

Multimetr samochodowy AT-400

Instrukcja obsługi

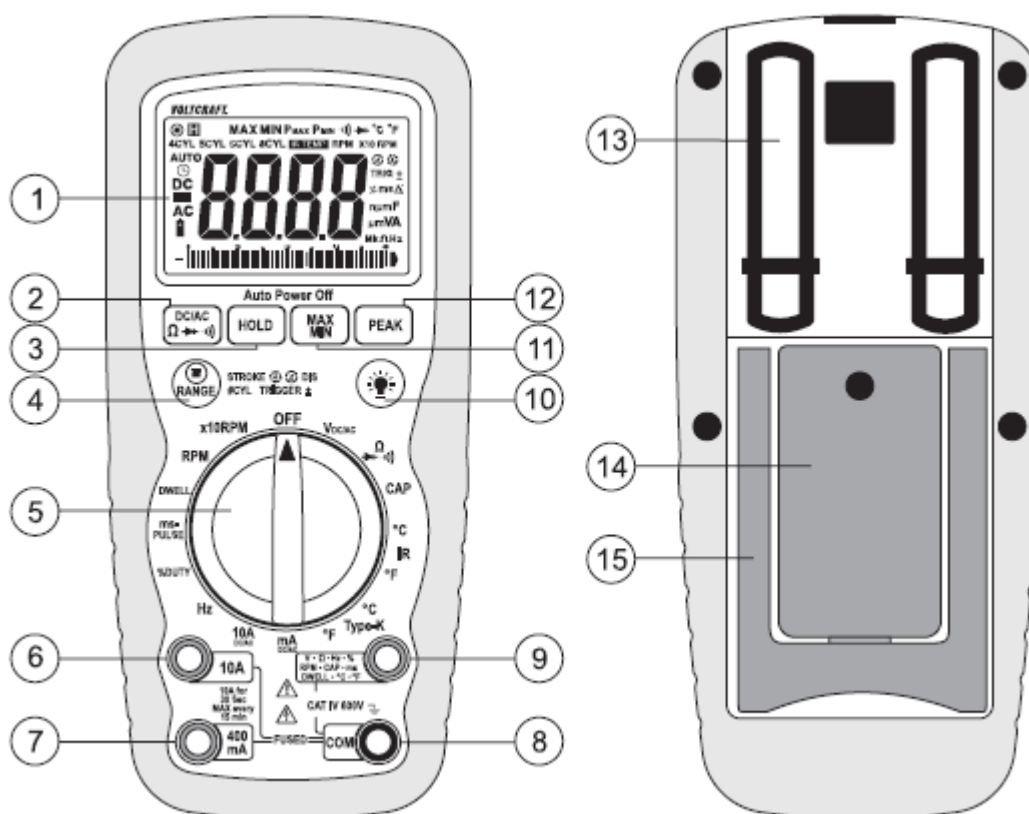
Nr produktu: 123240

Instrukcja obsługi

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.

Dlatego należy ją zachować do ponownego przeczytania.

Spis zawartości znajduje się w spisie treści na stronie 2 wraz z podaniem odpowiedniego numeru strony.



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 dużo przyjemności z nowym produktem Voltcraft.

Spis treści

Wprowadzenie	2
Zakres dostawy	
Przeznaczenie	4
Elementy	5
Bezpieczeństwo	6
Opis produktu	9
Wskazania i symbole wyświetlacza	10
Tryb pomiarów	12
a) Włączenie przyrządu	13
b) Pomiar napięcia „V”	13
c) Pomiar prądu „A”	14
d) Pomiar częstotliwości	15
e) Pomiar rezystancji	17
f) Test diod	18
g) Test ciągłości	18
h) Pomiar pojemności	18
i) Pomiar temperatury	19

j) Pomiar kąta	20
k) Pomiar stosunku wypełnienia impulsu	21
l) Pomiar szerokości impulsu	21
m) Pomiar liczby obrotów	22
Funkcja HOLD	23
Funkcja PEAK	23
Funkcja Min/Max.	27
Funkcja Auto-Power-Off	28
Włączanie/Wyłączanie Oświetlenia wyświetlacza	28
Czyszczenie i konserwacja	29
Montaż i wymiana baterii	29
Wymiana bezpiecznika	30
Utylizacja	32
Usuwanie usterek	33
Dane techniczne	33

Zakres dostawy

Multimetr z baterią blokową na napięcie 9V

Stykowy czujnik temperatury typu „K”

Wielofunkcyjny adapter wtyczkowy dla czujnika temperatury typu „K”

Ochronne przewody pomiarowe czerwony i czarny (z uszczelniającym zgrubieniem na wtyku umożliwiającym uzyskanie stopnia ochrony IP67).

2 wtyczki uszczelniające

Indukcyjny reduktor obrotów

Walizka z tworzywa sztucznego

Instrukcja obsługi

Przeznaczenie

- Pomiar i wyświetlanie wielkości elektrycznych klasy izolacji III (do max. 600V względem masy, zgodnie z EN 61010-1) i wszystkich niższych kategorii. - Pomiar napięć stałych i zmiennych o wartości maksymalnej 600V.
- Pomiar napięć stałych i zmiennych o wartości maksymalnej 600 V DC/AC rms.
- Pomiar prądów stałych i zmiennych w dwóch zakresach od 0 do 400 mA i 0 do 10A (dla pomiarów powyżej 1A maksymalny czas pomiaru wynosi 30 sekund z 15-minutowymi przerwami pomiędzy pomiarami).
- Pomiar częstotliwości do 40 MHz, Duty-Cycle (stosunek wypełnienia impulsów w %) i czasu trwania impulsu.
- Pomiar rezystancji do 40 MΩ.
- Test ciągłości (<math><35 \Omega</math> dźwiękowy) i test diod.
- Pomiar pojemności do 40 mF.
- Pomiar temperatury z użyciem czujnika stykowego typu „K” od -30°C do +550°C (opcjonalnym adapterem termometru na podczerwień)
- Pomiar liczby obrotów silników z i bez rozdzielacza zapłonu za pomocą indukcyjnego reduktora liczby obrotów.

