conectați sonda de testare roșie la mufa marcată INPUT, setați selectorul pe poziția marcată NCV LINE, acest lucru va fi confirmat prin marcajul vizibil NCV și simbolul „EF” pe afișaj. Aplicați vârful sondei pe punctul de măsurare. Dacă pe afișaj sunt vizibile linii, se aude un sunet pulsant și se aprinde intermitent o lumină la indicatorul de lângă fălcile cleștelui, aceasta înseamnă că circuitul măsurat este sub tensiune.

Măsurarea frecvenței

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM”. Pentru măsurători de joasă frecvență (10 Hz până la 10 kHz) la tensiune înaltă (peste 36 V), setați selectorul pe poziția de măsurarea tensiunii sau curentului. Apoi folosiți butonul SEL pentru a selecta modul de măsurare marcat cu semnul AC. Folosiți butonul HZ% pentru a selecta semnul de măsurare a frecvenței, Hz. Aplicați vârful sondei pe punctul de măsurare. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj. Pentru măsurători de joasă frecvență (10 Hz până la 10 kHz) la tensiune înaltă (peste 36 V), setați selectorul pe poziția de măsurarea frecvenței. Folosiți butonul HZ% pentru a selecta semnul de măsurare a frecvenței, Hz. Aplicați vârful sondei pe punctul de măsurare. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj. Frecvența poate fi măsurată atât cu sonde de măsurare cât și cu clește de măsurare.

Măsurarea ciclului de sarcină

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „INPUT” și „COM”. Măsurătorile se pot face punând selectorul pe poziția de măsurarea curentului, frecvenței sau tensiunii. Cu modul de măsurarea curentului sau tensiunii setat pe selector, folosiți butonul SEL pentru a selecta măsurarea marcată cu semnul AC. Apoi folosiți butonul HZ% pentru a selecta semnul de măsurare a ciclului de sarcină - %. Aplicați vârful sondei pe punctul de măsurare. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj.

Măsurarea curentului de anclanșare

ATENȚIE! Curentul de anclanșare poate fi măsurat doar pentru curent alternativ. Puneți selectorul pe poziția măsurare. Folosiți butonul SEL pentru a selecta modul de măsurare marcat cu semnul AC. Apăsăți și țineți apăsat butonul „REL”, Se va afișa simbolul „INR”. Efectuați măsurarea cu un singur cablu jumper așa cum se arată la secțiunea dedicată măsurării cu cleștele de măsurare. Rezultatul măsurătorii va fi cea mai mare valoare a curentului măsurat în decurs de 80 ms de la momentul pornirii motorului. Pentru dezactivarea funcției de măsurarea curentului de anclanșare, apăsați și țineți apăsat butonul REL.

ÎNȚERȚINERE ȘI DEPOZITARE

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

CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO

El medidor de pinza universal es un instrumento de medición digital diseñado para medir varias magnitudes eléctricas. En el caso de algunas magnitudes de medición, el medidor puede seleccionar automáticamente el rango dependiendo del resultado de la medición. El medidor ha sido equipado con pinzas de medición, que permiten medir la intensidad de corriente alterna en un solo cable con mediante el método inductivo.

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

El medidor tiene una carcasa de plástico, pantalla de cristal líquido, selector de rango de medición. Las tomas de medición están instalados en la carcasa. El medidor está equipado con cables de prueba terminados con conectores. El medidor se vende sin pila.

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

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pantalla: LCD de 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

Apertura máxima de las pinzas: 25 mm

Diámetro máximo del cable a medir mediante el medidor de pinza: 25 mm

Pila: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Temperatura de servicio: 0 ÷ 40 °C; a humedad relativa <80 %

Temperatura a la que se mantendrá la precisión declarada: 18 ÷ 28 °C; a humedad relativa <80 %

Temperatura de almacenamiento: -10 °C ÷ +60 °C; a humedad relativa <70 %

Dimensiones externas: 194 x 75 x 35 mm

Peso (sin pilas): 200 g

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

Tensión continua			Tensión alterna		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0 \% \pm 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% \pm 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0 \% \pm 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8 \% \pm 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1,0 \% \pm 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2 \% \pm 5)$
Protección contra sobrecarga: 1000 V CC o 750 V CA rms			Protección contra sobrecarga: 1000 V CC o 750 V CA rms		

Corriente alterna con las pinzas ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Corriente continua con las pinzas		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% \pm 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% \pm 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Resistencia		
Rango	Resolución	Precisión
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0 \% \pm 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8 \% \pm 5)$
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	$\pm(2,0 \% \pm 10)$
Protección contra sobrecarga: 250 V CC o 250 V CA rms		

Capacidad			Frecuencia		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0 \% \pm 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5 \% \pm 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0 \% \pm 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 μ F	$\pm(5,0 \% \pm 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 μ F				
Protección contra sobrecarga: 250 V CC o 250 V CA rms			Protección contra sobrecarga: 250 V CC o 250 V CA rms		

Temperatura		
Rango	-30 °C ~ 1000 °C	
Resolución	1 °C	
Precisión	-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5 \% \pm 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm(2 \% \pm 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3 \% \pm 3)$
Rango	-4 °F ~ 1832 °F	
Resolución	1 °F	
Precisión	-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5 \% \pm 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm(2 \% \pm 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3 \% \pm 5)$
Protección contra sobrecarga: 250 V CC o 250 V CA rms		

Precisión: $\pm$ (% de la indicación + importancia del dígito menos relevante)

USO DEL MULTÍMETRO

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

Instrucciones de seguridad

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

Cambio de pilas

El multímetro necesita pilas, cuyo número y tipo se indican en los datos técnicos. Se recomienda utilizar pilas alcalinas. Para instalar las pilas, abra la carcasa del instrumento o la tapa del compartimento de las pilas en la parte inferior del medidor. Puede que sea necesario retirar el tornillo que sujeta la tapa del compartimento de las pilas antes de acceder a éste. 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.

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 tiene una función de apagado automático en caso de inactividad por parte del usuario, después de unos 15 minutos desde la última reacción del usuario el medidor se apagará automáticamente. Esto reducirá el consumo de las pilas. Pulse el botón SEL para volver a encender el medidor.

Conexión de los cables de prueba

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

Botón H

Pulsar este botón permite mantener el valor de medición actualmente mostrado en la pantalla. Esto será

confirmado por el marcador HOLD en la pantalla. Si pulsa de nuevo este botón, el medidor volverá al modo de funcionamiento normal.

*Botón con el símbolo **

Al pulsar el botón se encenderá la pequeña luz LED situada en la parte frontal del medidor y la retroiluminación de la pantalla. Pulsando de nuevo el botón se apagan la linterna y la retroiluminación de la pantalla.

Botón SEL

Pulsar el botón permite seleccionar la magnitud de medida para los ajustes del interruptor principal con varias magnitudes.

Botón RAN

Pulsando el botón se puede seleccionar el rango de medición manual en el modo de medición de tensión y resistencia. Si mantiene pulsado este botón, volverá al cambio automático de rangos de medición.

Botón Hz / %

Si el selector está en Hz, el botón se utiliza para seleccionar la medición de frecuencia Hz o el ciclo de trabajo. El botón también funciona si está configurada la medición V~ o A~. El modo seleccionado se indica mostrando el símbolo correspondiente.

Botón REL

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

Si mantiene pulsado este botón en el modo de medición de CA, se activará la función de medición de corriente de arranque. Esto será confirmado por el marcador INR en la pantalla. Medición del valor instantáneo máximo de la corriente absorbida por el dispositivo durante el arranque.

Zumbador incorporado

El medidor tiene un zumbador incorporado que emite un breve pitido cada vez que se pulsa un botón 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.

Conexión de los cables de prueba

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

REALIZACIÓN DE MEDICIONES

Dependiendo de la posición actual del selector de rango, se mostrarán cuatro dígitos en la pantalla. Si es necesario cambiar las pilas, el multímetro lo indica mostrando el símbolo de la pila en la pantalla. Si en la pantalla aparece el signo «-» antes del valor medido, significa que el valor medido tiene la polarización inversa en relación con la conexión del medidor. Si en la pantalla solo aparece el símbolo de sobrecarga, significa que se ha sobrepasado el rango de medición, en este caso el rango de medición debe cambiarse a uno superior. Si no se conoce la magnitud del valor medido, ajuste el rango de medición más alto y redúzcalo después de leer el valor medido. La medición de pequeñas magnitudes en un rango alto está cargada con el mayor error de medición. 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 INPUT.

Cable negro en la toma marcada con COM

Para lograr la mayor precisión de medición posible, deben garantizarse unas condiciones de medición óptimas. El rango de temperatura y humedad se indica en la lista de datos técnicos.

Ejemplo de determinación de la precisión

Precisión: $\pm$ (% de la indicación + importancia del dígito menos relevante)

Medición de la tensión continua: 1,396 V

Precisión: $\pm(0,8 \% \pm 5)$

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 $\pm$ 0,016 V

Medición de la tensión

Conecte los cables de prueba a los conectores marcados con INPUT y COM. Ponga el interruptor principal en la posición de medición de tensión. Utilice el botón SEL para seleccionar la medición de tensión CC, marcador CC, o tensión CA, marcador CA. 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. Después de seleccionar el rango de medición más bajo y los cables de prueba desconectados, se puede ver un valor de medición cambiante en la pantalla. Es un fenómeno normal, para eliminarlo basta con conectar las puntas de los cables de prueba entre sí.

Medición de la intensidad de corriente por medio de pinzas

¡ADVERTENCIA! La medición de la corriente sólo puede realizarse con pinzas de medición. No es posible medir la corriente con los cables de prueba conectados a las tomas del medidor.

¡ATENCIÓN! Desconecte los cables de prueba antes de medir. No mida nunca una tensión superior al rango de medición máximo. Esto puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas. No toque las superficies conductoras expuestas durante la medición. Esto puede causar una descarga eléctrica.

Utilice el selector para ajustar el rango de medición de corriente adecuado. Utilice el botón SEL para seleccionar el tipo de corriente a medir. Abra las pinzas de medición presionando la palanca. Coloque un solo cable a través del cual fluya corriente dentro de las pinzas y ciérrelas. Asegúrese de que las mordazas de las pinzas se adhieran bien entre sí. Para una medición más precisa es necesario asegurarse de que el cable está situado en un punto central entre las pinzas. El error debido a la ubicación no central del cable es del 2,5% del valor medido, pero se puede evitarlo colocando el cable de forma centralizada dentro de las mordazas. Lea el resultado de la medición. Si en la pantalla aparece el símbolo «OL», significa que se ha superado el rango de medición; seleccione un rango de medición superior.

Medición de la resistencia

Conecte los cables de medición en las tomas marcadas INPUT y COM y coloque el selector de rango en la posición de medición de la resistencia. Seleccione la medición de resistencia con el botón SEL (marcadores AUTO y 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 de gran valor, la medición puede tardar unos segundos antes de que el resultado se estabilice, esta es la respuesta normal para mediciones de alta resistencia. Antes de aplicar los puntos de medición al elemento medido, en la pantalla aparece el símbolo de sobrecarga «OL».

Prueba de la conductividad

Conecte los cables de medición en las tomas marcadas INPUT y COM y coloque el selector de rango en la posición de medición de la resistencia. Seleccione la medición de conductividad con el botón SEL (marcadores "símbolo del zumbador" y Ω). Aplique las puntas de medición en el punto de medición. El zumbador incorporado sonará siempre que la resistencia medida caiga por debajo de 30 Ω . **Está absolutamente prohibido probar la conductividad en los circuitos a través de los cuales fluye la corriente eléctrica.**

Prueba de los LEDs

Conecte los cables de prueba a las tomas marcadas con INPUT y COM, coloque el selector en la posición de prueba de diodos. Con el botón SEL seleccione la prueba de conductividad (marcadores "símbolo LED" y V). Conecte las puntas de medición a los terminales del LED. La pantalla muestra el valor de la tensión de conducción o el símbolo «OL» si el LED se prueba en la dirección de la barrera. **Está absolutamente prohibido probar los LEDs a través de los cuales fluye la corriente eléctrica.**

Medición de la capacidad

Conecte los cables de medición en las tomas marcadas INPUT y COM, coloque el conmutador de rango en la posición de medición de la capacidad. Utilice el botón SEL para seleccionar la medición de la capacidad, marcador F. Asegúrese de que el condensador se ha descargado antes de la medición. **Nunca mida la capacidad de un condensador cargado, ya que puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas.** Aplique las puntas de medición en el punto de los terminales del condensador. Cuando se miden condensadores de alta capacidad, la medición puede tardar unos 30 segundos antes de que el resultado se estabilice. Al medir pequeñas capacidades, reste la capacidad del medidor y de los cables de prueba para obtener un resultado más preciso.

Medición de temperatura

Conecte los terminales del termopar a las tomas marcadas como INPUT y COM, coloque el selector en la posición de medición de temperatura. La pantalla mostrará la unidad de temperatura. Para cambiar la unidad entre grados C y grados F, pulse el botón SEL de nuevo. Aplique el termopar al punto de medición de la temperatura, el resultado se mostrará en la pantalla.

Detección de tensión alterna sin contacto

¡ATENCIÓN! Desconecte los cables de prueba antes de medir.

El medidor dispone de un sensor capaz de detectar el campo electromagnético generado por la tensión alterna. Mueva el selector a la posición NCV LINE, esto será confirmado por el marcador NCV visible y el símbolo

«EF» en la pantalla. Acerque el sensor situado en la parte superior de la mandíbula fija de medición a la zona a probar por la presencia de campo electromagnético. A medida que la intensidad de campo aumente, las líneas en la pantalla serán visibles. Cuantas más líneas, mayor será la intensidad; también se oirá un sonido pulsante y parpadeará la luz indicadora situada cerca de las pinzas. Cuanto mayor sea la frecuencia de parpadeo, mayor será la intensidad del campo electromagnético emitido. Esta medición se puede utilizar, por ejemplo, para detectar cables bajo tensión alterna ocultos. Sin embargo, debe recordarse que dicha medición está influenciada por muchos factores externos y puede ser interferida por campos electromagnéticos externos. No confíe únicamente en este método para detectar cables bajo tensión.

Detección de contacto de tensión alterna

Conecte el cable rojo de prueba a la toma marcada como INPUT, coloque el selector en la posición marcada como NCV LINE, esto se confirmará con el marcador NCV visible y el símbolo «EF» en la pantalla. Aplique la punta de medición al punto de medición. Si hay líneas visibles en la pantalla, un sonido pulsante y una luz intermitente del indicador luminoso situado cerca de las pinzas, significa que el circuito que se está midiendo está bajo tensión.

Medición de la frecuencia

Conecte los cables de prueba a los conectores marcados con INPUT y COM. Para mediciones de baja frecuencia (10 Hz a 10 kHz) a alta tensión (superior a 36 V), coloque el selector en la posición de medición de tensión o corriente. A continuación, utilice el botón SEL para seleccionar el modo de medición marcado con CA. Utilice el botón HZ / % para seleccionar la medición de frecuencia, marcador Hz. Aplique las puntas de medición al punto de medición. Lea el resultado de la medición en la pantalla. Para mediciones de baja frecuencia (10 Hz a 10 kHz) a alta tensión (superior a 36 V), coloque el selector en la posición de medición de frecuencia. A continuación, utilice el botón HZ / % para seleccionar la medición de frecuencia, marcador Hz. Aplique las puntas de medición al punto de medición. Lea el resultado de la medición en la pantalla. La medición de la frecuencia es posible tanto con los cables de prueba como con las pinzas de prueba.

Medición del ciclo de trabajo

Conecte los cables de prueba a los conectores marcados con INPUT y COM. Las mediciones pueden realizarse colocando el selector en la posición de medición de frecuencia, tensión o corriente. Con el modo de medición de tensión o corriente ajustado en el selector, utilice el botón SEL para seleccionar la medición marcada con el marcador CA. A continuación, utilice el botón HZ / % para seleccionar la medición del ciclo de trabajo, marcador %. Aplique las puntas de medición al punto de medición. Lea el resultado de la medición en la pantalla.

Medición de la corriente de arranque:

¡Atención! La corriente de arranque sólo puede medirse para CA. Coloque el selector en la posición de medición actual. Utilice el botón SEL para seleccionar la medición marcada con CA. Mantenga pulsado el botón REL. El marcador INR aparece en la pantalla. La medición se hará en un solo cable de arranque como se describe en la sección sobre la medición con las pinzas de prueba. El resultado de la medición será el valor más alto de la corriente medida durante 80 ms desde el arranque del motor. Para desactivar la función de medición de la corriente de arranque, mantenga pulsado el botón REL.

MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

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

CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTRUMENT

La pince de mesure universelle est un instrument de mesure numérique conçu pour la mesure de différentes grandeurs électriques. Dans le cas de certaines grandeurs mesurées, l'appareil de mesure peut choisir lui-même la plage en fonction du résultat de la mesure. L'appareil de mesure est équipé de pinces de mesure qui permettent de mesurer l'intensité du courant alternatif dans un seul câble par méthode inductive.

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 sont installées dans le boîtier. L'appareil de mesure est équipé de câbles de mesure terminés par des fiches. L'appareil de mesure est vendu sans pile d'alimentation.

ATTENTION ! L'appareil de mesure proposé n'est pas un instrument de mesure au sens de la « Loi relative aux mesures ».

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage : LCD à 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

Ouverture maximale de la pince : 25 mm

Diamètre maximal du câble de mesure à l'aide d'une pince : 25 mm

Pile : 3 x AAA ; 3 x 1,5 V

Température de fonctionnement : 0 ÷ 40 degrés Celsius ; à une humidité relative <80 %

Température à laquelle la précision déclarée sera maintenue : 18 ÷ 28 degrés Celsius ; à une humidité relative <80 %

Température de stockage : -10 degrés Celsius ÷ +60 degrés Celsius ; à une humidité relative <70 %

Dimensions extérieures : 194 x 75 x 35 mm

Poids (sans piles) : 200 g

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

Tension continue			Tension alternative		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega ; f_N = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
600 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm (1,0 \% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm (0,8 \% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm (1,0 \% + 5)$	750 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 5)$
Protection contre les surcharges : 1000 V c.c. ou 750 V c.a. rms			Protection contre les surcharges : 1000 V c.c. ou 750 V c.a. rms		

Courant alternatif à l'aide de la pince ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Courant continu à l'aide de la pince		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
60 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Résistance		
Plage	Résolution	Précision
600 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	±(0,8 % + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	
60 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0 % + 10)
Protection contre les surcharges : 250 V c.c. ou 250 V c.a. rms		

Capacité			Fréquence			
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision	
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0 \% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,5 \% + 2)$	
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0 \% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz		
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz		
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz		
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz		
1 mF	1 μ F	$\pm (5,0 \% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz		
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz		
100 mF	100 μ F					
Protection contre les surcharges : 250 V c.c. ou 250 V c.a. rms			Protection contre les surcharges : 250 V c.c. ou 250 V c.a. rms			

Température		
Plage	-30 °C ~ 1000 °C	
Résolution	1 °C	
Précision	-30 °C ~ 0 °C	$\pm (5 \% + 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm (2 \% + 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm (3 \% + 3)$
Plage	-4 °F ~ 1832 °F	
Résolution	1 °F	
Précision	-4 °F ~ 50 °F	$\pm (5 \% + 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm (2 \% + 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm (3 \% + 5)$
Protection contre les surcharges : 250 V c.c. ou 250 V c.a. rms		

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

FONCTIONNEMENT DU MULTIMÈTRE

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

Consignes de sécurité

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

Remplacement de la pile

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 insérer les piles, ouvrez le boîtier de l'instrument ou le couvercle du compartiment à piles situé sous l'appareil de mesure. Il peut être nécessaire de retirer la vis fixant le couvercle du compartiment à piles avant d'accéder à ce dernier. Raccordez les piles en respectant les repères des bornes, fermez le boîtier ou le couvercle du compartiment à piles. Si le symbole des piles s'affiche, remplacez les piles par des piles neuves. En raison de la précision des mesures, il est recommandé de remplacer les piles dès que possible après l'apparition du symbole de pile.

