

Diagnoskop

DM-1



DeltaTech Electronics
2004

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	3
2. Dane techniczne.....	3
3. Uruchomienie Diagnostyki.....	4
4. Oscyloskop.....	5
4.1 Wyjście.....	5
4.2 Napięcie wejściowe.....	5
4.3 Sonda x10 i jej kalibracja.....	5
4.4 Rodzaj wejścia sygnału.....	6
4.5 Zbocze i poziom wyzwalania.....	6
4.6 Rodzaj wyzwalania.....	7
4.7 Pamięć przebiegu.....	7
4.7.1 Odczyt sekwencyjny.....	7
4.7.2 Odczyt pojedynczy.....	8
4.7.3 Zapis komórek pamięci.....	8
4.8 Poziom zera.....	9
4.9 Okres, częstotliwość, obroty.....	10
4.10 Podstawa czasu.....	10
4.11 Wzmocnienie przebiegu.....	11
4.12 Rodzaje ekranu.....	11
4.12.1 Siatka.....	11
4.12.2 Celownik.....	11
4.12.3 Znaczniki.....	12
4.13 Podświetlanie ekranu i regulacja kontrastu.....	12
4.14 Współpraca diagnostyki DM-1 z komputerem klasy PC.....	12
4.15 Zasilanie i wymiana akumulatorów.....	13
5 Diagnostyka.....	14
5.1 Pomiar Napięć – Akumulator.....	
5.2 Alternator.....	
5.3 Odczyt kodów.....	
5.4 Obroty silnika.....	
5.5 Sonda Lambda.....	
5.6 Czujnik temperatury.....	
5.7 Wtryskiwacz.....	
5.8 Czujnik położenia wału korbowego.....	
5.9 Czujnik położenia wałka rozrządu.....	
5.10 Czujnik położenia przepustnicy.....	
5.11 Przepływomierz.....	
5.12 Czujnik podciśnienia.....	
5.13 Wolne obroty.....	
5.14 Czujnik spalania stukowego.....	
5.15 Zawór recyrkulacji spalin.....	
5.16 Zawór odpowietrzenia zbiornika.....	
5.17 Układ zapłonowy.....	
5.18 Rozdzielacz.....	
5.19 Czujnik ABS.....	
5.20 Czujnik prędkości pojazdu.....	
5.21 Magistrala CAN/BUS.....	

1. Wprowadzenie.

Diagnoskop jest oscyloskopem przeznaczonym do szybkiej diagnozy usterek systemów elektronicznych pojazdów samochodowych. Mając zdefiniowane ustawienia większości obecnie stosowanych czujników może stanowić wygodne i niedroge narzędzie pracy warsztatów naprawczych. Diagnoskop może być zasilany z zasilacza 12V/400mA, wbudowanych akumulatorów jak i bezpośrednio z gniazda zapalniczki samochodu (instalacja 12V).

Hermetyczna obudowa z tworzywa ABS zabezpiecza wewnętrzne układy elektroniczne przed wilgocią i kurzem, a niewielkie rozmiary ułatwiają manipulację nim.

2. Dane techniczne.

Przetwornik analogowo cyfrowy:	32 MHz
Pasma wejściowe:	1 MHz (-3dB dla 1V/dz)
Impedancja wejściowa:	1 M Ω /20pF
Zakres napięcia wejściowego:	-100V do 100V w szczycie (bez sondy x10)
Rodzaj sygnału wejściowego:	DC, AC, GND
Rozdzielczość pomiaru:	8 bit
Liniowość:	± 1 bit
Wyświetlacz:	LCD podświetlany monochromatyczny, 64 x 128 pikseli
Zakres pomiaru napięcia stałego:	-80V do 80V (bez sondy x10)
Zakres pomiaru napięcia międzyszczytowego:	0 do 160V (bez sondy x10)
Podstawy czasu:	1,25 μ s; 2,5 μ s; 5 μ s; 10 μ s; 20 μ s; 50 μ s; 100 μ s; 200 μ s; 500 μ s; 1ms; 2ms; 5ms; 10ms; 20ms; 50ms; 100ms; 200ms; 500ms; 1s; 2s; 5s; 10s; 20s; 30s; 1min; 2min; 5min; 10min; 20min; 30min; 1h na działkę
Wzmocnienie (bez sondy x10):	5mV; 10mV; 20mV; 50mV; 0,1V; 0,2V; 0,4V 1V; 2V; 4V; 8V; 20V na dziłkę
Wyjście sygnału kalibracji sondy x10:	1kHz/ ok. 5Vpp, wypełnienie 50 % (opcja)
Ilość komórek pamięci:	7
Napięcie zasilania:	11VDC do 14VDC 500mA
Akumulator:	Typ NiMH 6V minimum 2000 mAh - 1 szt.
Maksymalny prąd ładowania akumulatorów:	250 mA
Maksymalny czas pracy na akumulatorach:	20h
Temperatura pracy:	0°C do 50°C
Rozmiary:	80x200x120mm
Waga:	450g (bez akumulatorów)

3. Uruchomienie diagnostyka.

Po włączeniu przyrządu Klawiszem ON na wyświetlaczu pojawi się logo producenta. Ekran zostanie podświetlony i trzy sekundy

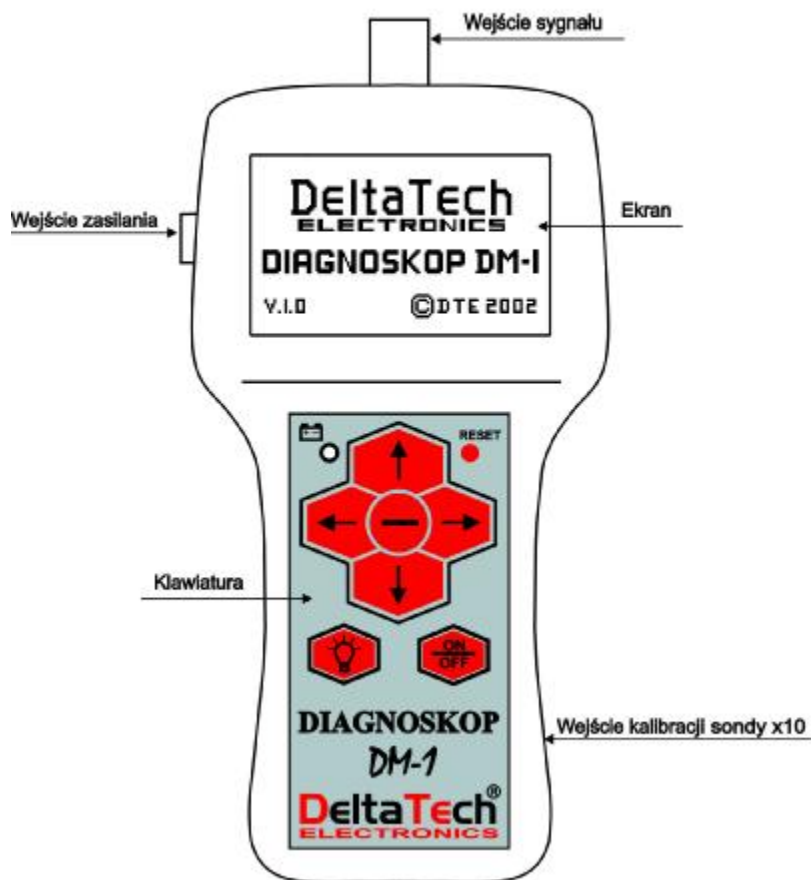


Rys. 3.1 Logo producenta.

nie będą działać żadne klawisze oprócz klawisza **RESET**, działającego w każdych warunkach. Klawisz ten umożliwia uruchomienie od nowa przyrządu w razie jakiegokolwiek błędnego działania lub zawieszenia. Po zakończeniu wyświetlania logo pojawi się menu główne,



Rys. 3.3 Menu główne.

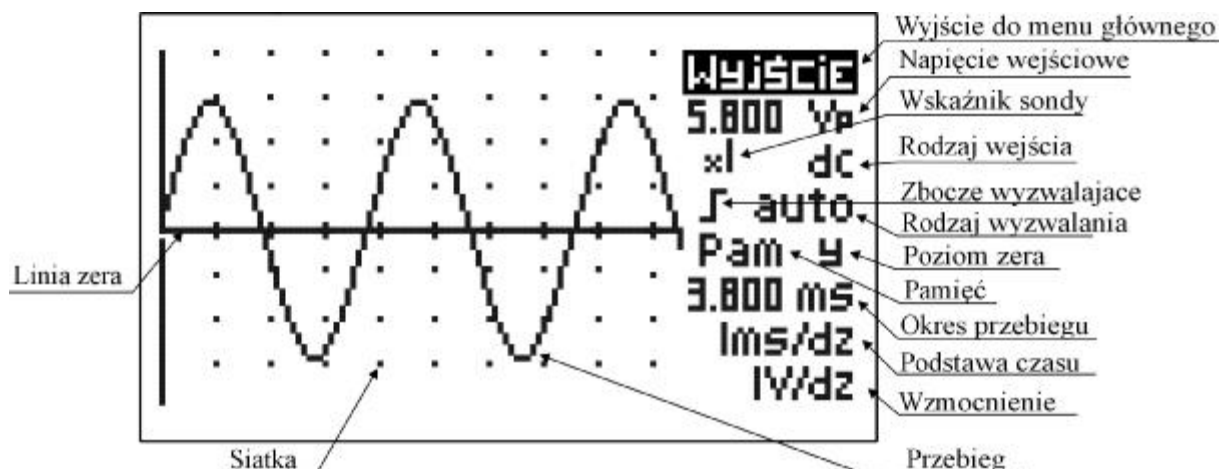


Rys. 3.2 Wygląd diagnostyka.

a podświetlenie ekranu zostanie wyłączone. Mamy teraz do wyboru funkcję **OSCYLOSKOP** lub **DIAGNOSKOP**. Wyboru dokonujemy strzałką $\rightarrow$ lub strzałką $\leftarrow$ i zatwierdzamy klawiszem $\ominus$. Opcja, która jest aktualnie dostępna zawsze posiada jasne napisy na czarnym tle.

4. Oscyloskop.

Po wybraniu oscyloskopu zostaną wczytane ustawienia początkowe. Od tej chwili przyrząd jest gotowy do pomiaru. Doprowadzony przebieg do wejścia sygnałowego zostanie wyświetlony. Przykładowy przebieg z ustawieniami początkowymi przedstawia rys 4.1. Lewa część ekranu ($\frac{3}{4}$ całości) przedstawia doprowadzony przebieg. Prawa strona ($\frac{1}{4}$ całości) to przewijane menu obsługi oscyloskopu. Strzałkami $\rightarrow$ i $\leftarrow$ poruszamy się po menu. Strzałki



↵ i ® oraz klawisz $\ominus$ umożliwiają wybór odpowiedniej wartości menu.

Rys. 4.1 Widok ekranu po wybraniu oscyloskopu.

4.1 Wyjście.

Po uruchomieniu opcji **OSCYLOSKOP** oscyloskopu pierwszą wybraną funkcją w menu jest **WYJŚCIE**. Umożliwia ono opuszczenie oscyloskopu i przejście do menu głównego, dokonujemy tego jedną ze strzałek ↵ ® lub klawiszem $\ominus$.

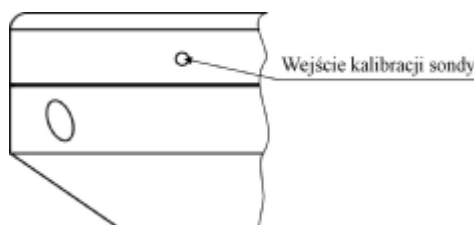
4.2 Napięcie wejściowe.

Wybór tego pola umożliwia zmianę rodzaju mierzonego napięcia. Mamy do wyboru napięcie międzyszczytowe (napis **Vp** dla woltów lub **mp** dla miliwoltów) albo napięcie stałe (napis **Vd** dla woltów lub **md** dla miliwoltów). Wyboru dokonujemy klawiszem $\ominus$. Każde wciśnięcie go to zmiana z pomiaru napięcia międzyszczytowego na pomiar napięcia stałego i na odwrót. Strzałka ↵ umożliwia zmianę pomiaru z napięcia stałego na napięcie międzyszczytowe. Strzałka ® umożliwia zmianę pomiaru z napięcia międzyszczytowego na napięcie stałe. Napięcie stałe jest mierzone tylko, gdy wybranym sposobem wyzwalania jest **auto**. Przekroczenie zakresu pomiarowego lub niemożliwość pomiaru danego rodzaju napięcia sygnalizowane jest czterema poziomymi kreskami - - - - .

4.3 Sonda x10 i jej kalibracja (opcja – nie występuje w diagnostyce).

Pole „Wskaźnik sondy” informuje o dołączeniu lub braku dołączenia do wejścia sygnałowego sondy pomiarowej dzielącej napięcie 10 razy. Wskaźnik **x1** informuje, że taka sonda nie jest dołączona, a wskaźnik **x10** informuje, że sonda jest dołączona. Gdy wybierzemy wskaźnik **x10** to wartość mierzonego napięcia i wzmacnienie wzrośnie 10 razy. Wyboru dokonujemy klawiszem $\ominus$. Każde wciśnięcie to zmiana z **x1** na **x10** i na odwrót. Strzałka ↵ umożliwia zmianę z **x10** na **x1**. Strzałka ® umożliwia zmianę z **x1** na **x10**.

Sonda wymaga zwykle kalibracji kształtu przebiegu. Umożliwia to opcjonalnie wyprowadzone napięcie prostokątne 1kHz o amplitudzie do 5V. Napięcie wyprowadzone jest z prawej strony 4 cm od dolnej krawędzi przyrządu poprzez otwór w obudowie. Podłączając sondę do wejścia sygnałowego i przytykając jej końcówkę do wejścia kalibracyjnego obserwujemy sygnał na oscyloskopie. Trymerem sondy regulujemy dotąd aż uzyskamy na ekranie przebieg prostokątny.



Rys. 4.2 Wejście kalibracji sondy.

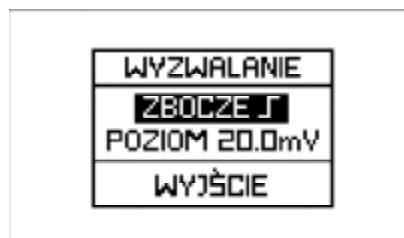
4.4 Rodzaj wejścia sygnału.

