

Tester Common Rail

TCR-4

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	3
2.	Budowa i działanie układu wtryskowego Common Rail	4
2.1.	Budowa i zasada działania czujnika wysokiego ciśnienia	7
2.2.	Budowa i zasada działania zaworu regulacyjnego ciśnienia	8
3.	Parametry testera	9
4.	Zastosowanie testera	9
5.	Podłączenie testera	10
5.1.	Podłączenie czujnika wysokiego ciśnienia	10
5.2.	Podłączenie zaworów regulacyjnych	11
6.	Obsługa testera	12
7.	Funkcje testera	13
7.1.	Czujnik ciśnienia	13
7.1.1	Typ czujnika	14
7.1.2	Zakres czujnika	15
7.2	Typ zaworu	15
7.2.1	Typ zaworu 1 i zaworu 2	16
7.3.	Test obwodów	17
7.4.	Test pompy	18
7.4.1.	Odczyt wysokiego ciśnienia	18
7.4.2.	Funkcje dodatkowe	18
7.4.3.	Zmiana sterowania zaworem 1	19
7.4.4.	Zmiana sterowania zaworem 2	20
Dodatek A	Sposób regulacji wysokiego ciśnienia i typy zaworów regulujących w układach Common Rail	20

1. Wstęp

Wymagania dotyczące układów wtryskowych silników wysokoprzężnych są coraz większe. Wyższe ciśnienia, krótsze czasy włączeń oraz bardziej elastyczne dostosowanie przebiegu wtrysku do warunków pracy silnika powodują, że silnik o zapłonie samoczynnym jest oszczędniejszy, czystszy a także rozwija większą moc. Dlatego w ostatnim okresie zauważalny jest wzrost popularności tej jednostki napędowej.

Jednym z wysoko rozwiniętych układów wtryskowych jest zasobnikowy układ wtryskowy o nazwie Common Rail. Jego główną zaletą jest możliwość zmiany i dostosowania ciśnienia paliwa oraz chwili wtrysku. Jest to możliwe dzięki oddzieleniu elementu wytwarzającego wysokie ciśnienie (czyli pompy wysokiego ciśnienia) od elementów wtryskujących paliwo do cylindrów (czyli wtryskiwaczy) za pomocą zasobnika (Rail) służącego jako akumulator paliwa pod ciśnieniem.

W porównaniu z konwencjonalnymi układami o napędzie krzywkowym, układ Common Rail zapewnia większą elastyczność dostosowania układu wtryskowego do silnika i ma następujące zalety:

- wysokie ciśnienie wtrysku dochodzące nawet do 180 MPa,
- dostosowanie ciśnienia wtrysku do warunków pracy silnika w zakresie 20...180 MPa,
- regulowany przez sterownik silnika początek wtrysku,
- możliwość wielokrotnego wtrysku wstępnego i dotrysku.

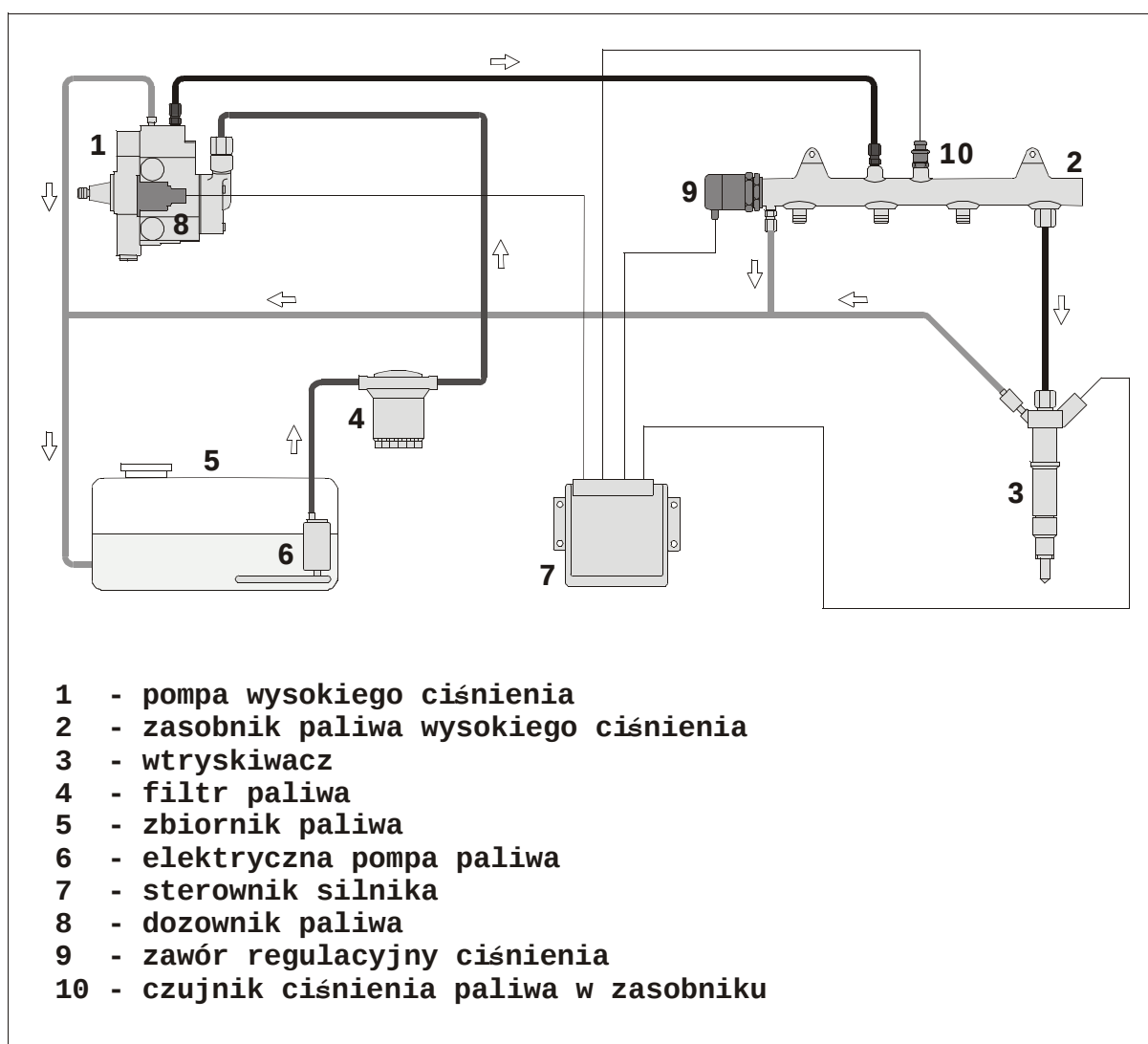
Tym samym układ wtryskowy Common Rail istotnie przyczynił się do zwiększenia mocy jednostkowej, zmniejszenia zużycia paliwa oraz emisji szkodliwych składników spalin i hałasu.

