

Tester zaworów klimatyzacji

ACT-2

Instrukcja obsługi

Przed uruchomieniem urządzenia należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi. Nieznajomość instrukcji obsługi może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia lub podzespołów nim obsługiwanych.



Spis treści.

1.	Wstęp	2
2.	Budowa i działanie kompresora z napędem bezsprzęgłowym	3
3.	Parametry urządzenia	4
4.	Zastosowanie testera	5
5.	Pomiar sygnału sterującego	5
6.	Podłączenie zaworu elektromagnetycznego	7
7.	Obsługa testera	9
8.	Funkcje testera	11
8.1.	Funkcja pomiaru sygnału PWM	11
8.2.	Funkcja generatora sygnału PWM	12

1. Wstęp

Obecnie praktycznie każdy samochód osobowy jest wyposażony w system klimatyzacji. Układy klimatyzacji stały się czynnikiem aktywnego bezpieczeństwa jazdy i można je zaliczyć do techniki bezpieczeństwa jazdy w samochodzie.

System klimatyzacji, jak każdy, wymaga okresowego sprawdzenia poprawności działania i umiejętnego diagnozowania niesprawności w przypadku awarii.

O ile budowa i zasada działania starszych rozwiązań konstrukcyjnych systemów klimatyzacji nie jest już żadną tajemnicą, o tyle zrozumienie nowych rozwiązań wymaga pewnej wiedzy.

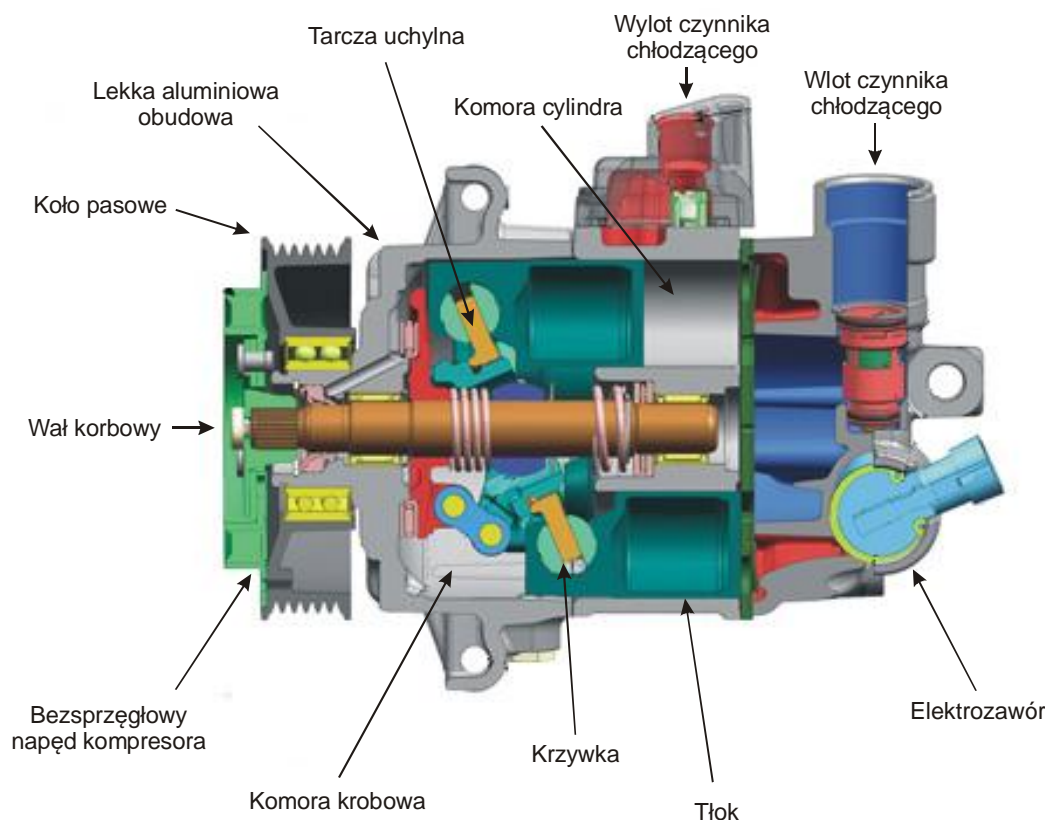
Gdy wystąpił problem z wydajnością, lub całkowitym brakiem wydajności systemu chłodzenia w pierwszej kolejności należało sprawdzić, czy w ogóle załącza się napęd sprężarki, który zrealizowany jest za pomocą sprzęgła elektromagnetycznego. Można było łatwo tego dokonać za pomocą zwykłego miernika uniwersalnego mierząc opór cewki elektromagnesu.

W nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych napęd kompresorów klimatyzacji zrealizowany jest bez użycia sprzęgła i kompresor działa przez cały czas działania silnika bez możliwości jego wyłączenia, a regulację intensywności działania reguluje się odpowiednim zaworem. Jak sprawdzić tego typu kompresor?

Naturalnym, a zarazem bezpiecznym rozwiązaniem, staje się użycie dedykowanego do takich celów urządzenia. Takim właśnie urządzeniem jest ACT-2.

2. Budowa i działanie kompresora z napędem bezsprzęgłowym

Poglądową budowę kompresora klimatyzacji z zaworem sterującym przedstawia poniższy rysunek.



Zasada działania kompresora opiera się na zmianie konfiguracji tłoków względem cylindrów poprzez odpowiednie ustawienie uchylnej tarczy. Im większy przechył tarczy tym intensywność tłoczenia środka chłodniczego większa, a w konsekwencji zwiększa się efektywność kompresora.

Przechył tarczy jest regulowany płynnie za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Jest to możliwe dzięki użyciu do sterowania zaworem sygnału PWM oraz zmianie jego współczynnika wypełnienia. Konstrukcja zaworów pozwala na zachowanie pozycji otwartej, bądź otwartej częściowo przez dowolny okres czasu.

Gdy zawór elektromagnetyczny jest zamknięty ciśnienia wewnętrzne w kompresorze wyrównują się i dzięki sprężynom dociskowym tarcza pozostaje w pozycji pionowej, co powoduje minimalną pojemność skokową tłoków i tym samym niewielką ilość tłoczonego czynnika.

Gdy zawór elektromagnetyczny otwiera się powstaje różnica ciśnień która powoduje przesunięcie tarczy o pewien kąt zależny od stopnia otwarcia zaworu. Zmiana położenia tarczy powoduje zwiększenie ruchu posuwisto-zwrotnego tłoków, co wiąże się z większą wydajnością kompresora. Im bardziej zawór elektromagnetyczny otwiera się, tym bardziej wychylona jest tarcza. Tym samym zwiększa się pojemność skokowa aż do wartości maksymalnej, zwiększając ilość tłoczonego czynnika chłodzącego.

Przy zamykaniu zaworu następuje proces przywracania równowagi ciśnień wewnętrznych kompresora co powoduje powrót tarczy do pozycji pionowej oraz zmniejszenie jego wydajności.

Stan otwarcia zaworu elektromagnetycznego jest ustalany przez sterownik klimatyzacji. Gdy sterownik, na podstawie licznych czujników, uzna że należy schłodzić wnętrze samochodu, zwiększa otwarcie zaworu. Natomiast jeśli potrzeba chłodzenia jest mniejsza, zawór zamyka się wymuszając mniejszą wydajność kompresora.

Na uwagę zasługuje fakt, iż kompresory z napędem bezsprzęgłowym pracują przez cały czas działania silnika samochodu bez możliwości ich wyłączenia. Niezależnie od warunków pogodowych i temperatury panującej na zewnątrz pojazdu kompresor tego typu powinien pracować. Jeśli tak nie jest oznacza to awarię.

3. Parametry testera

Napięcie zasilania	stałe, zakres 12...15V
Pobór prądu	70 mA (prąd pobierany przez tester, bez obciążenia)
Generator sygnału sterującego	
Zakres częstotliwości	20Hz...1000Hz
Dokładność regulacji częstotliwości	1Hz
Amplituda sygnału wyjściowego	Od 0V do napięcia zasilającego
Typ sterowania	wyjście sterowane masą oraz wyjście sterowane napięciem zasilającym
Zakres regulacji współczynnika	0%...100%
Dokładność regulacji współczynnika	0.1%
Ilość wyjść	2
Pomiar sygnału sterującego	
Zakres mierzonej częstotliwości	20Hz...1000Hz
Amplituda sygnału wejściowego	od 0V do napięcia zasilającego
Próg napięcia przełączenia	2.5V
Zabezpieczenia	
Napięciowe	Przekroczenie napięcia zasilania (powyżej 18V)
Prądowe	Przekroczenie dopuszczalnego prądu 6.3A (bezpiecznik) oraz zabezpieczenie przeciw zwarciovemu

