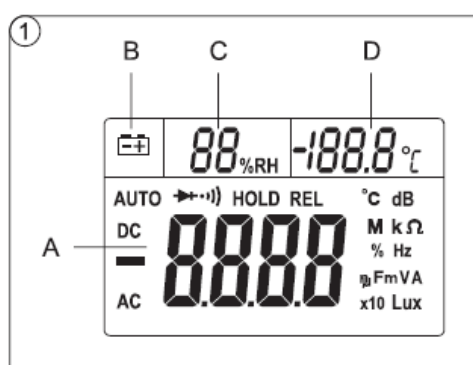
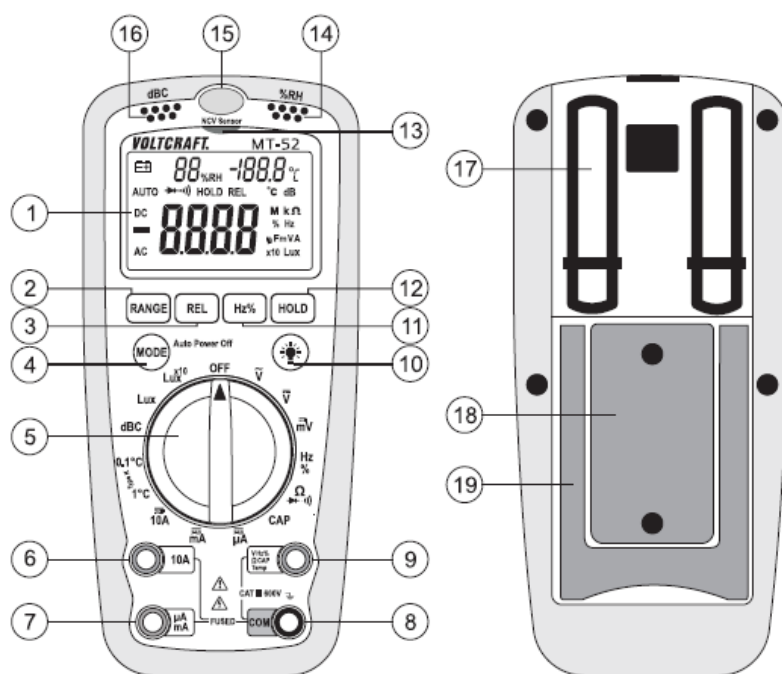


Multimetr cyfrowy Voltcraft MT-52

Instrukcja obsługi

Nr produktu: 122900

Niniejsza instrukcja obsługi przynależy do produktu. Zawiera bowiem istotne wskazówki odnośnie uruchomienia i eksploatacji produktu. Zwrócić na to uwagę w przypadku przekazywania urządzenia osobom trzecim.



Wprowadzenie

Szanowny Kliencie,

Kupując niniejszy produkt podjąłeś bardzo dobrą decyzję, za którą Ci dziękujemy. Nabyłeś ponadprzeciętny jakościowo markowy produkt, który w obszarze techniki pomiarowej, ładowania i sieciowej wyróżnia się szczególną kompetencją i permanentnymi pomysłami. Voltcraft umożliwia Tobie jako ambitnemu majsterkowiczowi jak i profesjonalnemu użytkownikowi podejmowania się trudnych zadań. Voltcraft oferuje zaawansowane technologie za nadzwyczaj korzystne warunki cenowe i wydajnościowe. Jesteśmy pewni, że Twój start z produktami Voltcraft jest jednocześnie początkiem długiej i dobrej współpracy. Życzymy przyjemności z nowym produktem Voltcraft.

Spis treści

Wprowadzenie	2
Przeznaczenie	4
Elementy	5
Bezpieczeństwo	6
Opis produktu	9
Zakres dostawy	10
Wskazania i symbole wyświetlacza	10
Tryb pomiarów	12
a) Włączenie przyrządu	13
b) Pomiar napięcia „V”	13
c) Pomiar prądu „A”	14
d) Pomiar rezystancji	17
e) Test diod	18
f) Sprawdzenie przepływności	18
g) Pomiar pojemności	19
h) Bezdotykowa detekcja napięcia zmiennego AC	20
i) Pomiar częstotliwości	21

j) Pomiar szerokości wypełnienia impulsu	21
k) Pomiar temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu	22
l) Pomiar temperatury z użyciem czujnika	23
m) Pomiar poziomego natężenia dźwięku	24
n) Pomiar oświetlenia	25
Klawisz RANGE	27
Klawisz REL	27
Klawisz Hz%	27
Klawisz HOLD	28
Klawisz MODE	28
Funkcja Auto-Power-Off	28
Oświetlenie wyświetlacza	28
Czyszczenie i konserwacja	29
Ogólnie	29
Czyszczenie	29
Otwieranie przyrządu	30
Wymiana bezpiecznika	30
Montaż i wymiana baterii	31
Utylizacja	32
Utylizacja zużytych baterii	32
Usuwanie usterek	33
Dane techniczne	33

Przeznaczenie

- Pomiar i wskazywanie wielkości elektrycznych kategorii przepięciowej III (do max. 600V względem masy, zgodnie z EN 61010-1) i wszystkich niższych kategorii. Przyrządu i jego składników nie wolno używać do pomiarów w kategorii przepięciowej IV (np. do pomiaru źródeł napięcia instalacji niskiego napięcia).
- Pomiar napięć stałych i zmiennych o wartości maksymalnej 600V.
- Pomiar prądów stałych i zmiennych o wartości maksymalnej 10A.
- Pomiar rezystancji do 40 MΩ.
- Test przepływności (<50 Ω dźwiękowy).
- Pomiar pojemności do 100 μF.
- Pomiar częstotliwości do 10 MHz.
- Wskazywanie szerokości wypełnienia impulsu w %.
- Pomiar temperatury z użyciem czujnika zewnętrznego typu K w zakresie od -20 do +1300°C.
- Pomiar temperatury z użyciem czujnika wewnętrznego w zakresie od 0 do +50°C.
- Pomiar wilgotności względnej powietrza w zakresie 33 – 99%.
- Pomiar natężenia oświetlenia do 40 000 Luks.
- Pomiar poziomu natężenia dźwięku w zakresie 35 – 100 dBC (pomiar orientacyjny).
- Bezdotykowa detekcja napięcia zmiennego NCV.

Funkcje pomiarowe wybiera się z użyciem przełącznika. We wszystkich funkcjach pomiarowych aktywny jest automatyczny wybór zakresu pomiarowego (Autorange).

Obydwa wejścia prądowe zabezpieczone są przeciw przeciążeniu ceramicznym bezpiecznikiem wysokiej mocy. Nie wolno przekraczać wartości napięcia w obwodzie powyżej 600V.

Multimetr zasilany jest powszechnie dostępną alkaliczną baterią blokową o napięciu 9V. Dopuszcza się pracę przyrządu tylko z baterią tego typu.

Nie wolno użytkować przyrządu z otwartą obudową, komorą na baterie czy też brakującą pokrywą komory na baterie. Nie dopuszcza się wykonywania pomiarów w pomieszczeniach wilgotnych jak i w niekorzystnych warunkach środowiskowych.

Za niekorzystne warunki środowiskowe uznaje się:

- ciecze lub wysoką wilgotność powietrza.
- kurz i gazy palne, opary lub środki rozpuszczające.
- burza lub warunki burzowe jak i silne pola elektrostatyczne.

Do pomiarów używać tylko przewodów pomiarowych, których specyfikacja zgadza się ze specyfikacją multimetru.

