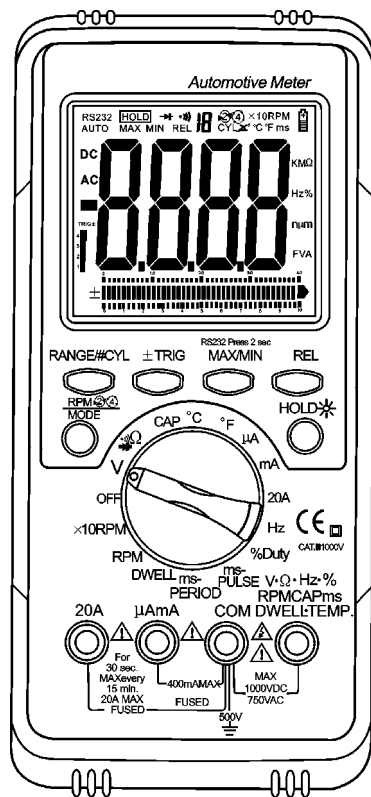


MULTIMETR SAMOCHODOWY Z INTERFEJSEM RS-232 AT-9995

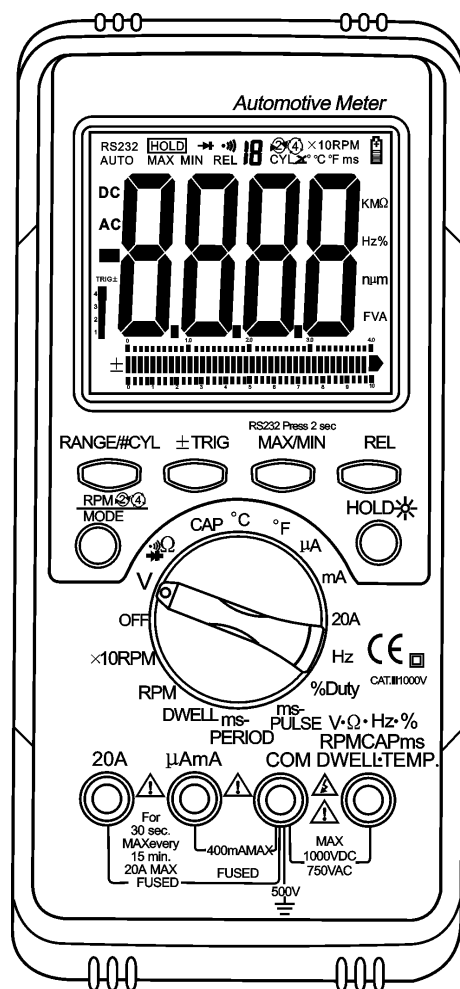


INSTRUKCJA OBSŁUGI

Spis treści

Wstęp.....	3
Bezpieczeństwo obsługi.....	4
Rozpoczęcie obsługi.....	7
Podstawowe funkcje.....	8
Wyświetlacz.....	9
Wybór funkcji i podzakresu pomiarowego.....	10
Funkcje przycisków.....	11
Wybór trybu pracy.....	11
Wybór podzakresu.....	11
Wyjście z ustawiania podzakresu.....	11
Wybór wyzwalania ±TRIG.....	11
Zamrożenie wskazania / podświetlenie wyświetlacza.....	13
Wskazanie MAX/MIN / RS232.....	13
Wskazanie wartości względnej.....	13
Funkcje pomiarowe przyrządu.....	15
Napięcie (V).....	15
Rezystancja (Ω).....	16
Test diody (▶).....	17
Test ciągłości (◀▶).....	18
Prąd przemienny i stały (A).....	19
Temperatura (°C/°F).....	20
Częstotliwość (Hz).....	21
Kąt zwarcia styków przerywacza (Δ).....	22
Współczynnik wypełnienia impulsu (%).....	23
Szerokość impulsu i okres (ms).....	24
Obrotomierz RPM (↻).....	26
Konserwacja.....	27
Wymiana baterii.....	27
Instalacja baterii.....	27
Wymiana bezpieczników.....	28
Postępowanie w wypadku awarii.....	29
Ogólne dane techniczne.....	30
Dane elektryczne.....	31
Obsługa oprogramowania pod MS Windows.....	35

- W rozdziale tym przedstawiono pokrótce środki ostrożności, których należy bezwzględnie przestrzegać aby bezpiecznie obsługiwać niniejszy multimetr samochodowy:



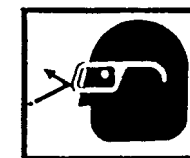
Bezpieczeństwo obsługi

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Silniki samochodowe wytwarzają tlenek węgla, który jest bezwonny i powoduje wydłużenie czasu reakcji. Może to w pewnych sytuacjach doprowadzić do wypadków poważnych w skutkach. Pomieszczenie, w których pracuje silnik samochodowy powinno być dobrze wentylowane, lub należy połączyć układ wydechowy pojazdu ze specjalnym systemem wyciągu gazów.
- Przed rozpoczęciem testów i naprawą, zaciągnąć hamulec ręczny pojazdu oraz zablokować jego koła. Szczególnie istotne jest zablokowanie kół przednich, gdyż hamulec ręczny nie blokuje kół połączonych z napędem pojazdu.
- Testując lub naprawiając pojazd zabezpieczyć oczy nosząc okulary ochronne.

Przekroczenie wartości granicznych niniejszego miernika jest niebezpieczne. Grozi ono użytkownikowi miernika porażeniem prądem elektrycznym, co stanowi zagrożenie jego zdrowia lub życia. Aby uniknąć tego ryzyka, należy zapoznać się ze wszystkimi instrukcjami odnośnie bezpieczeństwa i wartościami granicznymi mierzonych parametrów wymienionymi w niniejszej instrukcji obsługi.

- Napięcie między którymkolwiek z gniazd pomiarowych a ziemią nie powinno przekraczać 1000 V d.c. lub 750 V a.c.
- Zachować szczególną ostrożność mierząc napięcie stałe większe od 25 V i przemiennie większe od 25 V.
- Testowany układ musi być chroniony bezpiecznikiem 20 A lub wyłącznikiem zasilania.
- Do pomiarów nie należy używać miernika, jeśli jest on uszkodzony.
- Nie należy używać przewodów pomiarowych, jeśli ich izolacja jest uszkodzona i gdy są widoczne nieosłonięte druty.



NIEBEZPIECZEŃSTWO




- Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym, nie dotykać przewodów pomiarowych, wyprowadzeń ani poszczególnych elementów testowanego układu.
- Nie należy usiłować mierzyć napięcia w sytuacji, gdy przewody pomiarowe są umieszczone w gniazdach pomiarowych prądu 20A i mA miernika.
- Sprawdzając obecność napięcia lub prądu, zawsze upewnić się wcześniej czy miernik pracuje poprawnie. Przed akceptacją wskazania zerowego miernika, zawsze sprawdzić nim znaną wartość napięcia lub prądu.
- Przed pomiarem wybrać właściwą funkcję i podzakres pomiarowy. Nie należy próbować mierzyć napięć lub prądów, których wartości przekraczają wartości graniczne naniesione obok przełącznika funkcyjnego lub gniazd pomiarowych.
- Mierząc prąd, włączyć miernik szeregowo z obciążeniem, przez które płynie ten prąd.
- Nigdy nie dołączać do gniazd pomiarowych miernika więcej niż jednego kompletu przewodów pomiarowych.
- Zanim odłączy się przewód będący „po napięciem”, odłączyć wcześniej przewód dołączony do gniazda wspólnego COM miernika.
- Gniazda pomiarowe miernika przeznaczone do pomiaru prądu i oznaczone symbolami mA i 20A są zabezpieczone za pomocą bezpieczników. Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, zawsze mierzyć prądy nie większe odpowiednio od 400 mA lub 20 A przez nie dłużej niż 30 s.