Obecnie układ Common Rail jest najczęściej stosowanym układem wtryskowym w silnikach o zapłonie samoczynnym z wtryskiem bezpośrednim do samochodów osobowych.

2. Budowa i działanie układu wtryskowego Common Rail

Sterowanie silnika z układem wtryskowym Common Rail składa się z trzech głównych układów (rysunek 2.1):

- Obwód niskiego ciśnienia z elementami zasilania paliwem,
- Obwód wysokiego ciśnienia z pompą wysokiego ciśnienia, zasobnikiem ciśnienia, wtryskiwaczami i przewodami paliwa wysokiego ciśnienia,
- Elektroniczny układ sterowania z czujnikami, sterownikiem i nastawnikami (elementami wykonawczymi).



Rysunek 2.1 Ogólny schemat układu wtryskowego Common Rail.

Wtryskiwacze połączone są z zasobnikiem paliwa wysokiego ciśnienia, od którego wywodzi się nazwa całego układu Common Rail (ang. wspólna szyna).

Cechą charakterystyczną dla tego układu jest możliwość dostosowania ciśnienia paliwa w układzie do punktu pracy silnika. Ciśnienie ustawia się za pośrednictwem zaworu regulacyjnego ciśnienia lub dozownika paliwa. Modułowa budowa układu Common Rail ułatwia dostosowanie go do różnych silników.

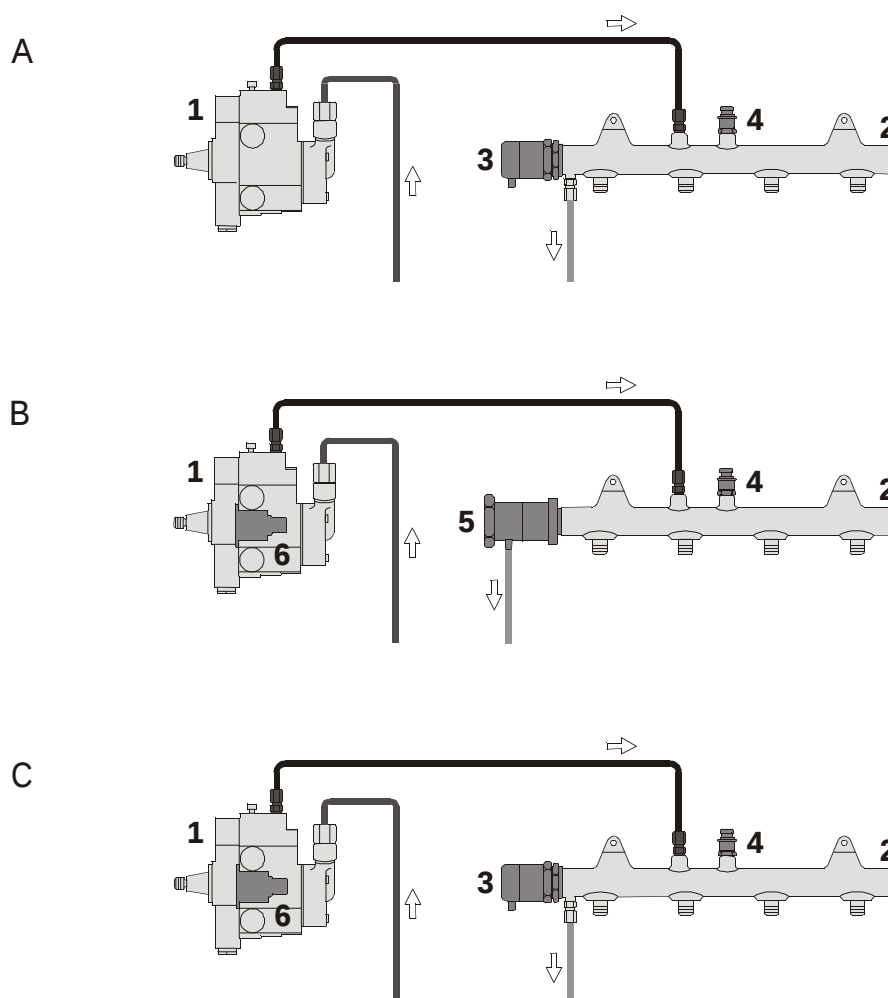
W układzie wtryskowym Common Rail wytwarzanie wysokiego ciśnienia i wtrysk paliwa są rozdzielone. Ciśnienie paliwa jest wytwarzane niezależnie od prędkości obrotowej silnika i dawki paliwa. Poszczególnymi elementami układu wtryskowego steruje elektroniczny sterownik silnika.

Rozdzielenie wytwarzania ciśnienia i wtrysku paliwa umożliwia względnie dużą objętość zasobnika. Znajdujące się pod ciśnieniem paliwo w zasobniku jest w gotowości do wtrysku.

Za wytworzenie odpowiedniego do wtrysku ciśnienia jest odpowiedzialna pompa wysokiego ciśnienia, która jest zazwyczaj promieniową pompą tłoczkową lub pompą rzędową.

W zależności od odmiany układu wtryskowego stosuje się różne sposoby regulacji wysokiego ciśnienia:

- regulacja w obwodzie wysokiego ciśnienia (rysunek 2.2A) –
żądane ciśnienie paliwa w zasobniku jest regulowane w obwodzie wysokiego ciśnienia za pomocą zaworu regulacyjnego (3). Przez ten zawór niewykorzystane paliwo odpływa z powrotem do układu niskiego ciśnienia utrzymując w zasobniku zadane ciśnienie. Taki sposób regulacji umożliwia szybkie dostosowanie ciśnienia do zmian punktu pracy silnika. Zawór regulacyjny jest w tym przypadku montowany w zasobniku paliwa wysokiego ciśnienia.
- regulacja dawki od strony zasysania (rysunek 2.2B) –
umieszczony na kołnierzu pompy wysokiego ciśnienia dozownik (6) zapewnia dokładne tłoczenie dawek paliwa do zasobnika, utrzymując ciśnienie wtrysku wymagane przez układ wtryskowy. Zawór redukcyjny (5) chroni przed zbyt dużym wzrostem ciśnienia w zasobniku w razie awarii. Taki sposób regulacji zapewnia mniejsze dawki sprężane do wysokiego ciśnienia, a co za tym idzie mniejszy pobór mocy przez pompę. Ma to korzystny wpływ na zużycie paliwa oraz na temperaturę paliwa powracającego do zbiornika.
- mieszany układ regulacji (rysunek 2.2C) –
ten typ regulacji łączy w sobie zalety obu powyżej opisanych metod regulacji wysokiego ciśnienia. W tym przypadku występuje zarówno zawór regulacyjny (3) jak i dozownik (6).



- 1 - pompa wysokiego ciśnienia
- 2 - zasobnik paliwa wysokiego ciśnienia
- 3 - zawór regulacyjny ciśnienia
- 4 - czujnik ciśnienia paliwa w zasobniku
- 5 - zawór redukcyjny ciśnienia
- 6 - dozownik paliwa

Rysunek 2.2 Sposoby regulacji wysokiego ciśnienie w układzie Common Rail.