Zastosowanie inne niż wyżej opisane prowadzi do uszkodzenia produktu, ponadto związane jest to z takimi niebezpieczeństwami jak zwarcie, pożar, porażenie prądem elektrycznym itd. Nie wolno modyfikować ani przebudowywać produktu.

Przeczytać dokładnie mniejszą instrukcję obsługi i zachować ją do ponownego wykorzystania.

Bezwzględnie przestrzegać zaleceń bezpieczeństwa.

Elementy

1. Wyświetlacz

A – Wyświetlacz główny z jednostkami pomiarowymi i funkcjami dodatkowymi.

B – Symbol wymiany baterii

C – Stałe wyświetlanie wilgotności względnej powietrza w %.

D – Stałe wyświetlanie temperatury powietrza w °C.

2. Klawisz RANGE

3. Klawisz REL

4. Klawisz MODE

5. Przełącznik

6. Gniazdo pomiarowe 10A.

7. Gniazdo pomiarowe $\mu\text{A}/\text{mA}$.

8. Gniazdo pomiarowe COM (masa odniesienia, biegun ujemny).

9. Gniazdo pomiarowe V/ Ω (przy wielkościach stałych biegun dodatni).
10. Klawisz oświetlenia tła wyświetlacza.
11. Klawisz Hz/% do przełączania funkcji w obszarze napięcia, prądu i częstotliwości.
12. Klawisz HOLD.
13. Wskazanie świetlne podczas detekcji napięcia zmiennego.
14. Otwór czujnika do pomiaru powietrza w pomieszczeniu (wilgotność względna powietrza i temperatura).
15. Czujnik światła.
16. Otwór czujnika do pomiaru natężenia dźwięku.
17. Uchwyty przyrządu do zamocowania ostrzy pomiarowych.
18. Komora na baterie
19. Składana stopka.

Bezpieczeństwo



Przed uruchomieniem przyrządu przeczytać całą instrukcję obsługi, zawiera bowiem ważne wskazówki do konkretnego zastosowania.

W przypadku wystąpienia szkód, które zostały spowodowane przez nieprzestrzeganie zaleceń występujących w niniejszej instrukcji, wygasa gwarancja producenta. Za skutki szkód producent nie ponosi odpowiedzialności.

W przypadku szkód materialnych jak i narażenia życia ludzkiego, które zostały spowodowane przez niewłaściwe użytkowanie lub nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa, producent nie ponosi odpowiedzialności. W takich przypadkach wygasa gwarancja.

Niniejszy przyrząd opuścił fabrykę w stanie bezpiecznym technicznie. W celu utrzymania niniejszego stanu i zapewnienia bezpiecznej pracy, użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa i ostrzeżeń zawartych w niniejszej instrukcji użytkowania.

Należy bezwzględnie przestrzegać następujących symboli:



Znajdujący się w trójkącie wykrzyknik wskazuje na ważne zalecenia w niniejszej instrukcji, których należy bezwzględnie przestrzegać.



Symbol pioruna w trójkącie ostrzega przed porażeniem elektrycznym bądź naruszeniem bezpieczeństwa elektrycznego przyrządu.



Symbol ręki wskazuje na występowanie szczególnych wskazówek i zaleceń co do obsługi produktu.



Niniejszy produkt posiada znak CE i spełnia wymagania europejskich dyrektyw.



Druga klasa ochronności (podwójna lub wzmocniona izolacja).

CAT II – druga kategoria przepięcia dla pomiarów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które zasilane są napięciem za pośrednictwem wtyczki sieciowej. Kategoria obejmuje również wszystkie kategorie podrzędne (np. CAT I do pomiaru napięć sterujących i sygnalizacyjnych).

CAT III – trzecia kategoria przepięcia dla pomiarów instalacji w budynkach (np. gniazda wtyczkowe lub puszki rozgałęźne). Kategoria ta obejmuje również wszystkie kategorie pośrednie (np. CAT II do pomiaru urządzeń elektrycznych).



Potencjał masy.

Ze względów bezpieczeństwa i dopuszczenia nie dozwolona jest samowolna modyfikacja bądź przebudowywanie produktu.

W przypadku wystąpienia wątpliwości co do sposobu pracy, bezpieczeństwa czy podłączenia przyrządu należy zwrócić się do specjalisty.

Przyrząd pomiarowy ani jego składniki nie są zabawką, dlatego nie należy dopuścić, aby znalazł się on w rękach dzieci.

W zakładach przemysłowych należy przestrzegać przepisów BHP zawodowych organizacji przemysłowych ds. urządzeń elektrycznych.

W szkołach i placówkach edukacyjnych, warsztatach hobbystycznych i samopomocy obcowanie z urządzeniem powinno być nadzorowane przez specjalnie w tym celu wyszkolony personel.

Przed każdym pomiarem napięcia upewnić się, że przyrząd nie znajduje się w obszarze pomiaru prądu.

Napięcie pomiędzy punktem podłączenia przyrządu a potencjałem masy nie może przekraczać 600 V AC/DC w CAT III.

Przed każdą zmianą zakresu pomiarowego odłączyć ostrza pomiarowe od badanego obiektu.

Szczególną ostrożność należy zachować przy napięciach wyższych niż 50 VAC i 75 VDC. Właśnie przy tych napięciach w wyniku dotyku przewodów elektrycznych można doznać zagrażającego życiu porażenia prądem elektrycznym.

Przed każdym pomiarem sprawdzić przyrząd i przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń. W żadnym wypadku nie przeprowadzać pomiarów, kiedy uszkodzona jest izolacja ochronna.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, uważać na to, ażeby podczas pomiaru nie dotknąć, także pośrednio, portów ani punktów pomiarowych.

Multimetru nie używać krótko przed, podczas lub bezpośrednio po burzy (porażenie piorunem/ wysokoenergetyczne przepięcia). Dodatkowo używać, aby ręce, odzież, buty, podłoga, układ i podzespoły były bezwzględnie suche.

Unikać pracy w bezpośredniej bliskości silnych pól magnetycznych i elektromagnetycznych oraz anten nadawczych czy generatorów wysokiej częstotliwości, gdyż poprzez to można zafałszować wynik pomiaru.

Jeżeli zdarzy się, że dalsza bezpieczna praca modułu nie jest możliwa, należy zaprzestać użytkowania urządzenia i zabezpieczyć go przed niezamierzonym użytkowaniem. Dalsza bezpieczna praca urządzenia nie jest możliwa, gdy:

- urządzenie wskazuje na widoczne uszkodzenia;
- urządzenie nie działa;
- po dłuższym składowaniu w niekorzystnych warunkach lub
- po ciężkich warunkach transportowych.

Przyrządu nie należy włączać zaraz po przeniesieniu go z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Powstała w tych okolicznościach woda kondensowana może spowodować jego zepsucie. Należy pozostawić urządzenie nie włączone do chwili osiągnięcia przez nie temperatury pokojowej.

Opakowania nie pozostawiać bez uwagi, gdyż może stać się niebezpieczną zabawką dla dzieci.

Przestrzegać również zaleceń bezpieczeństwa przywołanych w kolejnych rozdziałach.

Opis produktu

Wyniki pomiarów wykonanych przez multimetr prezentowane są na wyświetlaczu cyfrowym. Wyświetlacz multimetru składa się 4000 pikseli. Wynikiem pomiaru napięcia i prądu jest średnia wartość skuteczna.