Patrz też sekcja:

- Wymiana bezpiecznika

WAŻNE

- Aby utrzymać dokładność miernika na właściwym poziomie, wymieniać zużyta baterię na nową natychmiast po pojawieniu się na wyświetlaczu miernika symbolu .
- Aby uniknąć błędów pomiarowych spowodowanych zewnętrznymi sygnałami zakłócającymi, trzymać miernik z dala od przewodów wysokiego napięcia i świec zapłonowych pojazdu.
- Aby w trakcie pomiaru napięcia uniknąć uszkodzenia miernika, zawsze przed zmianą funkcji pomiarowej odłączyć przewody pomiarowe od punktów pomiarowych (testowanego układu).
- Nie należy przekraczać wartości granicznych podanych w poniższej tabeli:

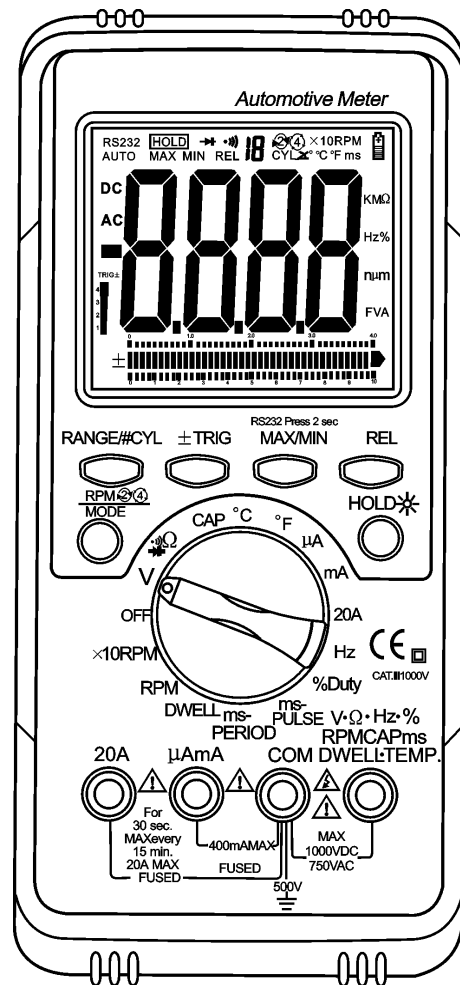
Funkcja	Wyprowadzenie	Wartość graniczna
Napięcie przemienne	V-Ω-RPM	750 V sk. a.c.
Napięcie stałe		1000 V d.c.
Częstotliwość	V-Ω-RPM	250 V a.c./d.c.
Rezystancja**	V-Ω-RPM	250 V a.c./d.c.
Test diody		
Prądy w μA mA d.c. i a.c.	μA / mA	400 mA a.c./d.c.
Prądy do 20A d.c. i a.c.	20A	*20 A a.c./d.c.
Tachometr	V-Ω-RPM	250 V a.c./d.c.
Wsp. wypełnienia impulsu		
Kąt zwarcia przezyw.		

* Pomiar prądu 20 A przez maksymalnie 30 s.

** Nie można mierzyć rezystancji elementu, na którym panuje napięcie. Jednak przyrząd jest zabezpieczony przed przyłożeniem napięcia do 250 V.

Rozpoczęcie obsługi

Informacje zawarte w niniejszym rozdziale pomogą rozpocząć obsługę przyrządu. Opisano w nim wszystkie podstawowe jego funkcje.



Podstawowe funkcje

1. Wyświetlacz: pole cyfrowe i analogowe

Własności wyświetlacza:

- Maksymalne wskazanie pola cyfrowego 4000
- Symbole identyfikujące funkcje
- Bargraf analogowy

Wyświetlacz cyfrowy nadaje się najlepiej do wskazywania wartości wielkości stabilnych. Bargraf analogowy jest najlepszy do wskazywania wartości wielkości szybko zmieniających się.

2. Przyciski funkcyjne

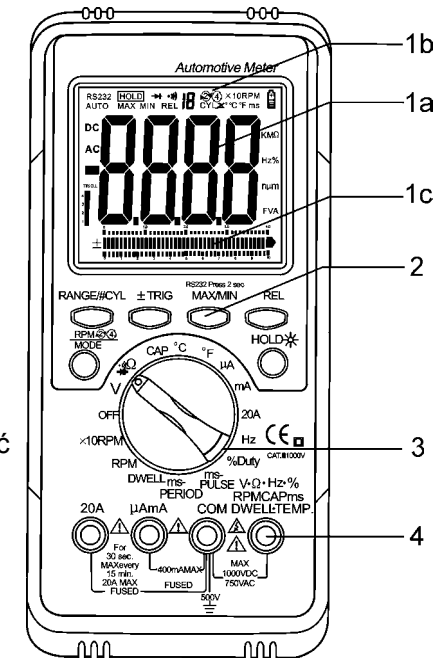
Nacisnąć przycisk aby wybrać funkcję. Na wyświetlaczu pojawi się odpowiedni symbol, co pomoże zweryfikować poprawność wyboru.

3. Obrotowy przełącznik funkcyjny

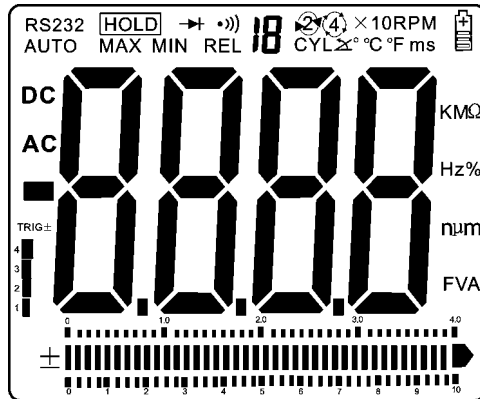
Przekręcić przełącznikiem, aby wybrać funkcję lub wyłączyć miernik.

4. Gniazda pomiarowe napięcia

Czerwony przewód pomiarowy jest używany przy pomiarze: prądu, napięcia, rezystancji, temperatury, częstotliwości, obrotów, pojemności, szerokości impulsu i kąta zwarcia styków przerywacza. Czarny przewód pomiarowy jest używany do wszystkich testów, jako przewód dołączany do gniazda wspólnego COM.



Wyświetlacz Pole cyfrowe i analogowe



- AC DC** Nacisnąć przycisk Mode, aby wybrać sygnał przemienny (AC) lub stały (DC)
- HOLD** Nacisnąć przycisk Hold, aby zamrozić wskazanie wyświetlacza lub przywrócić wykonywanie pomiaru.
- RPM (Tachometr)**
- Wskaźnik ujemnej polaryzacji
- ↻** Test ciągłości
-)))** Wyświetlany gdy przełącznikiem obrotowym wybierze się pomiar kąta zwarcia przerywacza (# liczba cylindrów).
- ⚡** Sygnalizuje zbyt małe napięcie baterii, gdy symbol jest wyświetlony należy wymienić zużyta baterię na nową.
- +** Wyświetlony bargraf analogowy wraz ze wskazaniem polaryzacji.

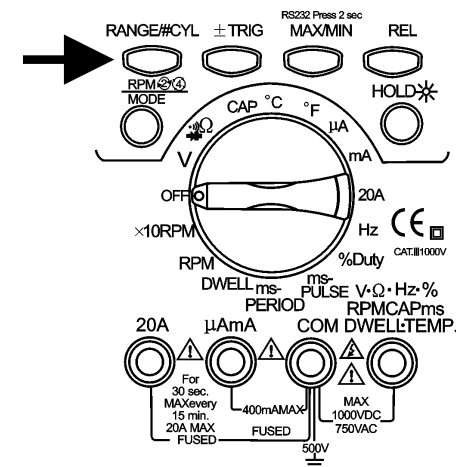
Jednostki miary:
kilo ($k=1000$)
herc (Hz)
milli ($m=1/1000$)
wolty (V)
mega $M=1\ 000\ 000$)
rezystancja (Ω)
kąt zwarcia (stopnie)
współczynnik
wypełnienia impulsu (%)

Wybór funkcji i podzakresu pomiarowego

Aby wybrać funkcję pomiarową, przekręcić przełącznik obrotowy w dowolnym kierunku.

Większość funkcji pomiarowych ma swoje podzakresy. Zawsze ustawić przełącznik obrotowy na podzakres wyższy niż oczekiwana wartość prądu lub napięcia. Jeśli jest potrzebna lepsza dokładność, to wybrać niższy podzakres.

- Jeśli podzakres jest zbyt wysoki, to wyniki pomiarów są mniej dokładne.
- Jeśli podzakres jest zbyt niski, to przyrząd wyświetla symbol \square/L (przekroczenie wartości granicznej).



Funkcje przycisków

Wybór trybu pracy (Mode)

Naciskając kolejno przycisk Mode przy pomiarze napięć i prądów, przełącza się miernik między pomiarem sygnałów stałych (d.c.) i przemiennych (a.c.).

Wybór podzakresu / liczby cylindrów

Potrzebny podzakres wybiera miernik automatycznie. Można też podzakres wybrać ręcznie lub liczbę cylindrów (przy włączonej funkcji kąta zwarcia styków przerywacza) naciskając kolejno przycisk **RANGE**.