4. Zastosowanie testera

Tester ACT-2 służy do sprawdzania poprawności działania następujących typów kompresorów klimatyzacji:

- *kompresor ze sprzęgłem elektromagnetycznym* – sprawdzenie stanu sprzęgła elektromagnetycznego,
- *kompresor z napędem bezsprzęgłowym* – sprawdzenie działania zaworu elektromagnetycznego sterującego wydajnością kompresora.

Uwaga! Tester nie obsługuje zaworów elektromagnetycznych z wbudowaną diodą zabezpieczającą (zawory stosowane między innymi w samochodach Mercedes). Użycie testera do tego rodzaju zaworów może spowodować uszkodzenie zaworu lub testera.

Tester można używać zarówno na stanowisku testowym klimatyzacji oraz sprawdzając kompresor w samochodzie.

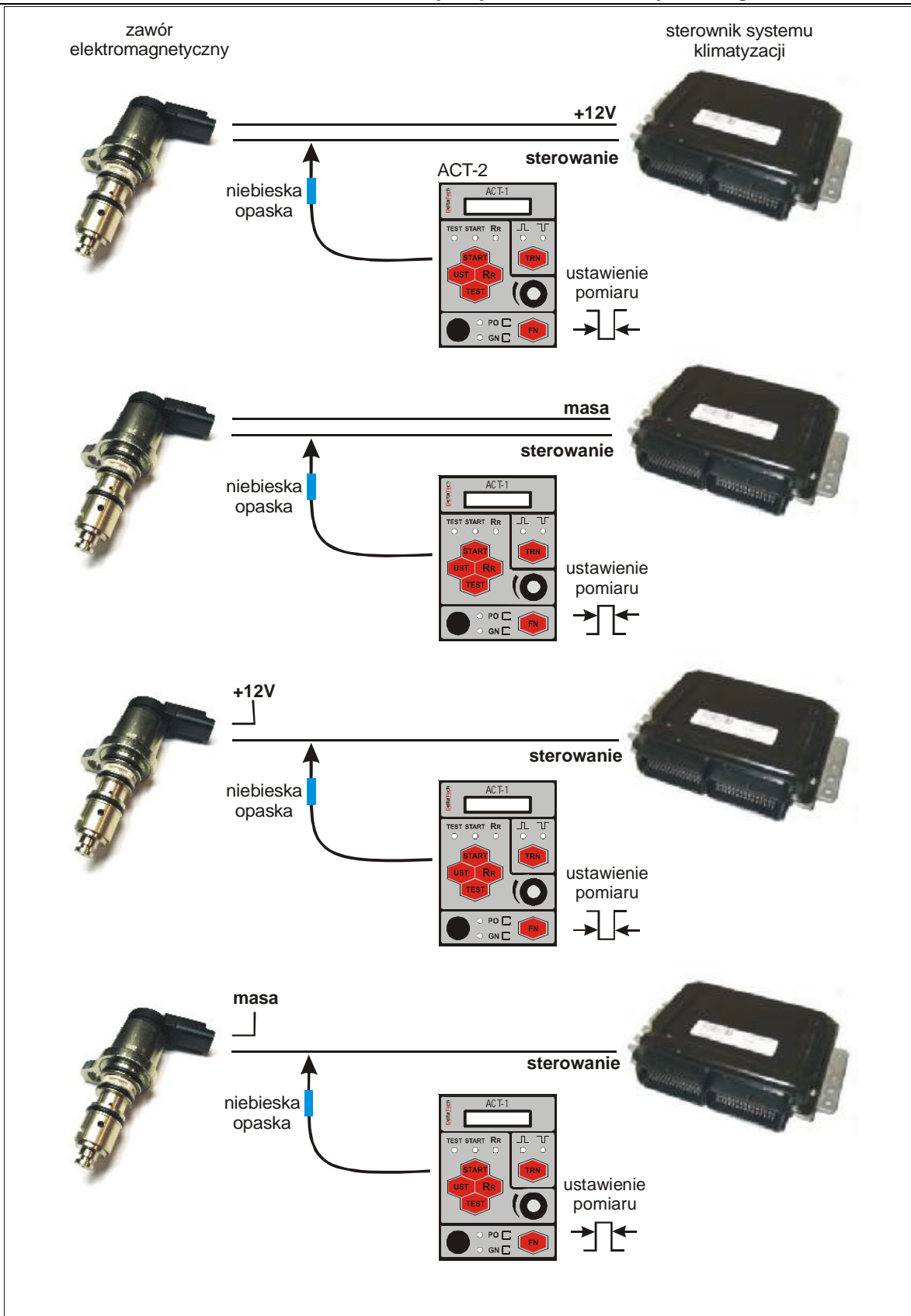