Przyrząd zawiera cztery funkcje do pomiaru warunków środowiskowych: wilgotność względna powietrza, temperatura (powietrza i z użyciem czujnika zewnętrznego), linowy poziom natężenia dźwięku (dla orientacji odnośnie źródeł dźwięku) oraz natężenie oświetlenia. Czujnik oświetlenia zawiera filtr podczerwieni, który mierzy charakterystykę światła widzialnego.

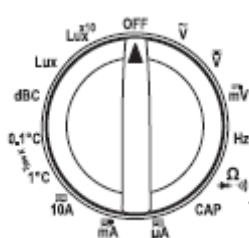
Oświetlenie tła wyświetlacza przy złych warunkach oświetleniowych może zostać wyłączone.

Po 30 minutach niekorzystania z multimetru, wyłącza się on automatycznie. W ten sposób oszczędzana jest bateria, co umożliwia dłuższy czas pracy. Przyrząd znajduje zastosowanie zarówno w obszarze hobbystycznym jak i profesjonalnym.

Dla lepszej czytelności multimetr można postawić na tylnej stopce.

Przy gniazdach i ostrzach przewodów pomiarowych przewidziano kapturki, zapobiegające ich przemieszczaniu się. Przed użyciem przewodów kapturki te należy usunąć.

Przełącznik (4)



Pojedyncze funkcje pomiarowe można wybrać z użyciem przełącznika. Jeżeli wyświetlany jest symbol Auto, oznacza to, że aktywny jest automatyczny wybór zakresu pomiarowego. W tym miejscu ustawiany jest zawsze najbardziej pasujący zakres pomiarowy. Ustawienie przełącznika w pozycji „OFF” powoduje wyłączenie przyrządu. Jeżeli przyrząd jest nieużywany należy go zawsze wyłączyć.

Zakres dostawy

Multimetr

Bateria na napięcie 9V

Ochronne przewody pomiarowe






Przewodowy czujnik temperatury (Typ „K”, zakres pomiaru -20 do +230°C)

Adapter z wtyczką typu „K”

Instrukcja obsługi

Wskazania i symbole wyświetlacza

Poniżej znajduje się wykaz wszystkich możliwych wskazań i symboli multimetra MT-52.

Auto	Automatyczny wybór zakresu pomiarowego
	Symbol oświetlenia tła wyświetlacza
	Symbol wbudowanego bezpiecznika
OL lub I	Overload= przeładowanie; przekroczenie zakresu pomiarowego
OFF	Pozycja przełącznika powodując wyłączenie przyrządu
	Symbol wymiany baterii; możliwie jak najszybciej wymienić baterie, by uniknąć błędów pomiarowych .
	Symbol testu diod.
	Symbol dźwiękowego testu przepływu
dBC	Symbol pomiaru poziomu natężenia dźwięku (C – charakterystyka liniowa)
CAP	Pomiar pojemności
~ AC	Wartość zmienna dla napięcia i prądu
= DC	Wartość stała dla napięcia i prądu
-	Symbol polaryzacji przy potencjale ujemnym
mV	Mili-Volt (10^{-3})
V	Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
μ A	Mikro-Amper (10^{-6})
mA	Mili-Amper (10^{-3})
A	Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego)

Ω	Om (jednostka oporu elektrycznego)
k Ω	kilo-om (10^3)
M Ω	Mega-om (10^3)
Hz	Herc (jednostka częstotliwości)
%	Długość impulsu w % (Impuls-Przerwa)
°C	Jednostka temperatury (° Celsjusza)
dB	Jednostka natężenia poziomego dźwięku (decybel)
Lux	Jednostka i obszar pomiaru natężenia oświetlenia
%RH	Wilgotność względna powietrza
nF	Nano - Farad (10^{-9}); jednostka pojemności elektrycznej
μ F	Mikro – Farad (10^{-6})
mF	Mili – Farad (10^{-3})

Tryb pomiarów




W żadnym wypadku nie przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wielkości wejściowych. Nie dotykać układów ani podzespołów, jeżeli przyłożone są do nich napięcia wyższe niż 50V ACrms lub 75 V DC.


Zagrożenie życia.

Przed przystąpieniem do pomiarów skontrolować wykorzystywane składniki pod kątem uszkodzeń tak jak przecięcia, rysy, zgniecenia. Nie wolno używać uszkodzonych składników. Zagrożenie życia.

Podczas wykonywania pomiarów nie wolno chwytać ostrzy pomiarowych powyżej specjalnie oznaczonych obszarów rękojeści.


Wykonywanie pomiarów dopuszczalne jest tylko przy zamkniętej komorze na baterie i bezpiecznik.

 Do przyrządu podłączać tylko te przewody pomiarowe, które w danym momencie są potrzebne. Ze względów bezpieczeństwa odłączyć wszystkie nie potrzebne przewody od przyrządu.

 Jeżeli na wyświetlaczu pojawia się symbol „OL” lub „I” (Overload = przeładowanie) oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy.

a) włączenie przyrządu

Przełącznikiem ustawić odpowiednią funkcję pomiarową. W celu wyłączenia przyrządu ustawić przełącznik w pozycji „OFF”. Podczas nieużywania przyrządu zawsze go wyłączać.

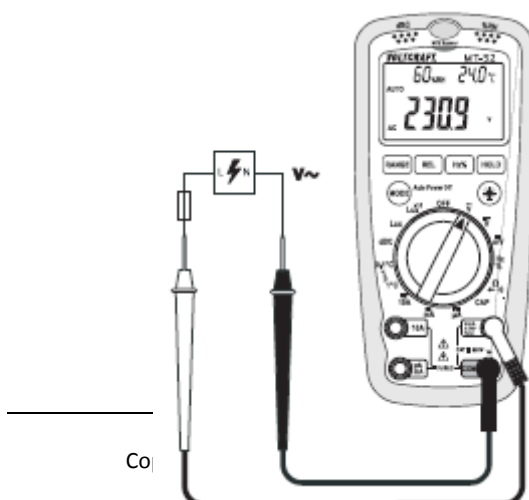
 Przed przystąpieniem do jakiegokolwiek pracy z przyrządem, należy zamontować dołączoną do niego baterię. Montaż i wymianę baterii opisano w rozdziale „Czyszczenie i konserwacja”.

b) pomiar napięcia „V”

Zakres pomiaru napięcia „V AC/DC” wykazuje opór wejściowy o wartości powyżej 10 MΩ.


Podczas pomiaru napięcia zmiennego należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „V~”.
- Czerwony przewód pomiarowy umieścić w gnieździe „V” (9), a czarny w gnieździe „COM” (8).



strona 13 z 38

- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z obiektem pomiaru (gniazdo wtyczkowe, układ elektroniczny itd.).
- Aktualnie zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.

 Poprzez naciśnięcie klawisza „Hz%” można przełączyć wyświetlacz w tryb pomiaru częstotliwości i długości impulsu. Każde naciśnięcie przełącza funkcję. Funkcja Autorange staje się nieaktywna.

Zakres pomiaru napięcia zmiennego „mV” można wybrać używając ręcznego wyboru zakresu pomiarowego (klawiszem RANGE).

Podczas pomiaru napięcia stałego „V-DC” należy postępować w następujący sposób:



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „V=”.
- Czerwony przewód pomiarowy umieścić w gnieździe „V” (9), a czarny w gnieździe „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z badanym obiektem (bateria, układ elektroniczny itd.). Czerwone ostrze pomiarowe odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarne ujemnemu.

