



INFORMATOR KONKURSOWY

Oto aktualny ranking zawodników Borowska][Fighters:

Lp	Imię	Nazwisko	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	ETAP 1	Suma
1	Dominik	Janik	48	38	40	38	47	37	39	30	317
2	Kamil	Terlecki	43	39	40	39	43	39	38	28	309
3	Jakub	Piętowski	39	39	40	39	42	37	38	28	302
4	Bartosz	Kuś	43	38	36	37	44	35	40	27	300
5	Kamil	Studenny	35	34	33	34	33	31	36	21	257
6	Paweł	Kowal	47	38	39	38	45			29	236
7	Kuba	Sieczka	45	34	38	32	34			21	204
8	Piotr	Kobiela	35	28	35	22	35	29		16	200
9	Andrzej	Kaźmierczak	31	28	29	29		28	26	19	190
10	Marcel	Bujak	33	24	33	31	35			23	179
11	Adrian	Łachmańczuk	44	37	36		38			21	176
12	Jakub	Hanszke	43	34	34						111
13	Bartek	Hoffman	45	34						25	104
14	Patryk	Jekielek	31								31
15	Jan	Falów								26	26
16	Julian	Nestorowski								25	25
17	Kuba	Tryniecki								24	24
18	Łukasz	Mączka								22	22
19	Gracjan	Iwaniuk								22	22
20	Karol	Czerwiński								22	22
21	Kamil	Paprocki								20	20
22	Karol	Odrzywolski								20	20
23	Michał	Januszkiewicz								18	18
24	Maciej	Michalski								18	18
25	Jan	Laskowski								18	18

Marzec – miesiącem etapu nr 2

Witajcie. Drugi etap testowy konkursu Young Car Mechanic, organizowany przez firmę Intercars rozpocznie się 11 marca i potrwa do 31 marca. Ponieważ każdy, kto załapał się do tego etapu ($\geq 60\%$ dobrych odpowiedzi w teście etapu nr 1) ma przyznany indywidualny Token, który umożliwia zalogowanie się do testu nr 2, rozwiązywanie testów będzie indywidualne w pra-

cowni nr SKP4 na warsztatach, osoby znajdujące się najniżej w tabeli będą rozwiązywały ten test jako pierwsze. Od 11-15 marca proszę o kontakt mailowy zawodników z numerami 18-25 powyższej tabeli. Adres, na jaki odezwiecie się to:

borowska.fighters@gmail.com

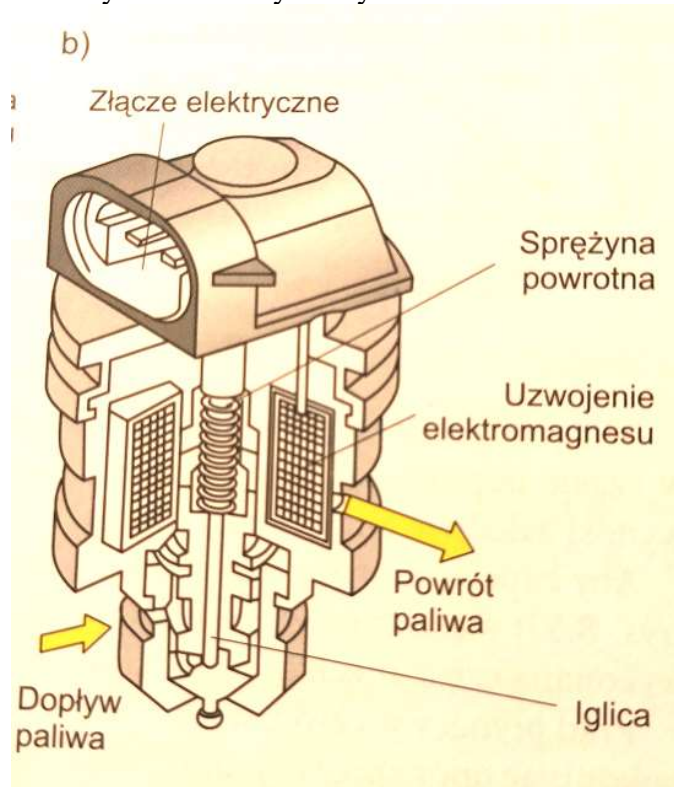
W temacie napisać ETAP_2. Kolejny tydzień to będą 9..17 itd., ale to będą informacje jeszcze. **Rozwiązywać bieżące testy!!!**

Wtryskiwacze – dozowniki paliwa

Niezależnie od rodzaju i typu systemu wtryskowego układ paliwowy powinien zapewnić wytworzenie mieszanki paliwowo-powietrznej o składzie ściśle odpowiadającym warunkom pracy silnika i minimalnej toksyczności spalin. Kluczową rolę w procesie tworzenia mieszanki odgrywają wtryskiwacze paliwa. Ich zadaniem jest dostarczenie do układu dolotowego lub cylindra właściwej ilości rozpylonego i rozdrobnionego paliwa we wszystkich zakresach pracy silnika.