5. Pomiar sygnału sterującego

Sposoby podłączenia sondy pomiarowej, w zależności od typu podłączenia zaworu elektromagnetycznego w instalacji samochodowej przedstawia rysunek 5.1.

Sonda pomiarowa jest oznaczona niebieskim kolorem opaski.



W przypadku zasilania testera z zewnętrznego źródła zasilania (zasilacz) należy połączyć masę zasilacza z masą samochodu za pomocą odpowiedniego przewodu (przewód z brązową opaską).



Rysunek 5.1

6. Podłączenie zaworu elektromagnetycznego

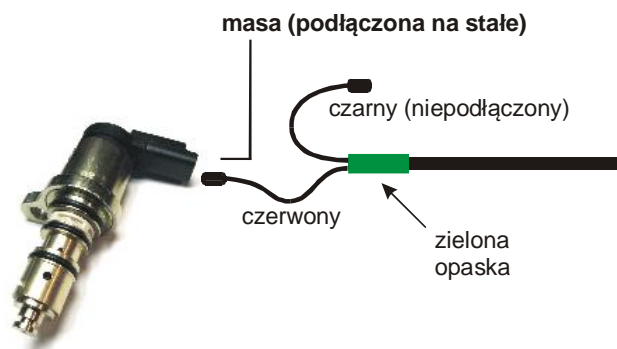
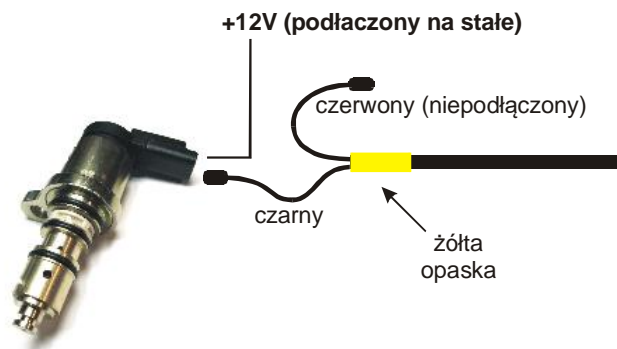
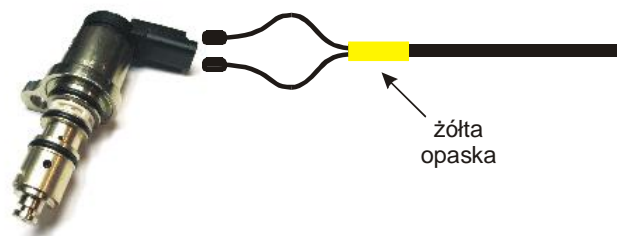
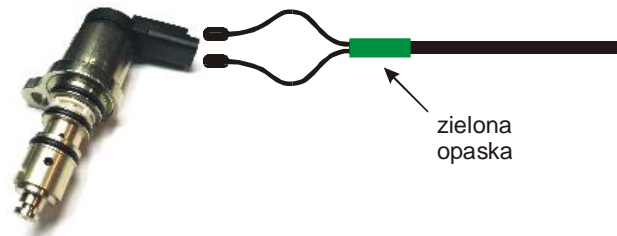
Sposoby podłączenia zaworu elektromagnetycznego kompresora klimatyzacji przedstawia rysunek 6.1.