- Aktualna polaryzacja zmierzonej wartości widoczna jest na wyświetlaczu razem z wynikiem pomiaru.



Jeżeli podczas pomiaru przed zmierzoną wartością pojawia się znak „-”, oznacz to, że zmierzone napięcie jest ujemne (lub zamienione są przewody pomiarowe).

- Po wykonaniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.



Poprzez naciśnięcie klawisza „Hz%” można przełączyć wyświetlacz w tryb pomiaru częstotliwości i długości impulsu. Każde naciśnięcie przełącza funkcję. Funkcja Autorange staje się nieaktywna. Umożliwia to kontrolę tzw. napięcia przydźwięku (nawarstwione napięcie zmienne). Przy czystym napięciu stałym wskazanie częstotliwości i wypełnienia impulsu wynosi zero.

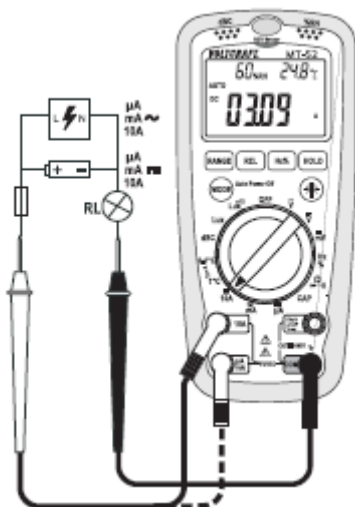
c) pomiar prądu „A”



Maksymalne dopuszczalne napięcie w obwodzie prądu nie może przekroczyć wartości 600V. W zakresie 10A w żadnym wypadku nie mierzyć prądów powyżej wartości 10A, a w zakresie $\mu\text{A}/\text{mA}$ prądów wyższych niż 400mA. W przeciwnym wypadku spowoduje to zadziałanie bezpiecznika. Pomiary prądów powyżej 5A mogą trwać maksymalnie 30 sekund w interwałach czasowych co 15 minut.

Pomiar prądu rozpoczynać zawsze na najwyższym zakresie pomiarowym i ewentualnie zmieniać go na mniejszy. Przed każdą zmianą zakresu pomiarowego odłączać połączenie od napięcia. Wszystkie zakresy pomiaru prądu są zabezpieczone bezpiecznikiem i chronione przeciw przeciążeniu.

Podczas pomiaru prądu stałego należy postępować w następujący sposób:



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „A”. W tabeli poniżej podano różne funkcje pomiarowe i możliwe zakresy pomiarowe.

Funkcja pomiarowa	Zakres pomiarowy	Gniazda pomiarowe
μA	< 4000 μA	COM + $\mu\text{A}/\text{mA}$
mA	4 mA - 399 mA	COM + $\mu\text{A}/\text{mA}$
10A	400 mA – 10 A	COM + 10A

- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda $\mu\text{A}/\text{mA}$ lub 10A. Czarny przewód pomiarowy

podłączyć do gniazda COM.

- Obydwa ostrza pomiarowe przyłożyć jednocześnie do badanego obiektu (bateria, układ elektroniczny itd.). Aktualna polaryzacja zmierzonej wartości zostanie wskazana na wyświetlaczu obok wyniku pomiaru.



Jeżeli podczas przeprowadzania pomiaru prądu stałego przed zmierzoną wartością pojawi się znak „-”, oznacza to, że prąd przepływa w przeciwnym kierunku (lub zamienione są przewody pomiarowe).

- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.



Poprzez naciśnięcie klawisza „Hz%” można przełączyć wyświetlacz w tryb pomiaru częstotliwości i długości impulsu. Każde naciśnięcie przełącza funkcję. Funkcja Autorange staje się nieaktywna. Umożliwia to kontrolę tzw. możliwego sygnału przydźwięku (nawarstwione częstotliwość). Przy czystym napięciu stałym wskazanie częstotliwości i wypełnienia impulsu wynosi zero.

Podczas pomiaru prądu zmiennego „A-AC” należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „A”. W tabeli poniżej podano różne funkcje pomiarowe i możliwe zakresy pomiarowe. Wybrać zakres pomiarowy i odpowiadające mu gniazda. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „DC”.

Funkcja pomiarowa	Zakres pomiarowy	Gniazda pomiarowe
µA	< 4000 µA	COM + µAmA
mA	4 mA - 399 mA	COM + µAmA
10A	400 mA - 10 A	COM + 10A

- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda µAmA lub 10A. Czarny przewód pomiarowy podłączyć do gniazda COM.
- Nacisnąć klawisz MODE w celu przejścia do trybu „AC”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „AC”. Ponowne naciśnięcie klawisza powoduje powrót do poprzedniego trybu.

- Obydwa ostrza pomiarowe przyłożyć jednocześnie do badanego obiektu (obwód prądu, układ elektroniczny itd.). Zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu. Zasady co do podłączenia odpowiadają pomiarowi „DC”.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.



Poprzez naciśnięcie klawisza „Hz%” można przełączyć wyświetlacz w tryb pomiaru częstotliwości i długości impulsu. Każde naciśnięcie przełącza funkcję. Funkcja Autorange staje się nieaktywna.

d) pomiar rezystancji

Upewnić się, że wszystkie badane podzespoły, układy i elementy oraz inne testowane obiekty są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć multimetr i wybrać funkcje pomiarową Ω .
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda Ω (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Sprawdzić przepływność przewodów poprzez połączenie obydwu ostrzy pomiarowych. W wyniku tego powinna ustawić się wartość rezystancji ok. 0-0,5 Ω (opór przewodów pomiarowych).
- Obydwa ostrza pomiarowe przyłożyć do badanego obiektu. Zmierzona wartość zostanie wyświetlona na wyświetlaczu, o ile badany obiekt nie jest wysoko omowy lub nie stanowi przerwy. Odczekać, aż wskazanie ustabilizuje się. Przy opornikach o wartość powyżej 1 M Ω może to potrwać kilka sekund.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawił się symbol „OL” (Overload – przeładowanie) oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy lub badany obiekt stanowi przerwę.

- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.

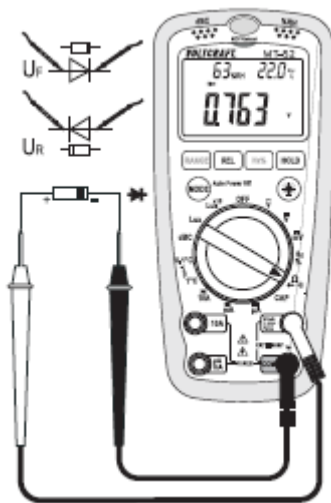



Podczas przeprowadzania pomiaru zwrócić uwagę na to, aby punkty pomiaru mające styczność z ostrzami pomiarowymi nie były zanieczyszczone brudem, olejem, spoiną lutowniczą itp. Takie okoliczności mogą przyczynić się do sfałszowania wyniku pomiaru.

e) test diod



Upewnić się, że wszystkie badane podzespoły, układy i elementy oraz inne testowane obiekty są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową .
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Nacisnąć klawisz MODE w celu przełączenia funkcji pomiarowej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu diod. Ponowne naciśnięcie przełącza do następnej funkcji pomiarowej.
- Sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem przepływu poprzez połączenie obydwu ostrzy pomiarowych. W wyniku tego powinna pojawić się wartość ok. 0V.
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z badanym obiektem (diodą).