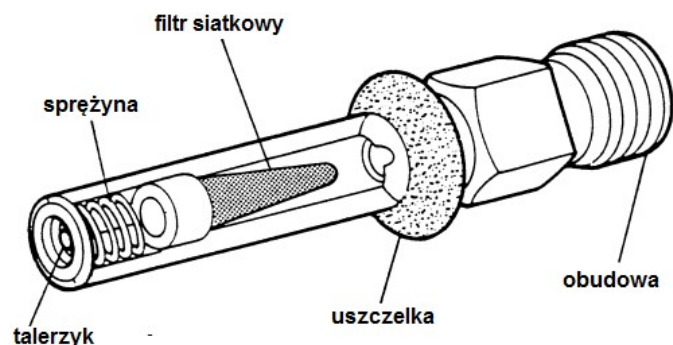


wtryskiwaczami impulsowymi, stosowanymi obecnie w systemach wtryskowych



Wtryskiwacze systemów wtrysku pośredniego

W systemach wtrysku ciągłego, sterowanego mechanicznie, wtryskiwacze nie mają wpływu na ilość dostarczanego paliwa. Zawór wtryskiwacza otwiera się samoczynnie, gdy ciśnienie paliwa przekroczy założoną wartość. Ciśnienie paliwa napiera na talerzyk sprężyny, pokonuje jej napięcie wstępne, a czopik iglicy kształtuje strugę paliwa w formie stożka o małym kącie wierzchołkowym. Gdy wyłączymy silnik, ciśnienie w układzie paliwowym spada i zawór wtryskiwacza zamyka się pod wpływem działania sprężyny.



Razem z wtryskiwaczami mechanicznymi wtrysku ciągłego były stosowane wtryskiwacze rozruchowe, które wykorzystują elektromagnes do otwierania rozpylacza. Był to etap pośredni między wtryskiwaczami mechanicznymi a elektromagnetycznymi

Wtryskiwacz elektromagnetyczny działa na zasadzie zaworu elektromagnetycznego, który w zależności od sygnału pracuje w dwóch pozycjach: całkowicie otwarty lub całkowicie zamknięty. Działanie wtryskiwacza wykorzystuje zjawisko indukcji pola magnetycznego w cewce.



Gdy w cewce wtryskiwacza nie płynie prąd, wówczas siła sprężyny oraz ciśnienie paliwa dociskają iglicę wtryskiwacza do gniazda i wtryskiwacz jest zamknięty. Gdy w cewce płynie prąd, powstałe pole magnetyczne unosi iglicę i następuje wtrysk paliwa. Po wyłączeniu prądu wzbudzenia zawór iglicowy znów zostaje zamknięty.

Wtryskiwacze elektromagnetyczne różnią się między sobą budową oraz parametrami elektrycznymi i mechanicznymi. Różnice w budowie dotyczą przede wszystkim wielkości i kształtu, ale najważniejszy jest sposób i parametry dawkowania paliwa.

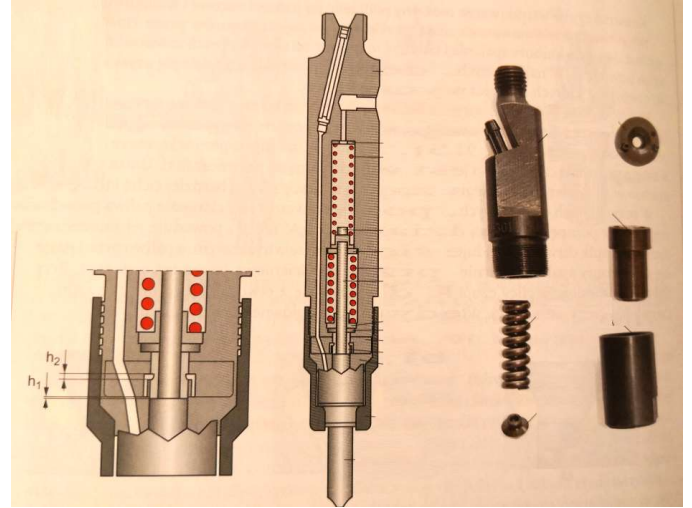


Budowa rozpylacza wpływa na liczbę strug oraz kształt i wielkość kąta wierzchołkowego stożków rozpylanego paliwa, na wielkość kropli, czyli stopień rozdrobnienia paliwa, a także na maksymalną jego dawkę. Najczęściej spotykane odmiany wtryskiwaczy to wtryskiwacz czopikowy (ang. pintle-type) oraz otworkowy (ang. hole-type).