W przypadku zasilania testera z zewnętrznego źródła zasilania (zasilacz) należy połączyć masę zasilacza z masą samochodu za pomocą odpowiedniego przewodu (przewód z brązową opaską).

zawór elektromagnetyczny

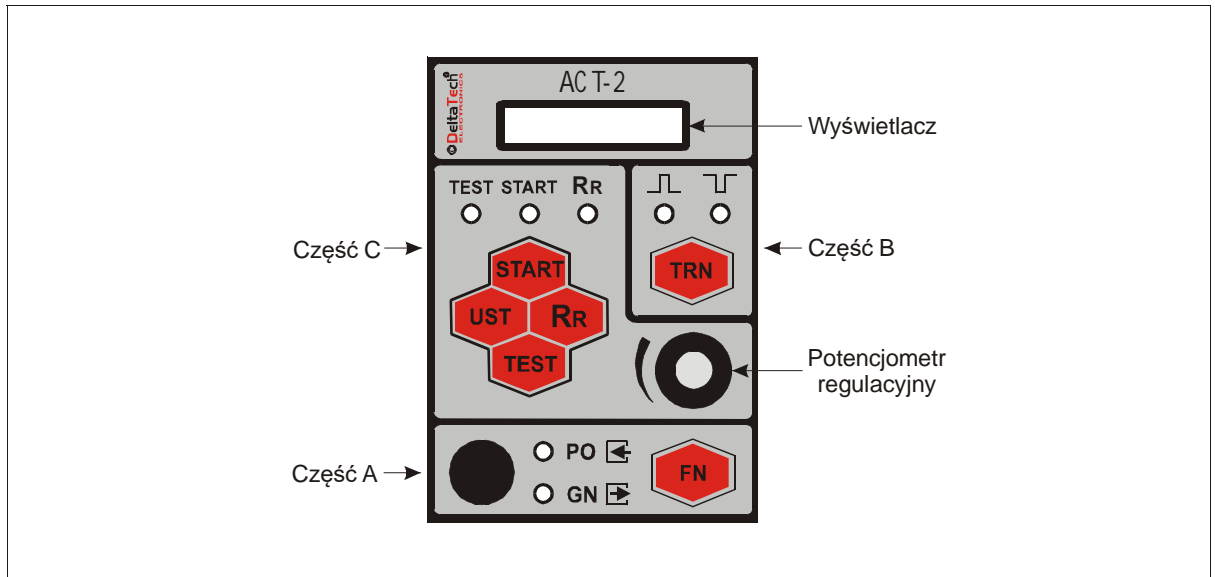
tester ACT-2



Rysunek 6.1

7. Obsługa testera

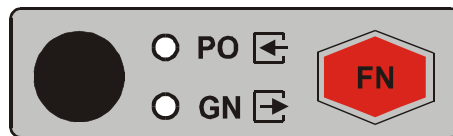
Generator obsługuje się za pomocą panelu przedstawionego na rysunku 7.1.



Rysunek 7.1

Panel składa się z trzech części:

Część A - obsługa zmiany funkcji testera

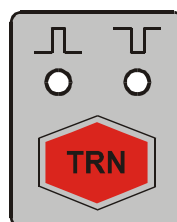


Rysunek 7.2

Część A umożliwia przełączanie urządzenia w tryb pomiaru lub tryb generowania sygnału PWM. Przełączania dokonuje się naciskając przycisk „FN”


Aktualny wybór trybu pracy generatora określają kontrolki o oznaczeniach „PO” oraz „GN”. Świecenie kontrolki „PO” oznacza włączony tryb pomiaru sygnału natomiast świecenie kontrolki „GN” oznacza włączony tryb generowania sygnału PWM.

Część B - obsługa modułu pomiarowego.



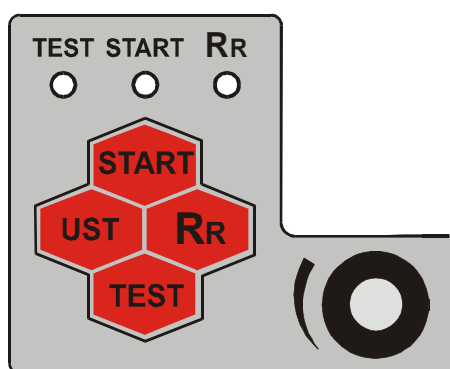
Rysunek 7.3

Część B umożliwia kontrolę nad pomiarem sygnału PWM. Zmiany sygnału wejściowego podanego do modułu pomiarowego, są odpowiednio interpretowane, dzięki czemu możliwe jest podanie przez urządzenie jego parametrów (częstotliwości oraz współczynnika wypełnienia).