- Na wyświetlaczu widoczna będzie wartość napięcia w kierunku przewodzenia U_f w woltach. Jeżeli pojawi się symbol oznacza to, że dioda badana jest w kierunku zaporowym lub jest uszkodzona (stanowi przerwę). Przeprowadzić test w kierunku odwrotnym.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

f) sprawdzenie przepływności



Upewnić się, że wszystkie badane podzespoły, układy i elementy oraz inne testowane obiekty są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową \bullet)).
- Naciśnąć dwukrotnie klawisz MODE w celu przełączenia funkcji pomiarowej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu przepływności. Ponowne naciśnięcie klawisza przechodzi do pierwszej funkcji pomiarowej.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Jako przepływność uznaje się wartość rezystancji poniżej 50Ω , rozbrzmiewa sygnał dźwiękowy. Maksymalna wartość wyświetlana przez multimetr to $399,9\Omega$.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol „OL” (Overload – przeładowanie) oznacza to, że przekroczony został zakres pomiarowy bądź też badany obwód stanowi przerwę.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.

g) pomiar pojemności



Upewnić się, że wszystkie badane podzespoły, układy i elementy oraz inne testowane obiekty są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „CAP”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Ostrza pomiarowe połączyć z komponentem.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawił się symbol „OL” oznacza to, że przekroczony został zakres pomiarowy bądź też badany obwód stanowi przerwę.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć multimetr.



W przypadku kondensatorów elektrolitycznych zwrócić uwagę na prawidłową polaryzację.

Zwrócić uwagę na to, aby stosować jak najkrótsze przewody pomiarowe. Długie przewody mogą przyczynić się do odchyłań mierzonych wartości.

h) bezdotykowa detekcja napięcia zmiennego „NCV”



Czujnik NCV znajduje się w górnej części obudowy i reaguje na napięcia zmienne z zakresu 200 do 1000 V AC. Niniejsza funkcja służy do szybkiej lokalizacji przewodzących napięcie zmienne przewodów i kabli. Dla prac z przewodami pod napięciem należy sprawdzić występowanie napięcia z użyciem tradycyjnego próbnika napięcia.



- Przewody pomiarowe nie są potrzebne.
- Włączyć multimetr i wybrać dowolną funkcję pomiarową. Bezdotykowa detekcja napięcia aktywna jest we wszystkich funkcjach pomiarowych.
- Multimetr z czujnikiem NCV (górna krawędź obudowy) przesuwać wzdłuż badanego obiektu. Głębokość detekcji sięga od ok. 3 cm przy napięciu 230 V AC do ok. 8 cm przy 1000 V AC.
- Jeżeli wykryty zostanie przewodzący przewód, wskazanie świetlne NCV zacznie się świecić.
- Po przeprowadzeniu pomiaru wyłączyć przyrząd.



Przy przewodach ekranowanych, za głęboko osadzonych czy też zaplątanych żyłach, wskazanie może mieć wynik negatywny.

i) pomiar częstotliwości



pomiarowe od badanego obiektu.

- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „Hz”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe przyłożyć do badanego obiektu (generator, sygnał itd.).
- Zmierzona wartość chwilowa będzie widoczna na wyświetlaczu.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody

j) pomiar szerokości impulsu

Pomiar szerokości impulsu umożliwia zmierzenie dodatniej połówki fali badanego sygnału. Wyświetlany jest stosunek dodatniej połówki fali względem całego sygnału. W przypadku sygnałów symetrycznych (np. sinus) czas trwania dodatniej jak i ujemnej połówki jest taki sam. Na wyświetlaczu widoczne jest ok. 50%.



- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „Hz”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Nacisnąć klawisz MODE w celu przełączenia funkcji pomiarowej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „%”. Ponowne naciśnięcie przełączy do pierwszej funkcji pomiarowej.
- Obydwa ostrza pomiarowe przyłożyć do badanego obiektu (generator, sygnał itd.).
- Aktualnie zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu.
- Po przeprowadzeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu.

k) pomiar temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza

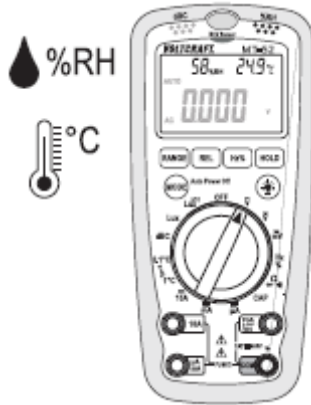
Multimetr umożliwia pomiar temperatury powietrza oraz wilgotności względnej powietrza za pomocą wbudowanego czujnika wewnętrznego. Obydwie zmierzone wartości prezentowane są na okrągło w trybie pomiarów w górnej części wyświetlacza.



Czujniki znajdują się wewnątrz przyrządu i reagują w zależności do konstrukcji z lekkim opóźnieniem na zmianę wartości. Odczekać min. 30 minut aż przyrząd dostosuje

się do panujących warunków otoczenia. Jednakże zalecane są ok. 2 godziny, aby uzyskać dokładne wyniki pomiaru.

Podczas pomiaru postępować w następujący sposób:



- Przewody pomiarowe nie są potrzebne.
- Włączyć multimetr i wybrać dowolną funkcję pomiarową.
- Na wyświetlaczu w jego górnej części po lewej stronie pojawi się względna wilgotność powietrza w %RH, a po prawej temperatura pomieszczenia w °C.
- Odczekać, aż wynik pomiaru ustabilizuje się. Może to potrwać do dwóch godzin.

- Po wykonaniu pomiaru wyłączyć multimetr.



Przez zależny od konstrukcji długi czas pomiaru może przy krótkim jego czasie trwania dojść do odchyłek pomiędzy wyświetlaną a rzeczywistą temperaturą czy też wilgotnością powietrza. Dlatego przyrządu nie należy stosować w sytuacjach, gdy dokładność pomiaru ma kluczowe znaczenie (np. monitoring warunków klimatycznych dla potrzeb kontroli jakości).

l) pomiar temperatury z użyciem czujnika dotykowego



Wykonywanie pomiaru z użyciem czujnika zewnętrznego dozwolone jest tylko na obiektach odłączonych od napięcia. Dołączony przewodowy czujnik w zależności od konstrukcji pozwala na pomiar temperatur z zakresu od -20 do +230°C. Poprzez opcjonalny czujnik temperatury typu K można wykorzystać całkowity zakres pomiarowy multimetru.

Podczas pomiaru należy postępować w następujący sposób:



- Włączyć multimetr i wybrać żadaną rozdzielczość zakresu pomiarowego „1°C” lub „0,1°C”.

- Adapter typu „K” podłączyć do gniazd „V” i „COM”, zwracając uwagę na prawidłową polaryzację.
- Połączyć czujnik z adapterem pomiarowym z uwzględnieniem polaryzacji. Polaryzacja jest odpowiednio oznakowana na wtyku.
- Ostrze czujnika doprowadzić do badanego obiektu. Zmierzona wartość w °C będzie widoczna na wyświetlaczu głównym.
- Po wykonaniu pomiaru wyłączyć multimetr.



Zmierzona temperatura może być przyłożona tylko do ostrza czujnika. Przyrząd, aby uniknąć błędnych wyników pomiarów, musi znajdować się w warunkach środowiskowych określonych specyfikacją.

m) pomiar poziomu natężenia dźwięku

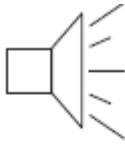
Pomiar poziomu natężenia dźwięku służy celom orientacyjnym, do identyfikacji źródła dźwięku. Przeprowadzanie ocen pomiaru, np. do celów dokumentacyjnych nie jest możliwe. Poziom natężenia dźwięku mierzony jest za pomocą charakterystyki liniowej (tzw. charakterystyka „C”), tzn., że wszystkie dźwięki (niskie i wysokie) traktowane są tak samo. W wyniku tego uzyskuje się zmierzone wartości niezależne od częstotliwości, ułatwiające porównanie.

