

# UNI-T



## MULTIMER CYFROWY SAMOCHODOWY SERIA UT105

MIE0066

Instrukcja obsługi



## Drogi użytkowniku,

Dziękujemy za wybranie naszego produktu **Multimer Cyfrowy**, seria UT105.

Aby używanie przyrządu było bezpieczne, prosimy przeczytać uważnie niniejszą instrukcję, w szczególności część dotyczącą bezpieczeństwa pracy.

Po jej przeczytaniu zalecamy przechowywanie jej w miejscu, z którego w razie potrzeby można by było łatwo, ponownie po nią sięgnąć.

## Spis treści

<b>Zasady bezpiecznego użytkowania</b>	<b>5</b>
<b>I. WPROWADZENIE</b>	<b>6</b>
1. Zastosowanie	6
2. Ogólny opis multimerów cyfrowych serii UT60	6
3. Symbole na przełączniku obrotowym	7
4. Objasnienie symboli przycisków funkcyjnych	7
5. Opis symboli na wyświetlaczu	8
<b>II. Zestawienie zakresów pomiarowych</b>	<b>9</b>
1. Pomiar napięcia stałego (DC)	9
2. Pomiar napięcia przemiennego (AC)	9
3. Pomiar natężenia prądu stałego (DC):	9
4. Pomiar rezystancji	9
5. Pomiar diod	9
6. Sprawdzanie ciągłości obwodu	10
7. Kąt zamknięcia styków przerywacza	10
8. Pomiar prędkości obrotowej silnika	10
<b>III. Przeprowadzanie pomiarów</b>	<b>11</b>
1. Czynności wstępne	11
2. Pomiar napięcia stałego (DC) i zmiennego (AC)	11
3. Pomiar natężenia prądu stałego (DC)	11
4. Pomiar rezystancji	12
5. Badanie diod oraz ciągłości obwodu	13
6. Pomiar kąta zamknięcia przerywacza DWELL	13
7. Pomiar prędkości obrotowej RPM x 10	14
8. Zatrzymanie wskazania HOLD	14

<b>IV. Diagnozowanie pojazdów</b>	<b>15</b>
1. Sprawdzanie bezpieczników	15
2. Sprawdzanie włączników	15
3. Sprawdzanie cewek	15
4. Test napięciowy akumulatora	16
5. Pomiar poboru prądu z akumulatora	16
6. Sprawdzanie całego układu rozruchowego	16
7. Pomiar spadków napięcia w instalacji rozruchowej	17
8. Sprawdzanie napięcia ładowania	18
9. Sprawdzanie cewki zapłonowej	18
10. Sprawdzanie przewodów wysokiego napięcia	19
11. Sprawdzanie czujnika Halla	19
12. Badanie czujnika magnetorezystancyjnego	20
13. Pomiar prędkości obrotowej silnika	20
14. Sprawdzanie układu zasilania	21
14.1. Sprawdzanie ustawienia cewki C-3	21
14.2. Sprawdzanie rezystancji wtryskiwacza	21
<b>V. Sprawdzanie czujników silnika</b>	<b>22</b>
1. Sonda lambda	22
2. Czujnik temperatury	23
3. Czujnik pozycji	23
4. Czujnik ciśnienia MAP	24
5. Czujnik ilości przepływającego powietrza MAF	24
<b>VI. Serwis</b>	<b>26</b>
1. Wymiana baterii	26
2. Wymiana bezpiecznika	26
3. Czyszczenie i konserwacja	26



# Zasady bezpiecznego użytkowania

**Instrukcja zawiera informacje jak bezpiecznie posługiwać się miernikiem. Przeczytaj ją uważnie, zwróć uwagę na Ostrzeżenia i Uwagi.**

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub innych uszkodzeń ciała, należy uważnie przeczytać i przestrzegać poniższych zasad:

- Przed użyciem sprawdź obudowę miernika czy nie ma jakichś uszkodzeń mechanicznych, czy jest szczelnie zamknięta i skręcona wkrętami.
- Sprawdź przewody pomiarowe czy nie mają uszkodzonej izolacji i czy są sprawne.
- Nie używaj nigdy miernika, gdy w obwodach mierzonych występuje większe napięcie niż jest dopuszczalne dla miernika.
- Po wykonaniu pomiarów odłącz przewody miernika od testowanego obwodu, odłącz przewody od miernika i wyłącz miernik.
- Obrotowy przełącznik zakresów powinien być ustawiony we właściwej pozycji przed dokonaniem pomiaru; nie należy go przekręcać w trakcie pomiaru.
- Nie używaj miernika gdy tylna obudowa i pokrywa baterii nie jest zamknięta.
- Nie podłączaj miernika do wyższego napięcia niż 600V, może to grozić porażeniem prądem lub uszkodzeniem miernika.
- Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarze napięć powyżej 60 V DC lub 30 V AC. Przed dokonaniem pomiarów poprawnie podłącz kable i ustaw właściwe zakresy.
- Nie używaj miernika w warunkach wysokiej temperatury, wilgotności, zagrożenia wybuchowego, silnego pola magnetycznego.
- Jeżeli nie jest znana mierzona wartość, użyj maksymalnego zakresu a następnie stopniowo go obniżaj aż uzyskasz zadowalającą dokładność pomiaru.
- Używając przewodów pomiarowych pamiętaj by palce znajdowały się za ochroną.
- Wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory przed pomiarem natężenia prądu, rezystancji lub przed sprawdzaniem diod, ciągłości obwodu lub pojemności.
- Przed pomiarem natężenia prądu sprawdź bezpiecznik i odłącz zasilanie od sprawdzanego urządzenia przed podłączeniem miernika.
- Wymień baterię po ukazaniu się symbolu wyczerpanej baterii by nie dopuścić do wycieku elektrolitu mogącego spowodować porażenie prądem elektrycznym. Odłącz wszystkie przewody od miernika i wyłącz go przed zdjęciem obudowy
- Nie wolno dokonywać żadnych zmian wewnątrz miernika.
- Do mycia należy używać wyłącznie miękkiej ściereczki i słabego detergentu.
- Miernik przeznaczony jest do użytku wewnątrz pomieszczeń.
- Wyłączaj zawsze miernik po skończeniu pomiarów. Przy dłuższej przerwie w użytkowaniu należy wyjąć baterię.
- Okresowo sprawdzaj baterię czy nie wycieka. Cieknąca bateria może spowodować uszkodzenie miernika.

# I. WPROWADZENIE

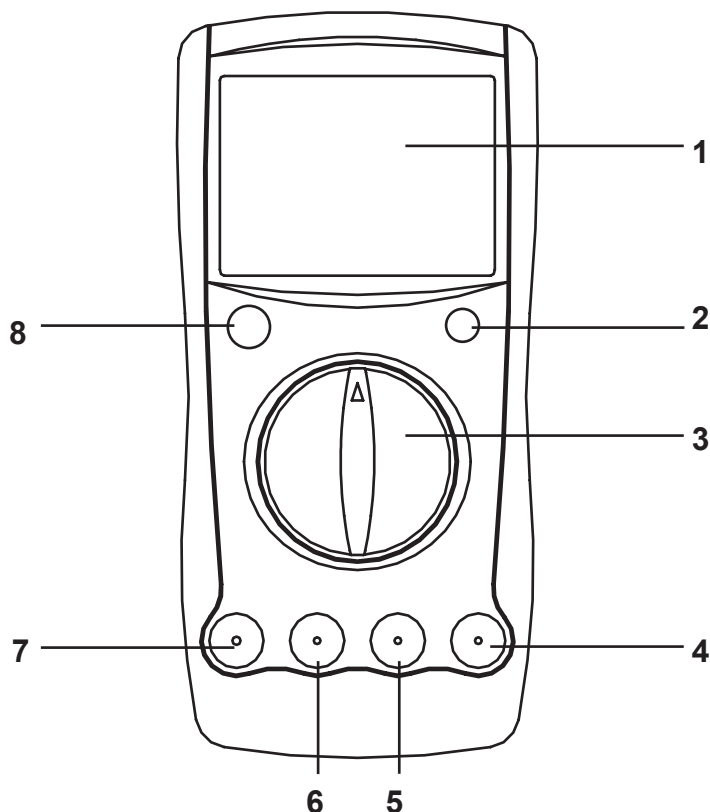
## 1. Zastosowanie

UT105 to nowy znakomicie opracowany podręczny miernik samochodowy ze specjalnym wielofunkcyjnym wyświetlaczem. Można nim mierzyć kąt zamknięcia styków przerywacza, prędkość obrotową silnika, rezystancję (oporność), napięcia stałe DC i zmienne AC, natężenie prądu stałego DC, sprawdzać diody, czujniki oraz sprawdzać ciągłość obwodu. Może więc być wykorzystywany w wielu zastosowaniach do utrzymania i naprawy pojazdów silnikowych.