Sterownik silnika odbiera sygnały informujące o parametrach pracy silnika takich jak:

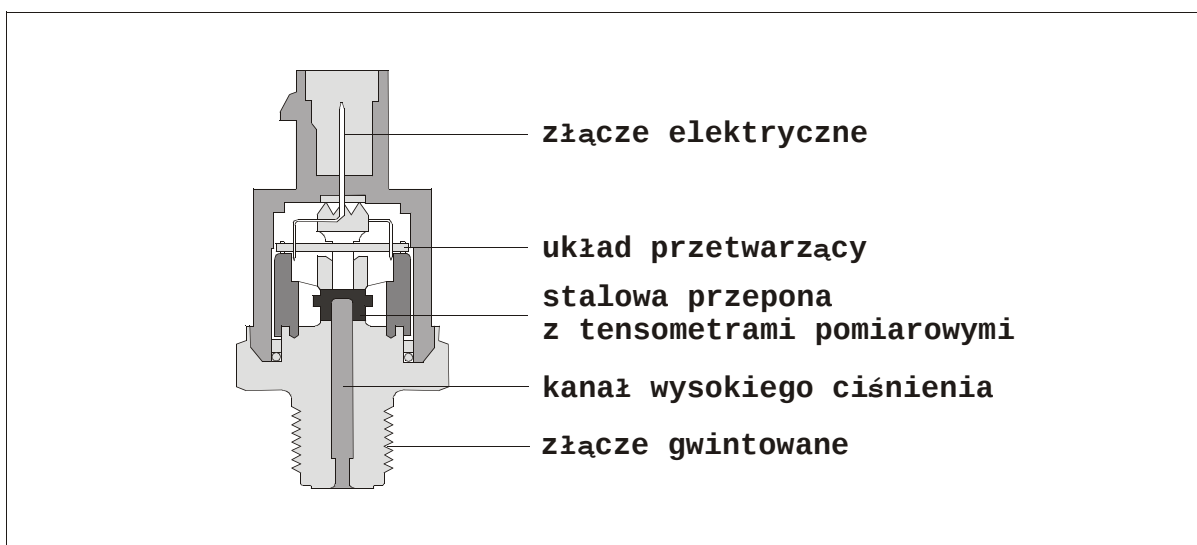
- prędkość obrotowa i kąt obrotu wału korbowego,
- ciśnienie paliwa w zasobniku wysokiego ciśnienia,
- ciśnienie doładowania,
- temperatury powietrza w kolektorze dolotowym, cieczy chłodzącej i paliwa,
- masa powietrza dopływającego do silnika,
- prędkość jazdy, itp.

Sterownik przetwarza sygnały wejściowe i oblicza synchronicznie do kolejności pracy sygnały sterujące dla zaworu regulacyjnego ciśnienia lub dozownika paliwa, wtryskiwaczy i pozostałych nastawników (elementów wykonawczych, np. zaworu recyrkulacji spalin lub zaworu regulacji ciśnienia doładowania).

Wymagane krótkie czasy włączeń wtryskiwaczy można uzyskać dzięki zoptymalizowanym zaworom elektromagnetycznym wysokiego ciśnienia i specjalnemu sterowaniu. Układ czasowy sterownika ustala chwilę wtrysku na podstawie danych z czujników prędkości obrotowej wału korbowego i wałka rozrządu. Elektroniczny układ sterowania umożliwia dokładne dawkowanie wtrysku, a ponadto sterowanie funkcjami dodatkowymi, polepszającymi parametry ruchu pojazdu i komfort jazdy.

2.1. Budowa i zasada działania czujnika wysokiego ciśnienia

Czujnik wysokiego ciśnienia jest stosowany do pomiaru ciśnienia paliwa w zasobniku Common Rail.



Rysunek 2.3 Budowa czujnika wysokiego ciśnienia.

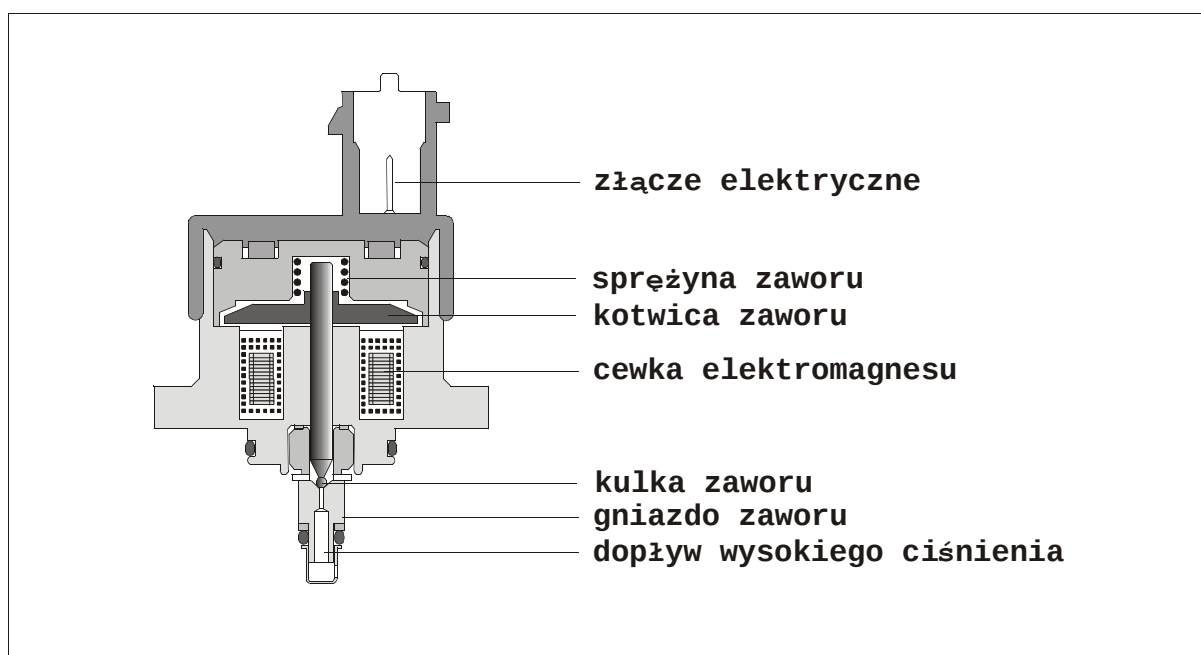
Rdzeń czujnika stanowi stalowa przepona z umieszczonymi na niej tensometrami pomiarowymi. Zakres pomiarowy czujnika zależy od grubości przepony (grubsza przepona dla wyższych ciśnień). Jeśli mierzone ciśnienie przez kanał wysokiego ciśnienia działa na jedną stronę przepony to wskutek jej odkształcenia rezystory zmieniają swoją rezystancję. Wytworzona w ten sposób w mostku pomiarowym napięcie wyjściowe jest doprowadzane do układu przetwarzającego czujnika, który wzmacnia sygnał do wartości z zakresu 0...5V. Następnie napięcie to jest przesyłane do sterownika silnika, który za pomocą zapisanej w jego pamięci charakterystyki oblicza wartość ciśnienia.