Otwory do pomiaru dźwięku znajdują się w góry po lewej stronie. Podczas przeprowadzania pomiaru zalecane jest ustawienie przyrządu na prawej stronie w kierunku źródła dźwięku.



Podczas pomiaru w głośnym otoczeniu stosować odpowiednią ochronę słuchu w celu uniknięcia jego uszkodzenia.

Podczas pomiaru postępować w następujący sposób:



- przewody pomiarowe nie są potrzebne.
 - Włączyć multimetr i wybrać funkcje pomiarową „dBc”.
 - Otwory do pomiaru dźwięku (16) skierować w stronę jego źródła. Zachować min. 1m odstepu.
 - Zmierzona wartość zostanie zaprezentowana na wyświetlaczu głównym.
- Po przeprowadzeniu pomiaru wyłączyć multimetr.



Silny wiatr o prędkości powyżej 10 m/s może mieć negatywny wpływ na wynik pomiaru.

n) pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar oświetlenia służy kontroli warunków oświetleniowych w lokalach mieszkalnych i pomieszczeniach pracy itd. Czujnik światła zawiera filtr widmowy, który do pomiaru przepuszcza tylko światło widzialne. Czujnik oświetlenia znajduje się w środkowej górnej części przyrządu (15). Podczas wykonywania pomiaru zaleca się położenie przyrządu na jego prawej stronie i skierowanie w stronę źródła światła.



Unikać kontaktu wzrokowego z bardzo jasnymi źródłami światła. Może to bowiem doprowadzić do zaburzeń widzenia. Zachować wystarczający odstęp multimetru od silnych źródeł światła.



Podczas pomiaru postępować w następujący sposób:

- Przewody pomiarowe nie są potrzebne.

- Włączyć multimetr i wybrać funkcję pomiarową „Lux”.
- Czujnik światła na multimetrze skierować w stronę źródła światła.
- Zmierzona wartość zostanie wyświetlona w głównym polu wyświetlacza. Jeżeli w środkowym segmencie wyświetlacza widoczne będzie „1” oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy. Ustawić przełącznik na następną funkcję pomiarową „Lux x10”. Wyświetloną wartość pomiaru należy pomnożyć przez czynnik 10.
- Po wykonaniu pomiaru wyłączyć multimetr.



Poniżej tabela z zalecanymi wartościami natężenia oświetlenia według danych Międzynarodowej Komisji ds. Oświetlenia.

Miejsce: Zalecana wartość natężenia oświetlenia w luksach:

Biuro

Salka spotkań	200 – 750
Gabinet	700 – 1500
Pomieszczenie kreślarskie	1000 – 2000

Fabryka

Punkt przyjęcia towaru, pakownia	150 – 300
Kontrola widoczności na liniach produkcyjnych	300 – 750
Prace kontrolne	750 – 1500
Linia montażowa	1500 – 3000

Hotel

Wejście, garderoba	100 – 200
Recepcja, kasa	200 – 1000

Dom towarowy

Klatka schodowa	150 – 200
Okna wystawowe	750 – 1500
Szpital	
Sala chorych, warsztat	100 – 200
Gabinet lekarski	300 – 750
Sala operacyjna, izba przyjęć	750 – 1500
Szkoła	
Sala wykładowa, aula	100 – 300
Sala lekcyjna	200 – 750
Pomieszczenia warsztatowe i kreślarskie	500 – 1500

Klawisz RANGE

Klawisz RANGE umożliwia ręczny wybór zakresu pomiarowego podczas pomiaru napięcia, prądu i rezystancji. We wszystkich innych funkcjach pomiarowych klawisz ten jest nieaktywny.

Każde naciśnięcie klawisza dezaktywuje funkcję Autorange (symbol „Auto” wygasa) i powoduje przejście do następnego wyższego zakresu pomiarowego. Po osiągnięciu najwyższego zakresu pomiarowego przechodzi następnie do najniższego.

Aby wyłączyć ręczny wybór zakresu pomiarowego należy przytrzymać wciśnięty na ok. 2 sekundy klawisz RANGE. Na wyświetlaczu ponownie pojawia się symbol „Auto”.

Klawisz REL

Klawisz REL umożliwia wykonanie pomiaru względem wartości odniesienia. Wyświetlaną wartość zmierzoną ustawia się na zero, by np. przy pomiarach nisko-omowych nie uwzględniać rezystancji wewnętrznej przewodów.

Każde naciśnięcie klawisza dezaktywuje funkcję Autorange (symbol „Auto” wygasa). Widoczny staje się symbol „REL”.

Aby wyłączyć funkcję „REL” należy nacisnąć klawisz „REL”. W celu aktywowania funkcji Autorange przytrzymać wciśnięty klawisz REL na ok. 2 sekundy. Na wyświetlaczu ponownie pojawi się symbol „Auto”.

Klawisz Hz%

Klawisz Hz% umożliwia przy pomiarze napięcia i prądu do wyświetlania częstotliwości. Ponowne naciśnięcie klawisza powoduje przełączenie do trybu pomiaru wypełnienia impulsu. Następne naciśnięcie powoduje powrót do normalnego trybu pomiarów. Każde naciśnięcie klawisza przełącza funkcję. W funkcji pomiarowej Hz naciśnięcie tego klawisza powoduje przejście do pomiaru długości impulsu %.

Klawisz HOLD

Klawisz HOLD umożliwia ręczne zatrzymanie aktualnie zmierzonej wartości. Przy aktywnej funkcji na wyświetlaczu pojawia się symbol HOLD. Ponowne naciśnięcie klawisza wyłącza funkcję.

Klawisz MODE

Klawisz MODE umożliwia przełączanie pomiędzy podfunkcjami. Każde naciśnięcie klawisza przełącza funkcję.

- Podczas pomiaru prądu (μA , mA, 10A) następuje przełączenie z trybu AC (prąd zmienny) do DC (prąd stały).


- Podczas pomiaru rezystancji następuje przełączenie do testu diod i dźwiękowego testu przepływu.

Funkcja Auto-power-off

Jeżeli przez czas 30 minut żaden klawisz ani przełącznik nie zostanie użyty, to multimetr automatycznie się wyłącza. Niniejsza funkcja chroni i oszczędza baterie oraz wydłuża czas pracy.

Aby po automatycznym wyłączeniu multimetru następnie go włączyć, należy uruchomić przełącznik i nacisnąć dowolny klawisz (poza klawiszem (10)).

Oświetlenie tła wyświetlacza

W trudnych warunkach oświetleniowych można podświetlić tło wyświetlacza. W celu włączenia lub wyłączenia niniejszej funkcji należy w trybie pomiarów nacisnąć klawisz  (10). Oświetlenie tła wyświetlacza włączone jest tak długo, aż nie zostanie wyłączone ręcznie lub jeżeli po ok. 30 minutach multimetr nie wyłączy się automatycznie.

Czyszczenie i konserwacja

Ogólne

W celu zagwarantowania dokładności multimetru przez długi okres czasu, należy raz w roku poddać go kalibracji.

Przyrząd, za wyjątkiem okazjonalnego czyszczenia i wymiany bezpiecznika, nie wymaga żadnej konserwacji.