Mierniki umożliwiają następujące rodzaje pomiarów:

- pomiary napięcia stałego (DC) i przemiennego (AC);
- pomiary natężenia prądu stałego (DC) i przemiennego (AC);
- pomiary rezystancji;
- pomiary pojemności kondensatorów;
- pomiary częstotliwości prądu;
- pomiary temperatury,
- pomiary napięcia przewodzenia diod i ciągłości obwodu,
- pomiary hFE tranzystorów.

## 2. Ogólny opis multimerów cyfrowych serii UT60



1	Wyświetlacz LCD	5	Port wejściowy <b>COM</b>
2	Przycisk <b>HOLD</b>	6	Port wejściowy <b>mA</b>
3	Przełącznik obrotowy	7	Port wejściowy <b>A</b>
4	Port wejściowy $\rightarrow$ $\nabla$ $\Omega$ $\rightarrow$	8	Włącz / wyłącz

<b>NR KATALOGOWY:</b>		<b>MIE0066</b>
<b>MODEL:</b>		<b>UT105</b>
NAPIĘCIE DC	0~1000 V	
NAPIĘCIE AC	0~750 V	
PRĄD DC	0~10 A	
CZĘSTOTLIWOŚĆ	-	
TEMPERATURA	-	
REZYSTANCJA	0~20 MΩ	
WSPÓŁCZYNNIK WYPEŁNIENIA	-	
FUNKCJE DODATKOWE	Bezpiecznik 10 A, Dwell (4Cyl/6Cyl/8Cyl), Tach (4Cyl/6Cyl/8Cyl), diody, ciągłość obwodu, podtrzymanie odczytu, wskaźnik słabej baterii	
ZASILANIE	9V (6F22)	
WYMIARY LCD	60x54 mm	
MASA	352 g	
WYMIARY	179x88x39 mm	
DOŁĄCZONE AKCESORIA	Przewody, bateria, instrukcja, holster	



### 3. Symbole na przełączniku obrotowym

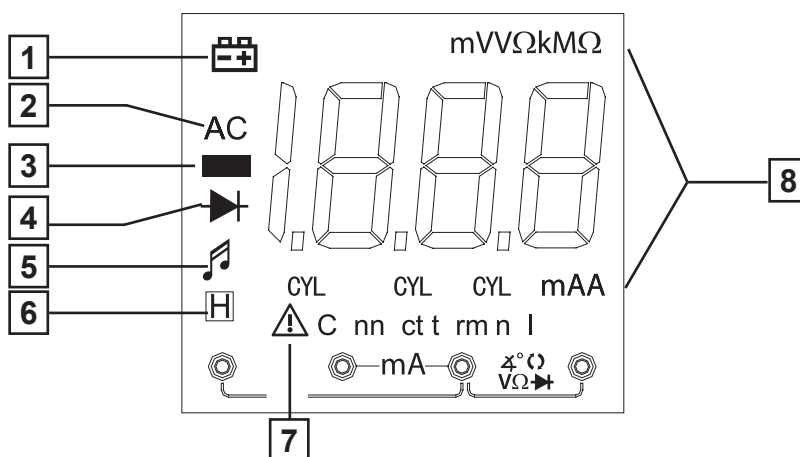
OZNACZENIE	OPIS
$V\sim$	Pomiar napięcia zmiennego AC
$V\text{---}$	Pomiar napięcia stałego
$A\text{---}$	Pomiar natężenia prądu stałego DC
$\rightarrow $	Test diod
$\text{---}$	Test ciągłości obwodu
$\Omega$	Pomiar rezystancji
<b>DWELL</b> $\angle^\circ$	Kąt zamknięcia styków przerywacza
<b>RPM</b> $\times 10$ (C)	Pomiar prędkości obrotowej



### 4. Objaśnienie symboli przycisków funkcyjnych

PRZYCISK	OPIS
<b>POWER</b> $\text{---}$	Włącz / wyłącz miernik
<b>HOLD</b>	Pierwsze naciśnięcie – załączenie zapamiętania ostatniego wskazania, Ponowne naciśnięcie – wyłączenie funkcji <b>HOLD</b> , Gdy funkcja <b>HOLD</b> jest załączona wyświetlany jest symbol <b>H</b> .

## 5. Opis symboli na wyświetlaczu



NR	IKONA	OPIS
1		Wskaźnik rozładowanej baterii UWAGA! Aby uniknąć błędnych wskazań lub porażenia prądem elektrycznym należy niezwłocznie wymienić baterię.
2	AC	Pomiar napięcia przemiennego AC
3		Odwrotna polaryzacja
4		Test diod
5		Test ciągłości obwodu
6		Funkcja podtrzymania ostatniego wskazania aktywna
7		Przypomnienie o podłączeniu przewodów pomiarowych do wskazanych gniazd
8	Ω	Ohm (Om) – jednostka rezystancji (oporności elektrycznej)
	kΩ	Kiloohm = 1000 Ω (1 kΩ = 10 <sup>3</sup> Ω)
	MΩ	Megaohm = 1000000 Ω (1 kΩ = 10 <sup>6</sup> Ω)
	V	Wolt (V) – jednostka napięcia elektrycznego
	mV	Miliwolt = 0.001 V (1 mV = 10 <sup>-6</sup> V)
	A	Amper (A) – jednostka natężenia prądu
	mA	Miliamper = 0.001 A
	DWELL	Sprawdzanie kąta zamknięcia styków przerywacza
	RPM x10	Pomiar prędkości obrotowej
	4CYL 6CYL 8CYL	Ilość cylindrów badanego silnika

## II. Zestawienie zakresów pomiarowych

### 1. Pomiar napięcia stałego (DC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Uwagi
200 mV	0.1 mV	±(0.5% + 5 cyfr)	230 V AC	Impedancja wejściowa 10 MΩ na wszystkich zakresach
2 V	1 mV		1000 V DC, 750 V AC	
20 V	10 mV			
200 V	100 mV			
1000 V	1 V	±(0.8% + 5 cyfr)		

### 2. Pomiar napięcia przemiennego (AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Uwagi
2 V	1 mV	±(0.8% + 5 cyfr)	1000 V DC 750 V AC	Impedancja wejściowa 10 MΩ, Zakres częstotliwości napięć AC 40-400Hz
20 V	10 mV			
200 V	100 mV			
750 V	1 V	±(1% + 4 cyfry)		

### 3. Pomiar natężenia prądu stałego (DC):

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Uwagi
200 mA	0.1 mA	±(0.8% + 5 cyfr)	bezpiecznik szybki 0.3 A / 250 V	Maksymalny czas pomiaru na zakresie 10A wynosi 10 sekund. Następny pomiar po upływie 15 min.
10 A	10 mA	±(1.2% + 10 cyfr)	bezpiecznik szybki 10 A / 250 V	


### 4. Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie	Uwagi
200 Ω	0.1 Ω	±(0.8% + 5 cyfr)	600 Vp	Na zakresie pomiarowym 200Ω należy przed pomiarem zewrzeć przewody pomiarowe a odczytaną wartość odjąć od wskazania uzyskanego podczas pomiaru rezystancji.
2 kΩ	1 Ω			
20 kΩ	10 Ω			
200 kΩ	100 Ω			
2 MΩ	1 kΩ			
20 MΩ	10 kΩ	±(1.5% + 2 cyfry)		

### 5. Pomiar diod

Zakres	Warunki pomiarów	Uwagi
➔	Wartość prądu pomiarowego DC ok. 1 mA, przy napięciu ok. 2.7 V.	Wyświetlana jest wartość napięcia przewodzenia diod w V. Zabezpieczenie przeciążeniowe: 600 Vp.

