

YT-73080

**YATO** 

- PL** MULTIMETR CYFROWY
- GB** DIGITAL MULTIMETER
- DE** DIGITALES MULTIMETER
- RUS** ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР
- UA** ЦИФРОВИЙ МУЛЬТИМЕТР
- LT** SKAITMENINIS MULTIMETRAS
- LV** CIĀPARU MULTI-MĒRĪTĀJS
- CZ** DIGITÁLNÍ MULTIMETR
- SK** DIGITÁLNY MULTIMETER
- HU** DIGITÁLIS MULTIMÉTER
- RO** APART DIGITAL DE MASURAT
- E** MULTIMETRO DIGITAL



**CE**



- PL**
- miernik
  - ekran
  - wyberak
  - przycisk miernika
  - kable pomiarowe

- GB**
- meter
  - display
  - selector
  - connections of the meter
  - measurement leads

- DE**
- Messgerät
  - Bildschirm
  - Wählschalter
  - Anschlüsse des Messgerätes
  - Messkabel

- RUS**
- цифровой метр
  - экран
  - переключатель
  - гнезда цифрового метра
  - измерительные провода

- UA**
- цифровий метр
  - екран
  - перемикач
  - гнезда цифрового метру
  - вимірвальні проводи

- LT**
- matuoklis
  - ekranas
  - parinkties perjungiklis
  - matuoklio laizdai
  - matavimo laidai

- LV**
- mērtājs
  - ekrāns
  - pārslēdzējs
  - mērtāja kontakti
  - mērīšanas vadi

- CZ**
- měřicí přístroj
  - displej
  - přepínač
  - zdrčky měřicího přístroje
  - měřicí vodiče

- SK**
- merací prístroj
  - displej
  - prepínač
  - zdrčky meracieho prístroja
  - meracie vodiče

- HU**
- mérőműszer
  - kijelző
  - választó kapcsoló
  - a mérőműszer csatlakozói
  - mérő kábelek

- RO**
- aparat de măsurat
  - ecran
  - buton de selectare
  - conexiuni aparat de măsurat
  - conductori de măsurat

- E**
- medidor
  - pantalla
  - selector
  - conexiones del medidor
  - cables de medición

2012

Rok produkcji:  
Production year:

Produktionsjahr:  
Год выпуска:

Рік випуску:  
Pagaminimo metai:

Ražošanas gads:  
Rok výroby:

Rok výroby:  
Gyártási év:

Anul producției utilajului:  
Año de fabricación:

TOYA S.A. ul. Soltysowicka 13-15, 51-168 Wrocław, Polska



#### OCZRONA ŚRODOWISKA

Symbol wskazujący na selektywne zbieranie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Zużyte urządzenia elektryczne są surowcami wtórnymi - nie wolno wyrzucać ich do pojemników na odpady domowe, ponieważ zawierają substancje niebezpieczne dla zdrowia ludzkiego i środowiska! Prosimy o aktywną pomoc w oszczędzonym gospodarowaniu zasobami naturalnymi i ochronie środowiska naturalnego przez przekazanie zużytego urządzenia do punktu składowania zużytych urządzeń elektrycznych. Aby ograniczyć ilość usuwanych odpadów konieczne jest ich ponowne użycie, recykling lub odzysk w innej formie.

#### ENVIRONMENTAL PROTECTION

Correct disposal of this product: This marking shown on the product and its literature indicates this kind of product mustn't be disposed with household wastes at the end of its working life in order to prevent possible harm to the environment or human health. Therefore the customers is invited to supply to the correct disposal, differentiating this product from other types of refusals and recycle it in responsible way in order to re-use these components. The customer therefore is invited to contact the local supplier office for the relative information to the differentiated collection and the recycling of this type of product.

#### UMWELTSCHUTZ

Das Symbol verweist auf ein getrenntes Sammeln von verschlissenen elektrischen und elektronischen Ausrüstungen. Die verbrauchten elektrischen Geräte sind Sekundärrohstoffe – sie dürfen nicht in die Abfallbehälter für Haushalte geworfen werden, da sie gesundheits- und umweltschädigende Substanzen enthalten! Wir bitten um aktive Hilfe beim sparsamen Umgang mit Naturressourcen und dem Umweltschutz, in dem die verbrauchten Geräte zu einer Annahmestelle für solche elektrischen Geräte gebracht werden. Um die Menge der zu beseitigenden Abfälle zu begrenzen, ist ihr erneuter Gebrauch, Recycling oder Wiedergewinnung in anderer Form notwendig.

#### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Данный символ обозначает селективный сбор изношенной электрической и электронной аппаратуры. Изношенные электроустройства – вторичное сырье, в связи с чем запрещается выбрасывать их в корзины с бытовыми отходами, поскольку они содержат вещества, опасные для здоровья и окружающей среды! Мы обращаемся к Вам с просьбой об активной помощи в отрасли экономного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды путем передачи изношенного устройства в соответствующий пункт хранения аппаратуры такого типа. Чтобы ограничить количество уничтожаемых отходов, необходимо обеспечить их вторичное употребление, рециклинг или другие формы возврата.

#### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Вказаний символ означає селективний збір спрацьованої електричної та електронної апаратури. Спрацьовані електропристрої є вторинною сировиною, у зв'язку з чим заборонено виводити їх у сміттязі з побутовими відходами, оскільки вони містять речовини, що загрожують здоров'ю та навколишньому середовищу! Звертаємося до Вас з проханням стосовно активної допомоги у галузі охорони навколишнього середовища та економічного використання природних ресурсів шляхом передачі спрацьованих електропристроїв у відповідний пункт, що займається їх переробленням. З метою обмеження об'єму відходів, що знищуються, необхідно створити можливість для їх вторинного використання, рециклінгу або іншої форми повернення до промислового обігу.

#### APLINKOS APSAUGA

Simbolis nurodo, kad suvartoti elektroniniai ir elektriniai įrenginiai turi būti selektyviai surenkami. Suvartoti elektriniai įrankiai, – tai antrinės žaliavos – jų negalima išmesti į namų ūkio atliekų konteinerį, kadangi savo sudėtyje turi medžiagų pavojingų žmogaus sveikatai ir aplinkai! Kviečiame aktyviai bendradarbiauti ekonomiškame natūralių išteklių tvarkyme perduodant netinkamą vertę įrangi į suvartotų elektros įrenginių surinkimo punktą. Šalinamų atliekų kiekiui apriboti yra būtinas jų pakartotinis panaudojimas, reciklingas arba medžiagų atgavimas kitą perdirbtoje formoje.

#### VIDES AIZSARDŽĪBA

Simbols rāda izlietoto elektrisko un elektronisko iekārtu selektīvu savākšanu, izlietotas elektriskas iekārtas ir otrreizējās izejvielas – nevar būt izmestas ar mājāsaimniecības atkritumiem, jo satur substances, bīstamas cilvēku veselībai un videi! Lūdzam aktīvi palīdzēt dabiskū dabisku bagātību un sargāt vidi, piesniedzot izlietoto iekārtu izlietotas elektriskas ierīces savākšanas punktā. Lai ierobežot atkritumu daudzumu, tiem jābūt vēlēti izlietotiem, pārstrādātiem vai dabūtiem atpakaļ citā formā.

#### OCZRONA ŻYWIOTNIEGO PROSTĘDZIA

Symbol pokazuje na potrzebę separowania zbioru opoŹebowanych elektrycznych i elektronicznych zaŹarzeni. OpoŹebowane elektrickie zaŹarzenia jsou zdrojem druhotnych surowin – je zakazano vyhozovat je do nadoŹ na komunalni odpad, jelikoŹ obsahuj laky nebezpeene lidskmu zdravi a Źivotinnmu prostrediu! Prosimo o aktivnu pomoc pri uŹornem hospodaeni s prirodniimi zdroji a ochranu Źivotnho prostredia tm, Źe odevzdáte pouŹit zaŹarzeni do sborného Źrediska pouŹitých elektryckých zaŹarzeni. Aby se omezilo mnoŹství odpadů, je nevyhnutné jejich opoŹevno vyuŹiti, recyklace nebo jiná forma regenerace.

#### OCZRONA ŹYWIOTNIEGO PROSTĘDZIA

Symbol pokazuje na potrzebę separowania zbioru opoŹebowanych elektrycznych i elektronicznych zaŹarzeni. OpoŹebowane elektrickie zaŹarzenia sŹ zdrojem druhotnych surowin – je zakazáne vyhozovat ich do kontejneru na komunalny odpad, nakoľko obsahuj laky nebezpeene lidskmu zdravi a Źivotinnmu prostrediu! Prosimo o aktivnu pomoc pri hospodaeni s prirodniimi zdroji a pri ochrane Źivotnho prostredia tm, Źe opoŹebované zaŹarzenia odevzdáte do zberného Źrediska opoŹebowanych elektryckých zaŹarzeni. Aby sa omezilo mnoŹstvo odpadov, je nutné ich opoŹevno vyuŹitie, recyklácia alebo iné formy regenerácie.

#### KÖRNYEZETVÉDELME

A használt elektromos és elektronikus eszközök szelektív gyűjtésére vonatkozó jelzés: A használt elektromos berendezések újrafelhasználható nyersanyagok – nem szabad őket a háztartási hulladékokkal kidobni, mivel az emberi egészségre és a környezetre veszélyes anyagokat tartalmaznak! Kérjük, hogy aktívan segítse a természetért forrásokkal való aktív gazdálkodást az használt berendezéseknél a törléskor elektromos berendezéseket gyűjtő pontra történő beszállításával. Ahhoz, hogy a megsemmisítendő hulladékok mennyiségének csökkentése érdekében szükséges a berendezések ismételt vagy újra felhasználása, illetve azoknak más formában történő visszanyerése.

#### PROTEJAREA MEDIULUI

Simbolul adunării selective a utilajelor electrice și electronice. Utilajele electrice uzate sunt materie primă repetată – este interzis aruncarea lor la gunoi, deoarece conțin substanțe dăunătoare sănătății omenești cât și dăunătoare mediului! Vă rugăm deci să aveți o atitudine activă în ceace privește gospodărirea economică a resurselor naturale și protejarea mediului natural prin predarea utilajului uzat la punctul care se ocupă de asemenea utilaje electrice uzate. Pentru a limita cantitățile deșeurilor eliminate este necesară întrebuintarea lor din nou, prin reciclare sau recuperarea în altă formă.

#### PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El símbolo que indica la recolección selectiva de los aparatos eléctricos y electrónicos usados. (Aparatos eléctricos y electrónicos usados son reciclados – se prohíbe tirarlos en contenedores de desechos domésticos, ya que contienen sustancias peligrosas para la salud humana y para el medio ambiente! Les pedimos su participación en la tarea de la protección y de los recursos naturales y del medio ambiente, llevando los aparatos usados a los puntos de almacenamiento de aparatos eléctricos usados. Con el fin de reducir la cantidad de los desechos, es menester utilizarlos de nuevo, reciclarlos o recuperarlos de otra manera.

**U**  
**D.C.**  
**0-500V**

Napęćie stałe  
Direct voltage  
Gleichspannung  
Постоянное напряжение  
Stala napruğa  
Nuolatinė įtampa  
Nemainīgais spriegums  
Napětí stejnosměrné  
Napätie jednosmerné  
Egyenfeszültség  
Tensiune de curent continuu  
Tensiones constantes



wbudowany brzęczyk  
built-in buzzer  
eingebaute Summer  
встроенный звуковой  
вбудований звуковий  
įtaisytas žirzeklis  
ieibovēts signalizators  
zabudovaný bzučák  
zabudovaný bzučák  
beépített berregő  
semnal fonic  
 alarma integrada

**U**  
**A.C.**  
**0-500V**

Napęćie przemiennie  
Alternating voltage  
Wechselspannung  
Переменное напряжение  
Змінна напруğa  
Kintamoji įtampa  
Mainyspriegums  
Napětí střídavé  
Napätie striedavé  
Váltakozó feszültség  
Tensiune de curent alternativ  
Tensiones alternantes

**I**  
**D.C.**  
**0-5A**

Prąd stały  
Direct current  
Gleichstrom  
Постоянный ток  
Сталий струм  
Nuolatinė įtampa  
Līdzstrāva  
Proud stejnosměrný  
Prúd jednosmerný  
Egyenáram  
Curent continuu  
Corriente directa

**R**  
**0-2**  
**MΩ**

Rezystancja  
Resistance  
Widerstand  
Активное сопротивление  
Активний опір  
Varža  
Rezistence  
Odpor  
Odpor  
Ellenállás  
Rezistență omică  
Resistencia



Kontrola diod  
Diode tests  
Diodenkontrolle  
Проверка диодов  
Перевірка діодів  
Diodų kontrolė  
Diods pārbaude  
Kontrola diód  
Kontrola diód  
Diódaellenőrzés  
Verificarea diodelor  
Control de diodos

## CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

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

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

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

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

### DANE TECHNICZNE

Wyświetlacz: LCD - maksymalny wyświetlany wynik: 1999

Częstotliwość próbkowania: około 2-3 razy na sekundę

Oznakowanie przeciążenia: wyświetlany symbol „1”

Oznakowanie polaryzacji: wyświetlany znak „-” przed wynikiem pomiaru

Bateria: 6F22; 9 V

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

Temperatura przechowywania: -10 st. C ÷ +50 st. C; przy względnej wilgotności <85%

Wymiary zewnętrzne: 126 x 70 x 24 mm (bez osłony gumowej)

Waga: ok. 140 g (bez osłony gumowej)

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

Parametr	Napięcie stałe			Prąd stały			Rezystancja		
	Zakres	Ziarno	Dokładność	Zakres	Ziarno	Dokładność	Zakres	Ziarno	Dokładność
Nr. katalogowy	200 mV	0,1 mV	±(0,5% + 3)	200 µA	0,1 µA		200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1,0% + 5)	2000 µA	1 µA	±(1,8% + 2)	2000 Ω	1 Ω	±(1,0% + 2)
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA		20 k Ω	10 Ω	
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	200 k Ω	100 Ω			
	500 V	1 V	±(1,2% + 10)	5 A	10 mA	±(2,0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Uwagi	Zabezpieczenie przeciążeniowe: zakres 200 mV: 220 V rms; pozostałe zakresy: 500 V d.c. lub 500 V a.c. rms			Zabezpieczenie przeciążeniowe: bezpiecznik 0,5A/250 V; zakres 5 A: bezpiecznik 5A/250 V - czas pomiaru < 10 sek. w interwałach > 15 min.			U <sub>ob</sub> = 3V		

Napięcie przemiennie			Kontrola tranzystorów		Kontrola diod
Zakres	Ziarno	Dokładność	I <sub>b</sub>	U <sub>ce</sub>	Rozdzielczość
200 V	100 mV	±(1,2% + 10)	10 µA	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>in</sub> = 45 ÷ 450 Hz					

Dokładność: ± % wskazania + waga najmniej znaczącej cyfry

### EKSPLOATACJA MULTIMETRU

**UWAGA!** W celu ochrony przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym przed otworzeniem 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 placami 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 baterię 9V typu 6F22. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych. W celu zamontowania baterii

należy otworzyć obudowę przyrządu odkręcając wkręty umieszczone na spodniej stronie miernika. Podłączyć baterię zgodnie z oznakowaniem zacisków, zamknąć obudowę i zakręcić wkręty mocujące. Jeżeli zostanie wyświetlony symbol baterii, oznacza to, że należy wymienić baterie na nową. Ze względu na dokładność pomiarów zaleca się wymianę baterii jak najszybciej od chwili wyświetlenia się symbolu baterii.

#### *Wymiana bezpiecznika*

W przyrządzie zastosowano bezpiecznik aparaturowy 0,5A/250V (Ø5x20mm) o bezzwłocznej charakterystyce. W razie uszkodzenia wymienić bezpiecznik na nowy o identycznych parametrach elektrycznych. W tym celu należy otworzyć obudowę miernika, postępując jak w przypadku wymiany baterii i zachowując zasady bezpieczeństwa wymienić bezpiecznik na nowy. Bezpiecznik 5A/250V (Ø5x20mm) może być wymieniony tylko w specjalistycznym zakładzie naprawczym.

#### *Podłączanie przewodów testowych*

Z wtyczek przewodów ściągnąć pokrywy zabezpieczające i podłączyć zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji. Następnie ściągnąć osłony części pomiarowej i przystąpić do pomiarów.

W zależności od aktualnego położenia przełącznika zakresów na wyświetlaczu zostaną wyświetlone trzy cyfry znaczące. Gdy zachodzi potrzeba wymiany baterii multimetr informuje o tym wyświetlając symbol baterii na wyświetlaczu. W przypadku, gdy na wyświetlaczu przed mierzoną wartością pojawi się znak „-” oznacza to, że mierzona wartości ma odwrotną polaryzację w stosunku do podłączenia miernika. W przypadku, gdy na wyświetlaczu pojawi się tylko symbol „1.” Oznacza to przekroczenie zakresu pomiarowego, w takim wypadku należy zmienić zakres pomiarowy na wyższy. W przypadku pomiarów wielkości o nieznanej wartości należy ustawić najwyższy zakres pomiarowy i dopiero po pomiarze wstępnym należy zmienić zakres pomiarowy na odpowiedni.

**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 „VΩmA”, „5A”

Przewód czarny do gniazda oznaczonego „COM”

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

#### *Przykład wyznaczania dokładności*

Dokładność: ± % wskazania + waga najmniej znaczącej cyfry

Pomiar napięcia stałego: 1,396 V

Dokładność: ±(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 gniazda oznaczonych „VΩmA” i „COM”. Przełącznikiem zakresów ustawić w pozycji pomiaru napięcia stałego lub napięcia przemiennego. Wybrać maksymalny zakres pomiarowy, przewody pomiarowe dołączyć równolegle do obwodu elektrycznego i odczytać wynik pomiaru napięcia. W celu uzyskania dokładniejszych wyników pomiaru można zmienić zakres pomiarowy. Nigdy nie mierzyć napięcia wyższego niż 500 V w przypadku pomiarów dla napięcia stałego oraz 500 V rms (średnia kwadratowa) w przypadku pomiarów napięcia przemiennego. Może to doprowadzić do zniszczenia miernika i porażenia prądem elektrycznym.

#### *Pomiar natężenia prądu*

W zależności od spodziewanej wartości mierzonego natężenia prądu przewody pomiarowe podłączyć do gniazda „VΩmA” i „COM” lub do gniazda „5A” i „COM”. Wybrać pokrętkiem odpowiedni zakres pomiarowy i rodzaj mierzonego prądu.

Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe „VΩmA” może wynosić 200 mA w przypadku pomiaru prądu wyższego niż 200 mA, należy podłączyć przewód do gniazda „5A”. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe „5A” może wynosić 5 A, natomiast czas pomiaru nie może przekraczać 10 sekund, po czym należy zastosować co najmniej 15 minut przerwy przed następnym pomiarem. **Jest zabronione przekraczanie maksymalnych dla danego gniazda wartości prądów i napięć.** Przewody pomiarowe należy włączyć szeregowo do badanego obwodu elektrycznego, wybrać zakres i rodzaj mierzonego prądu przełącznikiem i odczytać wynik pomiaru. Trzeba rozpocząć pomiary od wybrania maksymalnego zakresu pomiarowego. W celu uzyskania dokładniejszych wyników pomiaru można zmienić zakres pomiarowy.

#### *Pomiar rezystancji*

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

**które przepływa prąd elektryczny.** Dla pomiarów wartości większych niż 1 M $\Omega$  pomiar może zająć kilka sekund zanim ustabilizuje się wynik, to normalna reakcja w przypadku pomiarów dużych rezystancji.