Informacje odnośnie postępowania przy wymianie bezpiecznika i baterii znajdują się w załączniku.



Regularnie sprawdzać bezpieczeństwo techniczne przyrządu i przewodów pomiarowych pod kątem uszkodzenia obudowy, zgniecenia itp.

Czyszczenie

Przed przystąpieniem do czyszczenia przyrządu bezwzględnie przestrzegać następujących zaleceń bezpieczeństwa.



Podczas otwierania pokryw czy wyjmowania elementów, mogą zostać odsłonięte podzespoły będące pod napięciem.

Przed czyszczeniem i naprawą należy odłączyć przewody pomiarowe od przyrządu oraz badanych obiektów. Wyłączyć multimetr.

Do czyszczenia nie stosować środków zawierających związki węgla, benzyny, alkoholi itp. Poprzez to może zostać zaatakowana powierzchnia. Ponadto opary są szkodliwe dla zdrowia oraz mogą się przyczynić do wystąpienia wybuchu. Do czyszczenia nie używać narzędzi o ostrych krawędziach, śrubokrętów czy szczotek metalowych.

Do czyszczenia przyrządu czy też wyświetlacza i przewodów pomiarowych użyć czystej, niekłaczącej, antystatycznej i suchej szmatki. Przed ponownym użyciem pozostawić przyrząd do całkowitego wyschnięcia.

Otwieranie przyrządu

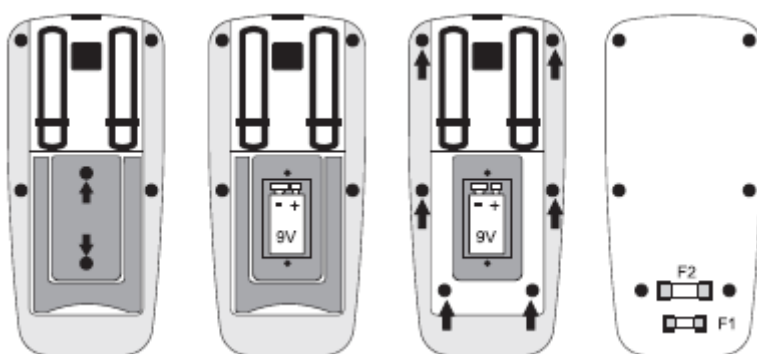


Przed otwarciem przyrządu należy odłączyć od niego oraz badanych obiektów wszystkie przewody pomiarowe. Wyłączyć przyrząd.

Podczas otwierania przyrządu należy postępować w następujący sposób:

- Odłączyć od przyrządu wszystkie przewody pomiarowe, po czym go wyłączyć.
- Poluzować i odkręcić obydwie śruby mocujące komorę na baterie (18) z tylnej części urządzenia.

- Odgiąć pokrywę baterii o kąt 90° względem przyrządu.
- Komora baterii jest teraz dostępna.
- Usunąć stopkę i poluzować wszystkie 6 śrub obudowy.
- Obudowę wysunąć równolegle. Uważać przy tym, aby jej nie przekreślić.
- Bezpieczniki są teraz dostępne.
- Obudowę zamknąć w sposób odwrotny do wyżej opisanego i przykręcić komorę na bezpieczniki i na baterie.
- Przyrząd jest ponownie gotowy do pracy.



Wymiana bezpiecznika

Zakresy pomiaru prądu zabezpieczone są bezpiecznikami o wysokiej mocy. Jeżeli wykonanie pomiaru na danym zakresie nie jest możliwe, należy wymienić bezpiecznik.

Podczas wymiany bezpiecznika postępować w następujący sposób:

- Podłączone przewody pomiarowe odłączyć od przyrządu i badanego obwodu. Wyłączyć multimetr.
- Otworzyć obudowę w sposób opisanym w rozdziale „Otwieranie przyrządu”.
- Uszkodzony bezpiecznik zamienić nowym tego samego typu i o tej samej wartości prądu znamionowego. Bezpieczniki mają następujące wartości:

Bezpiecznik	F1	F2
Wartość	FF 500 mA 660V	F10A H 600V
Wymiary	5 x 20 mm	6,3 x 32 mm

- Dokładnie zamknąć obudowę.



Stosowanie naprawianych bezpieczników czy też mostkowanie podstaw bezpieczników ze względów bezpieczeństwa jest niedopuszczalne. Może to bowiem doprowadzić do wystąpienia pożaru lub wybuchu łuku świetlnego. W żadnym wypadku nie używać przyrządu w stanie otwartym.

Montaż i wymiana baterii

Do pracy przyrządu wymagana jest jedna bateria na napięcie 9V (np. 1604A). Przed pierwszym uruchomieniem oraz gdy na wyświetlaczu pojawia się symbol wymiany baterii należy zamontować nową w pełni naładowaną baterię.

Podczas montażu/wymiany baterii należy postępować w następujący sposób:

- Podłączone przewody pomiarowe odłączyć od przyrządu i badanego obwodu, po czym wyłączyć multimetr.
- Otworzyć obudowę w sposób opisany w rozdziale „Otwarcie przyrządu”.
- Zużyte baterie wymienić nowymi tego samego typu. Nowe baterie umieścić w przeznaczonych dla nich komorze zwracając uwagę na prawidłową polaryzację. Dane odnośnie polaryzacji widoczne są w komorze.
- Dokładnie zamknąć obudowę.



W żadnym wypadku nie użytkować przyrządu w stanie otwartym. Zagrożenie życia.

Zużytych baterii nie pozostawiać w przyrządzie, gdyż nawet zabezpieczone przed wylaniem baterie mogą korodować i poprzez to uwolnić związki chemiczne, zagrażające zdrowiu oraz mogące uszkodzić przyrząd.

Nie pozostawiać baterii bez uwagi, gdyż mogą zostać połknięte przez dzieci lub zwierzęta domowe. W przypadku ich połknięcia natychmiast udać się do lekarza.

Przy dłuższym nieużywaniu przyrządu usunąć z niego baterie, aby zapobiec ich wylaniu.

Wylane lub uszkodzone baterie przy kontakcie ze skórą mogą wywołać jej kauteryzację. Dlatego w takim wypadku używać odpowiednie rękawice ochronne.

Uważać na to, aby nie zwierać baterii, nie wrzucać baterii do ognia.

Nie należy ładować ani rozmontowywać baterii. Istnieje niebezpieczeństwo wybuchu.



Odpowiednie baterie alkaliczne są dostępne pod następującym numerem produktu: 65 25 09 (zamawiać 1 szt.).

Stosować tylko baterie alkaliczne, gdyż są one odpowiedniej mocy i o dłuższej żywotności.

Utylizacja



Zużyte urządzenia elektroniczne są surowcami i nie nadają się do ich utylizacji wraz z odpadami pochodzenia domowego. Pod koniec żywotności produktu utylizować go zgodnie z obowiązującymi ustaleniami prawnymi w publicznych punktach zbiórki. Utylizacja z produktami pochodzenia domowego jest zabroniona.

Utylizacja zużytych baterii



Użytkownik końcowy jest ustawowo zobowiązany do oddania wszystkich zużytych baterii i akumulatorów. Ich utylizacja z odpadami pochodzenia domowego jest zabroniona. Baterie/akumulatory zawierające substancje szkodliwe oznakowuje się zamieszczonymi obok symbolami, które wskazują na zakaz ich utylizacji razem z odpadami pochodzenia domowego. Zdecydowanie ciężkie metale oznacza się następującymi symbolami: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów.