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

Przyrząd, przy zastosowaniu dołączonych przewodów pomiarowych i zatyczek uszczelniających jest wodo- i pyłoszczelny (IP67).

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

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:

- 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
2. Klawisz służący do przełączania podwójnych funkcji pomiarowych (podfunkcji).
3. Klawisz „HOLD” do „zamrażania” prezentowanych na wyświetlaczu wartości.
4. Klawisz „RANGE” do przełączania zaznaczonych na żółto funkcji pomiarowych i do ręcznego ustawiania zakresu pomiarowego.
5. Przełącznik obrotowy.
6. Gniazdo pomiarowe „10A” do pomiaru prądu 0,01A – 10A.
7. Gniazdo pomiarowe „400 mA” do pomiaru prądu 0,01mA – 400mA.
8. Gniazdo pomiarowe „COM” (masa odniesienia, biegun ujemny).
9. Gniazdo pomiarowe „V” dla wszystkich funkcji pomiarowych (poza prądem), takich jak napięcie, rezystancja, częstotliwość, temperatura, liczba obrotów, test silnika i pojemność (biegun dodatni).
10. Klawisz służący do włączania i wyłączenia oświetlenia wyświetlacza.
11. Klawisza „MAX/MIN”.
12. Klawisz „PEAK” do szybkiego wyszukania (1 ms) wartości szczytowej dla zakresu „V” i „A/mA”.
13. Zdejmowany uchwyt na ostrza pomiarowe.
14. Komora na baterie.
15. 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 – drugi stopień izolacji dla pomiarów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które zasilane są napięciem za pośrednictwem wtyczki sieciowej. Stopień ten obejmuje również wszystkie stopnie podrzędne (np. CAT I do pomiaru napięć sterujących i sygnalizacyjnych).

CAT III – trzeci stopień izolacji dla pomiarów instalacji w budynkach (np. gniazda wtyczkowe lub puszkę rozgałęźne). Stopień ten obejmuje również wszystkie stopnie podrzędne (np. CAT II do pomiaru urządzeń elektrycznych).

CAT IV – czwarty stopień izolacji dla pomiarów źródeł napięcia instalacji niskonapięciowych (np. rozdzielnia główna, domowe przyłącze energetyczne). Stopień ten obejmuje również wszystkie stopnie podrzędne (np. CAT III).



Potencjał masy.

Ze względów bezpieczeństwa i dopuszczenia nie jest dozwolona 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 IV.

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

Szczególną ostrożność należy zachować przy napięciach wyższych niż 25 VAC i 35 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, aby podczas pomiaru nie dotknąć, także pośrednio, gniazd 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.

Do pomiarów stosować tylko dołączone przewody pomiarowe i składniki, których specyfikacja zgadza się ze specyfikacją multimetru.

Przy pracujących silnikach zwrócić uwagę na wystarczającą wentylację pomieszczenia. Silniki spalinowe wytwarzają tlenek węgla. Ten bezwonny gaz osłabia zdolności reakcyjną i może doprowadzić do zatrucia a nawet śmierci.

Podczas prac w maszynowniach uważać na wirujące i występujące pod napięciem elementy. Niebezpieczeństwo doznania urazu! Nosić okulary ochronne.

Podczas prac w pojazdach zawsze zaciągać hamulec ręczny. Dodatkowo zablokować koła z użyciem podkładek klinowych.

Przestrzegać również zaleceń bezpieczeństwa przywołanych w kolejnych rozdziałach.

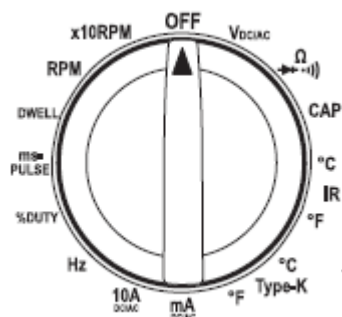
Opis produktu

Wyniki pomiarów wykonanych przez multimetr prezentowane są wraz z jednostkami i symbolami na wyświetlaczu cyfrowym. Wyświetlacz multimetru składa się 4000 pikseli. Jeżeli multimetr nie jest obsługiwany przez ok. 30 minut, to wyłącza się on automatycznie. Chroni to baterie i umożliwia dłuższy czas pracy. Dezaktywacji niniejszej funkcji wyłączenia można dokonać ręcznie.

Przyrządu można używać zarówno w obszarze hobbystycznym jak i profesjonalnym.

Dla lepszej czytelności multimetr można ustawić na tylnej składanej stopce. Jeżeli podłączone są przewody pomiarowe, to multimetr jest pyło- i wodoszczelny. Obydwa nieużywane gniazda pomiarowe muszą być dodatkowo zabezpieczone dołączonymi zatyczkami uszczelniającymi. Ze względów bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów uchwyty ostrzy pomiarowych nie mogą być mokre ani wilgotne.

Przełącznik obrotowy












Wyboru poszczególnych funkcji pomiarowych dokonuje się za pomocą przełącznika obrotowego. Automatyczny wybór zakresu aktywny jest w funkcjach standardowych: napięcie, rezystancja, pojemność, prąd (mA) i częstotliwość. Zawsze ustawiany jest aktualnie pasujący zakres pomiarowy.

Kilka funkcji pomiarowych jest obłożonych podwójnie (oznaczone kolorem niebieskim). Funkcje te przełączane są z a pomocą klawisza DC/AC (np. przełączenie pomiaru rezystancji, testu diod i testu ciągłości lub przełączenie AC/DC). Każde naciśnięcie przełącza funkcję. Przyrząd w pozycji przełącznika „OFF” znajduje się w stanie wyłączonym. Podczas nieskorzystania z przyrządu należy zawsze go wyłączyć.