Silniki z zapłonem samoczynnym

Wtryskiwacz jest najważniejszym, po pompie wtryskowej, elementem układu zasilania paliwem silnika o ZS. Służy do rozpylania wtryskiwanego paliwa w komorze spalania. Składa się z korpusu wtryskiwacza ze sprężyną i trzpieniem przenoszącym nacisk sprężyny oraz z rozpylacza

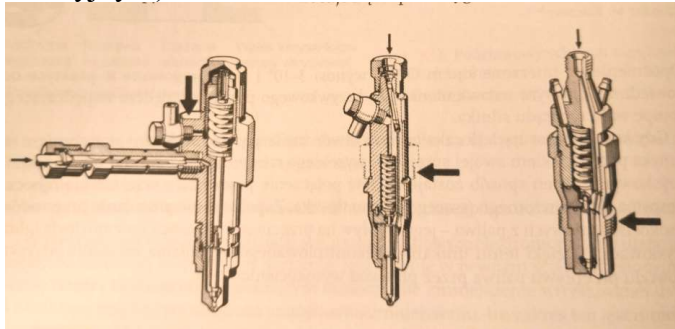


Niezależnie od rodzaju każdy rozpylacz ma obudowę i iglicę. Obydwie części są pasowane z luzem ok. 0,002 mm i stanowią kompletny podzespół. Iglica porusza się w obudowie ruchem posuwisto-zwrotnym, a smaruje ją wyłącznie paliwo przepływające przez wtryskiwacz. Wtryskiwacz w głowicy silnika jest montowany za pośrednictwem korpusu wtryskiwacza. Rozpylacze w obsadach mocuje się za pomocą gwintów.

Zasada działania wszystkich wtryskiwaczy jest taka sama. Paliwo dostarczane przewodem wtryskowym pod wysokim ciśnieniem dostaje się do komory ciśnieniowej, zamkniętej zaworkiem utworzonym przez stożkową końcówkę iglicy i gniazdo zaworu. Gdy ciśnienie paliwa zdolne jest pokonać opór sprężyny dociskającej iglicę do gniazda, następuje wypływ paliwa do komory spalania. Spadek ciśnienia w przewodzie wtryskowym (poniżej wartości odpowiadającej sile docisku sprężyny) powoduje zamknięcie rozpylacza i zakończenie wtrysku.

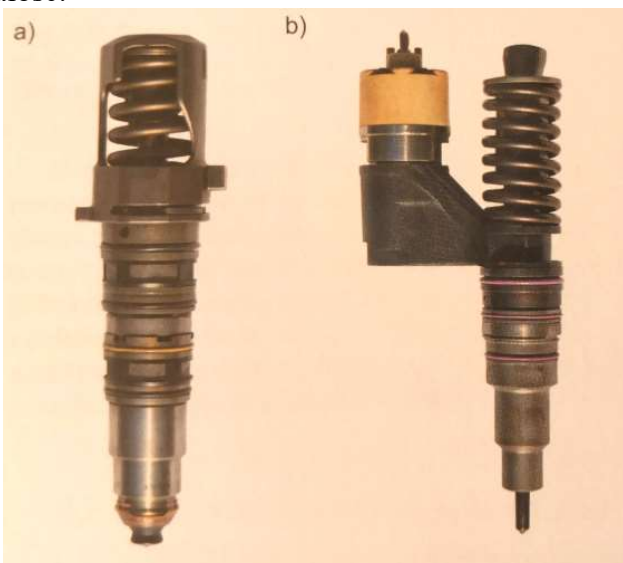


W górnej części korpusu wtryskiwacza mieści się sprężyna dociskająca za pośrednictwem trzpienia dociskowego iglicę do gniazda w obudowie. Wstępne napięcie sprężyny jest regulowane śrubą lub podkładkami dystansowymi. Regulacja precyzyjnie ustala ciśnienie otwarcia wtryskiwacza, po którego przekroczeniu rozpoczyna się wtrysk paliwa do komory spalania. W korpusie wtryskiwacza mieszczą się też dwa króćce paliwowe: dopływowy i powrotny. Króciec dopływowy ma niekiedy dodatkowy filtr paliwa, który zabezpiecza prowadnice i stożkowe gniazdo iglicy przed zanieczyszczeniem. Brak domknięcia zaworka iglicowego sprawia, że paliwo przedwcześnie dostaje się do komory spalania i następuje zapłon o charakterze stukowym (detonacyjnym)