## 6. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Zakres	Warunki pomiarów	Uwagi
	Słyszeć dźwięk gdy rezystancja sprawdzanego obwodu $< 30 \Omega$ . Wartość rezystancji wyświetlana jest w $k\Omega$ .	Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. 2.7 V

## 7. Kąt zamknięcia styków przerywacza

Ilość cylindrów	Rozdzielczość	Zakres w stopniach	Dokładność	Zabezpieczenie	Uwagi
4	0.1	0-90.0	$\pm(3\% + 5\text{cyfr})$	60 V DC/AC	Amplituda sygnału wejściowego nie mniej niż 10 V. Bezpośredni impuls większy niż 0.5mS.
6		0-60.0			
8		0-45.0			

## 8. Pomiar prędkości obrotowej silnika

Ilość cylindrów	Rozdzielczość	Zakres w obr./min.	Dokładność	Zabezpieczenie	Uwagi
4	10 RPM	1000 x 10	$\pm(3\% + 5\text{cyfr})$	60 V DC/AC	Amplituda sygnału wejściowego nie mniej niż 10 V. Bezpośredni impuls większy niż 0.5 mS.
6					
8					



## III. Przeprowadzanie pomiarów

### 1. Czynności wstępne

- Nacisnąć **POWER**. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się symbol baterii, miernik nie nadaje się do pomiarów.
- Przed pomiarem należy się upewnić, że wartości napięć i prądów nie przekroczą wartości dopuszczalnych dla poszczególnych zakresów pomiarowych.
- Przed wykonaniem pomiaru przełącznik funkcji powinien być ustawiony w pozycji właściwej dla danej wielkości mierzonej i na właściwym zakresie pomiarowym.
- Jeśli wartość mierzonego napięcia jest nie znana, użyj początkowo zakresu największego, a następnie przełącz na zakres dający najlepszy odczyt.
- Jeśli wyświetlacz pokazuje „1” oznacza to, przekroczenie zakresu pomiarowego lub obwód jest otwarty i należy załączyć wyższy zakres.
- Impedancja wewnętrzna na wszystkich zakresach wynosi  $10\text{ M}\Omega$  i przy dużych impedancjach mierzonego obwodu wprowadza nieunikniony błąd pomiarowy.
- Jeżeli impedancja mierzonego obwodu jest mniejsza od  $10\text{ k}\Omega$ , błąd nią spowodowany jest mniejszy od  $0.1\%$ .

### 2. Pomiar napięcia stałego (DC) i zmiennego (AC).

#### UWAGA !!!

**Stosowanie miernika do pomiaru napięć wyższych niż  $750\text{ V AC}$  lub  $1000\text{ V DC}$  może spowodować porażenie prądem elektrycznym oraz jego trwałe jego uszkodzenie.**

- Zakresy napięć prądu stałego DC to:  $200\text{ mV}$ ,  $2\text{ V}$ ,  $20\text{ V}$ ,  $200\text{ V}$ ,  $1000\text{ V}$ .
- Zakresy napięć prądu zmiennego to:  $2\text{ V}$ ,  $20\text{ V}$ ,  $200\text{ V}$ ,  $750\text{ V}$ .

By dokonać pomiaru napięcia stałego (DC) i zmiennego (AC) należy wykonać następujące czynności:

1. Przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**, przewód pomiarowy czerwony do wejścia  $\text{V}\Omega\text{}$ .
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji  $\text{V}\text{---}$  ( lub  $\text{V}\sim$  ).
3. Dołącz końcówki pomiarowe przewodów do punktów obwodu, między którymi mierzone jest napięcie i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

### 3. Pomiar natężenia prądu stałego (DC)

#### UWAGA !!!

**Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, nie należy używać go do pomiarów prądu gdy napięcie otwartego obwodu przekracza  $250\text{V rms}$ .**

**Gdy podczas pomiaru użytkownik popełni błąd lub przepali się bezpiecznik może to spowodować uszkodzenie miernika lub zranienie użytkownika. Dlatego należy zawsze**

**zwracać uwagę przed pomiarem, czy miernik jest ustawiony na właściwy zakres pomiarowy.**

**Nigdy nie należy podczas pomiaru natężenia prądu włączać miernika równolegle do źródła prądu, lecz zawsze szeregowo z odbiornikiem.**

Pomiar natężenia prądu odbywa się w dwóch zakresach pomiarowych: 200 mA i 20 A.

By dokonać pomiaru natężenia prądu stałego (DC) i zmiennego (AC) należy wykonać następujące czynności:

1. Wyłącz zasilanie z obwodu w którym prąd będzie mierzony oraz rozładuj wysokonapięciowe kondensatory elektrolityczne.
2. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **mA** lub **A**.
3. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów na właściwy zakres **A**.
4. Przerwij obwód, w którym będzie mierzone natężenie prądu i połącz:
  - przewód pomiarowy czarny do punktu obwodu o potencjale niższym,
  - przewód pomiarowy czerwony zaś do punktu obwodu o potencjale wyższym.
5. Włącz zasilanie obwodu i odczytaj wartość natężenia prądu na wyświetlaczu.

Uwaga !

1. Jeśli wartość mierzonego natężenia prądu jest nie znana, użyj początkowo zakresu największego, a następnie przełącz na zakres dający najlepszy odczyt.
2. Na zakresie 10 A maksymalny czas pomiaru wynosi 10 sek.. Przerwa pomiędzy dwoma pomiarami musi wynosić co najmniej 15 minut.

## **4. Pomiar rezystancji**

### **OSTRZEŻENIE !**

**Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, wyłącz zasilanie z obwodu w którym prąd będzie mierzony oraz rozładuj wysokonapięciowe kondensatory elektrolityczne.**

Zakresy pomiaru rezystancji to: 200  $\Omega$ , 2000 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ .

1. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone COM, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone  $\text{V}\Omega$ .
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji  $\Omega$ .
3. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu, którego rezystancja będzie mierzona i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

### **UWAGA !!!**

- **Jeśli wartość mierzonej rezystancji jest nie znana, użyj początkowo zakresu największego, a następnie przełącz na zakres dający najlepszy odczyt.**

- **Rezystancja przewodów pomiarowych na zakresie 200Ω, wprowadza pewien błąd (ok 0.3 Ω). Dlatego przy dokładnych pomiarach, należy ją zmierzyć zwierając końcówki przewodów pomiarowych, a następnie odjąć od odczytu z wyświetlacza.**
- **Gdy obwód jest otwarty lub gdy rezystancja obwodu przekracza zakres pomiarowy, wyświetlacz weświetli „1”.**

## **5. Badanie diod oraz ciągłości obwodu**

### **Ostrzeżenie!**

**Aby uniknąć uszkodzenia miernika oraz testowanego urządzenia, odłącz zasilanie oraz rozładuj wysokonapięciowe kondensatory przed przystąpieniem do badania diod, lub ciągłości obwodu.**

**Nigdy nie rób testu badania diod oraz ciągłości obwodu, gdy napięcie otwartego obwodu pomiędzy ziemią a badanym punktem obwodu, przekracza 60 V DC lub 30 V AC rms.**

Na tym zakresie można badać diody, tranzystory oraz inne elementy półprzewodnikowe oraz sprawdzać ciągłość obwodu.

Podczas testu diod, mierzony jest spadek napięcia na złączu P-N spolaryzowanym w kierunku przewodzenia. Dla sprawnej złącza krzemowego spadek ten wynosi 0.5 V do 0.8 V.

Przewód pomiarowy czarny przyłączyć do wejścia „COM”, zaś przewód pomiarowy czerwony do wejścia V/Ω  $\text{X}^\circ$ .

Przełącznik funkcji przełączyć w pozycję  $\rightarrow$ . Przewody pomiarowe przyłączyć do końcówek badanej diody: przewód czarny do anody, przewód czerwony do katody. Wyświetlona zostanie przybliżona wartość napięcia na złączu półprzewodnika w stanie przewodzenia diody.