Każdy czujnik charakteryzuje się parametrem nazywanym maksymalnym ciśnieniem roboczym lub maksymalnym ciśnieniem znamionowym (P_{max}). Jest to parametr mówiący o

zakresie pomiarowym danego czujnika. Maksymalne ciśnienie, które może wskazać czujnik wynosi P_{max} .

2.2. Budowa i zasada działania zaworu regulacyjnego ciśnienia

Zawór regulacyjny ciśnienia ustala i utrzymuje ciśnienie paliwa w zasobniku. Może być montowany do pompy wysokiego ciśnienia lub zasobnika paliwa.



Rysunek 2.4 Budowa zaworu regulacyjnego ciśnienia.

Kotwica dociska kulkę zaworu do gniazda odcinając obwód wysokiego ciśnienia od obwodu niskiego ciśnienia. Docisk jest realizowany za pomocą sprężyny, której działanie wspomaga elektromagnes dodatkową siłą działającą na kotwicę.

Gdy zawór regulacyjny ciśnienia jest wyłączony to elektromagnes nie wywiera żadnej dodatkowej siły na kotwicę. W związku z tym parcie wynikające z działania wysokiego ciśnienia jest mniejsze od siły sprężyny, zawór regulacyjny ciśnienia otwiera się i pozostaje częściowo otwarty, w zależności od wydatku tłoczenia. Sprężyna jest tak dobrana, że ustala ciśnienie na poziomie około 10 MPa.

Gdy zawór regulacyjny ciśnienia jest włączony to siła docisku sprężyny jest wspomagana siłą elektromagnetyczną pochodzącą od elektromagnesu. Zawór regulacyjny ciśnienia zostaje włączony i tym samym zamyka się aż do chwili osiągnięcia stanu równowagi między siłą parcia wynikającą z wysokiego ciśnienia a siłami elektromagnesu i sprężyny.

Zawór zostaje wtedy otwarty i utrzymuje stałe ciśnienie. Zmienny wydatek tłoczenia pompy oraz pobór paliwa z obwodu wysokiego ciśnienia przez wtryskiwacze jest wyrównywany różnym stopniem otwarcia zaworu.

Siła elektromagnesu jest proporcjonalna do prądu sterującego. Zmiana tego prądu jest realizowana przez modulację szerokości impulsu sterującego, czyli przez zmianę sygnału PWM.

Ze względu na sposób regulacji wysokiego ciśnienia rozróżnia się dwa typy zaworów:

- **zawór normalnie otwarty** – czyli taki, który całkowicie przepuszcza paliwo gdy przez cewkę zaworu nie płynie prąd (brak sterowania). Zwiększanie prądu na cewce tego zaworu (zwiększenie sygnału PWM) powoduje zmniejszenie przepływu paliwa.
- **zawór normalnie zamknięty** – czyli taki, który nie przepuszcza paliwa gdy przez cewkę zaworu nie płynie prąd (brak sterowania). Zwiększanie prądu na cewce tego zaworu (zwiększenie sygnału PWM) powoduje zwiększenie przepływu paliwa.

3.. Parametry testera

Napięcie zasilania	stałe, zakres 12...15V
Pobór prądu	do 4A (bezpiecznik)
Pomiar ciśnienia	
napięcie zasilania czujnika	5V
zakres napięcia wejściowego	0...5V
Sterowanie zaworem 1 i 2	
typ sygnału wyjściowego	PWM
zakres regulacji PWM	0...70%
dokładność regulacji PWM	0.05%
amplituda sygnału wyjściowego	od 0V do napięcia zasilającego
typ sterowania	sterowanie masą

4. Zastosowanie testera

Tester TCR-4 jest przeznaczony do diagnozowania systemów wtryskowych Common Rail. Służy do odczytu wartości z czujnika wysokiego ciśnienia oraz sterowania dwoma zaworami regulacyjnymi ciśnienia na raz.

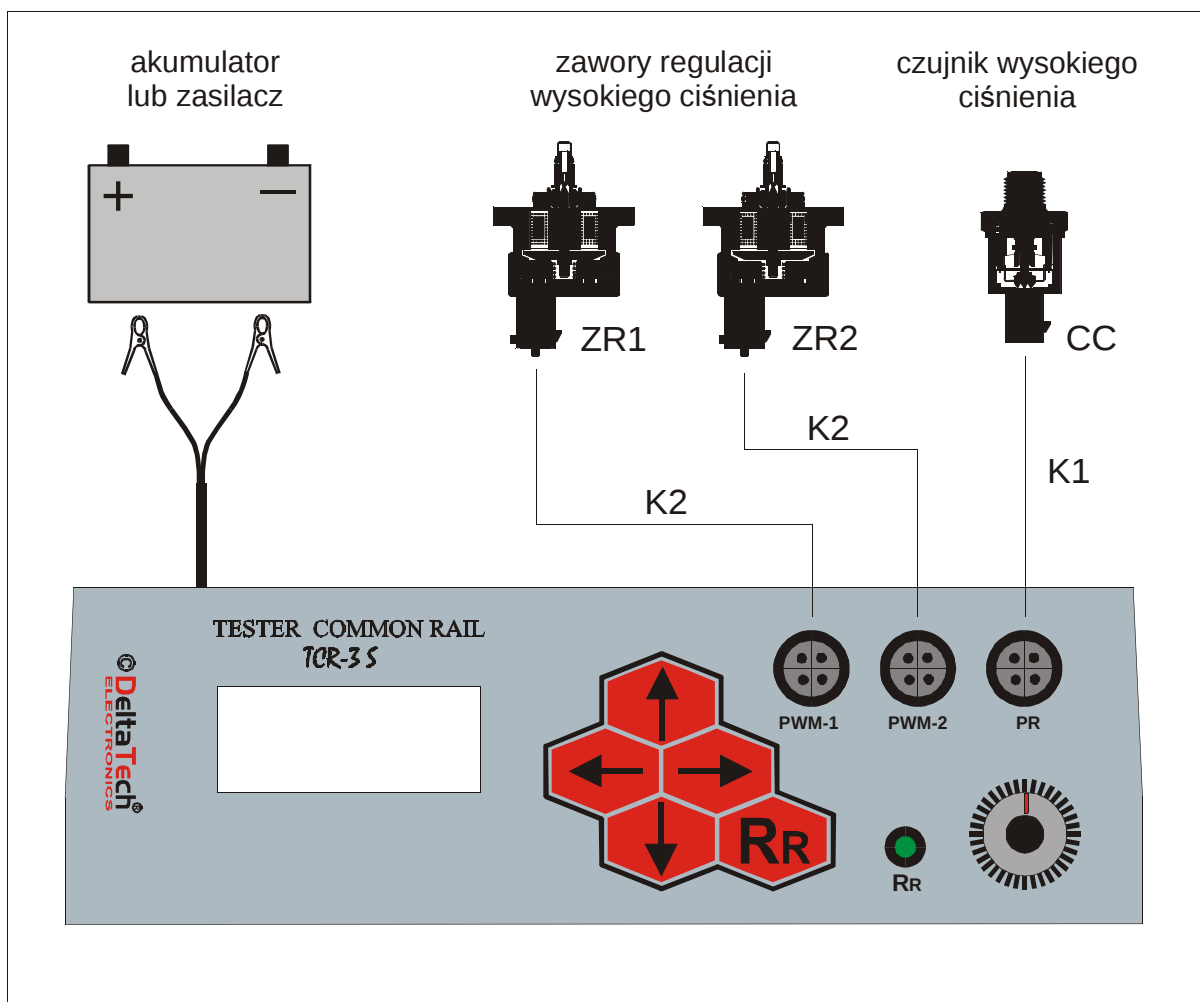
Może być on użyty zarówno do odczytu ciśnienia i sterowania zaworami regulacyjnymi w samochodzie jak również do diagnozowania pomp wysokiego ciśnienia na stole probierczym.