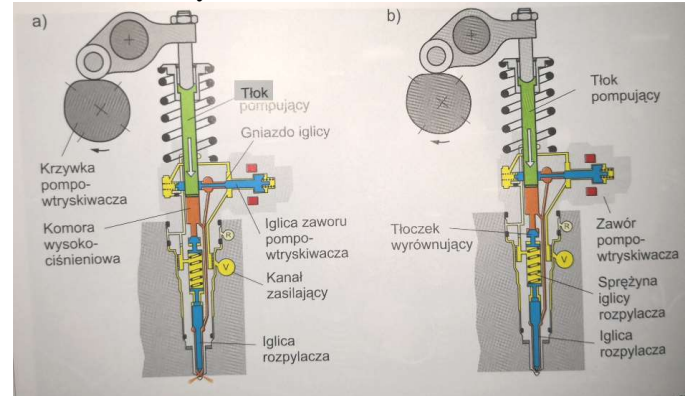


Pompowtryski

Nowoczesne silniki wysokoprężne charakteryzuje mała toksyczność spalin i ekonomiczność przy osiągnięciu dużych mocy i momentu obrotowego. Zastosowane w nich indywidualne zespoły wtryskowe dostosowują układ wtryskowy do wymagań silnika elastyczniej niż zespoły sterowane mechanicznie. W układach UIS, zwanych również układami z pompowtryskiwaczami lub układami PDE, pompa wtryskowa oraz wtryskiwacz tworzą zwartą całość.



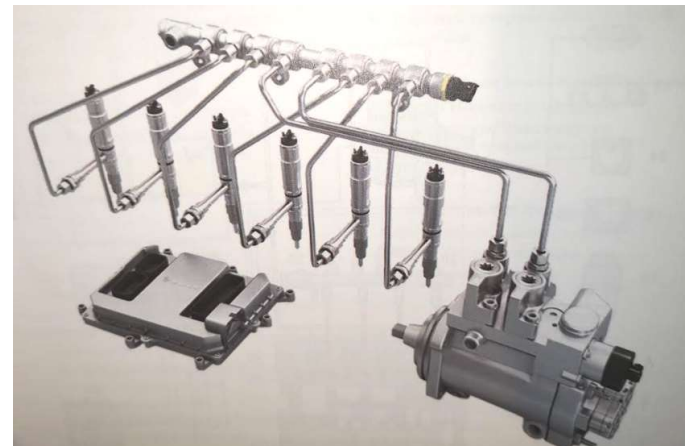
Każdy cylinder ma własny pompowtryskiwacz zamocowany na głowicy silnika i napędzany bezpośrednio przez popychacz albo pośrednio dźwignią od wału rozrządu



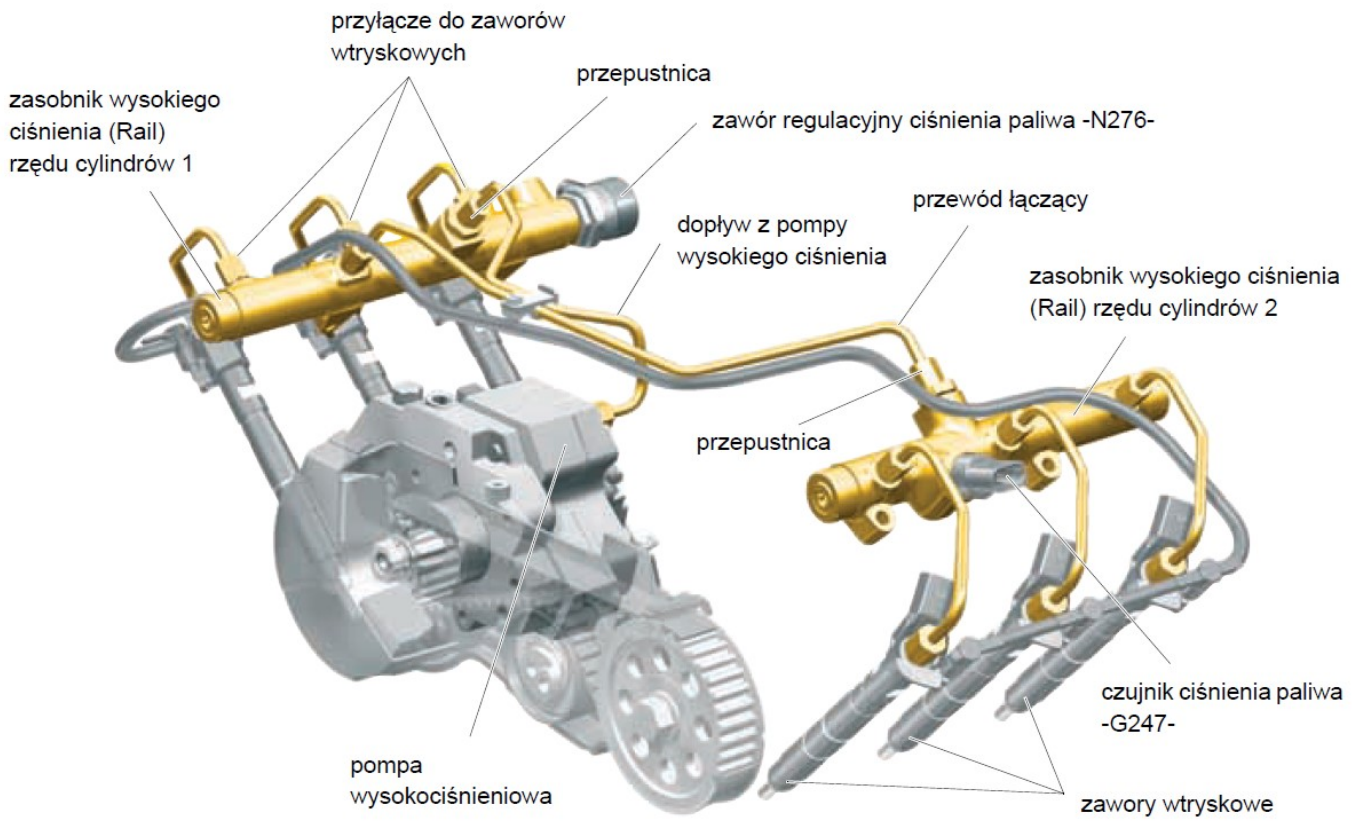
Ze względu na brak przewodów wtryskowych ciśnienie wtrysku jest wyższe (do 205 MPa) niż w układach z pompami rzędownymi i rozdzielaczowymi. Parametry wtrysku wylicza sterownik elektroniczny. Wtryskiem steruje otwarcie i zamknięcie wysokociśnieniowego zaworu elektromagnetycznego.