#### Test diod

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych „V $\Omega$ mA” i „COM” przełącznik zakresów ustawić na symbolu diody. Końcówki pomiarowe przykładamy do wyprowadzeń diody w kierunku przewodzenia i w kierunku zaporowym. Jeśli dioda jest sprawna, przy diodzie podłączonej w kierunku przepustowym odczytamy spadek napięcia na tej diodzie wyrażony w mV. W przypadku podłączenia w kierunku zaporowym na wyświetlaczu zobaczymy „1”. Diody sprawne cechuje mała rezystancja w kierunku przewodzenia oraz duża rezystancją w kierunku zaporowym. **Jest absolutnie zabronione testowanie diod, przez które przepływa prąd elektryczny.**

#### Test przewodzenia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych „V $\Omega$ mA” i „COM” przełącznik zakresów ustawić na symbolu brzęczyka. W przypadku wykorzystania miernika do pomiaru przewodzenia, wbudowany brzęczyk wyda sygnał dźwiękowy za każdym razem, gdy mierzona rezystancja spadnie poniżej 30 $\Omega$   $\pm$ 20 $\Omega$ . **Jest absolutnie zabronione testowanie przewodzenia, w obwodach, przez które przepływa prąd elektryczny.**

#### Test tranzystorów

Przełącznik zakresów pomiarowych ustawić w położeniu oznaczonym symbolem  $h_{FE}$  (pomiar współczynnika wzmocnienia tranzystora). W zależności od typu posiadanego tranzystora podłączamy do gniazda podstawki oznaczonej PNP lub NPN dbając o to, aby umieścić wyprowadzenia tranzystora w miejscach oznaczonych literami E - emiter, B - baza, C - kolektor. W przypadku sprawnego tranzystora i właściwego podłączenia odczytujemy wynik pomiaru współczynnika wzmocnienia pokazany na wyświetlaczu. **Jest absolutnie zabronione testowanie tranzystorów, przez które przepływa prąd elektryczny.**

#### Generator sygnału

Przełącznik zakresów pomiarowych ustawić w położeniu „\*”. Pomiędzy gniazdami „V $\Omega$ mA” i „COM” zostanie wygenerowany sygnał o częstotliwości 50 Hz i napięciu międzyszczytowym 5 Vp-p. Wyjście ma impedancję 50k $\Omega$ . **Zabronione jest podłączanie sygnału generatora, do źródeł napięcia lub prądu.**

### KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE

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

## PROPERTIES OF THE DEVICE

The all-purpose meter is a digital measurement device designed to measure various electrical quantities.

**Before using the meter, read the whole manual and keep it.**

The meter has a plastic housing, a liquid crystal display and a measurement range selector. The housing is equipped with measurement sockets and a transistor test socket. The meter is equipped with measurement cables with plugs. The meter is sold without a battery.

**ATTENTION!** The meter is not a measurement device as it is construed within the „Measurement Law“

## TECHNICAL DATA

Display: LCD – maximum displayed result: 1999

Sampling frequency: approximately 2-3 times per second

Overload signalling: digit „1“ is displayed

Polarization signalling: symbol „-“ is displayed before the result of the measurement

Battery: 6F22; 9 V

Working temperature: 0 + 40°C at the relative humidity <75%

Storage temperature: -10°C + 50°C; at the relative humidity <85%

External dimensions: 126 x 70 x 24 mm (without the rubber protection)

Weight: approximately 140 g (without the rubber protection)

**ATTENTION!** It is prohibited to measure electrical quantities exceeding the maximum measurement range of the meter.

Parameter	Direct voltage			Direct current			Resistance			
	Range	Grain	Precision	Range	Grain	Precision	Range	Grain	Precision	
Catalogue number	200 mV	0.1 mV	±(0.5% + 3)	200 µA	0.1 µA		200 Ω	0.1 Ω	±(1.0% + 10)	
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1.0% + 5)	2000 µA	1 µA	±(1.8% + 2)	2000 Ω	1 Ω	±(1.0% + 2)	
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA		20 k Ω	10 Ω		
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	±(2.0% + 2)	200 k Ω	100 Ω			
	500 V	1 V	±(1.2% + 10)	5 A	10 mA	±(2.0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω		
Remarks	Overload protection: range 200 mV: 220 V rms; other ranges: 500 V d.c. or 500 V a.c. rms						Overload protection: fuse 0.5A/250 V; range 5 A: fuse 5A/250 V - duration of measurement < 10 s in intervals > 15 min.			U <sub>in</sub> = 3V

Alternating voltage			Transistor test		Diode test
Range	Grain	Precision	I <sub>B</sub>	U <sub>CE</sub>	Resolution
200 V	100 mV	±(1.2% + 10)	10 µA	2.8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>in</sub> = 45 + 450 Hz					

Precision: ± % of the indication + weight of the least significant digit

## OPERATION OF THE MULTIMETER

**ATTENTION!** In order to protect from electric shock before the housing of the device is opened, disconnect the measurement cables and turn the meter off.

### Safety instructions

Do not operate the meter in the presence of an excessive humidity, toxic or inflammable vapours and in explosive atmosphere. Before each use check the conditions of the meter and the measurement cables. If any damage is detected, it is prohibited to operate the device. Damaged cables must be replaced. In case of any doubts, consult the manufacturer. During measurements keep the measurement cables and leads by the insulated parts. Do not touch the places of measurement or the sockets of the meter which are not being used. Before the measured quantity is modified, disconnect the measurement cables. Do not realize any maintenance tasks without making sure the measurement cables have been disconnected from the meter, and the meter itself has been turned off.

### Replacement of the battery

The multimeter is powered with a **9V 6F22 battery**. It is recommended to use alkaline batteries. In order to install a battery, open the housing of the device removing the screws at the bottom of the meter. Connect the battery in accordance with the marking of the terminals, close the housing and replace the screws. If the battery symbol is displayed, the battery must be replaced. For the sake of preci-



sion of measurements, it is recommended to replace the battery as soon as possible once the symbol of battery has been displayed.

#### *Replacement of the fuse*

The device is equipped with a 0.5A/250V (Ø5x20mm) quick-break equipment fuse. If the fuse is damaged, it must be replaced with a new one of the same electrical parameters. To do so, open the housing of the meter and proceed as in the case of replacement of the battery, observing the safety principles, to replace the fuse.

The 5A/250V (Ø5x20mm) fuse must be replaced in a specialised repair shop.

#### *Connection of the test leads*

Remove the protection caps from the plugs and connect them in accordance with the instructions. Then remove the protections of the measurement part and proceed to measurements.

Depending on the actual position of the measurement range selector in the display three significant digits will be displayed. If it is necessary to replace the battery the multimeter indicates this displaying the battery symbol. If the measured value is preceded by the "-" symbol, then the measured value has an opposite polarization in relation to the connection of the meter. If only "1" is displayed, then the measurement range is exceeded, and it is necessary to increase the measurement range. In case of measurements of quantities of unknown values, set the highest measurement range and only after the initial measurement change the measurement range to the adequate one.

**ATTENTION! The measurement range of the meter must not be lower than the measured value. It might damage the meter and cause an electric shock.**

#### **The correct connection of the leads:**

The red lead must be connected to the socket marked as „VΩmA“, „5A“

The black lead must be connected to the socket marked as „COM“

In order to ensure the highest possible precision of the measurements the optimum measurement conditions must be observed: ambient temperature between 18°C and 28°C and relative humidity <75 %

#### *Example of determination of precision*

Precision: ± % of the indication + weight of the least significant digit

Measurement of the direct voltage: 1.396 V

Precision: ± (0.8% + 5)

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

Result of the measurement:  $1.396 \text{ V} \pm 0.016 \text{ V}$

#### *Measurements of voltage*

Connect the measurement cables to the sockets marked as „VΩmA“ and „COM“. Switch the measurement range selector to the position of the measurement of the direct voltage or alternating voltage. Select the maximum measurement range, connect the measurement cables in parallel to the electric circuit and read the result of the measurements of the voltage. In order to ensure more precise results of the measurement you may change the measurement range. Do not ever measure a voltage exceeding 500 V in case of measurements of the direct voltage and 500 V rms (square average) in case of measurements of the alternating voltage. It might damage the meter and cause an electric shock.

#### *Measurement of intensity of the current*

Depending on the expected value of the measured intensity of the current connect the measurement cables to the socket marked as „VΩmA“ and „COM“ or to the socket marked as „5A“ and „COM“. Select the adequate measurement range using the measurement range selector and the kind of the measured current.

Maximum intensity of the current measured through the „VΩmA“ socket may amount to 200 mA. In case of measurements of the current exceeding 200 mA connect the lead to the socket marked as „5A“. Maximum intensity of the current measured through the socket marked as „5A“ may amount to 5 A, while the duration of measurement must not exceed 10 seconds, and it is required to wait at least 15 minutes before the next measurement. **The maximum current and voltage values of the sockets must not be exceeded.** Connect the measurement cables in series to the tested electric circuit, select the range and kind of the current and read the result of the measurement. The first stage of the measurements is to select the maximum measurement range. In order to ensure more precise results of the measurement you may change the measurement range.

#### *Measurements of resistance*

Connect the measurement cables to the sockets marked as „VΩmA“ and „COM“; switch the measurement range selector in the position of the measurement of resistance. Place the measurements leads at the terminals of the measured element and read the result. In order to ensure more precise results of the measurement the measurement range may be changed if required. **It is strictly prohibited to measure the resistance of live elements.** In case of measurements of values exceeding 1MΩ the measurement may take a couple of seconds before the result is stable, which is a normal reaction during measurements of high resistances.

### Diode test

Connect the measurement cables to the sockets marked as „V $\Omega$ mA” and „COM”; switch the measurement range selector to the diode symbol. Place the measurement leads to the diode terminals in the conduction direction and the reverse direction. If the diode is functioning correctly, then at the diode connected in the forward direction we will read the voltage drop for this diode expressed in mV. In case the diode is connected in the reverse direction the display will read „1.”. Correctly functioning diodes show a low resistance in the forward direction and a high resistance in the reverse direction. **It is strictly prohibited to test live diodes.**

### Conduction test

Connect the measurement cables to the sockets marked as „V $\Omega$ mA” and „COM” and switch the measurement range selector to the buzzer symbol.

In case the meter is used for conduction measurements, the internal buzzer will emit sound each time the measured resistance drops below 30 $\Omega$   $\pm$  20 $\Omega$ . **It is strictly prohibited to test the conduction of live circuits.**

### Transistor test

Switch the measurement range selector to the position marked with the  $h_{FE}$  symbol (measurement of the gain coefficient of the transistor). Depending on the type of transistor it must be connected to the socket of the base marked as PNP or NPN, making sure the terminals of the transistor are placed in accordance with the letter indications: E - emitter, B - base, C - collector. If the transistor is functioning properly and the connection is correct, the result of the measurement of the gain coefficient is read in the display. **It is strictly prohibited to test live transistors.**

### Signal generator

Switch the measurement range selector in the position marked as „\*” . Between the sockets marked as „V $\Omega$ mA” and „COM” a signal is generated whose frequency is 50 Hz and the peak to peak voltage is 5 Vp-p. The impedance of the output is 50k $\Omega$ . **It is prohibited to connect the generator signal to any sources of voltage or current.**

## MAINTENANCE AND STORAGE

Clean the meter with a soft cloth. Remove heavy soiling with a damp cloth. Do not submerge the meter in water or any other liquid. Do not use solvents, caustic or abrasive substances to clean the meter. Make sure the contacts of the meter and the measurement cables are clean. Clean the terminals of the measurement cables with a cloth slightly soaked with isopropyl alcohol. In order to clean the contacts of the meter, turn the meter off and remove the battery. Turn the meter round and shake it slightly to remove major impurities from the contacts of the meter. Soak slightly a cotton swab in isopropyl alcohol and clean each contact. Wait until the alcohol has evaporated and replace the battery. Store the meter in a dry place in the provided case.

## CHARAKTERISTIK DES MESSGERÄTES

Das Vielfachmessgerät ist ein digitales Messinstrument, das für die Ausführung von Messungen verschiedener elektrischer Größen vorgesehen ist.

**Vor Beginn der Arbeiten mit diesem Messgerät muss man die gesamte Anleitung durchlesen und auch einhalten.**

Das Messgerät hat ein Gehäuse aus Kunststoff, eine Flüssigkristallanzeige sowie einen Schalter für die Messbereiche. Im Gehäuse sind Messbuchsen sowie eine Buchse zum Überprüfen der Transistoren installiert. Das Messgerät ist mit Messleitungen ausgerüstet, die am Ende einen Stecker haben. Das Messgerät wird ohne Batterie für die Stromversorgung verkauft.

**HINWEIS!** Das angebotene Messgerät ist kein Messinstrument im Sinne des Gesetzes „Gesetz über Messungen“

## TECHNISCHE DATEN

Anzeige: LCD – maximal anzuzeigendes Ergebnis: 1999

Abtastfrequenz: zirka 3 Mal pro Sekunde

Kennzeichnung der Überlastung: das Symbol „1.“ wird angezeigt.

Kennzeichnung der Polarisierung: das Zeichen „-“ wird vor dem Messergebnis angezeigt

Batterie: 6F22; 9 V

Betriebstemperatur: 0 + 40 °C; bei relativer Feuchtigkeit von <75%

Lagertemperatur: -10 °C + +50 °C; bei relativer Feuchtigkeit von <85%

Außenabmessungen: 126 x 70 x 24 mm (ohne Gummihülle)

Gewicht: ca. 140 g (ohne Gummihülle)

**ACHTUNG!** Das Messen von elektrischen Werten, die den maximalen Messbereich des Messgerätes überschreiten, ist verboten.

Parameter	Gleichspannung			Gleichstrom			Widerstand		
	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Katalog-Nr.	200 mV	0,1 mV	±(0,5% + 3)	200 µA	0,1 µA	±(1,8% + 2)	200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1,0% + 5)	2000 µA	1 µA		±(2,0% + 2)	2000 Ω	1 Ω
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA	20 k Ω		10 Ω	
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	200 k Ω	100 Ω			
	500 V	1 V	±(1,2% + 10)	5 A	10 mA	±(2,0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Bemerkungen	Überlastschutz: Bereich 200 mV: 220 V rms; sonstige Bereiche: 500 V d.c. oder 500 V a.c. rms			Überlastschutz: Sicherung 0,5 A/250 V; Bereich 5 A: Sicherung 5 A/250 V, Messzeit < 10 Sek. in Intervallen > 15 Min.			U <sub>ac</sub> = 3V		

Wechselspannung			Transistorprüfung		Diodenprüfung
Bereich	Auflösung	Genauigkeit	I <sub>b</sub>	U <sub>ce</sub>	Auflösung
200 V	100 mV	±(1,2% + 10)	10 µA	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>h</sub> = 45 + 450 Hz					

Genauigkeit: ± % der Anzeige + Wichtigkeit der am wenigsten bedeutenden Ziffer

## NUTZUNG DES MULTIMETERS

**HINWEIS!** Zum Schutz vor der Gefahr eines elektrischen Stromschlags muss man vor dem Öffnen des Messgerätegehäuses die Messleitungen vom Gerät trennen und das Messgerät ausschalten.

### Sicherheitshinweise

Das Messgerät darf nicht in einer Atmosphäre mit hoher Feuchtigkeit, bei vorhandenen toxischen oder leicht brennbaren Dämpfen bzw. in einer explosiven Atmosphäre arbeiten. Vor jedem Gebrauch ist der Zustand des Messgerätes und der Messleitungen zu überprüfen. Wenn irgendwelche Mängel bemerkt werden, darf man mit den Messarbeiten nicht beginnen. Die beschädigten Leitungen sind gegen neue, fehlerfreie auszutauschen. Wenn doch noch irgendwelche Zweifel bestehen, muss man sich mit dem Hersteller in Verbindung setzen. Während der Messung dürfen die Enden der Messleitung nur am isolierten Teil gehalten werden. Ebenso sind die Messstellen oder die ungenutzten Buchsen des Messgerätes nicht mit den Fingern zu berühren. Auch vor einer Änderung der zu messenden Größe muss man die Messleitungen abtrennen. Bitte beachten Sie, dass man vor der Aufnahme von Wartungsarbeiten sich davon überzeugt, ob die Messleitungen vom Messgerät getrennt und das Messgerät ausgeschaltet wurde.

**Batteriewechsel**

Das Multimeter erfordert eine Stromversorgung durch eine **Batterie für 9V vom Typ 6F22**, wobei die Verwendung alkalischer Batterien empfohlen wird. Um die Batterie zu montieren, muss man die Schrauben auf der unteren Seite des Messgerätes abschrauben und dann das Gehäuse des Messgerätes öffnen. Danach ist die Batterie entsprechend der Klemmenkennzeichnung anzuschließen, das Gehäuse zu schließen und die Befestigungsschrauben anzudrehen. Wenn das Batteriesymbol angezeigt wird, dann bedeutet dies, dass ein Batteriewechsel notwendig ist. In Bezug auf die Genauigkeit der Messungen wird ein schnellstmöglicher Batteriewechsel empfohlen, nach dem das Batteriesymbol angezeigt wurde.

#### *Austausch der Sicherung*

Im Messgerät wurde eine Apparatesicherung 0,5A/250V (Ø5x20mm) mit flinker Charakteristik verwendet. Im Falle einer Beschädigung ist die Sicherung gegen eine neue mit identischen elektrischen Parametern auszutauschen. Zu diesem Zweck muss man das Gehäuse des Messgerätes öffnen, wobei wie beim Batteriewechsel vorzugehen ist, die Sicherheitsbestimmungen einhalten und die Sicherung gegen eine neue austauschen.

#### *Anschließen der Testleitungen*

Die Schutzhüllen sind von den Leitungssteckern abzuziehen und entsprechend den in der Anleitung enthaltenen Richtlinien anzuschließen. Danach ist die Abdeckung des Messteiles herunterzuziehen und mit den Messungen zu beginnen.

### AUSFÜHRUNG DER MESSUNGEN

In Abhängigkeit von der aktuellen Stellung des Messbereichschalters werden auf der Anzeige drei bedeutende Ziffern angezeigt. Wenn die Notwendigkeit für einen Batteriewechsel besteht, informiert das Multimeter darüber und das Batteriesymbol erscheint auf der Anzeige. In dem Fall, wenn auf der Anzeige vor dem Messwert das Zeichen „-“ erscheint, dann bedeutet dies, dass der Messwert eine im Verhältnis zum Anschluss des Messgerätes umgekehrte Polarisation hat. Wenn auf der Anzeige nur das Symbol „1“ erscheint, wird eine Überschreitung des Messbereiches angezeigt. In dem Fall muss man den Messbereich wechseln und einen höheren wählen. Bei den Messungen von Größen mit unbekanntem Wert ist zunächst immer der höchste Messbereich einzustellen und erst nach der Vormessung auf den entsprechenden Messbereich zu wechseln.

**ACHTUNG! Es darf nicht zugelassen werden, dass der eingestellte Messbereich des Messgerätes kleiner als der zu messende Wert ist, da dies zu einer Zerstörung des Messgerätes und zu einem elektrischen Stromschlag führen kann.**

#### **Die Leitungen sind wie folgt richtig angeschlossen:**

Die rote Leitung in die mit „VΩmA“, „5A“ gekennzeichnete Buchse;  
die schwarze Leitung in die Buchse „COM“.

Um die größte Messgenauigkeit zu erreichen, muss man auch optimale Messbedingungen gewährleisten, d.h. die Umgebungstemperatur im Bereich von 18 °C bis 28 °C und die relative Luftfeuchtigkeit <75 %.

#### *Beispiel zur Bestimmung der Genauigkeit*

Genauigkeit: ± % der Anzeige + Wichtigkeit der am wenigsten bedeutenden Ziffer

Messung der Gleichspannung: 1,396 V

Genauigkeit: ±(0,8% + 5)

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

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

#### *Spannungsmessung*

Die Messleitungen sind an die mit „VΩmA“ und „COM“ bezeichneten Buchsen anzuschließen. Der Messbereichschalter ist wiederum auf die Position der Gleich- oder Wechselspannungsmessung einzustellen. Danach wählt man den maximalen Messbereich; die Messleitungen werden parallel zum elektrischen Stromkreis angeschlossen und das Ergebnis der Spannungsmessung abgelesen. Um genauere Messergebnisse zu erzielen, kann man den Messbereich verändern. Eine höhere Spannung als 500 V bei Gleichspannungsmessungen und 500 V rms (quadratisches Mittel) bei der Wechselspannungsmessung darf nie gemessen werden. Dies kann zur Zerstörung des Messgerätes und zu einem elektrischen Stromschlag führen.

#### *Stromstärkemessung*

In Abhängigkeit von dem erwarteten Wert der zu messenden Stromstärke sind die Messleitungen an die Buchsen „VΩmA“ und „COM“ oder „5A“ und „COM“ anzuschließen. Mit einem Drehschalter ist dann der entsprechende Messbereich und die Stromart für die Messung zu wählen.