Przycisk „TRN” służy do zmiany interpretacji czasu trwania impulsu. Aktualny wybór interpretacji sygnalizują kontrolki  oraz .

Szczegóły dotyczące wykorzystania elementów panelu są zawarte w opisie poszczególnych funkcji testera.

Część C - obsługa modułu generatora.



Rysunek 7.4

Część C umożliwia kontrolę nad modulem generatora sygnału PWM.

Za pomocą przycisków można wybrać żadaną akcję. Znaczenie poszczególnych przycisków jest następujące:

- Przycisk „**START**” – włącza lub wyłącza generację sygnału PWM o określonych parametrach,
- Przycisk „**UST**” - naciśnięcie przycisku powoduje zmianę aktualnie regulowanej za pomocą potencjometru regulacyjnego wartości (zmiana częstotliwości lub współczynnika wypełnienia),
- Przycisk „**Rr**” – umożliwia zmianę dokładności regulacji,
- Przycisk „**TEST**” – naciśnięcie tego przycisku powoduje cykliczne włączanie i wyłączenie sygnału o ustawionych wcześniej parametrach w celu sprawdzenia elementu podłączonego do wyjścia generatora.

Szczegóły dotyczące wykorzystania elementów panelu są zawarte w opisie poszczególnych funkcji testera.

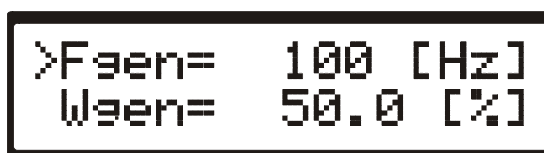
8. Funkcje testera

Po podłączeniu zasilania generator wyświetla ekran powitalny.



```
Tester ACT-2
(C)DTE
```

Ekran powitalny wyświetla się przez 3 sekundy, po czym urządzenie automatycznie przechodzi w tryb generatora i zmienia się na ekran wyświetlający parametry generowanego sygnału PWM.



```
>Fgen= 100 [Hz]
Wgen= 50.0 [%]
```

Za pomocą przycisku „FN” (patrz rysunek 7.2) możliwa jest zmiana funkcji urządzenia – tryb pomiaru lub tryb generatora sygnału PWM. Aktualny wybór funkcji sygnalizują kontrolki oznaczone „PO” i „GN”.

Kontrolka „PO” jest zaświecona, gdy urządzenie jest w trybie pomiaru sygnału PWM.

Kontrolka „GN” jest zaświecona, gdy urządzenie jest w trybie generatora sygnału PWM.

8.1 Funkcja pomiaru sygnału PWM

Na ekranie wyświetlają się parametry mierzonego sygnału:

- częstotliwość
- współczynnik wypełnienia.




```
FPOM= 100 [Hz]
WPOM= 50.0 [%]
```


Moduł pomiarowy rozpoznaje zmianę sygnału na podłączonym przewodzie oznaczonym niebieską opaską (patrz rysunek 5.1), jeśli sygnał przekroczy próg napięcia wynoszący 2.5V. Sygnał pomiarowy o napięciu niższym niż 2.5V traktowany jest jako poziom niski, natomiast sygnał o napięciu wyższym od 2.5V jako poziom wysoki.

W zależności od sposobu sterowania zaworu elektromagnetycznego czas trwania impulsu jest interpretowany jako czas trwania napięcia zasilającego lub masy. Moduł

pomiarowy wyświetlając informacje na temat mierzonego sygnału wejściowego musi zostać poinformowany, w jaki sposób ma interpretować czas trwania impulsu dla tego sygnału.

Aktualny wybór interpretacji sygnału wejściowego sygnalizują następujące kontrolki:

- świecenie kontrolki  oznacza, że czas trwania impulsu jest czasem trwania napięcia zasilającego,

- świecenie kontrolki  oznacza, że czas trwania impulsu jest czasem trwania masy.

Naciśnięcie przycisku „TRN” umożliwia zmianę interpretacji czasu trwania impulsu. Wybór odpowiedniej interpretacji sygnału wejściowego ma wpływ na poprawność podawania współczynnika wypełnienia mierzonego sygnału PWM.