Jest niezbędny do monitorowania ciśnienia w zasobniku przez co możliwe jest dokonanie właściwej oceny stanu pompy wysokiego ciśnienia.

Tester może służyć również do monitorowania ciśnienia paliwa w układach wtryskowych typu FSI.

5. Podłączenie testera

Poprawne podłączenie testera przedstawia rysunek 5.1.



Rysunek 5.1

5.1. Podłączenie czujnika wysokiego ciśnienia.

Czujnik wysokiego ciśnienia wymaga podłączenia trzech sygnałów:

- masa,
- sygnał zwrotny z czujnika ciśnienia,
- zasilanie czujnika +5V.

Spotyka się dwie kombinacje rozmieszczenia tych sygnałów w czujnikach. Kombinacje te przedstawia tabela 5.1.

Tabela 5.1

nazwa sygnału	numer styku czujnika, kombinacja 1	numer styku czujnika, kombinacja 2
masa	1	1
sygnał	2	3
+5V	3	2

Przewód podłączeniowy do podłączenia czujnika ciśnienia K1 jest zakończony trzema swobodnymi stykami o identyfikacji podanej w tabeli 5.2.

Tabela 5.2

nazwa sygnału	kolor przewodu K1
masa	brązowy
sygnał	żółty/zielony
+5V	niebieski

Poprawne podłączenie czujnika wysokiego ciśnienia do testera przedstawia tabela 5.3.

Tabela 5.3

kolor przewodu K1	numer styku czujnika, kombinacja 1	numer styku czujnika, kombinacja 2
brązowy	1	1
żółty/zielony	2	3
niebieski	3	2



Zawsze należy sprawdzić kombinację podłączenia czujnika wysokiego ciśnienia z danymi technicznymi dostarczonymi przez producenta czujnika. Nieprawidłowe podłączenie może doprowadzić do jego uszkodzenia.

W przypadku wykorzystywania testera w samochodzie niezbędne jest podłączenie sygnału z czujnika wysokiego ciśnienia do sterownika silnika. Przewód K1 umożliwia rozdzielenie sygnału wyjściowego czujnika tak, aby docierał on do testera oraz sterownika silnika.

5.2. Podłączenie zaworów regulacyjnych.

Zawór regulacyjny ZR1 i ZR2 wymaga podłączenia dwóch przewodów sterujących. Kolejność ich podłączenia nie ma znaczenia.

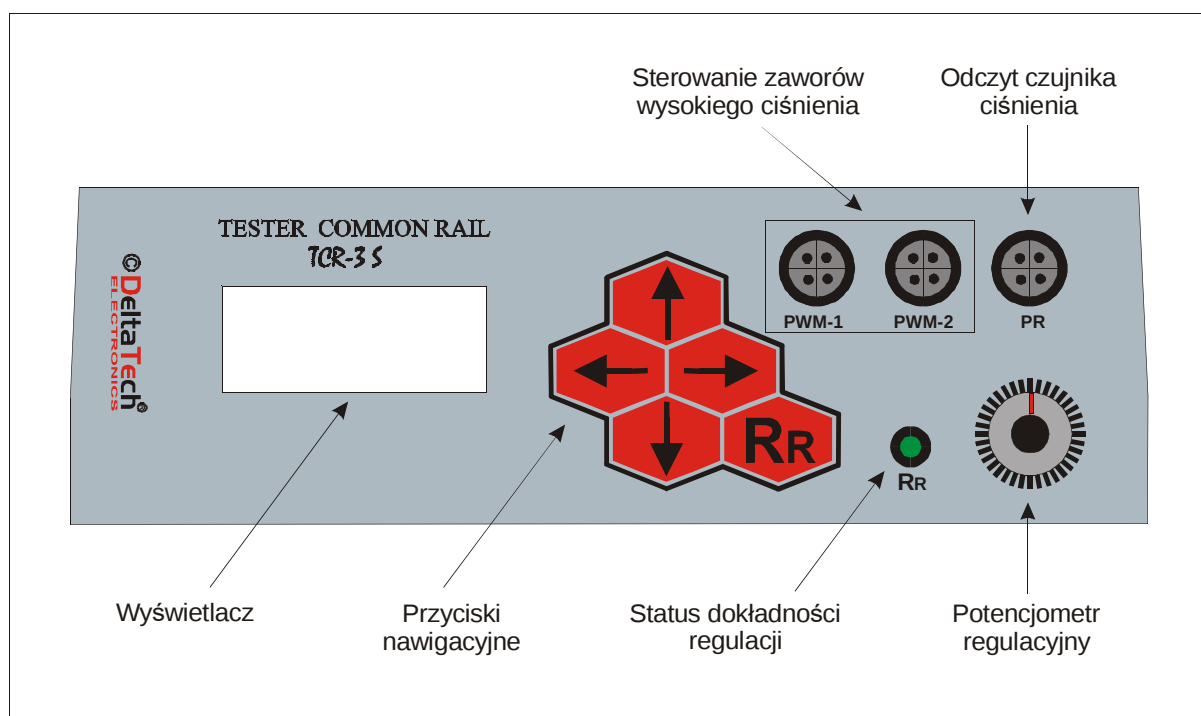
Przewody podłączeniowe K2 do podłączenia zaworów regulacyjnych są zakończone dwoma swobodnymi stykami o identyfikacji podanej w tabeli 5.4.

Tabela 5.4

nazwa sygnału	kolor przewodu K2
zasilanie (12...15V)	niebieski
sterowanie	brązowy

6. Obsługa testera

Tester obsługuje się za pomocą panelu przedstawionego na rysunku 6.1.