Die maximale Stromstärke, die in der Buchse „VΩmA“ gemessen werden kann, beträgt 200 mA; bei der Messung eines höheren Stromes als 200 mA muss man die Leitung an die Buchse „5A“ anschließen. Die maximale Stromstärke, die wiederum in der Buchse „5A“ gemessen werden kann, beträgt 5 A und man darf die Zeit für die Messung von 10 Sekunden nicht überschreiten, wonach eine Pause von mindestens 15 Minuten bis zur nächsten Messung einzuhalten ist. Die Buchse „mA“ darf maximal nur mit einem Strom von 200 mA belastet werden. **Das Überschreiten der für eine gegebene Buchse vorgegebenen maximalen Strom- und Spannungswerte ist verboten.** Die Messleitungen sind in Reihenschaltung zu dem zu prüfenden elektrischen Stromkreis zu bringen, den Bereich und die

Art des zu messenden Stromes mit dem Schalter zu wählen und das Messergebnis abzulesen. Die Messungen sind immer mit dem maximalen Messbereich zu beginnen. Um genauere Messergebnisse zu erzielen, kann man dann den Messbereich verändern.

#### *Widerstandsmessung*

Die Messleitungen werden an die Buchsen „VΩmA“ und „COM“ angeschlossen und der Messbereichsschalter auf die Position für die Widerstandsmessung eingestellt. Die Messenden sind an die Klemmen des zu messenden Elements anzulegen und das Messergebnis abzulesen. Um genauere Messergebnisse zu erreichen, muss man bei Bedarf den Messbereich verändern. **Die Widerstandsmessung an Elementen, durch die elektrischer Strom fließt, ist absolut verboten.** Die Messung von Werten größer als 1MΩ kann einige Sekunden dauern, bevor sich das Ergebnis stabilisiert. Das ist bei Messungen von großen Widerständen eine ganz normale Reaktion.

#### *Test der Dioden*

Die Messleitungen sind an die mit „VΩmA“ und „COM“ bezeichneten Buchsen anzuschließen und der Messbereichsschalter auf das Symbol der Diode einzustellen. Die Messenden legt man an die Anschlüsse der Diode in Durchlass- und Sperrrichtung. Wenn die Diode funktionsfähig ist, dann kann man bei der in Durchlassrichtung angeschlossenen Diode den Spannungsabfall an dieser Diode, ausgedrückt in mV, ablesen. Ist die Diode in Sperrrichtung angeschlossen, sieht man auf der Anzeige das Symbol „1.“. Funktionsfähige Dioden charakterisieren sich durch einen geringen Widerstand in Durchlassrichtung und einen großen Widerstand in der Sperrrichtung. **Das Testen der Dioden, durch die elektrischer Strom fließt, ist absolut verboten.**

#### *Testen der Leitfähigkeit*

Die Messleitungen sind an die mit „VΩmA“ und „COM“ bezeichneten Buchsen anzuschließen und der Messbereichsschalter auf das Symbol des Summers einzustellen. Wird das Messgerät für eine Leitfähigkeitsmessung genutzt, dann gibt der eingebaute Summer jedes Mal, wenn der gemessene Widerstand unter  $30\Omega \pm 20\Omega$  fällt, ein Tonsignal ab. **Das Testen der Leitfähigkeit in Stromkreisen, durch die Strom fließt, ist absolut verboten.**

#### *Transistorprüfung*

Der Messbereichsschalter ist in die mit dem Symbol  $h_{FE}$  (Messung des Koeffizienten der Transistorverstärkung) gekennzeichnete Stellung zu bringen. In Abhängigkeit vom Typ des vorhandenen Transistors schließt man ihn an die Buchse des mit PNP oder NPN gekennzeichneten Sockel an, wobei zu beachten ist, dass die Transistoranschlüsse an den mit den Buchstaben E – Emitter, B – Basis und C – Kollektor bezeichneten Stellen angeordnet werden. Bei einem funktionsfähigen Transistor, der richtig angeschlossen ist, kann man das Messergebnis des Verstärkungskoeffizienten auf der Anzeige ablesen. **Das Überprüfen von Transistoren, durch die elektrischer Strom fließt, ist absolut verboten.**

#### *Signalgenerator*

Der Messbereichsschalter ist in die Position „\*“ zu bringen. Zwischen den Buchsen „VΩmA“ und „COM“ wird ein Signal mit einer Frequenz von 50 Hz und eine Spannung zwischen den Spitzen von 5 V<sub>p-p</sub> erzeugt. Der Ausgang hat eine Impedanz von 50kΩ. **Der Anschluss des Signals vom Generator an die Spannungs- oder Stromquelle ist verboten.**

## WARTUNG UND LAGERUNG

Das Messgerät wird mit einem weichen Lappen abgewischt. Größere Verschmutzungen sind mit einem leicht angefeuchteten Lappen zu beseitigen. Das Messgerät darf nicht in Wasser oder in eine andere Flüssigkeit getaucht werden. Ebenso dürfen zum Reinigen keine Lösungsmittel sowie ätzende und abschleifende Mittel zum Einsatz kommen. Man muss stets auf die Sauberkeit der Kontakte des Messgerätes und der Messleitungen achten. Die Kontakte der Messleitungen sind mit einem Lappen zu reinigen, der leicht mit Isopropylalkohol getränkt ist. Um die Kontakte des Messgerätes zu reinigen, muss man das Messgerät ausschalten und die Batterie ausbauen. Dann ist das Messgerät umzudrehen und delikat zu schütteln, so dass die größeren Schmutzteilchen von den Verbindungsstellen des Messgerätes herauskommen. Jeder Kontakt ist dann mit einem Wattebauschstäbchen, getränkt mit Isopropylalkohol, zu reinigen. Vor dem erneuten Einbau der Batterie ist abzuwarten, bis der Alkohol verdampft ist. Das Messgerät muss in einem trockenen Raum in der mitgelieferten Einheitsverpackung gelagert werden.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРА

Многофункциональный измеритель – это цифровой измерительный прибор, предназначенный для измерения разных электрических величин.

**Перед началом работы с измерителем необходимо полностью прочитать настоящую инструкцию и сохранить ее.**

Измеритель имеет пластиковый корпус, жидкокристаллический дисплей, переключатель измеряемых диапазонов. В корпусе установлены измерительные гнезда, а также гнездо для проверки транзисторов. Прибор поставляется с измерительными проводами со штырями на концах. Измеритель не комплектуется батареей питания.

**ВНИМАНИЕ!** Предлагаемый измеритель не является измерительным прибором в понимании Закона «Об измерениях».

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Дисплей: LCD - максимальный отображаемый результат: 1999

Частота дискретизации: приблизительно 2-3 раза в секунду

Обозначение перегрузки: выводится символ „1”

Обозначение полярности: выводится знак „-” перед результатом измерения

Батарея: 6F22; 9 В

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

Температура хранения: -10 °С + 50 °С; при относительной влажности <85%

Внешние габариты: 126 x 70 x 24 мм (без резинового кожуха)

Вес: около 140 г (без резинового кожуха)

**ВНИМАНИЕ!** Запрещено измерять электрические величины, значение которых превышает допустимый измерительный диапазон прибора.

Параметр	Постоянное напряжение			Постоянный ток			Сопротивление		
	Диапазон	Разрешающая способность	Точность	Диапазон	Разрешающая способность	Точность	Диапазон	Разрешающая способность	Точность
Каталожный №  УТ-73080	200 мВ	0,1 мВ	±(0,5% + 3)	200 мкА	0,1 мкА	±(1,8% + 2)	200 Ом	0,1 Ом	±(1,0% + 10)
	2000 мВ	1 мВ		2000 мкА	1 мкА		2000 Ом	1 Ом	
	20 В	10 мВ	±(1,0% + 5)	20 мА	10 мкА	±(2,0% + 2)	20 кОм	10 Ом	±(1,0% + 2)
	200 В	100 мВ		200 мА	100 мкА		200 кОм	100 Ом	
	500 В	1 В		5 А	10 мА		2000 кОм	1 кОм	
Примечания	Защита от перегрузки: диапазон 200 мВ: 220 В ср.кв.; остальные диапазоны: 500 В пост. тока или 500 В перем. тока ср.кв.			Защита от перегрузки: предохранитель 0,5А/250 В; диапазон 5 А: предохранитель 5А/250 В - время измерения < 10 с. в интервалах > 15 мин.			U <sub>д</sub> = 3 В		

Переменное напряжение			Проверка транзисторов		Проверка диодов
Диапазон	Разрешающая способность	Точность	I <sub>в</sub>	U <sub>се</sub>	Разрешающая способность
200 В	100 мВ	±(1,2% + 10)	10 мкА	2,8 В	1 мВ
500 В	1 В				
f <sub>из</sub> = 45 + 450 Гц					

Точность: ± % показания + вес младшего значимого разряда

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ МУЛЬТИМЕТРА

**ВНИМАНИЕ!** С целью предотвращения поражения электрическим током, перед открыванием корпуса прибора, необходимо отключить от него измерительные провода и выключить сам прибор.

### Инструкция по безопасности

Запрещается эксплуатировать измеритель в атмосфере с большой влажностью, с содержанием токсичных или легковоспламеняющихся испарений либо во взрывоопасной атмосфере. Перед каждым использованием необходимо проверить состояние прибора и измерительных проводов, а в случае выявления каких-либо неисправностей запрещается использовать измеритель. Поврежденные провода необходимо заменить на новые, без дефектов. В случае возникновения каких-либо сомнений, рекомендуется обратиться к производителю для их выяснения. Во время проведения измерений измерительные наконечники проводов следует держать исключительно за изолированные части. Не касаться пальцами мест измерения и неиспользуемых гнезд измерителя. Перед изменением измеряемой величины необходимо отключить измерительные провода. Категорически запрещено приступать к сервисному обслуживанию измерительного прибора, не отсоединив предварительно

от него измерительные провода и не отключив сам прибор.

#### *Замена батареи*

Мультиметр питается от **батареи 9 В типа 6F22**. Рекомендуется использовать щелочные батареи. Для установки батареи необходимо открыть корпус прибора, отвинтив болты, расположенные внизу измерителя. Подключить батарею согласно обозначениям на разъемах, закрыть корпус и завинтить крепежные болты. Если отображается символ батареи, это означает, что батарею необходимо заменить. Учитывая, что уровень заряда батареи влияет на точность измерений, рекомендуется заменить батарею, как можно скорее после того, как на дисплее появится символ батареи.

#### *Замена предохранителя*

В приборе используется аппаратный быстрый предохранитель 0,5А/250 В (Ø5x20 мм). В случае повреждения предохранителя, его необходимо заменить на новый с идентичными электрическими параметрами. Для этого необходимо открыть корпус измерителя, действуя аналогично, как в случае батареи, соблюдая правила техники безопасности, заменить предохранитель на новый.

Предохранитель 5А/250В (Ø5x20 мм) можно заменить только в специализированном сервисном центре.

#### *Подключение измерительных проводов*

Со штекеров проводов снять предохранительные заглушки и подключить провода согласно указаниям, содержащимся в инструкции. Затем снять заглушки с измерительных наконечников и приступить к измерениям.

В зависимости от актуального положения переключателя диапазонов на дисплее отображаются три значащих цифры. Когда возникает необходимость замены батареи, мультиметр отображает на дисплее символ батареи. Если на дисплее перед измеряемым значением отображается знак „-“, это означает, что измеряемая величина имеет обратную полярность относительно подключения измерителя. Если же на дисплее появится только символ „1.“, это означает, что превышен измерительный диапазон, и в этом случае требуется заменить диапазон измерений на более высокий. В случае измерений величин с неизвестными значениями, необходимо установить максимальный измерительный диапазон, и только после предварительного измерения можно изменить диапазон измерений на соответствующий.

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещено допускать, чтобы измеряемое значение превышало измерительный диапазон прибора. Это может вызвать повреждение измерителя и поражение электрическим током.

#### *Правильное подключение проводов следующее:*

красный провод подключить к гнезду „VΩmA“, „5A“

черный провод подключить к гнезду „COM“

Для получения максимальной точности измерения необходимо обеспечить оптимальные условия измерений. Температура окружающей среды в пределах от 18 °С до 28 °С и относительная влажность воздуха <75 %

#### *Пример определения точности*

Точность: ± % показания + вес младшего значимого разряда

Измерение постоянного напряжения: 1,396 В

Точность: ±(0,8% + 5)

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

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

#### *Измерение напряжения*

Подключить измерительные провода к гнездам „VΩmA“ и „COM“. Переключатель диапазонов установить в положение для измерения постоянного или переменного напряжения. Выбрать максимальный измерительный диапазон, измерительные провода подключить параллельно к электрической цепи и считать результат измерения напряжения. Для получения более точных результатов измерения можно выбрать другой измерительный диапазон. Категорически запрещено измерять напряжение более 500 В при измерении постоянного напряжения и 500 В ср.кв. (среднеквадратичное) при измерениях переменного напряжения. Это может вызвать повреждение измерителя и поражение электрическим током.

#### *Измерение силы тока*

В зависимости от ожидаемой величины измеряемой силы тока измерительные провода следует подключать к гнездам „VΩmA“ и „COM“ или к гнездам „5A“ и „COM“. Выбрать вращением соответствующий измерительный диапазон и тип измеряемого тока. Максимальная сила тока, измеряемого в гнезде „VΩmA“, может составлять 200 мА, а в случае измерения тока большего, чем 200 мА, провод необходимо подключить к гнезду „5A“. Максимальная сила тока, измеряемого в гнезде „5A“, может составлять 5 А, а время измерения не может превышать 10 секунд, после чего требуется сделать не менее чем 15 минутный перерыв перед выполнением следующего измерения. **Запрещено превышать максимальные для данного гнезда значения токов и напряжений.** Измерительные провода следует подключать последовательно к электрической цепи, выбрать с помощью переключателя диапазон и тип измеряемого тока и считать результат измерения. Измерения требуется начинать, выбрав

максимальный измерительный диапазон. Для получения более точных результатов измерения можно изменить измерительный диапазон.

#### *Измерение сопротивления*

Подключить измерительные провода к гнездам „VΩmA” и „COM”, переключатель диапазонов установить в положение измерения сопротивления. Измерительные наконечники приложить к выводам измеряемого элемента и считать результат измерения. Для получения более точных результатов измерения следует изменить измерительный диапазон. **Категорически запрещено измерять сопротивление элементов под напряжением.** Для измерения значений, превышающих 1 МОм, измерение может длиться несколько секунд, прежде чем результат стабилизируется. Это нормальная реакция при измерении больших сопротивлений.

#### *Тестирование диодов*

Подключить измерительные провода к гнездам „VΩmA” и „COM”, переключатель диапазонов установить на символ диода. Измерительные наконечники приложить к выводам диода в пропускном или запиорном направлении. Если диод исправен, тогда при его подключении в пропускном направлении на дисплее отображается падение напряжения, выраженное в мВ. В случае подключения диода в запиорном направлении, на дисплее выводится „1”. Исправные диоды характеризуются незначительным сопротивлением в пропускном направлении и большим сопротивлением в запиорном направлении. **Категорически запрещено тестировать диоды под напряжением.**

#### *Тест проводимости*

Подключить измерительные провода к гнездам „VΩmA” и „COM”, переключатель диапазонов установить на символ зуммера. При использовании измерителя для тестирования проводимости встроенный зуммер издает звуковой сигнал каждый раз, когда измеряемое сопротивление опустится ниже 30 Ом  $\pm 20$  Ом. **Категорически запрещено тестировать проводимость в цепях под напряжением.**

#### *Тестирование транзисторов*

Переключатель измерительных диапазонов установить в положение, обозначенное символом  $h_{FE}$  (измерение коэффициента усиления транзистора). В зависимости от типа тестируемого транзистора, к гнезду подключается подставка, обозначенная PNP либо NPN, соблюдая правильность подключения выводов транзистора в местах, обозначенных буквами E – эмиттер, B – база, C – коллектор. Если транзистор исправен, и подключение выполнено верно, результат измерения коэффициента усиления отображается на дисплее. **Категорически запрещено тестировать транзисторы под напряжением.**

#### *Генератор сигнала*

Переключатель измерительных диапазонов установить в положение „\*”. Между гнездами „VΩmA” и „COM” будет сгенерирован сигнал частотой 50 Гц и размахом напряжения 5 В<sub>п-п</sub>. Выход имеет импеданс 50 кОм. **Запрещено подключать сигнал генератора к источникам напряжения или тока.**

## **СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Измеритель следует протирать мягкой тряпочкой. Сильные загрязнения устранять с помощью влажной тряпочки. Не допускается погружать измеритель в воду или другую жидкость. Запрещается использовать для чистки растворители, едкие или абразивные вещества. Контакты и гнезда измерителя, а также измерительные провода необходимо содержать в чистоте. Контакты измерительных проводов следует чистить тряпочкой, слегка смоченной в изопропиловом спирте. Во время чистки контактов и гнезд измерителя его необходимо выключить и вынуть батарею. Перевернуть прибор и осторожно его встряхнуть, чтобы более крупные загрязнения выпали из гнезд. С помощью ватного тампона на палочке, слегка смоченного в изопропиловом спирте, очистить каждое гнездо. Подождать, пока испарится спирт, и установить батарею. Измеритель следует хранить в сухом помещении в индивидуальной упаковке, в которой поставлялось устройство.



## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛАДУ

Багатофункціональний вимірювач - це цифровий вимірювальний прилад, призначений для вимірювання різних електричних величин.

**Перед початком роботи з вимірювачем необхідно повністю прочитати цю інструкцію і зберегти її.**

Вимірювач має пластиковий корпус, рідкокристалічний дисплей, перемикач діапазонів вимірювання. У корпусі встановлені вимірювальні гнізда, а також гніздо для перевірки транзисторів. Прилад поставляється з вимірювальними проводами зі штирями на кінцях. Вимірювач не комплектується батареєю живлення.

**УВАГА!** Пропонований вимірювач не є вимірювальним приладом в розумінні Закону «Про вимірювання».

## ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ

Дисплей: LCD - максимальний результат, що відображається: 1999

Частота дискретизації: приблизно 2-3 рази на секунду

Позначення перевантаження: виводиться символ „1”

Позначення поляризації: виводиться знак «-» перед результатом вимірювання

Батарея: 6F22; 9 В

Робоча температура: 0 + 40 °С; при відносній вологості <75%

Температура зберігання: -10 °С + +50 °С; при відносній вологості <85%

Зовнішні габарити: 126 x 70 x 24 мм (без резинового кожуха)

Вага: приблизно 140 г (без резинового кожуха)

**УВАГА!** Заборонено вимірювати електричні величини, значення яких перевищують допустимий вимірювальний діапазон приладу.

Параметр	Постійна напруга			Постійний струм			Опір		
	Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
Номер за каталогом	200 мВ	0,1 мВ	±(0,5% + 3)	200 мкА	0,1 мкА	±(1,8% + 2)	200 Ом	0,1 Ом	±(1,0% + 10)
УТ-73080	2000 мВ	1 мВ	±(1,0% + 5)	2000 мкА	1 мкА		2000 Ом	1 Ом	±(1,0% + 2)
	20 В	10 мВ		20 мА	10 мкА	20 кОм	10 Ом		
	200 В	100 мВ	200 мА	100 мкА	200 кОм	100 Ом			
	500 В	1 В	5 А	10 мА	±(2,0% + 10)	2000 кОм	1 кОм		
Примітки	Захист від перевантаження: діапазон 200 мВ: 220 В сер.кв.; інші діапазони: 500 В пост. струму або 500 В змін. струму сер.кв.			Захист від перевантаження: запобіжник 0,5А/250 В; діапазон 5 А: запобіжник 5А/250 В - час вимірювання < 10 с. в інтервалах > 15 хв.			U <sub>вн</sub> = 3 В		

Змінна напруга			Перевірка транзисторів		Перевірка діодів
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	I <sub>б</sub>	U <sub>св</sub>	Роздільна здатність
200 В	100 мВ	±(1,2% + 10)	10 мкА	2,8 В	1 мВ
500 В	1 В				
f <sub>н</sub> = 45 + 450 Гц					

Точність: ± % покази + вага молодшого значущого розряду

## ЕКСПЛУАТАЦІЯ МУЛЬТИМЕТРА

**УВАГА!** З метою запобігання ураженню електричним струмом, перед відкриттям корпусу приладу, необхідно відключити від нього вимірювальні дроти і вимкнути сам прилад.

### Інструкція з безпеки

Забороняється експлуатувати вимірювач в атмосфері з великою вологістю, із вмістом токсичних або легкозаймистих випарів, або у вибухонебезпечній атмосфері. Перед кожним використанням необхідно перевірити стан приладу і вимірювальних проводів, а в разі виявлення будь-яких несправностей, забороняється використовувати вимірювач. Пошкоджені проводи необхідно замінити на нові, без дефектів. У разі виникнення будь-яких сумнівів, рекомендується звернутися до виробника для їхнього з'ясування. Під час проведення вимірювань наконечники вимірювальних проводів слід тримати виключно за ізольовані частини. Не торкатися пальцями місць вимірювання і гнізд вимірювача, які не використовуються. Перед зміною вимірюваної величини необхідно відключити вимірювальні дроти. Категорично заборонено приступати до сервісного обслуговування вимірювального приладу, не від'єднавши попередньо від нього вимірювальні проводи й не відключивши сам прилад.