Oscyloskop umożliwia obserwację całkowitego sygnału doprowadzonego do jego wejścia w przypadku wyboru **dc**, obserwację tylko składowej zmiennej sygnału, gdy wybierzemy **ac** lub obserwację poziomu zera przy wybraniu **Gnd**. Wyboru dokonujemy klawiszem $\ominus$. Każde naciśnięcie klawisza powoduje zmianę rodzaju wejścia wg. schematu **ac**→**dc**→**Gnd**→**ac** itd. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia zmianę: **Gnd**→**dc**→**ac**. Strzałka $\otimes$ umożliwia zmianę: **ac**→**dc**→**Gnd**.

4.5 Zbocze i poziom wyzwalania.

Wyboru kierunku zbocza wyzwalającego przebieg i jego poziom dokonujemy wybierając strzałkami $\uparrow$ i $\downarrow$ ikonę $\lceil$ lub $\rfloor$ i zatwierdzając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ lub klawiszem $\ominus$ przejdziemy teraz do podmenu. Wybierając strzałkami $\uparrow$ i $\downarrow$ na napis **ZBOCZE** $\lceil$ lub **ZBOCZE** $\rfloor$

i naciskając klawisz $\ominus$ dokonujemy naprzemiennie wyboru zbocza ze zbocza narastającego na zbocze opadające i na odwrót. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia zmianę ze zbocza narastającego na opadające. Strzałka $\otimes$ umożliwia zmianę ze zbocza opadającego na narastające. W przypadku wyboru zbocza narastającego (**ZBOCZE** $\lceil$) w menu oscyloskopu pojawi się ikona $\lceil$. W przypadku wyboru zbocza opadającego (**ZBOCZE** $\rfloor$) w menu



Rys. 4.3 Podmenu WYZWALANIE

oscyloskopu pojawi się ikona $\rfloor$. Wybierając strzałkami $\uparrow$ i $\downarrow$ na napis **POZIOM XXX** i wciskając klawisz $\ominus$ zmieniamy poziom zawsze w kierunku rosnących wartości. Gdy zostanie osiągnięta wartość maksymalna to ustawianie poziomu zaczyna się od wartości minimalnej. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia zmianę w kierunku wartości malejących. Po osiągnięciu minimum klawisz ten nie działa. Strzałka $\otimes$ umożliwia zmianę w kierunku wartości rosnących. Po osiągnięciu maksimum klawisz ten przestaje działać. Wielkość napięcia poziomu wyzwalania jest dostosowana do wybranego wzmocnienia. Na każdą działkę wzmocnienia można wybrać 5 wartości pośrednich napięcia wyzwalania, przy czym minimum (maksimum) wartości wyzwalania nie może być mniejsze (większe) niż $\frac{3}{4}$ zakresu ekranu. Np. w przypadku wzmocnienia 1V/dz poziom górny wyzwalania nie będzie większy niż 2,8V gdyż maksimum co można wyświetlić na ekranie to 4V.

Wybierając strzałkami $\uparrow$ i $\downarrow$ na napis **WYJŚCIE** i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ lub klawisz $\ominus$ opuszczamy podmenu **WYZWALANIE** i przechodzimy do menu oscyloskopu.

4.6 Rodzaj wyzwalania.

Przyrząd posiada następujące sposoby wyzwalania przebiegu: **auto**, **norm**, **raz** i **zat**.

Wyzwalanie **auto** (automatyczne) wyzwała przebieg ustawionym zboczem i jego poziomem

lecz gdy ono nie pojawi się w określonym czasie to i tak przebieg zostanie wyzwolony.

Wyzwalanie **norm** (normalne) wyzwala przebieg wyłącznie ustawionym zboczem i jego poziomem. Wyzwalanie **raz** (jednorazowe) wyzwala przebieg ustawionym zboczem i jego poziomem wyłącznie jeden raz, po czym przebieg ten zostaje zamrożony na ekranie.

Wyzwalanie **zat** (zatrzymanie) pozwala zatrzymać przebieg na ekranie oscyloskopu.

Przełączanie pomiędzy sposobami wyzwalania następuje strzałkami $\rightarrow$ $\otimes$, przy czym strzałka $\rightarrow$ przełącza pomiędzy **raz** $\rightarrow$ **norm** $\rightarrow$ **auto**, a strzałka $\otimes$ przełącza pomiędzy **auto** $\rightarrow$ **norm** $\rightarrow$ **raz**.

Zatrzymanie przebiegu (**zat**) osiąga się przyciskając klawisz $\ominus$ w dowolnym z trzech pozostałych sposobów wyzwalania. Ponowne naciśnięcie klawisza $\ominus$ przywraca poprzednie wyzwalanie.

4.7 Pamięć przebiegu.

Diagnoskop ma możliwość zapamiętania w swojej pamięci 7 ekranów (przebiegów). Sposób zapisu 7 komórek pamięci może być sekwencyjny lub pojedynczy.

Zapis sekwencyjny oznacza, że każdy kolejno po sobie pokazany ekran jest automatycznie zapamiętany w kolejnej komórce pamięci. Jeżeli wszystkie komórki zostaną zapisane to dalsze zapamiętywanie rozpocznie się od pierwszej komórki wymazując jej poprzednią wartość i tak w kółko.

Zapis pojedynczy oznacza, że zapis uprzednio zatrzymanego obrazu dokona się do komórki pamięci wskazanej przez użytkownika.

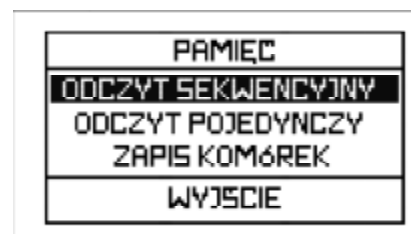
Zapisy w komórkach pamięci utrzymują się dotąd, aż przyrząd nie zostanie wyłączony lub zresetowany.

Po włączeniu diagnoskopu lub jego zresetowaniu ustawiony jest zawsze zapis sekwencyjny.

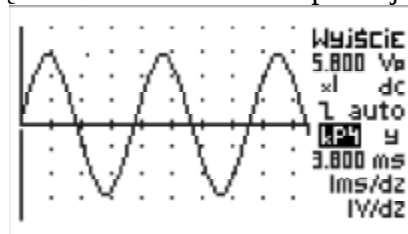
Wybierając strzałkami $\leftarrow$ i $\rightarrow$ napis **Pam** i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ lub klawisz $\ominus$ wchodzimy do menu pamięci.

4.7.1 Odczyt sekwencyjny.

Wybierając tą opcję strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ lub klawisz $\ominus$ wchodzimy do odczytu komórki pamięci **ostatnio zapisanej**. Wygląd ekranu jest taki jak w chwili gdy został wprowadzony do pamięci. W miejsce napisu **Pam** pojawi się nr komórki ostatnio zapisanej np. **KP4**.



Rys. 4.4 Menu pamięci



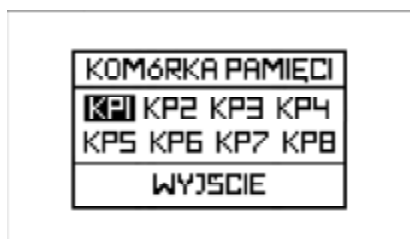
Rys. 4.5 Komórka pamięci.

Wszystkie opcje ustawiania menu są nieaktywne oprócz sposobu wyświetlania (omówionego w dalszej części instrukcji). Chcąc przejrzeć komórkę poprzednią wybieramy strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ na

pole **KPx**. Strzałką $\rightarrow$ przeglądamy poprzednią komórkę pamięci dochodząc do komórki nr **KPx+1**. Komórka **KPx+1** jest komórką zapisaną najwcześniej. Strzałką $\leftarrow$ możemy wrócić do przeglądania komórki **KPx**. Wyjście do menu pamięci realizujemy wybierając strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ na pole **WYJSCIE** i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ lub klawisz $\ominus$.

4.7.2 Odczyt pojedynczy.

Wybierając tą opcję strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ albo klawisz $\ominus$ przechodzimy do następnego menu przedstawionego na rys. 4.6, gdzie ponownie strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ i naciskając jedną $\ominus$ ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ lub klawisz $\ominus$ wybieramy numer komórki pamięci do odczytu.

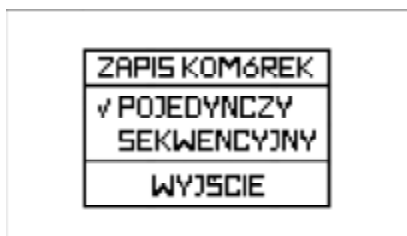


Rys. 4.6 Wybór nr komórki.

Wygląd ekranu jest taki jak w chwili gdy został wprowadzony do pamięci. W miejsce napisu **Pam** pojawi się nr komórki wybranej do odczytu np. **KP1**. Wszystkie opcje ustawiania menu są nieaktywne oprócz sposobu wyświetlania (omówionego w dalszej części instrukcji). Przykładowy wygląd komórki pamięci przedstawia rys. 4.5 Chcąc przejrzeć komórkę o innym numerze musimy wyjść do menu wyżej (tak samo jak w podpunkcie A), tego które przedstawia rys. 4.6 Następnie należy ponownie wybrać i zatwierdzić inny nr komórki pamięci. Do menu pamięci wychodzimy poprzez wybranie strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ pola **WYJŚCIE** i zatwierdzenie jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ albo klawiszem $\ominus$.

4.7.3 Zapis komórek.

Naciskając strzałki $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ i naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ albo klawisz $\ominus$ przechodzimy do następnego menu przedstawionego na rys. 4.7 Znacznikiem $\checkmark$ zaznaczony jest aktualny sposób zapisu komórek.

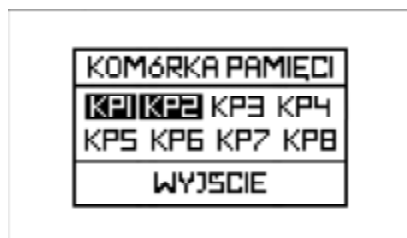


Rys. 4.7 Zapis komórek

Gdy chcemy zapisać komórkę w trybie pojedynczym czyli jedną konkretną np. wcześniej zatrzymaną, to strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ wybieramy napis **POJEDYNCZY**

Naciskając jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\leftarrow$ lub klawisz $\ominus$ wchodzimy do wyboru numeru zapisywanej komórki. Aby błędnie nie wybrać, komórka ostatnio zapisana jest już odznaczona. Strzałkami $\rightarrow$

lub - dokonujemy wyboru. Dotąd, aż nie zatwierdzimy wyboru jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ albo klawiszem $\ominus$ komórka poprzednio zapisana zostaje odznaczona, tak jak pokazano przykładowo na rys. 4.8.



Rys. 4.8 Wybór zapis. komórki.

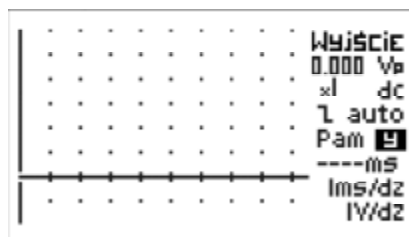
Po wyborze tylko komórka zatwierdzona będzie zaznaczona. Opuszczamy menu z rys. 11 poprzez pole **WYJŚCIE** jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ albo klawiszem $\ominus$. W przypadku wyboru zapisu sekwencyjnego po prostu najeżdżamy strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ i naciskamy jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ albo klawisz $\ominus$.

Menu **ZAPIS KOMÓREK** opuszczamy wybierając strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ **WYJSCIE** i naciskamy jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ albo klawisz $\ominus$.

Menu **PAMIĘĆ PRZEBIEGU** opuszczamy wybierając strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ **WYJSCIE** i naciskamy jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\otimes$ albo klawisz $\ominus$, wychodząc do menu oscyloskopu.

4.8 Poziom zera.

Wybierając pole **H** mamy możliwość przesuwania poziomu zera. Jeżeli poziom zera znajduje się na linii środkowej to możemy przesunąć go o dwie działki do góry i dwie działki na dół z krokiem, co jedna działka. Strzałka $\rightarrow$ obniża poziom zera. Po dotarciu poziomu zera do minimum klawisz ten przestaje działać. Strzałka $\otimes$ podnosi poziom zera do góry. Po dotarciu do maksimum klawisz ten przestaje działać. Klawisz $\ominus$ zawsze podnosi poziom zera do góry. Gdy zostanie osiągnięte maksimum poziom zera zacznie się podnosić od minimum (tak jak na rys 4.9).



Rys. 4.9 Obniżony poziom zera.

4.9 Okres, częstotliwość, obroty.

Przyrząd oblicza okres przebiegu z ekranu z dokładnością do jednostki jednego piksela wyświetlacza. Aby zatem dokładność była jak największa na ekranie należy tak dobrać podstawę czasu żeby było jak najmniej okresów przebiegu, jednak nie mniej niż jeden.

Możliwym jest wyświetlenie nie okresu, lecz częstotliwości albo ilości obrotów na minutę (obr/min). W tych przypadkach przyrząd przeliczy okres na częstotliwość lub obroty na min.

Wyboru dokonujemy klawiszem $\ominus$. Każde naciśnięcie klawisza powoduje zmianę rodzaju wyświetlania wg schematu: **okres**®**częstotliwość**®**obr/min**®**okres** itd. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia zmianę: **obr/min**®**częstotliwość**®**okres**. Strzałka $\oplus$ umożliwia zmianę: okres $\rightarrow$ częstotliwość $\rightarrow$ obr/min.

Przekroczenie zakresu pomiarowego lub niemożliwość obliczenia okresu sygnalizowane jest czterema poziomymi kreskami - - - - .

4.10 Podstawa czasu.

Podstawa czasu jest ważnym parametrem ustawień oscyloskopu. Ustala ona szerokość obserwowanego przebiegu. Rozciąga lub zwęża przebieg w poziomie. Należy ją tak ustawić, aby przebieg był optymalnie widoczny na wyświetlaczu. Jeżeli podstawa czasu jest zbyt mała widzimy przebieg zbyt mocno „rozciągnięty” i odwrotnie, jeżeli podstawa czasu jest zbyt duża przebieg jest zbyt „gęsty” i trudny do interpretacji. Aby mieć pewność prawidłowej regulacji podstawy czasu należy ją skracać dotąd, aż zaobserwujemy zbyt rozciągnięty przebieg (np. wycinek okresu). Wtedy z powrotem wydłużamy podstawę czasu tak, aby przebieg na ekranie był optymalny do obserwacji.

Podstawa czasu może być zmieniana jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\oplus$ albo klawiszem $\ominus$.

Każde naciśnięcie klawisza powoduje $\ominus$ powoduje zwiększenie podstawy czasu. Po osiągnięciu maksimum (1h/dz) podstawa czasu zacznie się zwiększać od minimum (1,25us/dz).