Mise en marche et arrêt de l'appareil de mesure

Mettez le commutateur de mesure en position OFF (arrêt) pour éteindre l'appareil de mesure. Les autres positions du commutateur l'activent et vous permettent de sélectionner la grandeur mesurée et sa plage. L'appareil de mesure a une fonction d'arrêt automatique en cas d'inactivité de l'utilisateur, après environ 15 minutes de la dernière réaction de l'utilisateur, l'appareil de mesure s'arrête automatiquement. Cela réduira la consommation de la pile. Appuyez sur le bouton « SEL » pour rallumer l'appareil de mesure.

Raccordement des câbles d'essai

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

Bouton « H »

Un appui sur ce bouton vous permet de conserver la valeur de mesure actuellement affichée sur l'affichage. Cela sera confirmé par l'indicateur « HOLD » sur l'affichage. Un nouveau appui sur ce bouton ramène l'appareil de mesure en mode de fonctionnement normal.

Bouton marqué d'un astérisque (*)

En appuyant sur le bouton, vous allumez le petit voyant LED située à l'avant de l'appareil de mesure et le rétroéclairage de l'affichage. Un nouveau appui sur le bouton éteint la torche et le rétroéclairage de l'écran.

Bouton « SEL »

En appuyant sur une touche, il est possible de sélectionner la grandeur mesurée pour les réglages de l'interrupteur principal avec plusieurs grandeurs mesurées.

Bouton « RAN »

En appuyant sur le bouton, la plage de mesure manuelle peut être sélectionnée en mode de mesure de la tension et de la résistance. En appuyant sur ce bouton et en la maintenant enfoncée, l'on revient au changement automatique des plages de mesure.

Bouton « Hz / % »

Si le sélecteur est en position « Hz », le bouton permet de sélectionner la mesure de fréquence ou le rapport cyclique. Le bouton fonctionne également si la mesure V~ ou A~ est définie. Le mode sélectionné est signalé par l'affichage du symbole correspondant.

Bouton « REL »

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

En appuyant sur ce bouton et en le maintenant enfoncé en mode de mesure du courant alternatif, la fonction de mesure du courant d'appel est activée. Cela sera confirmé par l'indicateur « INR » sur l'affichage. Mesure de la valeur instantanée maximale du courant absorbé par l'appareil lors du démarrage.

Sonnerie intégrée

L'appareil de mesure est équipé d'une sonnerie intégrée qui émet un court signal sonore chaque fois que le sélecteur est déplacé ou que le bouton est appuyé pour confirmer que l'appui a été efficace. L'avertisseur émet plusieurs signaux sonores par minute avant que l'appareil de mesure ne s'éteigne automatiquement et un long signal sonore juste avant cette extinction automatique. L'appareil de mesure s'éteint automatiquement 15 minutes après la dernière pression sur une touche ou le dernier changement de la position du sélecteur.

Raccordement des câbles d'essai

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

PRISE DE MESURES

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

Si la valeur de la grandeur mesurée n'est pas connue, régler la plage de mesure la plus élevée et la réduire après avoir lu la valeur de mesure. La mesure de petites valeurs sur une grande plage est la plus sujette aux erreurs de mesure. Des précautions particulières doivent être prises lors de la mesure dans la plage de tension la plus élevée afin d'éviter tout risque d'électrocution.

ATTENTION ! La plage de mesure de l'appareil ne doit pas être inférieure à la valeur mesurée. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.

Le raccordement correct des câbles est le suivant :

Câble rouge vers la prise marquée « INPUT »

Câble noir vers la fiche marquée COM

Afin d'obtenir la plus grande précision de mesure possible, des conditions de mesure optimales doivent être assurées. La plage de température et d'humidité est indiquée dans la liste des données techniques.

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

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

Mesure de tension

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM ». Mettez le commutateur principal en position de mesure de tension. Utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner la mesure de la tension CC – marqueur CC ou de la tension CA – marqueur CA. Raccordez les câbles de mesure en parallèle au circuit électrique et lisez le résultat de la mesure de tension. Ne mesurez jamais des tensions supérieures à la plage de mesure maximale. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique. Après avoir sélectionné la plage de mesure la plus basse et les câbles de mesure non raccordés, une valeur de mesure modifiée s'affiche à l'affichage. C'est un phénomène normal de les éliminer, il suffit de court-circuiter les extrémités des câbles de mesure entre elles.

Mesure du courant avec des pinces

AVERTISSEMENT ! La mesure du courant ne peut être effectuée qu'à l'aide de pinces de mesure. Il n'est pas possible de mesurer le courant avec des fils d'essai connectés aux prises de l'appareil de mesure.

ATTENTION ! Déconnectez les fils d'essai avant de procéder à la mesure. Ne mesurez jamais des tensions supérieures à la plage de mesure maximale. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique. Ne touchez pas les surfaces conductrices exposées pendant la mesure. Cela pourrait causer un choc électrique.

Utilisez le sélecteur pour régler la plage de mesure du courant appropriée. Utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner le type de courant à mesurer. Ouvrez la pince de mesure en appuyant sur le levier. Placez le fil simple à travers lequel le courant circule à l'intérieur de la pince et fermez-la. Veillez à ce que les mâchoires de la pince soient en contact étroit les unes avec les autres. Pour obtenir la mesure la plus précise possible, il est nécessaire de s'assurer que le câble se trouve dans le point central entre les mâchoires de la pince. L'erreur due au placement non central du câble est de 2,5 % de la valeur mesurée, mais elle peut être évitée en plaçant le câble au centre à l'intérieur des mâchoires. Lisez le résultat de la mesure. Si l'affichage indique le symbole « OL », cela signifie que la plage de mesure a été dépassée ; sélectionnez une plage de mesure plus élevée.

Mesure de résistance

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM », réglez le sélecteur en position de la mesure de résistance. Sélectionnez la mesure de résistance – marqueurs « AUTO » et « Ω » à l'aide du bouton « SEL ». Appliquez les embouts de mesure aux bornes de la pièce à mesurer et lisez le résultat de la mesure. Modifiez la plage de mesure si nécessaire pour obtenir des résultats de mesure plus précis. **Il est absolument interdit de mesurer la résistance des éléments traversés par le courant électrique.** Pour les mesures résistance à grande valeur, la mesure peut prendre quelques secondes avant que le résultat ne se stabilise, c'est une réaction normale pour les mesures à haute résistance. L'affichage indique le symbole de surcharge avant que les embouts de mesure ne soient appliquées à l'élément à mesurer « OL ».

Essai de conductivité

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM », réglez le sélecteur en position de la mesure de résistance. Sélectionnez l'essai de conductivité – marqueurs « symbole de buzzer » et Ω . Appliquez les embouts de mesure sur le point à mesurer. La sonnerie émettra un signal sonore intégré chaque fois que la résistance mesurée tombe en dessous de 30 Ω . **Il est absolument interdit de contrôler la conductivité dans les circuits traversés par le courant électrique.**

Essai des diodes

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM », réglez le sélecteur en position de la mesure de diodes. Sélectionnez l'essai de conductivité à l'aide du bouton « SEL » – marqueurs « symbole de la diode » et « V ». Raccordez les embouts de mesure aux bornes des diodes. L'affichage indique la valeur de la tension de conductivité ou le symbole « OL » si la diode est essayée dans le sens de la barrière. **Il est absolument interdit d'essayer les diodes traversés par le courant électrique.**

Mesure de volume

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM », réglez le sélecteur en position de mesure de capacité Utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner la mesure de capacité – marqueur « F ». Assurez-vous que le condensateur a été déchargé avant la mesure. **Ne mesurez jamais la capacité d'un condensateur chargé, cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.** Appliquez les embouts de mesure à l'emplacement final des bornes du condensateur. Pour la mesure des condensateurs à haute capacité, la mesure peut prendre environ 30 secondes pour stabiliser le résultat. Dans le cas de la mesure de petits volumes, pour un résultat plus précis, la capacité de l'appareil de mesure et les câbles de mesure doivent être soustraits.

Mesure de température

Raccordez les bornes du thermocouple aux prises marquées « INPUT » et « COM », réglez le sélecteur sur la position de mesure de la température. L'affichage indique l'unité de température. Pour changer l'unité entre degrés Celsius et degrés Fahrenheit, appuyez à nouveau sur la touche SEL. Appliquez le thermocouple à l'emplacement de mesure de température, le résultat est indiqué à l'affichage.

Détection de tension alternative sans contact

ATTENTION ! Déconnectez les fils d'essai avant de procéder à la mesure.

L'appareil de mesure est équipé d'un capteur capable de détecter le champ électromagnétique généré par la tension alternative. Déplacez le sélecteur sur la position « NCV LINE », ce qui sera confirmé par la présence du marqueur « NCV » et du symbole « EF » sur l'affichage. Fermez le capteur en haut de la mâchoire de mesure fixe à l'endroit à contrôler pour détecter la présence d'un champ électromagnétique. Au fur et à mesure que l'intensité du champ augmente, les lignes de l'affichage sont visibles. Plus il y a de lignes, plus l'intensité est élevée. Il y aura également un bruit de pulsation et un voyant clignotant situé près des pinces. Plus la fréquence des pulsations est élevée, plus l'intensité du champ électromagnétique émis est élevée. Cette mesure peut être utilisée, par exemple, pour détecter des lignes de courant alternatif cachées. Cependant, il ne faut pas oublier qu'une telle mesure est influencée par de nombreux facteurs externes et peut être perturbée par des champs électromagnétiques externes. Ne comptez pas uniquement sur cette méthode pour détecter les câbles sous tension.

Détection de contact de tension alternative

Raccordez le fil d'essai rouge à la prise marquée « INPUT », placez le sélecteur sur la position marquée « NCV LINE », ce qui sera confirmé par le marqueur « NCV » visible et le symbole « EF » sur l'affichage. Appliquez l'embout de mesure sur le point à mesurer. La présence de lignes visibles sur l'affichage, d'un son pulsé et d'une lumière clignotante provenant du voyant situé près des pinces signifie que le circuit mesuré est sous tension.

Mesure de fréquence

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM ». Pour les mesures à basse fréquence (10 Hz à 10 kHz) à haute tension (supérieure à 36 V), placez le sélecteur en position de mesure de tension ou de courant. Utilisez ensuite le bouton « SEL » pour sélectionner le mode de mesure marqué de l'étiquette CA. Utilisez le bouton « HZ / % » pour sélectionner la mesure de la fréquence, marqueur Hz. Appliquez les embouts de mesure sur le point à mesurer. Lisez le résultat de la mesure sur l'affichage. Pour les mesures à basse fréquence (10 Hz à 10 kHz) à haute tension (supérieure à 36 V), réglez le sélecteur en position de mesure de la fréquence. Utilisez ensuite le bouton « HZ / % » pour sélectionner la mesure de la fréquence, marqueur Hz. Appliquez les embouts de mesure sur le point à mesurer. Lisez le résultat de la mesure sur l'affichage. La mesure de fréquence est possible à la fois pour la mesure avec des câbles de mesure et la pince de mesure.

Mesure du rapport cyclique

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « INPUT » et « COM ». Les mesures peuvent être effectuées en réglant le sélecteur sur la position de mesure de la fréquence, de la tension ou du courant. Le mode de mesure de la tension ou du courant étant réglé sur le sélecteur, utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner la mesure marquée par le marqueur « AC ». Utilisez ensuite le bouton « HZ / % » pour sélectionner la mesure du rapport cyclique – marqueur « % ». Appliquez les embouts de mesure sur le point à mesurer. Lisez le résultat de la mesure sur l'affichage.

Mesure du courant de démarrage

Attention ! Le courant de démarrage ne peut être mesuré que pour le courant alternatif. Réglez le sélecteur sur la position de mesure actuelle. Utilisez le bouton « SEL » pour sélectionner la mesure marquée par le marqueur CA. Appuyez sur le bouton « REL » et maintenez-le enfoncé. L'indicateur « INR » apparaît sur l'affichage. La mesure doit être effectuée sur un seul fil de démarrage comme décrit dans la section sur la mesure à l'aide de la pince de mesure. Le résultat de la mesure doit être le courant le plus élevé mesuré dans les 80 ms qui suivent le démarrage du moteur. Pour désactiver la fonction de mesure du courant d'appel, appuyez sur le bouton « REL » et maintenez-le enfoncé.

ENTRETIEN ET ENTREPOSAGE

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

CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

La pinza amperometrica universale è uno strumento di misura digitale progettato per misurare diverse grandezze elettriche. Nel caso di alcuni valori misurabili, lo strumento è in grado di selezionare da solo il fondo scala in base al risultato della misurazione. Il misuratore è stato dotato di ganasce per la misura, che permettono di misurare l'intensità della corrente alternata in un cavo con il metodo induttivo.

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

Il misuratore ha un involucro di plastica, un display a cristalli liquidi, un commutatore di fondo scala. Nell'involucro sono installate le prese di misura. Il misuratore è dotato di cavi di misura terminati con le spine. Il misuratore viene venduto senza batteria di alimentazione.

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

DATI TECNICI

Display: LCD a 4 digit con lettura massima: 6000

Frequenza di campionamento: 3 volte al secondo

Indicatore di sovraccarico: visualizzato il simbolo "OL"

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

Massima apertura delle ganasce: 25 mm

Diametro massimo del cavo da misurare con le ganasce: 25 mm

Batteria: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Temperatura di esercizio: 0 ÷ 40° C; umidità relativa < 80%

Temperatura alla quale sarà mantenuta la precisione dichiarata: 18 ÷ 28° C; umidità relativa < 80%

Temperatura di stoccaggio: -10° C ÷ +60° C; umidità relativa < 70%

Dimensioni esterne: 194 x 75 x 35 mm

Peso (senza batterie): 200 g

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

Tensione continua			Tensione alternata		
$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10 \text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Protezione da sovraccarico: 1000 V CC o 750 V CA rms			Protezione da sovraccarico: 1000 V CC o 750 V CA rms		

Corrente alternata per mezzo di ganasce ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Corrente continua per mezzo di ganasce		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Resistenza		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 5)$
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	$\pm(2,0\% + 10)$
Protezione da sovraccarico: 250 V CC o 250 V CA rms		

Capacità			Frequenza		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Protezione da sovraccarico: 250 V CC o 250 V CA rms			Protezione da sovraccarico: 250 V CC o 250 V CA rms		

Temperatura		
Fondo scala	-30°C ~ 1000°C	
Risoluzione	1°C	
Precisione	-30°C ~ 0°C	±(5% + 4)
	0°C ~ 400°C	±(2% + 3)
	400°C ~ 1000°C	±(3% + 3)
Fondo scala	-4°F ~ 1832°F	
Risoluzione	1°F	
Precisione	-4°F ~ 50°F	±(5% + 4)
	50°F ~ 750°F	±(2% + 5)
	750°F ~ 1832°F	±(3% + 5)
Protezione da sovraccarico: 250 V CC o 250 V CA rms		

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

UTILIZZO DEL MULTIMETRO

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

Istruzioni di sicurezza

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

Sostituzione della batteria

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

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 dall'ultima reazione dell'utente il misuratore si spegnerà automaticamente. In questo modo si riduce il consumo della batteria. Premere il pulsante SEL per riaccendere il misuratore.

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.

Pulsante H

Premendo questo pulsante, è possibile mantenere sul display il valore misurato attualmente visualizzato.

Questo verrà confermato dall'indicatore HOLD sul display. Premendo nuovamente questo pulsante, il misuratore tornerà a funzionare normalmente.

*Pulsante con il simbolo **

Premendo questo pulsante, si accende la piccola luce LED situata nella parte anteriore dello strumento e la retroilluminazione del display. Premendo nuovamente questo pulsante si spengono la torcia e la retroilluminazione del display.

Pulsante SEL

Premendo questo pulsante, è possibile selezionare la grandezza in caso di impostazioni dell'interruttore principale descritte con più grandezze.

Pulsante RAN

Premendo questo pulsante, è possibile selezionare il campo di misura manuale in modalità di misurazione della tensione e della resistenza. Tenendo premuto questo pulsante, si torna alla modifica automatica dei campi di misura.

Pulsante Hz / %

Se il selettore è in posizione Hz, il pulsante viene utilizzato per selezionare la misurazione della frequenza o del ciclo di lavoro. Il pulsante funziona anche se è impostata la misurazione V~ o A~. La modalità selezionata viene segnalata visualizzando il simbolo corrispondente.

Pulsante REL

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

Tenendo premuto questo pulsante nella modalità di misurazione della corrente alternata, si attiva la funzione di misurazione della corrente di spunto. Questo verrà confermato dall'indicatore INR sul display. Misura del valore istantaneo massimo della corrente assorbita dallo strumento durante l'avvio.

Cicalino incorporato

Il misuratore è dotato di un cicalino incorporato che emette un breve segnale acustico ogni volta che si preme un pulsante per confermare che la pressione del pulsante 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.

Collegamento dei cavi di prova

Se le spine dei cavi sono dotate 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.

ESECUZIONE DELLE MISURAZIONI

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

Se il valore misurato non è noto, impostare il fondo scala più alto e ridurlo dopo la lettura del valore misurato. La misurazione di piccole grandezze in un fondo scala elevato presenta il più elevato errore di misurazione. 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 INPUT

Cavo nero alla presa contrassegnata con COM

Per ottenere la massima precisione di misura possibile, devono essere garantite le condizioni di misura ottimali. L'intervallo di temperatura e di umidità è indicato nell'elenco dei dati tecnici.

Esempio di determinazione della precisione

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

Misurazione della tensione continua: 1,396 V

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

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

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

Misurazione della tensione

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM. Portare il selettore principale in posizione di misurazione della tensione. Utilizzare il pulsante SEL per selezionare la misura della tensione continua – indicatore CC o della tensione alternata – indicatore CA. Collegare i cavi di misura in parallelo al circuito elettrico e leggere il risultato della misurazione della tensione. Non misurare mai una tensione superiore al fondo scala massimo. Questo può causare danni al misuratore e scosse elettriche. Dopo aver selezionato il fondo scala più basso e i cavi di misura non collegati, è possibile visualizzare sul display un valore di misura variabile. È un fenomeno normale e per eliminarlo basta collegare le estremità dei cavi di misura.