Wyjście z ustawiania podzakresu

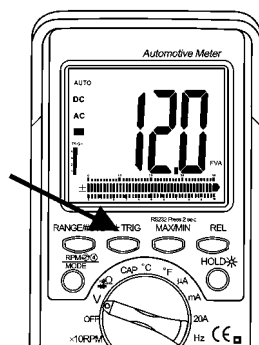
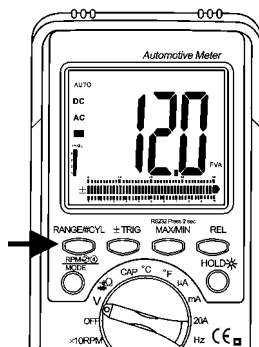
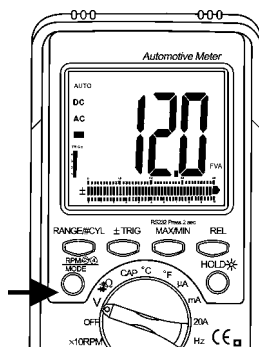
Aby wyjść z trybu **RANGE** i wrócić do automatycznej zmiany podzakresu, należy przycisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy przycisk **RANGE**.

Uwaga:

- Jeśli podzakres jest zbyt wysoki, to wskazania są mniej dokładne (mniejsza rozdzielczość).
- Jeśli podzakres jest zbyt niski, to miernik wyświetla symbol OL (przekroczenie wartości granicznej).

Wybór wyzwalań \pm TRIG

Naciskanie przez 2 s, przełącza między zboczem narastającym (+) i opadającym (-) sygnału wyzwalającego, a gdy miernik jest w trybie pomiarowym między funkcjami: szerokości impulsu i współczynnika wypełnienia, okresu, obrotów, kąta zwarcia przerywacza i częstotliwości



Zmiana zbocza sygnału wyzwalającego jest sygnalizowana wyświetleniem w lewym dolnym rogu wyświetlacza symbolu + lub -.

Przyrząd ustawia się domyślnie na wyzwalać zboczem opadającym(-) zawsze wtedy, gdy miernik jest w trybie pomiarowym: częstotliwości, kąta zwarcia styków przerywacza, szerokości impulsu, okresu, współczynnika wypełnienia i obrotów.

Po wybraniu zbocza wyzwalań należy nacisnąć ten przycisk jeden raz, aby ustawić poziom wyzwalań wtedy, gdy wskazanie miernika jest zbyt duże lub niestabilne.

Można wybrać skokowo jeden z pięciu poziomów wyzwalań. Są one różne dla każdej kombinacji funkcji.

Aby przy wybieraniu odpowiedniej wartości poziomu wyzwalań przełączyć o jeden skok poziomu wyzwalań, należy nacisnąć przycisk TRIG.

Wybraną wartość poziomu wyzwalań wskazuje liczba wyświetlona nad symbolem "trig" w lewym dolnym rogu wyświetlacza.

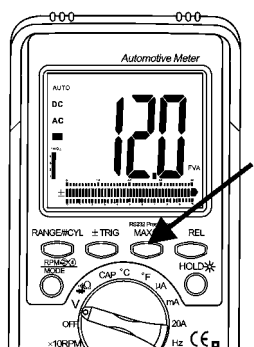
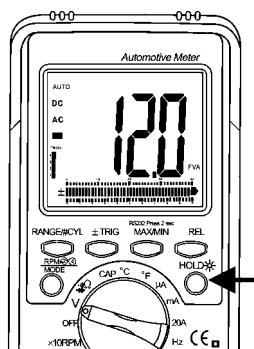
Wskazany na wyświetlaczu numer poziomu funkcji wyzwalań jest też przydatnym sposobem wskazania poziomu wyzwalań.

Poziom funkcji (numer)	Poziom wyzwalań
4	+7,2 V
3	+4,1 V
2	+2,1 V
1	+0,8 V

Zamrożenie wskazania (Data Hold) / podświetlenie wyświetlacza

Funkcja Data Hold zapisuje w pamięci ostatni wynik pomiaru.

- Aby zamrozić aktualny wynik pomiaru, nacisnąć raz przycisk **Data Hold**.
- Nacisnąć ponownie przycisk **Data Hold**, aby wyjść z tego trybu i wrócić do normalnego trybu pomiarowego.
- Nacisnąć przez jedną sekundę przycisk **Data Hold**, aby włączyć podświetlenie wyświetlacza, nacisnąć ponownie, aby wyłączyć podświetlenie.



MAX/ MIN /RS232

Nacisnąć przycisk MAX/MIN aby wejść w tryb rejestracji wartości maksymalnej i minimalnej.

Funkcja MAX/MIN działa **tylko w trybie ręcznej zmiany podzakresu!**

Przed aktywacją trybu MAX/MIN wybrać odpowiedni podzakres, aby zapewnić że wskazanie MAX/MIN nie przekroczy zakresu pomiaru. Nacisnąć raz, aby wybrać MAX i ponownie aby wybrać MIN.

Nacisnąć jeszcze raz, aby wyjść z trybu rejestracji MAX/MIN.

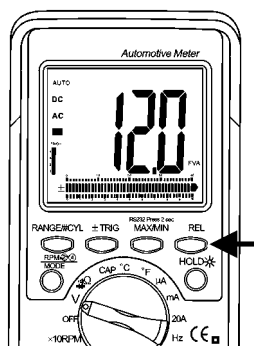
Naciskając i przytrzymując ten przycisk przez 2 sekundy wybiera się tryb interfejsu RS232.

Wskazanie wartości względnej

Funkcja wskazywania wartości względnej pozwala otrzymywać wskazania będące różnicą między aktualnym wynikiem pomiaru, a wartością referencyjną zapisaną w pamięci.

Wielkością referencyjną może być napięcie, prąd itd.

Można zapisać jej wartość w pamięci i miernik będzie wyświetlał wyniki w porównaniu z tą wartością.



Wyświetlana wartość jest różnicą między wartością referencyjną (odniesienia) i wynikiem pomiaru.

1. Wykonać pomiar tak jak to opisano w niniejszej instrukcji obsługi.
2. Nacisnąć przycisk REL, aby wprowadzić do pamięci wyświetloną wartość jako wartość referencyjną. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „REL”.
3. Wyświetlacz wskaże teraz różnicę między zapisaną wartością a następnym wynikiem pomiaru.
4. Nacisnąć ponownie przycisk REL, aby wyjść z trybu wskazywania wartości względnej.

Funkcje pomiarowe przyrządu - Napięcie (V)

⇒ Przyrząd automatycznie wybierze najlepszy podzakres do pomiaru napięcia (V).

⇒ Przyciskiem **MODE** wybrać DCV (napięcie stałe) lub ACV (napięcie przemiennie).

Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **V-Ω-PRM**.

Dotknąć czarną sondą przewodów pomiarowych do masy lub minusa (-) testowanego układu.

Dotknąć czerwoną sondą do punktu testowanego układu połączonego z plusem zasilania lub punktem sygnałowym.

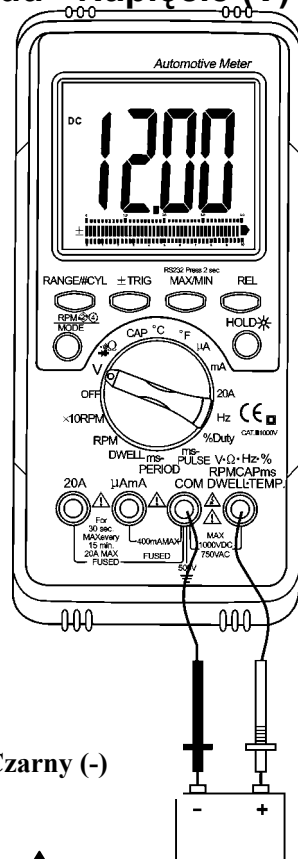
WAŻNE: Napięcie mierzy się dołączając sondy równolegle do punktów lub elementu, na którym ono panuje.

⇒ **Rozdzielczość wskazania**

Wybranie niższego podzakresu pomiarowego powoduje przesunięcie przecinka dziesiętnego o jedno miejsce i zwiększenie rozdzielczości. Wyświetlony symbol "OL" oznacza, że wybrany podzakres jest zbyt niski. Należy wtedy wybrać następną, wyższą podzakres.

⇒ **Bargraf analogowy**

Z bargrafu korzystać należy szczególnie wtedy, gdy wskazanie wyświetlacza cyfrowego gwałtownie się zmienia. Jest on też przydatny przy obserwacji trendów lub wielkości zmieniających się w określonym kierunku (np. rosnących lub malejących).



Czarny (-)

Czerwony (+)



NIEBEZPIECZNIE
Mierzac napięcie, należy upewnić się, czy czerwony przewód jest gnieździe "V". Jeśli przewód znajduje się w gnieździe „A” lub „mA”, to grozi to porażeniem prądem elektrycznym lub uszkodzeniem miernika.