Common Rail

Stosowany w nowych pojazdach zasobnikowy układ wtryskowy Common Rail (CR) jest wysoko rozwiniętym technicznie i obecnie najczęściej stosowanym układem wtryskowym w silnikach o zapłonie samoczynnym z wtryskiem bezpośrednim.

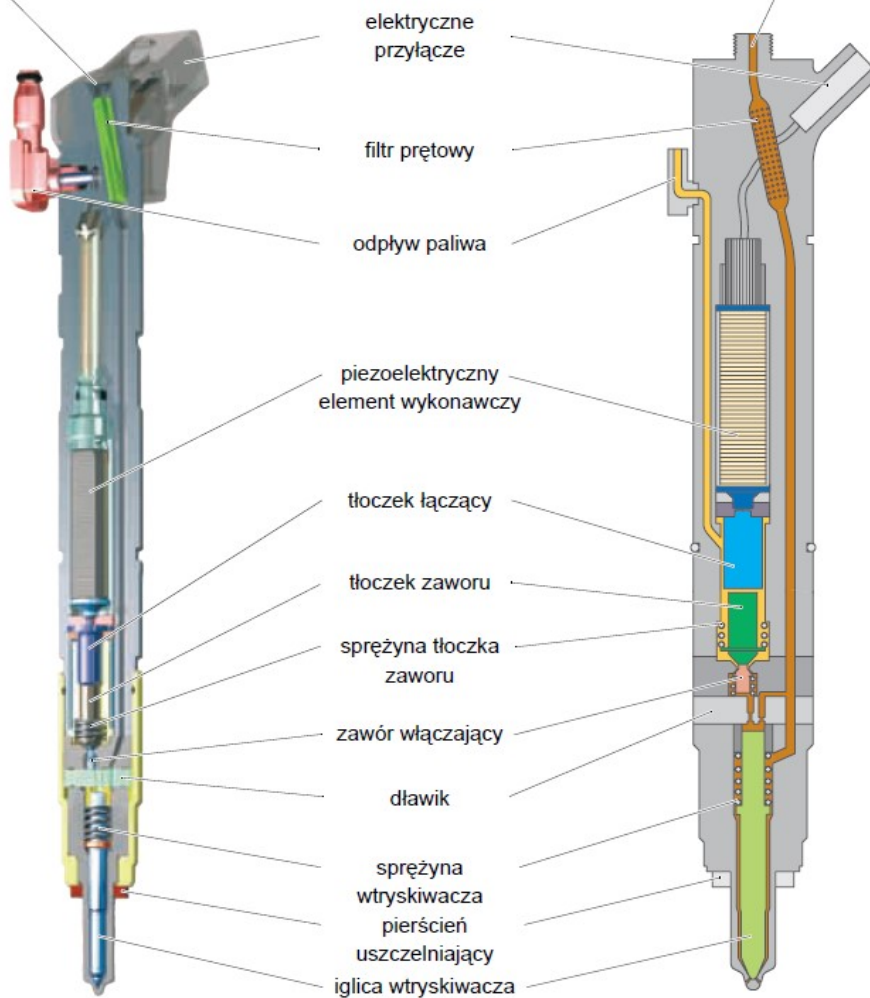


Główną zaletą układu CR jest możliwość dostosowania ciśnienia oraz czasu wtrysku do chwilowych wymagań. Następuje to dzięki oddzieleniu elementu wytwarzającego ciśnienie (pompy wysokiego ciśnienia) od elementu wtryskującego paliwo (wtryskiwacza). W tym układzie pompa wytwarza ciśnienie cały czas, zasobnik ciśnienia wyrównuje ciśnienie, a wtryskiwacze są otwierane elektronicznie.