Każde naciśnięcie strzałki $\rightarrow$ powoduje zmniejszenie podstawę czasu. Po osiągnięciu minimum (1,25us/dz) klawisz ten przestaje działać. Każde naciśnięcie strzałki $\oplus$ powoduje zwiększenie podstawy czasu. Po osiągnięciu maksimum (1h/dz) klawisz ten przestaje działać.

Trzy najkrótsze podstawy czasu 1,25us/dz, 2,5us/dz i 5us/dz służą tylko do obserwacji przebiegów okresowych. Dlatego wybierając je automatycznie wybierane jest wyzwalanie **norm** (normalne) tj. ustawionym zboczem i jego poziomem.

4.11 Wzmocnienie.

Wzmocnienie jest drugim ważnym parametrem ustawień oscyloskopu. Ustala ono szerokość obserwowanego przebiegu. Rozciąga lub zwęża przebieg w pionie. Wzmocnienie należy tak ustawić aby przebieg zajmował jak najwięcej miejsca na ekranie, a jednocześnie, aby mieścił się całkowicie na nim.

Wzmocnienie, podobnie jak podstawa czasu, czasu może być zmieniana jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\oplus$ albo klawiszem $\ominus$.

Każde naciśnięcie klawisza $\ominus$ powoduje zwiększenie wzmocnienia. Po osiągnięciu maksimum (20V/dz) wzmocnienie zacznie się zwiększać od minimum (5mV/dz). Każde naciśnięcie strzałki $\rightarrow$ powoduje zmniejszenie wzmocnienia. Po osiągnięciu minimum (5mV/dz) klawisz ten przestaje działać. Każde naciśnięcie strzałki $\oplus$ powoduje zwiększenie wzmocnienia. Po osiągnięciu maksimum (20V/dz) klawisz ten przestaje działać.

4.12 Rodzaj ekranu.

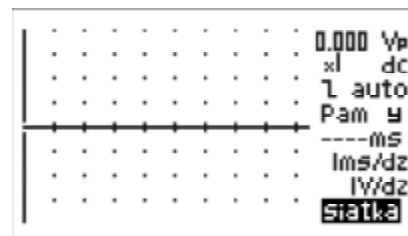
Po dojechaniu do wzmocnienia strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ dalsze wciskanie strzałki $\rightarrow$ powoduje przewinięcie menu o jedno pole. Jest to pole sposobu prezentacji współrzędnych przebiegu.

Występują trzy ich typy: siatka, celownik i znaczniki. Wybór określonego typu dokonujemy jedną ze strzałek $\rightarrow$ $\textcircled{R}$ albo klawiszem $\cdot$.

Każde naciśnięcie klawisza $\ominus$ powoduje zmianę wyświetlania wg. schematu: **siatka**→**celown**→**znaczn**→**siatka** itd. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia zmianę: **znaczn**→**celown**→**siatka**. Strzałka $\textcircled{R}$ umożliwia zmianę: **siatka**→**celown**→**znaczn**.

4.12.1 Siatka.

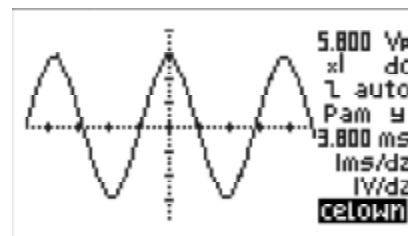
Ten sposób prezentacji pokazany jest na rys. 4.10. Linie zerowe X i Y przedstawione są w postaci ciągłej. Działki X i Y przedstawia się w postaci kropek.



Rys. 4.10 Siatka.

4.12.2 Celownik.

Przedstawiony sposób prezentacji na rys. 4.11 nazwano celownikiem, gdyż go przypomina. Linie zerowe X i Y przedstawione są w postaci przerywanej. Działki X i Y zaznaczono tylko na liniach zerowych.



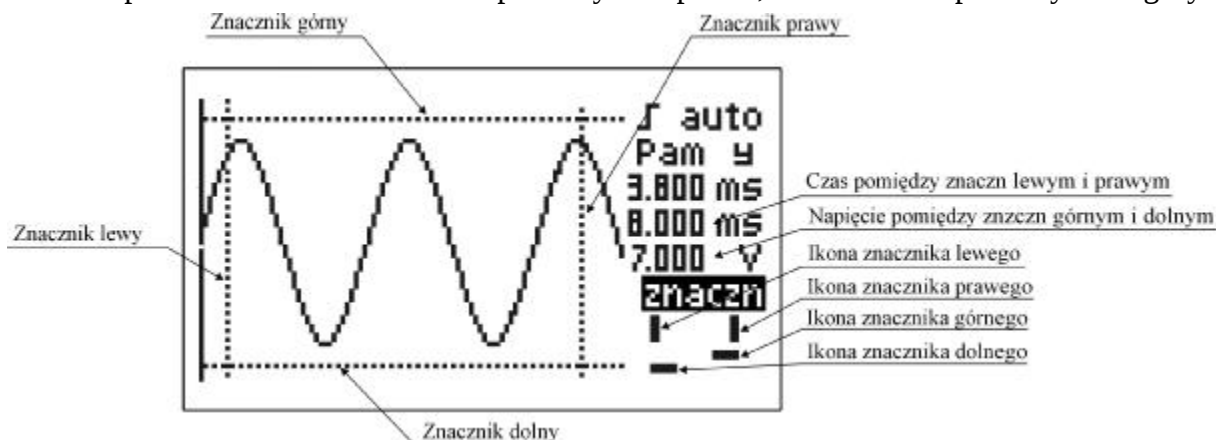
Rys. 4.11 Celownik.

4.12.3 Znaczniki.

Znaczniki są to wskaźniki mające na celu łatwe określenie czasu i napięcia pomiędzy nimi. Określenie tych wartości może się odbywać na przebiegu zatrzymanym, przebiegu z pamięci jak i na przebiegu aktualnie doprowadzanym do wejścia sygnałowego.

Wybranie znaczników powoduje przewinięcie menu oscyloskopu o dwa pola do góry tak jak pokazano na rys. 4.12. W tych dwóch dodatkowych polach umieszczone są cztery ikony znaczników: znacznika lewego |, znacznika prawego |, znacznika dolnego _ i znacznika górnego ^.

Wybierając strzałkami $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ na konkretną ikonę znacznika można go przemieszczać, a tym samym ustawić w żądanym miejscu celem pomiaru czasu i napięcia. Strzałka $\rightarrow$ umożliwia przemieszczanie znaczników pionowych w lewo, a znaczników poziomych na dół. Strzałka $\textcircled{R}$ umożliwia przemieszczanie znaczników pionowych w prawo, a znaczników poziomych do góry.



Rys. 4.12 Znaczniki.

Pole podstawy czasu pokazuje teraz czas zawarty pomiędzy znacznikiem lewym i znacznikiem prawym. Pole wzmocnienia pokazuje napięcie pomiędzy znacznikami górnym i dolnym. Powrót do sposobu wyświetlania typu siatka lub celownik powoduje zwinięcie pól z ikonami znaczników i powrót do wyświetlania podstawy czasu oraz wzmocnienia.

4.13 Podświetlanie ekranu i regulacja kontrastu.

Każde przełączenie klawisza  powoduje włączenie lub wyłączenie podświetlania ekranu. Podświetlania ekranu należy używać tylko, kiedy jest ono potrzebne i wyłączać kiedy nie jest konieczne ze względu na stosunkowo duży pobór prądu.

Przytrzymanie klawisza  i przełączanie strzałek $\bar{}$ lub - powoduje odpowiednio zmniejszenie lub zwiększenie kontrastu. Ilość kroków regulacji jest ograniczona do 10 dla w każdą stronę od wartości zaraz po włączeniu przyrządu.

4.14 Współpraca diagnostyki DM-1 z komputerem klasy PC.

Diagnostyka DM-1 ma możliwość współpracy z komputerem PC. Współpraca ta polega na obrazowaniu oraz ewentualnym zapisywaniu (czy odczytywaniu z pliku) przez komputer przebiegu wyświetlanego przez oscyloskop. Aby przeglądać przebieg na monitorze komputera PC należy najpierw zainstalować program obsługi diagnostyki DM-1.

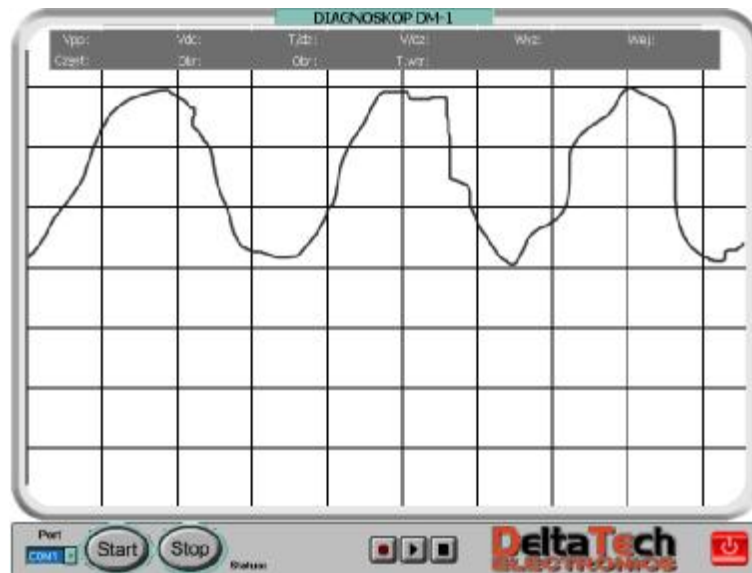
Program obsługi posiada następujące minimalne wymagania sprzętowe:

- procesor Pentium 200 MMX
- pamięć operacyjna RAM 32 MB
- 10 MB wolnego miejsca na dysku twardym
- karta grafiki i monitor VGA 800x600, kolor
- sprawny (typowy) port szeregowy (COM)
- napęd CD-ROM

Płytę CD z programem wkładamy do napędu CD-ROM po czym, powinno się pojawić menu instalacyjne płyty. Jeżeli komputer nie jest skonfigurowany na automatyczne uruchamianie płyt CD to należy uruchomić plik start.exe znajdujący się w głównym katalogu płyty.

Po pojawieniu się menu płyty przy pomocy myszki „naciskamy” klawisz instaluj.

Następnie należy wyłączyć komputer oraz diagnostykę DM-1 i podłączyć przewód transmisji danych dostarczany wraz z oscyloskopem. Wtyczkę D-SUB 9 pinową podłączamy do komputera, natomiast wtyk jack podłączamy do diagnostyki DM-1. Następnie włączamy komputer oraz diagnostykę. Uruchamiamy program Diagnostyka DM i wybieramy w menu PORT numer portu do którego został podłączony przewód transmisji danych. Następnie przy pomocy przycisku START uruchamiamy transmisję danych. Przykładowy wygląd ekranu przedstawia rys. 4.13.



Rys. 4.13 Ekran programu

Po zakończeniu pomiarów wyłączamy transmisję danych klawiszem STOP, a następnie wyłączamy diagnoskop oraz komputer i rozłączamy kabel transmisji danych.

W celu zarejestrowania przebiegu na dysku twardym komputera należy po uruchomieniu programu i pojawieniu się żadanego przebiegu kliknąć myszką na przycisku oznaczonym symbolem kółka. Zapis zostanie rozpoczęty i będzie trwał aż do momentu naciśnięcia przycisku oznaczonego kwadratem. Po jego naciśnięciu pojawi się menu pozwalające nadać żadaną nazwę zapisanemu plikowi. Aby odtworzyć ten plik należy przyciskając przycisk oznaczony trójkątem. Po jego naciśnięciu pojawi się menu wyboru pliku, który chcemy odtworzyć. Po wybraniu pliku i zatwierdzeniu wyboru należy uruchomić odtwarzanie przyciskiem start. Plik zostanie odtworzony do końca, jeżeli odtwarzanie wcześniej nie zostanie zatrzymane przy pomocy przycisku stop.

Funkcja zapisu wykresów jest bardzo przydatna do stworzenia archiwum przebiegów, co jest bardzo pomocne w czasie prac diagnostycznych, ponieważ pozwala porównać parametry poszczególnych sygnałów.

W komputerach przenośnych nie posiadających złącza szeregowego można zastosować przejściówkę USB > COM. Z doświadczenia wynika jednak, że nie wszystkie przejściówki tego typu umożliwiają poprawną transmisję danych. Przed zakupem należy to sprawdzić.

4.15 Zasilanie i wymiana akumulatorów.

Należy używać tylko zasilacza stabilizowanego 12 V

napięcie wejściowe:	230VAC
napięcie wyjściowe:	12VDC stabilizowane
prąd wyjściowy:	minimum 500mA

Diagnoskop przystosowany jest również do pracy z akumulatorem typu NiMH 6V (min. 2000 mAh). Celem jego instalacji należy odkręcić 6 śrub z dolnej części przyrządu i odchylić do tyłu górną pokrywę. Pojemnik na akumulator znajdują się pod ekranem.

Po zainstalowaniu akumulatora należy założyć na niego gąbkę dociskową, aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia np. przy upadku diagnoskopu.

Rozładowanie akumulatora jest sygnalizowane pokazaniem się ikony  w lewym górnym rogu. Ładowanie najlepiej rozpocząć w momencie, kiedy obraz na wyświetlaczu zaczyna być bledszy. Ładowanie należy przeprowadzać tylko poprzez dołączenie odpowiedniego zasilacza sieciowego

(stabilizowanego 12 V). Podczas ładowania będzie się świeciła dioda , która w miarę doładowywania akumulatorów przygasa. Całkowite naładowanie akumulatorów następuje po 15 do 16 godzinach. W czasie ładowania najlepiej, aby diagnostyk był wyłączony.

Istnieje też możliwość zasilania z akumulatora samochodowego, jednak w takim przypadku należy zastosować specjalny przewód pomiarowy. Przewód ten ma tylko jedną końcówkę pomiarową – nie posiada przewodu masowego. Można ewentualnie użyć dostarczonego przewodu z końcówką ujemną, ale należy ją zaizolować. Podczas zasilania diagnostyka z akumulatora samochodowego należy pamiętać, że masa przyrządu jest też masą pojazdu i np. podłączenie ujemnej końcówki pomiarowej do plusa instalacji samochodowej spowoduje zwarcie i spalanie się bezpiecznika oscyloskopu.

Najbardziej wygodne, bezpieczne i zalecane jest zasilanie diagnostyka DM-1 przy pomocy akumulatorów i ładowania ich przy pomocy stabilizowanego zasilacza sieciowego 12 V.