Rysunek 6.1

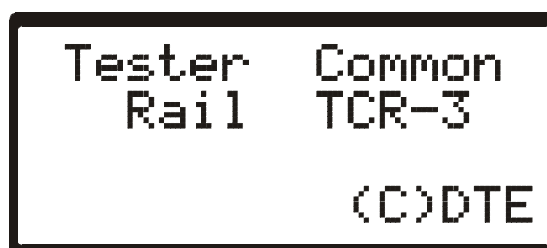
Za pomocą przycisków nawigacyjnych można wybrać i zatwierdzić żadaną akcję. Potencjometr regulacyjny służy do zmiany ustawianych wartości. W zależności od dokładności regulacji zmiana położenia potencjometru regulacyjnego może powodować małe lub duże przyrosty wartości regulowanej. Dokładność zmian regulacji ustala się za pomocą

przycisku . Aktualną dokładność zmian sygnalizuje kontrolka „status dokładności regulacji”. Świecąca kontrolka oznacza małe zmiany wartości regulowanej.

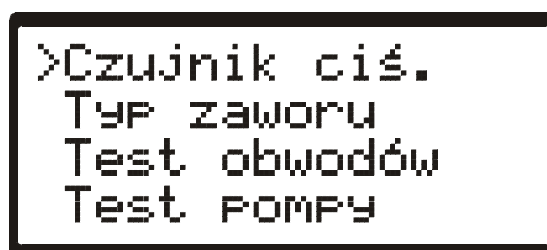
Szczegóły dotyczące wykorzystania elementów panelu są zawarte w opisie poszczególnych funkcji testera.

7. Funkcje testera

Po podłączeniu zasilania tester wyświetla ekran powitalny.



Ekran powitalny wyświetla się przez 3 sekundy, po czym automatycznie zmienia się na ekran wyboru funkcji.



Wyboru odpowiedniej funkcji dokonuje się przyciskami nawigacyjnymi  . Aktualny wybór wskazuje symbol  po lewej stronie nazwy funkcji. Aby dokonać wyboru należy użyć przycisku .

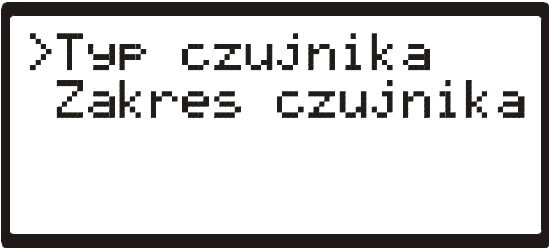
7.1. Czujnik ciśnienia

Wybór tej funkcji umożliwia wprowadzenie parametrów czujnika wysokiego ciśnienia. Parametrami tymi są:

- typ czujnika (określenie napięć wyjściowych czujnika),
- zakres ciśnienia mierzonego przez czujnik (wartość Pmax).

Po zaakceptowaniu wyboru przyciskiem , wyświetla się ekran, który umożliwia wybór parametru czujnika do ustawienia.

Wyboru odpowiedniego zakresu dokonuje się przyciskami nawigacyjnymi  . Aktualny wybór wskazuje symbol  po lewej stronie nazwy parametru.



>Typ czujnika
Zakres czujnika

Powrót do wyboru funkcji jest możliwy poprzez naciśnięcie przycisku



7.1.1. Typ czujnika

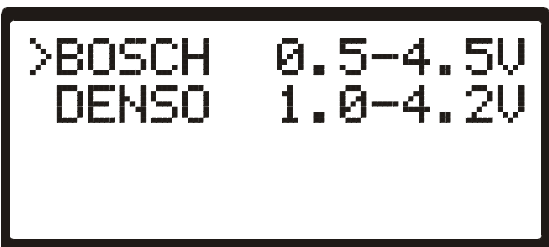
Funkcja umożliwia wybór zakresu napięć wyjściowych, które używa czujnik do wskazywania aktualnego ciśnienia. Zakres tych napięć jest jednoznacznie identyfikowany poprzez producenta czujnika:

- zakres 0.5V-4.5V - czujniki Bosch i inne,
- zakres 1.0V-4.2V – czujnik Denso.



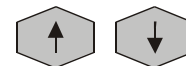
Wprowadzenie zakresu napięć wyjściowych używanych przez dany czujnik wysokiego ciśnienia jest niezbędne do wskazywania poprawnych odczytów ciśnienia przez tester TCR-3.

Po wybraniu tej funkcji tester wyświetla możliwości wyboru oraz znacznik > przy obecnie branym pod uwagę zakresie napięć.



>BOSCH 0.5-4.5V
DENSO 1.0-4.2V

Wyboru odpowiedniego zakresu dokonuje się przyciskami nawigacyjnymi



Aktualny wybór wskazuje symbol > po lewej stronie nazwy producenta i informacji o zakresie napięć.

Aby dokonać wyboru zakresu napięć używanych przez czujnik wysokiego ciśnienia należy użyć przycisku



Aby zrezygnować ze zmian zakresu napięć należy nacisnąć przycisk



W obu przypadkach spowoduje to powrót do wyboru parametru czujnika wysokiego ciśnienia.

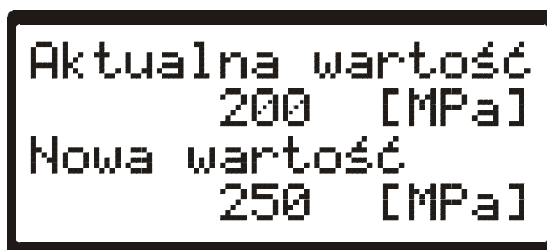
7.1.2. Zakres czujnika

Funkcja umożliwia wprowadzenie wartości P_{max} (patrz punkt 2.1) czujnika wysokiego ciśnienia, który jest wykorzystywany w badanym samochodzie.



Wprowadzenie wartości maksymalnego ciśnienia roboczego czujnika wykorzystywanego w diagnozowanym samochodzie jest niezbędne do wskazywania poprawnych odczytów ciśnienia przez tester TCR-4.

Po wybraniu funkcji tester wyświetla aktualnie ustawioną wartość maksymalnego ciśnienia roboczego czujnika P_{max} (oznaczona jako „Aktualna wartość”).



Wyświetla również nową wartość tego ciśnienia (oznaczoną jako „Nowa wartość”), którą można zmieniać za pomocą potencjometru regulacyjnego. Zmiana tej wartości w pojedynczym skoku potencjometru jest zależna od stanu dokładności zmian i wynosi 1 MPa

lub 10 MPa. Zmianę dokładności dokonuje się za pomocą przycisku .

Istnieje również możliwość zmiany maksymalnego ciśnienia roboczego za pomocą przycisków  . W tym przypadku wartości tego ciśnienia będą równe wartością zdefiniowanym w pamięci testera. Są to wartości najczęściej spotykane.

Aby zapisać nową wartość maksymalnego ciśnienia roboczego czujnika należy nacisnąć przycisk .

Aby zrezygnować z zapisu nowej wartości maksymalnego ciśnienia roboczego należy nacisnąć przycisk .

W obu przypadkach spowoduje to powrót do wyboru parametru czujnika wysokiego ciśnienia.