### Заміна батареї

Мультиметр живиться від **батареї 9 В типу 6F22**. Рекомендується використовувати алкалінові батареї. Для установки батареї необхідно відкрити корпус приладу, відкрутивши болти, розташовані внизу вимірювача. Вставити батарею згідно з позначеннями на роз'ємах, закрити корпус і закрити кріпильні болти. Якщо на дисплеї відображається символ батареї, це означає, що батарею необхідно замінити. Враховуючи, що рівень заряду батареї впливає на точність вимірювань, рекомендується замінити батарею якомога швидше після того, як на дисплеї з'явиться символ батареї

### Заміна запобіжника

У приладі використовується апаратний швидкий запобіжник 0,5А/250 В (Ø5x20 мм). У разі пошкодження запобіжника, його необхідно замінити на новий з ідентичними електричними параметрами. Для цього необхідно відкрити корпус вимірювача, діючи аналогічно, як у випадку батареї, та дотримуючись правил техніки безпеки, замінити запобіжник на новий. Запобіжник 5А/250В (Ø5x20 мм) можна замінити тільки в спеціалізованому сервісному центрі.

### Підключення вимірювальних проводів

Зі штекерів проводів зняти захисні заглушки, і підключити дрти згідно з вказівками, що містяться в інструкції. Потім зняти заглушки з вимірювальних наконечників і приступити до вимірювань.

Залежно від актуального положення перемикача діапазонів на дисплеї відображаються три значущі цифри. Коли виникає необхідність заміни батареї, на дисплеї мультиметра відображається символ батареї. Якщо перед вимірюваним значенням на дисплеї виводиться знак „-“, це означає, що вимірювана величина має протилежну поляризацію до підключення вимірювача. Якщо ж на дисплеї з'явиться лише символ „1.“, це означає, що перевищено діапазон вимірювання, і в цьому випадку потрібно змінити діапазон вимірювання на вищий. У разі вимірювання величин з невідомими значеннями, необхідно встановити максимальний діапазон вимірювання, і тільки після попереднього вимірювання можна змінити діапазон вимірювання на відповідний.

**УВАГА! Категорично заборонено, щоб вимірюване значення перевищувало діапазон вимірювання приладу. Це може призвести до пошкодження вимірювача та ураження електричним струмом.**

### Правильне підключення проводів наступне:

червоний провід підключити до гнізда „VΩmA“, „5A“

чорний провід підключити до гнізда „COM“

Для отримання максимальної точності вимірювання необхідно забезпечити оптимальні умови вимірювань. Температура оточення в межах від 18 ° С до 28 ° С і відносна вологість повітря <75 %

### Приклад визначення точності

Точність: ± % покази + вага молодшого значущого розряду

Вимірювання постійної напруги: 1,396 В

Точність: ±(0,8% + 5)

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

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

### Вимірювання напруги

Підключити вимірювальні проводи до гнізд „VΩmA“ і „COM“. Перемикач діапазонів встановити у положення для вимірювання постійної або змінної напруги. Вибрати максимальний діапазон вимірювання, вимірювальні проводи підключити паралельно до електричного кола і зчитати результат вимірювання напруги. Для отримання більш точних результатів вимірювання можна обрати інший діапазон вимірювання. Категорично заборонено вимірювати напругу, що перевищує 500 В при вимірюванні постійної напруги і 500 В сер.кв. (середньоквадратичне) при вимірюванні змінної напруги. Це може призвести до пошкодження вимірювача та ураження електричним струмом.

### Вимірювання сили струму

Залежно від очікуваної величини сили струму, що вимірюється, вимірювальні проводи слід підключати до гнізд „VΩmA“ і „COM“ або до гнізд „5A“ і „COM“. Вибрати воротком відповідний діапазон вимірювання і тип струму, що вимірюється.

Максимальна сила струму, що вимірюється в гнізді „VΩmA“, може становити 200 мА, а в разі вимірювання струму більшого, ніж 200 мА, провід необхідно підключити до гнізда „5A“. Максимальна сила струму, що вимірюється в гнізді „5A“, може становити 5 А, а час вимірювання не може перевищувати 10 секунд, після чого потрібно зробити не менше, ніж 15-хвилинну перерву перед виконанням наступного вимірювання. **Заборонено перевищувати максимальні для даного гнізда значення струмів і напруг.** Вимірювальні проводи слід підключити послідовно до електричного кола, за допомогою перемикача вибрати діапазон і тип струму, що вимірюється, і зчитати результат вимірювання. Вимірювання потрібно починати з максимального діапазону вимірювання. Для отримання більш точних результатів вимірювання можна змінити діапазон вимірювання.

### *Вимірювання опору*

Підключити вимірювальні проводи до гнізд „VΩmA” і „COM”, перемикач діапазонів встановити в положення вимірювання опору. Вимірювальні наконечники прикласти до виводів вимірюваного елемента і зчитати результат вимірювання. Для отримання більш точних результатів вимірювання слід змінити діапазон вимірювання. **Категорично заборонено вимірювати опір елементів під напругою.** Для вимірювання значень, що перевищують 1 МОм, вимірювання може тривати декілька секунд, перш ніж результат стабілізується. Це нормальна реакція при вимірюванні великих опорів.

### *Тестування діодів*

Підключити вимірювальні проводи до гнізд „VΩmA” і „COM”, перемикач діапазонів встановити на символ діода. Вимірювальні наконечники прикласти до виводів діода в пропусковому або заперному напрямі. Якщо діод справний, тоді при його підключенні в пропусковому напрямі на дисплеї відображається падіння напруги, виражене у мВ. У випадку підключення діода в заперному напрямі, на дисплеї відображається „1”. Справні діоди характеризуються незначним опором у пропусковому напрямі і великим опором у заперному напрямі. **Категорично заборонено тестувати діоди під напругою.**

### *Тест провідності*

Підключити вимірювальні проводи до гнізд „VΩmA” і „COM”, перемикач діапазонів встановити на символ зумера. При використанні вимірювача для тестування провідності вбудований зумер видає звуковий сигнал кожного разу, коли вимірюваний опір опуститься нижче 30 Ом  $\pm$ 20 Ом. **Категорично заборонено тестувати провідність у колах під напругою.**

### *Тестування транзисторів*

Перемикач діапазонів вимірювання встановити в положення, позначене символом  $h_{FE}$  (вимірювання коефіцієнта підсилення транзистора). Залежно від типу транзистора, що тестується, до гнізда слід підключити підставку з позначеннями PNP або NPN, дотримуючись правильності підключення виводів транзистора у місцях, позначених буквами E - емітер, B - база, C - колектор. Якщо транзистор справний, і підключення виконано вірно, результат вимірювання коефіцієнта підсилення відображається на дисплеї. **Категорично заборонено тестувати транзистори під напругою.**

### *Генератор сигналу*

Перемикач діапазонів вимірювання встановити в положення „\*”. Між гніздами „VΩmA” і „COM” буде згенеровано сигнал частотою 50 Гц і розмахом напруги 5 Вп-п. Вихід має імпеданс 50 кОм. **Заборонено підключати сигнал генератора до джерел напруги або струму.**

## **СЕРВІСНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ**

Вимірювач слід протирати м'якою ганчіркою. Сильні забруднення потрібно усувати за допомогою вологої ганчірки. Не занурювати вимірювач у воду або іншу рідину. Забороняється для чищення використовувати розчинники, ідкі або абразивні речовини. Контакти і гнізда вимірювача, а також вимірювальні проводи необхідно утримувати в чистоті. Контакти вимірювальних проводів слід чистити ганчіркою, легко змоченою в ізопропіловому спирті. На час чищення контактів і гнізд вимірювача його необхідно вимкнути і вийняти батарею. Перевернути прилад і обережно потрусити його, щоб більш забруднення випали з гнізд. За допомогою ватного тампона на паличці, легко змоченого в ізопропіловому спирті, очистити кожне гніздо. Почекати, поки випарується спирт, і встановити батарею. Вимірювач слід зберігати в сухому приміщенні в індивідуальній упаковці, у якій поставлявся пристрій.

## PRIETAISO CHARAKTERISTIKA

Daugiafunkcis matuoklis – tai skaitmeninis matavimo prietaisas skirtas matuoti įvairius elektrinius dydžius.

**Prieš pradėdami naudoti matuoklį reikia perskaityti visą jo aptarnavimo instrukciją ir ją išsaugoti.**

Matuoklis yra sumontuotas plastikiniam korpusui, turi skystųjų kristalų vaizduoklį, matavimo diapazonų jungiklį. Korpusas yra įtaisyti matavimo lizdai bei lizdas tranzistoriams tikrinti. Matuoklis yra aprūpintas matavimo laidais su kištukais galuose. Matuoklis pateikiamas be maitinimo elementų.

**DĖMESIO!** Pateiktas pasiūlyme matuoklis nėra matavimo prietaisas „Matavimų teisės“ įstatymo supratimu.

## TECHNINIAI DUOMENYS

Vaizduoklis: LCD – maksimalus rodomas rezultatas: 1999

Matavimų dažnis: apie 2-3 kartus per sekundę

Perkrovos signalizavimas: pasirodo simbolis „1.“

Polarizacijos indikavimas: prieš matavimo rezultatą išsišviečia ženklas „-“.

Baterija: 6F22; 9 V.

Darbinė temperatūra: 0 + 40°C; santykinės drėgmės <75% sąlygomis.

Laikymo temperatūra: - 10°C + 50°C; santykinės drėgmės <85% sąlygomis.

Išoriniai matmenys: 126 x 70 x 24 mm (be guminio gaubto).

Svoris: maždaug 140 g (be guminio gaubto).

**DĖMESIO!** Draudžiama matuoti elektrines vertes viršijančias maksimalų matavimo prietaiso diapazoną.

Parametras	Pastovioji įtampa			Pastovioji srovė			Varža		
	Diapazonas	Padala	Tikslumas	Diapazonas	Padala	Tikslumas	Diapazonas	Padala	Tikslumas
Katalogo numeris	200 mV	0,1 mV	±(0,5% + 3)	200 µA	0,1 µA		200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1,0% + 5)	2000 µA	1 µA	±(1,8% + 2)	2000 Ω	1 Ω	±(1,0% + 2)
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA		20 k Ω	10 Ω	
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	±(2,0% + 2)	200 k Ω	100 Ω		
	500 V	1 V	±(1,2% + 10)	5 A	10 mA	±(2,0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Pastabos	Perkrovos apsauga: diapazonas 200 mV: 220 V rms; kiti diapazonai: 500 V d.c. arba 500 V a.c. rms			Perkrovos apsauga: saugiklis 0,5 A/250 V; diapazonas 5 A: saugiklis 5A/250 V – matavimo laikas < 10 sek. intervalais > 15 min.			U <sub>lab</sub> = 3V		

Kintamoji įtampa			Tranzistorių kontrolė		Diodų kontrolė
Diapazonas	Padala	Tikslumas	I <sub>b</sub>	U <sub>CE</sub>	Skiriamoji galia
200 V	100 mV	±(1,2% + 10)	10 µA	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>in</sub> = 45 + 450 Hz					

Tikslumas: ± % parodymai + mažiausiai reikšmingo skaitmens svoris

## MULTIMETRO EKSPLOATAVIMAS

**DĖMESIO!** Apsaugai nuo elektros smūgio pavojaus užtikrinti, prieš atidarant prietaiso gaubtą reikia atjungti nuo jo matavimo laidus ir matuoklį išjungti.

### Saugos instrukcijos

Nedirbti su matuokliu pirmą kartą aukštos drėgmės atmosferoje, toksiškų arba lengvai užsidegančių garų arba sprogstamų mišinyje su oru medžiagų aplinkoje. Prieš kiekvieną panaudojimą būtina patikrinti matuoklio ir matavimo laidų būklę, o pastebėjus bet kokius trūkumus darbo pradėti negalima. Pažeistus laidus reikia pakeisti naujais, neturinčiais defektų laidais. Atsiradus bet kokioms abejonoms reikia kontaktuoti su gamintoju. Atliekant matavimus matavimo laidų galus laikyti tik už izoliuotų paviršių. Neliesti pirštais matavimo vietų arba nenaudojamų matuoklio lizdų. Prieš keičiant matavimo parametrai reikia atjungti matavimo laidus. Niekada nesimti konseravimo darbų nepatikrinus, ar nuo matuoklio yra atjungti matavimo laidai ir ar pats matuoklis yra išjungtas.

### Baterijos keitimas

Multimetras yra maitinamas **6F22 tipo 9 V baterija**. Rekomenduojama naudoti šarmines baterijas. Baterijai įmontuoti reikia atidaryti matuoklio korpuso apatinėje pusėje esantį baterijos ertmės dangtelį atsukant jo sraigtus. Bateriją įstatyti sutinkamai su polių paženklinimais, uždaryti dangtelį ir prisukti jį fiksavimo varžteliais. Jeigu išsišviečia baterijos simbolis, tai reiškia, kad elementai yra išseiktvi

ir reikia juos pakeisti naujais. Matavimų netikslumams išvengti, baterijos simboliui išsišvietus rekomenduojama kaip galint greičiau elementus pakeisti naujais.

#### Saugiklio keitimas

Prietaise panaudotas aparatinis greitaveikis saugiklis 0,5A/250V (Ø5x20mm). Saugiklio pažeidimo atveju pakeisti jį nauju, turinčiu tokius pačius elektrinius parametrus. Tuo tikslu reikia atidaryti matuoklio korpusą elgiantis tokiu pat būdu kaip keičiant maitinimo elementus ir laikantis saugos principų pakeisti sugedusį saugiklį nauju. Saugiklis 5A/250V (Ø5x20mm) gali būti pakeistas tik specializuotoje taisykloje.

#### Testavimo laidų prijungimas

Nuo matavimo laidų kištukų nutraukti apsauginius antgalius ir jungti sutinkamai su instrukcijoje pateiktais nurodymais. Po to nutraukti matavimo dalių apsaugas ir pradėti vykdyti matavimus.

Priklausomai nuo aktualios diapazonų perjungiklio pozicijos, vaizduoklyje bus rodomi trys reikšmingi skaitmenys. Kai ateina laikas baterijai pakeisti, multimetras informuoja apie tai parodydamas vaizduoklyje baterijos simbolį. Tuo atveju, jeigu vaizduoklyje prieš matuojama verte pasirodys ženklas „-“, tai reiškia, kad matuojamas dydis turi atvirkščią polarizaciją matuoklio prijungimo atžvilgiu. Jeigu vaizduoklyje pasirodys tik simbolis „1.“ tai reiškia, kad yra viršytas matavimo diapazonas ir tokiu atveju reikia pereiti į aukštesnį matavimo diapazoną. Matuojant nežinomos vertės dydžius reikia visada preliminariai nustatyti aukščiausią matavimo diapazoną ir tik po tokio pradinio pamatavimo pakeisti matavimo diapazoną į atitinkamą matavimo skalę.

**DĖMESIO! Negalima leisti, kad matavimo diapazonas būtų mažesnis negu matuojama vertė. To pasekmėje matuoklis gali būti sunaikintas ir net gali kilti elektros smūgio patyrimo pavojus.**

#### Taisyklingas laidų pajungimas yra šis:

Raudonas laidas jungiamas su lizdu paženkintu simboliais „VΩmA“, „5A“.

Juodas laidas – su lizdu paženkintu simboliu „COM“.

Tam, kad užtikrinti galimai didžiausią matavimo tikslumą, reikia užtikrinti optimalias matavimo sąlygas: aplinkos temperatūrą diapazone nuo 18°C iki +28°C bei santykinę oro drėgmę <75 %.

#### Tikslumo nustatymo pavyzdys

Tikslumas: ± % parodymai + mažiausiai reikšmingo skaitmens svoris

Pastovios įtampos matavimas: 1,396 V

Tikslumas: ±(0,8% + 5)

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

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

#### Įtampos matavimas

Prijungti matavimo laidus prie lizdų paženkintų simboliais „VΩmA“ ir „COM“. Diapazonų perjungiklį nustatyti į pastoviosios arba kintamosios įtampos matavimo poziciją. Pasirinkti maksimalų matavimo diapazoną, laidus prijungti lygiagrečiai elektros grandinė atžvilgiu ir perskaityti įtampos matavimo rezultatą. Tiksliesniems matavimo rezultatams gauti, galima matavimų diapazoną atitinkamai pakeisti. Niekada nematuoti įtampos viršijančios 500 V matuojant pastovią įtampą bei 500 V rms (kvadratinis vidurkis) matuojant kintamąją įtampą. To pasekmėje matuoklis gali būti sunaikintas ir net gali kilti elektros smūgio patyrimo pavojus.

#### Srovės matavimas

Priklausomai nuo to kokios srovės tikimasi, matavimo laidus reikia prijungti prie lizdo „VΩmA“ ir „COM“ arba prie lizdo „5A“ ir „COM“. Rankenėle parinkti atitinkamą matavimo diapazoną ir matuojamos srovės rūšį.

Maksimalus matuojamos srovės intensyvumas lizde „VΩmA“ gali būti 200 mA, jeigu matuojama srovė yra didesnė kaip 200 mA, reikia laidą prijungti prie lizdo paženkintu „5A“ simboliu. Maksimalus matuojamos srovės intensyvumas lizde „5A“ gali būti 5 A, o matavimo laikas negali viršyti 10 sekundžių, po to prieš atliekant eilinį matavimą reikia padaryti mažiausiai 15 minučių pertrauką. **Maksimalių duotajam lizdai srovės ir įtampos verčių viršijimas yra draudžiamas.** Matavimo laidus reikia matuojamoje elektros grandinėje jungti nuosekliai, nustatyti perjungikliu matuojamosios srovės rūšį bei atitinkamą diapazoną ir perskaityti matavimo rezultatą. Matavimus reikia pradėti pasirenkant maksimalų matavimo diapazoną. Tiksliesniems matavimo rezultatams gauti galima matavimų diapazoną atitinkamai pakeisti.

#### Varžos matavimas

Prijungti matavimo laidus prie lizdų paženkintų simboliais „V/QmA“ ir „COM“, o diapazonų perjungiklį nustatyti varžos matavimo pozicijoje. Matavimo laidų galus pridėti prie matuojamo elemento gnybtų ir perskaityti matavimo rezultatą. Tiksliesniems matavimo rezultatams gauti galima matavimų diapazoną esant reikalui atitinkamai pakeisti. **Kategoriškai draudžiama matuoti varžą elementų, per kuriuos teka elektros srovė.** Matuojant varžas didesnes negu 1 MΩ matavimas gali užsitęsti keletą sekundžių, kol rezultatas taps stabilus, tai normalus reiškinys atliekant didelių varžų matavimus.

### *Diodų testavimas*

Prijungti matavimo laidus prie lizdų paženklintų simboliiais „VQmA“ ir „COM“, o diapazonų perjungiklį nustatyti diodo simbolio pozicijoje. Matavimo laidų galus pridėdame prie diodo polių kaip laidumo, taip ir užtvarine kryptim. Jeigu diodas yra tvarkingas, prijungus diodą laidumo kryptim pasirodys mV dydžio įtampos kritimas diode. Prijungus diodą užtvarine kryptim vaizduoklyje pamatysime „1“. Tvarkingi diodai charakterizuojasi maža varža laidumo kryptim ir didele varža užtvarine kryptim. **Kategoriškai draudžiama testuoti diodus, per kuriuos teka elektros srovė.**

### *Elektrinio pralaidumo testas*

Prijungti matavimo laidus prie lizdų paženklintų simboliiais „VQmA“ ir „COM“, o diapazonų perjungiklį nustatyti zirkelio simbolio pozicijoje.