UWAGA:

Nie wolno używać diagnostyka DM-1 z włączonym podświetlaniem i ładującym się akumulatorem ze względu na zbyt duży pobór prądu z zasilacza sieciowego. Można natomiast w czasie ładowania akumulatorów przy pomocy zasilacza sieciowego używać oscyloskopu bez włączonego podświetlenia ekranu.

5. Diagnostyk.

Diagnostyk jest oscyloskopem cyfrowym ze specjalnie ustalonymi parametrami pomiaru. Zdefiniowano większość obecnie używanych czujników samochodowych. W prawie wszystkich wyszczególnionych czujnikach wprowadzono wzór dla demonstracji jak powinien wyglądać prawidłowy przebieg. Wzory należy traktować wyłącznie pogładowo. Podobnie zdefiniowane parametry pomiaru. W razie konieczności można je bez trudu zmienić. Sposób ich zmiany opisano w części „Oscyloskop”. Diagnostyk posiada wiele zaawansowanych funkcji, które ułatwiają pomiary. Zaleca się, aby każdy użytkownik poeksperymentował trochę ze wszystkimi ustawieniami oscyloskopu. Jest to konieczne, aby efektywnie wykorzystać wszystkie jego możliwości.

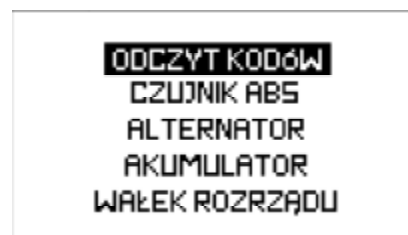
Po wybraniu funkcji **DIAGNOSKOP** przejdziemy do przewijanego menu z nazwami czujników. Strzałkami $\uparrow$ lub $\downarrow$ poruszamy się na dół i go góry po czujnikach przewijając ekran jeżeli potrzeba. Nie potrzeba przełączać tych klawiszy wystarczy je dłużej przytrzymać aby poruszać się po tym menu. Wyboru konkretnego czujnika dokonujemy wciskając klawisz $\ominus$. Na końcu wszystkich czujników znajduje się **WYJŚCIE**. Wybierając to pole i wciskając klawisz $\ominus$ wchodzimy do menu głównego.

Do menu głównego możemy też wejść wciskając z dowolnej pozycji strzałkę $\rightarrow$.

Po wybraniu pola dowolnego czujnika pojawi się wybór pomiędzy określoną odmianą czujnika, a następnie pomiędzy pomiarem lub wzorem.

Gdy występuje tylko jedna odmiana czujnika to od razu pojawia się wybór pomiędzy pomiarem a wzorem.

Gdy nie ma wzoru to od razu przechodzimy do pomiaru.

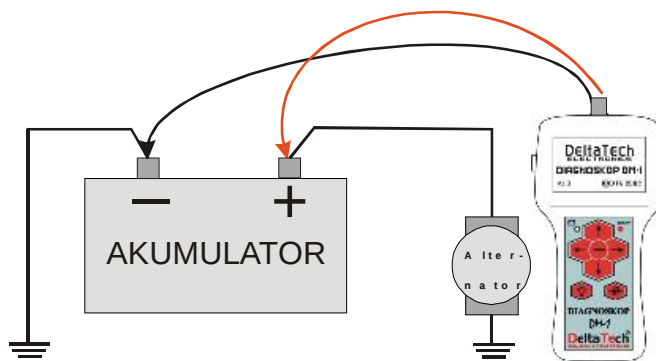


Rys. 5.1. Menu diagnostyka.

Generalnie po wszystkich menu poruszmy się strzałkami $\rightarrow$ lub $\leftarrow$, a zatwierdzamy jedną ze strzałek $\rightarrow$ lub $\leftarrow$ lub klawiszem $\odot$.

5.1 Pomiar napięć - akumulator.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.1.1 Podłączenie pomiaru napięcia

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > AKUMULATOR > NAPIĘCIE > POMIAR

Pomiar napięcia

W nowoczesnych samochodach akumulator jest ważnym elementem, ponieważ większość systemów elektronicznych jest wrażliwa na „jakość zasilania”. Jednym z częściej występujących problemów są usterki spowodowane próbą uruchomienia samochodu, kiedy akumulator jest rozładowany. Powstają wtedy duże skoki i spadki napięć, co powoduje zakłócenia w pracy sterowników. Zjawiska te mogą spowodować „rozprogramowanie się sterowników” lub ich fizyczne uszkodzenie. Dlatego też warto dbać o stan akumulatora i co jakiś czas kontrolować jego napięcie. Poniższa tabela przedstawia zależność napięcia od stopnia naładowania akumulatora

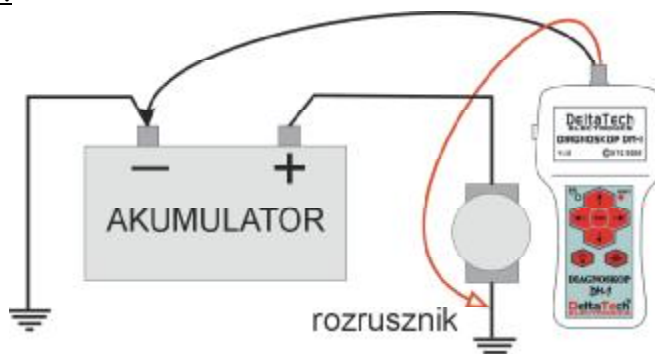
Stopień naładowania	Bezobsługowe	Ołowiowo-antymonowe	Ołowiowo-wapniowe
100 %	13,0 V	12,6 V	12,7 V
75 %	12,8 V	12,4 V	12,5 V
50 %	12,5 V	12,1 V	12,2 V
25 %	12,2 V	11,9 V	12,0 V
0 %	12,0 V lub mniej	11,8 V lub mniej	11,9 V lub mniej

Aby skontrolować napięcia na akumulatora lub napięcia ładowania alternatora należy podłączyć końcówkę pomiarową do клемy dodatniej akumulatora, a końcówkę masową do клемy ujemnej akumulatora. Następnie w menu diagnostyki wybieramy DIAGNOSKOP-AKUMULATOR-NAPIĘCIE. Na ekranie diagnostyki w górnym prawym rogu wyświetlone zostanie zmierzone napięcie. Dokonując pomiaru przy niepracującym silniku mierzymy napięcie akumulatora określające jego stopień naładowania natomiast kiedy uruchomimy silnik i wprowadzimy go na

obroty ponad 2000 obr/min możemy zmierzyć napięcie ładowania alternatora ustalone przez regulator napięcia.

Funkcja pomiaru napięcia na akumulatorze może służyć do pomiaru różnego rodzaju napięć pomiędzy dwoma dowolnymi punktami w instalacji pojazdu.

Pomiar połączenia masy.



Rys. 5.1.2 Podłączenie pomiaru masy

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > AKUMULATOR > MASA > POMIAR

Współczesne samochody posiadające wiele różnorodnych systemów elektronicznych są bardzo wrażliwe na zły jakości połączenia z masą akumulatora. Zbyt wysoka oporność połączeń masy powoduje wiele nieprawidłowości w działaniu elektroniki w pojeździe. Nieprawidłowości te są w większości trudne do zdiagnozowania, ponieważ ogólnie stosowane czynności sprawdzające nie dają możliwości ich wykrycia, a często także występują sporadycznie. Brak dobrego połączenia mas w pojeździe powoduje nieprawidłową pracę i zafałszowanie wyników prawie wszystkich czujników pomiarowych. Wpływa też niekorzystnie na wszystkie elementy wykonawcze takie jak np. wtryskiwacze, elektrozawory, przełączniki powodując przepływ mniejszego prądu niż jest potrzebny do normalnej pracy.

Stosunkowo często problemy z masami zdarzają się w samochodach, które przeszły większe naprawy powypadkowe. Nie zawsze połączenia elementów nadwozia są wykonane prawidłowo, a wiele połączeń mas nie jest nawet zamontowana. Zdarza się to, dlatego że mechanicy nagminnie lekceważą przewody masowe uznając je za niekonieczne, ponieważ bez nich samochód często także działa w przeciwieństwie do innych przewodów np. zasilających urządzenia, bez których nie można się obejść. Takie podejście do sprawy powoduje to, że prąd zamiast płynąć przewodami masowymi płynie najróżniejszymi innymi drogami powodując często niekorzystne skutki. Warto dokonać sprawdzenia najważniejszego połączenia masowego, jakim jest połączenie karoserii samochodu z silnikiem. Jest to gruby miedziany przewód często w postaci tzw. plecionki, który łatwo zauważyć i sprawdzić.

Aby zdiagnozować połączenie masowe nie wystarczy sam pomiar rezystancji dokonany multimetrem, ponieważ w zakresie małych rezystancji ogólnie stosowane multimetry są bardzo niedokładne, a także sam prawidłowy pomiar małych rezystancji jest trudny. W zasadzie typowe multimetry mierzą najmniejszą rezystancję 1 Ohm, co w naszym przypadku jest zdecydowanie za mało. Załóżmy, że typowy rozrusznik pobiera w czasie pracy prąd 300 A przy napięciu 12,5 V i prawidłowym połączeniu. Jeżeli teraz rezystancja połączenia wzrośnie tylko o 0,1 Ohma to łatwo obliczyć, że w rozruszniku popłynie prąd około 88 A. Jeżeli rezystancja wzrośnie do 0,5 Ohma to przez rozrusznik będzie mógł płynąć prąd zaledwie 23 A. Na tym przykładzie widzimy, że pomiar rezystancji typowym multimetrem nie ma sensu.

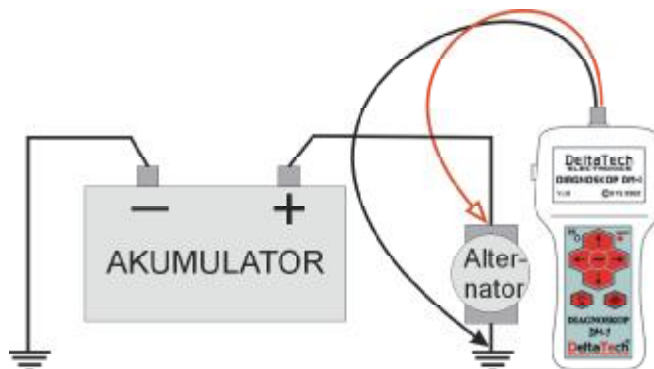
W celu dokonania bardziej miarodajnego pomiaru należy zmierzyć napięcie pomiędzy minusową klemą (a dokładniej „słupkiem” akumulatora), a interesującym nas punktem w instalacji pojazdu. Prawidłowe wykonanie tego pomiaru wymaga, aby dany obwód „pracował” – był zasilony.

Aby dokonać pomiaru należy wybrać z menu diagnostyki **DIAGNOSKOP-AKUMULATOR-MASA** i podłączyć przewód masowy diagnostyki do ujemnej клемы akumulatora, a przewód pomiarowy do badanego punktu masy w instalacji pojazdu. Warto na początku zwrócić uwagę na jakość połączenia pomiędzy „słupkiem akumulatora”, a klemą przewodu połączeniowego. Możemy w tym celu dokonać pierwszego pomiaru. W tym przypadku naszym punktem pomiarowym będzie kłema. Dotkamy więc, przewodem masowym diagnostyki do „słupka akumulatora”, a przewodem pomiarowym do клемы. W celu zapewnienia „pracy” połączenia włączamy np. światła drogowe i ogrzewanie tylnej szyby. Na ekranie w górnym prawym rogu odczytujemy wartość napięcia. Jeżeli połączenie jest dobre to rezystancja jest bliska zeru, a więc i napięcie powinno być jak najniższe. Czym wartość napięcia większa tym rezystancja połączenia większa - połączenie gorsze. Można przyjąć, że dopuszczalna różnica potencjałów mas w różnych miejscach jest 0,5 V mierzone podczas pracy danego obwodu. Wracając do naszego przykładu z rozrusznikiem, jeżeli rezystancja połączenia masy była by na poziomie 0,1 Ohma to pomiar (podczas pracy rozrusznika) pomiędzy masą akumulatora, a masą rozrusznika dałby wynik około 8,83 V. Jeżeli rezystancja połączenia wynosiłaby 0,5 Ohma to taki sam pomiar dałby wartość napięcia równą 11,54 V. Wszystkie te przykładowe wyliczenia zostały wykonane przy założeniu, że napięcie akumulatora jest stałe i wynosi 12,5V oraz że rozrusznik pobiera prąd 300 A. Podczas rzeczywistego pomiaru wyniki na wskutek innych czynników (np. spadek napięcia na akumulatorze w czasie poboru dużego prądu) mogą się różnić.

Z powyższego opisu można łatwo wywnioskować jak istotne są w pojeździe prawidłowe połączenia masy i jak mocno wpływają na nie nawet niewielkie dodatkowe rezystancje. Warto więc sprawdzać połączenia masy przez pomiar napięcia między różnymi jej punktami.

5.2 Alternator.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.2.1 Podłączenie diagnozy alternatora

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > ALTERNATOR > TĘTNIENIA NAPIĘCIA > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Alternator w odróżnieniu od prądnicy wytwarza prąd zmienny, który prostowany jest poprzez przejście przez odpowiedni układ diod prostowniczych. Prostowanie prądu zmiennego w alternatorze nie jest idealne i pozostawia swego rodzaju tętnienia prądu i napięcia. Tętnienia prądu i napięcia są ze sobą powiązane zgodnie z prawem Ohma. Diagnostując alternator będziemy

zajmowali się badaniem tętnienia napięcia, ponieważ taki pomiar jest bardziej wygodny przy posługiwaniu się diagnostykiem.

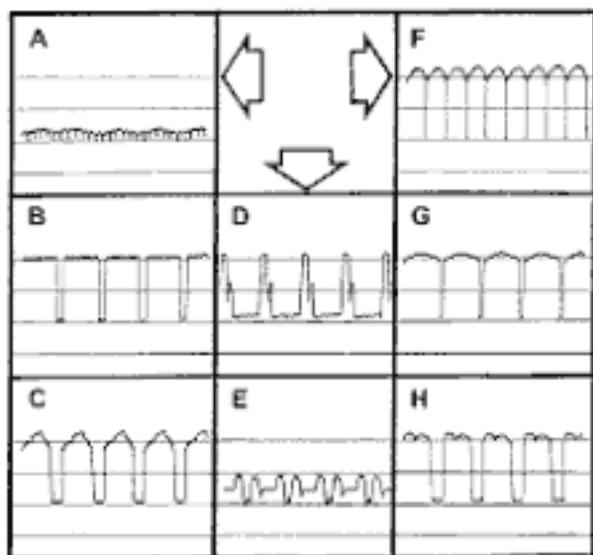
Wskaźnikiem prawidłowej pracy alternatora jest kontrolka ładowania znajdująca się w tablicy wskaźników samochodu. Niektóre usterki alternatora można objawiają się tym, że kontrolka ładowania nie gaśnie przy uruchomionym silniku lub żarzy się zamiast całkowicie gasnąć.