Misurazione dell'intensità di corrente per mezzo delle ganasce

AVVERTIMENTO! La misurazione della corrente può essere effettuata solo per mezzo delle ganasce. Non è possibile misurare la corrente con i cavi di misura collegati alle prese del misuratore.

ATTENZIONE! Scollegare i cavi di misura prima della misurazione. Non misurare mai una tensione superiore al fondo scala massimo. Questo può causare danni al misuratore e scosse elettriche. Durante la misurazione non toccare le superfici conduttive esposte. Ciò potrebbe causare scosse elettriche.

Utilizzare il selettore per impostare il campo di misura della corrente appropriato. Utilizzare il pulsante SEL per selezionare il tipo di corrente da misurare. Aprire le ganasce per la misura premendo la leva. Collocare il cavo attraversato dalla corrente all'interno delle ganasce e chiuderle. Assicurarsi che le ganasce aderiscano perfettamente l'una all'altra. Per una misurazione più accurata è necessario assicurarsi che il cavo sia posizionato al centro tra le ganasce. L'errore dovuto al posizionamento non centrale del cavo è pari al 2,5% del valore misurato, ma può essere evitato posizionando il cavo in posizione centrale all'interno delle ganasce. Leggere il risultato della misurazione. Se sul display compare il simbolo "OL", significa che il fondo scala è stato superato; selezionare un fondo scala superiore.

Misurazione della resistenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM, portare il selettore in posizione contrassegnata con Ω . Con il pulsante SEL selezionare la misurazione della resistenza – indicatori AUTO e Ω . Posizionare i terminali di misura sui morsetti dell'elemento da misurare e leggere il risultato della misurazione. Per ottenere risultati di misurazione più precisi, il fondo scala può essere modificato, se necessario. **È assolutamente vietato misurare la resistenza degli elementi attraversati da corrente elettrica.** Per misurazioni di alta resistenza, la misurazione può richiedere alcuni secondi prima che il risultato sia stabilizzato; si tratta di una reazione normale per misurazioni di resistenze elevate. Prima di applicare i terminali di misura all'elemento da misurare, sul display viene visualizzato il simbolo di sovraccarico "OL".

Test di conducibilità

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM, portare il selettore in posizione contrassegnata con Ω . Con il pulsante SEL selezionare il test di conducibilità – indicatori "simbolo di cicalino" e Ω . Applicare i terminali di misura al punto di misura. Il cicalino incorporato suona ogni volta che la resistenza misurata scende sotto i 30 Ω . **È assolutamente vietato fare i test di conducibilità nei circuiti attraversati da corrente elettrica.**

Test dei diodi

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM, portare il selettore in posizione di test dei diodi. Con il pulsante SEL selezionare il test di conducibilità – indicatori "simbolo del diodo" e V. Applicare i terminali di misura ai terminali del diodo. Il display visualizza il valore della tensione di conduzione o il simbolo "OL" se il diodo viene testato in senso bloccato. **È assolutamente vietato fare i test dei diodi attraversati da corrente elettrica.**

Misurazione della capacità

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM, portare il selettore in posizione di misurazione della capacità. Con il pulsante SEL selezionare la misura della capacità – indicatore F. 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.** Applicare i terminali di misura ai terminali del condensatore. 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.

Misurazione della temperatura

Collegare i terminali della termocoppia alle prese contrassegnate con INPUT e COM, portare il selettore in posizione di misurazione della temperatura. Il display visualizza l'unità di misura della temperatura. Per cambiare l'unità di misura dai gradi Celsius ai gradi Fahrenheit, premere nuovamente il pulsante SEL. Applicare la termocoppia alla posizione di misurazione della temperatura, il risultato viene visualizzato sul display.

Rilevamento della tensione alternata senza contatto

ATTENZIONE! Scollegare i cavi di misura prima della misurazione.

Il misuratore è dotato di un sensore in grado di rilevare il campo elettromagnetico generato dalla tensione alternata. Portare il selettore in posizione NCV LINE, il che sarà confermato dall'indicatore NCV visibile e dal simbolo "EF" sul display. Avvicinare il sensore situato nella parte superiore della ganaschia fissa alla posizione da controllare per la presenza del campo elettromagnetico. Man mano che l'intensità del campo rilevato aumenta, sul display saranno visibili le linee. Più linee ci sono, più alta è l'intensità, sarà anche emesso un suono pulsante ed la spia situata vicino alle ganasce inizierà a lampeggiare. Più alta è la frequenza degli impulsi, più alta è l'intensità del campo elettromagnetico emesso. Questa misura può essere utilizzata, ad esempio per rilevare linee elettriche a tensione alternata nascoste. Occorre però ricordare che tale misura è influenzata da molti fattori esterni e può essere disturbata dal campo elettromagnetico esterno. Non affidarsi esclusivamente a questo metodo per rilevare i cavi sotto tensione.

Rilevamento della tensione alternata con contatto

Collegare il cavo di misura rosso alla presa contrassegnata con INPUT, portare il selettore in posizione contrassegnata con NCV LINE, il che sarà confermato dall'indicatore NCV visibile e dal simbolo "EF" sul display. Applicare il terminale di misura al punto di misurazione. Se sul display compaiono linee visibili, viene emesso un suono pulsante e lampeggia la spia situata vicino alle ganasce, il circuito da misurare è sotto tensione.

Misurazione della frequenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM. Per le misure a bassa frequenza (da 10 Hz a 10 kHz) ad alta tensione (oltre 36 V), portare il selettore in posizione di misura della tensione o della corrente. Con il pulsante SEL selezionare la modalità di misurazione contrassegnata con l'indicatore AC. Utilizzare il pulsante Hz / % per selezionare la misurazione della frequenza, indicatore Hz. Applicare i terminali di misura al punto di misurazione. Leggere il risultato della misurazione sul display. Per le misure a bassa frequenza (da 10 Hz a 10 kHz) ad alta tensione (oltre 36 V), portare il selettore in posizione di misurazione della frequenza. Quindi utilizzare il pulsante Hz / % per selezionare la misurazione della frequenza, indicatore Hz. Applicare i terminali di misura al punto di misurazione. Leggere il risultato della misurazione sul display. La misurazione della frequenza è possibile sia per la misurazione con cavi di misurazione che per mezzo delle ganasce.

Misurazione del ciclo di lavoro

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con INPUT e COM. Le misure possono essere effettuate portando il selettore in posizione di misurazione della frequenza, della tensione o della corrente. Con la modalità di misura della tensione o della corrente impostata sul selettore, utilizzare il pulsante SEL per selezionare la misura contrassegnata dall'indicatore AC. Quindi utilizzare il pulsante Hz / % per selezionare la misura del ciclo di lavoro – indicatore %. Applicare i terminali di misura al punto di misurazione. Leggere il risultato della misurazione sul display.

Misurazione della corrente di spunto

Attenzione! La corrente di spunto può essere misurata solo per la corrente alternata. Portare il selettore in posizione di misurazione della corrente. Con il pulsante SEL selezionare la misurazione contrassegnata con l'indicatore AC. Premere e tenere premuto il pulsante REL. Il display visualizzerà l'indicatore INR. La misurazione deve essere effettuata su un singolo cavo di avviamento come descritto nella sezione relativa alla misurazione per mezzo delle ganasce. Il risultato della misurazione deve indicare la corrente massima misurata entro 80 ms dall'avviamento del motore. Per disattivare la funzione di misurazione della corrente di spunto, tenere premuto il pulsante REL.

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. Voor sommige meetgrootheden kan de meter zelf het bereik selecteren, afhankelijk van het meetresultaat. De stroomtang is uitgerust met een meettang, die het mogelijk maakt om de AC-stroomsterkte in één draad te meten met behulp van de inductieve methode.

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

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

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

TECHNISCHE GEGEVENS

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

Bemonsteringsfrequentie: 3 keer per seconde

Overbelastingsmarkeringen: het symbool "OL" wordt weergegeven.

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

Maximale opening van de klemmen: 25 mm

Maximale diameter van de kabel te meten met behulp van klemmen: 25 mm

Batterij: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Werktemperatuur: 0 ÷ 40 graden C; bij relatieve vochtigheid <80%

Temperatuur waarbij de aangegeven nauwkeurigheid behouden blijft: 18 ÷ 28 graden C; bij relatieve vochtigheid <80%

Bewaartemperatuur: -10 graden C ÷ +60 graden C; bij relatieve vochtigheid <70%

Externe afmetingen: 194 x 75 x 35 mm

Gewicht (zonder batterijen): 200 g

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

Gelijkspanning			Wisselspanning		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega; f_N = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Overbelastingsbeveiliging: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. rms			Overbelastingsbeveiliging: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. rms		

Wisselstroom met behulp van de tang ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Gelijkstroom met behulp van de tang		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Weerstand		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
600 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	±(0,8% + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	
60 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0% + 10)
Overbelastingsbeveiliging: 250 V d.c. of 250 V a.c. rms		

Capaciteit	Frequentie
------------	------------

Toepassings- gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassings- gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Overbelastingsbeveiliging: 250 V d.c. of 250 V a.c. rms			Overbelastingsbeveiliging: 250 V d.c. of 250 V a.c. rms		

Temperatuur			
Toepassingsgebied		-30 °C ÷ 1000 °C:	
Resolutie		1 °C	
Nauwkeurigheid		-30 °C ÷ 0 °C:	$\pm(5\% + 4)$
		0 °C ÷ 400 °C:	$\pm(2\% + 3)$
		400 °C ÷ 1000 °C:	$\pm(3\% + 3)$
Toepassingsgebied		-4 °F ~ 1832 °F	
Resolutie		1 °F	
Nauwkeurigheid		-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
		50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
		750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Overbelastingsbeveiliging: 250 V d.c. of 250 V a.c. rms			

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 multimeter uit te schakelen.

Veiligheidsinstructies

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

Vervanging van de batterijen

De multimeter heeft batterijen nodig, waarvan het aantal en type in de technische gegevens zijn gespecificeerd. Het gebruik van alkalinebatterijen wordt aanbevolen. Om de batterij te plaatsen, opent u de behuizing van het instrument of het deksel van het batterijvak aan de onderkant van de meter. Het kan nodig zijn om de schroef waarmee het deksel van het batterijvak vastzit te verwijderen voordat u bij het batterijvak kunt komen. 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.

De meter in- en uitschakelen

Als u de meetschakelaar in de OFF-stand (uit) zet, wordt de multimeter uitgeschakeld. De overige schakelaarposities activeren de schakelaar en maken de keuze van de te meten grootheid en het bereik mogelijk. De meter heeft een functie van automatische uitschakeling in geval van inactiviteit van de gebruiker, na ongeveer 15 minuten na de laatste reactie van de gebruiker zal de meter automatisch uitschakelen. Dit zal het batterijverbruik verminderen. Druk op de SEL knop om de meter weer in te schakelen.

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.

H - knop

Door op deze knop te drukken kunt u de momenteel weergegeven meetwaarde op het display houden. Dit

wordt bevestigd door het HOLD-teken op het display. Als u nogmaals op deze knop drukt, keert de meter terug naar de normale werkingsmodus.

*Knop met **

Als u op de knop drukt, worden het kleine LED-lampje aan de voorkant van de meter en de achtergrondverlichting van het display ingeschakeld. Als u nogmaals op de knop drukt, worden de zaklamp en de achtergrondverlichting van het display uitgeschakeld.

SEL-knop

Met een druk op de knop kunt u de te meten grootte voor de hoofdschakelaarinstellingen met meerdere meetwaarden selecteren.

RAN-knop

Door op de knop te drukken kan het handmatige meetbereik worden geselecteerd in de spannings- en weerstandsmodus. Als u deze knop ingedrukt houdt, keert u terug naar de automatische verandering van meetbereiken.

Hz / % -knop

Als de keuzeschakelaar op Hz / % staat, wordt de knop gebruikt om de frequentiemeting Hz of bedrijfscyclus % te selecteren. De knop werkt ook als V~ of A~ meting is ingesteld. De geselecteerde modus wordt aangegeven door het bijbehorende symbool weer te geven.

REL-knop

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

Door deze knop ingedrukt te houden in de AC-meetmodus wordt de functie voor het meten van inschakelstroom ingeschakeld. Dit wordt bevestigd door de INR-indicatie op het display. Meting van de maximale momentane waarde van de stroom die door het apparaat wordt getrokken tijdens het opstarten.

Ingebouwde zoemer

De meter heeft een ingebouwde zoemer die elke keer dat er op een knop wordt gedrukt een korte pieptoon laat horen om aan te geven dat de knop is ingedrukt. De zoemer geeft enkele pieptonen per minuut voordat de meter automatisch wordt uitgeschakeld en een lange pieptoon onmiddellijk voordat hij automatisch wordt uitgeschakeld. De meter schakelt automatisch uit 15 minuten na de laatste druk op de knop of na het wijzigen van de positie van de keuzeschakelaar op de kraan.

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.

UITVOEREN VAN DE METINGEN

Afhankelijk van de huidige positie van de bereikschakelaar worden vier cijfers op het display weergegeven. Als de batterij moet worden vervangen, geeft de multimeter dit aan door het batterijsymbool op het display weer te geven. Als het "-" teken op het display verschijnt voor de gemeten waarde, betekent dit dat de gemeten waarde de omgekeerde polarisatie heeft ten opzichte van de metaansluiting. 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.

Als de waarde van de meetwaarde niet bekend is, stelt u het hoogste meetbereik in en verlaagt u deze na het aflezen van de meetwaarde. Het meten van kleine hoeveelheden over een groot bereik wordt belast met de grootste meetfout. Bij metingen met de hoogste spanning moet bijzondere aandacht worden besteed aan het voorkomen van elektrische schokken.

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

De correcte aansluiting van de kabels is:

Rode kabel naar de bus met markering INPUT

Zwarte kabel naar de bus met markering COM

Om de hoogst mogelijke meetnauwkeurigheid te bereiken, moeten optimale meetomstandigheden worden gegarandeerd. Het temperatuur- en vochtigheidsbereik staat vermeld in de lijst met technische gegevens.

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 met INPUT en COM gemarkeerde aansluitingen. Zet de hoofdschakelaar op de positie van de spanningsmeting. Gebruik de SEL-knop om de meting van gelijkspanning - DC-markering of wisselspanning - AC-markering te selecteren. Sluit de meetkabels parallel aan op het elektrische circuit en lees het spanningsmeetresultaat af. Meet nooit een spanning hoger dan het maximale meetbereik. Dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken. Na het selecteren van het laagste meetbereik en de niet-aangesloten meetsnoeren is een veranderende meetwaarde op het display te zien. Het is een normaal verschijnsel om ze te elimineren, het is voldoende om de uiteinden van de meetsnoeren met elkaar kort te sluiten.

Stroommeting met behulp van de meetklemmen

WAARSCHUWING! De stroommeting kan alleen worden uitgevoerd met meetklemmen. Het is niet mogelijk om stroom te meten met meetsnoeren aangesloten op de contactdozen van de meter.

LET OP! Ontkoppel de meetsnoeren voor het meten. Meet nooit een spanning hoger dan het maximale meetbereik. Dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken. Raak tijdens de meting geen blootliggende geleidende oppervlakken aan. Dit kan een elektrische schok veroorzaken.

Gebruik de keuzeschakelaar om het juiste stroommeetbereik in te stellen. Gebruik de toets SEL om het type stroom te selecteren dat moet worden gemeten. Open de meetklemmen door op de hendel te drukken. Plaats de enkele draad waardoor de stroom vloeit in de klemmen en sluit ze. Zorg ervoor dat de tangklemmen exact op elkaar aansluiten. Voor de meest nauwkeurige meting is het noodzakelijk om ervoor te zorgen dat de kabel zich op een centraal punt tussen de klemmen bevindt. De fout als gevolg van de niet-centrale ligging van de draad is 2,5% van de gemeten waarde, maar kan worden vermeden door de draad centraal in de tang te plaatsen. Lees het meetresultaat af. Als het display het symbool "OL" toont, betekent dit dat het meetbereik is overschreden; kies een hoger meetbereik.

Meting van de weerstand

Sluit de meetsnoeren aan op de aansluitingen met de markeringen INPUT en COM en zet de keuzeschakelaar op de positie voor weerstandsmeting. Selecteer de weerstandsmeting met de toets SEL, markers AUTO en Ω . 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 van weerstanden met een hoge waarde 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 te meten onderdeel worden geplaatst, toont het display het overbelastingssymbool "OL".

Geleidingstest

Sluit de meetsnoeren aan op de aansluitingen met de markeringen INPUT en COM en zet de keuzeschakelaar op de positie voor weerstandsmeting. Gebruik de SEL-knop om de geleidbaarheidstest te selecteren - het "zoemersymbool" en de Ω -markers. Breng de meetinzetstukken aan op het meetpunt. De ingebouwde zoemer zal elke keer weerklinken als de gemeten weerstand onder de 30 Ω zakt. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van dioden waar elektrische stroom doorheen stroomt.**

Diodetest

Sluit de meetsnoeren aan op de bussen met de markeringen INPUT en COM en zet de keuzeschakelaar op de diodeteststand. Gebruik de SEL-knop om de geleidbaarheidstest - "LED-symbool" en V-markers te selecteren. Sluit de meetklemmen aan op de diodeklemmen. Het display toont de waarde van de geleidingspanning of het symbool "OL" als de diode in de barrièrerichting wordt getest. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van dioden waar elektrische stroom doorheen stroomt.**

Capaciteitsmeting

Sluit de meetsnoeren aan op de aansluitingen met de markeringen INPUT en COM en zet de keuzeschakelaar op de positie voor capaciteitsmeting. Gebruik de toets SEL om de capaciteitsmeting te selecteren - markering F. Zorg ervoor dat de condensator ontladen is voor de meting. **Meet nooit de capaciteit van een opgeladen condensator, dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken.** Leg de meetstiften op de plaats van de condensatorklemmen. Bij het meten van condensatoren met hoge capaciteit kan het ongeveer 30 seconden duren voordat het resultaat gestabiliseerd is. Bij het meten van kleine capaciteiten, om een nauwkeuriger resultaat te verkrijgen, moeten de capaciteit van de meter en de meetkabels worden afgetrokken.

Temperatuurmeting

Sluit de thermokoppelaansluitingen aan op de aansluitingen met INPUT en COM en zet de keuzeschakelaar in de temperatuureenheid. Op het display verschijnt de temperatuureenheid. Om de eenheid te veranderen tussen graden C en graden F, druk opnieuw op de SEL-knop. Breng het thermokoppel aan op de locatie van de temperatuurmeting, het resultaat verschijnt op het display.

Contactloze AC spanningsdetectie

LET OP! Ontkoppel de meetsnoeren voor het meten.