Wskazania i symbole wyświetlacza

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

Auto	Automatyczny wybór zakresu pomiarowego
 RANGE	Symbol ręcznego wyboru zakresu pomiarowego
H/HOLD	Aktywna funkcja Data-Hold
OL I	Overload= przeładowanie; przekroczenie zakresu pomiarowego
OFF	Pozycja wył. Multimetr jest wyłączony.
	Symbol wymiany baterii
	Symbol testu diod.
	Symbol dźwiękowego testu ciągłości

	Symbol pomiaru liczby obrotów silników bez rozdzielacza zapłonu i silników dwusuwowych
	Symbol pomiaru liczby obrotów silników czterosuwowych z rozdzielaczem zapłonu
	Symbol pomiaru prędkości kątowej (DWELL)
	Symbol aktywności funkcji automatycznego wyłączenia (Auto-Power-Off)
	Symbol oświetlenia tła wyświetlacza
AC	Wartość zmienna napięcia i prądu
DC	Wartość stała napięcia i prądu
mV	Mili-Volt (10^{-3})
V	Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
A	Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego)
mA	Mili-Amper (10^{-3})
Hz	Herc (jednostka częstotliwości)
kHz	kilo-herc (10^3)
MHz	mega-herc (10^6)
Ω	Om (jednostka oporu elektrycznego)
k Ω	kilo-om (10^3)
M Ω	Mega-om (10^3)
nF	Nano - Farad (10^{-9}); jednostka pojemności elektrycznej
μ F	Mikro – Farad (10^{-6})

mF	Mili – Farad (10^{-3})
%	stosunek wypełnienia impulsu w % do całkowitego okresu sygnału
ms	Czas trwania impulsu w ms
°C	Stopień Celsjusza (jednostka temperatury)
°F	Stopień Fahrenheita (amerykańska jednostka temperatury)
IR/IR TEMP	Tryb pomiarowy bezstykowego adaptera temperatury
Type-K	Tryb pomiarowy stykowego czujnika temperatury typu „K”
%DUTY	Stosunek wypełnienia impulsu w %
ms-PULSE	Czas trwania impulsu
DWELL	Pomiar kąta
RPM/x10 RPM	Pomiar liczby obrotów/zakres pomiarowy x 10
MAX	Wyświetlanie wartości maksymalnej
MIN	Wyświetlanie wartości minimalnej
PEAK	Kalibrowane wyszukiwanie wartości szczytowej
PMAX	Wyświetlanie wartości szczytowej dodatniej
PMIN	Wyświetlanie wartości szczytowej ujemnej
CYL	Liczba cylindrów podczas testu silnika
TRIG +/-	Wyzwalanie, wybór dodatniego lub ujemnego zakresu sygnału
STROKE 4/2 DIS	Silniki 4- lub 2-suwowe, DIS = układ zapłonowy bez rozdzielacza

Tryb pomiarów



W żadnym wypadku nie przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wielkości wejściowych. Nie dotykać układów ani podzespołów, jeżeli przyłożone są do nich napięcia wyższe niż 25V ACrms lub 35 V DC.

Zagrożenie życia.

Przed przystąpieniem do pomiarów skontrolować podłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń takich 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 obudowie i komorze na baterie.



Do przyrządu podłączać tylko dwa niezbędne przewody pomiarowe. Ze względów bezpieczeństwa odłączyć wszystkie nie potrzebne przewody od przyrządu. Przyrząd odpowiada stopniowi ochrony IP67 (ochrona przed wodą i pyłem), jeżeli przewody i gniazda pomiarowe zabezpieczono zatyczkami uszczelniającymi.



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

a) włączenie przyrządu

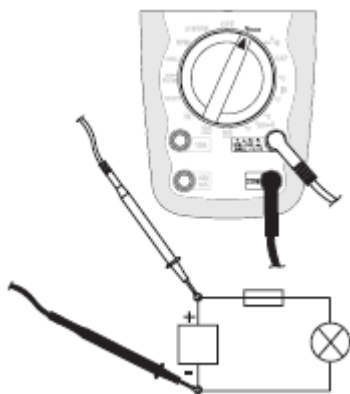
Włączenia przyrządu dokonuje się za pomocą przełącznika obrotowego (5).

Przełącznikiem wybrać odpowiednią funkcję pomiarową. W celu wyłączenia przełącznik ustawić w pozycji „OFF”. W czasie nie korzystania z przyrządu należy zawsze go wyłączać (pozycja „OFF”).



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

b) pomiar napięcia „V”



Podczas pomiaru napięcia stałego postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „V”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda pomiarowego „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z obiektem pomiaru (bateria, układ itd.). Czerwone ostrze pomiarowe odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarne ujemnemu.
- Aktualna polaryzacja razem z chwilową zmierzoną wartością będzie widoczna na wyświetlaczu.



Jeżeli przed zmierzoną wartością napięcia stałego występuje „-”, oznacza to, iż zmierzone napięcie jest ujemne (albo zamienione są przewody pomiarowe).

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

Podczas pomiaru napięcia zmiennego postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „V”. Nacisnąć klawisz „DC/AC” (2) w celu przejścia do trybu pomiaru „AC”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda pomiarowego „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z obiektem pomiaru (generator, układ itd.).
- Zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

c) pomiar prądu „A”



Maksymalne dopuszczalne napięcie w obwodzie nie może przekroczyć 600V. Pomiarów prądów o wartości powyżej 1A dokonywać maksymalnie przez 30 sekund i tylko w odstępach czasowych wynoszących 15 minut.

Na zakresie 10A w żadnym wypadku nie dokonywać pomiarów przekraczających wartość 10A, a na zakresie „mA” 400 mA, gdyż może to spowodować wyzwolenie bezpieczników.

Wykonywanie pomiaru prądu rozpoczynać zawsze na najwyższym zakresie i ewentualnie zmieniać go na mniejszy. Przed przystąpieniem do pomiarów lub przed zmianą zakresu pomiarowego zawsze odłączać badany układ od prądu. Wszystkie zakresy pomiaru prądu są zabezpieczone i poprzez to chronione przed przeciążeniem.



Podczas pomiaru prądów stałych (A DC) postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „10A” lub „mA”. Dla prądów o wartości powyżej 400mA wybrać zakres „10A”, a dla prądów o wartości poniżej 400 mA zakres „mA”.
- Zgodnie z wybranym zakresem pomiarowym czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „10A” (6) lub gniazda „400 mA” (7). Czarny przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć szeregowo z badanym obiektem (bateria, układ itd.). Aktualna polaryzacja będzie widoczna na wyświetlaczu razem ze zmierzoną wartością.