doprowadzenie paliwa (przyłącze wysokiego ciśnienia)

doprowadzenie paliwa (przyłącze wysokiego ciśnienia)



Naprawa wtryskiwaczy Common Rail

autorzy: inż. Jerzy i Michał Gładysiek,
źródło: Serwis Motoryzacyjny 9/2009

Wtryskiwacz w układzie Common Rail jest bardzo precyzyjnym, a przez to podatnym na uszkodzenia elementem układu wtryskowego. Od prawidłowej pracy wtryskiwacza zależy m.in.: bezproblemowy rozruch silnika, równomierna praca na biegu jałowym, zdolność do osiągania pełnej mocy, niskie zużycie paliwa oraz prawidłowy skład spalin. Uszkodzony wtryskiwacz może powodować szybsze zużycie silnika, a w ekstremalnych warunkach nawet jego zniszczenie.



Statystycznie rzecz ujmując, przyczyną niesprawności układu wtryskowego Common Rail są najczęściej jego wtryskiwacze. Wynik badania przelewów, jak również test komputerowy z odczytem stosownych kodów usterek, względnie zbyt duże korekcje dawek najczęściej sugerują, iż przyczyna niesprawności układu zasilania znajduje się po stronie wtryskiwaczy. Przed zdemontowaniem wtryskiwaczy z silnika należałoby prewencyjnie wyczyścić układ paliwowy specjalnym detergentem, aby po naprawie nie nastąpiło ich ponowne zabrudzenie. W przeciwnym wypadku naraziłoby to klienta na dodatkowe niepotrzebne koszty ponownej regeneracji. Po wymontowaniu wtryskiwaczy z zachowaniem szczególnej czystości, a także zabezpieczeniu kapturkami otworów układu paliwowego, przychodzi czas na ich weryfikację.

Ocena stanu wtryskiwaczy

Pierwszą czynnością podczas weryfikacji jest wstępna ocena wtryskiwacza pod kątem usterek widocznych „gołym okiem” (organoleptycznie). Można do nich zaliczyć np. głęboką korozję, pęknięcie korpusu wtryskiwacza lub deformację króćca zasilającego. Ta operacja jest bardzo prosta i nie wymaga użycia żadnych narzędzi ani wiedzy specjalistycznej. W zasadzie każdy może dokonać ta-

kiej oceny. Wnioski, które stąd wypływają, wskazują dalszy tok postępowania w kierunku bardziej wnikliwej weryfikacji lub odstąpienia od naprawy wtryskiwacza. Bardzo istotnym badaniem jest pomiar parametrów elektrycznych wtryskiwacza, który wykonuje się przy użyciu mostka RLC. Zanim wtryskiwacze zostaną rozebrane na części, należy je oznaczyć zgodnie z przyporządkowaniem do danego cylindra silnika. Pojemniki na części powinny być również w ten sam sposób oznakowane, aby nie doszło do zamiany elementów pomiędzy wtryskiwaczami. Stanowią one tak zwaną parę precyzyjną, co oznacza, że zostały ze sobą w pewien szczególny sposób dopasowane i tworzą swoisty komplet. Pomieszanie tych elementów między sobą spowoduje powstanie produktu o bliżej nieokreślonej charakterystyce, a zastosowanie go w pojeździe staje się bardzo ryzykowne. Następnym krokiem jest odkręcenie nakrętki rozpylacza, a we wtryskiwaczach firmy Bosch również nakrętki cewki, co wymaga użycia specjalistycznych imadeł:

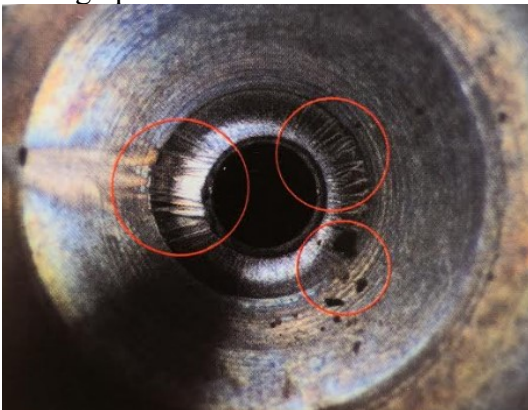


Niezastosowanie się do tych rad może bezpowrotnie uszkodzić poszczególne elementy wtryskiwacza. Po ułożeniu na czystej powierzchni wszystkich elementów wtryskiwacza, można przystąpić do ich oceny. Do tego celu najlepiej użyć mikroskopu o odpowiednim powiększeniu. We wtryskiwaczach Boscha bada się najczęściej stopień zużycia gniazda zaworu sterującego, stan gładzi tłoka oraz iglicy