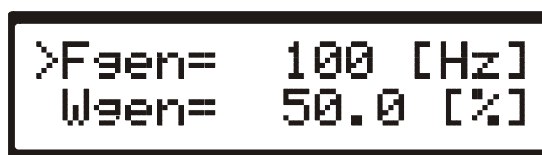
Sposób sprawdzenia sygnału sterującego:

1. W zależności od sposobu regulacji zaworu wybrać odpowiednie podłączenie sondy pomiarowej testera sugerując się rysunkiem 5.1,
2. Za pomocą przycisku **FN**, wybrać funkcję pomiaru sygnału PWM (ma się świecić kontrolka **PO**),
3. Za pomocą przyciski **TRN**, wybrać odpowiedni sposób interpretacji sygnału,
4. Uruchomić samochód,
5. Włączyć system klimatyzacji i obserwować wskazania testera,
6. Przy poprawnym sterowaniu zaworu, wraz ze zwiększaniem się wydajności kompresora, współczynnik wypełnienia sygnału sterującego powinien osiągać większe wartości.


8.2 Funkcja generatora sygnału PWM

Na ekranie wyświetlają się parametry generowanego sygnału:

- częstotliwość
- współczynnik wypełnienia.



```
>Fgen= 100 [Hz]
Wgen= 50.0 [%]
```

Za pomocą przycisku „UST” (patrz rysunek 7.4) można zmieniać parametr do regulacji – częstotliwość lub współczynnik wypełnienia. Aktualny wybór wskazuje symbol  po lewej stronie ekranu.

Regulacji dokonuje się za pomocą potencjometru regulacyjnego, który służy do zmiany ustawianych wartości generowanego sygnału. W zależności od dokładności

regulacji zmiana położenia potencjometru regulacyjnego może powodować małe lub duże przyrosty wartości regulowanej. Dokładność zmian regulacji ustala się za pomocą przycisku „Rr”. Aktualną dokładność zmian sygnalizuje kontrolka „Rr”. Świecąca kontrolka oznacza małe zmiany wartości regulowanej.

Przyciskiem „START” włączamy lub wyłączamy generację sygnału, czyli sterowanie zaworu elektromagnetycznego. Stan działania generatora określa kontrolka „START”. Jej ciągle świecenie oznacza włączenie generatora.

Kontrolka „START” może również pulsować. Oznacza to przekroczony pobór prądu przez obciążenie podłączone do wyjść generatora. W takim przypadku urządzenie automatycznie wyłącza sterowanie, aby nie doszło do jego uszkodzenia. Naciśnięcie przycisku „START” wznowi generację sygnału PWM.

Przyciskiem „TEST” uruchamiamy procedurę polegającą na cyklicznym włączaniu i wyłączaniu sygnału PWM o ustawionych parametrach w celu sprawdzenia poprawności działania zaworu elektromagnetycznego.

Sposób testowania zaworu elektromagnetycznego:

1. W zależności od sposobu regulacji zaworu wybrać odpowiednie podłączenie testera sugerując się rysunkiem 6.1.
2. Za pomocą przycisku FN, wybrać funkcję generacji sygnału PWM (ma się świecić kontrolka GN),
3. Ustawić częstotliwość *Fgen* generowanego sygnału PWM zgodnie z wytycznymi producenta zaworu elektromagnetycznego. Jeśli takie dane nie są znane ustawić częstotliwość na 500Hz,
4. Ustawić współczynnik wypełnienia *Wgen* generowanego sygnału PWM na 0%,
5. Uruchomić samochód,
6. Włączyć generowanie sygnału PWM naciskając przycisk START,
7. Zwiększając wartość *Wgen* obserwować wydajność kompresora klimatyzacji.



Po teście zaworu należy wykonać kasowanie kodów błędów zarejestrowanych w sterowniku klimatyzacji.

Uwaga !!!

Firma DeltaTech Electronics dołożyła wszelkich starań aby jak najlepiej napisać niniejszą instrukcję, ale nie gwarantujemy, że nie zawiera ona żadnych błędów. Podczas wykonywania wszelkich czynności warsztatowych należy przede wszystkim stosować się do instrukcji serwisowych pojazdu, obowiązujących przepisów i zasad BHP oraz przeciwpożarowych.