7.2. Typ zaworu

Wybór tej funkcji umożliwia wprowadzenie rodzaju zaworu 1 i zaworu 2 stosowanych do regulacji wysokiego ciśnienia w układach Common Rail (patrz punkt 2.2). Do wyboru są następujące rodzaje zaworów:

- zawór normalnie otwarty,
- zawór normalnie zamknięty.

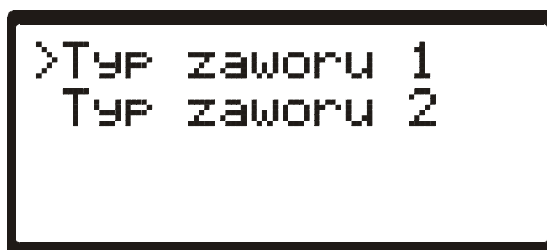
Dodatek A zawiera poglądowe informacje na temat zastosowanych typów zaworów regulacji wysokiego ciśnienia w zależności od producenta i typu systemu Common Rail.



Określenie typu zaworu jest konieczne w wypadku korzystania z funkcji stabilizacji ciśnienia (patrz punkt 7.4.2)

Po zaakceptowaniu wyboru przyciskiem , wyświetla się ekran, który umożliwia wybór typu zaworu 1 i zaworu 2.

Wyboru odpowiedniego zakresu dokonuje się przyciskami nawigacyjnymi  . Aktualny wybór wskazuje symbol > po lewej stronie nazwy zaworu.

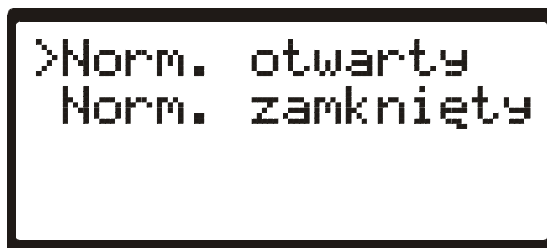


Powrót do wyboru funkcji jest możliwy poprzez naciśnięcie przycisku .

7.2.1. Typ zaworu 1 i zaworu 2

Wybór typu zaworu 1 i zaworu 2 wykonuje się identycznie.

Po wybraniu tej funkcji tester wyświetla możliwości wyboru oraz znacznik > przy obecnie branym pod uwagę typie zaworu.



Wyboru odpowiedniego zakresu dokonuje się przyciskami nawigacyjnymi  . Aktualny wybór wskazuje symbol  po lewej stronie nazwy zakresu.

Aby dokonać wyboru typu zaworu używanego do regulacji wysokiego ciśnienia należy użyć przycisku .

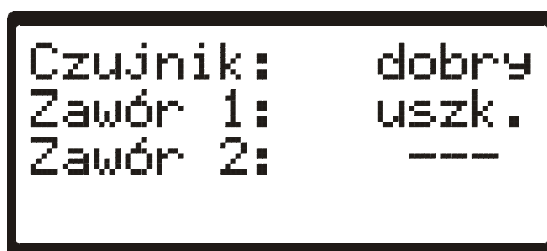
Aby zrezygnować ze zmian należy nacisnąć przycisk .

W obu przypadkach spowoduje to powrót do wyboru typu zaworu regulującego wysokie ciśnienie.

7.3. Test obwodów

Po wybraniu tej funkcji następuje sprawdzenie ciągłości następujących obwodów:

- obwód czujnika wysokiego ciśnienia – na ekranie oznaczony jako „Czujnik”,
- obwód zaworu 1 – na ekranie oznaczony jako „Zawór 1”,
- obwód zaworu 2 – na ekranie oznaczony jako „Zawór 2”.



```
Czujnik:      dobry
Zawór 1:      uszk.
Zawór 2:      ---
```

Dla testu ciągłości poszczególnych obwodów tester jest w stanie podać odpowiedź, czy dany obwód poprawnie reaguje na określony sygnał testujący.

Po prawej stronie ekranu widoczne są wyniki sprawdzenia poszczególnych obwodów:

- „---” - oznacza, że trwa test danego obwodu,
- „dobry” - oznacza poprawną odpowiedź obwodu, czyli element jest poprawnie podłączony, a jego obwód jest ciągły.
- „uszk.” - oznacza błędną odpowiedź obwodu. Powodem może być złe podłączenie lub uszkodzenie testowanego elementu.

W przypadku testu obwodu czujnika wysokiego ciśnienia poprawny wynik nie daje całkowitej pewności o jego bezawaryjnym działaniu w całym zakresie ciśnień roboczych aż do ciśnienia Pmax.

Całkowitą pewność można uzyskać obserwując odczyt z czujnika ciśnienia podczas pracy silnika.

Aby powtórzyć test obwodów należy nacisnąć przycisk .

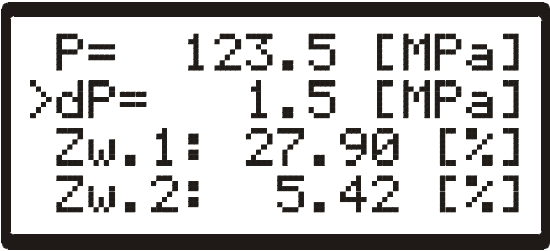
Aby powrócić do wyboru funkcji należy nacisnąć przycisk .

7.4. Test pompy

Test pompy umożliwia aktualny odczyt wysokiego ciśnienia, sterowanie maksymalnie dwoma zaworami regulującymi ciśnienie oraz podawania parametrów dostępnych w funkcjach dodatkowych, których opis znajduje się w dalszej części dokumentu.

7.4.1. Odczyt wysokiego ciśnienia

Linia (1) wyświetlacza podaje aktualne ciśnienie odczytywane za pomocą czujnika wysokiego ciśnienia.

(1) 



Aby odczyty ciśnienia były poprawne, należy wprowadzić wartość maksymalnego ciśnienia roboczego dla czujnika (patrz punkt 7.1).

7.4.2. Funkcje dodatkowe

Linia (2) wyświetlacza jedną z następujących funkcji:

funkcja (a) - pulsacja ciśnienia

jest to wartość maksymalnej zmiany ciśnienia w określonym przedziale czasu,

funkcja (b) - maksymalna wartość ciśnienia

jest to wartość maksymalna jaką uzyskało ciśnienie od momentu początku pomiaru lub momentu jej wyzerowania poprzez dowolną zmianę pozycji potencjometru regulacyjnego,

funkcja (c) - wartość ciśnienia do stabilizacji za pomocą zaworu 1

jest to zadana wartość ciśnienia, którą tester stara się utrzymywać niezmienną regulując sygnałem sterującym zaworu 1. Zmiany tej wartości dokonuje się za pomocą potencjometru regulacyjnego. Dokładność zmian można regulować

przez naciśnięcie przycisku .

Przed korzystaniem z tej funkcji należy zwrócić uwagę na typ zaworu zastosowanego do regulacji wysokiego ciśnienia (patrz punkt 7.2).