Jeżeli przed zmierzoną wartością znajduje się znak „-”, oznacza to, iż prąd płynie w kierunku przeciwnym (albo zamienione są przewody pomiarowe).

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

Podczas pomiaru prądów zmiennych (A AC) postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „10A” lub „mA”. Dla prądów o wartości powyżej 400mA wybrać zakres „10A”, a dla prądów o wartości poniżej 400 mA zakres „mA”. Nacisnąć klawisz „DC/AC” (2) w celu przejścia do trybu pomiaru „AC”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC”.
- Zgodnie z wybranym zakresem pomiarowym czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „10A” (6) lub gniazda „400 mA” (7). Czarny przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć szeregowo z badanym obiektem. Zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

d) pomiar częstotliwości

Przyrząd umożliwia pomiar i wyświetlanie częstotliwości sygnału napięciowego z zakresu od 1 Hz do 40 MHz.



Podczas pomiaru częstotliwości postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „Hz”. Na wyświetlaczu pojawi się „Hz”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „Hz” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z badanym obiektem (np. generator sygnału, układ).
- Wartość częstotliwości wraz z odpowiednią jednostką będzie widoczna na wyświetlaczu.

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

e) pomiar rezystancji



Koniecznie upewnić się, że wszystkie mierzone podzespoły, układy i elementy oraz inne obiekty pomiaru są odłączone od napięcia i rozładowane.



Podczas pomiaru rezystancji postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „Ω”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „Ω” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Sprawdzić przewody pod kątem ciągłości poprzez zwarcie ze sobą ostrzy pomiarowych. W rezultacie powinna ustawić się wartości z przedziału ok. 0 – 0,5 Ohm (rezystancja własna przewodów).
- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z badanym obiektem. Zmierzona wartość będzie widoczna na wyświetlaczu, o ile badany

obiekt nie ma charakteru wysokoomowego ani nie stanowi przerwy. Odczekać, aż wskazanie ustabilizuje się. W przypadku rezystorów o wartości większej niż 1 MOhm może to potrwać kilka sekund.

- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się napis „OL” oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy lub badany obwód stanowi przerwę.

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



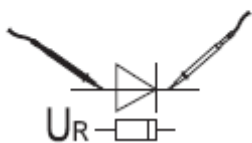
Podczas dokonywania pomiarów rezystancji zwrócić uwagę, aby mierzone punkty, do których przykładane są ostrza pomiarowe nie były zanieczyszczone

brudem, olejem, lakierem lutowniczym itp. Okoliczności te mogą przyczynić się do zafałszowania wyniku pomiaru.

f) test diod



Koniecznie upewnić się, że wszystkie mierzone podzespoły, układy i elementy oraz inne obiekty pomiaru są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „ \rightarrow ”.

- Nacisnąć klawisz „DC/AC” (2) w celu przełączenia funkcji pomiarowej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol diody. Ponowne naciśnięcie powoduje przełączenie do następnej funkcji pomiarowej itd.

- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „ Ω ” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).

- Sprawdzić przewody pod kątem ciągłości poprzez zwarcie ze sobą obydwu ostrzy pomiarowych. W rezultacie powinna ustawić się wartość 0.

- Obydwa ostrza pomiarowe połączyć z badanym obiektem (diodą).

- Na wyświetlaczu pojawi się wartość napięcia przewodzenia „U_f” wyrażona w voltach. Jeżeli widoczny będzie napis „OL” oznacza to, że dioda badana jest w kierunku zaporowym lub jest uszkodzona (stanowi przerwę). Dla kontroli dokonać pomiaru w kierunku przeciwnym.

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




Diody krzemowe wykazują napięcie przewodzenia (U_f) z zakresu 0,4 – 0,9V.

g) test ciągłości



Koniecznie upewnić się, że wszystkie mierzone podzespoły, układy i elementy oraz inne obiekty pomiaru są odłączone od napięcia i rozładowane.



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „”.
- Dwukrotnie nacisnąć klawisz „DC/AC” (2) w celu przełączenia funkcji pomiarowej. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu ciągłości. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do pierwszej funkcji pomiarowej itd.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „Ω” (9) , a czarny do gniazda „COM” (8).
- Jako ciągłość uznaje się wartość poniżej 35 Ohm, rozbrzmiewa wtedy sygnał dźwiękowy.

- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”, oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy lub badany obwód stanowi przerwę. Dla kontroli dokonać pomiaru w kierunku przeciwnym.

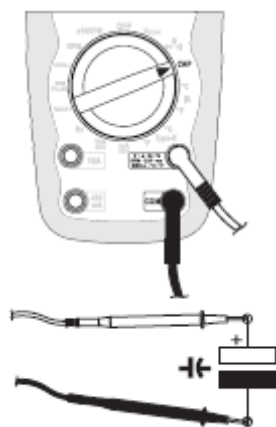
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

h) pomiar pojemności



Koniecznie upewnić się, że wszystkie mierzone podzespoły, układy i elementy oraz inne obiekty pomiaru są odłączone od napięcia i rozładowane.

W przypadku kondensatorów elektrolitycznych koniecznie zwrócić uwagę na polaryzację.



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „CAP”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9) , a czarny do gniazda „COM” (8).
- Na wyświetlaczu pojawi się jednostka „nF”.



Ze względu na czułość wejścia pomiarowego nawet przy nie podłączonych przewodach pomiarowych może dojść do wyświetlania wartości na wyświetlaczu. Jednakże nie ma to wpływu na dokładność pomiaru.

- Obydwa ostrza pomiarowe (czerwone = biegun dodatni, czarne = biegun ujemny) połączyć z badanym obiektem (kondensatorem).

Na wyświetlaczu po krótkim czasie pojawi się zmierzona wartość pojemności. Odczekać aż wskazanie ustabilizuje się. Dla pojemności powyżej 40 μF może to potrwać kilka sekund.

- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”, oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy.

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

i) pomiar temperatury

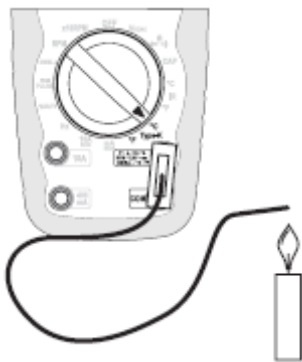


Podczas pomiaru temperatury stosować tylko czujnik przewidziany dla danego zakresu temperatur. Nie wolno przekraczać najniższej ani najwyższej temperatury pracy przyrządu, gdyż w przeciwnym razie może dojść do błędów w pomiarach.