Panaudojant matuoklį pralaidumui matuoti, įmontuotas zirkelis skleis garsinį signalą kiekvieną kartą, kai matuojama varža nukris žemiau  $30\Omega \pm 20\Omega$ . **Kategoriškai draudžiama testuoti elektrinį pralaidumą grandinėse per kurias teka elektros srovė.**

### *Tranzistorių testavimas*

Matavimo diapazonų perjungiklį nustatyti simbolio  $h_{FE}$  pozicijoje (tranzistoriaus srovės stiprinimo koeficiento matavimas) Priklausomai nuo turimo tranzistoriaus tipo, jungiame jį prie pastovo lizdo paženklinto simboliu PNP arba NPN žiūrint, kad tranzistoriaus kojėlės atsirasų tinkamose vietose paženkliintose raidėmis: E – emiteris, B – bazė, C – kolektorius. Tvarkingo tranzistoriaus ir taisyklingo prijungimo atveju perskaitome vaizduoklyje matavimo rezultata, t.y. tranzistoriaus srovės stiprinimo koeficientą. **Kategoriškai draudžiama testuoti tranzistorius, per kuriuos teka elektros srovė.**

### *Signalų generatorius*

Matavimo diapazonų perjungiklį nustatyti pozicijoje „\*“. Tarp lizdų „VQmA“ ir „COM“ bus išgeneruotas 50 Hz dažnio ir 5 Vp-p dydžio tarpinės (tarp maksimalių verčių) įtampos signalas. Įėjimo impedansas 50k $\Omega$ . **Generatoriaus signalo jungimas prie įtampos arba srovės šaltinių yra draudžiamas.**

## **KONSERVAVIMAS IR SANDĖLIAVIMAS**

Matuoklį valyti minkštu skudurėliu. Didesnius suteršimus šalinti skudurėlį lengvai sudrėkinus. Nenardinti matuoklio nei į vandenį nei į kitokį skystį. Valymui nenaudoti tirpiklių, ėdriųjų arba abrazyvinių priemonių. Matuoklio kontaktai ir matavimo laidai turi būti laikomi švarioje būklėje. Matavimo laidų kontaktinius galus valyti skudurėliu lengvai sudrėkintu izopropilo alkoholiu. Prieš valant matuoklio kontaktus matuoklį reikia išjungti ir išmontuoti bateriją. Matuoklį apversti ir švelniai pakratyti taip, kad didesni galimi nešvarumai galėtų iškristi iš matuoklio sujungimų. Ant medinės lazdelės užmauti ir izopropilo alkoholiu sudrėkintu medvilninės vatos kamuoliuku išvalyti kiekvieną kontaktą. Palaukti kol alkoholis išgaruos, po to įmontuoti bateriją. Matuoklį laikyti originalioje, su prietaisu pristatytoje vienetinėje pakuotėje, sausoje, uždaroje patalpoje.

**IERĪCES RAKSTUROJUMS**

Daudzfunkciju mēritājs ir ciparu mērišanas ierīce, paredzēta dažādu elektrisku lielumu mērišanai.

**Pirms darba uzsākšanas salasīt visu šo instrukciju un to saglabāt.**

Mēritājs ir apgādāts ar plastmasas korpusu, šķidro kristālu displeju, mērišanas diapazonu pārslēdzēju. Korpusā ir uzstādītas mērišanas ligzdas un ligzda tranzistoru pārbaudišanai. Mēritājs ir apgādāts ar mērišanas vadiem ar kontaktdakšām. Mēritājs ir pārdots bez baterijas.

UZMANĪBU! Piedāvāts mēritājs nav mērišanas ierīce „Mērijumu likuma” izpratnē.

**TEHNISKAS INFORMĀCIJAS**

Rādītājs: LCD - maksimāls norādīts rezultāts: 1999

Pārbaudes frekvence: apm. 2-3 reizes sekundē

Pārslogojuma apzīmēšana: norādīts simbols „1”.

Polarizācijas apzīmēšana: norādīta zīme „-” mērijuma rezultātā priekšā

Baterija: 6F22; 9 V

Darba temperatūra: 0 + 40° C; relatīvā mitrumā <75%

Glabāšanas temperatūra: -10° C + 50° C; relatīvā mitrumā <85%

Ārējie izmēri: 126 x 70 x 24 mm (bez gumijas apvalka)

Svars: apm. 140 g (bez gumijas apvalka)

**UZMANĪBU! Nedrīkst mērit elektrisku lielumu, kas pārsniedz mēritāja maksimālu mērišanas diapazonu.**

Parametrs	Nemainīgais spriegums			Līdzstrāva			Rezistence		
	Diapazons	Graudi	Precizitāte	Diapazons	Graudi	Precizitāte	Diapazons	Graudi	Precizitāte
Kataloga Nr.	200 mV	0,1 mV	±(0,5% + 3)	200 μA	0,1 μA	±(1,8% + 2)	200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1,0% + 5)	2000 μA	1 μA		2000 Ω	1 Ω	±(1,0% + 2)
	20 V	10 mV		20 mA	10 μA		20 k Ω	10 Ω	
	200 V	100 mV		200 mA	100 μA		±(2,0% + 2)	200 k Ω	
	500 V	1 V	±(1,2% + 10)	5 A	10 mA	±(2,0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Piezīmes	Aizsardzība no pārslogojuma: diapazons 200 mV: 220 V rms; pārējie diapazoni: 500 V d.c. vai 500 V a.c. rms			Aizsardzība no pārslogojuma: drošinātājs 0,5A/250 V; diapazons 5 A: drošinātājs 5A/250V - mērijuma laiks < 10 s. intervālos > 15 min.			U <sub>m</sub> = 3V		

Mainīgais spriegums			Tranzistoru pārbaude		Diodes pārbaude
Diapazons	Graudi	Precizitāte	I <sub>b</sub>	U <sub>CE</sub>	Izšķiršana
200 V	100 mV	±(1,2% + 10)	10 μA	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>in</sub> = 45 + 450 Hz					

Precizitāte: ± % norādījuma + vismazāk nozīmīga cipara svars

**MULTIMĒRĪTĀJA EKSPLOATĀCIJA**

UZMANĪBU! Lai pasargāties no elektrības trieciena riska, pirms ierīces korpusa atvēršanas atslēgt no ierīces mērišanas vadus un izslēgt mēritāju.

**Drošības instrukcijas**

Nedrīkst strādāt ar mēritāju pārāk mitrā atmosfērā, toksiskos vai viegli uzliesmojamus tvaikus, eksplozīvā atmosfērā. Pirms katras lietošanas pārbaudīt mēritāju un mērišanas vadus, jebkuru bojājumu konstatēšanas gadījumā nedrīkst uzsākt darbu. Bojātus vadus mainīt uz jauniem, bez defektiem. Kad rodas jebkādas šaubas, lūdzam kontaktēties ar ražotāju. Mērijuma laikā mērišanas vadus turēt tikai ar izolētu daļu. Nedrīkst pieskarties ar pirkstiem pie mērišanas vietām vai nelietotām mēritāja ligzdām. Pirms mērīta lieluma maiņišanas atslēgt mērišanas vadus. Nedrīkst uzsākt konservācijas darbu bez pārbaudišanas, vai mērišanas vadi tika atslēgti no mēritāja, un vai mēritājs tika izslēgts.

**Baterijas maiņišana**

Multimēritājā ir lietota baterija 9V tips 6F22. Rekomendējam lietot sārma bateriju. Lai uzstādīt bateriju, ir nepieciešami atvērt ierīces korpusu, lietojot skrūves mēritāja apakšējā daļā. Pieslēgt bateriju saskaņā ar apzīmējumiem, slēgt korpusu un ieskrūvēt stiprināšanas skrūves. Pēc tam, kad norādīts baterijas simbols, ir nepieciešami mainīt bateriju uz jaunu. Lai saglabāt mērijuma precizitāti, rekomen-

dējam mainīt baterijas visātrāk pēc baterijas simbola parādīšanās.

#### *Drošinātāja mainīšana*

Ierīcē tika lietots aparatūras drošinātājs 0,5A/250V (Ø5x20mm) ar ātru raksturu. Bojāšanās gadījumā mainīt drošinātāju uz jaunu, ar identiskiem elektriskiem parametriem. Lai to darīt - atvērt mērītāja korpusu, līdzīgi kā baterijas mainīšanas gadījumā, un ievērojot drošības noteikumus, mainīt drošinātāju uz jaunu.

Drošinātājs 5A/250V (Ø5x20mm) var būt mainīts tikai speciālā remontu uzņēmumā.

#### *Testa vadu pieslēgšana*

No vadu kontaktdakšām noņemt aizsardzības vākus un pieslēgt saskaņā ar instrukcijas norādījumiem. Pēc tam noņemt vākus no mērīšanas daļas un uzsākt mērīšanu.

Atkarīgi no diapazona pārslēdzēja aktuālas pozīcijas, uz displeja būs norādīti trīs svarīgi cipari. Gadījumā, kad būs nepieciešami mainīt baterijas, multimērītājs rāda baterijas simbolu uz displeja. Gadījumā, kad uz displeja mērītas vērtības priekšā ir zīme „-“, tas nozīmē, ka mērītai vērtībai ir pretēja polaritāte salīdzinot ar mērītāju. Gadījumā, kad uz displeja norādīts tikai simbols „1“, tas nozīmē, ka mērīšanas diapazons tika pārsniegts, tādā gadījumā ir nepieciešami mainīt mērīšanas diapazonu uz augstāku. Gadījumā, kad nav zināma mērīta lieluma aptuvena vērtība, uzstādīt visaugstāko iespējamu mērīšanas diapazonu un tikai pēc pārbaudes mērīšanas mainīt diapazonu uz attiecīgu.

**UZMANĪBU!** Neatļaut, lai mērītāja mērīšanas diapazons būtu mazāks par mērītas vērtības. Tas var bojāt mērītāju un ierosināt elektrības triecienu.

#### *Vadu pareiza pieslēgšana:*

Sarkans vads pie ligzdas, apzīmētas ar „VΩmA“, „5A“

Melns vads pie ligzdas, apzīmētas ar „COM“

Lai sasniegt mērījuma visaugstāko precizitāti, ir nepieciešami nodrošināt optimālus mērīšanas apstākļus. Apkārtnes temperatūra no 18° C līdz 28° C un gaisa relatīvais mitrums <75 %

#### *Precizitātes noteikšanas piemērs*

Precizitāte: ± % norādījuma + vismazāk nozīmīga cipara svars

Nemainīgā sprieguma mērīšana: 1,396 V

Precizitāte: ±(0,8% + 5)

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

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

#### *Sprieguma mērīšana*

Pieslēgt mērīšanas vadus pie ligzdām apzīmētām ar „VΩmA“ un „COM“. Diapazonu pārslēdzēju uzstādīt nemainīgā vai mainīgā sprieguma mērīšanas pozīcijā. Izvēlēti maksimālu mērīšanas diapazonu, mērīšanas vadus pieslēgt paralēli elektrības ķēdei un pārbaudīt sprieguma mērījuma rezultātu. Lai sasniegt precīzāku rezultātu, var mainīt mērījuma diapazonu. Nedrīkst mērīt spriegumu augstāku par 500 V nemainīgā sprieguma mērīšanas gadījumā un 500 V rms (kvadrāta vidēja) mainīgā sprieguma mērīšanas gadījumā. Tas var bojāt mērītāju un ierosināt elektrības triecienu.

#### *Strāvas stipruma mērīšana*

Atkarīgi no strāvas stipruma paredzētas vērtības, mērīšanas vadus pieslēgt pie ligzdas „VΩmA“ un „COM“ vai pie ligzdas „5A“ un „COM“. Ar regulētāju izvēlēti attiecīgu mērīšanas diapazonu un mērītās strāvas veidu.

Maksimāls mērītas strāvas stiprums ligzdā „VΩmA“ var būt 200 mA, gadījumā, kad mērītas strāvas stiprums ir augstāks par 200 mA, vadu ir nepieciešami pieslēgt pie ligzdas apzīmētas ar „5A“. Maksimāls strāvas stiprums ligzdā „5A“ var būt 5A, un mērīšanas laiks nevar pārsniegt 10 sekundes, pēc tam ir nepieciešami pagaidīt vismaz 15 minūtes no atkārtotas mērīšanas. **Nedrīkst pārsniegt ligzdai maksimālu strāvu un spriegumu.** Mērīšanas vadus pieslēgt virknes slēgumā pie pārbaudītas elektrības ķēdes, ar regulētāju izvēlēti diapazonu un mērītas strāvas veidu, pēc tam salasīt mērījuma rezultātu. Mērīšanu uzsākt no maksimāla mērīšanas diapazona. Lai sasniegt precīzāku rezultātu, var mainīt mērījuma diapazonu.

#### *Rezistences mērīšana*

Pieslēgt mērīšanas vadus pie ligzdām apzīmētām ar „VΩmA“ un „COM“ diapazonu pārslēdzēju uzstādīt rezistences mērīšanas režīmā. Mērīšanas uzgalus pieskart pie mērīta elementa spailēm un salasīt mērījuma rezultātu. Lai sasniegt precīzāku rezultātu, ja nepieciešami - mainīt mērījuma diapazonu. **Absolūti nedrīkst mērīt rezistenci elementos ar ieslēgtu elektrību.** Gadījumā, kad mērītas vērtības ir augstākas par 1MΩ, mērījuma rezultāti var stabilizēties dažādu sekunžu laikā, tā ir normāla reakcija lielas rezistences gadījumos.

#### *Diodes tests*

Pieslēgt mērīšanas vadus pie ligzdām apzīmētām ar „VΩmA“ un „COM“, diapazonu pārslēdzēju uzstādīt uz diodes simbola. Mērījuma



uzgalus pieslēgt pie diodes kontaktiem vadīšanas virzienā un pretestības virzienā. Kad diode ir darbderīga, kad diode ir pieslēgta vadīšanas virzienā, ierīce parādīs sprieguma samazināšanu uz diodes, noteiktu mV. Gadījumā, kad diode ir pieslēgta pretestības virzienā, uz displeja parādīs „1”. Darbderīgas diodes raksturo ar mazo rezistenci vadīšanas virzienā un lielo rezistenci pretestības virzienā. **Absolūti nedrīkst pārbaudīt diodes ar ieslēgtu elektrību.**

#### *Vadīšanas pārbaudīšana*

Pieslēgt mērīšanas vadus pie ligzdām apzīmētām ar „VΩmA” un „COM”, diapazonu pārslēdzēju uzstādīt uz zummera simbola. Gadījumā, kad mērītājs ir lietots vadīšanas mērīšanai, no uzstādīta zummera būs dzirdams skaņas signāls katrā gadījumā, kad mērīta rezistence būs zemāka par  $30\Omega \pm 20\Omega$ . **Absolūti nedrīkst pārbaudīt vadīšanu ķēdēs ar ieslēgtu elektrību.**

#### *Tranzistoru pārbaudīšana*

Mērīšanas diapazonu pārslēdzēju uzstādīt pozīcijā, apzīmētā ar  $h_{FE}$  (tranzistora pastiprināšanas koeficienta mērīšana). Atkarīgi no tranzistora veida, to pieslēgt pie ligzdas, apzīmētas ar PNP vai NPN, kontrolējot, lai tranzistora kontakti būtu novietoti vietās apzīmētas ar burtiem E - emitters, B - bāze, C - kolektors. Darbderīga tranzistora un pareizas pieslēgšanas gadījumā uz displeja ir parādīts tranzistora pastiprināšanas koeficienta mērīšanas rezultāts. **Absolūti nedrīkst pārbaudīt tranzistoru ar ieslēgtu elektrību.**

#### *Signāla ģenerators*

Mērīšanas diapazonu pārslēdzēju uzstādīt pozīcijā „\*\*”. Starp ligzdām „VΩmA” un „COM” būs ģenerēts signāls ar frekvenci 50 Hz un starprobežu spriegumu 5 Vp-p. Izejas impedances ir 50kΩ. **Nedrīkst pieslēgt ģeneratora signālu pie sprieguma vai strāvas avotiem.**

## KONSERVĀCIJA UN GLABĀŠANA

Mērītāju tīrīt ar mīkstu lupatiņu. Lielākus piesārņojumus novākt ar mazliet valgu lupatiņu. Nedrīkst nogremdēt mērītāju ūdenī vai citā šķīdumā. Tīrīšanai nelietot šķīdinātājus, kodīgu vai abrazīvu vielu. Saglabāt mērītāja kontaktus un mērīšanas vadus tīrumā. Mērīšanas vadu kontaktus tīrīt ar lupatiņu, mazliet samitrinātu ar izopropila spirtu. Lai tīrīt mērītāja kontaktus, mērītāju izslēgt un noņemt bateriju. Pagriezīt mērītāju un delikāti to sapurināt, lai lielākie netīrumi varētu izkrist no kontaktiem. Kokvilnas vates piciņu uz stienīša samitrināt ar izopropila spirtu un notīrīt katru no kontaktiem. Pagaidīt līdz spirta iztvaikošanai, pēc tam uzstādīt bateriju. Mērītāju glabāt sausā, slēgtā telpā piegādātā iepakojumā.

## CHARAKTERISTIKA PŘÍSTROJE

Toto multifunkční měřidlo je digitální měřicí přístroj určený k měření různých elektrických veličin.

**Před zahájením práce s měřicím přístrojem je třeba přečíst celý návod na obsluhu a uschovat ho pro případné pozdější použití.**

Měřicí přístroj je zabudovaný do plastové skříňky a je vybavený LED displejem a přepínačem měřicích rozsahů. Ve skřínce jsou zabudované měřicí zdičky a zásuvka na zkoušení tranzistorů. Měřicí přístroj je vybavený měřicími vodiči zakončenými měřicími hroty. Měřicí přístroj se prodává bez napájecí baterie.

**UPOZORNĚNÍ!** Nabízený měřicí přístroj není měřidlem ve smyslu zákona o metrologii.

### TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: LCD – maximální zobrazovaná hodnota měřené veličiny: 1999  
 Frekvence vzorkování: cca 2-3krát za sekundu  
 Indikace přetížení: zobrazí se symbol „1”  
 Indikace polarity: před výsledkem měření se zobrazí znak „-”  
 Baterie: 6F22; 9 V  
 Provozní teplota: 0 + 40 °C při relativní vlhkosti vzduchu < 75 %  
 Teplota skladování: -10 °C + +50 °C při relativní vlhkosti vzduchu < 85 %  
 Vnější rozměry: 126 x 70 x 24 mm (bez gumového krytu)  
 Hmotnost: cca 140 g (bez gumového krytu)

**UPOZORNĚNÍ!** Je zakázáno měřit elektrické veličiny, jejichž hodnoty překračují maximální měřicí rozsah měřicího přístroje.

Parametr	Stojnosměrné napětí			Stojnosměrný proud			Odpor		
	Rozsah	Rozlišovací schopnost	Přesnost	Rozsah	Rozlišovací schopnost	Přesnost	Rozsah	Rozlišovací schopnost	Přesnost
Katalogové č.	200 mV	0,1 mV	±(0,5 % + 3)	200 µA	0,1 µA		200 Ω	0,1 Ω	±(1,0 % + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1,0 % + 5)	2000 µA	1 µA	±(1,8 % + 2)	2000 Ω	1 Ω	±(1,0 % + 2)
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA		20 k Ω	10 Ω	
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	±(2,0 % + 2)	200 k Ω	100 Ω		
	500 V	1 V	±(1,2 % + 10)	5 A	10 mA	±(2,0 % + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Poznámky	Ochrana proti přetížení: rozsah 200 mV: 220 V rms; ostatní rozsahy: 500 V d.c. nebo 500 V a.c. rms			Ochrana proti přetížení: pojistka 0,5 A/250 V; rozsah 5 A: pojistka 5 A/250 V – čas měření < 10 s v intervalech > 15 min			U <sub>ab</sub> = 3 V		

Střídavé napětí			Zkoušení tranzistorů		Zkoušení diod
Rozsah	Rozlišovací schopnost	Přesnost	I <sub>ba</sub>	U <sub>ce</sub>	Rozlišovací schopnost
200 V	100 mV	±(1,2 % + 10)	10 µA	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>max</sub> = 45 + 450 Hz					

Přesnost: ± % údaje + váha nejméně významného bitu

### POUŽÍVÁNÍ MULTIMETRU

**UPOZORNĚNÍ!** K zajištění ochrany před nebezpečím úrazu elektřinou je třeba před otevřením skříňky měřicího přístroje odpojit měřicí vodiče a přístroj vypnout.

#### Bezpečnostní předpisy

Měřicí přístroj nepoužívejte v příliš vlhkém prostředí, za přítomnosti toxických nebo hořlavých pár a v prostředí s nebezpečím výbuchu. Před každým použitím zkontrolujte stav měřicího přístroje a měřicích vodičů. V případě zjištění jakýchkoli závad je používání přístroje zakázáno. Poškozené vodiče vyměňte za nové, bezchybné. V případě jakýchkoli pochybností se poraďte s výrobcem. Během měření držte koncovky měřicích vodičů pouze za izolované části. Nedotýkejte se prsty měřených míst nebo nepoužívaných zdílek měřicího přístroje. Před změnou měřené veličiny měřicí vodiče odpojte. Před zahájením údržby a ošetřováním přístroje zkontrolujte, zda jsou od měřicího přístroje odpojené měřicí vodiče a zda je samotný měřicí přístroj vypnutý.