De meter heeft een sensor die in staat is om het elektromagnetische veld te detecteren dat wordt opgewekt door wisselspanning. Beweeg de keuzeschakelaar naar de NCV LINE positie, dit wordt bevestigd door de zichtbare NCV markering en het "EF" symbool op het display. Sluit de sensor aan de bovenkant van de vaste meetbek op de plaats die moet worden gecontroleerd op de aanwezigheid van een elektromagnetisch veld. Naarmate de veldsterkte toeneemt, worden lijnen op het display weergegeven. Hoe meer lijnen, hoe hoger de intensiteit, er zal ook een pulserend geluid en een knipperend lampje van het indicatielampje bij de klemmen te horen zijn. Hoe hoger de frequentie van het pulseren, hoe hoger de intensiteit van het uitgezonden elektromagnetische veld. Deze meting kan bijvoorbeeld worden gebruikt om verborgen wisselstroomkabels te detecteren. Men dient er echter op te wijzen dat een dergelijke meting wordt beïnvloed door vele externe factoren en kan worden gehinderd door externe elektromagnetische velden. Vertrouw niet alleen op deze methode om kabels onder spanning te detecteren.

Contactdetectie van wisselspanning

Sluit het rode meetsnoer aan op de INPUT-aansluiting en zet de keuzeschakelaar op de NCV LINE-positie. Dit wordt bevestigd door de zichtbare NCV-markering en het "EF"-symbool op het display. Breng de meetpunt aan op het meetpunt. Als er zichtbare lijnen op het display zijn, een pulserend geluid en een knipperend licht van het indicatielampje bij de klemmen, betekent dit dat het circuit dat wordt gemeten onder spanning staat.

Frequentiemeting

Sluit de meetkabels aan op de met INPUT en COM gemarkeerde aansluitingen. Voor laagfrequente metingen (10 Hz tot 10 kHz) bij hoge spanning (boven 36 V) zet u de keuzeschakelaar in de stand voor spanningsmeting of stroommeting. Gebruik vervolgens de toets SEL om de meetmodus te selecteren die is gemarkeerd met het label AC. Gebruik de knop HZ / % om de frequentiemeting te selecteren, marker Hz. Breng de meetpunten aan op de plaats van de meting. Lees het meetresultaat af op het display. Voor laagfrequente metingen (10 Hz tot 10 kHz) bij hoge spanning (boven 36 V) zet u de keuzeschakelaar in de positie voor frequentiemeting. Gebruik vervolgens de knop HZ / % om de frequentiemeting, marker Hz, te selecteren. Breng de meetpunten aan op de plaats van de meting. Lees het meetresultaat af op het display. Frequentiemeting is mogelijk voor zowel het meten met meetsnoeren als meetklemmen.

Meting van de bedrijfscyclus

Sluit de meetkabels aan op de met INPUT en COM gemarkeerde aansluitingen. Metingen kunnen worden uitgevoerd door de keuzeschakelaar te verplaatsen naar de positie voor frequentie-, spannings- of stroommeting. Met de spannings- of stroommetingsmodus ingesteld op de keuzeschakelaar, gebruik je de SEL-toets om de meting te selecteren die gemarkeerd is met de AC-markering. Selecteer vervolgens met behulp van de knop Hz/% de inschakelduurmeting - %-markering. Breng de meetpunten aan op de plaats van de meting. Lees het meetresultaat af op het display.

Inschakelstroommeting

Opgelet! De inschakelstroom kan alleen worden gemeten voor wisselstroom. Stel de keuzeschakelaar in op de huidige meetpositie. Gebruik de SEL-knop om de meting met het AC-label te selecteren. Houd de REL-knop ingedrukt. Op het display wordt de INR-markering weergegeven. De meting wordt uitgevoerd op een enkele startkabel zoals beschreven in het hoofdstuk over de meting met testklemmen. Het resultaat van de meting is de hoogste waarde van de gemeten stroom gedurende 80 ms vanaf het starten van de motor. Houd de REL-knop ingedrukt om de inschakelstroommeting uit te schakelen.

ONDERHOUD EN OPSLAG

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

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ

Η τσιμπίδα μέτρησης είναι μια ψηφιακή συσκευή μέτρησης σχεδιασμένη για μετρήσεις διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών. Σε περίπτωση ορισμένων μεγεθών μέτρησης, ο μετρητής είναι σε θέση μόνος του να επιλέξει την περιοχή μέτρησης ανάλογα με το αποτέλεσμα της μέτρησης. Ο μετρητής έχει εξοπλιστεί με τσιμπίδα μέτρησης που επιτρέπει τη μέτρηση της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος σε μόνο καλώδιο με τη μέθοδο επαγωγής.

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

Ο μετρητής διαθέτει πλαστικό περίβλημα, οθόνη υγρών κρυστάλλων, διακόπτη περιοχής μέτρησης. Οι υποδοχές μέτρησης βρίσκονται στο περίβλημα. Ο μετρητής είναι εφοδιασμένος με καλώδια μέτρησης που έχουν τερματιστεί με βύσματα. Ο μετρητής πωλείται χωρίς μπαταρία.

Προσοχή! 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

Μέγιστο άνοιγμα τσιμπίδας: 25 mm

Μέγιστη διάμετρος του καλωδίου προς μέτρηση με την τσιμπίδα μέτρησης: 25 mm

Μπαταρία: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ÷ 40 βαθμούς C· σε σχετική υγρασία <80%

Θερμοκρασία κατά την οποία θα διατηρηθεί η δηλούμενη ακρίβεια: 18 ÷ 28 βαθμούς C· σε σχετική υγρασία <80%

Θερμοκρασία αποθήκευσης: -10 βαθμών C ÷ +60 βαθμούς C, σε σχετική υγρασία <70%

Εξωτερικές διαστάσεις: 194 x 75 x 35 mm

Βάρος (χωρίς μπαταρία): 200 g

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

Σταθερή τάση			Εναλλασσόμενη τάση		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega; f_N = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Προστασία υπερφόρτωσης: 1000 V d.c. ή 750 V a.c. rms			Προστασία υπερφόρτωσης: 1000 V d.c. ή 750 V a.c. rms		

Εναλλασσόμενο ρεύμα με τη βοήθεια σφινγκτήρων ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Εναλλασσόμενο ρεύμα με τη βοήθεια σφινγκτήρων		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Αντίσταση		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
600 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
6 kΩ	0,001 kΩ	±(0,8% + 5)
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0% + 10)
60 MΩ	0,01 MΩ	
Προστασία υπερφόρτωσης: 250 V d.c. ή 250 V a.c. Rms		

Χωρητικότητα			Συχνότητα			
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$	
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz		
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz		
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz		
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz		
1 mF	1 μ F	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz		
10 mF	10 μ F		10 MHz	0,01 MHz		
100 mF	100 μ F					
Προστασία υπερφόρτωσης: 250 V d.c. ή 250 V a.c. Rms			Προστασία υπερφόρτωσης: 250 V d.c. ή 250 V a.c. Rms			

Θερμοκρασία		
Εύρος	-30 °C ~ 1000 °C	
Ανάλυση	1 °C	
Ακρίβεια	-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5\% + 4)$
	0 °C ~ 400 °C	$\pm(2\% + 3)$
	400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3\% + 3)$
Εύρος	-4 °F ~ 1832 °F	
Ανάλυση	1 °F	
Ακρίβεια	-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5\% + 4)$
	50 °F ~ 750 °F	$\pm(2\% + 5)$
	750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3\% + 5)$
Προστασία υπερφόρτωσης: 250 V d.c. ή 250 V a.c. Rms		

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

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟΥ

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

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

Αντικατάσταση μπαταριών

Το πολύμετρο απαιτεί τροφοδοσία από μπαταρίες, η ποσότητα και ο τύπος των οποίων αναφέρεται στα τεχνικά δεδομένα. Συνιστάται η χρήση αλκαλικών μπαταριών. Για να τοποθετήσετε τις μπαταρίες, ανοίξτε το περίβλημα του οργάνου ή το καπάκι της θήκης μπαταριών που βρίσκεται στην κάτω πλευρά του μετρητή. Ενδέχεται να χρειαστεί να αφαιρέσετε τη βίδα που ασφαλίζει το καπάκι της θήκης μπαταριών πριν αποκτήσετε πρόσβαση στη θήκη μπαταριών. 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.

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 από την τελευταία αντίδραση του χρήστη, ο μετρητής θα απενεργοποιηθεί. Αυτό θα μειώσει την κατανάλωση των μπαταριών. Πατήστε το κουμπί SEL για να ενεργοποιήσετε ξανά τον μετρητή.

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.

Κουμπί Η

Πατώντας αυτό το κουμπί μπορείτε να διατηρήσετε την τρέχουσα εμφανιζόμενη τιμή μέτρησης στην οθόνη. Αυτό θα επιβεβαιωθεί με την ένδειξη HOLD στην οθόνη. Μετά το ξανά πάτημα αυτού του κουμπιού ο μετρητής επιστρέφει στην κανονική λειτουργία.

Κουμπί με το σύμβολο *

Με το πάτημα του κουμπιού θα ανάψει η μικρή ενδεικτική λυχνία LED που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του μετρητή και ο οπίσθιος φωτισμός της οθόνης. Με το ξανά πάτημα του κουμπιού απενεργοποιείται ο φακός και ο οπίσθιος φωτισμός της οθόνης.

Κουμπί SEL

Πατώντας το κουμπί, μπορείτε να επιλέξετε το μετρούμενο μέγεθος στην περίπτωση των ρυθμίσεων του κύριου διακόπτη που περιγράφονται σε διάφορα μεγέθη.

Κουμπί RAN

Πατώντας το κουμπί, μπορείτε να επιλέξετε χειροκίνητα την περιοχή μέτρησης στη λειτουργία μέτρησης τάσης και αντίστασης. Πατώντας παρατεταμένα αυτό το κουμπί θα επιστρέψετε στην αυτόματη αλλαγή των περιοχών μέτρησης.

Κουμπί Hz / %

Εάν ο επιλογέας έχει ρυθμιστεί στη θέση Η, το κουμπί χρησιμοποιείται για την επιλογή της μέτρησης συχνότητας Hz ή του κύκλου λειτουργίας. Το κουμπί λειτουργεί επίσης εάν έχει ρυθμιστεί η μέτρηση V~ ή A~. Η επιλεγμένη λειτουργία σηματοδοτείται με την εμφάνιση του αντίστοιχου συμβόλου.

Κουμπί REL

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

Πατώντας και κρατώντας πατημένο αυτό το κουμπί στη λειτουργία μέτρησης εναλλασσόμενου ρεύματος θα ενεργοποιηθεί η λειτουργία μέτρησης ρεύματος εισροής. Αυτό θα επιβεβαιωθεί με την ένδειξη INR στην οθόνη. Μέτρηση της μέγιστης στιγμιαίας τιμής του ρεύματος που απορροφά η συσκευή κατά την εκκίνηση.

Ενσωματωμένος βομβητής

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

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.

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.

Εάν η τιμή του μετρούμενου μεγέθους δεν είναι γνωστή, πρέπει να επιλέξετε την υψηλότερη περιοχή μέτρησης και να μειωθεί μετά την ανάγνωση της τιμής μέτρησης. Η μέτρηση μικρών μεγεθών σε περιοχή μεγάλων μεγεθών επιβαρύνεται με το μεγαλύτερο σφάλμα μέτρησης. Να προσέχετε ιδιαίτερα όταν μετράτε την υψηλότερη περιοχή τάσης για να αποφύγετε ηλεκτροπληξία.

Προσοχή! Μην επιτρέψετε 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 COM

Μαύρο καλώδιο στην υποδοχή με τη σήμανση COM

Προκειμένου να επιτευχθεί η υψηλότερη δυνατή ακρίβεια μέτρησης, πρέπει να εξασφαλιστούν οι βέλτιστες συνθήκες μέτρησης. Η περιοχή θερμοκρασίας και υγρασίας δίνεται στον κατάλογο τεχνικών δεδομένων.

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 INPUT και COM. Τοποθετήστε τον κύριο διακόπτη στη θέση μέτρησης τάσης. Με το κουμπί SEL επιλέξετε τη μέτρηση της τάσης συνεχούς ρεύματος - σήμανση συνεχούς ρεύματος ή της τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος - σήμανση εναλλασσόμενου ρεύματος. 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. Μετά την επιλογή της χαμηλότερης περιοχής μέτρησης και όταν δεν είναι συνδεδεμένα τα καλώδια μέτρησης, στην οθόνη μπορεί να εμφανίζεται η μεταβαλλόμενη τιμή της μέτρησης. Αυτό είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο για την εξάλειψή του, αρκεί να κάνετε επαφή των άκρων των καλωδίων μέτρησης.

Μέτρηση έντασης ρεύματος με χρήση τσιμπίδας

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η μέτρηση ρεύματος μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με τη χρήση τσιμπίδας.

Δεν είναι δυνατή η μέτρηση ρεύματος με καλώδια δοκιμής συνδεδεμένα στις υποδοχές του μετρητή.

Προσοχή! Αποσυνδέστε τα καλώδια δοκιμής πριν από τη μέτρηση. Ποτέ μην μετράτε τάση υψηλότερη από τη μέγιστη περιοχή μέτρησης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του μετρητή και να προκαλέσει ηλεκτροπληξία. Μην αγγίζετε εκτεθειμένες αγώγιμες επιφάνειες κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία!

Χρησιμοποιήστε τον επιλογέα για να ρυθμίσετε την κατάλληλη περιοχή μέτρησης ρεύματος. Με το κουμπί SEL επιλέξτε τον τύπο ρεύματος που θα μετρηθεί. Ανοίξτε την τσιμπίδα μέτρησης πιέζοντας το μοχλό. Τοποθετήστε μέσα στη τσιμπίδα ένα μόνο καλώδιο μέσω του οποίου το ρεύμα ρέει και κλείστε την. Βεβαιωθείτε ότι οι σιαγόνες της τσιμπίδας βρίσκονται σε στενή επαφή. Για την πιο ακριβή μέτρηση, βεβαιωθείτε ότι το καλώδιο βρίσκεται στο κεντρικό σημείο ανάμεσα στην τσιμπίδα. Το σφάλμα που προκαλείται από την μην κεντρική τοποθέτηση του καλωδίου είναι 2,5% της μετρούμενης τιμής, αλλά μπορεί να αποφευχθεί με την τοποθέτηση του καλωδίου στο κέντρο μέσα στις σιαγόνες. Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης. Εάν στην οθόνη εμφανιστεί το σύμβολο «OL», αυτό σημαίνει ότι έχει ξεπεραστεί η περιοχή μέτρησης- επιλέξτε μια υψηλότερη περιοχή μέτρησης.

Μέτρηση αντίστασης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση INPUT και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση της μέτρησης αντίστασης. Πιέστε SEL για να επιλέξετε τη μέτρηση αντίστασης - ενδείξεις AUTO και 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 υψηλή τιμή, 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 «OL».

Δοκιμή αγωγιμότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση INPUT και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση της μέτρησης αντίστασης. Με το κουμπί SEL επιλέξτε τη δοκιμή αγωγιμότητας - ενδείξεις «σύμβολο του βομβητή» και Ω. Τοποθετήστε τις άκρες μέτρησης στο σημείο μέτρησης. Ο ενσωματωμένος βομβητής θα εκπέμψει ένα ηχητικό σήμα κάθε φορά που η μετρηθείσα αντίσταση πέσει κάτω από 30 Ω. **Απαγορεύεται απολύτως η δοκιμή της αγωγιμότητας στα κυκλώματα μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**

Δοκιμή διόδων

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση INPUT και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση με την ένδειξη δοκιμής διόδων. Επιλέξτε τη δοκιμή αγωγιμότητας χρησιμοποιώντας το κουμπί SEL - ενδείξεις «δίοδοι» και «V». Τοποθετήστε τα καλώδια μέτρησης στο τερματικά της διόδου. Στην οθόνη εμφανίζεται η τιμή της τάσης αγωγιμότητας ή το σύμβολο «OL» εάν η δίοδος δοκιμάζεται προς την αντίστροφη κατεύθυνση. **Απαγορεύεται απολύτως η δοκιμή των διόδων μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**

Μέτρηση χωρητικότητας

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

Μέτρηση θερμοκρασίας

Συνδέστε τους ακροδέκτες του θερμοζεύγους στις υποδοχές με τις ενδείξεις INPUT και COM, ρυθμίστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης θερμοκρασίας. Στην οθόνη θα εμφανιστεί η μονάδα θερμοκρασίας. Για να αλλάξετε τη μονάδα μεταξύ των βαθμών C και βαθμών F, πατήστε ξανά το κουμπί SEL. Εφαρμόστε το θερμοστοιχείο στη θέση μέτρησης θερμοκρασίας, το αποτέλεσμα θα εμφανιστεί στην οθόνη.

Ανέπαφη ανίχνευση εναλλασσόμενης τάσης

Προσοχή! Αποσυνδέστε τα καλώδια δοκιμής πριν από τη μέτρηση.

Ο μετρητής διαθέτει αισθητήρα που είναι σε θέση να ανιχνεύσει το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που παράγεται από την εναλλασσόμενη τάση. Μετακινήστε τον επιλογέα στη θέση NCV LINE, αυτό θα επιβεβαιωθεί από την ορατή σήμανση NCV και το σύμβολο «EF» στην οθόνη. Πλησιάστε τον αισθητήρα που βρίσκεται στην κορυφή της σταθερής μετρητικής σιαγόνας στον σημείο που θα ελεγχθεί για την παρουσία του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Καθώς αυξάνεται η ένταση του ανιχνευμένου πεδίου, στην οθόνη θα είναι ορατές γραμμές. Όσο περισσότερες γραμμές τόσο μεγαλύτερη η ένταση, θα υπάρχει επίσης ένας παλλόμενος ήχος και θα αναβοσβήνει η ενδεικτική λυχνία κοντά στην τσιμπίδα. Όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα παλμών, τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του εκπεμπόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Αυτή η μέτρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, για την ανίχνευση κρυφών καλωδίων της εναλλασσόμενης τάσης. Ωστόσο, πρέπει να θυμόμαστε ότι η μέτρηση αυτή επηρεάζεται από πολλούς εξωτερικούς παράγοντες και μπορεί να διαταραχθεί από εξωτερικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Μην βασίζεστε μόνο σε αυτή τη μέθοδο ανίχνευσης ζωντανών καλωδίων.

Ανίχνευση εναλλασσόμενης τάσης μέσω επαφής

Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο δοκιμής στην υποδοχή με την ένδειξη INPUT, ρυθμίστε τον επιλογέα στη θέση με την ένδειξη NCV LINE, αυτό θα επιβεβαιωθεί από την ορατή σήμανση NCV και το σύμβολο «EF» στην οθόνη. Εφαρμόστε το άκρο μέτρησης στο σημείο μέτρησης. Εάν εμφανίζονται γραμμές στην οθόνη, εκπέμπεται ένας παλλόμενος ήχος και αναβοσβήνει η ενδεικτική λυχνία κοντά στην τσιμπίδα, αυτό σημαίνει ότι το κύκλωμα που μετράται βρίσκεται υπό τάση.