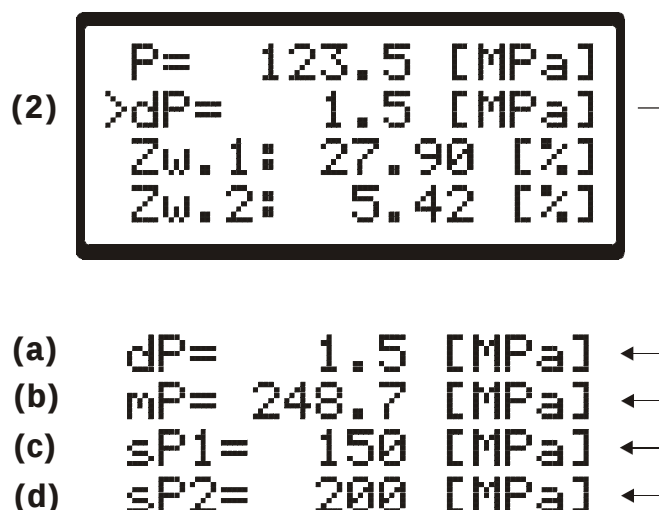
funkcja (d) - wartość ciśnienia do stabilizacji za pomocą zaworu 2

jest to zadana wartość, którą tester stara się utrzymywać niezmienną regulując sygnałem sterującym zaworu 2. Zmiany tej wartości dokonuje się za pomocą

potencjometru regulacyjnego. Dokładność zmian można regulować przez

naciśnięcie przycisku .

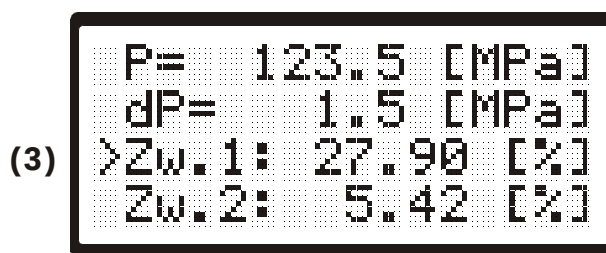
Przed korzystaniem z tej funkcji należy zwrócić uwagę na typ zaworu zastosowanego do regulacji wysokiego ciśnienia (patrz punkt 7.2).



Aby wykonać wyzerowanie wartości maksymalnej ciśnienia (funkcja b) lub dokonywać zmian wartości ciśnienia do stabilizacji (funkcje c i d) znacznik wyboru  musi wskazywać na linię (2).

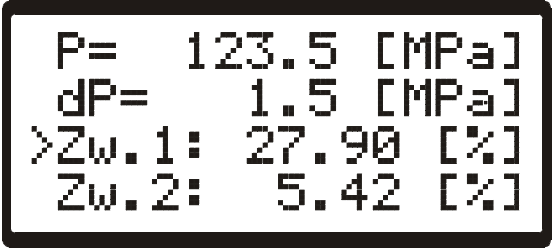
Zmianę wyświetlanych funkcji dodatkowych dokonuje się za pomocą klawisza .

7.4.3. Zmiana sterowania zaworem 1.



Linia (3) wyświetlacza podaje wartość wypełnienia sygnału PWM sterującego zaworem 1. Wypełnienie sygnału może przyjmować wartości z przedziału 0...30%. Zmianę sygnału sterującego wykonuje się za pomocą potencjometru regulacyjnego, podczas gdy znacznik wyboru  wskazuje na linię (3). Dokładność zmian można regulować przez naciśnięcie przycisku .

7.4.4. Zmiana sterowania zaworem 2.

(3) 

Linia (4) wyświetlacza podaje wartość wypełnienia sygnału PWM sterującego zaworem 2. Wypełnienie sygnału może przyjmować wartości z przedziału 0...30%. Zmianę sygnału sterującego wykonuje się za pomocą potencjometru regulacyjnego, podczas gdy znacznik wyboru  wskazuje na linię (4). Dokładność zmian można regulować przez naciśnięcie przycisku .

Zmianę pozycji wskaźnika wyboru  wykonuje się przez naciśnięcie przycisków  i .

Aby powrócić do wyboru funkcji należy nacisnąć przycisk .

Jeśli w funkcjach dodatkowych (linia (2)) wybrana została funkcja stabilizacji zadanego ciśnienia przy pomocy zaworu 1 (funkcja c) to nie jest możliwe ustawienie wskaźnika wyboru na linii (3), gdyż tester sam dokonuje zmian sygnału sterującego zaworem 1, w ten sposób aby osiągnąć i utrzymać zadaną wartość ciśnienia.

Jeśli w funkcjach dodatkowych (linia (2)) wybrana została funkcja stabilizacji zadanego ciśnienia przy pomocy zaworu 2 (funkcja d) to nie jest możliwe ustawienie wskaźnika wyboru na linii (4), gdyż tester sam dokonuje zmian sygnału sterującego zaworem 2, w ten sposób aby osiągnąć i utrzymać zadaną wartość ciśnienia.

Dodatek A. Sposób regulacji wysokiego ciśnienia i typy zaworów regulujących w układach Common Rail.

Tabela A.1

Producent	Sposób regulacji wysokiego ciśnienia i typ zaworu	
	Obwód niskiego ciśnienia	Obwód wysokiego ciśnienia
Bosch CR1	-	1. Zawór elektromagnetyczny, 2. Odłączanie sekcji tłoczących w pompie wysokiego ciśnienia
Bosch CR2	1. Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego wzdłużnego (w osi pompy);	Zawór elektromagnetyczny

Instrukcja obsługi testera TCR-4		str. 21
	normalnie otwarty 2. Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego poprzecznego (prostopadły do osi pompy); normalnie zamknięty	
Bosch CR3	Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego; normalnie otwarty	Zawór elektromagnetyczny
Bosch CR4	Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego; normalnie otwarty	Zawór elektromagnetyczny; normalnie otwarty
Delphi	Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego; normalnie otwarty	1. Zawór mechaniczny 2. Zawór elektromagnetyczny
Denso	1. Ograniczenie ssania przez 2 zawory elektromagnetyczne; normalnie zamknięte 2. Ograniczenie ssania przez zawór elektromagnetyczny; normalnie otwarty	1. Zawór mechaniczny 2. Zawór elektromagnetyczny
Siemens	Ograniczenie ssania za pomocą zaworu elektromagnetycznego; normalnie zamknięty	Zawór elektromagnetyczny;

Uwaga !!!

Po włączeniu zapłonu z odłączonymi przewodami pompy wysokiego ciśnienia lub czujnika wysokiego ciśnienia sterownik silnika zarejestruje kody błędów mówiących o uszkodzeniach obwodów. Po zakończeniu testów konieczne jest wykasowanie tych kodów za pomocą urządzenia lub programu diagnostycznego.

Wszystkie testy, a w szczególności uruchomienie silnika należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności i warsztatowych zasad BHP na poszczególnych stanowiskach i pracach.

Firma DeltaTech Electronics informuje, że zawsze najpierw należy stosować się do instrukcji serwisowej producenta samochodu.