Zużyte baterie można oddać nieodpłatnie w gminnych punktach zbiórki, w naszych filach, a także wszędzie tam, gdzie prowadzi się ich sprzedaż.

Poprzez takie działanie użytkownik wypełnia ustawowy obowiązek, a także przyczynia się do ochrony środowiska.

Usuwanie usterek

Kupując niniejszy multimetr użytkownik nabył bezpieczny produkt odpowiadający najnowszemu stanowi techniki. Jednakże może dojść do problemów i usterek. Dlatego poniżej wymienione są możliwe usterki oraz sposoby łatwego ich usunięcia.



Bezwzględnie przestrzegać zaleceń bezpieczeństwa.

Usterka	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Multimetr nie funkcjonuje	Zużyte baterie	Skontrolować stan

Zmierzone wartości nie zmieniają się		Wymienić baterie
	Aktywna jest nieodpowiednia funkcja pomiarowa (AC/DC)	Skontrolować wskazanie AC/DC i ewentualnie przełączyć funkcję.
	Użyto nie odpowiednich gniazd pomiarowych	Porównać używany port z danymi w instrukcji obsługi
	Uszkodzony bezpiecznik	Sprawdzić bezpieczniki
	Aktywna funkcja HOLD	Nacisnąć klawisz HOLD



Naprawy inne niż wyżej opisane mogą być przeprowadzane wyłącznie przez autoryzowanych fachowców. Jeżeli pojawiają się pytania odnośnie obsługi przyrządu, należy zwrócić się do Działu Wsparcia Technicznego pod następującym adresem i numerem telefonu:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, tel. 0180/586 582

Dane techniczne

Wyświetlacz	4000 pikseli
Szybkość pomiarów	ok. 3 pomiary na sekundę
Długość przewodów pomiarowych	ok. 80 cm
Impedancja pomiaru	> 10 MΩ (zakres „V”)
Napięcie zasilania	9V
Warunki pracy	0 do 40°C (wilgotność powietrza <70%)
Wysokość pracy	max. 3000 m
Temperatura składowania	-10°C do +60°C (wilg. powietrza <80%)
Waga	ok. 335g
Wymiary (D x S x W)	170 x 78 x 48 mm
Kategoria przepięcia	CAT III 600V, stopień zabrudzenia 2

Błędy pomiarów

Podana dokładność wyrażona jest w +/-(% odczytu + błąd wskazania (liczba najmniej znaczących miejsc)). Dokładność obowiązuje rok przy temperaturze +23°C (+/- 5°C) i wilgotności względnej powietrza poniżej 70%.

Napięcie stałe (DC):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 mV	0,1 mV	+/- (1,2% + 5)
4 V	0,001 V	
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	+/- (1,8% + 4)
600 V	1 V	
Pozostałe	Ochrona przed przeciążeniem 600V	

Napięcie zmienne (AC):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 mV	0,1 mV	+/- (1,8% + 20)
4 V	0,001 V	+/- (1,2% + 5)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	+/- (1,8% + 4)
600 V	1 V	+/- (2,2% + 5)
Pozostałe	Zakres częstotliwości: 50 - 400 Hz	
	Skuteczna wartość średniokwadratowa przy napięciu sinusoidalnym	
	Ochrona przed przeciążeniem 600V	
Dla zakresu 400 mV tylko ręczny wybór zakresu pomiarowego		

Prąd stały (DC):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 μ A	0,1 μ A	+/- (1,2% + 2)
4000 μ A	1 μ A	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	+/- (1,5% + 2)
10 A	0,01 A	+/- (2,2% + 5)
Pozostałe	Ochrona przed przeciążeniem: bezpieczniki: 500 mA 660 V, 10A 600V Ograniczenie czas pomiaru dla wartości prądu powyżej 5A: max. 30 s z przerwami 15 minut	

Prąd zmienny (AC):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 μ A	0,1 μ A	+/- (1,5% + 3)
4000 μ A	1 μ A	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	+/- (1,8% + 3)
10 A	0,01 A	+/- (2,2% + 6)
Pozostałe	Ochrona przed przeciążeniem: bezpieczniki: 500 mA 660 V, 10A 600V Ograniczenie czas pomiaru dla wartości prądu powyżej 5A: max. 30 s z przerwami 15 minut; Zakres częstotliwości: 50 - 400 Hz	

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 Ω	0,1 Ω	+/- (1,8% + 5)
4 k Ω	0,001 k Ω	+/- (1,5% + 2)
40 k Ω	0,01 k Ω	
400 k Ω	0,1 k Ω	
4 M Ω	0,001 M Ω	+/- (2,0% + 2)
40 M Ω	0,01 M Ω	+/- (2,5% + 2)
Pozostałe	Ochrona przed przeciążeniem 600V; napięcie pomiaru ok.. 0,28 V	

Pojemność:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
50 nF	0,01 nF	+/- (5,5% + 25)
500 nF	0,1 nF	+/- (3,5% + 7)
5 μ F	0,001 μ F	
50 μ F	0,01 μ F	

100 μ F	0,1 μ F	+/- (5,0% + 7)
Pozostałe	Ochrona przed przecięciem 600V	

Częstotliwość:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
5 Hz	0,001 Hz	+/- (1,5% + 3)
50 Hz	0,01 Hz	
500 Hz	0,1 Hz	
5 kHz	0,001 kHz	
50 kHz	0,01 kHz	
500 kHz	0,1 kHz	
10 MHz	0,01 MHz	+/- (1,5% + 4)
Pozostałe	Ochrona przed przecięciem 600V; Czułość: < 1 MHz: > 0,5V; > 1 MHz: > 3V	

Temperatura (czujnik dotykowy typu „K”):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20 do +400 °C	0,1 °C	+/- (3,0% + 3)
-20 do +1300 °C	1 °C	

Temperatura pomieszczenia i wilgotność względna powietrza:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0 do +50 °C	0,1 °C	+/- (3,0% + 3)
33 - 99 %	1%	+/- (3,0% + 5,5)

Natężenie oświetlenia:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
4000 Lux	1 Lux	+/- (6% + 15)
40000 Lux	10 Lux	+/- (3,5% + 10)
Dokładność przy temperaturze koloru 2856 K; dokładność powtarzania +/- 2%; stabilność temperatury +/- 0,1% na °C; czujnik światła: optyczna dioda krzemowa z filtrem widmowym		

Natężenie poziomu dźwięku:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
35 - 100 dB	0,1 dB	+/- 5,5 dB
Dokładność przy 94 dB i 1 kHz sinus; zakres częstotliwości: 30 Hz - 10 kHz; Charakterystyka: "C" (liniowa); dynamika: szybka; mikrofon: pojemnościowy		

Test diod

Napięcie testowe	ok.. 1,5 V
Prąd testowy	ok.. 1 mA
Rozdzielczość	0,001 V
Dokładność	+/- (10% + 5)
Ochrona przed przeciążeniem 600V	

Dźwiękowy tester przepływu: < 100 Ω sygnał dźwiękowy, napięcie testowe ok. 0,5V, ochrona przed przeciążeniem 600V

NCV: zakres detekcji 200 – 1000 V AC.



W żadnym wypadku nie przekraczać dopuszczalnych wielkości wejściowych. Nie dotykać połączeń ani komponentów, jeżeli przyłożone jest do nich napięcie wyższe niż 25 V ACrms lub 35 V DC. Zagrożenie życia.