Podczas sprawdzania ciągłości obwodu przyłącz końcówki przewodów pomiarowych do punktów badanego obwodu, Gdy rezystancja pomiędzy dwoma punktami będzie mniejsza od 30 Ω, słyszany będzie sygnał dźwiękowy.

### **Uwaga!**

**W obwodzie prądu na sprawnej diodzie wystąpi również spadek napięcia 0.5 V do 0.8 V, jednakże zależeć on będzie od rezystancji pozostałych części obwodu.**

**Napięcie na końcówkach pomiarowych miernika przy otwartym obwodzie wynosi ok. 2.7 V.**

**Jedynka na wyświetlaczu oznacza, że obwód prądu nie został zamknięty (złe połączenie) lub obwód prądu jest otwarty (brak ciągłości).**

## **6. Pomiar kąta zamknięcia przerywacza DWELL**

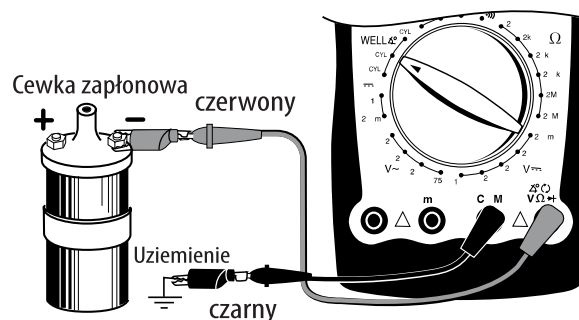
W pojazdach, w których zapłon sterowany jest elektronicznie sprawdzanie **DWELL** nie jest konieczne. W starszych typach pojazdów test ten ma jednak duże znaczenie.

Kąt zamknięcia przerywacza odnosi się do czasu zamknięcia styków przerywacza w okresie zapłonu. Dokładne zamknięcie styków umożliwia nagromadzenie się energii pola magnetycznego pozwalającego na prawidłowy zapłon przy różnych prędkościach obrotowych silnika; zbyt

długi czas zamknięcia styków powoduje ich zapalenie się zbyt krótki - zmniejsza energię iskry powodując spadek mocy silnika.

Test ten należy przeprowadzić zawsze po czyszczeniu styków przerywacza, po regulacji przerwy, oraz po wymianie przerywacza.

1. Ustaw przełącznik funkcji w położeniu **DWELL**.
2. Przyłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, czerwony zaś do gniazda  $\text{V}\Omega\text{+}$ .
3. Przyłącz czarny przewód pomiarowy miernika do „masy” pojazdu, czerwony zaś do zacisku ujemnego (połączonego z aparatem zapłonowym) cewki zapłonowej, jak pokazuje rysunek obok.
4. Uruchom silnik na biegu jałowym i odczytaj kąt z wyświetlacza.



Dla uzyskania najlepszych rezultatów sprawdź w instrukcji jaki powinien być najwłaściwszy dla danego pojazdu, kąt zamknięcia styków przerywacza. Według ogólnych zasad powinien się on

zawierać: 40 - 60° dla silników 4 cylindrowych, 23 - 40° dla silników 6 cylindrowych, 22.5 - 30° dla silników 8 cylindrowych.

## 7. Pomiar prędkości obrotowej RPM x 10

Pomiaru prędkości obrotowej wału korbowego silnika dokonuje się w obrotach na minutę.

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji **RPM x 10**, 4 CYL, 6 CYL, 8 CYL zgodnie z badanym silnikiem.
2. Jak pokazuje wyświetlacz przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\text{V}\Omega\text{+}$ , czarny do gniazda **COM** miernika. Następnie przewód czerwony do zacisku ujemnego cewki zapłonowej połączonego z aparatem zapłonowym.

Jeśli pojazd ma elektroniczny system sterowania zapłonem, połącz końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego z linią sygnału **TACH** wychodzącą z komputera (patrz instrukcja serwisowa pojazdu).

Po zastartowaniu silnika, wyświetlacz wskaże prędkość obrotową wału korbowego. Wskazanie należy pomnożyć przez liczbę 10.

## 8. Zatrzymanie wskazania HOLD

Podczas dowolnego pomiaru po przyściśnięciu przycisku HOLD, ostatnie wskazanie wyświetlacza będzie wyświetlane. Kolejne naciśnięcie przycisku HOLD spowoduje, że miernik znowu będzie wskazywał aktualną wartość wielkości mierzonej.

## IV. Diagnostowanie pojazdów

W tej części przedstawione zostanie wykorzystanie miernika, do diagnostowania wielu usterek występujących w pojazdach silnikowych spowodowanych wadliwą pracą: bezpieczników, wyłączników, cewek, przekaźników, systemu uruchamiania, systemu ładowania baterii, systemu zapłonowego, systemu zasilania oraz czujników.

### 1. Sprawdzanie bezpieczników

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200  $\Omega$ .
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ ▶ 4°()**, czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz końcówki pomiarowe ze sobą – wyświetlacz powinien wskazywać pomiędzy 0.2  $\Omega$  a 05  $\Omega$ .
4. Przyłącz końcówki przewodów pomiarowych do sprawdzanego bezpiecznika równolegle.

Odczyt mniejszy niż 10  $\Omega$  świadczy o tym, że bezpiecznik jest sprawny. Jeśli wyświetlona zostanie 1 - bezpiecznik jest przepalony. Należy go zastąpić sprawnym o tych samych parametrach.

### 2. Sprawdzanie wyłączników

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200 W.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ ▶ 4°()**, czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz końcówki pomiarowe ze sobą – wyświetlacz powinien wskazywać pomiędzy 0.2 W a 0.5 W.
4. Przyłącz końcówki przewodów pomiarowych do sprawdzanego obwodu wyłącznika.

Odczyt mniejszy niż 10 W przy wyłączniku w pozycji zał. świadczy o tym, że badany obwód wyłącznika jest sprawny, w pozycji wył., powinna być wyświetlona 1.

### 3. Sprawdzanie cewek

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200 W.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ ▶ 4°()**, czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.
3. Przyłącz końcówki przewodów pomiarowych do sprawdzanej cewki.

Rezystancja większości cewek (w tym cewek przekaźników) powinna być mniejsza niż 200 W.

#### Ostrzeżenie!

**Niektóre cewki posiadają równolegle połączone diody, co może powodować różne wskazania, przy różnych polaryzacjach cewki.**

#### 4. Test napięciowy akumulatora.

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji **20VDC**.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩ→↔↻°( )**, czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Wyłącz kluczykiem zapłon.
4. Włącz światła drogowe na 10 sek.
5. Przyłącz końcówki przewodów pomiarowych do biegunów akumulatora i odczytaj wartość napięcia:
  - 12.60V oznacza 100% naładowania
  - 12.45V oznacza 75% naładowania
  - 12.30V oznacza 50% naładowania
  - 12.15V oznacza 25% naładowania

#### 5. Pomiar poboru prądu z akumulatora

##### Ostrzeżenie!

##### Podczas testu nie wolno uruchamiać rozrusznika.

1. Wyłącz zapłon kluczykiem oraz wszystkie pozostałe odbiorniki prądu.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **A=10A**.
3. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **A**, czarny do gniazda **COM** miernika.
4. Zdejmij klemę z bieguna dodatniego.
5. Połącz końcówkę przewodu czerwonego do bieguna dodatniego akumulatora, czarnego do zdjętej klemy.
6. Dokonaj odczytu na wyświetlaczu. Pobór prądu nie powinien przekraczać 100 mA.

#### 6. Sprawdzanie całego układu rozruchowego

1. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **20VDC**.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩ→↔↻°( )** czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.
3. Odłącz układ zapłonowy by uniemożliwić start silnika. Wystarczy odłączyć główny przewód zasilający cewkę zapłonową.
4. Połącz końcówkę przewodu czerwonego do bieguna dodatniego, czarnego zaś do bieguna ujemnego akumulatora.
5. Włącz rozrusznik na 15 sek. i odczytaj wartość napięcia.