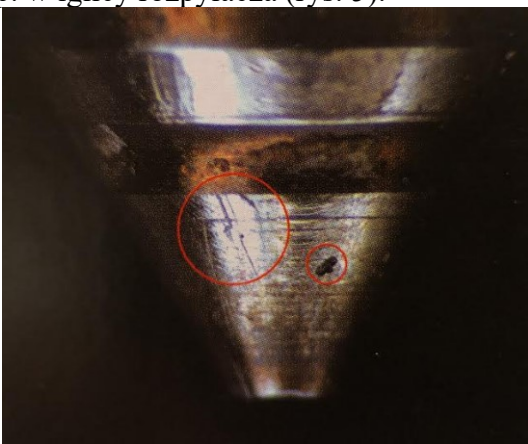
rozpylacza. We wtryskiwaczach Delphi, oprócz oceny iglicy rozpylacza, dokonuje się oceny stanu zaworka sterującego. Zacinające się zaworki są przysłowiową zmorą posiadaczy samochodów z tym właśnie systemem wtryskowym.



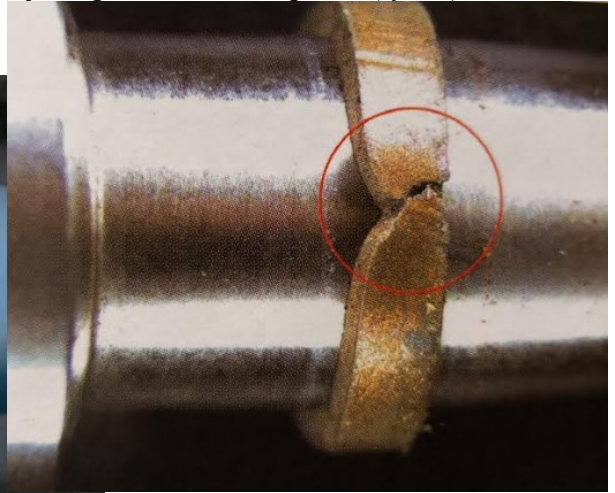
Do najczęstszych uszkodzeń wtryskiwaczy należy jego zabrudzenie wskutek stosowania zanieczyszczonego paliwa.



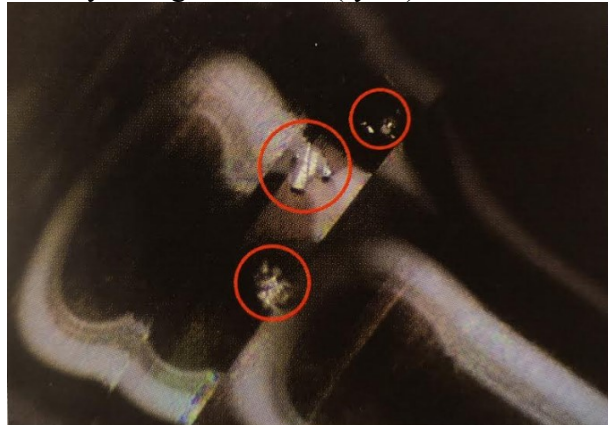
Powoduje to nierzadko zakleszczenie elementów ruchomych wtryskiwacza, przy czym najczęściej dochodzi wtedy do zarysowania powierzchni uszczelniających lub prowadzących, jak ma to miejsce np. w iglicy rozpylacza (rys. 5).



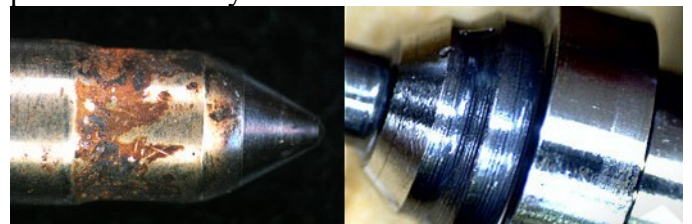
Typową usterką wtryskiwacza jest pęknięta uszczelka gniazda zaworka sterującego, wykonana ze specjalnego materiału - spieku (rys. 6).



W konsekwencji wewnętrznych nieszczelności wtryskiwacz ma zbyt duży przelew i pompa paliwa nie jest w stanie dostarczyć dostatecznie dużej ilości paliwa. Innym problemem jest przycinanie się iglicy rozpylacza, co powoduje niewłaściwe dawkowanie, widoczne najczęściej w postaci białego lub czarnego dymu wydobywającego się z rury wydechowej. Należy również wspomnieć o opiłkach, które przedostają się do wtryskiwaczy z uszkodzonej pompy paliwa wysokiego ciśnienia (rys.7).