#### Výměna baterie

Multimetr je napájený baterií **9 V typu 6F22**. Doporučuje se používat alkalické baterie. K montáži baterie je třeba skříňku přístroje

otevřít odšroubováním šroubků umístěných na spodní straně měřícího přístroje. Baterii připojte podle označení na kontaktech, skříňku zavřete a zašroubujte upevňovací šrouby. Když se na displeji zobrazí symbol baterie, znamená to, že je třeba baterii vyměnit za novou. K zajištění přesnosti měření se doporučuje baterii vyměnit co nejdříve po zobrazení symbolu baterie.

#### Výměna pojistky

V přístroji je použita přístrojová pojistka 0,5 A/250 V (Ø5x20 mm) s rychlou charakteristikou. V případě poškození vyměňte pojistku za novou s identickými elektrickými parametry. K tomuto účelu je třeba otevřít skříňku přístroje stejným postupem jako v případě výměny baterie. Dodržujte při tom bezpečnostní předpisy.

Výměnu pojistky 5 A/250 V (Ø5x20 mm) může provést pouze specializovaný opravárenský podnik.

#### Připojení zkušebních vodičů

Z koliků měřících vodičů stáhněte ochranné kryty a připojte je podle pokynů uvedených v návodu. Potom stáhněte ochranné kryty z měřících hrotů a zahajte měření.

Podle toho, jaká je aktuální poloha přepínače měřících rozsahů, se na displeji zobrazí tři rozpoznávací znaky. Když je nutné vyměnit baterii, multimetr o této skutečnosti informuje zobrazením symbolu baterie na displeji. V případě, že se na displeji před naměřenou hodnotou objeví znaménko „-“, znamená to, že naměřená hodnota má vzhledem k zapojení přístroje opačnou polaritu. V případě, že se na displeji objeví pouze symbol „1“, znamená to, že došlo k překročení měřícího rozsahu. V takovém případě je třeba přístroj přepnout na vyšší měřící rozsah. V případě měření veličiny neznámé hodnoty je třeba přepnout na nejvyšší měřící rozsah a teprve po předběžném měření lze měřící rozsah přepnout na odpovídající hodnotu.

**UPOZORNĚNÍ! Nesmí se dopustit, aby měřící rozsah měřícího přístroje byl nižší než měřená hodnota. Mohlo by dojít ke zničení měřícího přístroje a k úrazu elektrickým proudem.**

#### Správné připojení měřících vodičů je následující:

Červený vodič do zdířky označené „VΩmA“ nebo „5A“.

Černý vodič do zdířky označené „COM“.

K dosažení co nejvyšší přesnosti měření je třeba zajistit optimální podmínky měření. Teplota prostředí musí být v rozmezí od 18 °C do 28 °C a relativní vlhkost vzduchu <75 %.

#### Příklad stanovení přesnosti

Přesnost: ± % údaje + váha nejméně významného bitu

Měření stejnosměrného napětí: 1,396 V

Přesnost: ±(0,8 % + 5)

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

Výsledek měření: 1,396 V ± 0,016 V

#### Měření napětí

Měřící vodiče připojte do zdířek označených „VΩmA“ a „COM“. Přepínač měřících rozsahů přepněte do polohy pro měření stejnosměrného nebo střídavého napětí. Nastavte maximální měřící rozsah, měřící vodiče přiložte paralelně k elektrickému obvodu a odečtěte výsledek měření napětí. K získání přesnějších výsledků měření je možné měřící rozsah změnit. Nikdy nemějte napětí vyšší než 500 V v případě měření stejnosměrného napětí a 500 V rms (kvadratický průměr) v případě střídavého napětí. Mohlo by dojít ke zničení měřícího přístroje a k úrazu elektrickým proudem.

#### Měření proudu

V závislosti na předpokládané velikosti měřeného proudu připojte měřící vodiče do zdířek „VΩmA“ a „COM“ nebo do zdířek „5A“ a „COM“. Přepínač přepněte na příslušný měřící rozsah a druh měřeného proudu.

Maximální měřený proud ve zdířce „VΩmA“ může být 200 mA. V případě měření proudu vyššího než 200 mA je třeba měřící vodič připojit do zdířky „5A“. Maximální proud měřený ve zdířce „5A“ může být 5 A. Čas měření však nesmí překročit 10 sekund, přičemž mezi jednotlivými měřeními je třeba dodržet přestávky v trvání nejméně 15 minut. **Překračování maximálních hodnot proudu a napětí přípustných pro danou zdířku je zakázáno.** Měřící vodiče je třeba k měřenému elektrickému obvodu připojit sériově, přepínačem zvolit měřící rozsah a druh měřeného proudu a odečíst výsledek měření. Měření je třeba začít při nastaveném maximálním měřícím rozsahu. K získání přesnějších výsledků měření je možné měřící rozsah změnit.

#### Měření odporu

Připojte měřící vodiče ke zdířkám označeným „VΩmA“ a „COM“ a přepínač rozsahů nastavte do polohy měření odporu. Měřící hroty přiložte k vývodům měřené součástky a odečtěte výsledek měření. K získání přesnějších výsledků měření lze v případě potřeby změnit měřící rozsah. **Je absolutně zakázáno měřit odpor součástek, kterými teče elektrický proud.** Při měření hodnot vyšších než 1 MΩ může měření trvat několik sekund, než se ustálí výsledek. V případě měření velkých odporů se jedná o zcela běžný jev.

### Zkoušení diod

Měřicí vodiče připojte do zdířek označeným „VQmA“ a „COM“ a přepínač měřících rozsahů přepněte na symbol diody. Měřicí hroty přiložte k vývodům diody v propustném směru a v závěrném směru. Je-li dioda bezchybná, po připojení v propustném směru zjistíme na této diodě pokles napětí vyjádřený v mV. Po připojení v závěrném směru se na displeji zobrazí „1“. Bezchybné diody se vyznačují malým odporem v propustném směru a velkým odporem v závěrném směru. **Je absolutně zakázáno testovat diody, kterými teče elektrický proud.**

### Zkoušení vodivosti

Měřicí vodiče připojte do zdířek označeným „VQmA“ a „COM“ a přepínač měřících rozsahů přepněte na symbol bzučáku. V případě použití měřícího přístroje k měření vodivosti zabudovaný bzučák vydá zvukový signál pokaždé, když měřený odpor klesne pod  $30 \Omega \pm 20 \Omega$ . **Je absolutně zakázáno zkoušet vodivost obvodů, kterými teče elektrický proud.**

### Zkoušení tranzistorů

Přepínač měřících rozsahů přepněte do polohy označené symbolem  $h_{FE}$  (měření zesilovacího činitele tranzistoru). V závislosti na typu zkoušeného tranzistoru připojte tranzistor do zásuvky patice označené PNP nebo NPN, dbajíce na to, aby byly příslušné vývodu tranzistoru připojeny ke kontaktům označeným písmeny E – emitor, B – báze, C – kolektor. V případě, že je tranzistor bezchybný a správně připojený, odečteme výsledek měření zesilovacího činitele, který se zobrazí na displeji. **Je absolutně zakázáno zkoušet tranzistory, kterými teče elektrický proud.**

### Generátor signálu

Přepínač měřících rozsahů přepněte do polohy „\*“. Mezi zdířkami „VQmA“ a „COM“ se bude generovat signál s frekvencí 50 Hz a napětím mezi špičkami 5 V<sub>p-p</sub>. Výstup má impedanci 50 k $\Omega$ . **Je zakázáno připojovat signál generátoru ke zdroji napětí nebo proudu.**

## ÚDRŽBA A SKLADOVÁNÍ

Měřicí přístroj utírejte měkkým hadříkem. Větší znečištění odstraňte pomocí mírně navlhčeného hadříku. Měřicí přístroj nečistěte ponořením do vody nebo jiné kapaliny. Na čištění nepoužívejte rozpouštědla, žíraviny nebo abrazivní přípravky. Zdíčky a zásuvky měřícího přístroje a měřicí vodiče udržujte v čistotě. Kolíky a hroty měřících vodičů čistěte hadříkem mírně navlhčeným izopropylalkoholem. Při čištění zdířek měřícího přístroje je třeba měřicí přístroj vypnout a vyjmout baterie. Měřicí přístroj otočte a opatrně s ním zatřeste, aby se větší nečistoty dostaly ze zdířek a zásuvek měřícího přístroje ven. Bavlněný vatový tampónek na tyčince mírně navlhčete izopropylalkoholem a vyčistěte každou zdíčku a zásuvku. Počkejte, až se alkohol vypaří, a potom namontujte baterii. Měřicí přístroj je nutné skladovat v suché místnosti v dodaném jednotkovém obalu.

## CHARAKTERISTIKA PRÍSTROJA

Toto multifunkčné meracie zariadenie je digitálny merací prístroj určený na meranie rôznych elektrických veličín.

**Pred zahájením práce s meracím prístrojom je potrebné prečítať celý návod na obsluhu a návod uschovať pre prípadné neskoršie použitie.**

Merací prístroj je zabudovaný do plastovej skrinky a je vybavený LED displejom a prepínačom meracích rozsahov. V skrinke sú inštalované meracie zdieľky a zásuvka na skúšanie tranzistorov. Merací prístroj je vybavený meracími vodičmi zakončenými hrotmi. Merací prístroj sa predáva bez napájacej batérie.

**UPOZORNENIE!** Ponúkaný merací prístroj nie je meradlom v zmysle zákona o metrológii.

### TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: LCD – maximálny zobrazovaný výsledok merania: 1999

Frekvencia vzorkovania: cca 2-3krát za sekundu

Indikácia preťaženia: zobrazí sa symbol „1”

Indikácia polarity: pred výsledkom merania sa zobrazí znak „-“

Batéria: 6F22; 9 V

Prevádzková teplota:  $0 \pm 40$  °C pri relatívnej vlhkosti vzduchu < 75 %

Teplota skladovania:  $-10$  °C +  $+50$  °C pri relatívnej vlhkosti vzduchu < 85 %

Vonkajšie rozmery: 126 x 70 x 24 mm (bez gumového krytu)

Hmotnosť: cca 140 g (bez gumového krytu)

**UPOZORNENIE! Je zakázané merať elektrické veličiny, ktorých hodnoty prekračujú maximálny merací rozsah prístroja.**

Parameter	Jednosmerné napätie			Jednosmerný prúd			Odpor		
	Rozsah	Rozlišovacia schopnosť	Presnosť	Rozsah	Rozlišovacia schopnosť	Presnosť	Rozsah	Rozlišovacia schopnosť	Presnosť
Katalógové č.	200 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% + 3)$	200 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A		200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,0 \% + 10)$
YT-73080	2000 mV	1 mV	$\pm(1,0 \% + 5)$	2000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	$\pm(1,8 \% + 2)$	2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1,0 \% + 2)$
	20 V	10 mV		20 mA	10 $\mu$ A		20 k $\Omega$	10 $\Omega$	
	200 V	100 mV	200 mA	100 $\mu$ A	$\pm(2,0 \% + 2)$	200 k $\Omega$	100 $\Omega$		
	500 V	1 V	$\pm(1,2 \% + 10)$	5 A	10 mA	$\pm(2,0 \% + 10)$	2000 k $\Omega$	1 k $\Omega$	
Poznámky	Ochrana proti preťaženiu: rozsah 200 mV: 220 V rms; ostatné rozsahy: 500 V d.c. alebo 500 V a.c. rms			Ochrana proti preťaženiu: poistka 0,5 A/250 V; rozsah 5 A: poistka 5 A/250 V – čas merania < 10 s v intervaloch > 15 min			$U_{ab} = 3$ V		

Striedavé napätie			Skúšanie tranzistorov		Skúšanie diód
Rozsah	Rozlišovacia schopnosť	Presnosť	$I_B$	$U_{CE}$	Rozlišovacia schopnosť
200 V	100 mV	$\pm(1,2 \% + 10)$	10 $\mu$ A	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
$f_n = 45 \pm 450$ Hz					

Presnosť:  $\pm$  % údaj a váha najmenej významného bitu

### POUŽÍVANIE MULTIMETRA

**UPOZORNENIE!** Pre zaistenie ochrany pred nebezpečenstvom úrazu elektrickým prúdom je potrebné pred otvorením skrinky meracieho prístroja odpojiť meracie vodiče a prístroj vypnúť.

#### Bezpečnostné predpisy

Merací prístroj nepoužívajte v príliš vlhkom prostredí, v prítomnosti toxických alebo horľavých par a v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Pred každým použitím skontrolujte stav meracieho prístroja a meracích vodičov. V prípade zistenia akýchkoľvek chýb je používanie prístroja zakázané. Poškodené vodiče vymeňte za nové, bezchybné. V prípade akýchkoľvek pochybností sa poraďte s výrobcom. Počas merania držte koncovky meracích vodičov iba za izolované časti. Nedotýkajte sa prstami meraných miest alebo nepoužívaných zdielek meracieho prístroja. Pred zmenou meranej veličiny meracie vodiče odpojte. Pred zahájením údržby a ošetrovaním prístroja skontrolujte, či sú od meracieho prístroja odpojené meracie vodiče a či je samotný merací prístroj vypnutý.

#### Výmena batérie

Multimeter je napájaný **batériou 9 V typ 6F22**. Odporúča sa používať alkalické batérie. Pri montáži batérie odskrutkujte skrutky umiestnené na spodnej strane meracieho prístroja a skrinku otvorte. Batériu pripojte ku kontaktom podľa ich označenia, skrinku sa

zavorte a zaskrutkujte upevňovacie skrutky. Ak sa na displeji zobrazí symbol batérie, znamená to, že je potrebné batériu vymeniť za novú. Pre zaistenie presnosti merania sa odporúča batériu vymeniť čo najskôr po zobrazení symbolu batérie.

#### Výmena poistky

V prístroji je použitá pristrojová poistka 0,5 A/250 V (Ø 5x20 mm) s rýchlou charakteristikou. V prípade poškodenia vymeňte poistku za novú s tými istými elektrickými parametrami. K tomuto účelu je potrebné otvoriť skrinku prístroja rovnakým postupom ako pri výmene batérie. Dodržiavajte pri tom bezpečnostné predpisy.

Výmenu poistky 5 A/250 V (Ø5x20 mm) môže uskutočniť iba špecializovaný opravárenský podnik.

#### Pripojenie skúšobných vodičov

Z kolíkov meracích vodičov stiahnite ochranné kryty a pripojte ich podľa pokynov uvedených v návode. Potom stiahnite kryty z meracích hrotov a zahájte meranie.

Podľa toho, aká je aktuálna poloha prepínača meracích rozsahov, sa na displeji zobrazia tri rozpoznávacie znaky. Keď bude nutné vymeniť vybitú batériu, multimeter o tejto skutočnosti informuje zobrazením symbolu batérie na displeji. V prípade, že sa na displeji objaví pred nameranou hodnotou znamienko „-“, znamená to, že nameraná hodnota má vzhľadom k zapojeniu prístroja opačnú polaritu. V prípade, že sa na displeji objaví iba symbol „1“, znamená to, že došlo ku prekročeniu meracieho rozsahu. V takom prípade je potrebné prepnúť merací rozsah na vyšší. V prípade merania veličín neznámej hodnoty je potrebné prepnúť na najvyšší merací rozsah a až po predbežnom zmeraní veličiny je možné merací rozsah prepnúť na zodpovedajúcu hodnotu.

**UPOZORNENIE! Nesmie sa dopustiť, aby merací rozsah meracieho prístroja bol nižší než meraná hodnota. Mohlo by dôjsť ku zničeniu meracieho prístroja a k úrazu elektrickým prúdom.**

#### Správne pripojenie meracích vodičov je nasledujúce:

Červený vodič do zdierky označenej „VΩmA“, „5A“.

Čierny vodič do zdierky označenej „COM“.

Pre dosiahnutie čo najväčšej presnosti merania je potrebné zabezpečiť optimálne meracie podmienky. Teplota prostredia musí byť v rozmedzí od 18 °C do 28 °C a relatívna vlhkosť vzduchu <75 %.

#### Príklad stanovovania presnosti

Presnosť: ± % údaj a váha najmenej významného bitu

Meranie jednosmerného napätia: 1,396 V

Presnosť: ±(0,8 % + 5)

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

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

#### Meranie napätia

Meracie vodiče pripojte do zdierok označených „VΩmA“ a „COM“. Prepínač meracích rozsahov prepnite do polohy pre meranie jednosmerného alebo striedavého napätia. Nastavte maximálny merací rozsah, meracie vodiče pripojte paralelne ku elektrickému obvodu a odčítajte výsledok merania napätia. Pre získanie presnejších výsledkov merania je možné zmeniť merací rozsah. Nikdy nemerajte napätie vyššie ako 500 V v prípade merania jednosmerného napätia a 500 V rms (kvadratický priemer) v prípade merania striedavého napätia. Mohlo by dôjsť ku zničeniu meracieho prístroja a k úrazu elektrickým prúdom.

#### Meranie prúdu

V závislosti od predpokladanej hodnoty meraného prúdu pripojte meracie vodiče do zdierok „VΩmA“ a „COM“ alebo do zdierok „5A“ a „COM“. Prepínač prepnite na príslušný merací rozsah a druh meraného prúdu.

Maximálny prúd meraný v zdierke „VΩmA“ môže byť 200 mA. V prípade merania prúdu vyššieho než 200 mA je potrebné merací vodič pripojiť do zdierky „5A“. Maximálny prúd meraný v zdierke „5A“ môže byť 5 A. Čas merania však nesmie prekročiť 10 sekúnd, pričom medzi jednotlivými meraniami je potrebné dodržať prestávky v trvaní najmenej 15 minút. **Prekračovanie maximálnych hodnôt prúdov a napätí pre danú zdierku je zakázané.** Meracie vodiče je potrebné pripojiť sériovo ku meranému elektrickému obvodu, zvoliť prepínačom merací rozsah a druh meraného prúdu a odčítať výsledok merania. Meranie je potrebné začať pri nastavenom maximálnom meracom rozsahu. Pre získanie presnejších výsledkov merania je možné merací rozsah zmeniť.

#### Meranie odporu

Meracie vodiče pripojte do zdierok označených „VΩmA“ a „COM“ a prepínač meracích rozsahov prepnite do polohy pre meranie odporu. Meracie hroty priložte ku vývodom meranej súčiastky a odčítajte výsledok merania. Pre získanie presnejších výsledkov merania je možné v prípade potreby merací rozsah zmeniť. **Je absolútne zakázané merať odpor súčiastok, cez ktoré preteká elektrický prúd.** V prípade odporov vyšších než 1 MΩ môže meranie trvať niekoľko sekúnd, kým sa ustáli výsledok. V prípade merania veľkých odporov ide o bežný jav.