Na początku należy sprawdzić napięcie ładowania, które powinno wynosić w zależności od modelu samochodu od 13,9 do 14,4 V.

Aby dokładnie zdiagnozować alternator można wymontować go i sprawdzić na specjalnym stanowisku. Jest bardzo pracochłonna metoda i alternatywną (ale zdecydowanie mniej pracochłonną) do niej metodą jest użycie diagnosty DM-1.

Aby zdiagnozować alternator przy pomocy diagnosty DM-1 należy zbadać przebieg napięcia alternatora podczas pracy silnika na obrotach od 2 do 3 tys. obr/min. W celu uzyskania dokładniejszych wyników musimy zapewnić alternatorowi obciążenie poprzez włączenie możliwie wszystkich urządzeń elektrycznych w samochodzie takich jak np. światła, ogrzewanie szyb, dmuchawa, podgrzewanie siedzeń, klimatyzacja itp. Po podłączeniu oscyloskopu końcówką sygnałową do wyjścia prądowego alternatora (D+), a końcówką masową do masy pojazdu – najlepiej do samego alternatora włączamy diagnostę i wybieramy WZÓR w celu zobaczenia przykładowego przebiegu lub POMIAR i rozpocząć diagnozę.

Uruchamiamy silnik, włączamy odbiorniki energii i obserwujemy przebieg sygnału napięciowego na ekranie diagnosty. W zależności od rodzaju zaobserwowanego przebiegów można zidentyfikować usterkę alternatora. Poniżej przedstawione są przykładowe przebiegi najbardziej typowych usterek.



Przykłady przebiegów oscyloskopowych z klemy D+ alternatora

- A - Prawidłowy przebieg
- B - Przerwa diody wzbudzenia
- C - Zwarcie diody wzbudzenia
- D - Przerwa diody dodatniej
- E - Zwarcie diody dodatniej
- F - Błąd fazy
- G - Przerwa diody minusowej
- H - Zwarcie diody minusowej

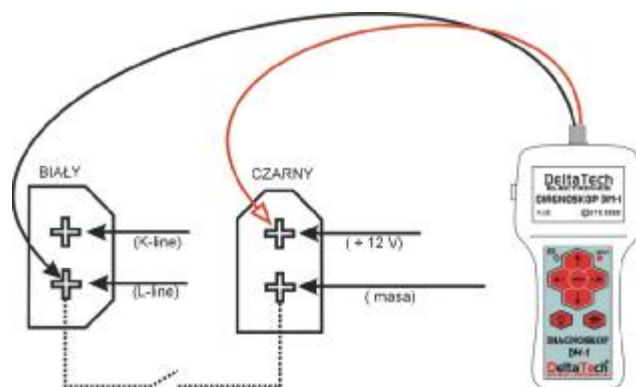
Rys. 5.2.2 Oscylogramy z alternatora

W czasie diagnozowania należy pamiętać o tym, że alternator nie może pracować bez obciążenia, co oznacza, że obwód ładowania łącznie z klemami na akumulatorze musi być cały czas połączony.

Diagnostując alternator należy także zwrócić uwagę na stan szczotek oraz pierścienia ślizgowego szczotek, a także na stan łożysk wirnika. Jedną z przyczyn nieprawidłowego ładowania akumulatora może być także regulator napięcia ładowania.

5.3 Odczyt kodów wolnych samodiagnozy tzw. kodów błyskowych.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.3.1 Odczyt kodów błędów

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > ODCZYT KODÓW > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Diagnoskop DM-1 ma możliwość odczytu (rejestracji) kodów wolnych niezależnie od marki czy modelu samochodu. Aby odczytać kody należy je odpowiednio wyzwolić w pojeździe wyposażonym w sterownik emitujący kody wolne.

Odczyt kodów wolnych na przykładzie samochodów VW/Audi:

Odczyt kodów błędów:

1. Wyłączyć zapłon,
2. Podłączyć diagnoskop według powyższego rysunku,
3. Uruchomić silnik i pozostawić na wolnych obrotach,
4. Jeśli silnik nie uruchamia się, „kręcić” rozrusznikiem przez 6 sekund i pozostawić włączony zapłon,
5. Zewrzeć linię L do minusa akumulatora na 5 sekund (zaznaczono przerywaną linią na rysunku)
6. Obserwować przebieg pojawiający się na ekranie diagnoskopu – pierwsza seria impulsów oznacza pierwszą cyfrę (np. trzy impulsy oznaczają cyfrę 3), druga seria oznacza drugą cyfrę, trzecia trzecią, a czwarta seria błysków czwartą cyfrę kodu. Wzór przebiegu zapisany w diagnoskopie obrazuje pierwsze trzy cyfry kodu 123. Kolejne kody wyzwalamy ponownie zwierając linię L do minusa na 5 sekund.
7. Poczekać aż sterownik zakończy emitowanie kodów błędów. Kod 0000 oznacza, że wszystkie kody zostały wyzwolone. Kod 4444 oznacza, że w pamięci sterownika nie ma żadnych kodów.
8. Wyłączyć zapłon.

Kasowanie kodów błędów:

1. Wyłączyć zapłon,
2. Odłączyć klemę od ujemnego bieguna akumulatora lub odłączyć wtyk sterownika.

Uwaga !!!

Pozbawienie sterownika zasilania może spowodować utratę wartości adaptacyjnych. W takiej sytuacji niezbędne jest wykonanie dłuższej jazdy próbnej.

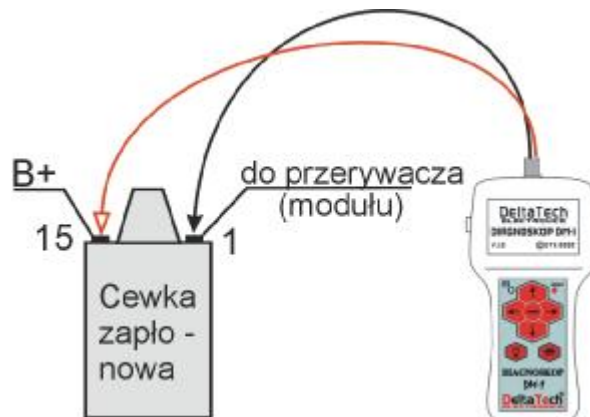
Odłączenie klemy od ujemnego bieguna akumulatora może spowodować wykasowanie pamięci urządzeń elektronicznych znajdujących się w samochodzie, np. radia, zegara.

Dokładny opis wyzwalania i interpretacji kodów tzw. błyskowych poszczególnych modeli samochodów można znaleźć w literaturze fachowej – np. w książce „Kody Usterek” wydawnictwa AUTO.

W celu ułatwienia odczytu można użyć funkcji pamięci oscyloskopu opisanej w poprzednich rozdziałach niniejszej instrukcji.

5.4 Obroty silnika.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.4.1 Pomiar obrotów

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > OBROTY SILNIKA > CZTEROSUWOWY (DWUSUWOWY)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Jedną z metod wyznaczenia ilości obrotów silnika jest podłączenie oscyloskopu do cewki zapłonowej i na podstawie impulsów na niej występujących diagnostyk obliczy ilość obrotów. Wiadomo, że obecnie mamy na rynku wiele systemów zapłonu i w związku z tym oscyloskop posiada możliwość ustawienia sposobu wyliczania obrotów. Podawane impulsy możemy podzielić przez 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 lub pomnożyć przez 2 czy też wprost potraktować jako liczbę obrotów.

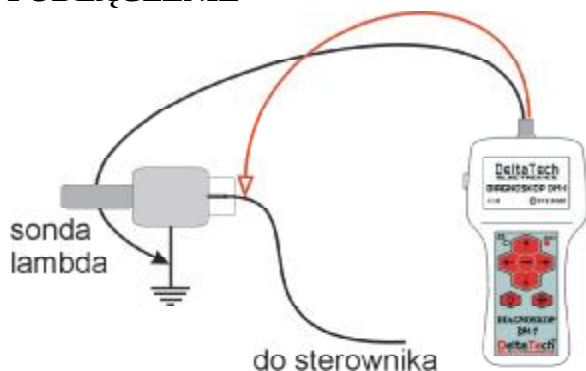
Na przykład dla silnika czterocylindrowego czterosuwowego biorąc impulsy z pojedynczej cewki zapłonowej (jak na rysunku) musimy dzielić ilość impulsów przez 2. Aby tego dokonać po wybraniu DIAGNOSKOP > OBROTY SILNIKA > CZTEROSUWOWY strzałką przesuwamy w dół na opcję **mn x1** i strzałką w lewo ustawiamy **mn x1/2**.

Dla innych rozwiązań zapłonu analogicznie należy odpowiednio ustawić współczynnik obrotów.

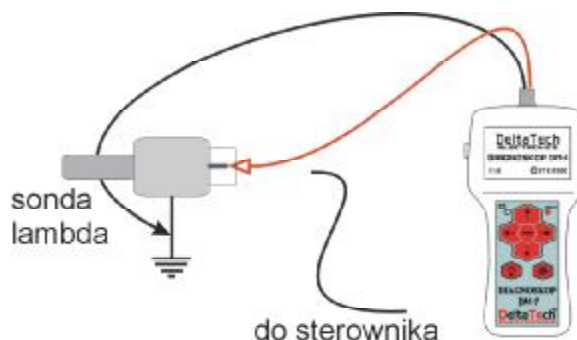
Pomiaru obrotów możemy także dokonać przy pomocy sondy indukcyjnej, którą zakładamy na przewód wysokiego napięcia jednego z cylindrów. W przypadku, kiedy nie dysponujemy taką sondą można ją w prowizoryczny sposób wykonać z kawałka izolowanego przewodu owiniętego wokół przewodu wysokiego napięcia. W przypadku takiego pomiaru należy ustawić współczynnik x1 dla silników dwusuwowych i x2 dla silników czterosuwowych. Współczynnik ten jest w ten sposób wstępnie ustawiony w diagnostyce.

5.5. Sonda lambda.

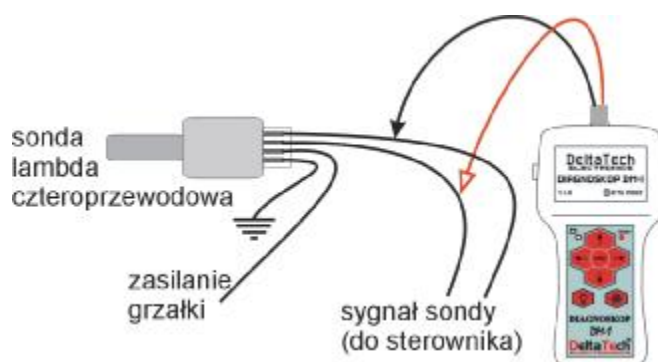
PODŁĄCZENIE



Rys. 5.5.1. Pomiar równoległy



Rys. 5.5.2. Pomiar samej sondy



Rys. 5.5.3. Pomiar równoległy – sonda czteroprzewodowa

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > SONDA LAMBDA > SONDA 1V (SONDA 5V) > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Aby wykonać test sondy lambda należy najpierw zlokalizować przewód sygnałowy sondy lambda (najlepiej korzystając ze schematu) i podłączyć do niego (równoległe wg rys. 1.) np. przy pomocy sondy szpilkowej bądź samej szpilki czerwony przewód diagnostyki. Aby dokładniej sprawdzić samą sondę lambda można rozłączyć obwód sygnałowy sondy (wg rys. 2.). Przewód czarny testera należy podłączyć do drugiego bieguna sondy lambda najczęściej jest to jej obudowa i „masa” samochodu, ale zdarzają się sondy (kilkuprzewodowe) mające wyprowadzony „ujemny” biegun w postaci przewodu. Sygnał sondy lambda jest słaby i dlatego należy pamiętać, aby zachować jak najmniejszą rezystancję styków w celu dokonania prawidłowego pomiaru.

Następnie należy uruchomić silnik i po nagraniu się sondy lambda (np. około 10 min przy 1000 obr/min) powinna ona dawać sygnał o amplitudzie około 0,8 V (dla sond 5V około 5V) i

częstotliwości minimum 1 Hz. Jeżeli napięcie nie przekracza 0,5 V (2,5 V dla sond 5V) lub jego zmiany są zbyt wolne oznacza to, że sonda lambda jest zużyta i należy ją wymienić.

Należy jednak pamiętać, że jakiegokolwiek zwarcia w obwodzie sondy lambda spowodują brak jej sygnału, mimo, że sama sonda może być jeszcze w dobrym stanie. Dlatego jeżeli wykryjemy brak sygnału sondy lambda najpierw należy sprawdzić, czy nie ma zwarcia w jej obwodzie, a następnie dopiero podjąć decyzję o jej wymianie. Jeżeli sonda jest stosunkowo nowa można próbować ją delikatnie oczyścić.

Aby sprawdzić prawidłowe działanie obwodu sondy lambda oraz reakcję na jej sygnały urządzenia sterującego (ECU) możemy wykonać symulację mieszanki ubogiej oraz bogatej przy pomocy testera-symulatora sond lambda TSL-3 znajdującego się w ofercie firmy DeltaTech Electronics.

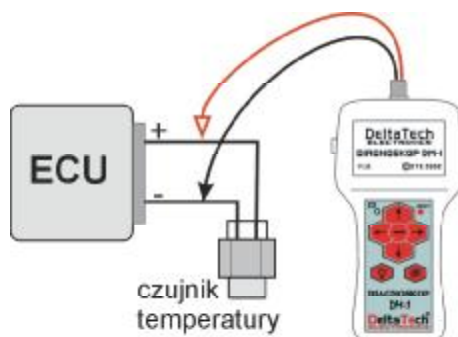
Przyjęto, że punktem rozdzielającym mieszankę ubogą od bogatej jest napięcie

0,45 V (dla sond 5 V będzie to 2,5V), co w praktyce oznacza, że wskazania na diagnoskopie od 0,1 do 0,4 V odpowiadają mieszance ubogiej natomiast wskazania od 0,5 do 1 V odpowiadają mieszance bogatej. Dla sond 5V będzie to odpowiednio od 0 do 2,5 V mieszanka uboga oraz od 2,5 do 5 V mieszanka bogata.

UWAGA !!! Podczas rozłączania przewodów sondy mogą zostać zarejestrowane kody błędów samodiagnozy np. w sytuacji, kiedy włączamy zapłon, a przewody sondy są nie podłączone.