Stykowy czujnik temperatury można wykorzystywać tylko na powierzchniach nie znajdujących się pod napięciem.

W zakresie pomiaru temperatury do dyspozycji są dwie funkcje pomiarowe. Funkcja pomiarowa „Type-K” do pomiaru stykowego z użyciem dołączonego czujnika temperatury typu „K” lub funkcja pomiarowa „IR” do pomiaru bezstykowego z zastosowaniem podczerwieni. Adapter pomiarowy „IR” jest dostępny jako opcja.

W obydwu funkcjach pomiarowych temperatury mogą być prezentowane w °C lub °F.



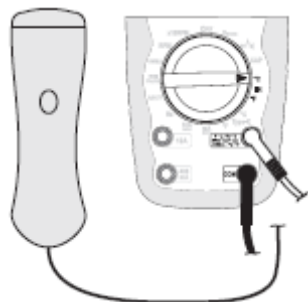
Podczas pomiaru stykowego postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „°C” lub „°F” w funkcji pomiarowej „Type-K”.
- Dołączony czujnik temperatury podłączyć do dołączonego adaptera, zwracając uwagę na prawidłową polaryzację. Miniaturowa wtyczka typu „K” czujnik pasuje tylko zgodnie z polaryzacją do adaptera (+/-).
- Biegun dodatni adaptera osadzić w gnieździe „V” (9), a biegun ujemny w gnieździe „COM” (8).
- Na wyświetlaczu pojawi się wartość temperatury z odpowiednią jednostką. Dołączony przewodowy czujnik nadaje się do użytkowania w zakresie temperatur od -30°C do +250°C.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”, oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy. Jeżeli równocześnie z napisem „OL” rozbrzmiewa sygnał dźwiękowy, oznacza to błąd czujnika. Sprawdzić styki.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć czujnik i wyłączyć przyrząd.

Podczas bezstykowego pomiaru IR postępować w następujący sposób:



Dla niniejszego pomiaru wymagany jest opcjonalny adapter temperatury IR. Podczas obsługi opcjonalnego adaptera IR przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji obsługi adaptera.



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „°C” lub „°F” w funkcji pomiarowej „IR”.
- Czerwony przewód pomiarowy opcjonalnego adaptera IR podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM”.
- Nacisnąć klawisz pomiaru na adapterze i wycelować w obiekt pomiaru. Na wyświetlaczu pojawi się wartość temperatury wraz z odpowiednią jednostką.

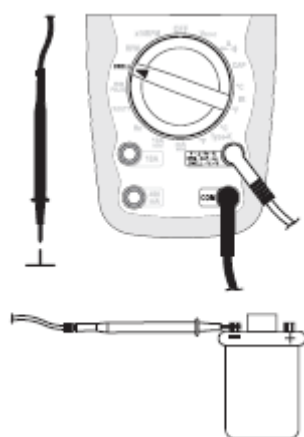
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”, oznacza to, że został przekroczony zakres pomiarowy.

- Po zakończeniu pomiaru odłączyć adapter IR i wyłączyć przyrząd.

j) pomiar kąta



Podczas prac z działającymi silnikami uważać na wirujące i występujące pod napięciem elementy. Niebezpieczeństwo doznania urazu!



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „DWELL”.
- Za pomocą klawisza „RANGE” (4) wybrać liczbę cylindrów silnika. Każde naciśnięcie zmienia liczbę cylindrów na wyświetlaczu.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM”.
- Czarny przewód pomiarowy przyłożyć do karoserii pojazdu (potencjał masy).
- Przy działającym silniku czerwony przewód pomiarowy połączyć ze stykiem przerywacza.

- Wartość kąta w stopniach pojawi się na wyświetlaczu.

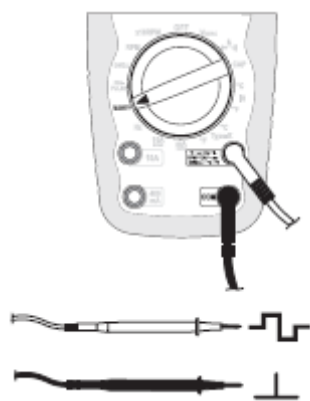
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

k) stosunek wypełnienia impulsu „Duty-Cycle”



Podczas prac z działającymi silnikami uważać na wirujące i występujące pod napięciem elementy. Niebezpieczeństwo doznania urazu!

Stosunek wypełnienia impulsu daje informację o podziale sygnału w ciągu trwania jednego okresu. Wskazanie może dotyczyć dodatniej albo ujemnej półfali sygnału. Wynik pomiaru pokazuje procentowy stosunek do całkowitego sygnału (np. okres sygnału sterującego).



- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „%DUTY”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM”.
- Za pomocą klawisza „RANGE” (4) wybrać kierunek wyzwania (+ lub -)
- + wskazuje stosunek impulsu dodatniej półfali w %.
- wskazuje stosunek impulsu ujemnej półfali w %.
- Czarny przewód pomiarowy przyłożyć do karoserii pojazdu

(potencjał masy).

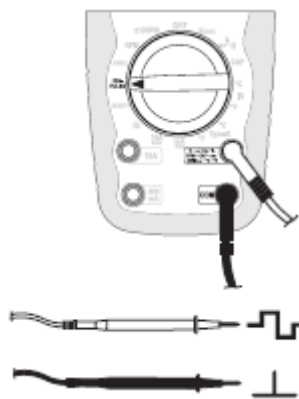
- Czerwony przewód pomiarowy połączyć z sygnałem sterującym.
- Stosunek wypełnienia impulsu będzie widoczny na wyświetlaczu w %.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

l) pomiar szerokości impulsu „ms”



Podczas prac z działającymi silnikami uważać na wirujące i występujące pod napięciem elementy. Niebezpieczeństwo doznania urazu!