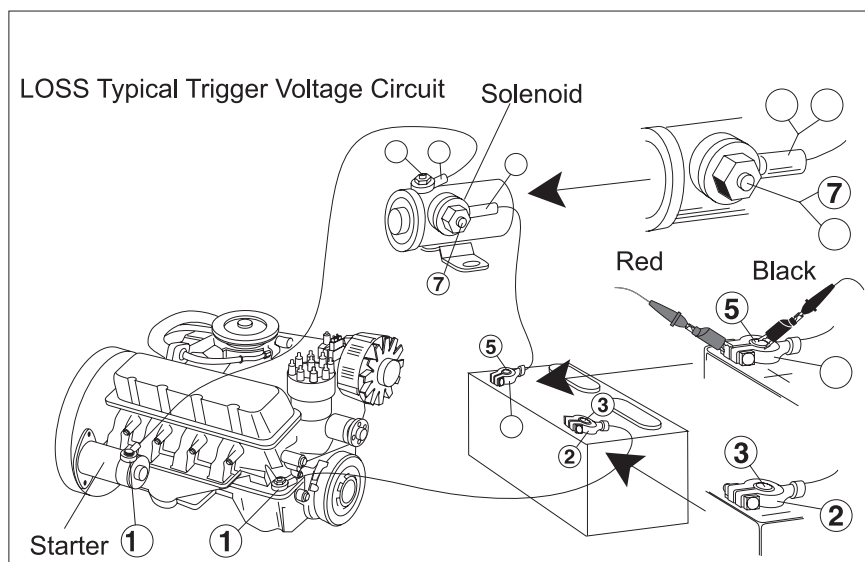
Jeśli napięcie wynosi jak poniższej tabeli, układ rozruchowy pojazdu jest sprawny. Jeśli nie, to akumulator, klemy, przewody, włącznik elektromagnetyczny lub sam rozrusznik jest uszkodzony.

Napięcie	Temperatura otoczenia	
9.6V lub więcej	21.1°C	70°F
9.5 V	15.6°C	60°F
9.4 V	10.0°C	50°F
9.3 V	4.4°C	40°F
9.1 V	-1.1°C	30°F
8.9 V	-6.7°C	20°F
8.7 V	-12.2°C	10°F
8.5 V	-17.8°C	0°F

## 7. Pomiar spadków napięcia w instalacji rozruchowej.

Pomiar spadków napięcia w instalacji rozruchowej, ma na celu sprawdzenie stanu takich urządzeń jak włączniki, przewody, cewki, oraz połączenia. Zbyt duże spadki, spowodowane są dodatkową szkodliwą rezystancją i mogą powodować zakłócenia w pracy tych urządzeń.

1. Odłącz układ zapłonowy, by uniemożliwić start silnika. Wystarczy odłączyć główny przewód zasilający cewkę zapłonową.(patrz instrukcja serwisowa).
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **200mVDC** lub **2VDC**. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩ**, czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Uruchamiając na krótko rozrusznik, zmierz spadki napięcia pomiędzy niżej wymienionymi punktami (patrz rysunek): 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 8-10.



Urządzenie	Spadek napięcia
Włącznik	300 mV
Przewód główny dodatni	200 mV
Przewód masowy	100 mV
Klema	50 mV
Przewody instalacji elektrycznej	0.0 V

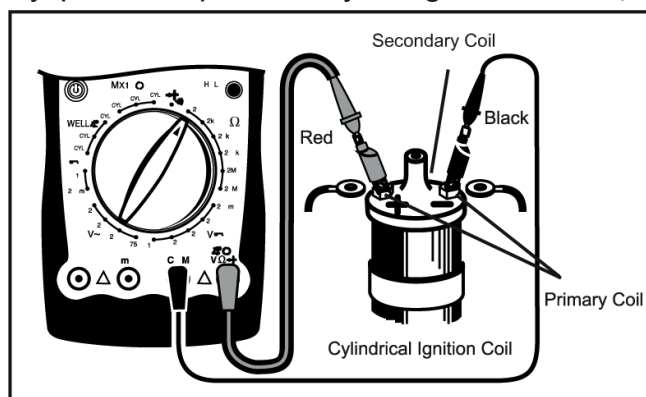
Porównaj odczyty z powyższą tabelą. Jeśli spadki napięcia przekraczają podane wartości należy urządzenia, których dotyczą sprawdzić.

## 8. Sprawdzanie napięcia ładowania.

1. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **20VDC**.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$**  czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz końcówkę przewodu czerwonego do bieguna dodatniego, czarnego do bieguna ujemnego akumulatora.
4. Uruchom silnik na wolnych obrotach i wyłącz wszystkie odbiorniki elektryczne. Odczyt powinien się zawierać pomiędzy 13.2 V do 15.2 V.
5. Naciśnij pedał gazu by uzyskać obroty silnika pomiędzy 1800 obr/min a 2800 obr/min. Wartość napięcia nie powinna się zmieniać więcej niż 0.5 V w stosunku do tej z pkt 3.
6. Włącz wszystkie znaczące odbiorniki: światła drogowe, wycieraczki, wentylator, itp. Odczyt napięcia nie powinien być mniejszy niż 13 V.
7. Jeśli odczyty w punktach 3, 4 i 5 są mniejsze, lub mniejsze niż mówi to instrukcja serwisowa, sprawdź pasek alternatora, alternator, poszczególne połączenia przewodów.

## 9. Sprawdzanie cewki zapłonowej

1. Przed sprawdzeniem, poczekaj aż ostygnie silnik oraz odłącz cewkę zapłonową .
2. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200  $\Omega$ .
3. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$   $\times$  °**, natomiast czarny do gniazda **COM** miernika.
4. Połącz ze sobą końcówki przewodów pomiarowych i sprawdź, czy wskazanie jest mniejsze niż 0.5  $\Omega$ . Jeśli jest większe sprawdź stan przewodów pomiarowych.
5. Połącz czerwony przewód pomiarowy z **+** zacisku uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej, czarny zaś i **-** cewki (patrz rys).



### Ostrzeżenie!

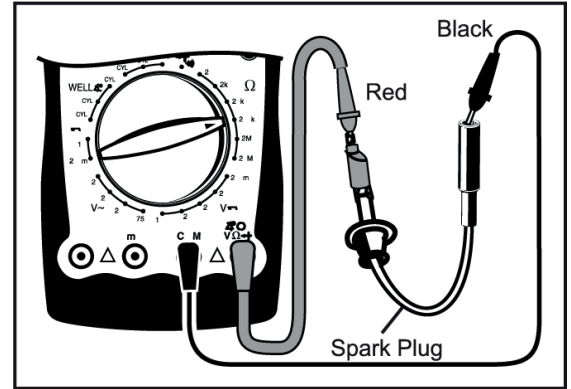
**Odczyt będzie prawidłowy tylko wtedy, gdy przewody miernika będą sprawne.**

Rezystancja powinna się zawierać pomiędzy 0.3  $\Omega$  a 0.2  $\Omega$ .

6. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200 k $\Omega$ . Połącz czerwony przewód pomiarowy z wyjściem wysokiego napięcia cewki zapłonowej, czarny zaś do **-** cewki.
7. Rezystancja uzwojenia wtórnego cewki zapłonowej powinna się zawierać pomiędzy 6 k $\Omega$  a 30 k $\Omega$ . (szczegóły sprawdź w instrukcji serwisowej).

## 10. Sprawdzanie przewodów wysokiego napięcia

1. Wymontuj przewody wysokiego napięcia z silnika.
2. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200 k $\Omega$ .
3. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ ↔** czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.
4. Połącz końcówki przewodów pomiarowych do końców badanego przewodu wysokiego napięcia (patrz rysunek).



Normalny odczyt powinien zawierać się pomiędzy 3 k $\Omega$  a 50 k $\Omega$ .