5.6. Temperatura.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.6.1 Pomiar sygnału czujnika temperatury

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > TEMPERATURA > PŁYNU (POWIETRZA) > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

We współczesnych silnikach czujnik temperatury cieczy chłodzącej, a niekiedy temperatury oleju spełnia bardzo ważne zadanie. Dostarcza sterownikowi informacji np. czy silnik osiągnął już normalną temperaturę eksploatacyjną czy też dopiero rozgrzewa się. Informacja dostarczona przez czujnik temperatury cieczy chłodzącej (oleju) determinuje sposób sterowania układem wtrysku benzyny. Dlatego też bardzo ważne jest, aby obwód czujnika temperatury płynu (oleju) pracował prawidłowo. Bardzo często zdarza się, że mechanicy sprawdzają jedynie rezystancję samego czujnika dla odpowiednich temperatur. Jest to sprawdzenie niewystarczające, ponieważ w niektórych wypadkach mimo sprawnego czujnika temperatury sterownik otrzymuje zafałszowany sygnał. Może to wynikać z niesprawności przewodów czy styków doprowadzających sygnał do sterownika lub też z awarii samego sterownika.

Diagnostyka czujnika temperatury jest dość prosta i nie wymaga specjalnych zabiegów. Wystarczy podłączyć diagnoskop wg powyższego rysunku do diagnoskopu. Podczas podłączania można się okazać, że czujników temperatury jest kilka. Należy wtedy sprawdzić w dokumentacji (schemacie,

opisie itp.) samochodu, który z czujników podaje sygnał temperatury do sterownika silnika. Jeżeli nie posiadamy dokumentacji, można znaleźć ten czujnik pamiętając, że jest on zasilany napięciem 5V. Natomiast czujniki zasilane napięciem 12V najczęściej podają sygnał do wskaźnika temperatury znajdującego się w tablicy przyrządów. Na przykład w samochodach VW występują dwa czujniki w jednej cztero końcówkowej obudowie. Jedna para styków połączona jest do czujnika podającego sygnał do sterownika silnika i zasilana jest 5V, a druga para połączona jest do czujnika podającego sygnał na wskaźnik temperatury w tablicy przyrządów i zasilane są 12 V.

Najlepiej zaczynać diagnostykę czujnika temperatury, kiedy silnik jest zimny. Uruchamiamy silnik i obserwujemy na wyświetlaczu jak zmienia się napięcie w obwodzie czujnika temperatury. Zdecydowana większość czujników to czujniki NTC, co oznacza, że rezystancja czujnika maleje ze wzrostem temperatury. Sterownik silnika posiada tzw. źródło prądowe podające na czujnik prąd o ściśle zadanej wartości natężenia (rzędu miliamper) i napięciu 5V. Jeżeli teraz podłączymy pomiędzy bieguny tego źródła jakiś rezystor to zaobserwujemy w obwodzie spadek napięcia odwrotnie proporcjonalny do wartości włączonego rezystora. Poniżej znajduje się tabela z najczęściej występującymi wartościami.

Temperatura (stopień C)	Rezystancja (Ohm)	Napięcie (Volt)
0	4600 do 6600	4,00 do 4,50
10	4000	3,75 do 4,00
20	2200 do 2800	3,00 do 3,50
30	1300	3,25
40	1000 do 1200	2,50 do 3,00
50	1000	2,50
60	800	2,00 do 2,50
80	270 do 380	1,00 do 1,30
110	180 do 200	0,50
Przerwa w obwodzie	-	5,0
Zwarcie do masy	-	0

W czasie diagnozy należy zwrócić uwagę czy wartość sygnału czujnika temperatury płynnie zmienia się (bez „dużych skoków”). Oraz czy sygnał zmienia się proporcjonalnie do zmian temperatury silnika.

W analogiczny sposób możemy sprawdzać inne czujniki temperatury np. powietrza, oleju itp.

Zdecydowanie rzadziej można spotkać czujniki temperatury typu PTC tzn. z rezystancją rosnącą wraz ze wzrostem temperatury. Czujniki te diagnozujemy analogicznie jak PTC pamiętając jedynie o ich odwrotnym działaniu.

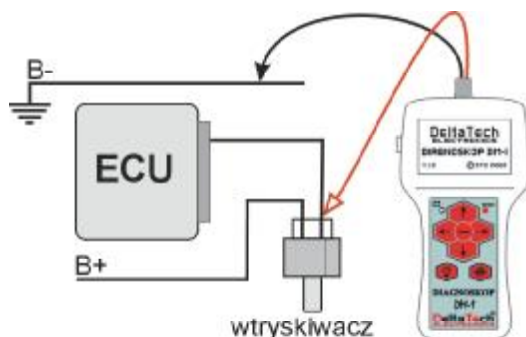
W niektórych markach samochodów (np. w Fordach) można się spotkać z czujnikami o dużej rezystancji – jest ona około 10-krotnie wyższa od rezystancji najczęściej spotykanych czujników.

Innym ciekawym rozwiązaniem pomiaru temperatury jest np. system stosowany w niektórych Oplach charakteryzujący się tym, że przy około 50 stopniach Celsjusza zwiększa się około 10-krotnie wydajność źródła prądowego. Sprawdzając przebieg napięcia w czasie nagrzewania silnika obserwujemy nagły skok napięcia w granicach około 50 stopni.

W celu ustalenia prawidłowego przebiegu napięcia w obwodzie czujnika temperatury należy zapoznać się z dokumentacją dotyczącą danego modelu samochodu.

5.7. Wtryskiwacz.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.7.1 Podłączenie wtryskiwacza

DIAGNOZA – wybór menu:

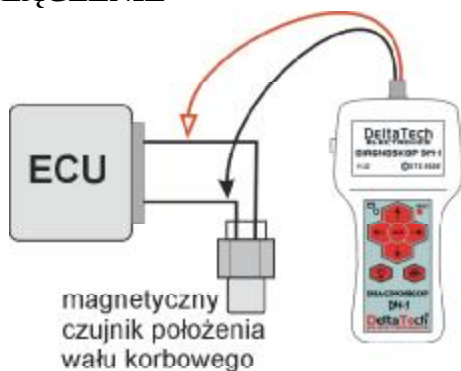
DIAGNOSKOP > WTRYSKIWACZ > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

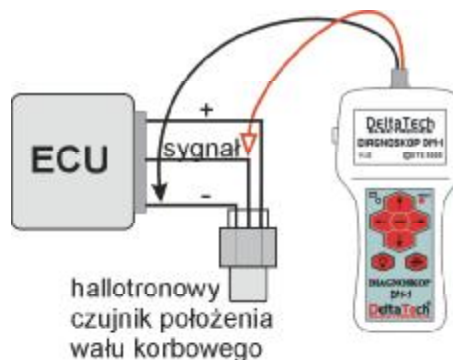
W celu odczytu wartości czasu wtrysku wtryskiwacza należy tak dobrać podstawę czasu, aby na wyświetlaczu był widoczny tylko jeden cały przebieg wtrysku w przeciwnym wypadku czas wtrysku nie będzie liczony lub będzie liczony niepoprawnie. Wraz ze zmianą obrotów zmienia się także częstotliwość wtrysków, co może powodować konieczność zmiany podstawy czasu. Jeżeli trafi się silnik z bardzo nietypowym rodzajem przebiegu wtrysku to zawsze możemy wyznaczyć jego czas poprzez zatrzymanie przebiegu i użycie znaczników (opis 4.12.3).

5.8. Wał korbowy.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.8.1 Czujnik magnetyczny



Rys. 5.8.2 Czujnik hallotronowy

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > WAŁ KORBOWY > MAGNETYCZNY (OPTYCZNY, HALLA) > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Czujnik wału korbowego często wykonany jest jako czujnik magnetyczny wykorzystujący zęby na wieńcu koła zamachowego to wytwarzania impulsów. Charakterystycznym punktem jest brak jednego, a co za tym idzie i impulsu, co sterownikowi pozwala ustalić pozycję wału korbowego.

Wiele rozwiązań systemów wtrysku wykorzystuje ten sygnał do wyznaczania prędkości obrotowej wału korbowego silnika. Głównym zadaniem tego czujnika jest podanie informacji o położeniu wału korbowego dla ustalenia prawidłowego kąta wyprzedzenia zapłonu i momentu wtrysku paliwa.

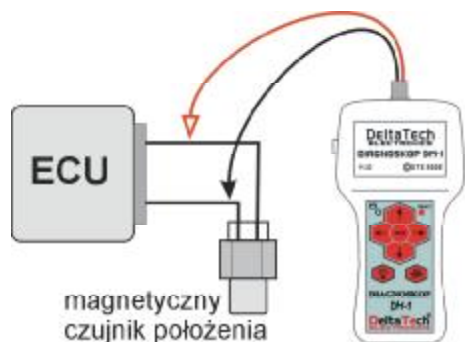
Czujnik magnetyczny można poznać po tym, że ma dwa przewody wyjściowe (rys 8.1). Prawidłowy przebieg to sinusoida z jednym brakującym impulsem na obrót wału korbowego.

Jeżeli czujnik ma trzy przewody to może być hallotronowy lub optyczny (rys. 8.2) i jego prawidłowy przebieg to fala prostokątna z jednym brakującym impulsem na obrót wału korbowego. Jeżeli w tego typu czujniku brak jest sygnału należy zwrócić uwagę na jego prawidłowe zasilanie (+ i -).

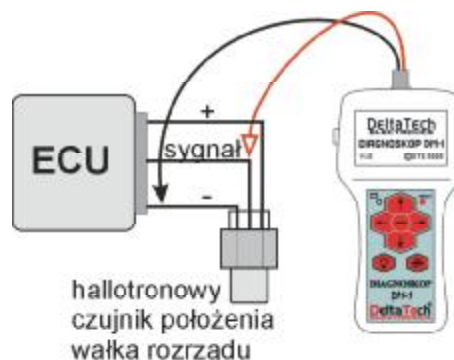
Warto pamiętać, że niektóre systemy samodiagnozy „wyświetlają” kod dotyczący braku sygnału (uszkodzenia) czujnika położenia wału korbowego kiedy silnik nie pracuje. Jest oczywiste, że w momencie kiedy silnik nie pracuje nie ma sygnału z tego czujnika i informację tę można potraktować raczej jako niedoskonałość systemu samodiagnozy danego sterownika.

5.9. Czujnik wałka rozrządu.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.9.1 Czujnik magnetyczny



Rys. 5.9.2 Czujnik hallotronowy

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > WAŁEK ROZRZĄDU > MAGNETYCZNY (OPTYCZNY, HALLA) > POMIAR (WZÓR)

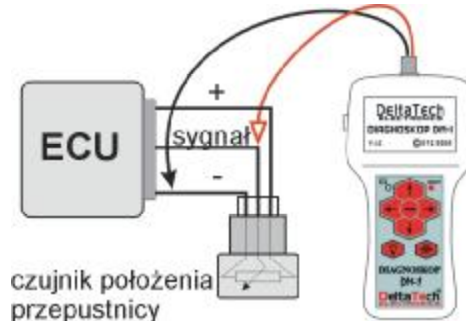
W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Czujnik wałka rozrządu (CAM lub CMP) służy do określania pozycji wałka rozrządu a dokładniej do identyfikacji, w którym z cylindrów ma nastąpić zapłon. Czasami można spotkać nazwę czujnik identyfikacji cylindrów. Występuje on w silnikach z wtryskiem sekwencyjnym. Najczęściej spotykamy ten go jako czujnik indukcyjny, a rzadziej czujnik hallotronowy. Diagnostowanie czujnika indukcyjnego polega na sprawdzeniu przy pomocy diagnostyki czy emitowany jest sygnał oraz czy sygnał ten jest prawidłowy i stabilny. W tym celu należy podłączyć przewody diagnostyki np. przy pomocy sond igłowych lub do kostki połączeniowej przewodów badanego czujnika. Normalnie występują dwa przewody, których polaryzacja podłączenia nie jest istotna, ponieważ będziemy mieli do czynienia z sygnałem sinusoidalnie zmiennym (prąd zmienny). Może się jednak zdarzyć, że czujnik ten będzie miał trzy przewody. Oznacza to, że trzeci przewód jest przewodem „ekranującym” lub czujnik jest typu hallotronowego. Przewód „ekranujący” jest stosowany w celu obniżenia poziomu zakłóceń sygnału i nie jest istotny przy diagnostyce samego czujnika. W przypadku, kiedy nie wiemy, które

przewody są sygnałowe możemy to ustalić drogą prób (różne podłączenia końcówek diagnostyki) - niczego nie ryzykując.

5.10. Czujnik przepustnicy.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.10.1 Czujnik położenia przepustnicy

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > CZUJNIK PRZEPUSTNICY > CZUJNIK > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Czujniki położenia przepustnicy (zwany także TPS) często wykonane jest jako potencjometr, do którego doprowadzone jest z jednej strony 5V z drugiej masa, a powstałe w wyniku podziału napięcie jest sygnałem położenia przepustnicy. Potencjometr ten składa się ze ścieżki węglowej, po której przesuwa się tzw. suwak sprzężony z przepustnicą. Suwak ten dotyka powierzchni ścieżki niejako dzieli ją na dwa rezystory i przekazuje sygnał elektryczny (napięciowy) z miejsca styku za pośrednictwem przewodów do sterownika silnika. Po pewnym czasie działania ścieżka węglowa może się wytrzeć co powoduje znaczne zniekształcenia sygnału i nieprawidłową pracę silnika. Ponadto styk ścieżka suwak może się zanieczyścić co powoduje także duże zniekształcenia sygnału. Suwak wykonany jest w postaci profilu z cienkiej blachki i może stracić swoją sprężystość i nie przylegać odpowiednio mocno do ścieżki powodując zanik, bądź duże zakłócenia sygnału. Obserwując wskazania na oscyloskopie należy zwrócić uwagę, czy w czasie płynnego ruchu przepustnicy nie występują duże skoki sygnału (zakłócenia) uniemożliwiające prawidłową interpretację sygnału przez sterownik.

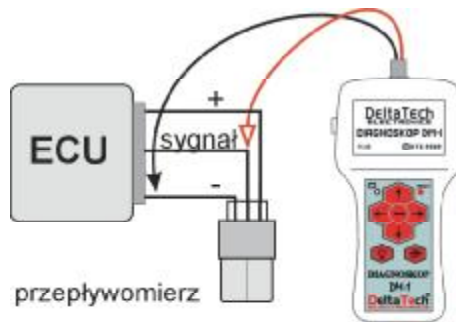
Przy pomocy diagnostyki DM-1 możemy także sprawdzić występujące razem z czujnikiem położenia przepustnicy dodatkowe czujniki np. biegu jałowego czy pełnego otwarcia.