Μέτρηση συχνότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση INPUT και COM. Για μετρήσεις χαμηλής συχνότητας (10 Hz έως 10 kHz) σε υψηλή τάση (πάνω από 36 V), ρυθμίστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης τάσης ή ρεύματος. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε το κουμπί SEL για να επιλέξετε τη λειτουργία μέτρησης που επισημαίνεται με τη σήμανση AC. Χρησιμοποιήστε το κουμπί HZ / % για να επιλέξετε τη μέτρηση συχνότητας, σήμανση Hz. Εφαρμόστε τα άκρα μέτρησης στο σημείο μέτρησης. Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη. Για μετρήσεις χαμηλής συχνότητας (10 Hz έως 10 kHz) σε υψηλή τάση (πάνω από 36 V), μετακινήστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης συχνότητας. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε το κουμπί HZ / % για να επιλέξετε τη μέτρηση συχνότητας, σήμανση Hz. Εφαρμόστε τα άκρα μέτρησης στο σημείο μέτρησης. Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη. Η μέτρηση συχνότητας είναι δυνατή τόσο με απαγωγές μέτρησης όσο και για με σφιγκτήρες μέτρησης.

Μέτρηση κύκλου λειτουργίας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση INPUT και COM. Η μέτρηση μπορεί να γίνει με την τοποθέτηση του επιλογέα στη θέση μέτρησης συχνότητας, τάσης ή ρεύματος. Με τη λειτουργία μέτρησης τάσης ή ρεύματος ρυθμισμένη στον επιλογέα, χρησιμοποιήστε το κουμπί SEL για να επιλέξετε τη μέτρηση που επισημαίνεται με τη σήμανση AC. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε το κουμπί Hz / % για να επιλέξετε τη μέτρηση του κύκλου λειτουργίας - σήμανση %. Εφαρμόστε τα άκρα μέτρησης στο σημείο μέτρησης. Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη.

Μέτρηση ρεύματος εισροής:

Προσοχή! Το ρεύμα εισροής μπορεί να μετρηθεί μόνο για εναλλασσόμενο ρεύμα. Ρυθμίστε τον επιλογέα στην θέση μέτρησης του ρεύματος. Χρησιμοποιήστε το κουμπί SEL για να επιλέξετε τη μέτρηση που επισημαίνεται με τη σήμανση AC. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το κουμπί REL. Εμφανίζεται η ένδειξη INR στην οθόνη. Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται σε ένα μόνο καλώδιο εκκίνησης όπως περιγράφεται στην ενότητα μέτρησης με τον σφιγκτήρα μέτρησης. Το αποτέλεσμα της μέτρησης είναι το υψηλότερο ρεύμα που μετράται εντός 80 ms από την εκκίνηση του κινητήρα. Για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία μέτρησης του ρεύματος εισροής, πατήστε παρατεταμένα το κουμπί REL.

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 ο αλκοόλ και, στη συνέχεια, τοποθετήστε την μπαταρία. Ο μετρητής θα πρέπει να φυλάσσεται σε ξηρό μέρος στη συσκευασία της μονάδας που παρέχεται.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УСТРОЙСТВОТО

Универсалните измервателни клещи са цифров измервателен уред, предназначен за измерване на различни електрически величини. За някои измервани величини измервателният уред може сам да избере обхвата в зависимост от резултата от измерването. Измервателният уред е оборудван с измервателни клещи, които позволяват измерване на променлив ток в един проводник по индуктивен метод.

Преди да започнете работа с уреда, трябва да прочетете цялата инструкция и да я запазите.

Измервателният уред има пластмасов корпус, течнокристален дисплей, превключвател на обхватите на измерване. В корпуса са монтирани измервателни гнезда. Измервателният уред е оборудван с измервателни проводници, завършващи с щепсели. Уредът се продава без батерия.

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

ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

Дисплей: LCD 4 цифри - максимален показван резултат: 6000

Дискретизация: 3 пъти в секунда

Индикация за претоварване: показва се символът „OL“

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

Максимално отваряне на клещите: 25 mm

Максимален диаметър на проводника, който може да се измери с клещите: 25 mm

Батерия: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Температура на работа: 0 ÷ 40 градуса по Целзий; при относителна влажност <80%

Температура, при която ще бъде запазена декларираната точност: 18 ÷ 28 градуса по Целзий; при относителна влажност <80%

Температура на съхранение: -10 градуса по Целзий ÷ +60 градуса по Целзий; при относителна влажност <70%

Външни размери: 194 x 75 x 35 mm

Тегло (без батериите): 200 g

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

Постоянно напрежение			Променливо напрежение		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega; f_N = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
6 V	0,001 V		6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60 V	0,01 V		60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V		600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Защита от претоварване: 1000 V d.c. или 750 V a.c. rms			Защита от претоварване: 1000 V d.c. или 750 V a.c. rms		

Променлив ток с помощта на клещите ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Постоянен ток с помощта на клещите		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Съпротивление		
Обхват	Разделителна способност	Точност
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 5)$
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	$\pm(2,0\% + 10)$
Защита от претоварване: 250 V d.c. или 250 V a.c. rms		

Вместимост			Честота		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
10 nF	0,01 nF	$\pm(4,0\% + 25)$	10 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5\% + 2)$
100 nF	0,1 nF	$\pm(4,0\% + 15)$	100 Hz	0,1 Hz	
1 μ F	0,001 μ F		1 kHz	0,001 kHz	
10 μ F	0,01 μ F		10 kHz	0,01 kHz	
100 μ F	0,1 μ F		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	$\pm(5,0\% + 25)$	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Защита от претоварване: 250 V d.c. или 250 V a.c. rms			Защита от претоварване: 250 V d.c. или 250 V a.c. rms		

Температура		
Обхват	-30°C ~ 1000°C	
Разделителна способност	1°C	
Точност	-30°C ~ 0°C	±(5% + 4)
	0°C ~ 400°C	±(2% + 3)
	400°C ~ 1000°C	±(3% + 3)
Обхват	-4°F ~ 1832°F	
Разделителна способност	1°F	
Точност	-4°F ~ 50°F	±(5% + 4)
	50°F ~ 750°F	±(2% + 5)
	750°F ~ 1832°F	±(3% + 5)
Защита от претоварване: 250 V d.c. или 250 V a.c. rms		

Точност: $\pm$ (%) от показанията + теглото на най-малко значимата цифра)

РАБОТА С МУЛТИМЕТЪРА

ВНИМАНИЕ! За да предотвратите риск от токов удар, преди да отворите корпуса на уреда, разединете измервателните кабели от него и изключете измервателния уред.

Инструкции за безопасност

Не използвайте измервателния уред в атмосфера с прекомерна влажност, наличие на токсични или запалими пари или във взривоопасна атмосфера. Преди всяка употреба проверявайте състоянието на измервателния уред и измервателните кабели; ако откриете някакви дефекти, не бива да работите с уреда. Сменете повредените кабели с нови без дефекти. В случай на съмнения, моля свържете се с производителя. По време на измерване дръжте измервателните крайници само за изолираната част. Не докосвайте с пръсти точките на измерване или неизползваните гнезда на измервателния уред. Преди да смените измерваната величина, разединете измервателните кабели. Никога не извършвайте дейности по поддръжка, без да се уверите, че измервателните кабели са изключени от измервателния уред и че самият уред е изключен.

Смяна на батериите

Мултиметърът трябва да се охранва от батерии, чието количество и тип са посочени в техническите данни. Препоръчва се използването на алкални батерии. За да инсталирате батериите, отворете корпуса на инструмента или капака на отделениято на батериите, разположено от долната страна на измервателния уред. Преди да получите достъп до гнездото за батериите, може да се наложи да отстраните винта, закрепващ капака на гнездото за батерии. Свържете батерията според маркировките на полюсите, затворете корпуса или капака на отделениято за батерии. Ако се покаже символът на батерията, това означава, че батериите трябва да бъдат заменени с нови. С оглед точността на измерванията се препоръчва да смените батериите веднага щом се появи символът на батерията.

Включване и изключване на измервателния уред

Разположението на превключвателя на позицията, описана като OFF, ще изключи измервателния уред. Другите позиции на превключвателя го активират и ви позволяват да изберете величината за измерване и нейния обхват. Измервателният уред е снабден с функция за автоматично изключване в случай на бездействие от страна на потребителя; след изтичането на приблизително 15 минути от последната акция на потребителя измервателният уред се изключва автоматично. Това ще намали изтощаването на батериите. За да включите отново измервателния уред, натиснете бутон SEL.

Свързване на измервателните проводници

Ако щепселите на кабелите имат снабдени с капачки, те трябва да се свалят, преди да свържете кабелите към гнездата. Свържете измервателните кабели съгласно указанията в инструкцията. След това сваляте капачките на измервателната част (ако има такива) и продължете с измерванията.

Бутон H

С натискането на този бутон на дисплея се запазва текущо показаната стойност от измерването. Това ще бъде потвърдено от знака HOLD на дисплея. Повторното натискане на този бутон ще върне измервателния уред в нормален работен режим.

Бутон със символ *

Натискането на бутона ще включи малка LED лампа, разположена в предната част на измервателния уред, и подсветката на дисплея. Повторното натискане на бутона изключва лампата и подсветката на дисплея.

Бутон SEL

С натискане на бутона може да се избере измервателната величина в случай на настройки на главния превключвател, описани с няколко величини.

Бутон RAN

С натискане на бутона може да се избере ръчният обхват на измерване в режим на измерване на напрежение и съпротивление. Натискането и задържането на този бутон ще върне автоматичната смяна на измервателните обхвати.

Бутон Hz / %

Ако селекторът е настроен в позиция Hz, бутонът се използва за избиране на честотата на измерване или на цикъла на работа. Бутонът функционира също, ако е зададено измерване на V~ или A~. Избраният режим се сигнализира чрез показване на съответния символ.

Бутон REL

Бутонът позволява измерване на относителната стойност. Функцията е налична за всяка позиция на селектора, с изключение на измерванията на честотата и цикъла на работа. Натискането на бутон „REL“ по време на измерването ще нулира показанията на дисплея и ще приеме като референтно ниво стойността, която е била показана преди показването на стойността. Новото измерване ще покаже разликата между измерената стойност и запазената референтна стойност. Натискането на бутона отново ще върне уреда в нормален режим на измерване. Действието на функцията се сигнализира с показването на символа „REL“.

Натискането и задържането на този бутон в режим измерване на променлив ток ще позволи активиране на функцията за измерване на пусковия ток. Това ще бъде потвърдено от символа INR на дисплея. Измерване на максималната моментна стойност на тока, консумиран от устройството по време на пуска.

Вграден зумер

Измервателният уред има вграден зумер, който издава кратък звуков сигнал при всяко натискане на бутона, за да потвърди, че натискането е ефективно. Зумерът ще издаде няколко звукови сигнала една минута преди автоматичното изключване на измервателния уред и един дълъг звуков сигнал непосредствено преди автоматичното изключване. Измервателният уред се изключва автоматично 15 минути след последното натискане на бутон или промяна на позицията на селектора.

Свързване на измервателните проводници

Ако щепселите на кабелите имат снабдени с капачки, те трябва да се свалят, преди да свържете кабелите към гнездата. Свържете измервателните кабели съгласно указанията в инструкцията. След това сваляте капачките на измервателната част (ако има такива) и продължете с измерванията.

ИЗВЪРШВАНЕ НА ИЗМЕРВАНИЯ

В зависимост от текущата позиция на превключвателя на дисплея ще се показват четири цифри. Когато е необходимо да смените батерията, мултиметърът информира за това, като показва символа на батерията на дисплея. Ако дисплеят показва знак „-“ пред измерената стойност, това означава, че измерената стойност има противоположна полярност спрямо свързването с измервателния уред. За да се дисплея се появи само символът за претоварване, това означава, че обхватът на измерване е превишен, в този случай обхватът на измерване трябва да бъде променен на по-висок.

Ако големината на измерваната стойност не е известна, задайте най-високия измервателен обхват и го намалете след отчитане на измерваната стойност. Измерването на малки величини във висок диапазон подлежи на най-голяма грешка при измерване. При измерване в най-високия диапазон на напрежение трябва да запазите повишено внимание, за да се избегне токов удар.

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

Правилно свързване на кабелите:

Червен проводник към гнездо с маркировка INPUT

Черен проводник към гнездо с маркировка COM

За да се постигне възможно най-висока точност, следва да се осигурят оптимални условия за измерване. Обхватите на температурата и влажността са посочени в списъка с технически данни.

Пример за определяне на точността

Точност: $\pm$ (%) от показанията + значение на най-малко значимата цифра)

Измерване на постоянно напрежение: 1,396 V

Точност: $\pm(0,8\% + 5)$

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

Резултат от измерването: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Измерване на напрежението

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с INPUT и COM. Превключете главния превключвател в положение за измерване на напрежението. Използвайте бутона SEL, за да изберете измерване на постоянно напрежение - означение DC или променливо напрежение - означение AC. Свържете измервателните проводници паралелно към електрическата верига и отчетете резултата от измерването на напрежението. Никога не измервайте напрежение, по-високо от максималния обхват на измерване. Това може да доведе до повреда на измервателния уред и токов удар. Когато е избран най-ниският обхват на измерване и измервателните проводници не са свързани, на дисплея може да се вижда променяща се стойност на измерването. Това е нормално явление; за да се отстрани, е достатъчно да се свържат краищата на измервателните проводници.

Измерване на ток с помощта на клещите

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Измерването на тока може да се извършва само с помощта на измервателни клещи. Не е възможно да се измерва ток с измервателни проводници, свързани към гнездата на измервателния уред.

ВНИМАНИЕ! Преди измерването разединете измервателните проводници. Никога не измервайте напрежение, по-високо от максималния обхват на измерване. Това може да доведе до повреда на измервателния уред и токов удар. Не докосвайте откритите проводящи повърхности по време на измерване. Това може да доведе до токов удар.

Използвайте селектора, за да зададете подходящия обхват за измерване на тока. Използвайте бутон SEL, за да изберете вида на измервания ток. Отворете измервателните клещи, като натиснете лоста. Поставете единичния проводник, през който протича токът, в клещите и ги затворете. Уверете се, че челюстите на клещите прилягат плътно една към друга. За най-точно измерване се уверете, че проводникът е центриран между челюстите. Грешката, дължаща се на нецентрално разполагане на проводника, е 2,5% от измерената стойност, но може да бъде избегната чрез централно разполагане на проводника в челюстите. Отчетете резултата от измерването. Ако на дисплея се появи символът „OL“, това означава, че обхватът на измерване е надхвърлен; изберете по-висок обхват на измерване.

Измерване на съпротивлението

Свържете измервателните проводници към гнездата, обозначени с INPUT и COM, и настройте селектора в положение за измерване на съпротивление. Използвайте бутона SEL, за да изберете измерване на съпротивление - означения AUTO и Ω . Приложете измервателните накрайници към клемите на измервания елемент и отчетете резултата от измерването. Ако е необходимо, променете обхвата на измерване, за да получите по-точни резултати от измерването. **Абсолютно е забранено да се измерва съпротивлението на елементите, през които протича електрическият ток.** При измерване на големи съпротивления измерването може да отнеме няколко секунди, преди резултатът да се стабилизира, това е нормална реакция за измерване на високи съпротивления. Преди да приложите измервателните накрайници към измервания елемент, на дисплея се показва символът за претоварване „OL“.

Тест на проводимост

Свържете измервателните проводници към гнездата, обозначени с INPUT и COM, и настройте селектора в положение за измерване на съпротивление. С помощта на бутона SEL изберете теста за проводимост - означения „символ на зумер“ и Ω . Приложете измервателните накрайници към точката на измерване. Вграденият зумер ще прозвучи всеки път, когато измереното съпротивление падне под 30 Ω . **Абсолютно е забранено да се тества непрекъснатостта на вериги, през които протича електрически ток.**

Тест на диоди

Свържете измервателните проводници към гнездата, обозначени с INPUT и COM и поставете селектора в положение за тестване на диоди. Използвайте бутона SEL, за да изберете тест за проводимост - означения „символ на диод“ и V. Приложете накрайниците на измервателните кабели към мястото на клемите на диода. На дисплея се показва стойността на проводимото напрежение или символът „OL“, ако диодът се тества в обратна посока. **Абсолютно е забранено да се тестват диоди, през които протича електрически ток.**

Измерване на капацитета

Свържете измервателните кабели към гнездата, означени с INPUT и COM, поставете превключвателя на обхвата на позицията за измерване на капацитета. Използвайте бутона SEL, за да изберете измерване на капацитет - означение F. Уверете се, че преди измерването кондензаторът е разреден. **Никога не измервайте капацитета на зареден кондензатор, това може да повреди измервателния уред и да причини токов удар.** Приложете измервателните накрайници към клемите на кондензатора. В случай на измерване на кондензатори с голям капацитет, измерването може да отнеме около 30 секунди, преди резултатът да се стабилизира. В случай на малък капацитет трябва да се извади

капацитетът на измервателния уред и измервателните кабели, за да се получи по-точен резултат.

Измерване на температурата

Свържете клемите на термодвойката към гнездата, обозначени с INPUT и COM, и поставете селектора в положение за измерване на температурата. На дисплея ще се покаже единицата за температура. За да промените мерната единица между градуси С и градуси F, натиснете отново бутона SEL. Приложете термодвойката към точката за измерване на температурата, резултатът ще се появи на дисплея.

Безконтактно откриване на променливо напрежение

ВНИМАНИЕ! Преди измерването разединете измервателните проводници.

Измервателният уред е снабден със сензор, който е в състояние да открие електромагнитното поле, генерирано от променливото напрежение. Преместете селектора в положение NCV LINE, което ще бъде потвърдено от видимия маркер NCV и символа „EF“ на дисплея. Поставете сензора, намиращ се върху неподвижната измервателна челюст, в близост до зоната, която трябва да се провери за наличие на електромагнитно поле. С увеличаването на интензитета на откритото поле на дисплея ще се появят линии. Колкото повече са линиите, толкова по-висок е интензитетът, също така се чува пулсиращ звук и мигаща светлина от индикаторната лампа в близост до клещите. Колкото по-висока е честотата на пулсиране, толкова по-висок е интензитетът на излъчваното електромагнитно поле. Това измерване може да се използва например за откриване на скрити проводници с променлив ток. Трябва обаче да се има предвид, че подобно измерване се влияе от много външни фактори и може да бъде нарушено от външни електромагнитни полета. Не бива да разчитате единствено на този метод за откриване на проводници под напрежение.

Контактно откриване на променливо напрежение

Свържете червения измервателен проводник към гнездото, обозначено с INPUT, поставете селектора в положение, обозначено с NCV LINE, което ще бъде потвърдено от видимия маркер NCV и символа „EF“ на дисплея. Приложете измервателния накрайник към точката на измерване. Ако на дисплея се появят видими линии, пулсиращ звук и мигаща светлина от индикаторната лампа в близост до клещите, това означава, че измерваната верига е под напрежение.

Измерване на честотата

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с INPUT и COM. За измерване на ниска честота (10 Hz до 10 kHz) при високо напрежение (над 36 V), поставете селектора в положение за измерване на напрежение или ток. След това използвайте бутона SEL, за да изберете режим на измерване, означен с AC. Използвайте бутона HZ / %, за да изберете измерване на честота, означение Hz. Приложете измервателните накрайници към точката на измерване. Отчетете резултата от измерването на дисплея. За измерване на ниска честота (10 Hz до 10 kHz) при високо напрежение (над 36 V) преместете селектора в позиция за измерване на честотата. След това използвайте бутона HZ / %, за да изберете измерване на честотата, означение Hz. Приложете измервателните накрайници към точката на измерване. Отчетете резултата от измерването на дисплея. Измерването на честота е възможно както с измервателни кабели, така и с измервателни клещи.