Rezystancja (Ω)

WAŻNE: Jeśli testuje się układ zawierający kondensatory, to należy się upewnić, że odłączono od niego zasilanie oraz rozładowano wszystkie kondensatory. Dokładny pomiar nie jest możliwy, wtedy gdy w testowanym układzie jest obecne napięcie szczytkowe.

⇒ Przełącznikiem obrotowym

wybrać funkcję pomiaru

rezystancji (Ω).

⇒ Przyciskiem RANGE wybrać

podzakres pomiarowy

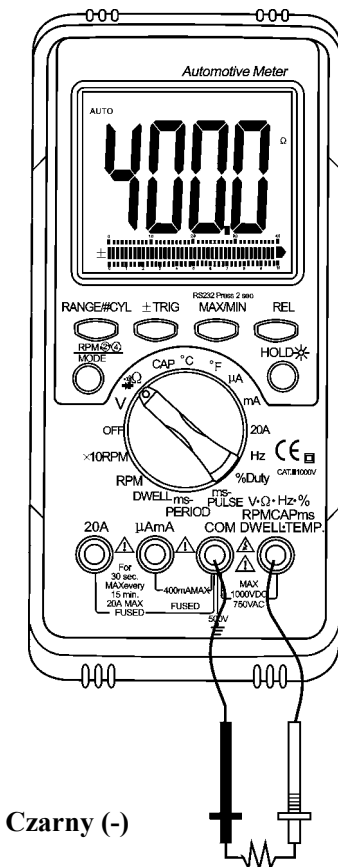
rezystancji (Ω) wtedy, gdy jest

potrzebna większa dokładność pomiaru.

Umieścić:

- Czarny przewód w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Dotknąć sondami przewodów pomiarowych do wyprowadzeń testowanego rezystora.



Czarny (-)

Czerwony (+)

Test diody (▶)

WAŻNE: Odłączyć zasilanie od testowanego układu.

Przełącznikiem obrotowym wybrać **Test Diody (▶)**.

Umieścić:

Czarny przewód w gnieździe **COM**.
Czerwony przewód w gnieździe **V-Ω-RPM**.

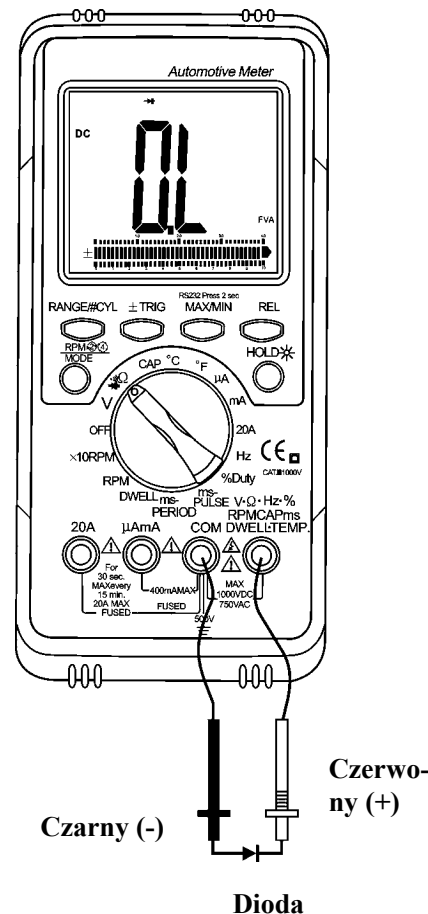
Dotknąć sondą czarnego przewodu pomiarowego katody (-) diody.

Dotknąć czerwoną sondą przewodu pomiarowego anody (+) diody.
Zamienić miejscami sondy tj. czarną dołączyć do anody, a czerwoną do katody.

Uwaga:

Jeśli dioda jest sprawna to w jednym kierunku jej spolaryzowania miernik wskaże pewną niską wartość napięcia, a w drugą przekroczenie zakresu pomiarowego. Wskazania zamienią się, jeśli sondy zamieni się miejscami. Jeśli dioda jest uszkodzona, to wskazanie będą takie same w obu kierunkach jej polaryzacji lub też wynosić między 1,0 a 3,0 V w obu kierunkach.

Dioda	- ÷ +	Sondy zamienione + ÷ -
Dobra	0,4 ÷ 0,9 V	OL
	OL	0,4 ÷ 0,9 V
Zła	OL	1,0 ÷ 3,0 V
	1,0 ÷ 3,0 V	OL
	0,4 ÷ 0,9 V	0,4 ÷ 0,9 V
	OL	OL
	0,000 V	0,000 V



Dioda

Test ciągłości obwodu (•••)

WAŻNE: Odłączyć zasilanie od testowanego układu.

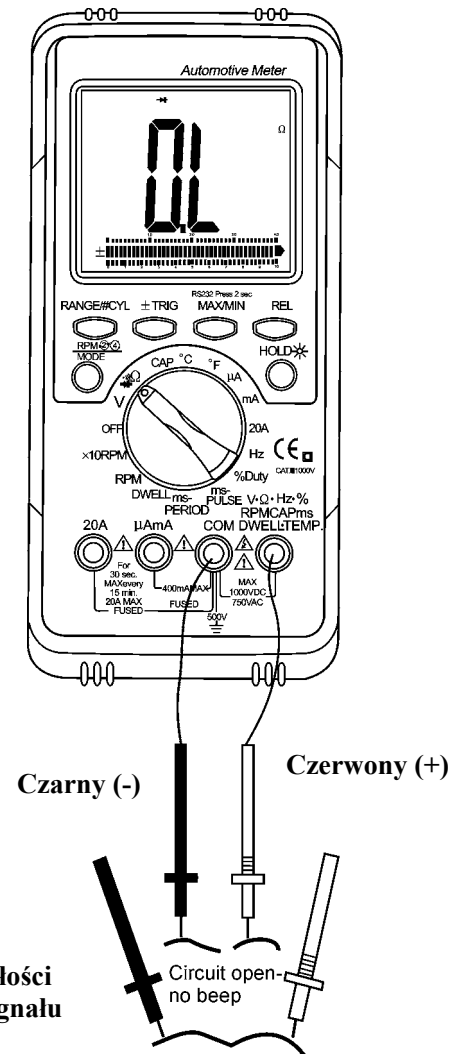
⇒ Przełącznikiem funkcyjnym i przyciskiem rodzaju pracy Mode wybrać **test ciągłości (•••)**.

Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Dołączyć sondy przewodów pomiarowych do obu końców testowanego obwodu.

- Jeśli obwód nie jest przerwany włączy się ciągły sygnał dźwiękowy.
- Jeśli obwód jest rozarty, to sygnał dźwiękowy nie włączy się, a na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL (przekroczenie zakresu).



Stan ciągłości = włącza się sygnał dźwiękowy

Prąd przemienny lub stały (A)

WAŻNE: Cały mierzony prąd płynie przez układ pomiarowy miernika.

Ważne jest aby:

- Nie mierzyć prądów w obwodach, których napięcie stałe lub przemiennie w stosunku do masy przekracza 600 V.
- Przy ciągłym pomiarze prądów o wartościach od 1 do 20 A ograniczyć czas pomiaru do maks. 30 s. Po wykonaniu pomiaru odczekać pięć minut przed następnym pomiarem, aby układ pomiarowy miernika ostudził się.

⇒ Przelącznikiem obrotowym wybrać podzakres **20 A**, **mA** lub **µA**.

⇒ Naciskając kolejno przycisk **Mode** wybrać **AC** (prąd przemienny) lub **DC** (prąd stały).

Umieścić:

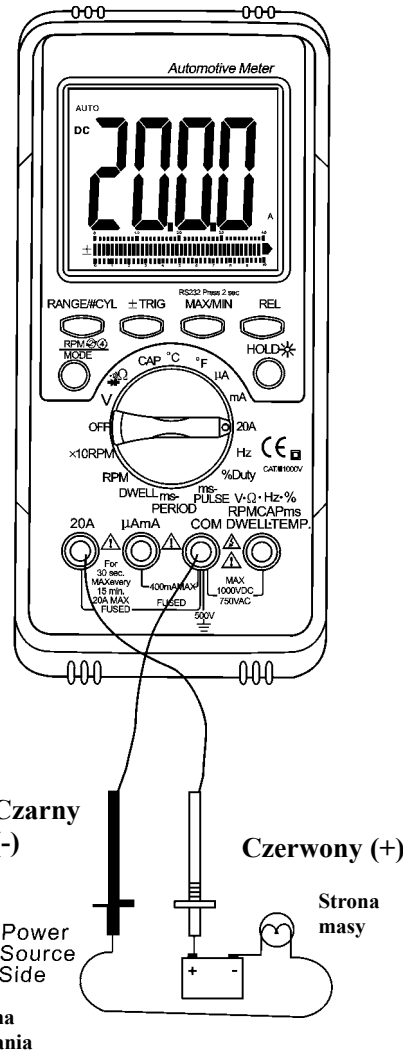
- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **20A** lub **mA** (wybrać 20A o ile nie ma pewności co do choć przybliżonej wartości prądu).