Szerokość impulsu (czas trwania impulsu) jest czasem jednej półfali. W technice samochodowej podzespoły (np. zawory) regulowane są poprzez półfale sygnałów sterujących. Im dłużej taka półfala trwa, tym dłużej przykładowy zawór jest otwarty. Wskazanie może dotyczyć dodatniej lub ujemnej półfali. Wynik pomiaru wskazuje czas trwania impulsu w milisekundach (ms). Poprzez dodanie dodatniego lub ujemnego czasu trwania impulsu (+/-) otrzymuje się całkowity czas trwania okresu sygnału sterującego.



Podczas pomiaru postępować w następujący sposób:

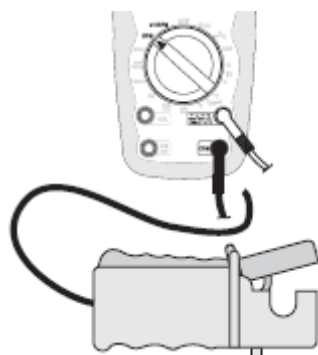
- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „ms-PULSE”.
- Czerwony przewód pomiarowy podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM”.
- Za pomocą klawisza „RANGE” (4) wybrać kierunek wyzwala (+ lub -)
 - + wskazuje stosunek impulsu dodatniej półfali w %.
 - wskazuje stosunek impulsu ujemnej półfali w %.
- Czarny przewód pomiarowy przyłożyć do karoserii pojazdu (potencjał masy).
- Czerwony przewód pomiarowy połączyć z sygnałem sterującym.
- Czas trwania impulsu w ms będzie widoczny na wyświetlaczu. Na krótki czas pojawi się napis „OL”, aż czas trwania impulsu zostanie ustalony. Jeżeli napis „OL” pozostanie, należy skontrolować miejsca styku.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanego obiektu i wyłączyć przyrząd.

m) pomiar liczby obrotów



Podczas prac z działającymi silnikami uważać na wirujące i występujące pod napięciem elementy. Niebezpieczeństwo doznania urazu!

Pomiaru liczby obrotów można dokonywać w pojazdach napędzanych benzyną z silnikami dwusuwowymi, silnikami czterosuwowymi z rozdzielaczem zapłonu i silnikami czterosuwowymi bez rozdzielacza zapłonu. Pomiaru dokonuje się bezdotykowo poprzez reduktor indukcyjny przyczepiany do przewodu zapłonowego.



Podczas pomiaru postępować w następujący sposób:

- Włączyć przyrząd i wybrać zakres pomiarowy „RPM” dla liczby obrotów poniżej 4000 obr/min. Powyżej 4000 obr/min należy wybrać zakres pomiarowy „x10RPM”. Jednakże wskazanie pomiarowe należy pomnożyć przez 10.
- Czerwony przewód pomiarowy reduktora liczby obrotów podłączyć do gniazda „V” (9), a czarny do gniazda „COM” (8).
- Za pomocą klawisza „RANGE” (4) wybrać rodzaj silnika.
 - ⊕ dla silników bez rozdzielacza zapłonu oraz silników dwusuwowych

 dla silników czterosuwowych z rozdzielaczem zapłonu

- Ścisnąć uchwyt reduktora liczby obrotów i podłączyć reduktor za pośrednictwem przewodu zapłonowego. Reduktor ustawić maksymalnie 15 cm od świecy zapłonowej i tak daleko jak to możliwe od rozdzielcza zapłonu.

- Liczba obrotów na minutę będzie widoczna na wyświetlaczu.

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



Jeżeli zmierzona wartość nie zostanie wyświetlona, należy odłączyć reduktor od przewodu zapłonowego, obrócić go o 180° i podłączyć ponownie.

Jeżeli wskazywane wartości będą niestabilne, to można za pomocą regulatora suwakowego „Sensitivity” na reduktorze liczby obrotów ustawić czułość. Regulator przesuwając tak długo, aż na wyświetlaczu pokaże się stabilna wartość.

Funkcja HOLD

Funkcja HOLD zamroza aktualnie prezentowaną wartość pomiaru, aby ją w spokoju odczytać czy też zaprotokołować.



Podczas testowania przewodów występujących pod napięciem upewnić się, iż funkcja ta przed rozpoczęciem testu jest nieaktywna. W przeciwnym razie uzyska się błędny wynik pomiaru.

W celu włączenia funkcji należy nacisnąć klawisz „HOLD” (3), czynność tę potwierdzi sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawi się „H”.

Aby wyłączyć funkcję, należy ponownie nacisnąć klawisz „HOLD” lub zmienić funkcję pomiarową.

Funkcja PEAK



Funkcja PEAK jest aktywna tylko w trybie pomiarów napięcia i prądu (V, mA, A).

Funkcja ta umożliwia szybki pomiar wartości szczytowej z czasem wykonania do 1ms. Same najkrótsze szczyty (szczyty załączenia itd.) mogą zostać uchwycone. Nową wartość odniesienia można ustawić w każdym czasie (zapamiętana wartość PEAK ulegnie skasowaniu). Przy aktywnej funkcji PEAK aktualny zakres pomiarowy jest stały.

- W trybie pomiarów nacisnąć klawisz PEAK (12). Na wyświetlaczu pojawi się „PMAx” i wyświetli się najwyższa wartość.

- Ponownie nacisnąć klawisz PEAK (12), przełączyć na „PMIN”. Pojawi się wartość najniższa.
- Każde krótkie naciśnięcie przełącza wskazanie.
- W celu opuszczenia funkcji przytrzymać wciśnięty przez ok. 1s klawisz PEAK, aż wskazanie „PMAK” lub „PMIN” wraz z sygnałem dźwiękowym zniknie.
- Aby wykasować pamięć „PEAK” i ustawić nową wartość, należy w trybie pomiarów przytrzymać wciśnięty przez ok. 2 sekundy klawisz „PEAK”, Az na wyświetlaczu pojawi się „CAL”. Nowy zakres pomiarowy i nowa wartość zostanie ustawiona.



Po zmianie zakresu pomiarowego czy też funkcji pomiarowej należy na nowo ustawić zawartość pamięci „PEAK”.