### Skúšanie diód

Meracie vodiče pripojte do zdierok označených „V $\Omega$ mA” a „COM” a prepínač meracích rozsahov prepnite na symbol diódy. Meracie hroty priložte ku vývodom diódy v priepustnom a závernom smere. Ak je dióda bezchybná, po pripojení v priepustnom smere odčítame pokles napätia na tejto dióde vyjadrený v mV. Po pripojení v závernom smere sa na displeji zobrazí „1”. Bezchybné diódy sa vyznačujú malým odporom v priepustnom smere a vysokým odporom v závernom smere. **Je absolútne zakázané skúšať diódy, cez ktoré preteká elektrický prúd.**

### Skúšanie vodivosti

Meracie vodiče pripojte do zdierok označených „V $\Omega$ mA” a „COM” a prepínač meracích rozsahov prepnite na symbol bzučiaka. V prípade použitia meracieho prístroja na meranie vodivosti zabudovaný bzučiak vydá zvukový signál zakaždým, keď meraný odpor poklesne pod  $30 \Omega \pm 20 \Omega$ . **Je absolútne zakázané skúšať vodivosť obvodov, cez ktoré preteká elektrický prúd.**

### Skúšanie tranzistorov

Prepínač meracích rozsahov prepnite do polohy označenej symbolom  $h_{FE}$  (meranie činiteľa zosilnenia tranzistora). V závislosti od typu skúšaného tranzistora pripojte tranzistor do zásuvky päťice označenej PNP alebo NPN, dbajúc na to, aby boli príslušné vývody tranzistora pripojené ku kontaktom označeným písmenami E – emitor, B – báza, C – kolektor. V prípade, že je tranzistor bezchybný a správne pripojený, odčítame na displeji zobrazený výsledok merania činiteľa zosilnenia. **Je absolútne zakázané skúšať tranzistory, cez ktoré preteká elektrický prúd.**

### Generátor signálu

Prepínač meracích rozsahov prepnite do polohy „\*”. Medzi zdierkami „V $\Omega$ mA” a „COM” sa bude generovať signál s frekvenciou 50 Hz s napätím medzi špičkami 5 V<sub>p-p</sub>. Výstup má impedanciu 50 k $\Omega$ . **Je zakázané pripájať signál generátora ku zdrojom napätia alebo prúdu.**

## ÚDRŽBA A SKLADOVANIE

Merací prístroj utierajte mäkkou handričkou. Väčšie znečistenie odstráňte pomocou mierne navlhčenej handričky. Merací prístroj nečistite ponáraním do vody alebo inej kvapaliny. Na čistenie nepoužívajte rozpúšťadlá, žieraviny alebo abrazívne prípravky. Zdievky a zásuvky meracieho prístroja a meracie vodiče udržiavajte v čistote. Kolíky a hroty meracích vodičov čistite handričkou mierne navlhčenou izopropylalkoholom. Pri čistení zdierok meracieho prístroja je potrebné prístroj vypnúť a vybrať batériu. Merací prístroj otočte a jemne s ním zatrasťte, aby sa väčšie nečistoty dostali zo zdierok a zásuviek von. Bavinený vatový tampónik na tyčinke mierne napustite izopropylalkoholom a vyčistite každú zdierku a zásuvku. Počkajte, až sa alkohol odparí a potom namontujte batériu. Merací prístroje je nutné skladovať v suchej miestnosti v dodanom jednotkovom obale.

## A KÉSZÜLÉK JELLEMZŐI

A multifunkciós mérőműszer egy digitális mérőberendezés különböző nagyságú elektromos mennyiségek mérésére.

**A mérőműszerrel végzett munka megkezdése előtt el kell olvasni a kezelési utasítást, és be kell azt tartani.**

A mérőműszer háza műanyagból készült, a kijelzője folyadékkristályos, és rendelkezik egy mérési tartomány átkapcsolóval. A házba különböző mérő aljzatok vannak beépítve, valamint egy foglalat tranzisztorok ellenőrzéséhez. A mérőműszer el van látva dugaszokban végződő mérő vezetékekkel. A mérőműszert az áramellátást biztosító elem nélkül forgalmazzuk.

**FIGYELEM!** A forgalmazott mérőműszer nem számít a „Mérésügyi törvény” értelmében vett mérőeszköznek.

### MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD - maximális kijelzett eredmény: 1999

A mintavétel gyakorisága: körülbelül 2-3 alkalommal másodpercenként

Túlterhelés jelzése: megjelenített „1” jel.

Polarizáció jelzése: „-” jel a mérési eredmény előtt

Telep: 6F22; 9 V

Üzemi hőmérséklet:  $0 + 40^{\circ}\text{C}$ ; <75% relatív nedvességtartalomnál

Tárolási hőmérséklet:  $-10 + 50^{\circ}\text{C}$ ; <85% relatív nedvességtartalomnál

Külső méretek:  $126 \times 70 \times 24$  mm (gumi védőburkolat nélkül)

Súly: kb. 140 g (gumi védőburkolat nélkül)

**FIGYELEM!** Tilos a mérőműszer mérési tartományát meghaladó elektromos értékeket mérni a műszerrel.

Paraméter	Egyenfeszültség			Egényáram			Ellenállás		
	Tartomány	Mérési élesség	Pontosság	Tartomány	Mérési élesség	Pontosság	Tartomány	Mérési élesség	Pontosság
Katalógusszám	200 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	200 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	$\pm(1,8\% + 2)$	200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 10)$
YT-73080	2000 mV	1 mV	$\pm(1,0\% + 5)$	2000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$		2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 2)$
	20 V	10 mV		20 mA	10 $\mu\text{A}$	20 k $\Omega$	10 $\Omega$		
	200 V	100 mV		200 mA	100 $\mu\text{A}$	$\pm(2,0\% + 2)$	200 k $\Omega$	100 $\Omega$	
	500 V	1 V		$\pm(1,2\% + 10)$	5 A	10 mA	$\pm(2,0\% + 10)$	2000 k $\Omega$	
Megjegyzések	Túlterhelés elleni védelem: 200 mV tartomány: 220 V rms; a többi tartomány: 500 V d.c. vagy 500 V a.c. rms			Túlterhelés elleni védelem: 0,5A/250 V biztosíték; 5 A tartomány: 5A/250V biztosíték - mérési idő < 10 mp., 15 percnél nagyobb intervallumokban			$U_m = 3V$		

Váltakozó feszültség			Tranzisztorellenőrzés		Diódaellenőrzés
Tartomány	Mérési élesség	Pontosság	$I_B$	$U_{CE}$	Felbontás
200 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 10)$	10 $\mu\text{A}$	2,8 V	1 mV
500 V	1 V				
$f_m = 45 + 450$ Hz					

Pontosság:  $\pm$  % kijelzés + a legkevésbé jelentős szám súlya

### A MULTIMÉTER HASZNÁLATA

**FIGYELEM!** Az áramütés veszélye elleni védelem miatt a műszer házának kinyitása előtt le kell venni róla a mérővezetéseket, és ki kell kapcsolni a mérőműszert.

#### Biztonsági utasítások

Ne dolgozzon a mérőműszerrel túl magas nedvességtartalom mellett, toxikus vagy gyúlékony gőzök, jelenlétében, robbanásveszélyes légkörben. Minden használat előtt ellenőrizni kell a mérőműszer és a mérővezetékek állapotát, és amennyiben bármilyen sérülést észlel, nem szabad megkezdeni a munkát. A sérülteket cserélje ki újra, hibátlanokra. Bármilyen kétség esetén fel kell venni a kapcsolatot a gyártóval. Vezetékek mérésekor a mérő érintkezőket kizárólag a szigetelt résznél szabad fogni. Ne érintse ujjal a mérés helyét vagy a mérőműszer használaton kívüli dugaszolóaljzatait. A mért érték változtatása előtt csatlakoztassa le a mérővezetéseket. Soha ne kezdje meg a karbantartást anélkül, hogy meg ne győződött volna róla, hogy a mérőműszerről leválasztották a mérő vezetéseket, és kikapcsolták magát a mérőműszert.

#### Az elem cseréje

A multiméter áramellátása egy **6F22 típusú 9V-os elemmel** történik. Ajánlatos alkáli elemeket használni. Az elem behelyezéséhez a mérőműszer aljában elhelyezett két csavar kicsavarásával ki kell nyitni az eszköz burkolatát. Helyezze be az elemet a pólusok



jelölésének megfelelően, zárja be a burkolatot, és csavarja be a rögzítő csavarokat. Ha megjelenik az elem jele, az azt jelenti, hogy ki kell cserélni az elemet újra. Tekintettel a mérések pontosságára ajánlatos az elemeket az elem jelének megjelenését követően a lehető leghamarabb kicserélni.

#### Biztosítékcseré

Az eszközbe 0,5A/250V (Ø5x20mm), gyors karakterisztikájú, műszer biztosítékokat építettek be. Ha a biztosíték tönkremegy, ki kell cserélni egy ugyanolyan elektromos paraméterekkel rendelkező új biztosítékra. Ehhez ki kell nyitni a műszer burkolatát, és ugyanúgy kell eljárni, mint az elemek cseréje esetén, betartva a balesetvédelmi szabályokat, ki kell cserélni a biztosítékot újra.

Az 5A/250V (Ø5x20mm) biztosítékot kizárólag speciális javító műhelyben szabad kicserélni.

#### A teszt vezeték csatlakoztatása

A vezeték dugaszairól húzza le a védő burkolatot, és csatlakoztassa őket az útmutatóban megadott módon. Majd húzza le a védő burkolatot a mérő részektől, és kezdje meg a mérést.

A mérési tartomány átkapcsolójának állásától függően a kijelzőn megjelenik három jelzőszám. Amikor szükségessé válik az elem cseréje, erről egy elem jel megjelenése tájékoztat a kijelzőn. Abban az esetben, ha a kijelzőn a mért érték előtt megjelenik egy „-” jel, az azt jelenti, hogy a mért érték polarizációja ellentétes azzal, ahogy a műszer be van kötve. Ha a kijelzőn megjelenik az „1” jel, az a mérési tartomány túllépését jelenti, ilyen esetben módosítani kell a mérési tartományt egy magasabbra. Ismeretlen értékű mennyiség mérésekor a legmagasabb mérési tartományt kell beállítani, és csak az előzetes mérés ismeretében szabad módosítani a mérési tartományt a megfelelőre.

**FIGYELEM! Nem szabad megengedni, hogy a műszer mérési tartománya kisebb legyen, mint a mért érték. Ez a műszer tönkremeneteléhez vezethet, és áramütést okozhat.**

#### A vezeték helyes bekötése:

A vörös vezetékét a „VQ „mA” vagy „5A” dugaszolóaljzatba.

A fekete vezetékét a „COM” jelű dugaszolóaljzatba.

A lehető legpontosabb eredmény eléréséhez optimális mérési körülményeket kell biztosítani. Ezek 18 °C és 28 °C közötti környezeti hőmérséklet és <75% relatív légnedvesség tartalom.

#### Példa a pontosság megadására:

Pontosság: ± % kijelzés + a legkevésbé jelentős szám súlya

Egyen feszültség mérése: 1,396 V

Pontosság: ±(0,8% + 5)

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

Mérési eredmény: 1,396 V ± 0,016 V

#### Feszültségmérés

Csatlakoztassa a mérővezetéseket a „VQmA” és a „COM” jelű dugaszolóaljzatokba. A mérési mód kapcsolót a mérendő egyen vagy váltakozó feszültségnek megfelelő állásba kell állítani. Válassza ki a maximális mérési tartományt, a mérő vezetéseket csatlakoztassa az elektromos körre, és olvassa le a feszültségértéket. Ha pontosabb eredményt szeretne kapni, módosítani lehet a mérési tartományt. Soha ne mérjen 500V-nál magasabb feszültséget egyenfeszültség esetén, és 500 V rms (közepes négyzetes) váltakozó feszültség esetén. Ez a műszer tönkremeneteléhez vezethet, és áramütést okozhat.

#### Áramerősség mérése

A mérendő áramerősség várt értékétől függően csatlakoztassa a mérővezetéseket a „VQmA” és a „COM” dugaszolóaljzatba vagy az „5A” és a „COM” dugaszolóaljzatba. A forgatógombbal válassza ki a mérési tartományt és a mérendő áram fajtáját.

A „VQmA” dugaszolóaljzatban a mérendő áram maximális erőssége 200 mA lehet. 200 mA-nél erősebb áram esetében a vezetékét a „5A” dugaszolóaljzatba kell csatlakoztatni. Az „5A” dugaszolóaljzatban a mért áram erőssége nem lehet nagyobb 5A-nél, mérés ideje pedig nem tarthat tovább 10 másodpercnél, ami után legalább 15 perc szünetet kell tartani a következő mérés előtt. **Tilos az adott dugaszolóaljzatra megadott maximális áramerősség és feszültségértékeket túllépni.** A mérővezetéseket sorosan kell rákötni a vizsgált áramkörre, az átkapcsolóval ki kell választani a mérendő áram fajtáját és a tartományát, és le kell olvasni az eredményt. A mérés a maximális mérési tartománytól kell kezdeni. Ha pontosabb eredményt szeretne kapni, módosítani lehet a mérési tartományt.

#### Ellenállás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetéseket a „VQmA” és a „COM” jelű dugaszolóaljzatokba, a mérési mód kapcsolóját állítsa ellenállásmérésre. A mérővezeték végeit a mérendő elem csatlakozóihoz kell érinteni, és le kell olvasni a mérés eredményét. Ha pontosabb eredményt szeretne kapni, szükség esetén módosítsa a mérési tartományt. **Szigorúan tilos olyan elemek ellenállását mérni, amelyeken éppén áram folyik keresztül.** 1MΩ-nál nagyobb értékek mérésénél néhány másodpercig eltarthat, amíg az eredmény stabilizálódik, ez normális jelenség nagy ellenállások mérése esetében.

### *Diódák tesztelése*

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a „V $\Omega$ mA” és a „COM” jelű dugaszolóaljzatokba, a mérési mód kapcsolóját állítsa a dióda jelre. A mérővegeket odaérintjük a dióda kivezetéseire vezetési és zárási irányban. Ha a dióda jó, akkor a vezetés irányban bekötött diódánál mV-ban kifejezett feszültségesést mérünk. A zárási irányban bekötött diódánál a kijelzőn „1”-es kijelzést látunk. A jól működő diódáknak a vezetési irányban kicsi az ellenállása, a zárási irányban pedig nagy. **Szigorúan tilos olyan diódákat tesztelni, amelyeken éppen áram folyik keresztül.**

### *Vezetés tesztelése*

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a „V $\Omega$ mA” és a „COM” jelű dugaszolóaljzatokba, a mérési mód kapcsolóját állítsa a zűmmögő jelre.

Ha a műszert vezetés mérésére használja, a beépített zűmmögő minden alkalommal hangjelzést ad, amikor a mért ellenállás 30  $\Omega$   $\pm$  20% alá esik. **Szigorúan tilos olyan vezetékekben tesztelni a vezetést, amelyeken éppen áram folyik keresztül.**

### *Tranzisztorok tesztelése*

A mérési mód kapcsolót állítsa a  $h_{FE}$ -vel jelzett állásba (a tranzisztor erősítési tényezőjének mérése). A rendelkezésre álló tranzisztor típusától függően a dugaszolóaljzathoz csatlakoztatjuk a PNP vagy NPN jelű aljzatot, ügyelve arra, hogy a tranzisztor lábait megfelelően az E-emiter, B-bázis, C-kollektor jelű helyekre dugjuk. Jól működő tranzisztor és megfelelő behelyezés esetén az erősítési tényező értéke megjelenik a kijelzőn. **Szigorúan tilos olyan tranzisztorokat tesztelni, amelyeken éppen áram folyik keresztül.**

### *Jelgenerátor*

A mérési mód kapcsolót állítsa a „\*”-gal jelzett állásba. A „V $\Omega$ mA” és „COM” foglalatok között 50Hz frekvenciájú 5 V<sub>p-p</sub> csúcshőfeszültségű jel generálódik. A kimenet impedanciája 50k $\Omega$ . **Tilos a generátor jelet feszültség- vagy áramforrásra kötni.**

## KARBANTARTÁS ÉS TÁROLÁS

A mérőműszert törölje át egy puha ronggyal. A nagyobb szennyeződéseket nedves ronggyal távolítsa el. Ne merítse a műszert vízbe vagy más folyadékba. Ne használjon oldószereket, maró vagy dörzsölő anyagokat a tisztításhoz. Ügyelni kell a mérőműszer és a mérővezetékek érintkezőinek tisztaságára. A vezetékek érintkezőit izopropil alkohollal enyhén megnedvesített ronggyal kell tisztítani. A mérőműszer érintkezőinek tisztításához ki kell kapcsolni a műszert, és ki kell venni az elemet. Fordítsa fel a mérőműszert, egy kicsit rázza meg, úgy, hogy a nagyobb szennyeződések kihulljanak a műszer csatlakozóiból. Egy vattás végű pálcát nedvesítsen meg izopropil alkohollal, és tisztítsa meg az összes érintkezőt. Várja meg, amíg az alkohol elpárolog, majd tegye vissza az elemet. A mérőműszert száraz helyiségben, az eredeti egységcsomagolásban kell tárolni.

## DESCRIERE DISPOZITIV

Aparatul de măsurat multifuncțional este un dispozitiv de măsurat digital conceput pentru efectuarea de diferite măsurători a valorilor curentului electric.

**Înainte de a începe lucrul cu aparatul de măsurat trebuie să citiți toate instrucțiunile și să le păstrați.**

Aparatul de măsurat are carcasă din plastic, afișaj cu cristale lichide, comutator intervale de măsurare. În carcasă sunt instalate soclurile de măsurare și un soclu pentru testat tranzistoare. Aparatul de măsurat este dotat cu cabluri de măsurat terminate cu mufe. Aparatul de măsurat se comercializează fără bateria de alimentare.

**ATENȚIE!** Aparatul de măsurat din ofertă nu este un dispozitiv de măsurat în sensul legii „Legea cu privire la măsurători”

## INFORMAȚII TEHNICE

Afișaj: LCD - rezultatul maxim afișat: 1999

Frecvență prelevare probe: circa 2-3 ori pe secundă

Marcaj suprasarcină: simbol afișat „1”

Marcaj polarizare: semn afișat „-” înainte de rezultatul măsurătorii

Bateria: 6F22; 9 V

Temperatura de operare:  $0 \pm 40^{\circ}\text{C}$ ; la o umiditate relativă de  $<75\%$

Temperatura de depozitare:  $-10^{\circ}\text{C} \pm +50^{\circ}\text{C}$ ; la o umiditate relativă de  $<85\%$

Dimensiuni exterioare: 126 x 70 x 24 mm (fără carcasa de cauciuc)

Masă: cca. 140 g (fără carcasa de cauciuc)

**ATENȚIE!** Se interzice efectuarea de măsurători pentru valorile electrice care depășesc intervalul maxim de măsurare al aparatului de măsurat.

Parametru	Voltaj curent continuu			Curent continuu			Rezistență		
	Interval	Granule	Exactitate	Interval	Granule	Exactitate	Interval	Granule	Exactitate
Nr. catalog	200 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	200 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	$\pm(1,8\% + 2)$	200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 10)$
YT-73080	2000 mV	1 mV	$\pm(1,0\% + 5)$	2000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$		$\pm(2,0\% + 2)$	2000 $\Omega$	1 $\Omega$
	20 V	10 mV		20 mA	10 $\mu\text{A}$	20 k $\Omega$		10 $\Omega$	
	200 V	100 mV		200 mA	100 $\mu\text{A}$	200 k $\Omega$		100 $\Omega$	
	500 V	1 V		$\pm(1,2\% + 10)$	5 A	10 mA		$\pm(2,0\% + 10)$	2000 k $\Omega$
Observații	Protecție la suprasarcină: interval 200 mV; 220 V rms; celelalte intervale: 500 V d.c. sau 500 V a.c. rms			Protecție la suprasarcină: siguranță 0,5A/250 V; interval 5 A; siguranță 5A/250 V – durată măsurare < 10 sec. în intervale > 15 min.			$U_{ab} = 3\text{V}$		

Voltaj curent alternativ			Control tranzistori		Control diode
Interval	Granule	Exactitate	$I_b$	$U_{CE}$	Rezoluție
200 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 10)$	10 $\mu\text{A}$	2,8 V	1mV
500 V	1 V				
$f_m = 45 \pm 450 \text{ Hz}$					

Exactitate:  $\pm$  % valoarea afișată + importanța celei mai mici cifre

## EXPLOATARE MULTIMETRU

**ATENȚIE!** Pentru a vă proteja de pericolul de electrocutare înainte de deschiderea carcasei aparatului trebuie să decuplați conductorii de măsurare și să opriți aparatul de măsurat.

### Instrucțiuni de siguranță

Nu lucrați cu aparatul de măsurat într-o atmosferă cu umiditate prea ridicată, în condiții de vapori toxici sau inflamabili, într-o atmosferă explozivă. Verificați înainte de fiecare utilizare starea aparatului de măsurat și a conductorilor de măsurare, în cazul în care observați orice defecțiune nu începeți lucrul. Schimbați conductorii deteriorați cu unii noi fără defecte. În cazul în care aveți orice fel de dubii trebuie să luați legătura cu producătorul. În timp ce efectuați măsurătorile trebuie să țineți conductorii și mufele de măsurare doar de partea izolată. Nu atingeți cu degetele locurile unde se efectuează măsurarea sau soclurile nefolosite din gniazd aparatul de măsurat. Înainte de a schimba valoarea măsurată trebuie să decuplați conductorii de măsurare. Nu începeți niciodată să efectuați lucrări de întreținere în cazul în care nu sunteți siguri că au fost decuplați conductorii de măsurare de la aparatul de măsurat și că aparatul de măsurat a fost oprit.