WAŻNE: Wyłączyć zasilanie układu lub odłączyć go od źródła zasilania.

Dołączyć:

- Czerwoną sondę do punktu układu najbliższego źródłu zasilania.
- Czerwoną sondę do masy układu.
- Włączyć zasilanie i wykonać pomiar.

19



Strona zasilania

Uwaga:
Prąd mierzy się włączając miernik (sondy pomiarowe) szeregowo w obwód pomiarowy.

Temperatura (°C/°F)

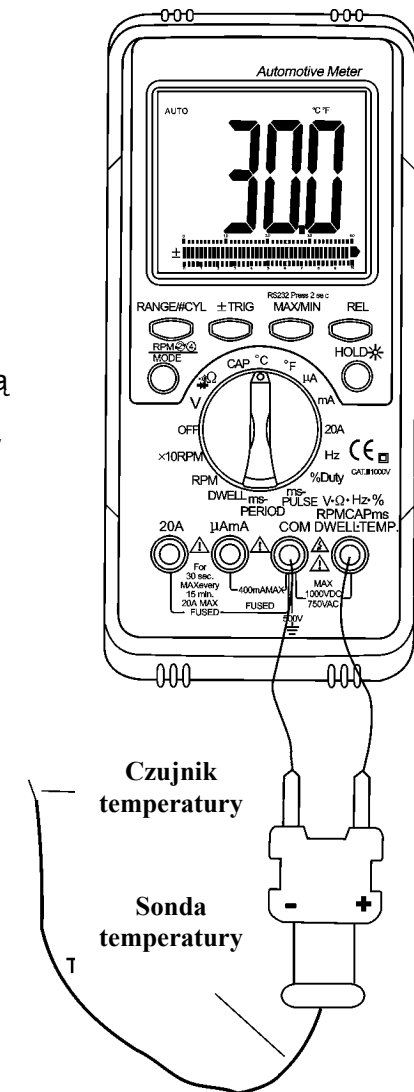
WAŻNE: Aby uniknąć uszkodzenia miernika przez zbytne podgrzanie go, należy trzymać go z dala źródeł bardzo wysokiej temperatury. Wystawienie sondy temperaturowej na oddziaływanie bardzo wysokich temperatur spowoduje zmniejszenie jej żywotności. Zakres pracy typowych sond wynosi od -20°C do +760°C.

⇒ Przelącznikiem obrotowym wybrać funkcję **Temp** (°C/°F).

⇒ Umieścić sondę temperaturową (termoparę typu K) w przejściówce, a przejściówkę w gniazdach pomiarowych miernika - jak to przedstawiono na rysunku z prawej strony.

Dotknąć zakończeniem czujnika temperaturowego do punktu lub powierzchni, której temperaturę mamy zmierzyć.

20



Częstotliwość (Hz)

⇒ Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **Freq** (częstotliwość).

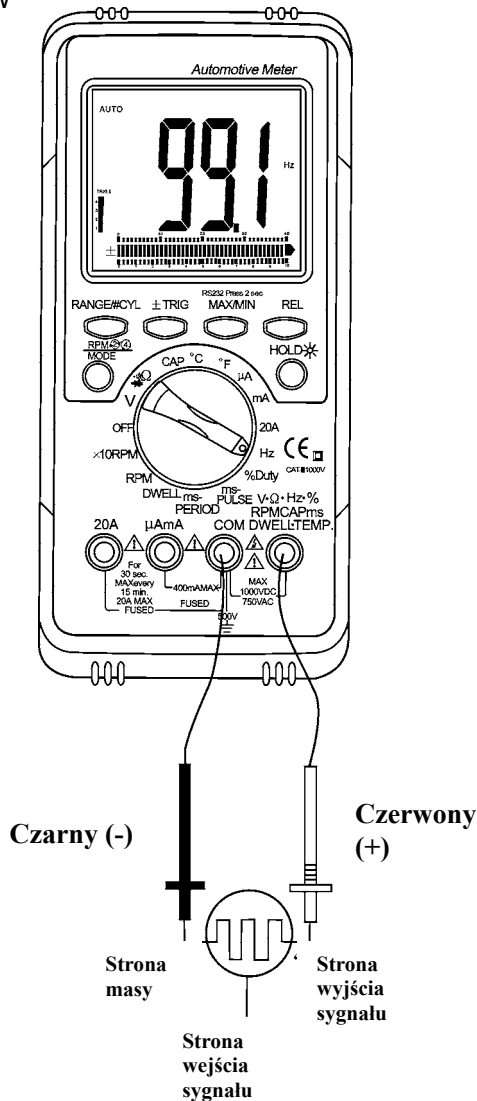
⇒ Ustawić poziom wyzwania tak, aby uzyskać jak najbardziej stabilne wskazanie i o jak najlepszej rozdzielczości.

Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Dołączyć czarną sondę pomiarową do masy.

Dołączyć czerwoną sondę pomiarową do wyprowadzenia będącego wyjściem sygnałowym testowanego czujnika.



Kąt zwarcia styków przerywacza (∠)

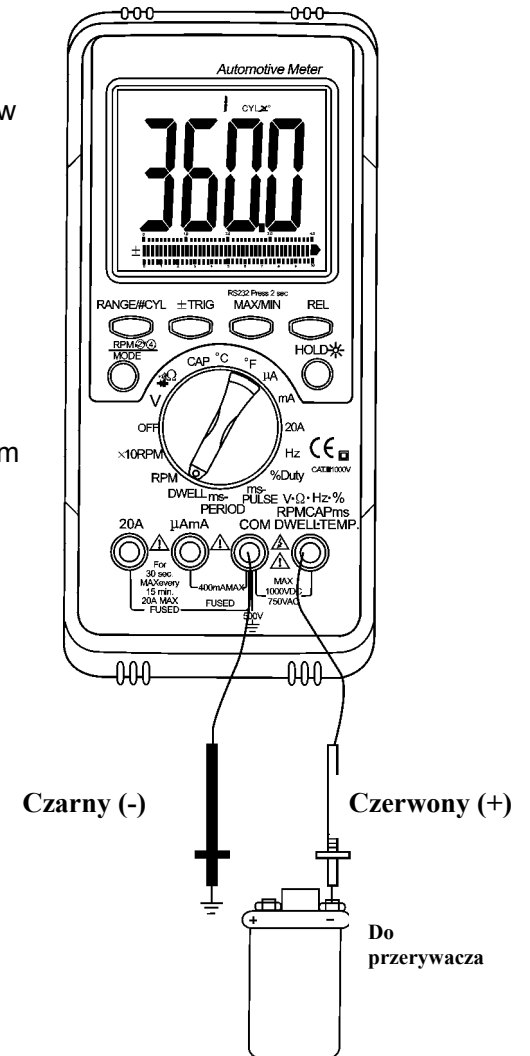
⇒ Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **Dwell**.

Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Dołączyć czarną sondę pomiarową do masy.

Dołączyć czerwoną sondę pomiarową do przewodu połączonego z wyprowadzeniem styków przerywacza (patrz rysunek z prawej).



Współczynnik wypełnienia impulsu (% Duty)

⇒ Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **% Duty**.

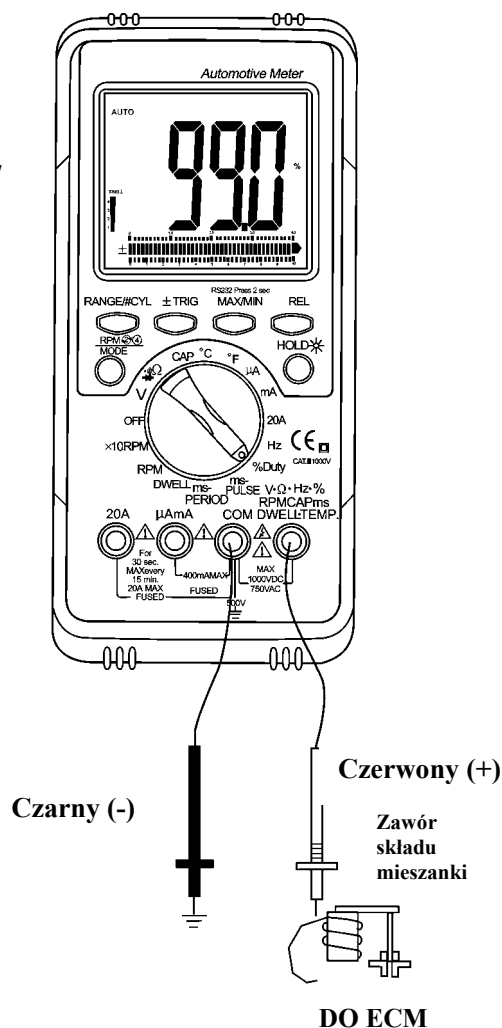
Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Dołączyć czarną sondę pomiarową do masy.