DIAGNOSKOP > CZUJNIK PRZEPUSTNICY > PRZEŁĄCZNIKI > POMIAR (WZÓR)

Są to zwyczajne przełączniki dwustanowe – włączony albo wyłączony. Można powiedzieć, że przełączniki te dają sygnał cyfrowy, ponieważ mogą na nich występować tylko dwa stany wysoki (np. 5 V) i niski (np. 0V).

5.11. Przepływomierz.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.11.1 Przepływomierz

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > PRZEPŁYWOMIERZ > NORMALNA (SZYBKA, WOLNA) > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Przepływomierze jak sama nazwa wskazuje są czujnikami mierzącymi przepływ powietrza wlotowego. Możemy się spotkać z różnego rodzaju rozwiązaniami technicznymi tych czujników. W starszych modelach samochodów najczęściej były to przepływomierze działające w oparciu o potencjometr. W nowszych konstrukcjach przeważają rozwiązania bez elementów ruchomych działających na zasadzie gorącego drutu lub gorącej płytki (powierzchni).

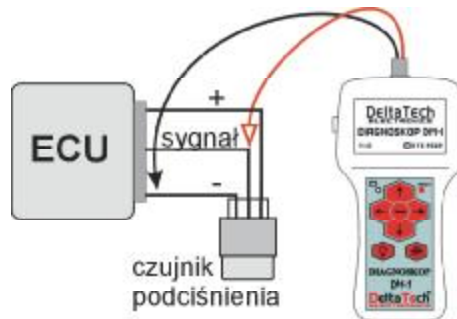
Przepływomierze są stosunkowo częstą przyczyną nieprawidłowej pracy silnika, dlatego warto nauczyć się ich diagnozowania. Typowy przepływomierz tak potencjometryczny jak i z gorącym drutem czy płytką ma trzy przewody. Dwa zasilające plus i minus oraz sygnałowy. Najpierw warto sprawdzić czy przepływomierz jest prawidłowo zasilany – pomiędzy plusem i minusem powinno być 5V. Następnie należy podłączyć czarny przewód do minusa, a czerwony do przewodu sygnałowego. Następnie uruchamiamy silnik i sprawdzamy czy sygnał zmienia się wraz ze zmianą przepływającego powietrza, którą możemy wymusić poprzez zmiany otwarcia przepustnicy. Przepływomierz powinien reagować szybko na zmiany przepływu. W przepływomierzach potencjometrycznych należy zwrócić uwagę czy nie występują duże zakłócenia (skoki napięcia) przy niewielkich zmianach przepływu (w szczególności na zakresie obrotów w którym silnik nie pracuje prawidłowo).

Należy pamiętać, że diagnozując przepływomierz możemy jedynie sprawdzić czy sygnał zmienia się i czy zmiany są proporcjonalne do przepływu. Nie możemy jednak jednoznacznie stwierdzić czy przepływomierz wysyła sygnał odpowiedni do przepływającego powietrza ponieważ taka diagnoza wymagałaby pomiaru przepływającego powietrza przy pomocy drugiego wzorcowego przepływomierza. Chyba, że posiadamy dokładne dane wartości i warunki pomiaru dla danego typu czujnika. Przepływomierze z gorącym drutem i gorącą płytką mają tendencję do zaniżania przepływu wraz z czasem eksploatacji. Z czasem eksploatacji opóźnia się także czas reakcji przepływomierza na zmianę przepływu, co także jest zjawiskiem niekorzystnym.

Często zdarza się, że system samodiagnozy sterownika silnika nie generuje kodów błędów, mimo że przepływomierz zaniża wartość pomiaru.

5.12. Czujnik podciśnienia.

PODŁĄCZENIE



DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > CZUJNIK PODCIŚNIENIA > NORMALNA (SZYBKA, WOLNA) > POMIAR (WZÓR)

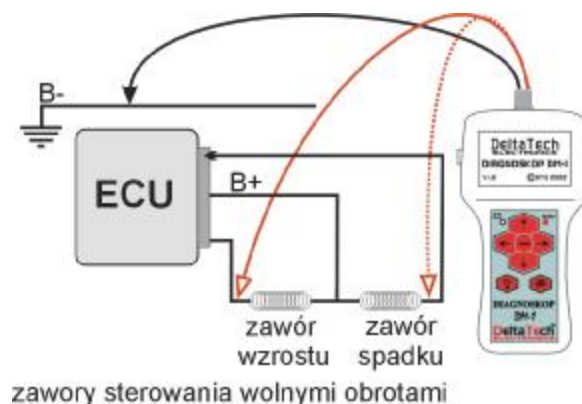
W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Czujnik podciśnienia mierzy ciśnienie bezwzględne (podciśnienie) powietrza wlotowego w kolektorze ssącym. Sygnał ten służy sterownikowi do obliczania obciążenia silnika. Typowy czujnik podciśnienia ma trzy przewody. Dwa zasilające plus i minus oraz sygnałowy. Najpierw warto sprawdzić czy czujnik jest prawidłowo zasilany – pomiędzy plusem i minusem powinno być 5V. Następnie należy podłączyć czarny przewód do minusa, a czerwony do przewodu sygnałowego. Następnie uruchamiamy silnik i sprawdzamy czy sygnał zmienia się wraz ze zmianą podciśnienia w kolektorze ssącym, którą możemy wymusić poprzez zmiany otwarcia przepustnicy. Czujnik powinien reagować szybko na zmiany podciśnienia.

Należy pamiętać, że diagnozując czujnik podciśnienia możemy jedynie sprawdzić czy sygnał zmienia się i czy zmiany są proporcjonalne do zmian podciśnienia. Nie możemy jednak jednoznacznie stwierdzić czy czujnik podciśnienia wysyła sygnał odpowiedni do panującego w kolektorze podciśnienia powietrza, ponieważ taka diagnoza wymagałaby drugiego wzorcowego czujnika podciśnienia. Chyba, że posiadamy dokładne dane wartości i warunki pomiaru dla danego typu czujnika.

5.13. Wole obroty.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.13.1 Sterowanie wolnymi obrotami

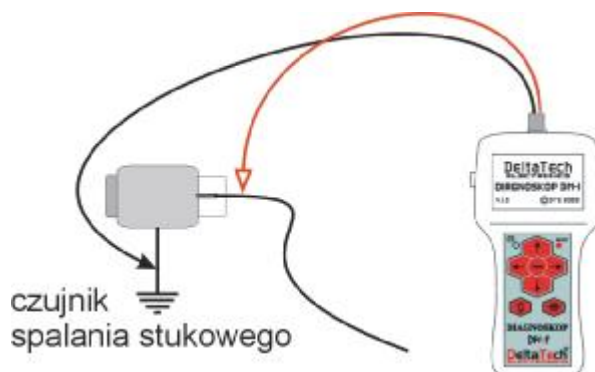
DIAGNOZA – wybór menu:**DIAGNOSKOP > WOLNE OBROTY > POMIAR (WZÓR)**

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Eksploatacja silników samochodowych odbywa się w różnych warunkach. Zmieniają się one niemal przy każdym uruchomieniu silnika. Uruchamiamy zimny silnik i mimo to powinien on normalnie pracować w czasie jazdy. Aby to osiągnąć sterownik między innymi musi mieć możliwość zmian dostarczanego do silnika powietrza (regulacji obrotów). Regulacja ta jest rozwiązana na wiele sposobów w różnych modelach samochodów. W starszych konstrukcjach często spotykane były systemy podciśnieniowe sterowane elektrycznie. Polega to na dostarczaniu do odpowiedniego niewielkiego siłownika (sterującego przepustnicą) podciśnienia poprzez zaworki, którymi steruje sterownik silnika. Jeden z zaworków jest odpowiedzialny za wzrost obrotów, a drugi za ich spadek. Zaworki te są zbudowane na zasadzie typowych elektromagnesów. Uzwojenia ich można sprawdzić multimetrem, a sygnał w czasie pracy oscyloskopem. Inne rozwiązania to małe silniczki elektryczne kontrolowane przez sterownik napędzające (za pośrednictwem przekładni) przepustnicę.

Jeszcze inne rozwiązanie to specjalny elektrozawór kontrolowany przez sterownik silnika doprowadzający powietrze pod przepustnicę.

W przypadku problemów z prawidłowym utrzymywaniem wolnych obrotów należy sprawdzić przy pomocy diagnostyki czy sygnał sterujący dochodzi do elementu wykonawczego odpowiedzialnego za regulację obrotów.

5.14. Spalanie stukowe.**PODŁĄCZENIE**

Rys. 5.14.1 Czujnik spalania stukowego

DIAGNOZA – wybór menu:**DIAGNOSKOP > SPALANIE STUKOWE > POMIAR (WZÓR)**

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

Wiele aktualnie spotykanych silników posiada tzw. czujnik spalania stukowego. Jest to czujnik informujący sterownik silnika, że mieszanka w cylindrze spala się w sposób stukowy (detonacyjny). Zjawisko takiego spalania występuje najczęściej na skutek zbyt wczesnego jej zapłonu. Najlepsze osiągi silniki wykazują przy ustawieniu momentu zapłonu blisko granicy spalania stukowego. Czujnik spalania stukowego umożliwia więc taką regulację kąta wyprzedzenia zapłonu aby był on na granicy spalania detonacyjnego. Sterownik przyspiesza zapłon do momentu, aż dostanie sygnał z czujnika spalania stukowego. Następnie opóźnia nieco zapłon i ponownie go

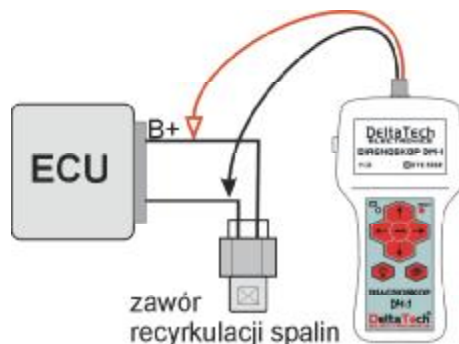
przyspiesza, a ż do momentu otrzymania sygnału z tego czujnika. Jeżeli czujnik spalania stukowego jest niesprawny to sterownik silnika przełącza się w tryb pracy awaryjnej i ustawia zapłon tak aby nie był zbyt wczesny co oznacza, że jest za późny w stosunku do normalnej pracy tego silnika. W związku z tym silnik nie osiąga pełnych mocy oraz jest mało dynamiczny.

Czujnik spalania stukowego to typowy czujnik piezoelektryczny odpowiadający sygnałem elektrycznym na uderzenia i wibracje. Diagnoza jest stosunkowo prosta. Należy podłączyć diagnostykę wg rysunku 5.14.1 i delikatnie stukać w okolicy czujnika w pewnym zakresie siły uderzeń na oscyloskopie zaobserwujemy dość chaotyczny przebieg co oznacza, że sygnał z tego czujnika jest wysyłany. Brak jakiegokolwiek sygnału oznacza, że czujnik jest niesprawny.

Fakt pojawienia się sygnału nie oznacza, że czujnik jest sprawny w 100 % ponieważ nie znamy wartości wibracji i odpowiadającej im wartości sygnału.

5.15. Zawór recyrkulacji spalin (EGR).

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.15.1 Zawór recyrkulacji spalin

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > ZAWÓR REC. SPALIN > POMIAR (WZÓR)

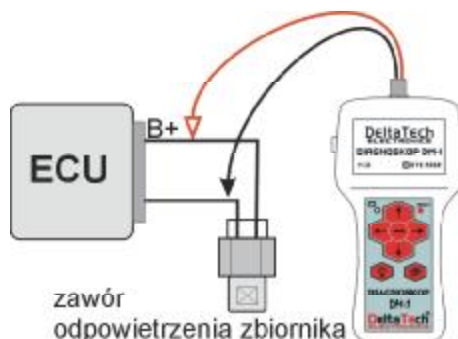
W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

W celu zmniejszenia zawartości tlenków (NOx) azotu w spalinach obniża się temperaturę spalania poprzez doprowadzanie części spalin do powietrza dolotowego. Aby zapewnić odpowiednie proporcje spalin doprowadzanych do kolektora ssącego silnik wyposażony jest w elektrozawór kontrolowany przez sterownik silnika. Sterowanie tym zaworem realizowane jest przy pomocy modulacji szerokości impulsu (PWM). Szeroki impuls jest równoznaczny z wprowadzeniem większej ilości spalin, natomiast wąski impuls oznacza mniejszą ilość spalin.

Diagnoza polega na sprawdzeniu doprowadzenia sygnału sterującego PWM do zaworu oraz sprawdzeniu czy współczynnik zmienia się wraz ze zmianą obrotów.

5.16. System pochłaniania oparów paliwa ze zbiornika – EVAP

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.16.1 Zawór odpowietrzenia zbiornika

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > ZBIORNIK > POMIAR (ewentualnie WZÓR

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

W dobie dużej dbałości o środowisko naturalne konstruktorzy pojazdów zastosowali specjalne rozwiązanie odprowadzania oparów paliwa ze zbiornika. Najczęściej stosuje się „odciąganie” oparów paliwa do kolektora ssącego poprzez filtr z węglem aktywnym.

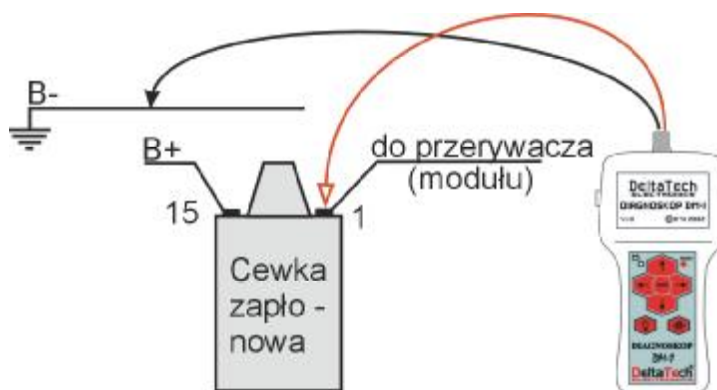
Aby zapewnić stałe odpowiednie ciśnienie w zbiorniku paliwa, oraz niezakłóconą pracę silnika działanie systemu EVAP kontroluje sterownik silnika za pośrednictwem elektrozaworu.

Zawór ten w odpowiednim czasie otwiera się i zamyka, co powoduje wyciąganie oparów paliwa do kolektora ssącego.