Funkcja MAX/MIN

Niniejsza funkcja prezentuje na wyświetlaczu maksymalną lub minimalną zmierzoną wartość. Automatyczny wybór zakresu jest nieaktywny.

- W trybie pomiarów nacisnąć klawisz „MAX/MIN” (11). Na wyświetlaczu pojawi się „MAX” i wyświetli się najwyższa wartość.
- Ponownie nacisnąć klawisz „MAX/MIN”, przełączyć na „MIN”. Pojawi się najniższa wartość.
- Kolejne naciśnięcie klawisza „MAX/MIN” powoduje miganie wskazania „MAX MIN” i wyświetlenie aktualnej wartości pomiaru. Pamięć „MIN/MAX” pracuje w tle.
- Każde krótkie naciśnięcie przełącza wskazanie.
- W celu opuszczenia funkcji, przez ok. 1s przytrzymać klawisz „MAX/MIN”, aż wskazania „MAX”, „MIN” lub „MAX MIN” znikną wraz z sygnałem dźwiękowym.

Funkcja Auto-Power-Off

Multimetr po upływie 30 minut wyłącza się automatycznie, jeżeli żaden klawisz czy przełącznik obrotowy nie zostanie użyty. Niniejsza funkcja chroni i oszczędza baterie oraz przedłuża czas pracy.

Aby multimetr po automatycznym wyłączeniu ponownie załączyć przekręcić przełącznik obrotowy lub nacisnąć dowolny klawisz funkcyjny (poza klawiszem AC/DC (2) i klawiszem oświetlenia (10)).

Funkcję Auto-Power-Off można wyłączyć ręcznie.

W tym celu wyłączyć multimetr (OFF). Przytrzymać wciśnięty klawisz „RANGE” (4) i włączyć multimetr za pomocą przełącznika obrotowego. Symbol zegara na wyświetlaczu

wygaśnie. Funkcja jest nieaktywna tak długo, aż przyrząd zostanie wyłączony za pomocą przełącznika obrotowego.

Włączanie i wyłączanie oświetlenia wyświetlacza

Przy złych warunkach oświetleniowych w trybie pomiarów można oświetlić wyświetlacz. W celu włączenia należy nacisnąć klawisz (10). Wyświetlacz będzie tak długo oświetlony, aż klawisz (10) nie zostanie ponownie wciśnięty lub przyrząd nie zostanie wyłączony.



W celu ochrony baterii należy wyłączać oświetlenie w odpowiednim czasie.

Czyszczenie i konserwacja

Ogólne

W celu zagwarantowanie dokładności multimetru przez dłuższy okres czasu należy corocznie poddać go kalibracji.

Miernik poza okazjonalnym czyszczeniem i wymianą bezpiecznika nie wymaga jakiegokolwiek konserwacji.

Opis postępowania przy wymianie baterii i bezpiecznika można znaleźć w załączniku.



Regularnie sprawdzać bezpieczeństwo techniczne przyrządu i przewodów pomiarowych np. pod kątem uszkodzenia obudowy czy zgniecenia itd.

Czyszczenie

Przed przystąpieniem do czyszczenia przyrządu bezwzględnie przestrzegać następujących zaleceń bezpieczeństwa:



Podczas otwierania obudowy czy usuwania elementów, nawet jeżeli można to zrobić ręcznie, na niektórych elementach może być obecne napięcie. Przed przystąpieniem do czyszczenia czy naprawy należy odłączyć od przyrządu i obiektów pomiaru podłączone przewody pomiarowe. Wyłączyć multimetr.

Do czyszczenia nie stosować środków czyszczących zawierających związki węgla, benzyny, alkoholi itp. Mogą one bowiem zaatakować powierzchnię przyrządu. Ponadto opary są szkodliwe dla zdrowia i mogą przyczynić się do wystąpienia wybuchu. Do czyszczenia nie stosować również narzędzi o ostrych krawędziach, śrubokrętów czy szczotek metalowych.

Do czyszczenia przyrządu czy też wyświetlacza i przewodów pomiarowych używać czystej, niekłaczącej, antystatycznej i lekko wilgotnej szmatki. Przyrząd przed ponownym użyciem pozostawić do całkowitego wyschnięcia.

Montaż i wymiana baterii

Do pracy przyrządu wymagana jest bateria blokowa na napięcie 9V (np. 1604A). Przy pierwszym uruchomieniu lub gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol wymiany baterii



, należy użyć nowej w pełni naładowanej baterii.

Podczas montażu/wymiany baterii postępować w następujący sposób:

- Wszystkie przewody pomiarowe odłączyć od przyrządu i wyłączyć go.
- Złożyć stopkę i poluzować dwie śruby znajdujące się na komorze na baterie (14).
- Komorę na baterie wyjąć z przyrządu. Bateria jest teraz dostępna.
- Zużyta baterię zastąpić nową tego samego typu.
- Zamknąć i przykręcić komorę na baterie i odwrotnie kolejno.
- Miernik jest znowu gotowy do użycia.



W żadnym wypadku nie używać przyrządu w stanie otwartym. Zagrożenie życia! Zużytych baterii nie pozostawiać w przyrządzie, gdyż nawet baterie zabezpieczone przed wylaniem mogą korodować i poprzez to uwolnić chemikalia, które szkodzą zdrowiu oraz niszczą przyrząd. Baterii nie pozostawiać bez uwagi, gdyż mogą ulec połamaniu przez dzieci czy zwierzęta domowe. W przypadku połamania natychmiast udać się do lekarza. Podczas dłuższego nieskorzystania z przyrządu, należy usunąć z niego baterie, aby zapobiec ich wylaniu. Wylane lub uszkodzone baterie przy kontakcie ze skórą mogą spowodować kauteryzację. Dlatego w takim przypadku stosować odpowiednie rękawice ochronne. Uważać, aby baterie nie uległy zwarceniu. Baterii nie wrzucać do ognia. Baterii nie wolno ładować ani niszczyć. Istnieje niebezpieczeństwo wybuchu.



Odpowiednie baterie alkaliczne można otrzymać pod następującym numerem produktu: Best. – Nr 65 25 09 (zamówić 1 szt.)

Stosować tylko baterie alkaliczne, gdyż charakteryzują się większą mocą i dłuższą żywotnością.