Dołączyć czerwoną sondę pomiarową do wyprowadzenia sygnałowego testowanego układu.

Na rysunku z lewej strony przedstawiono elektromagnes zaworu regulacji składu mieszanki, którego trzpień pomiarowy jest w pozycji odpowiadającej zamknięciu zaworu. Miernik wskaże przy jakiej wartości współczynnika wypełnienia sygnału (w procentach) następuje zamknięcie zaworu.



ECM – moduł sterujący silnikiem (jednostka sterująca)

Szerokość impulsu i okres (ms)

Szerokość impulsu jest czasem, w trakcie którego czujnik jest zasilany sygnałem sterującym. Na przykład wtryskiwacze paliwa są uaktywniane przez sygnał impulsowy doprowadzany z modułu sterującego silnikiem (ECM).

Ten sygnał impulsowy wytwarza pole magnetyczne, które otwiera zawór dyszy wtryskiwacza. W momencie zakończenia impulsu dysza wtryskiwacza jest zamykana. Ten czas liczony od momentu otwarcia do zamknięcia dyszy nazywa się szerokością impulsu i jest liczony w milisekundach (ms). Większość samochodowych zastosowań funkcji pomiarowej szerokości impulsu dotyczy wtryskiwaczy paliwa. Można też mierzyć szerokość impulsu na wyprowadzeniach zaworów składu mieszanki oraz biegu jałowego. Poniższy przykład pokazuje jak mierzyć szerokość impulsu w układach wtrysku paliwa.

Aby zmierzyć szerokość impulsu (ms) należy:

- ⇒ Przełącznik obrotowy miernika ustawić w pozycji **mS-Pulse**.
- ⇒ Nacisnąć na dwie sekundy przycisk wyzwalania **±TRIG**, aż w dolnym, lewym rogu wyświetlacza pojawi się wskaźnik zbcza opadającego (-) sygnału wyzwalającego.

UWAGA: Większość wtryskiwaczy paliwa uaktywnia się zbczem opadającym (-) sygnału wyzwalającego.

Umieścić:

- Czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **RPM-V-Ω**.

Dołączyć:

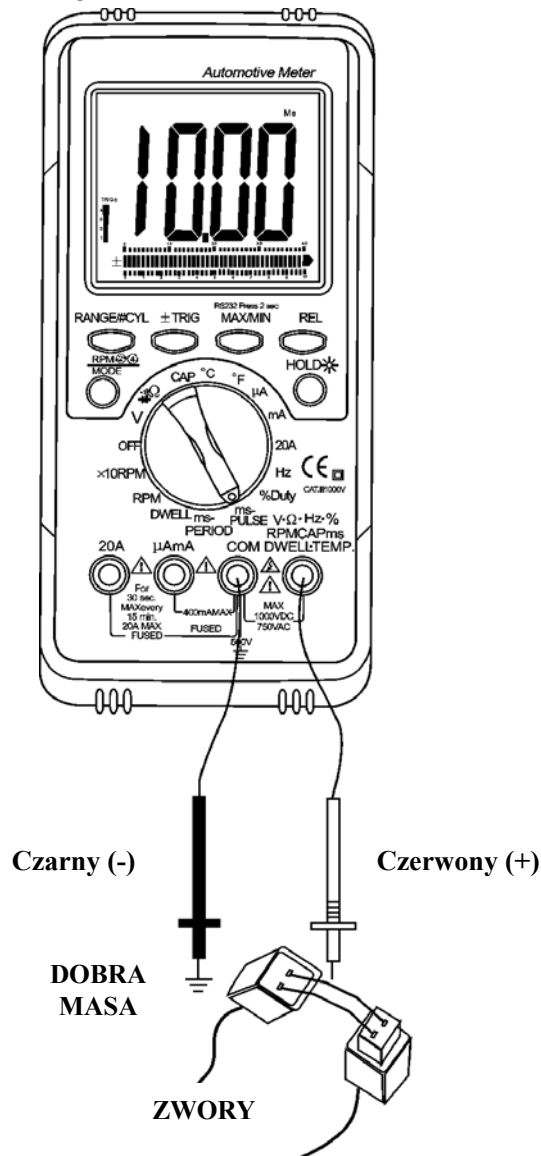
Zwory między złączami przewodu wtryskiwacza i wiązki.

Czarną sondę pomiarową do masy wtryskiwacza paliwa lub do ujemnego zacisku (klemy) akumulatora pojazdu.

Czerwoną sondę pomiarową do wejścia sterującego wtryskiwacza paliwa czyli do przewodu zwory.

Uruchomić silnik. Odczytać na wyświetlaczu wynik pomiaru szerokości impulsu.

Jeśli wskazywany wynik pomiaru ma zbyt dużą wartość lub jest niestabilny, należy ustawić poziom wyzwalania naciskając przycisk ± TRIG.



Obrotomierz (RPM/×10RPM)

⇒ Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **RPM**.

lub

⇒ Przełącznikiem obrotowym wybrać podzakres **×10RPM** (od 1000 do 12000 obrotów na minutę). Aby uzyskać poprawny wynik przemnożyć wyświetloną wartość przez dziesięć.

⇒ Nacisnąć przycisk **RPM** / **MODE** wybierając kolejno silnik czterosurowy i następnie silnik dwusurowy i **DIS**.

Umieścić wtyki przewodów pomiarowych sondy indukcyjnej w odpowiednich gniazdach miernika.

- Czarny przewód w gnieździe **COM**.
- Czerwony przewód w gnieździe **V-Ω-RPM**.

Założyć sondę indukcyjną na przewód świecy zapłonowej. Przy braku wskazania, zdjąć sondę i założyć ją w odwrotnym kierunku.

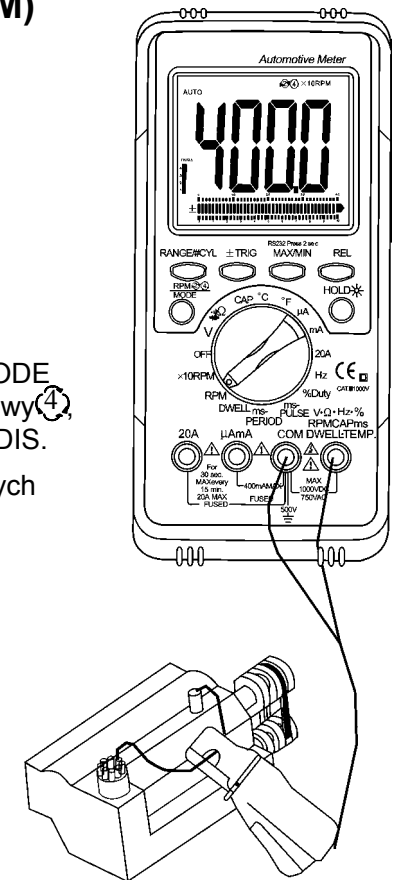
Uwaga:

- Umieścić sondę indukcyjną jak najdalej od rozdzielacza i układu wydechowego.
- Przy braku wskazania lub wskazaniu błędnym, umieścić sondę indukcyjną w odległości do 15 cm od świecy zapłonowej lub przenieść ją na przewód innej świecy.

RPM 4 : Dla silników czterosurowych, które charakteryzują się zapłonem występującym raz na cztery suwy.

RPM 2 : Dla silników z zapłonem bezrozdzielaczowym (DIS) i silników dwusurowych, w których zapłon następuje raz na dwa suwy tłoka.


UWAGA: SONDA INDUKCYJNA MA PRZYCISK REGULACJI CZUŁOŚCI, KTÓRY MOŻNA UŻYWAĆ DO KOREKCYI NIESTABILNYCH WSKAZAŃ.



Konserwacja

Wymiana baterii

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy przed zdjęciem pokrywy baterii, odłączyć przewody pomiarowe miernika od źródła napięcia.

1. Gdy bateria zużyje się lub jej napięcie spadnie poniżej dopuszczalnego poziomu pracy, to po prawej stronie wyświetlacza pojawia się symbol, “”. Należy wtedy baterię niezwłocznie wymienić na nową.
2. Aby zainstalować baterię, należy postępować zgodnie z instrukcjami podanymi w sekcji „Instalacja baterii” poniżej.
3. Ze zużytą baterią postąpić zgodnie z lokalnymi zasadami ochrony środowiska.