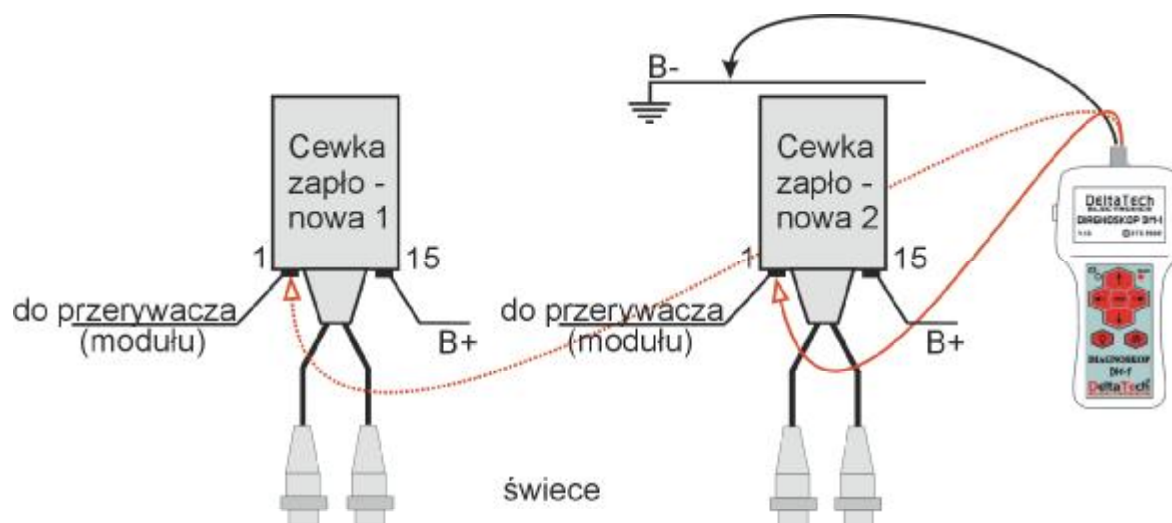
5.17. Układ zapłonowy.

UWAGA !!! Jeżeli po prawidłowym podłączeniu diagnostyki do obwodu pierwotnego cewki zapłonowej samochód gaśnie lub pracuje nierównomiernie oznacza to, że na cewce występują przebiecia powyżej 230 V. Co może być oznaką przebicia z wysokiego napięcia.

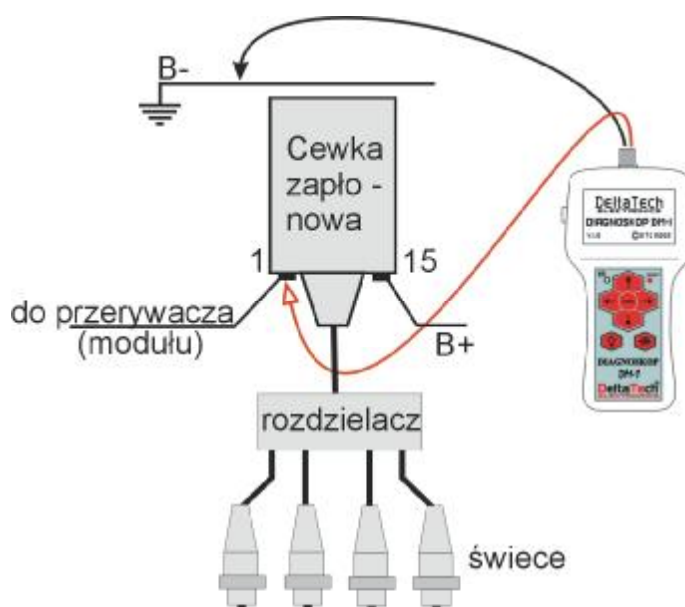
PODŁĄCZENIE



Rys. 5.17.1 Układ z pojedynczym impulsem (iskrą) na jeden suw.



Rys. 5.17.2 Układ bezrozdzielaczowy (DIS) z podwójnym impulsem (iskrą) na suw.



Rys. 5.17.3 Tradycyjny układ z rozdzielaczem

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > UKŁAD ZAPŁONOWY > POJ. IMPULS (Z ROZDZIELACZEM, BEZROZDZIELACZOWY) > POMIAR (WZÓR)

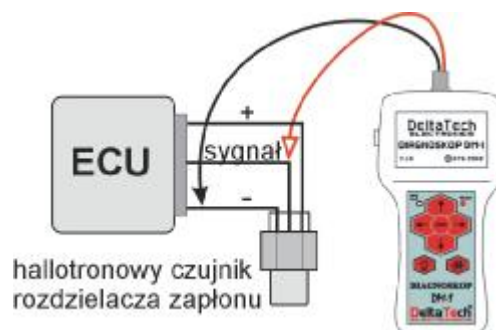
W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

5.18. Rozdzielacz.

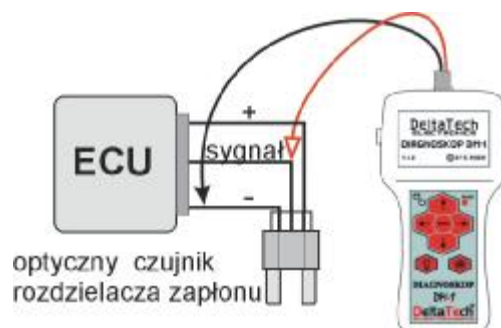
PODŁĄCZENIE



Rys. 5.18.1 Czujnik magnetyczny



Rys. 5.18.2 Czujnik hallotronowy



Rys. 5.15.3 Czujnik optyczny

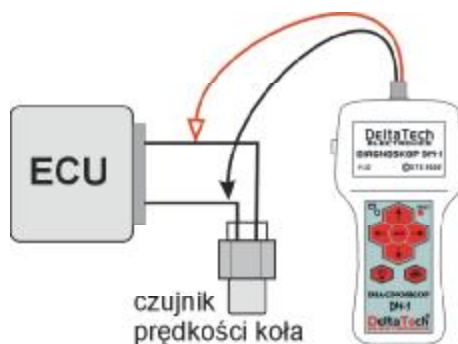
DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > ROZDZIELACZ > MAGNETYCZNY (OPTYCZNY, HALLA) > POMIAR

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

5.19. Czujnik ABS.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.19.1 Czujnik ABS

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > CZUJNIK ABS > MAGNETYCZNY (OPTYCZNY lub HALLA > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmocnienie (V/dz).

W systemach ABS jednym z najczęściej ulegających uszkodzeniom jest czujnik prędkości koła, a w szczególności jego przewody połączeniowe. Jest to spowodowane tym, że przewody te w czasie jazdy są ruchome. Przewody przednich czujników ulegają uszkodzeniom niż przewody tylnych czujników. Jest to naturalne, ponieważ przewody przednich czujników łączą czujniki kół, które są kierowane i tym samym ich ruchy w czasie jazdy są większe. Często zdarza się, przewody uszkodzane są tuż przy wejściu do czujnika, ponieważ w tym miejscu są „łamane”. Czasami zdarza się też uszkodzenie samego czujnika.

Aby zdiagnozować czujnik prędkości koła należy ustawić stacyjkę w pozycji „wyłączony”, podnieść pojazd na podnośniku, zlokalizować wtyczkę łączącą czujnik z instalacją ABS i rozłączyć ją. Następnie należy podłączyć przewody oscyloskopu do wtyczki czujnika wg rys 5.19.1. We wtyczce czujnika znajdują się dwa styki – dwa przewody oscyloskopu podłączamy w dowolny sposób jeden przewód do jednego styku i drugi przewód do drugiego styku. Po włączeniu diagnoskopu DM-1 należy wybrać z menu opcję CZUJNIK ABS.

Najczęściej w systemach ABS stosowane są czujniki magnetyczne więc wybieramy z menu MAGNETYCZNY. Wtedy pokaże się następne menu w którym możemy wybrać pomiędzy przeglądaniem przykładowego przebiegu lub pomiarem. Jeżeli wybierzemy WZÓR to na ekranie pojawi się wzorcowy przebieg magnetycznego czujnika prędkości koła. Jest to najbardziej typowy przebieg i dlatego rzeczywiste przebiegi czujników stosowanych w różnych modelach samochodów mogą się nieco różnić. Najważniejsze jest aby przebieg był w kształcie sinusoidy i aby amplituda (wartość napięcia) sygnału były stabilne (przy tej samej prędkości obrotowej koła) we wszystkich czterech kołach pojazdu.

Jeżeli wybierzemy POMIAR to na ekranie pojawi się okno pomiaru obrazujące rzeczywisty przebieg sygnału napięciowego na czujniku. Aby zobaczyć przebieg na ekranie należy obracać kołem, którego czujnik diagnozujemy.

Jeżeli mimo obracania kołem przebieg nie pojawia się to należy się upewnić czy oscyloskop jest prawidłowo podłączony. Kiedy po sprawdzeniu połączenia nadal sygnał nie pojawia się to oznacza, że jest przerwa w obwodzie czujnika. Przerwa może być w przewodzie połączeniowym czujnika lub w samym czujniku. Jeżeli przerwa zlokalizowana jest w przewodzie to można ewentualnie ją naprawić, przy czym należy pamiętać, że naprawa musi być wykonana bardzo solidnie aby usterka nie powtórzyła się. W przypadku, kiedy przerwa znajduje się w samym czujniku pozostaje tylko jego wymiana.

Jeśli po obróceniu kołem zaobserwujemy sinusoidalny przebieg z częstotliwością proporcjonalną do obracania kołem to oznacza, że obwód czujnika jest sprawny. W razie potrzeby można dopasować ustawienie podstawy czasu (pkt 10) i wzmocnienia (pkt 11) tak aby przebieg był dobrze widoczny na ekranie. Następnie należy zaobserwować jaka jest wartość międzyszczytowa napięcia sygnału z czujnika oraz czy przebieg jest stabilny. Jeżeli przebieg jest stabilny to wystarczy zapamiętać napięcie międzyszczytowe sygnału wyświetlane w prawym górnym rogu diagnoskopu pod opcją „Wyjście” (jak na poniższym rysunku) i przejść do diagnozy czujnika następnego koła.

Istnieje też możliwość zapisania „zamrożonego” ekranu diagnozy czujnika do pamięci diagnoskopu. W tym celu należy w czasie, kiedy właściwy przebieg znajduje się na ekranie przejść kursorem na opcję sposobu wyzwalania np. „auto” i nacisnąć klawisz . Przebieg zostanie „zamrożony”. Następnie wybieramy PAM – ZAPIS KOMÓREK – POJEDYŃCZY i numer komórki, do której chcemy zapisać przebieg np. KP1 i wychodzimy wybierając WYJŚCIE – WYJŚCIE – WYJŚCIE. Przebieg jest zapisany i znajdujemy z powrotem się w module

pomiarowym diagnoskopu. Aby dokonać następnych pomiarów naciskamy klawisz ZATWIERDŹ (-) w celu „rozmrózenia ekranu”. Zapisane komórki pamięci możemy przenieść do komputera PC i np. zapisać w bazie przebiegów, co jest opisane w punkcie 14.

Po wykonaniu pomiarów wszystkich czterech kół samochodu należy porównać wyniki pomiarów. Jeżeli napięcie międzyszczytowe sygnałów w poszczególnych kołach nie różni się więcej niż 10 % to oznacza, że wszystko jest w porządku. Jeśli mimo to kontrolka abs się pali lub program diagnostyczny wskazuje na błąd czujnika należy sprawdzić połączenie pomiędzy kostką połączeniową czujnika a głównym złączem sterownika systemu ABS. Można także dokonać powyższych pomiarów bezpośrednio na złączu głównym sterownika. Aby tego dokonać potrzebny jest szczegółowy rozpis pinów złącza danego sterownika. Pomiar na głównym złączu sterownika jest wygodniejszy i zapewnia diagnozę czujników wraz z kablami i kostkami połączeniowymi dlatego też jeżeli posiadamy rozpis złącza lepiej diagnozowanie rozpocząć właśnie od niego.

W przypadku, kiedy jeden z czujników ma napięcie międzyszczytowe sygnału zdecydowanie niższe od pozostałych należy sprawdzić czy znajduje się on na właściwym miejscu (niewielka nawet odchyłka może spowodować duże osłabienie sygnału) oraz czy pierścień impulsatora jest na właściwym miejscu. Inną przyczyną słabego sygnału może być dodatkowa rezystancja w obwodzie czujnika – należy sprawdzić to np. multimetrem. Jeśli po sprawdzeniu wszystkich czynników zewnętrznych sygnał nadal jest zbyt niski, znacza to, że czujnik jest uszkodzony i trzeba go wymienić na nowy.

Może zdarzyć się przypadek, kiedy mimo sprawnego całego systemu ABS łącznie z czujnikami i ich kablami kontrolka ABS zapala się podczas jazdy. Należy sprawdzić wtedy rozmiary i stan opon (większa lub mniejsza średnica opony może uniemożliwić pracę ABS) lub czy zamontowane są właściwe pierścienie impulsatora (w szczególności, kiedy były wymieniane).

Bardzo pomocne przy diagnozowaniu ABS są programy diagnostyczne takie jak np. DeltaScan.

5.20. Prędkość pojazdu.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.20.1 Czujnik prędkości pojazdu

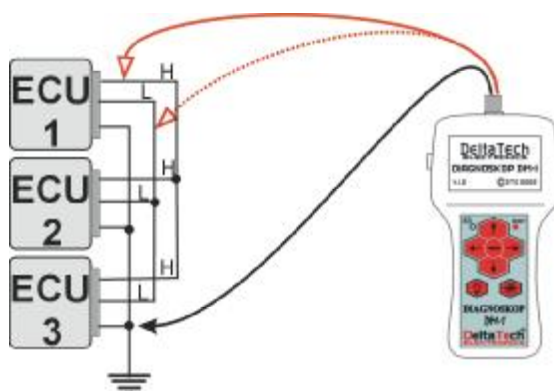
DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > PRĘDKOŚĆ POJAZDU > MAGNETYCZNY (HALLA) > POMIAR (WZÓR).
W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).

Czujnik prędkości pojazdu to najczęściej typowy czujnik indukcyjny zamontowany w skrzyni biegów. Diagnoza polega na sprawdzeniu czy emituje on sygnał sinusoidalny o częstotliwości wprost proporcjonalnej do prędkości jazdy.

5.21. Magistrala CAN/BUS.

PODŁĄCZENIE



Rys. 5.21.1 Magistrala CAN

DIAGNOZA – wybór menu:

DIAGNOSKOP > MAGISTRALA CAN/BUS > POMIAR (WZÓR)

W razie potrzeby zmieniamy podstawę czasu (t/dz) lub wzmacnienie (V/dz).