Измерване на работния цикъл

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с INPUT и COM. Измерването може да се извърши чрез преместване на селектора в позиция за измерване на честота, напрежение или ток. Когато със селектора е избран режим на измерване на напрежение или ток, използвайте бутона SEL, за да изберете измерването, означено с AC. След това използвайте бутона Hz / %, за да изберете измерване на работния цикъл - означение %. Приложете измервателните накрайници към точката на измерване. Отчетете резултата от измерването на дисплея.

Измерване на пусковия ток

Забележка! Пусковият ток може да се измерва само за променлив ток. Настройте селектора в позиция за измерване на ток. Използвайте бутона SEL, за да изберете измерване, маркирано с AC. Натиснете и задръжте бутона REL. На дисплея ще се появи символът INR. Измерването трябва да се извърши върху един стартов проводник, както е описано в раздела за измерване с измервателни клещи. Резултатът от измерването ще бъде най-високата стойност на тока, измерена в рамките на 80 ms от стартирането на двигателя. За да деактивирате функцията за измерване на пусковия ток, натиснете и задръжте бутон REL.

ПОДДРЪЖКА И СЪХРАНЕНИЕ

Почиствайте измервателния уред с мека кърпа. По-големите замърсявания отстранете с леко влажна кърпа. Не потапяйте устройството във вода или в друга течност. За почистване не използвайте разтворители, корозивни или абразивни средства. Уверете се, че клемите на измервателния уред и измервателните кабели са чисти. Почистете клемите на измервателните кабели с кърпа, леко овлажнена с изопропилов алкохол. За да се почистят контактите на измервателния уред, той трябва да бъде изключен и батерията да бъде отстранена. Обърнете измервателния уред и го разклатете внимателно, така че по-големите замърсявания да излязат от конекторите на измервателния уред. Овлажнете леко клечка с памучен тампон с изопропилов алкохол и почистете всяко гнездо. Изчакайте алкохолът да се изпари, след което инсталирайте батерията. Измервателният уред трябва да се съхранява в сухо помещение в предоставената опаковка.

CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO

A pinça amperimétrica universal é um instrumento de medição digital concebido para medir várias grandezas elétricas. Para algumas grandezas de medição, o instrumento é capaz de selecionar automaticamente a gama, dependendo do resultado da medição. O medidor está equipado com pinças de medição, que permitem medir a corrente alterna num único condutor utilizando o método indutivo.

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

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

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

DADOS TÉCNICOS

Ecrã: LCD 4 algarismos - resultado máximo apresentado: 6000

Frequência de amostragem: 3 vezes por segundo

Indicação de sobrecarga: símbolo “OL” mostrado

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

Abertura máxima da pinça: 25 mm

Diâmetro máximo do condutor a ser medido com pinça: 25 mm

Pilha: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Temperatura de operação: 0 + 40 °C; a uma humidade relativa <80 %

Temperatura a que será mantida a exatidão declarada: 18 + 28 °C; a uma humidade relativa <80 %

Temperatura de armazenamento: -10 °C + 60 °C; a uma humidade relativa <70 %

Dimensões exteriores: 194 x 75 x 35 mm

Peso (excluindo as pilhas): 200 g

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

Tensão fixa			Tensão alternada		
$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega$			$R_{IN} = 10\text{ M}\Omega; f_{IN} = 40 \div 1000\text{ Hz}$		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
6 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 5)$	60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Proteção contra sobrecarga: 1000 V d.c. ou 750 V a.c. rms			Proteção contra sobrecarga: 1000 V d.c. ou 750 V a.c. rms		

Corrente alternada com pinças ($f_{IN} = 40 \text{ Hz} + 1 \text{ kHz}$)			Corrente contínua com pinça		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5 \% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Resistência		
Gama	Resolução	Exatidão
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0 \% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8 \% + 5)$
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
M Ω 6	M Ω 0,001	
M Ω 60	M Ω 0,01	$\pm(2,0 \% + 10)$
Proteção contra sobrecarga: 250 V d.c. ou 250 V a.c. rms		

Capacidade			Frequência		
Gama	Resolução	Exatidão	Gama	Resolução	Exatidão
10 nF	0,01 nF	±(4,0 % + 25)	10 Hz	0,01 Hz	±(0,5 % + 2)
100 nF	0,1 nF	±(4,0 % + 15)	100 Hz	0,1 Hz	
1 µF	0,001 µF		1 kHz	0,001 kHz	
10 µF	0,01 µF		10 kHz	0,01 kHz	
100 µF	0,1 µF		100 kHz	0,1 kHz	
1 mF	1 uF	±(5,0 % + 25)	1 MHz	0,001 MHz	
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz	
100 mF	100 uF				
Proteção contra sobrecarga: 250 V d.c. ou 250 V a.c. rms			Proteção contra sobrecarga: 250 V d.c. ou 250 V a.c. rms		

Temperatura			
Gama		-30 °C ~ 1000 °C	
Resolução		1 °C	
Exatidão		-30 °C ~ 0 °C	$\pm(5 \% + 4)$
		0 °C ~ 400 °C	$\pm(2 \% + 3)$
		400 °C ~ 1000 °C	$\pm(3 \% + 3)$
Gama		-4 °F ~ 1832 °F	
Resolução		1 °F	
Exatidão		-4 °F ~ 50 °F	$\pm(5 \% + 4)$
		50 °F ~ 750 °F	$\pm(2 \% + 5)$
		750 °F ~ 1832 °F	$\pm(3 \% + 5)$
Proteção contra sobrecarga: 250 V d.c. ou 250 V a.c. rms			

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

UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO

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

Instruções de segurança

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

Substituição das pilhas

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

Ligar e desligar o medidor

Se colocar o interruptor de medição na posição descrita como OFF, o instrumento desliga-se. As outras posições do interruptor ativam-no e permitem a seleção da grandeza a medir e da sua gama. O medidor tem uma função de desligamento automático em caso de inatividade por parte do utilizador; após cerca de 15 minutos da última resposta do utilizador, o medidor desliga-se automaticamente. Isto reduzirá o consumo das pilhas. Prima o botão SEL para voltar a ligar o instrumento.

Ligação dos cabos de teste

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

Botão H

Ao premir este botão, o valor de medição atualmente apresentado é mantido no ecrã. Este fato será con-

firmado pelo marcador HOLD no ecrã. Premindo novamente este botão, o medidor regressa ao modo de funcionamento normal.

Botão com o símbolo *

Ao premir o botão, acende-se a pequena luz LED situada na parte da frente do instrumento e a retroiluminação do ecrã. Premindo novamente o botão, desliga-se a lanterna e a retroiluminação do ecrã.

Botão SEL

Ao premir o botão, a grandeza a medir pode ser selecionada no caso de configurações do interruptor principal descritas por várias grandezas.

Botão RAN

Ao premir o botão, a gama de medição manual pode ser selecionada no modo de medição de tensão e resistência. Premindo e mantendo premido este botão, volta-se à mudança automática das gamas de medição.

Botão Hz / %

Se o seletor estiver definido para Hz, o botão é utilizado para selecionar a medição da frequência ou do ciclo de funcionamento. O botão também funciona se a medição V~ ou A~ estiver definida. O modo selecionado é indicado pela visualização do símbolo correspondente.

Botão REL

O botão permite a medição de um valor relativo. A função está disponível para cada posição do seletor, exceto para medições de frequência e de ciclo de funcionamento. Ao premir o botão "REL" durante uma medição, o ecrã é reposto a zero e o valor visível antes é considerado o nível de referência. A nova medição mostra a diferença entre o valor medido e o valor de referência armazenado. Premindo novamente o botão, regressa ao modo de medição normal. O funcionamento da função é indicado pela visualização do símbolo "REL". Premir e manter premido este botão no modo de medição de corrente alterna ativa a função de medição da corrente de irrupção. Este fato é confirmado pela indicação INR no ecrã. Medição do valor instantâneo máximo da corrente consumida pelo dispositivo durante o arranque.

Besouro incorporado

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

Ligação dos cabos de teste

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

EFETUAR MEDIÇÕES

Dependendo da posição atual do seletor de gama, o ecrã apresentará quatro Algarismos. Quando a pilha precisa de ser substituída, o multímetro indica-o apresentando o símbolo da pilha no ecrã. Se aparecer um sinal "-" antes do valor medido no ecrã, isso significa que o valor medido tem a polaridade oposta à da ligação do medidor. Se apenas o símbolo de sobrecarga aparecer no ecrã, isso significa que a gama de medição foi excedida, pelo que a gama de medição deve ser alterada para uma gama superior.

Se a grandeza do valor medido não for conhecida, defina a gama de medição mais elevada e reduzi-la após a leitura do valor medido. A medição de pequenas grandezas numa gama alta está sujeita ao maior erro de medição. Deve ter-se especial cuidado ao medir na gama de tensão mais elevada para evitar choques elétricos.

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

A ligação correta dos cabos é a seguinte:

Cabo vermelho à tomada marcada com INPUT

Cabo preto à tomada marcada com COM

Para obter a maior precisão de medição possível, devem ser asseguradas condições de medição ótimas. As gamas de temperatura e humidade são indicadas na lista de dados técnicos.

Exemplo de determinação da exatidão

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

Medição da tensão CC: 1,396 V

Exatidão: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Medição da tensão

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM. Coloque o interruptor principal na posição de medição da tensão. Utilize o botão SEL para selecionar a medição de tensão contínua - marcador DC ou tensão alterna - marcador AC. Ligue os cabos de teste em paralelo ao circuito elétrico e leia o resultado da medição da tensão. Nunca meça uma tensão superior à gama de medição máxima. Isto pode provocar danos no medidor e choques elétricos. Quando a gama de medição mais baixa é selecionada e os cabos de teste não estão ligados, pode ser visível no ecrã um valor de medição variável. Trata-se de um fenómeno normal; para o eliminar, basta provocar um curto-circuito entre as extremidades dos cabos de teste.

Medição de corrente com pinças

AVISO! A medição da corrente só pode ser efetuada com pinça de medição. Não é possível medir a corrente com cabos de teste ligados às tomadas do medidor.

ATENÇÃO! Desligue os cabos de teste antes de efetuar a medição. Nunca meça uma tensão superior à gama de medição máxima. Isto pode provocar danos no medidor e choques elétricos. Não toque nas superfícies condutoras expostas durante a medição. Isto pode resultar em choque elétrico.

Utilize o seletor para definir a gama de medição de corrente adequada. Utilize o botão SEL para selecionar o tipo de corrente a ser medida. Abra a pinça de medição premindo a alavanca. Coloque o cabo único através do qual passa a corrente no interior das pinças e feche-as. Assegure-se de que as garras da pinça estão bem ajustadas. Para obter uma medição mais exata, certifique-se de que o cabo está centrado entre as pinças. O erro devido à colocação não central do cabo é de 2,5 % do valor medido, mas pode ser evitado colocando o cabo centralmente dentro das garras. Leia o resultado da medição. Se o ecrã apresentar o símbolo "OL", isso significa que a gama de medição foi ultrapassada; selecione uma gama de medição superior.

Medição da resistência

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM, coloque o seletor na posição de medição da resistência. Utilize o botão SEL para selecionar a medição da resistência - marcadores AUTO e Ω . Coloque as pontas de medição nos terminais do componente a ser medido e leia o resultado. Para obter resultados de medição mais exatos, altere a gama de medição, se necessário. **É absolutamente proibido medir a resistência de componentes através dos quais flui uma corrente elétrica.** Para medições de grandes resistências, a medição pode demorar alguns segundos até o resultado estabilizar, o que é uma reação normal quando se medem grandes resistências. Antes de as pontas de medição serem aplicadas ao componente a ser medido, o ecrã apresenta o símbolo de sobrecarga "OL".

Teste de condução

Ligue os cabos de medição às tomadas marcadas INPUT e COM, coloque o seletor na posição de medição da resistência. Utilizando o botão SEL, selecione o teste de condução - marcadores "símbolo de besouro" e Ω . Coloque as pontas de medição no ponto de medição. O sinal sonoro incorporado soa sempre que a resistência medida desce abaixo dos 30 Ω . **É absolutamente proibido testar a condução em circuitos através dos quais flui uma corrente elétrica.**

Ensaio de díodos

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM, coloque o seletor na posição de teste de díodos. Utilize o botão SEL para selecionar o teste de condução - marcadores "símbolo de diódo" e V. Aplique os cabos de teste à localização do terminal do diódo. O ecrã apresenta o valor da tensão de condução ou o símbolo "OL" se o diódo estiver a ser testado na direção de barreira. **É absolutamente proibido testar díodos através dos quais flui a corrente elétrica.**

Medição da capacidade

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM, coloque o seletor na posição de medição da capacidade. Utilize o botão SEL para selecionar a medição da capacidade - marcador F. Certifique-se de que o condensador foi descarregado antes da medição. **Nunca meça a capacidade de um condensador carregado, pois isso pode provocar danos no medidor e choques elétricos.** Coloque as pontas de medição no local do terminal do condensador. Ao medir condensadores com elevada capacidade, a medição pode demorar cerca de 30 segundos até o resultado estabilizar. Ao medir pequenas capacidades, a capacidade do medidor e dos cabos de teste deve ser subtraída para obter um resultado mais exato.

Medição da temperatura

Ligue os terminais do termopar às tomadas marcadas INPUT e COM, coloque o seletor na posição de medição da temperatura. O ecrã apresenta a unidade de temperatura. Para alterar a unidade entre graus C e graus F, prima novamente o botão SEL. Aplique o termopar no ponto de medição da temperatura, o resultado aparecerá no ecrã.

Deteção de tensão CA sem contacto

ATENÇÃO! Desligue os cabos de teste antes de efetuar a medição.

O medidor tem um sensor que é capaz de detetar o campo eletromagnético gerado pela tensão CA. Mova o seletor para a posição NCV LINE, o que será confirmado pelo marcador NCV visível e pelo símbolo "EF" no ecrã. Coloque o sensor em cima da garra de medição estacionária, perto da área a ser verificada quanto à presença de um campo eletromagnético. À medida que a intensidade do campo detetado aumenta, serão

visíveis linhas no ecrã. Quanto maior for o número de linhas, maior será a intensidade. Além disso, o indicador luminoso situado perto das pinças emite um som pulsante e uma luz intermitente. Quanto maior for a frequência de pulsação, maior será a intensidade do campo eletromagnético emitido. Esta medição pode ser utilizada, por exemplo, para detetar condutores CA ocultos. No entanto, deve ter-se em conta que uma medição deste tipo é afetada por muitos fatores externos e pode ser perturbada por campos eletromagnéticos externos. Não se deve confiar apenas neste método de deteção de cabos elétricos.

Deteção de contacto de tensão alternada

Ligue o cabo de teste vermelho à tomada marcada INPUT, coloque o seletor na posição marcada NCV LINE, o que será confirmado pelo marcador NCV visível e pelo símbolo "EF" no ecrã. Coloque a ponta de medição no ponto de medição. Se houver linhas visíveis no ecrã, um som pulsante e uma luz intermitente do indicador luminoso perto da pinça, isso significa que o circuito que está a ser medido está sob tensão.

Medição de frequências

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM. Para medições de baixa frequência (10 Hz a 10 kHz) em alta tensão (acima de 36 V), coloque o seletor na posição de medição de tensão ou corrente. Em seguida, utilize o botão SEL para selecionar o modo de medição marcado com o marcador AC. Utilize o botão HZ / % para selecionar a medição de frequência, marcador Hz. Coloque as pontas de medição no ponto de medição. Leia o resultado da medição no ecrã. Para medições de baixa frequência (10 Hz a 10 kHz) em alta tensão (acima de 36 V), coloque o seletor na posição de medição de frequência. Em seguida, utilize o botão HZ / % para selecionar a medição de frequência, marcador Hz. Coloque as pontas de medição no ponto de medição. Leia o resultado da medição no ecrã. A medição da frequência é possível tanto com cabos de teste como com pinça amperimétrica.

Medição do ciclo de funcionamento

Ligue os cabos de teste às tomadas marcadas INPUT e COM. As medições podem ser efetuadas colocando o seletor na posição de medição de frequência, tensão ou corrente. Com o modo de medição de tensão ou corrente definido no seletor, utilize o botão SEL para selecionar a medição marcada com o marcador AC. Em seguida, utilize o botão HZ / % para selecionar a medição do ciclo de funcionamento, marcador %. Coloque as pontas de medição no ponto de medição. Leia o resultado da medição no ecrã.

Medição da corrente de irrupção

Atenção! A corrente de irrupção só pode ser medida para CA. Coloque o seletor na posição de medição atual. Utilize o botão SEL para selecionar a medição marcada com o marcador AC. Prima e mantenha premido o botão REL. O marcador INR aparece no ecrã. A medição deve ser efetuada num único cabo de arranque, tal como descrito na secção sobre medição com pinça amperimétrica. O resultado da medição será o valor de corrente mais elevado medido no espaço de 80 ms após o arranque do motor. Para desativar a função de medição da corrente de irrupção, prima e mantenha premido o botão REL.

MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO

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

ZNAČAJKE PROIZVODA

Univerzalni mjerač sa stezaljkama je digitalnimjerni uređaj namijenjen za mjerenje različitih električnih veličina. U slučaju nekih mjernih vrijednosti, mjerač može automatski odabrati raspon ovisno o rezultatu mjerenja. Mjerač je opremljen mjernim stezaljkama koje omogućuju mjerenje izmjenične struje u jednoj žici induktivnom metodom.