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy obsługiwać miernika, do momentu gdy pokrywa baterii zostanie założona i dobrze zamocowana.

Instalacja baterii

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, przed wyjęciem baterii zawsze odłączyć przewody pomiarowe miernika od źródła napięcia.

1. Odłączyć przewody pomiarowe od miernika.
2. Złuzować wkrętakiem wkręt mocujący pokrywę baterii i zdjąć ją.
3. Umieścić baterię w pojemniku baterii, pamiętając o prawidłowej polaryzacji wyprowadzeń baterii.
4. Założyć pokrywę baterii i dokręcić wkręt ją mocujący.

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy używać miernika, do momentu gdy pokrywa baterii zostanie założona i dokładnie zamocowana.

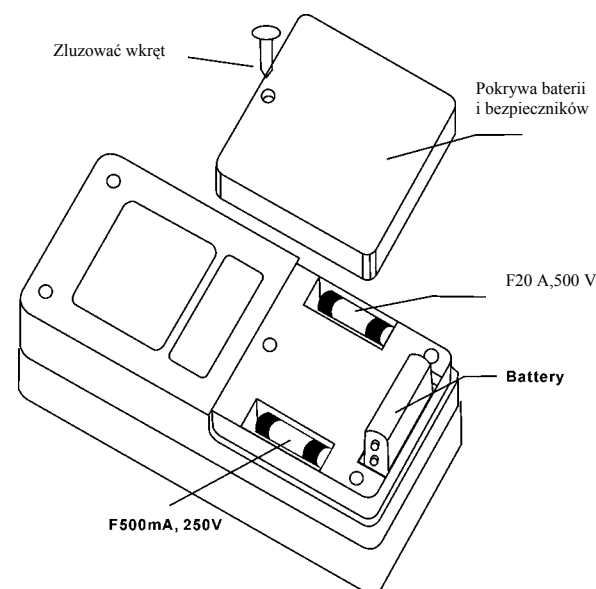
UWAGA: Jeśli miernik nie działa właściwie, należy sprawdzić przede wszystkim bezpieczniki i baterię, aby upewnić się czy są one sprawne i poprawnie zainstalowane.

Wymiana bezpieczników

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy przed zdjęciem pokrywy bezpiecznika, odłączyć przewody pomiarowe miernika od źródła napięcia.

1. Odłączyć przewody pomiarowe od miernika i od testowanego układu.
2. Złuzować wkrętakiem wkręt mocujący pokrywę.
3. Wyjąć bezpiecznik z uchwytu, delikatnie podważając go.
4. Założyć w uchwycie nowy bezpiecznik.
5. Zawsze stosować bezpieczniki odpowiednich rozmiarów i parametrów znamionowych: dla podzakresu 400 mA - szybki 0,5 A/250 V, dla podzakresu 20 A – szybki 2,0 A/500 V).
6. Założyć na miejsce pokrywę bezpiecznika. Włożyć wkręt w otwór w pokrywie i dokładnie go dokręcić.

NIEBEZPIECZNIE: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy używać miernika, o ile wcześniej nie założysz się pokrywy bezpiecznika i dokładnie się jej nie zamocuje.



Postępowanie w wypadku awarii

1. Nie można włączyć miernika.

- Sprawdzić stan złącza baterii, czy styk jest właściwy.
- Sprawdzić czy napięcie baterii jest większe od 8,0 V.

2. Pomiar prądu jest błędny, lub nie ma w ogóle wskazania.

- Zdjąć pokrywę bezpieczników i sprawdzić czy nie są „przepalone”.


3. Wskazanie miernika jest obciążone błędem.

- Płytką drukowaną miernika została uszkodzona w wyniku nieuwważnego obchodzenia się z nią.
- Zbyt małe napięcie baterii.
- Uszkodzone przewody pomiarowe (przerwane).
- Wybrano niewłaściwy podzakres.
- “Przepalony” bezpiecznik.

4. Wskazania miernika nie zmieniają się.

- Jest nadal włączona funkcja “Hold” (zamrożenie wskazania wyświetlacza).

Ogólne dane techniczne

- **Bezpieczeństwo:** Konstrukcja przyrządu spełnia wymagania normy EN61010-1: III klasa ochronności, III kategoria przepięciowa.
- **Napięcie maksymalne:** 500 V sk. (między każdym z gniazd pomiarowych a masą)
- **Interfejs RS232:** Izolowany optycznie przewód do połączenia z komputerem, oprogramowanie pracujące pod nadzorem systemu operacyjnego MS Windows® 95/98/2000/XP służące do: zbierania, wyświetlania, sporządzania wykresów i zapisu danych pomiarowych.
- **Wyświetlacz:** ciekłokrystaliczny (LCD), długość 4 3/4 cyfry (maksymalne wskazanie 4000) ze wskazaniem symboli funkcji, jednostek i znaku wyniku pomiaru.
- **Bargraf analogowy:** 40 segmentów, odświeżanie 15 razy na sekundę.
- **Polaryzacja:** Automatyczne wskazanie polaryzacji ujemnej (-).
- **Wskazanie przekroczenia zakresu:** Znak “OL”.
- **Wskazanie niskiego napięcia baterii:** Gdy napięcie baterii spadnie poniżej dopuszczalnego poziomu pracy, jest wyświetlany symbol .
- **Automatyczne wyłączenie zasilania:** Po ok. 30 minutach braku aktywności operatora, miernik wyłącza się automatycznie.
- **Szybkość pomiaru:** 2 razy na sekundę - znamionowa.
- **Zakres temperatur pracy:** od 0°C do 50°C, przy wilgotności względnej <70%.
- **Zakres temperatur składowania:** od -20°C do 60°C przy wilgotności względnej <80%.
- **Współczynnik temperaturowy:** 0.2×(wyspecyfikowana dokładność)/°C (<18°C lub >28°C).
- **Zasilanie:** Bateria 9 V 1 szt. (IEC 6F22).
- **Czas pracy baterii:** 200 h - typowo dla baterii alkalicznej.
- **Bezpiecznik:** 20 A/500 V, φ 10,3×38 mm, szybki, ceramiczny; 0,5 A/250 V, φ 5×20 mm, szybki, ceramiczny.

- **Wymiary:** 197 (dł.) x 88,4 (szer.) x 41,2 (głęb.) [mm]
- **Masa:** ok. 635 g włącznie z osłoną gumową.

Dane elektryczne

*Format dokładności: \pm ([% wskazania]+[liczba najmniej znaczących cyfr]) w zakresie od 18°C do 28°C, przy wilgotności względnej do 70%.

RPM (Tachometr – pomiar liczby obrotów)

Podzakres		Rozdzielczość	Dokładność
RPM 4	600~4000 obr/min	1 obr/min	±2% wskazania 4 cyfry
	600~12000 obr/min (X10 RPM)	10 obr/min	
RPM2/DIS	300~4000 obr/min	1 obr/min	
	300~6000 obr/min (X10 RPM)	10 obr/min	

Wskazanie efektywne: > 600 obr/min

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250V d.c. lub a.c. skut.

Kąt zwarcia styków przerywacza

Cylindry	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1 CYL	0~360,0°	0,1°	±2,0% wskazania ±4 cyfry
2 CYL	0~180,0°		
3 CYL	0~120,0°		
4 CYL	0~90,0°		
5 CYL	0~72,0°		
6 CYL	0~60,0°		
8 CYL	0~45,0°		
10 CYL	0~36,0°		
12 CYL	0~30,0°		

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Napięcie stałe (automatyczna zmiana podzakresu na zakresach μ A i mA)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 mV	0,1 mV	±0,5% wskazania ±2 cyfry
4,000 V	1 mV	±1,5% wskazania ±2 cyfry
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	
1000 V	1 V	±1,8% wskazania ±2 cyfry

Impedancja wejściowa: 10 M Ω .

Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. sk.

Napięcie przemiennie (automatyczna zmiana podzakresu z wyj. podzakresu 400 mV)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 mV	0,1 mV	±1,5% wskazania ±60 cyfr
4,000 V	1 mV	±1,0% wskazania ±3 cyfry
40,00 V	10 mV	±1,5% wskazania ±3 cyfry
400,0 V	100 mV	
750 V	1 V	±2,0% wskazania ±4 cyfry

Impedancja wejściowa: 10 M Ω .

Pasmo pomiaru: od 50 do 400 Hz

Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V d.c. lub 750 V a.c. sk.