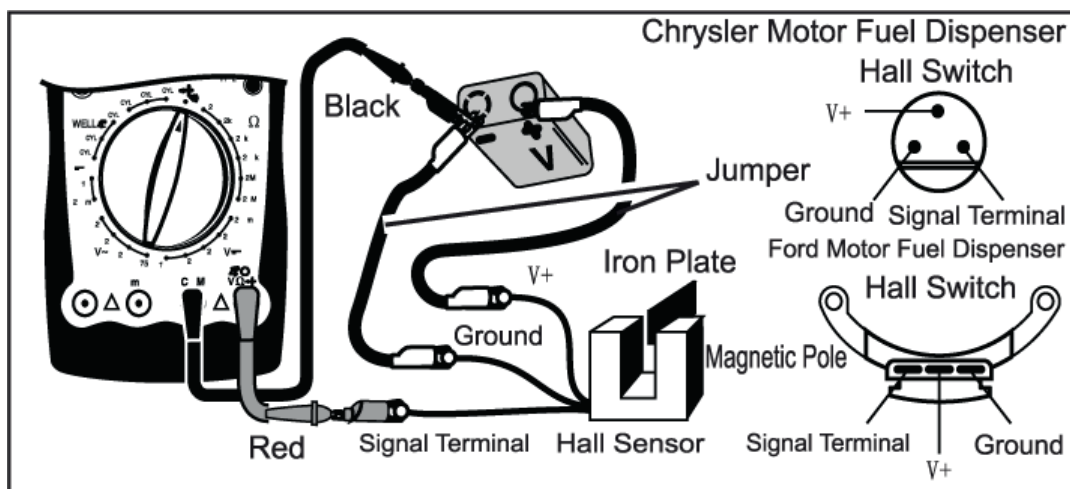
## 11. Sprawdzanie czujnika Halla

Czujnik Halla najczęściej występuje w elektronicznych układach zapłonowych i ma na celu podanie informacji do komputera o momencie wytworzenia iskry w ukł. zapłonowym i momencie wtrysku paliwa.

1. Wymontuj czujnik Halla z silnika. (szczegóły sprawdź w instrukcji serwisowej).
2. Przyłącz dodatni biegun baterii 9 V do przewodu zasilającego czujnik oraz ujemny do przewodu masowego czujnika. (szczegóły sprawdź w instrukcji serwisowej ).
3. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji **200 k $\Omega$** .

Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ ↔** czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.

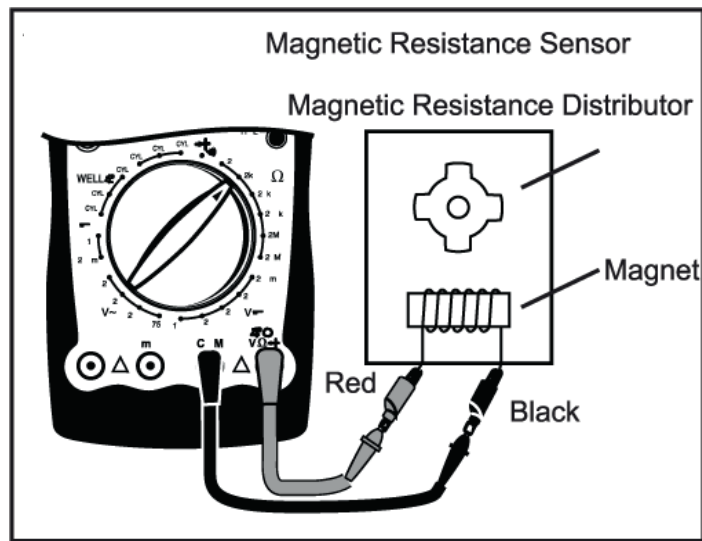
4. Przyłącz końcówki pomiarowe miernika, czerwony do przewodu sygnałowego czujnika, czarny zaś, do ujemnego bieguna baterii (patrz rysunek):



5. Gdy płytkę z metalu ferromagnetycznego (np. ze stali ) umieścimy wewnątrz rdzenia czujnika odczyt powinien być duży lub nawet zakres może być przekroczony. Jeśli płytką zostanie wysuwana z czujnika, odczyt będzie mały co oznacza, że czujnik jest sprawny.

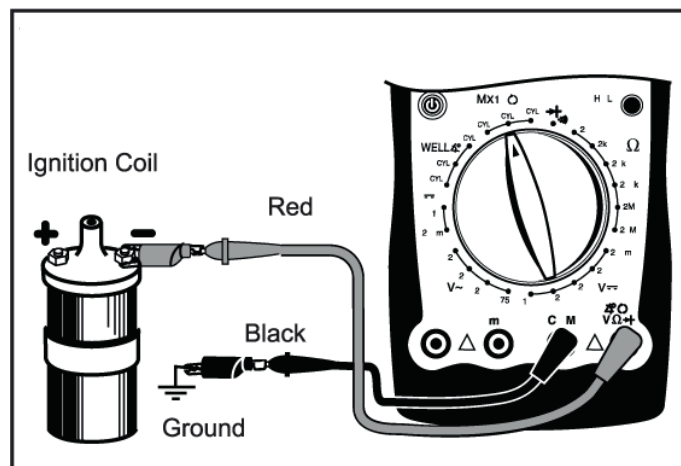
## 12. Badanie czujnika magnetorezystancyjnego

Funkcja czujnika magnetorezystancyjnego jest podobna do funkcji czujnika Halla, a sprawdzanie jest podobne (patrz rysunek). Jego normalna rezystancja wynosi od 150  $\Omega$  do 1 k $\Omega$  (szczegóły sprawdź w instrukcji serwisowej).



## 13. Pomiar prędkości obrotowej silnika

1. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów na **RPM x10** i wybierz odpowiednią ilość cylindrów.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$   $\rightarrow$   $\nabla$   $\circ$   $\Omega$**  czarny zaś, do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz czarny przewód pomiarowy do masy, czerwony zaś do: specjalnego zacisku komputera, lub do ujemnego zacisku cewki zapłonowej, jak pokazuje rysunek:



4. Normalna prędkość obrotowa podczas rozruchu wynosi od 50 RPM do 275 RPM.

**Uwaga!**

**Wynik odczytu należy pomnożyć przez 10.**

**Błędne wskazania mogą świadczyć o złym stanie przerywacza.**

## 14. Sprawdzanie układu zasilania

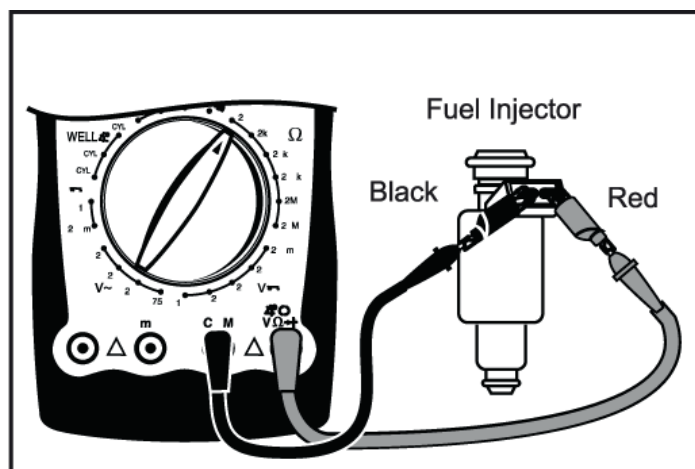
Dla produktów GM ( General Motor) w których sterowanie kątem zapłonu odbywa się przy pomocy cewki C-3: zainstalowanej przy cylindrze, w którym jest monitorowany stosunek powietrza do paliwa, który generalnie wynosi 14.7 do 1. Test ma na celu sprawdzenie, czy cewka C-3 zainstalowana jest w odpowiednim położeniu.

### 14.1. Sprawdzanie ustawienia cewki C-3

1. Uruchom silnik i ustaw prędkość obrotową ok. 3000 obr/min. Ustaw przełącznik zakresów miernika na **DWELL 6CYL**.
2. Odczyt powinien się zawierać pomiędzy 10° a 50°.

### 14.2. Sprawdzanie rezystancji wtryskiwacza.

1. Zdejmij przewód zasilający z wtryskiwacza.
2. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji 200  $\Omega$ .
3. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ → $\nabla$ °( )** czarny do gniazda **COM** miernika.
4. Połącz końcówki przewodów pomiarowych do zacisków wtryskiwacza jak pokazuje rys.



Normalny odczyt powinien wynosić 10  $\Omega$  lub nieco mniej.

## V. Sprawdzanie czujników silnika

W celu oszczędności paliwa, na początku lat osiemdziesiątych wprowadzono komputerowy system sterowania pracą silnika, w którym na podstawie danych z kilku czujników wypracowywana jest najlepsza dawka paliwa. Przy pomocy multimetru można łatwo dokonać sprawdzenia prawidłowości pracy poszczególnych czujników.