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

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

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

TEHNIČKI PODACI

Zaslom: LCD 4 brojke - maksimalni prikazivani rezultat: 6000

Učestalost uzorkovanja: 3 puta u sekundi

Oznaka preopterećenja: prikazani simbol „OL“

Oznaka polarizacije: prikazana oznaka „-“ ispred rezultata mjerenja

Maksimalno otvaranje stezaljke: 25 mm

Maksimalni promjer kabela za mjerenje sa stezaljkama: 25 mm

Baterija: 3 x AAA; 3 x 1,5 V

Temperatura rada: 0 ÷ 40 st. C; pri relativnoj vlažnosti < 80%

Temperatura na kojoj će se održati deklarirana točnost: 18 ÷ 28 st. C; pri relativnoj vlažnosti < 80%

Temperatura čuvanja: -10 st. C ÷ +60 st. C; pri relativnoj vlažnosti < 70%

Vanjske dimenzije: 194 x 75 x 35 mm

Težina (bez baterija): 200 g

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

Istosmjerni napon			Izmjenični napon		
$R_N = 10 \text{ M}\Omega$			$R_N = 10 \text{ M}\Omega; f_N = 40 \div 1000 \text{ Hz}$		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
			600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 10)$
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	6 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
6 V	0,001 V		60 V	0,01 V	
60 V	0,01 V		600 V	0,1 V	
600 V	0,1 V				
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 5)$	750 V	1 V	$\pm(1,2\% + 5)$
Zaštita od preopterećenja: 1000 V d.c. ili 750 V a.c. rms			Zaštita od preopterećenja: 1000 V d.c. ili 750 V a.c. rms		

Izmjenična struja pomoću stezaljki ($f_N = 40 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$)			Istosmjerna struja pomoću stezaljki		
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost
60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$	60 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 10)$
600 A	0,1 A		600 A	0,1 A	
1000 A	1 A		1000 A	1 A	

Otpor		
Opseg	Rezolucija	Točnost
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 5)$
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	$\pm(2,0\% + 10)$
Zaštita od preopterećenja: 250 V d.c. ili 250 V a.c. rms		

Kapacitet			Frekvencija			
Opseg	Rezolucija	Točnost	Opseg	Rezolucija	Točnost	
10 nF	0,01 nF	±(4,0% + 25)	10 Hz	0.01 Hz	±(0,5% + 2)	
100 nF	0,1 nF	±(4,0% + 15)	100 Hz	0,1 Hz		
1 µF	0,001 µF		1 kHz	0,001 kHz		
10 µF	0,01 µF		10 kHz	0,01 kHz		
100 µF	0,1 µF		100 kHz	0,1 kHz		
1 mF	1 uF	±(5,0% + 25)	1 MHz	0,001 MHz		
10 mF	10 uF		10 MHz	0,01 MHz		
100 mF	100 uF					
Zaštita od preopterećenja: 250 V d.c. ili 250 V a.c. rms			Zaštita od preopterećenja: 250 V d.c. ili 250 V a.c. rms			

Temperatura		
Opseg	-30 °C ~ 1000 °C	
Rezolucija	1 °C	
Točnost	-30 °C ~ 0 °C	±(5% + 4)
	0 °C ~ 400 °C	±(2% + 3)
	400 °C ~ 1000 °C	±(3% + 3)
Opseg	-4 °F ~ 1832 °F	
Rezolucija	1 °F	
Točnost	-4 °F ~ 50 °F	±(5% + 4)
	50 °F ~ 750 °F	±(2% + 5)
	750 °F ~ 1832 °F	±(3% + 5)
Zaštita od preopterećenja: 250 V d.c. ili 250 V a.c. rms		

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

UPORABA MULTIMETRA

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

Sigurnosne upute

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

Zamjena baterija

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

Uključivanje i isključivanje mjerača

Postavljanjem prekidača za mjerenje u opisani položaj OFF isključit će se mjerač. Preostali položaji prekidača ga aktiviraju i omogućuju odabir mjerne vrijednosti i njezinog raspona. Mjerač ima funkciju automatskog isključivanja u slučaju neaktivnosti korisnika; nakon otprilike 15 minuta od zadnjeg odgovora korisnika, mjerač će se automatski isključiti. To će smanjiti potrošnju baterije. Za ponovno uključivanje mjerača pritisnite tipku SEL.

Spajanje ispitnih kabela

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

Tipka H

Pritiskom na ovu tipku možete spremati trenutno prikazanu vrijednost mjerenja na zaslonu. To će biti potvrđeno oznakom HOLD na zaslonu. Ponovnim pritiskom na ovu tipku mjerač će se vratiti u normalni način rada.

Tipka sa simbolom *

Pritiskom na tipku upalit će se mala LED lampica koja se nalazi na prednjoj stijenci mjerača i osvijetliti displej. Ponovnim pritiskom na tipku gasi se svjetiljka i pozadinsko osvjetljenje zaslona.

SEL tipka

Pritiskom na tipku možete odabrati mjernu vrijednost u slučaju postavki glavnog prekidača opisanih s nekoliko vrijednosti.

RAN tipka

Pritiskom na tipku možete odabrati raspon ručnog mjerenja u načinu rada mjerenja napona i otpora. Pritiskom i držanjem ove tipke vratit ćete se na automatsku promjenu raspona mjerenja.

Tipka Hz/%.

Ako je selektor u položaju Hz, gumb odabire mjerenje frekvencije ili radnog ciklusa. Tipka također radi ako je postavljeno mjerenje V~ ili A~. Odabrani način je označen prikazom odgovarajućeg simbola.

REL tipka

Tipka omogućuje mjerenje relativne vrijednosti. Funkcija je dostupna za svaki položaj selektora, osim mjerenja frekvencije i radnog ciklusa. Pritiskom na tipku "REL" tijekom mjerenja prikaz će se vratiti na nulu i prihvatiti vrijednost vidljivu prije zaslona kao referentnu razinu. Novo mjerenje pokazat će razliku između izmjerene vrijednosti i pohranjene referentne vrijednosti. Ponovnim pritiskom na tipku vratit ćete se u normalni način mjerenja. Rad funkcije označen je prikazom simbola "REL".

Pritiskom i držanjem ove tipke u načinu rada AC mjerenja omogućit ćete funkciju mjerenja udarne struje. To će potvrditi INR na zaslonu. Mjerenje maksimalne trenutne vrijednosti struje koju troši uređaj tijekom njegovog pokretanja.

Ugrađena zujalica

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

Spajanje ispitnih kabela

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

MJERENJE

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

Ako vrijednost izmjerene vrijednosti nije poznata, postavite najviše mjerno područje i smanjite ga nakon očitavanja mjerne vrijednosti. Mjerenje malih količina u visokom rasponu podložno je najvećoj pogrešci mjerenja. Budite posebno oprezni pri mjerenju u najvišem rasponu napona kako biste izbjegli strujni udar.

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

Pravilo spajanje žica:

Crvena žica na utičnicu s oznakom INPUT

Crna žica na utičnicu s oznakom COM

Kako bi se postigla najveća točnost mjerenja, potrebno je osigurati optimalne uvjete mjerenja. Raspon temperature i vlažnosti naveden je u popisu tehničkih podataka.

Primjer određivanja točnosti

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

Mjerenje istosmjernog napona: 1,396 V

Točnost: $\pm(0,8\% + 5)$

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

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

Mjerenje napona:

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM. Postavite glavni prekidač u položaj za mjerenje napona. Koristite tipku SEL za odabir mjerenja istosmjernog napona - DC marker ili izmjeničnog napona - AC oznaka. Spojite ispitne vodove paralelno s električnim krugom i očitajte rezultat mjerenja napona. Nikada

nemojte mjeriti napon veći od maksimalnog raspona mjerenja. To može oštetiti mjerač i uzrokovati električni udar. Kada je odabran najniži raspon mjerenja, a mjerni kabeli nisu spojeni, na zaslonu može biti vidljiva promjenjiva vrijednost mjerenja. Ovo je normalna pojava, kako biste je uklonili, jednostavno kratko spojite krajeve ispitnih kabela.

Mjerenje struje pomoću stezaljki

UPOZORENJE! Struja se može mjeriti samo pomoću mjernih stezaljki. Nije moguće mjeriti struju pomoću ispitnih kabela spojenih na utičnice mjerača.

POZOR! Odspojite ispitne kabele prije mjerenja. Nikada nemojte mjeriti napon veći od maksimalnog raspona mjerenja. To može oštetiti mjerač i uzrokovati električni udar. Ne dodirujte izložene vodljive površine tijekom mjerenja. To može uzrokovati električni udar.

Pomoću selektora postavite odgovarajući raspon mjerenja struje. Pomoću tipke SEL odaberite vrstu struje koja se mjeri. Otvorite mjernu stezaljku pritiskom na polugu. Stavite jedan kabel kojim struja teče unutar stezaljki i zatvorite ih. Pazite da čeljusti hvataljki dobro prijanjaju jedna uz drugu. Za najtočnije mjerenje, pazite da se žica nalazi u središnjoj točki između stezaljki. Pogreška uzrokovana necentralnim pozicioniranjem kabela iznosi 2,5% izmjerene vrijednosti, ali se može izbjeći postavljanjem kabela središnje unutar čeljusti. Očitajte rezultat mjerenja. Ako se na zaslonu pojavi simbol "OL", mjerni raspon je prekoračen i potrebno je odabrati više mjerno područje.

Mjerenje otpora

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM, postavite selektor na položaj za mjerenje otpora. Pomoću tipke SEL odaberite mjerenje otpora - oznake AUTO i Ω . Mjerne završetke prislonite na kleme elementa koji se mjeri i očitajte rezultat mjerenja. Za točnije rezultate mjerenja, promijenite mjerni raspon ako je potrebno. **Apsolutno je zabranjeno mjeriti otpor komponenti kroz koje teče električna struja.** Za mjerenja visokog otpora, mjerenje može potrajati nekoliko sekundi prije nego što se rezultat stabilizira, to je normalna reakcija za mjerenja visokog otpora. Prije primjene mjernih vrhova na element koji se mjeri, na zaslonu je vidljiv simbol preopterećenja "OL".

Test provođenja

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM, postavite selektor na položaj za mjerenje otpora. Upotrijebite tipku SEL za odabir testa vodljivosti - "simbol zujanja" i oznake Ω . Postavite mjerne vrhove na mjesto mjerenja. Ugrađeni zvučni signal će se oglasiti kad god izmjereni otpor padne ispod 30 Ω . **Apsolutno je zabranjeno ispitivanje vodljivosti u krugovima kroz koje teče električna struja.**

Test dioda

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM, postavite selektor na položaj za ispitivanje diode. Upotrijebite tipku SEL za odabir testa vodljivosti - "simbol diode" i oznake V. Postavite ispitne vrhove na priključke diode. Zaslom prikazuje vrijednost napona naprijed ili simbol "OL" ako se dioda testira u obrnutom smjeru. **Apsolutno je zabranjeno ispitivati diode kroz koje teče električna struja.**

Mjerenje kapaciteta

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM, postavite selektor na položaj za mjerenje kapaciteta. Tipkom SEL odaberite mjerenje kapaciteta - oznaka F. Provjerite je li kondenzator ispražnjen prije mjerenja. **Nikada nemojte mjeriti kapacitet napunjenog kondenzatora jer to može oštetiti mjerač i uzrokovati električni udar.** Postavite mjerne vrhove na stezaljke kondenzatora. Kod mjerenja kondenzatora velikog kapaciteta, mjerenje može potrajati otprilike 30 sekundi prije nego što se rezultat stabilizira. Kada mjerite male kapacitete, oduzmite kapacitet mjerača i ispitnih kabela kako biste dobili točniji rezultat.

Mjerenje temperature

Spojte stezaljke termopara na utičnice označene INPUT i COM, postavite selektor na položaj za mjerenje temperature. Na zaslonu će se pojaviti jedinica za temperaturu. Za promjenu jedinice između st. C i st. F, ponovno pritisnite tipku SEL. Postavite termoparu na mjesto mjerenja temperature i rezultat će se pojaviti na zaslonu.

Beskontaktna detekcija izmjeničnog napona

POZOR! Odspojite ispitne kabele prije mjerenja.

Mjerač ima senzor koji može detektirati elektromagnetsko polje koje stvara izmjenični napon. Postavite selektor na položaj NCV LINE, što će biti potvrđeno vidljivim NCV markerom i simbolom "EF" na zaslonu. Približite senzor koji se nalazi na vrhu fiksne mjerne čeljusti području koje treba provjeriti na prisutnost elektromagnetskog polja. Kako se detektirana jakost polja povećava, linije će se pojaviti na zaslonu. Što je više linija, to je veći intenzitet, također će se emitirati pulsirajući zvuk, kao i pulsirajuće svjetlo indikatorske lampice koja se nalazi u blizini stezaljki. Što je veća frekvencija pulsiranja, to je veći intenzitet emitirano elektromagnetskog polja. Ovo se mjerenje može koristiti, na primjer, za otkrivanje skrivenih AC kabela. Međutim, treba imati na umu da na takvo mjerenje utječu mnogi vanjski čimbenici i da ga mogu poremetiti vanjska elektromagnetska polja. Nemojte se oslanjati samo na ovu metodu otkrivanja žica pod naponom.

Kontaktna detekcija izmjeničnog napona

Spojte crveni ispitni kabel na utičnicu s oznakom INPUT, postavite selektor na položaj s oznakom NCV LINE, što će potvrditi vidljiva oznaka NCV i simbol "EF" na zaslonu. Postavite mjerni vrh na mjesto mjerenja. Ako

su na zaslonu vidljive linije, emitira se pulsirajući zvuk i trepće svjetlo u blizini stezaljki, to znači da je krug koji se mjeri pod naponom.

Mjerenje frekvencije

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM. U slučaju mjerenja niske frekvencije (od 10 Hz do 10 kHz) pri visokom naponu (iznad 36 V), postavite selektor na položaj za mjerenje napona ili struje. Zatim upotrijebite tipku SEL za odabir načina mjerenja označenog AC oznakom. Pomoću tipke HZ/% odaberite mjerenje frekvencije, Hz marker. Postavite mjerne vrhove na mjesto mjerenja. Očitajte rezultat mjerenja na zaslonu. U slučaju mjerenja niske frekvencije (od 10 Hz do 10 kHz) pri visokom naponu (iznad 36 V), pomaknite selektor u položaj za mjerenje frekvencije. Zatim pomoću gumba HZ / % odaberite mjerenje frekvencije, Hz marker. Postavite mjerne vrhove na mjesto mjerenja. Očitajte rezultat mjerenja na zaslonu. Mjerenje frekvencije moguće je i mjernim kabelima, i mjernim stezaljkama.

Mjerenje ciklusa rada

Spojte ispitne kabele na utičnice označene INPUT i COM. Mjerenje se može izvršiti pomicanjem selektora u položaj za mjerenje frekvencije, napona ili struje. Ako je način mjerenja napona ili struje postavljen na izborniku, pomoću gumba SEL odaberite mjerenje označeno AC oznakom. Zatim pomoću gumba Hz / % odaberite mjerenje radnog ciklusa - oznaku %. Postavite mjerne vrhove na mjesto mjerenja. Očitajte rezultat mjerenja na zaslonu.

Mjerenje struje pokretanja

Pozor! Struja pokretanja može se mjeriti samo za izmjeničnu struju. Postavite selektor na trenutni položaj mjerenja. Pomoću tipke SEL odaberite mjerenje označeno oznakom AC. Pritisnite i držite tipku REL. Na zaslonu će se pojaviti oznaka INR. Mjerenje treba izvršiti na jednom prenosnom kabelu kao što je opisano u odjeljku o mjerenju s mjernim stezaljkama. Rezultat mjerenja bit će najveća vrijednost struje izmjerena unutar 80 ms nakon pokretanja motora. Kako biste onemogućili funkciju mjerenja udarne struje, pritisnite i držite tipku REL.

ODRŽAVANJE I SKLADIŠTENJE

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

جهاز القياس المشبكي العالمي هو جهاز قياس رقمي مصمم لقياس الكميات الكهربائية المختلفة. في حالة بعض قيم القياس، يمكن لجهاز القياس تحديد النطاق تلقائياً حسب نتيجة القياس. تم تجهيز الجهاز بمشابك قياس تسمح بقياس التيار المتردد في سلك واحد باستخدام الطريقة الحثية.

قبل استخدام جهاز القياس، اقرأ الدليل بأكمله واحتفظ به.

يحتوي جهاز القياس على غلاف بلاستيكي وشاشة كريستال سائل ومفتاح نطاق القياس. يتم تثبيت مآخذ القياس في الهيكل. المقياس مزود بأسلاك قياس تنتهي بمقابس. يباع العداد بدون بطارية.

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

البيانات الفنية

الشاشة: شاشة LCD مكونة من ٤ أرقام - الحد الأقصى للنتيجة المعروضة: ٠٠٠٦
 معدل أخذ العينات: ٣ مرات في الثانية
 مؤشر التحميل الزائد: يتم عرض رمز «OL».
 علامة القطبية: علامة «-» معروضة قبل نتيجة القياس
 الحد الأقصى لفتح المشبك: ٥٢ ملم
 الحد الأقصى لقطر سلك القياس مع المشابك: ٥٢ ملم
 البطارية: ٣ × أمبير/أمبير؛ ٣ × ٥,١ فولت
 درجة حرارة التشغيل: ٠ ÷ ٠٤ درجة مئوية؛ عند رطوبة نسبية < ٠.٨٪
 درجة الحرارة التي سيتم عندها الحفاظ على الدقة المعلنة: ٨١ ÷ ٨٢ درجة مئوية؛ عند رطوبة نسبية < ٠.٨٪
 درجة حرارة التخزين: ٠ - ١٠ درجة مئوية ÷ ٠.٦ + درجة مئوية؛ عند رطوبة نسبية < ٠.٧٪
 الأبعاد الخارجية: ٩١ × ٥٧ × ٥٣ ملم
 الوزن (بدون البطارية): ٠٠٢ جرام

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

التوتر المتناوب			التوتر المستمر		
هرتز $f_N = 40 \div 1000$ ميغا أوم $R_N = 10$			ميغا أوم $R_N = 10$		
الدقة	تباعد القياس	النطاق	الدقة	تباعد القياس	النطاق
$\pm(1,0\% + 10)$	ميلي فولت ٠,١	ميلي فولت ٦٠٠	$\pm(0,5\% + 3)$	ميلي فولت ٠,١	ميلي فولت ٦٠٠
$\pm(1,0\% + 5)$	فولت ٠,٠١	فولت ٦٠	$\pm(0,8\% + 5)$	فولت ٠,٠١	فولت ٦٠
	فولت ٠,٠١	فولت ٦٠٠		فولت ٠,٠١	فولت ٦٠٠
	فولت ١	فولت ٧٥٠		فولت ١	فولت ١٠٠٠
الحماية من الحمل الزائد: ٠٠٠١ فولت تيار مستمر، أو ٥٧ فولت تيار متردد rms			الحماية من الحمل الزائد: ٠٠٠١ فولت تيار مستمر، أو ٥٧ فولت تيار متردد rms		

التيار المتردد باستخدام المشابك (fin = ٥٠ هرتز ÷ ١ كيلو هرتز)			التيار المباشر باستخدام المشابك		
الدقة	تباعد القياس	النطاق	الدقة	تباعد القياس	النطاق
±(١٠% + ٢,٥)	أمبير ٠,٠١	أمبير ٦٠	±(١٠% + ٢,٥)	أمبير ٠,٠١	أمبير ٦٠
	أمبير ٠,١	أمبير ٦٠٠		أمبير ٠,١	أمبير ٦٠٠
	أمبير ١	أمبير ١٠٠٠		أمبير ١	أمبير ١٠٠٠
المقاومة					

الدقة	تباعد القياس	النطاق
$\pm(1,0\% + 10)$	أوم ٠,١	أوم ٦٠٠
$\pm(0,8\% + 5)$	كيلو أوم ٠,٠١	كيلو أوم ٦٠
	كيلو أوم ٠,٠١	كيلو أوم ٦٠٠
	ميغا أوم ٠,٠١	ميغا أوم ٦٠
	ميغا أوم ٠,٠١	ميغا أوم ٦٠٠
$\pm(2,5\% + 10)$	ميغا أوم ٠,٠١	ميغا أوم ٦٠٠
الحماية من الحمل الزائد: ٥٢ فولت تيار مستمر، أو ٥٢ فولت تيار متردد rms		