Prąd stały (automatyczna zmiana podzakresów na zakresach μ A i mA)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 μ A	0,1 μ A	±1,0% wskazania ±3 cyfry
4000 μ A	1 μ A	±1,5% wskazania ±3 cyfry
40,00 mA	10 μ A	
400,0 mA	100 μ A	
4 A	1 mA	±2,5% wskazania ±5 cyfr
20 A	10 mA	

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: bezpieczniki 0,5 A/250 V i 20 A/500 V.

Maksymalny prąd wejściowy: 400 mA d.c. lub 400 mA a.c. skut. na zakresach μ A/mA, 20 A d.c. lub a.c. sk. na zakresie 20 A.

Prąd przemienny (automatyczna zmiana podzakresu)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 μ A	0,1 μ A	$\pm 1,5\%$ wskazania ± 5 cyfr
4000 μ A	1 μ A	
40,00 mA	10 μ A	
400,0 mA	100 μ A	$\pm 1,8\%$ wskazania ± 5 cyfr
4 A	1 mA	
20 A	10 mA	$\pm 3,0\%$ wskazania ± 7 cyfr

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: bezpieczniki 0,5 A/250 V i 20 A/500 V.

Pasma pomiaru: od 50 do 400 Hz

Maksymalny prąd wejściowy: 400 mA d.c. lub 400 mA a.c. skut. na zakresach μ A/mA, 20 A d.c. lub a.c. sk. na zakresie 20 A.

Rezystancja (automatyczna zmiana podzakresu)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,2\%$ wskazania ± 4 cyfry
4,000 k Ω	1 Ω	$\pm 1,0\%$ wskazania ± 2 cyfry
40,00 k Ω	10 Ω	
400,0 k Ω	100 Ω	$\pm 1,2\%$ wskazania ± 2 cyfry
4,000 M Ω	1 k Ω	
40,00 M Ω	10 k Ω	$\pm 2,0\%$ wskazania ± 3 cyfry

Zabezpieczenie wejścia: 250 V d.c. lub 250 V a.c. skut.

Pojemność (automatyczna zmiana podzakresu)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 nF	10 pF	$\pm 5,0\%$ wskazania ± 7 cyfr
400,0 nF	0,1 nF	$\pm 3,0\%$ wskazania ± 5 cyfr
4,000 μ F	1 nF	
40,00 μ F	10 nF	
100,0 μ F	0,1 μ F	$\pm 5,0\%$ wskazania ± 5 cyfr

Zabezpieczenie wejścia: 250 V d.c. lub 250 V a.c. skut.

Częstotliwość (automatyczna zmiana podzakresu)

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
5 Hz	0,001 Hz	$\pm 1,5\%$ wskazania ± 5 cyfr
50 Hz	0,01 Hz	
500 Hz	0,1 Hz	$\pm 1,2\%$ wskazania ± 3 cyfry
5 kHz	1 Hz	
30,00 kHz	10 Hz	

Czułość: >5V skut. min.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Współczynnik wypełnienia impulsu

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,1%~99,9%	0,1%	$\pm 1,2\%$ wskazania ± 4 cyfry

Szerokość impulsu: >100 μ s, <100 ms

Czułość: <0,5 V skut.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Okres

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
2,0~20,0 ms	0,1 ms	$\pm 3\%$ wskazania ± 10 cyfr

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Szerokość impulsu

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
2,0~10,0 ms	0,1 ms	$\pm 3\%$ wskazania ± 10 cyfr

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Temperatura

Podzakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20°C~+760°C	1°C	$\pm 3\%$ wskazania ± 5 cyfr (tylko miernik, nie uwzględniając dokładności sondy)
-4°F~+1400°F	1°F	

Sonda temperaturowa: termopara typu K

Test diody

Prąd pomiarowy	Rozdzielczość	Accuracy
0,3 mA typowo	1 mV	$\pm 10\%$ wskazania ± 5 cyfr

Napięcie przy nieobciążonym wejściu: 1,5 V d.c. - typowo
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Ciągłość obwodu

Próg sygnalizacji dźwiękowej: mniej niż 150 Ω.

Prąd pomiarowy: <0,3 mA

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 250 V d.c. lub a.c. skut.

Obsługa oprogramowania aplikacyjnego pracującego pod MS Windows®

Minimalne wymagania sprzętowe i programowe:

Komputer osobisty minimum 386/25, co najmniej 4 MB pamięci RAM, system operacyjny MS Windows® 95 lub nowszy.

Interfejs szeregowy RS-232:

Przewód z izolacją optyczną, oprogramowanie użytkowe pracujące pod nadzorem systemu operacyjnego MS Windows® 95/98/2000/XP przeznaczone do zbierania, wyświetlania, sporządzania wykresów i zapisywania danych pomiarowych.

Drukowanie danych i raportów z wykresami

-Drukowanie raportu z danymi pomiarowymi

- Nacisnąć na ekranie monitora przycisk „off line”.
- Nasunąć kursor na numer danych, które chcemy wydrukować. Np.: jeśli chcemy wydrukować dane z obszaru oznaczonego numerami od 0 do 100, należy przesunąć kursor do numeru 0 i kliknąć myszą. Jeśli chcemy wydrukować dane z obszaru od 50 do 100, należy przesunąć kursor do numeru 50 i kliknąć myszą.
- Nacisnąć na ekranie monitora ikonę drukarki.
- Pojawi się komunikat: List "Y" or (lub) "N" - nacisnąć "Y" (tak).
- Zostanie wydrukowany zaznaczony zestaw danych pomiarowych.

Drukowanie raportu z wykresem

- Nacisnąć na ekranie monitora przycisk „off line”
- Nasunąć kursor na numer danych, które chcemy wydrukować. Np.: jeśli chcemy wydrukować dane wykresu z obszaru o numerach od 0 do 100, nasunąć kursor na numer 0 kliknąć myszą. Jeśli chcemy wydrukować obszar wykresu od numeru 50 do 100, należy przesunąć kursor do numeru 50 i kliknąć myszą.
- Nacisnąć na ekranie monitora ikonę drukarki.

- Zostanie wyświetlony komunikat: List "Y" or (lub) "N" - nacisnąć "N" (nie). Pojawi się komunikat pokaz wykres „show Graph "Y" or (lub) "N" nacisnąć "Y" (tak).
- Zostanie wydrukowany raport pomiarowy z wykresem otrzymanym na podstawie zaznaczonych danych.

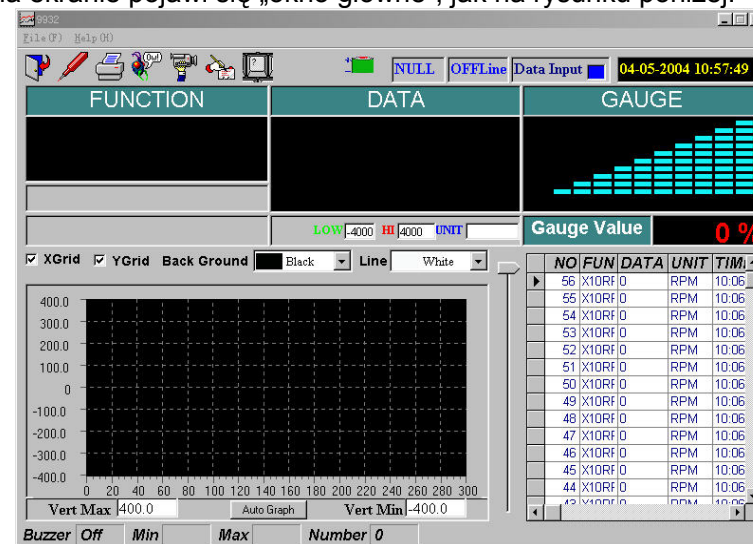
Instalacja programu aplikacyjnego

- A. Uruchomić system operacyjny Microsoft ® Windows®
- B. Umieścić dysk CD-ROM w stacji komputera
- C. Z menu Start wybrać opcję Uruchom
- D. Napisać E : \setup i nacisnąć klawisz Enter

Uwaga: Jeśli korzysta się z komputera PC 386, to instalacja może zająć więcej niż 3 minuty.

Opis programu aplikacyjnego

Gdy wybierze się ikonę na pulpicie i uruchomi program, to wyszuka on automatycznie dołączony multimetr lub dostępny port szeregowy. Jeśli port szeregowy nie jest dostępny, to pojawi się komunikat “:No Com:” (brak portu COM), i nastąpi automatyczne wyjście z programu. Jeśli port komunikacyjny jest skonfigurowany, to na ekranie pojawi się „okno główne”, jak na rysunku poniżej:



Uwaga: Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, należy nacisnąć przycisk pomocy ekranowej w oknie głównym.