### Schimbare baterie

Multimetru trebuie să fie alimentat cu o **baterie 9V tip 6F22**. Se recomandă utilizarea de baterii alcaline. Pentru a monta bateria trebuie să deschideți carcasa dispozitivului, deșurubați șuruburile situate pe partea de jos a aparatului de măsurat. Cuplați bateria conform marcajului de la clemă, închideți carcasa și înșurubați șuruburile de fixare. În cazul în care se afișează simbolul bateriei înseamnă că trebuie să schimbați bateria cu una nouă. Pentru a păstra precizia măsurătorilor se recomandă schimbarea bateriei cât mai repede de la momentul în care s-a afișat simbolul bateriei.

### Schimbare siguranță

În dispozitiv s-a folosit o siguranță pentru aparatul F250mA/250V (Ø5x20mm) cu caracteristici rapide. În caz de defectare a siguranței trebuie schimbată cu una nouă cu parametrii electrici identici. Pentru a face acest lucru trebuie să deschideți carcasa aparatului de măsurat, procedați la fel ca și în cazul schimbării de baterie, respectați regulile de siguranță și schimbați siguranța cu una nouă. Siguranța 5A/250V (Ø5x20mm) poate fi schimbată doar într-un atelier de reparații specializat.

### Cuplare conductorilor de testare

Scoateți capacele de protecție de pe mufele conductorilor și cuplați-le conform indicațiilor din instrucțiuni. Apoi scoateți carcasa de protecție a zonei de măsurare și începeți măsurătorile.

În funcție de poziția actuală a comutatorului de intervale pe afișaj vor fi indicate trei cifre semnificative. Atunci când este necesar să schimbați bateria, multimetrul vă informează despre acest lucru prin afișarea simbolului bateriei pe afișaj. În cazul în care pe afișaj în fața valorii măsurate apare semnul „-” înseamnă că valoarea măsurată are polarizare opusă față de cuplarea aparatului de măsurat. În cazul în care pe afișaj apare doar simbolul „1” înseamnă că s-a depășit intervalul de măsurare, în acest caz trebuie să schimbați intervalul de măsurare cu unul mai mare. În caz de măsurători de mărimi cu valoare necunoscută trebuie să setați cel mai mare interval de măsurare și abia după măsurătoarea inițială trebuie să schimbați intervalul de măsurare cu unul corespunzător.

**ATENȚIE! Nu permiteți ca intervalul de măsurare al aparatului de măsurat să fie mai mic decât valoarea măsurată. Acest lucru poate duce la distrugerea aparatului de măsurat și la electrocutare.**

### Cuplarea corectă a conductorilor este:

Conductorul roșu la soclul marcat cu „VΩmA”, „5A”

Conductorul negru la soclul marcat cu „COM”

Pentru a obține cea mai precisă valoare de măsurare trebuie să asigurați condiții optime de măsurare. Temperatura mediului în intervalul între 18° C și 28° C și umiditatea relativă a aerului <75 %

### Exemplu de stabilire a exactității

Exactitate: ± % valoarea indicată + importanța celei mai puțin semnificative cifre

Măsurare voltaj curent continuu: 1,396 V

Exactitate: ±(0,8% + 5)

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

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

### Măsurare tensiune

Cuplați conductorii de măsurare la soclurile marcate cu „VΩmA” și „COM”. Folosiți comutatorul de intervale și setați-l la poziția de măsurare a tensiunii continue sau a tensiunii alternative. Selectați intervalul maxim de măsurare, cuplați conductorii de măsurare paralel cu circuitul electric și citiți rezultatul măsurării de tensiune. Pentru a obține rezultate mai exacte de măsurare puteți schimba intervalul de măsurare. Nu măsurați tensiuni mai mari de 500 V în cazul măsurătorilor pentru voltaj curent continuu și 500 V rms (medie pătrată) în cazul măsurătorilor pentru tensiunea alternativă. Acest lucru poate duce la deteriorarea aparatului de măsurat și la electrocutare.

### Măsurare intensitate curent

În funcție de valoarea așteptată a tensiunii măsurate de curent, conductorii de măsurare trebuie cuplați la soclul „VΩmA” și „COM” sau la soclul „5A” și „COM”. Selectați cu butonul de poziționare intervalul de măsurare corespunzător și tipul de curent măsurat. Intensitatea maximă a curentului măsurat în soclul „VΩmA” poate fi de 200 mA în cazul măsurării unui curent cu valoare mai mare de 200 mA, trebuie să cuplați conductorul la soclul „5A”. Intensitatea maximă a curentului măsurat în soclul „5A” poate fi de 5 A, durata de măsurare nu poate depăși 10 secunde, după ce trebuie să păstrați cel puțin 15 minute de pauză înainte de următoarea măsurătoare. **Se interzice depășirea valorilor maxime de tensiune și intensitate pentru soclul respectiv.** Conductorii de măsurare trebuie cuplați în serie în circuitul electric analizat, selectați intervalul și tipul de curent măsurat cu comutatorul și citiți rezultatul măsurătorii. Trebuie să începeți măsurătorile de la selectarea intervalului maxim de măsurare. Pentru a obține rezultate mai exacte de măsurare puteți schimba intervalul de măsurare.

### Măsurare rezistență

Cuplați conductorii de măsurare la soclurile marcate cu „V/Ω” și „COM”, setați comutatorul de intervale la poziția de măsurare a rezistenței. de măsurare trebuie așezate în clemele elementului măsurat și să citiți rezultatul măsurătorii. Pentru a obține rezultate mai

exacte de măsurare în cazul în care este necesar schimbați intervalul de măsurare. **Se interzice categoric măsurarea de rezistență a elementelor, prin care trece curent electric.** Pentru a măsura valori mai mari de 1 M $\Omega$  măsurarea poate dura câteva secunde până ce se stabilizează rezultatul, aceasta este o reacție normală în cazul în care se măsoară rezistențe mari.

#### Testare diode

Cuplați conductorii de măsurare la soclurile marcate cu „V $\Omega$ mA” și „COM” setați comutatorul de intervale la simbolul diodei. Mufele de măsurare trebuie așezate la pini diodei în direcția curentului și în direcția rezistenței. Dacă dioda funcționează, lângă dioda conectată în direcția de trecere veți putea citi scăderea tensiunii la această diodă exprimată în mV. În cazul cuplării în direcția de rezistență pe afișaj veți observa „1”. Diodele funcționale se caracterizează prin rezistență mică în direcția de trecere și rezistență mare în direcția opusă. **Se interzice categoric testarea diodelor prin care trece curent electric.**

#### Testare conductivitate

Cuplați conductorii de măsurare la soclurile marcate cu „V $\Omega$ mA” și „COM” setați comutatorul de intervale la simbolul buzzerului. În cazul în care folosiți aparatul de măsurat pentru a măsura conductivitatea, buzzerul încorporat va emite un semnal acustic de fiecare dată când valoarea măsurată a rezistenței scade sub 30 $\Omega$   $\pm$  20 $\Omega$ . **Se interzice categoric testarea conductivității în circuitele prin care trece curent electric.**

#### Testare tranzistori

Comutatorul de intervale de măsurare trebuie setat la poziția marcată cu simbolul  $h_{FE}$  (măsurare coeficient de amplificare tranzistor). În funcție de tipul de tranzistor posedat cuplați la soclul bazei marcat cu PNP sau NPN având grijă să introduceți pini tranzistorului în locurile marcate cu literele E - emițător, B - baza, C - colector. În cazul în care tranzistorul este eficient și cuplarea este adecvată puteți citi rezultatul măsurătorii coeficientului de amplificare indicat pe afișaj. **Se interzice categoric testarea tranzistorilor prin care trece curent electric.**

#### Generator de semnal

Setați comutatorul de intervale de măsurare la poziția „\*”. Între soclurile „V $\Omega$ mA” și „COM” se generează un semnal cu frecvența de 50 Hz și tensiunea între vârfuri de 5 V<sub>p-p</sub>. Ieșirea are o impedanță de 50k $\Omega$ . **Se interzice conectarea semnalului de la generator la surse de tensiune sau de curent.**

## EFFECTUARE MĂSURĂTORI

În funcție de poziția actuală a comutatorului de intervale pe afișaj vor fi indicate cifre semnificative. Atunci când este necesar să schimbați bateria multimetrul vă informează despre acest fapt prin indicarea simbolului cu baterie pe afișaj. În cazul în care pe afișaj înainte de valoarea măsurată apare semnul „-” înseamnă că valoarea măsurată are polarizare inversă față de cuplarea aparatului de măsurat. În cazul în care pe afișaj apare doar simbolul „OL” înseamnă că intervalul de măsurare a fost depășit, în acest caz trebuie să schimbați intervalul de măsurare cu unul mai mare. În cazul în care efectuați măsurători pentru mărimi cu valori necunoscute trebuie să setați aparatul de măsurare la modul „AUTO” și să-i permiteți să selecteze autonom cel mai bun interval de măsurare.

## PROPIEDADES DEL DISPOSITIVO

El medidor multifuncional es un dispositivo digital de medición diseñado para la medición de distintas magnitudes eléctricas.

**Antes de empezar el trabajo con el medidor es menester leer las instrucciones y guardarlas.**

El medidor tiene una caja de plástico, una pantalla de cristal líquido y un selector de los rangos de medición. En la caja se han instalado puertos de medición y un enchufe para la inspección de transistores. El medidor se suministra junto con cables de medición con clavijas. El medidor se vende sin la batería.

¡ATENCIÓN! El medidor no es un dispositivo de medición bajo los preceptos de „La Ley de Mediciones”

## DATOS TÉCNICOS

Pantalla: LCD - el resultado máximo presentado: 1999

Frecuencia de la toma de muestras: aproximadamente 2-3 veces por segundo

Señalización de sobrecarga: el símbolo „1.” en la pantalla

Señalización de la polarización: el símbolo „-” antes del resultado de la medición

Batería: 6F22; 9 V

Temperatura de trabajo: 0 + 40°C; en la humedad relativa <75%

Temperatura de almacenamiento: -10°C + 50°C; en la humedad relativa <85%

Dimensiones externas: 126 x 70 x 24 mm (sin la protección de caucho)

Peso: aproximadamente 140 g (sin la protección de caucho)

**¡ATENCIÓN! Se prohíbe medir las magnitudes eléctricas que excedan el rango de medición del dispositivo.**

Parámetro	Tensión continua			Corriente continua			Resistencia		
	Rango	Grano	Precisión	Rango	Grano	Precisión	Rango	Grano	Precisión
Número de catálogo	200 mV	0.1 mV	±(0.5% + 3)	200 µA	0.1 µA		200 Ω	0.1 Ω	±(1.0% + 10)
YT-73080	2000 mV	1 mV	±(1.0% + 5)	2000 µA	1 µA	±(1.8% + 2)	2000 Ω	1 Ω	±(1.0% + 2)
	20 V	10 mV		20 mA	10 µA		20 k Ω	10 Ω	
	200 V	100 mV	200 mA	100 µA	±(2.0% + 2)	200 k Ω	100 Ω		
	500 V	1 V	±(1.2% + 10)	5 A	10 mA	±(2.0% + 10)	2000 k Ω	1 k Ω	
Comentarios	Protección contra sobrecargas: rango 200 mV: 220 V rms; otros rangos: 500 V d.c. o 500 V a.c. rms			Protección contra sobrecargas: fusible 0.5A/250 V; rango 5 A: fusible 5A/250 V - duración de la medición < 10 s en intervalos > 15 min.			U <sub>m</sub> = 3V		

Tensión alterna			Inspección de transistores		Inspección de diodos
Rango	Grano	Precisión	I <sub>b</sub>	U <sub>CE</sub>	Resolución
200 V	100 mV	±(1.2% + 10)	10 µA	2.8 V	1mV
500 V	1 V				
f <sub>m</sub> = 45 + 450 Hz					

Precisión: ± % de la indicación + peso del dígito menos significativo

## EL USO DEL MULTÍMETRO

¡ATENCIÓN! Para protegerse del riesgo de sufrir un electrochoque, antes de abrir la caja del dispositivo es menester desconectar los cables de medición y apagar el medidor.

### Instrucciones de seguridad

No use el medidor en las condiciones de humedad excesiva, en proximidad de vapores tóxicos o inflamables, y en una atmósfera explosiva. Antes de cada uso revise las condiciones del medidor y de los cables de medición. En el caso de que se detecte cualquier defecto queda prohibido empezar el trabajo. Cables dañados deben reemplazarse. En el caso de cualquier duda póngase en contacto con el fabricante. Durante la medición sostenga los cables de medición solamente por la parte aislada. No toque los lugares de medición o puertos del medidor que no estén en uso. Antes de cambiar la magnitud para medir es menester desconectar los cables de medición. No realice nunca las tareas de mantenimiento sin haberse asegurado que los cables de medición se han desconectado del medidor y el medidor mismo ha sido apagado.

### Reemplazo de las baterías

El multímetro es alimentado por una **batería 9V tipo 6F22**. Se recomienda usar baterías alcalinas. Para instalar las baterías es menester abrir la caja del dispositivo desenroscando los tornillos en la parte inferior del medidor. Conecte la batería de acuerdo a

las indicaciones de los bornes, cierre la caja y reemplace los tornillos. Si en la pantalla aparece el símbolo de batería, es menester reemplazarla. Para garantizar la precisión de las mediciones se recomienda reemplazar las baterías en cuanto aparezca el símbolo de batería en la pantalla.

#### Reemplazo del fusible

El dispositivo tiene un fusible de aparatos 0.5A/250V (Ø5x20mm) de característica rápida. En el caso de un defecto reemplace el fusible con otro de los mismos parámetros eléctricos. Para hacerlo es menester abrir la caja del medidor, siguiendo las instrucciones para el reemplazo de las baterías y observando los principios de seguridad reemplazar el fusible.

El fusible 5A/250V (Ø5x20mm) debe reemplazarse únicamente en un taller especializado.

#### Conexión de los cables de medición

Quite las protecciones de las clavijas de los cables y conéctelas de acuerdo con las instrucciones. Luego quite las protecciones de la parte de medición y empiece la medición.

Dependiendo de la posición actual del selector de rango, en la pantalla aparecerán tres dígitos significantes. Cuando es necesario reemplazar las baterías, el multimetro lo indica a través del símbolo de batería en la pantalla. En el caso de que en la pantalla antes del valor de la medición aparezca el signo „-“ el valor de la medición tiene una polarización opuesta en relación a la conexión del medidor. En el caso de que en la pantalla aparezca únicamente el símbolo „1.“ el rango medición ha sido rebasado y es menester incrementarlo. En el caso de las mediciones de magnitudes de un valor desconocido es menester seleccionar el máximo rango de medición y sólo después de una medición preliminar ajustar el rango de medición.

**¡ATENCIÓN! El rango de medición del medidor no puede ser inferior al valor de la medición, lo cual podría dañar el medidor e implicaría un riesgo de electrochoque.**

#### La conexión correcta de los cables:

El cable rojo a la entrada indicada con el símbolo „VΩmA“, „5A“

El cable negro a la entrada indicada con el símbolo „COM“

Para garantizar la precisión máxima de medición es menester preservar las condiciones de medición óptimas: la temperatura del ambiente dentro del rango entre 18°C y 28°C y la humedad relativa del aire <75 %

#### Ejemplo de determinar la precisión

Precisión: ± % de la indicación + peso del dígito menos significativo

Medición de la tensión continua: 1.396 V

Precisión: ± (0.8% + 5)

Cálculo del error:  $1.396 \times 0.8\% + 5 \times 0.001 = 0.011168 + 0.005 = 0.016168$

Resultado de la medición: 1.396 V ± 0.016 V

#### Medición de la tensión

Conecte los cables de medición a las entradas indicadas con los símbolos „VΩmA“ i „COM“. Ponga el selector del rango en la posición de la medición de la tensión continua o de la tensión alterna. Seleccione el rango máximo de medición, conecte los cables de medición en paralelo al circuito eléctrico y lea el resultado de la medición de la tensión. Para obtener resultados más precisos de la medición se puede cambiar el rango de medición. No mida nunca una tensión que exceda 500 V en el caso de las mediciones de la tensión continua y 500 V rms (media cuadrática) en el caso de las mediciones de la tensión alterna, lo cual podría dañar el medidor e implicaría un riesgo de electrochoque.

#### Medición de la intensidad de la corriente

Dependiendo del valor esperado de la intensidad de la corriente, conecte los cables de medición al enchufe „VΩmA“ y „COM“ o al enchufe „5A“ y „COM“. Seleccione el rango de medición adecuado y el tipo de la corriente a medir.

La tensión máxima de la corriente medida en la entrada „VΩmA“ puede llegar a 200 mA. En el caso de la medición de la corriente que exceda 200 mA, es menester conectar el cable a la entrada „5A“. La tensión máxima de la corriente medida en la entrada „5A“ es 5 A, mientras la duración de la medición no debe exceder 10 segundos, después de los cuales es menester esperar al menos 15 minutos antes de realizar la siguiente medición. **Se prohíbe exceder los valores máximos de la corriente y de la tensión para las entradas específicas.** Conecte los cables de medición en serie al circuito eléctrico a medir, seleccione el rango y el tipo de la corriente a medir y lea el resultado de la medición. Empiece la medición seleccionando el rango máximo de medición. Para obtener resultados más precisos de la medición se puede cambiar el rango de medición.

#### Medición de resistencia

Conecte los cables de medición a las entradas indicadas con los símbolos „VΩmA“ y „COM“ y ponga el selector del rango en la posición de la medición de resistencia. Coloque las terminales de medición en los bornes del elemento a medir y lea el resultado de la medición. Para obtener resultados más precisos de la medición se puede cambiar el rango de medición. **Se prohíbe terminantemente realizar la medición de la resistencia de los elementos bajo tensión.** Para las mediciones de valores que excedan 1MΩ la medición puede durar unos segundos antes de que se establece el resultado, lo cual es normal en el caso de las mediciones de resistencias altas.

### Prueba de diodos

Conecte los cables de medición a las entradas indicadas con los símbolos „VΩmA” y „COM” y ponga el selector del rango en el símbolo de diodo. Ponga las terminales de medición en las salidas del diodo en el sentido de la conducción y en el sentido inverso. Si el diodo funciona correctamente, junto al diodo conectado en el sentido de la conducción leeremos la caída de la tensión en el diodo expresada en mV. En el caso de la conexión en el sentido inverso en la pantalla aparecerá el símbolo „1.”. Los diodos que funcionan correctamente se caracterizan por una baja resistencia en el sentido de la conducción y una alta resistencia en el sentido inverso. **Se prohíbe terminantemente realizar pruebas de diodos bajo tensión.**

### Prueba de conducción

Conecte los cables de medición a las entradas indicadas con los símbolos „VΩmA” y „COM” y ponga el selector del rango en el símbolo de zumbador.

En el caso de usar el medidor para la medición de la conducción, el zumbador interno emitirá un sonido cada vez que la resistencia caiga debajo de  $30\Omega \pm 20\Omega$ . **Se prohíbe terminantemente realizar pruebas de la conducción en circuitos bajo tensión.**

### Prueba de transistores

Ponga el selector del rango de medición en la posición indicada con el símbolo  $h_{FE}$  (medición del factor de amplificación del transistor). Dependiendo del tipo del transistor, conéctelo a la entrada de la base indicada como PNP o NPN, asegurándose que las salidas del transistor sean colocadas en los lugares señalados con las letras E – emisor, B – base, C – colector. En el caso de un transistor que funciona correctamente y de una conexión correcta leemos el resultado de la medición del factor de amplificación que aparece en la pantalla. **Se prohíbe terminantemente realizar pruebas de transistores bajo tensión.**

### Generador de señales

Ponga el selector del rango de medición en la posición indicada con el símbolo „\*” . Entre las entradas „VΩmA” y „COM” se generará una señal con la frecuencia de 50 Hz y la tensión pico a pico 5 Vp-p. La impedancia de la salida es de 50kΩ. **Se prohíbe conectar la señal del generador a las fuentes de la tensión o corriente.**

## MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

Limpie el medidor con una tela suave. En el caso de que sea difícil de limpiar use una tela ligeramente humedecida. No sumerja el medidor en el agua u otro líquido. No use solventes, sustancias cáusticas ni abrasivas. Es menester mantener la limpieza de los contactos del medidor y de los cables de medición. Limpie los contactos de los cables de medición con una tela ligeramente humedecida con alcohol isopropílico. Para limpiar los contactos del medidor es menester apagar el medidor y sacar la batería. Voltee el medidor y sacúdalo ligeramente para vaciar los contactos del medidor. Use un tapón de algodón en un palillo humedecido con alcohol isopropílico para limpiar detalladamente cada contacto. Espere hasta que el alcohol se evapore e instale la batería. El medidor debe almacenarse en un lugar seco en el estuche suministrado.