السعة			التردد		
النطاق	تباعد القياس	الدقة	النطاق	تباعد القياس	الدقة
١٠ نانوفاراد	٠,٠١ نانوفاراد	$\pm(4,٠\% + ٢٥)$	١٠ هرتز	٠,٠١ هرتز	$\pm(٠,٥\% + ٢)$
١٠٠ نانوفاراد	٠,١ نانوفاراد	$\pm(4,٠\% + ١٥)$	١٠٠ هرتز	٠,١ هرتز	
١ ميكروفاراد	٠,٠٠١ ميكروفاراد		١ كيلو هرتز	٠,٠٠١ كيلو هرتز	
١٠ ميكروفاراد	٠,٠١ ميكروفاراد		١٠ كيلو هرتز	٠,٠١ كيلو هرتز	
١٠٠ ميكروفاراد	٠,١ ميكروفاراد		١٠٠ كيلو هرتز	٠,١ كيلو هرتز	
١ ميلي فاراد	١ ميكروفاراد	$\pm(٥,٠\% + ٢٥)$	١ ميغا هرتز	٠,٠٠١ ميغا هرتز	
١٠ ميلي فاراد	١٠ ميكروفاراد		١٠ ميغا هرتز	٠,٠١ ميغا هرتز	
١٠٠ ميلي فاراد	١٠٠ ميكروفاراد				
الحماية من الحمل الزائد: ٠.٥٢ فولت تيار مستمر. أو ٠.٥٢ فولت تيار مترددrms			الحماية من الحمل الزائد: ٠.٥٢ فولت تيار مستمر. أو ٠.٥٢ فولت تيار مترددrms		

درجة الحرارة		
النطاق	درجة مئوية ١٠٠٠ ~ درجة مئوية ٣٠-	
تباعد القياس	درجة مئوية ١	
الدقة	درجة مئوية ٠ ~ درجة مئوية ٣٠-	$\pm(5\% + 4)$
	درجة مئوية ٤٠٠ ~ درجة مئوية ٠	$\pm(2\% + 3)$
	درجة مئوية ١٠٠٠ ~ درجة مئوية ٤٠٠	$\pm(3\% + 3)$
النطاق	فهرنهايتات ١٨٣٢ ~ فهرنهايت ٤-	
تباعد القياس	فهرنهايت ١	
الدقة	فهرنهايت ٥٠ ~ فهرنهايت ٤-	$\pm(5\% + 4)$
	فهرنهايت ٧٥٠ ~ فهرنهايت ٥٠	$\pm(2\% + 5)$
	فهرنهايت ١٨٣٢ ~ فهرنهايت ٧٥٠	$\pm(3\% + 5)$
الجهد الكهربائي: ٠.٥٢ فولت تيار مستمر أو ٠.٥٢ فولت تيار متردد rms		

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

تشغيل جهاز القياس المتعدد

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

تعليمات الأمان

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

تغيير البطارية

يتطلب المقياس المتعدد مصدر طاقة من البطاريات، ويتم تحديد عددها ونوعها في البيانات الفنية. يوصى باستخدام البطاريات القلوية. لتثبيت البطارية، افتح غطاء الجهاز أو غطاء حجرة البطارية الموجود على الجانب السفلي من جهاز القياس. قد تحتاج إلى إزالة البرغي الذي يثبت غطاء حجرة البطارية قبل الوصول إلى حجرة البطارية. قم بتوصيل البطارية وفقا للعلامات الطرفية، وأغلق الغطاء أو غطاء حجرة البطارية. إذا ظهر رمز البطارية، فهذا يعني أنه يجب استبدال البطاريات بأخرى جديدة. للحصول على دقة القياس، يوصى باستبدال البطارية في أقرب وقت ممكن بعد ظهور رمز البطارية.

تشغيل وإيقاف تشغيل جهاز القياس

سيؤدي ضبط مفتاح القياس على الوضع الموضح في F إلى إيقاف تشغيل جهاز القياس. تقوم مواضع التشغيل المتبقية بتنشيطه وتسمح لك بتحديد قيمة القياس ونطاقه. يحتوي جهاز القياس على وظيفة إيقاف التشغيل التلقائي في حالة عدم نشاط المستخدم؛ بعد حوالي ٥١ دقيقة من آخر استجابة للمستخدم، سيتم إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائياً. وهذا سوف يقلل من استهلاك البطارية. لتشغيل جهاز القياس مرة أخرى، اضغط على زر SEL.

توصيل أسلاك القياس

إذا كان قابس الأسلاك مزوداً بأغطية، فيجب إزالتها قبل توصيلها بالمقاييس. قم بتوصيل الأسلاك وفقاً للإرشادات الواردة في الدليل. ثم قم بإزالة أغطية جزء القياس (إن وجد) وأبداً بالقياس.

زر H

يتيح لك الضغط على هذا الزر حفظ قيمة القياس المعروضة حالياً على الشاشة. سيتم تأكيد ذلك من خلال علامة HOLD على الشاشة. سيؤدي الضغط على هذا الزر مرة أخرى إلى عودة جهاز القياس إلى وضع التشغيل العادي.

زر مع الرمز *

سيؤدي الضغط على الزر إلى تشغيل مصباح LED صغير موجود في الجدار الأمامي لجهاز القياس وإضاءة الشاشة. يؤدي الضغط على الزر مرة أخرى إلى إيقاف تشغيل المصباح اليدوي وعرض الإضاءة الخلفية.

زر SEL

يتيح لك الضغط على الزر تحديد قيمة القياس في حالة إعدادات المفتاح الرئيسي الموصوفة بعدة قيم.

زر R أمبير N

يتيح لك الضغط على الزر تحديد نطاق القياس اليدوي في وضع قياس الجهد والمقاومة. سيؤدي الضغط مع الاستمرار على هذا الزر إلى إعادتك إلى التغيير التلقائي لنطاقات القياس.

زر Hz / %

إذا كان المحدد في موضع هرتز، يختار الزر قياس التردد أو دورة العمل. يعمل الزر أيضا إذا تم ضبط قياس V~ أو أمبير ~. تتم الإشارة إلى الوضع المحدد من خلال عرض الرمز المناسب.

زر REL

يتيح لك الزر قياس قيمة نسبية. تتوفر الوظيفة لكل موضع محدد، باستثناء قياسات التردد ودورة العمل. سيؤدي الضغط على زر «REL» أثناء القياس إلى إعادة ضبط الشاشة على الصفر واعتماد القيمة المرئية قبل الشاشة كمستوى مرجعي. سيظهر القياس الجديد الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة المرجعية المخزنة. سيؤدي الضغط على الزر مرة أخرى إلى العودة إلى وضع القياس العادي. تتم الإشارة إلى تشغيل الوظيفة من خلال عرض الرمز «REL». سيؤدي الضغط مع الاستمرار على هذا الزر في وضع قياس التيار المتردد إلى تمكين وظيفة قياس تيار التدفق. سيتم تأكيد ذلك من خلال عرض INR على الشاشة. قياس القيمة اللحظية الفصوى للتيار الذي يستهلكه الجهاز أثناء بدء تشغيله.

الجرس المدمج

يحتوي جهاز القياس على جرس مدمج يصدر صوتا قصيرا في كل مرة يتم الضغط فيها على الزر لتأكيد الضغط على الزر. سيصدر الجرس عدة أصوات تنبيه قبل دقيقة واحدة من إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائيا، وصوتا طويلا واحدا مباشرة قبل إيقاف تشغيله تلقائيا. يتم إيقاف تشغيل جهاز القياس تلقائيا بعد ٥١ دقيقة من الضغط على الزر الأخير أو تغيير موضع المحدد.

توصيل أسلاك الاختبار

إذا كانت قوايس الأسلاك مزودة بأغطية، فيجب إزالتها قبل توصيل الأسلاك بالمقاييس. قم بتوصيل الأسلاك وفقا للإرشادات الواردة في الدليل. ثم قم بإزالة أغطية جزء القياس (إن وجدت) وابدأ بالقياس.

إجراء القياسات

اعتمادا على الوضع الحالي لمفتاح النطاق، سيتم عرض أربعة أرقام على الشاشة. عند الحاجة إلى استبدال البطارية، يخبرك المقياس المتعدد عن طريق عرض رمز البطارية على الشاشة. إذا ظهرت علامة «-» على الشاشة قبل القيمة المقاسة، فهذا يعني أن القيمة المقاسة لها قطبية معاكسة بالنسبة لتوصيل جهاز القياس. إذا ظهر رمز التحميل الزائد فقط على الشاشة، فهذا يعني أنه تم تجاوز نطاق القياس ويجب تغيير نطاق القياس إلى نطاق أعلى. إذا كانت قيمة القيمة المقاسة غير معروفة، فاضبط أعلى نطاق قياس وقم بتقليله بعد قراءة قيمة القياس. إن قياس الكميات الصغيرة على نطاق مرتفع يخضع لأكثر خطأ في القياس. يجب توخي الحذر بشكل خاص عند القياس عند أعلى نطاق جهد لتجنب الصدمة الكهربائية.

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

التوصيل الصحيح للأسلاك هو:

السلك الأحمر إلى المقيس الذي يحمل علامة INPUT

السلك الأسود إلى المقيس الذي يحمل علامة COM

ومن أجل الحصول على أعلى دقة قياس ممكنة، يجب ضمان ظروف القياس المثلى. نطاق درجة الحرارة والرطوبة موضح في قائمة البيانات الفنية.

مثال على تحديد الدقة

الدقة: ±(% من القراءة + وزن الرقم الأقل أهمية)

قياس جهد التيار المستمر: ٦٩٣,١ فولت

الدقة: ±(٠,٨ % + ٥)

حساب الخطأ: ٦٩٣,١ × ٠,٨ % + ٥ = ٥,٠ + ٥,٥٠ = ١٠,٥٠ + ٨٦١١١,٠ = ٨٦١٦١,٥٠

نتيجة القياس: ٦٩٣,١ فولت ± ٦١,٠ فولت

قياس الجهد

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM. اضبط المفتاح الرئيسي على موضع قياس الجهد. استخدم زر SEL لتحديد قياس الجهد المباشر - علامة التيار المستمر أو الجهد المتردد - علامة التيار المتردد. قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالتوازي مع الدائرة الكهربائية وقرأ نتيجة قياس الجهد. لا تقم أبدا بقياس جهد أعلى من الحد الأقصى لنطاق القياس. فقد يؤدي ذلك إلى إتلاف جهاز القياس والتسبب في حدوث صدمة كهربائية. عند تحديد نطاق القياس الأدنى وعدم توصيل أسلاك القياس، قد تظهر قيمة قياس متغيرة على الشاشة. هذه ظاهرة طبيعية، وللغضاء عليها، ما عليك سوى تقصير أطراف الاختبار معا.

قياس التيار باستخدام المشابك

تحذير! لا يمكن قياس التيار إلا باستخدام مشابك القياس. لا يمكن قياس التيار باستخدام أسلاك الاختبار المتصلة بمقاييس جهاز القياس.

تنبيه! أفضل أسلاك الاختبار قبل إجراء القياس. لا تقم أبدا بقياس جهد أعلى من الحد الأقصى لنطاق القياس. فقد يؤدي ذلك إلى إتلاف جهاز القياس والتسبب في حدوث صدمة كهربائية. لا تلمس الأسطح الموصلة المكشوفة أثناء القياس. قد يتسبب ذلك في حدوث صدمة كهربائية.

استخدم المحدد لتعيين نطاق القياس الحالي المناسب. استخدم زر SEL لتحديد نوع التيار الذي يتم قياسه. افتح مشبك القياس بالضغط على الرافعة. ضع سلكا واحدا يتدفق فيه التيار داخل المشابك وأغلقها. تأكد من أن فكي المشبك يتناسبان معا بشكل مريح. للحصول على قياس أكثر دقة، تأكد من أن السلك يقع في النقطة المركزية بين المشابك. الخطأ الناتج عن وضع الكابل بعيدا عن المركز هو ٠,٢ % من القيمة المقاسة، ولكن يمكن تجنبه عن طريق وضع الكابل مركزيا داخل الفكين. قراءة نتيجة القياس. إذا ظهر رمز «OL» على الشاشة، فقد تم تجاوز نطاق القياس ويجب تحديد نطاق قياس أعلى.

قياس المقاومة

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM، واضبط المحدد على موضع قياس المقاومة. استخدم زر SEL لتحديد قياس المقاومة - علامات أمبير UTO وΩ. ضع أطراف القياس على أطراف العنصر المراد قياسه وقرأ نتيجة القياس. للحصول على نتائج قياس أكثر دقة، قم

بتغيير نطاق القياس إذا لزم الأمر. يمنع منعاً باتاً قياس مقاومة العناصر التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي. بالنسبة لقياسات المقاومة العالية، قد يستغرق القياس بضع ثوانٍ قبل أن تستقر النتيجة، وهذا رد فعل طبيعي لقياسات المقاومة العالية. قبل تطبيق أطراف القياس على العنصر المراد قياسه، يظهر رمز التحميل الزائد «OL» على الشاشة.

اختبار التوصيل

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM، واضبط المحدد على موضع قياس المقاومة. استخدم زر SEL لتحديد اختبار التوصيل - «رمز الجرس» وعلامات Ω. ضع نهايات أسلاك القياس على موضع القياس. سيصدر الجرس المدمج صوتاً عندما تنخفض المقاومة المقاسة إلى أقل من ٠.٣ أوم. يمنع منعاً باتاً اختبار التوصيل في الدوائر التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي.

اختبار الصمام الثنائي

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM، واضبط المحدد على موضع اختبار الصمام الثنائي. استخدم زر SEL لتحديد اختبار التوصيل - «رمز الصمام الثنائي» وعلامات V. ضع نهايات أسلاك القياس على أطراف الصمام الثنائي. تعرض الشاشة قيمة الجهد الأممي أو رمز «OL» إذا تم اختبار الصمام الثنائي في الاتجاه المعاكس. يمنع منعاً باتاً اختبار الثنائيات التي يتدفق من خلالها التيار الكهربائي.

قياس السعة

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM، واضبط المحدد على موضع قياس السعة. استخدم زر SEL لتحديد قياس السعة - العلامة F. تأكد من تفريغ المكثف قبل القياس. لا تقم أبداً بقياس سعة المكثف المشحون، لأن ذلك قد يؤدي إلى تلف جهاز القياس والتسبب في حدوث صدمة كهربائية. ضع نهايات أسلاك القياس على أطراف المكثف. عند قياس المكثفات ذات السعة الكبيرة، قد يستغرق القياس حوالي ٠.٣ ثانية قبل أن تستقر النتيجة. عند قياس السعات الصغيرة، اطرح سعة جهاز القياس واختبر الأسلاك للحصول على نتيجة أكثر دقة.

قياس الحرارة

قم بتوصيل أطراف المزدوجات الحرارية بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM، واضبط المحدد على موضع قياس درجة الحرارة. ستظهر وحدة درجة الحرارة على الشاشة. لتغيير الوحدة بين C وF، اضغط على زر SEL مرة أخرى. ضع المزدوجة الحرارية على موقع قياس درجة الحرارة وستظهر النتيجة على الشاشة.

الكشف عن الجهد المتردد دون لمس

تنبيه! افصل أسلاك الاختبار قبل إجراء القياس.

يحتوي المقياس على مستشعر قادر على اكتشاف المجال الكهرومغناطيسي الناتج عن الجهد المتردد. اضبط المحدد على موضع NCV LINE، وسيتم تأكيد ذلك من خلال علامة NCV المرئية ورمز «EF» على الشاشة. اجعل المستشعر الموجود أعلى فك القياس الثابت أقرب إلى المنطقة المراد فحصها للتأكد من وجود مجال كهرومغناطيسي. مع زيادة شدة المجال المكتشفة، ستظهر خطوط على الشاشة. كلما زاد عدد الخطوط، زادت الشدة، كما سيتم إصدار صوت نابض، بالإضافة إلى ضوء نابض من ضوء المؤشر الموجود بالقرب من المشابك. كلما زاد تردد النبض، زادت شدة المجال الكهرومغناطيسي المنبعث. يمكن استخدام هذا القياس، على سبيل المثال، للكشف عن كابلات طاقة التيار المتردد المخفية. ومع ذلك، يجب أن نتذكر أن هذا القياس يتأثر بالعديد من العوامل الخارجية وقد يتأثر بالمجالات الكهرومغناطيسية الخارجية. لا تعتمد فقط على هذه الطريقة للكشف عن الأسلاك الحية.

الكشف عن الجهد المتردد باللمس

قم بتوصيل سلك الاختبار الأحمر بالمقبس الذي يحمل علامة INPUT، واضبط المحدد على الموضع الذي يحمل علامة NCV LINE، وسيتم تأكيد ذلك من خلال علامة NCV المرئية ورمز «EF» على الشاشة. ضع نهاية سلك القياس على موضع القياس. إذا كانت الخطوط مرئية على الشاشة، ينبعث صوت نابض ويومض الضوء الموجود بالقرب من المشابك، وهذا يعني أن الدائرة التي يتم قياسها تحت الجهد.

قياس التردد

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM. في حالة قياسات التردد المنخفض (من ٠.١ هرتز إلى ٠.١ كيلو هرتز) عند الجهد العالي (أعلى من ٦٣ فولت)، اضبط المحدد على موضع قياس الجهد أو التيار. ثم استخدم زر SEL لتحديد وضع القياس المميز بعلامة التيار المتردد. استخدم الزر Hz / % لتحديد قياس التردد، علامة Hz. ضع نهايات أسلاك القياس على موضع القياس. اقرأ نتيجة القياس على الشاشة. في حالة قياسات التردد المنخفض (من ٠.١ هرتز إلى ٠.١ كيلو هرتز) عند الجهد العالي (أعلى من ٦٣ فولت)، قم بتحريك المحدد إلى موضع قياس التردد. ثم استخدم الزر Hz / % لتحديد قياس التردد، علامة Hz. ضع نهايات أسلاك القياس على موضع القياس. اقرأ نتيجة القياس على الشاشة. يمكن قياس التردد باستخدام أسلاك القياس ومشابك القياس.

قياس دورة العمل

قم بتوصيل أسلاك الاختبار بالمآخذ التي تحمل علامة INPUT وCOM. يمكن إجراء القياس عن طريق تحريك المحدد إلى موضع قياس التردد أو الجهد أو التيار. إذا تم ضبط وضع قياس الجهد أو التيار على المحدد، استخدم زر SEL لتحديد القياس المميز بعلامة التيار المتردد. ثم، باستخدام الزر Hz / %، حدد قياس دورة العمل - علامة %: وضع نهايات أسلاك القياس على موضع القياس. اقرأ نتيجة القياس على الشاشة.

قياس تيار بدء التشغيل

تنبيه! لا يمكن قياس تيار بدء التشغيل إلا للتيار المتردد. اضبط المحدد على موضع القياس الحالي. استخدم زر SEL لتحديد القياس المحدد بعلامة التيار المتردد. اضغط مع الاستمرار على زر REL. ستظهر علامة INR على الشاشة. يجب إجراء القياس باستخدام كابل توصيل واحد كما هو موضح في القسم الخاص بالقياس باستخدام مشابك القياس. ستكون نتيجة القياس هي أعلى قيمة تيار يتم قياسها خلال ٠.٨ ملي ثانية بعد بدء تشغيل المحرك. لتعطيل وظيفة قياس تيار التدفق، اضغط مع الاستمرار على زر REL.

الصيانة والتخزين

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