### 1. Sonda lambda

Sonda lambda używana jest do kontroli zawartości tlenu w spalinach, którego zawartość zamieniana jest na sygnał w postaci napięciowej lub rezystancyjnej.

Niskie napięcie (wysoka rezystancja) oznacza za dużą ilość tlenu w spalinach i odwrotnie. Na podstawie danych z czujników, komputer reguluje właściwym stosunkiem ilości powietrza do paliwa.

Można spotkać dwa rodzaje sond lambda: cyrkonowe oraz tytanowe.

• *Sposób postępowania:*

1. Wymontuj sondę lambda z pojazdu.

2. **W przypadku sond tytanowych** ustaw przełącznik funkcji w pozycji **200 k $\Omega$** . Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$**  czarny do gniazda **COM** miernika.

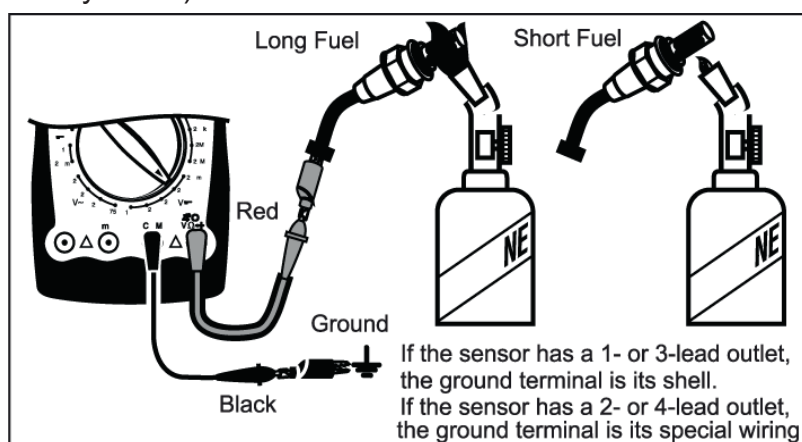
**W przypadku sond cyrkonowych** test należy przeprowadzić na zakresie miernika **2VDC**.

3. Połącz końcówkę czarnego przewodu pomiarowego do masy sondy.

4. Połącz końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego do zacisku sygnałowego sondy.

Niekiedy sonda posiada dwa zaciski sygnałowe, wówczas należy czerwony przewód podłączyć do obu zacisków.

5. Umieść sondę nad palnikiem gazowym, i nagrzej do temp. Ok. 350°C i dokonaj odczytu z wyświetlacza (patrz rysunek):



- w przypadku sond tytanowych rezystancja powinna wynosić ok. 1  $\Omega$ .
- w przypadku sond cyrkonowych napięcie powinno wynosić ok. 0.6 V.

6. Wyłącz palnik i obserwuj wskazanie miernika.



- w przypadku sond tytanowych rezystancja powinna wzrosnąć do ok. 4 k $\Omega$ .
- w przypadku sond cyrkonowych napięcie powinno spaść do ok. 0.4 V.

### Ostrzeżenie !

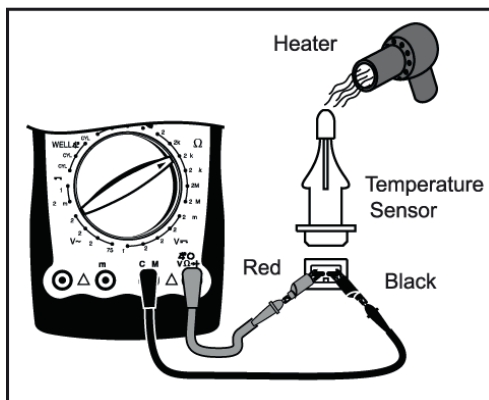
Wyniki pomiarów w pewnej mierze będą zależeć od temperatury.

## 2. Czujnik temperatury

Czujniki temperatury zmieniają swoją rezystancję gdy zmienia się wokół nich temperatura. Gdy wyższa temperatura – większa rezystancja. Czujniki znajdują się: w hamulcach, w systemie wentylacji, w kanale dolotowym powietrza do silnika, w układzie chłodzenia itp.

### • Sposób postępowania:

1. Wymontuj badany czujnik z pojazdu.
2. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji **2000  $\Omega$** . Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ → $\text{}$ °C**, czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz przewody pomiarowe do zacisków badanego czujnika i podgrzej go przy pomocy suszarki do włosów (patrz rys.).



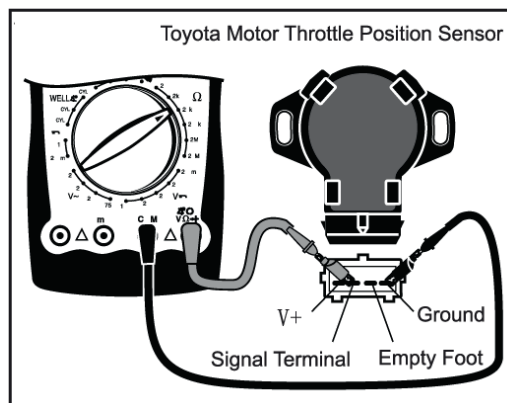
W miarę podgrzewania rezystancja powinna maleć, by osiągnąć wartość ok. 300  $\Omega$ .

## 3. Czujnik pozycji

Czujnik pozycji to urządzenie pomiarowe o zmieniającej się rezystancji. Współpracuje z komputerem i używany jest do monitorowania położenie urządzeń mechanicznych. Typowe zastosowania to: pomiar położenia przepustnicy w gaźniku (położenia pedału gazu), pomiar położenia przepustnicy w systemie recyrkulacji spalin, itp.

### • Sposób postępowania:

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji **2000  $\Omega$** . Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V $\Omega$ → $\text{}$ °C**, czarny do gniazda **COM** miernika.
2. Połącz przewód pomiarowy czerwony do zacisku sygnałowego badanego czujnika, czarny zaś do masy pojazdu (patrz rys.).



## 4. Czujnik ciśnienia MAP

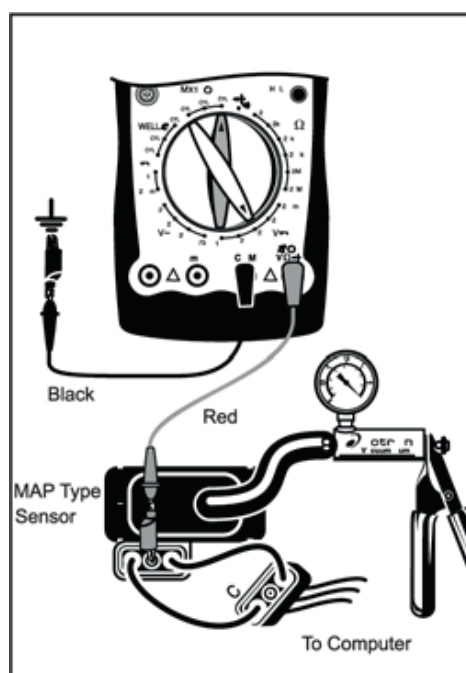
Czujnik ciśnienia MAP jest przetwornikiem zamieniającym ciśnienie na sygnał napięciowy lub częstotliwościowy. Wszystkie samochody produkcji GM, Chrysler, Honda, Toyota, używają czujników napięciowych, natomiast Ford używa czujników częstotliwościowych.

- *Sposób postępowania:*

1. Dla czujnika napięciowego ustaw przełącznik funkcji w pozycji 20V.
2. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩ→4°(Ω)** czarny do gniazda **COM** miernika.
3. Połącz końcówki przewodów pomiarowych: przewodu czarnego do masy, przewodu czerwonego do wyjścia sygnałowego czujnika.
4. Dla czujnika częstotliwościowego ustaw przełącznik funkcji w pozycji **RPM x 10V** na właściwej liczbie cylindrów.
5. Połącz końcówki przewodów pomiarowych: przewodu czarnego do masy, przewodu czerwonego do wyjścia sygnałowego czujnika (patrz rysunek).