Wymiana bezpiecznika

Gniazda do pomiaru prądu „mA” i „10A” zabezpieczone są bezpiecznikami wysokiej mocy. Jeżeli na tych zakresach nie jest możliwe dokonywanie pomiarów, oznacza to, iż należy wymienić bezpiecznik.

Podczas wymiany postępować w następujący sposób:

- Wszystkie przewody pomiarowe odłączyć od przyrządu i wyłączyć go.
- Złożyć stopkę (15) i poluzować obydwie śruby znajdujące się na komorze na baterie (14).
- Komorę na baterie wyjąć z przyrządu i usunąć stopkę.
- Odłączyć baterie.
- Poluzować 6 śrub znajdujących się na obudowie i ostrożnie ją otworzyć.
- Bezpieczniki są teraz dostępne.
- Uszkodzony bezpiecznik zastąpić nowym tego samego typu i na tą samą wartość prądu znamionowego. Bezpieczniki mają następujące wartości:

Bezpiecznik	F1	F2
Charakterystyka	F 500 mA/600 V	F 10A/600V
Wymiary	6,3 x 32 mm	6,3 x 32 mm
Typ	SIBA® Fuse L-Nr 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr 70 094 63

- Ostrożnie zamknąć obudowę w odwrotnej kolejności.



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

Dane techniczne

Wyświetlacz	4000 pikseli
Szybkość pomiarów	ok. 2 pomiary na sekundę
Długość przewodów pomiarowych	ok. 80 cm
Impedancja pomiaru	> 10 MΩ (zakres „V”)
Automatyczne wyłączenie	po ok. 30 minutach
Napięcie zasilania	9V
Warunki pracy	0 do 50°C (wilgotność powietrza <70%)
Wysokość pracy	max. 2000 m
Temperatura składowania	-20°C do +60°C (wilg. powietrza <80%)

Waga	ok. 375g
Wymiary (D x S x W)	182 x 82 x 55 mm
Stopień izolacji	CAT IV 600V, stopień zabrudzenia 2
Stopień ochrony	IP 67

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

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 mV	0,1 mV	+/- (0,8% + 5)
4 V	0,001 V	+/- (1,5% + 2)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	+/- (1,8% + 4)
Ochrona przed przeciążeniem 600V, impedancja 10MΩ		

Napięcie zmienne

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 mV	0,1 mV	+/- (1,5% + 6)
4 V	0,001 V	+/- (1,2% + 3)
40 V	0,01 V	+/- (1,5% + 3)
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	+/- (2,0% + 4)
Zakres częstotliwości: 50 - 400 Hz		
Skuteczna wartość średniokwadratowa przy napięciu sinusoidalnym		
Ochrona przed przeciążeniem 600V		
Impedancja 10MΩ		

Prąd stały

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40 mA	0,01 mA	+/- (1,5% + 3)
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	+/- (2,5% + 5)
Ochrona przed przeciążeniem 600V;		
Bezpieczniki		
Ograniczenie czas pomiaru dla wartości prądu powyżej 1A: max. 30 s z przerwami 15 minut		

Prąd zmienny

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40 mA	0,01 mA	+/- (1,8% + 5)
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	+/- (3,0% + 7)
Ochrona przed przeciążeniem 600V		
Bezpieczniki		
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	+/- (1,5% + 5)
4 kΩ	0,001 kΩ	+/- (1,2% + 2)
40 kΩ	0,01 kΩ	+/- (1,5% + 2)
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	+/- (2,5% + 3)
40 MΩ	0,01 MΩ	
Ochrona przed przeciążeniem 600V		

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
4 nF	0,001 nF	+/- (6,0% + 50)
40 nF	0,01 nF	+/- (6,0% + 8)
400 nF	0,1 nF	+/- (3,5% + 5)
4 μF	0,001 μF	
40 μF	0,01 μF	
400 μF	0,1 μF	+/- (10% + 10)
4 mA	0,001 mF	
40 mA	0,01 mF	
Ochrona przed przeciążeniem 600V		

Częstotliwość

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Czułość
4 kHz	0,001 kHz	+/- (1,5% + 4)	> 5V rms
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,01 MHz	+/- (2,0% + 5)	> 15V rms
40 MHz	0,1 MHz		
Ochrona przed przeciążeniem 600V			
rms = wartość skuteczna			

Stosunek wypełnienia impulsu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Czułość
0,5 - 99,0 %	0,10%	+/- (2,2% + 6)	> 5V rms
Ochrona przed przeciążeniem 600V			
Szerokość impulsu: 100 µs - 100 ms			
Zakres częstotliwości: 5Hz do 100 kHz			

Szerokość impulsu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1,0 - 20 ms	0,1ms	+/- (2,2% + 25)
Ochrona przed przeciążeniem 600V		

Test diod

Napięcie testowe	Rozdzielczość	Dokładność	Prąd testowy
3 V	0,001V	+/- (5,0% + 15)	1 mA (typowo)
Ochrona przed przeciążeniem 600V			

Temperatura (czujnik typu K)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-30 do +1000 °C	1 °C	+/- (3,5% + 5°C)*
-22 do +1832 °F	1 °F	+/- (3,5% + 8°F)*
Ochrona przed przeciążeniem 600V		
K-Typ - element termiczny		
* nie uwzględniono dokładności czujnika		

Liczba obrotów

Zakres		Rozdzielczość	Czułość
RPM 4	600 - 4000 obr /min	1 obr/min	+/- (2,5% + 6)
	1000 - 12000 obr/min (x10)	10 obr/min	
RPM 2	300 - 4000 obr/min	1 obr/min	
DIS	1000 - 6000 obr/min (x10)	10 obr/min	
Ochrona przed przeciążeniem 600V			
Pomiar skuteczny > 600 obr/min			

Kąt

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Czułość
4CYL	0 - 90°	0,1°	+/- (2,5% + 6)
5CYL	0 - 72°		
6CYL	0 - 60°		
8CYL	0 - 45°		
Ochrona przed przeciążeniem 600V			

Dźwiękowy tester ciągłości: $< 35\Omega$ ton ciągły, prąd testowy 1mA (typowo), ochrona przed przeciążeniem 600V.



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