Wyświetlone wartości:

- *Dla czujnika napięciowego:* w stanie podciśnienia, wskazana wartość napięcia powinna się zawierać w granicach 3 – 5 V.
- *Dla czujnika częstotliwościowego:* w stanie podciśnienia, wartość RPM wynosi generalnie dla Forda 4770 RPM ± 5%.



### Ostrzeżenie!

**Odczyt RPM należy pomnożyć przez 10. Na zakresie RPM 4 CYL częstotliwość = RPM/30.**

## 5. Czujnik ilości przepływającego powietrza MAF

Czujnik ilości przepływającego powietrza MAF przetwarza przepływ powietrza na sygnał napięciowy DC, niską częstotliwość lub wysoką częstotliwość. MIE0066 może badać tylko czujniki napięciowe i niskoczęstotliwościowe.

- *Sposób postępowania:*

1. Dla czujnika napięciowego ustaw przełącznik funkcji w pozycji 20V. Jak pokazuje wyświetlacz, przyłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩ→4°(Ω)**, czarny do gniazda **COM** miernika.
2. Połącz końcówki przewodów pomiarowych: przewodu czarnego do masy, przewodu czerwonego do wyjścia sygnałowego czujnika.

3. Dla czujnika częstotliwościowego ustaw przełącznik funkcji w pozycji **RPM x 10V** na właściwej liczbie cylindrów.
4. Połącz końcówki przewodów pomiarowych: przewodu czarnego do masy, przewodu czerwonego do wyjścia sygnałowego czujnika, włącz zapłon kluczykiem lecz nie uruchamiaj silnika (patrz rysunek).

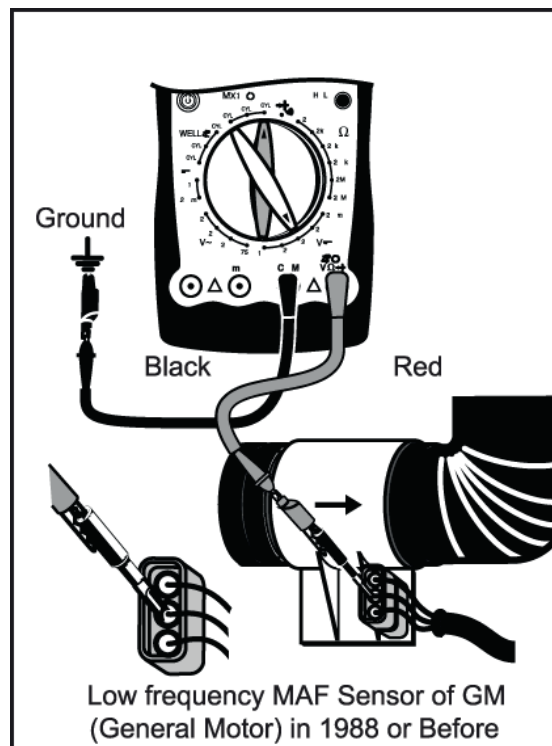
Wyświetlone wartości:

- Dla czujnika napięciowego: wskazana wartość napięcia powinna być mniejsza niż 1 V.
- Dla czujnika częstotliwościowego: w stanie podciśnienia a wartość RPM wynosi dla GM 330  $\text{RPM} \pm 5\%$ .

### Ostrzeżenie!

**Odczyt RPM należy pomnożyć liczbę przez 10.**

**Na zakresie RPM 4 CYL częstotliwość =  $\text{RPM}/30$ .**



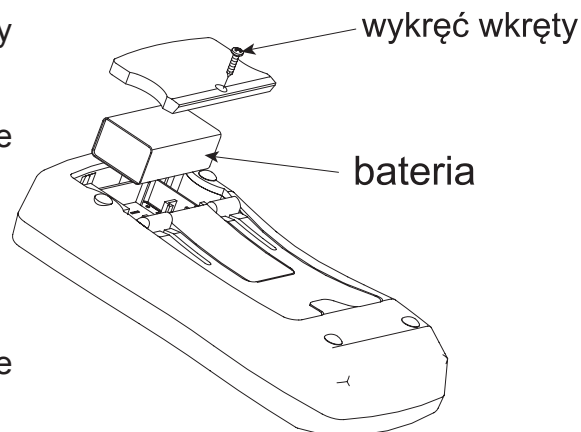
## VI. Serwis

### 1. Wymiana baterii

#### Ostrzeżenie!

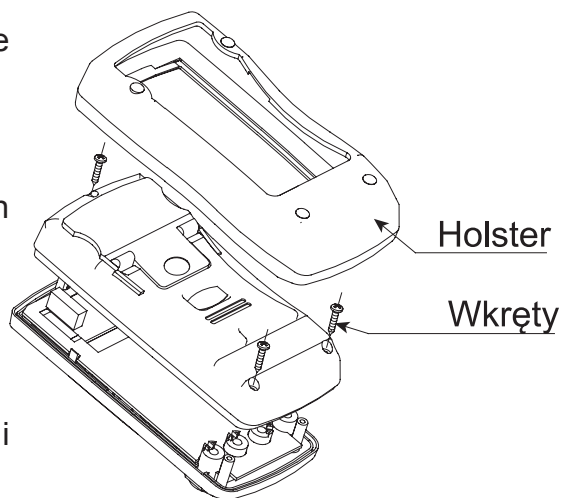
**By uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika należy wymienić niezwłocznie baterię po ukazaniu się symbolu.**

1. Wyłączyć miernik i odłączyć oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.
2. Zdejmij holster z miernika. Wykręć trzy wkręty mocujące pokrywę obudowy i otwórz ją.
3. Wymontuj ostrożnie wyczerpaną baterię.
4. Zainstaluj nową baterię 9 V, 6F22.
5. Złóż z powrotem pokrywę, wkręć wkręty mocujące i załóż holster.



### 2. Wymiana bezpiecznika

1. Wyłącz miernik i wyjmij przewody pomiarowe.
2. Zdejmij holster z miernika. Wykręć trzy wkręty mocujące pokrywę obudowy i otwórz ją.
3. Wymontuj ostrożnie przepalony bezpiecznik.
4. Zainstaluj nowy o identycznych parametrach bezpiecznik:
  - bezpiecznik 1: CE 315 mA, 250 V szybki 5x20mm,
  - bezpiecznik 2: CE 10 A, 250 V szybki 5x20mm,
5. Złóż z powrotem pokrywę, wkręć wkręty mocujące i załóż holster.



### 3. Czyszczenie i konserwacja

Miernik jest bardzo precyzyjnym narzędziem pomiarowym.

Nie dokonuj próby naprawy swojego miernika, jeśli nie jesteś przeszkolony w zakresie:

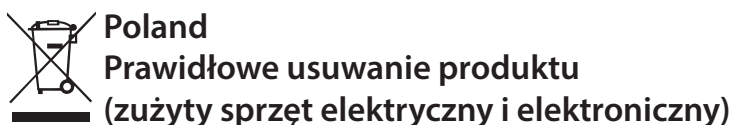
kalibracji, przeprowadzania testów oraz technologii prowadzenia napraw mierników cyfrowych.

- Okresowo czyść obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem.
- Nie używaj żadnych past ściernych oraz rozpuszczalników.
- Do czyszczenia gniazd wejściowych można użyć paska bawełny z detergentem.
- Brudne lub wilgotne gniazda mogą powodować błędne odczyty.

- Wyłączaj zawsze miernik, gdy jest nieużywany.
- Wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy okres.
- Nie wolno uruchamiać miernika, jeśli bateria nie jest w środku.
- Nie przechowuj miernika w miejscach o dużej wilgotności, w wysokiej temperaturze i w silnym polu magnetycznym.

Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia

Niniejszym firma Lechpol oświadcza, że urządzenie MIE0066 jest zgodne z zasadniczymi wymaganiami oraz innymi stosownymi postanowieniami dyrektywy 1999/5/WE. Właściwa deklaracja do pobrania na stronie [www.lechpol.eu](http://www.lechpol.eu).



Oznaczenie umieszczone na produkcie lub w odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki. W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu produkt, lub z organem władz lokalnych. Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produkt nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.

Wyprodukowano w CHRL dla LECHPOL Zbigniew Leszek, Miętne ul. Garwolińska 1, 08-400 Garwolin.

# UNI-T

[www.uni-t.eu](http://www.uni-t.eu)