Jeśli nawet uda się takie wtryskiwacze naprawić, to należy liczyć się z ich ponownym uszkodzeniem, jeśli nie dokonamy wcześniej naprawy całego układu paliwowego. Zarówno producenci pojazdów, jak i firmy produkujące podzespoły do systemów Common Rail zalecają w tym przypadku wymianę całego układu paliwowego, ponieważ prawdopodobnie nie istnieje skuteczna metoda na jego stu-procentowe odczyszczenie.



Czyszczenie elementów wtryskiwaczy

Wtryskiwacz składa się z wielu drobnych metalowych elementów. Wtryskiwacz Boscha ma ich ok. 30, z czego najmniejszym jest kulka zaworu sterującego o średnicy 1,34 mm. Odpowiednio oznaczone i posegregowane elementy zanurza się w specjalnie do tego celu przygotowanym płynie a następnie poddaje kąpieli w myjce ultradźwiękowej. W celu zwiększenia skuteczności procesu czyszczenia, płyn jest podczas mycia automatycznie podgrzewany do temperatury ok. 70°C. Myjka powinna mieć funkcję odgazowania płynu czyszczącego, aby nie dochodziło do niepożądanego zjawiska, jakim jest kawitacja. Po trwającej kilkadziesiąt minut kąpieli elementy wtryskiwaczy wyjmuje się z myjki i suszy.



Składanie wtryskiwaczy

Przed przystąpieniem do montażu wszystkich elementów wtryskiwacza należy je skompletować, najlepiej używając do tego celu oryginalnych części zamiennych. Dają one gwarancję poprawnej pracy oraz niezawodności działania wtryskiwacza.



Za każdym razem należy użyć nowej uszczelki gniazda zaworu, nakrętki rozpylacza, uszczelnień gumowych itd., zgodnie z technologią naprawy producenta wtryskiwacza. Ze względu na relatywnie wysoki koszt naprawy układu paliwowego Common Rail i wtryskiwacza, zazwyczaj montuje się w nim nowe, oryginalne rozpylacze. Składanie wtryskiwaczy odbywa się na specjalnych imadłach przy użyciu wielu specjalistycznych narzędzi:



Technologia naprawy narzuca momenty i kąty dokręcania nakrętek (rys.9). Wymaga to od mecha-nika dużej cierpliwości, ponieważ podczas jednego cyklu przykręcania należy użyć różnych momentów i kątów, kilkakrotnie przestawiając zakresy pomiarowe klucza dynamometrycznego. Jest to wręcz niezbędne dla poprawnej pracy wtryskiwacza, jak również umożliwia uzyskanie podczas testowania wtryskiwaczy powtarzalności wyników badań.



Testowanie wtryskiwaczy

Testowanie w zasadzie kończy proces naprawy wtryskiwacza. Polega ono na zbadaniu wtryskiwacza w cyklu pomiarowym i wyznaczeniu parametrów, a następnie porównaniu ich z bazą danych producenta. Najlepiej do tego celu nadają się urządzenia renomowanych firm, np. EPS 815 czy EPS 200A firmy Bosch (rys. 10). Po wybraniu z menu testera numeru katalogowego wtryskiwacza, można przystąpić do jego zbadania. Pierwszy pomiar dotyczy szczelności gniazda rozpylacza. Test ten polega na obserwacji końcówki rozpylacza poddanego wysokiemu ciśnieniu, ale bez impulsów wyzwających wtrysk. W tym samym czasie badany jest wewnętrzny przelew wtryskiwacza. Drugi etap testowania odbywa się w cyklu automatycznym. Pomiar są przeprowadzane przy różnych ciśnieniach, czasach wysterowania i częstotliwościach impulsów, przy zachowaniu stałej temperatury oleju probierczego. Badane są dawki pilotażowe, dawki biegu jałowego, dawki częściowe i pełnego obciążenia oraz wielkości przelewów.

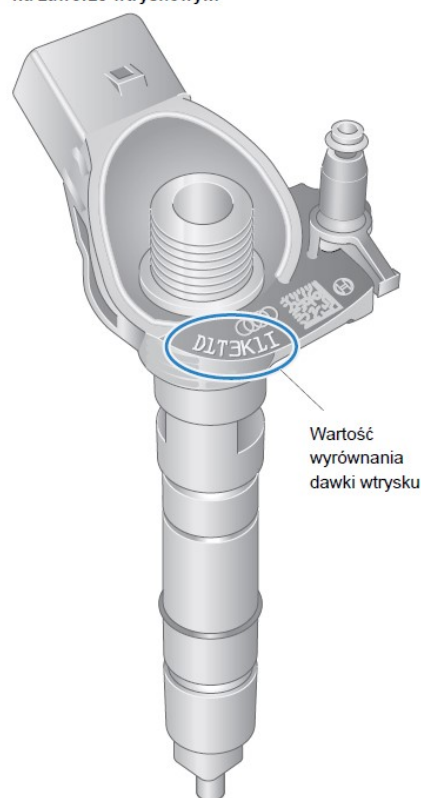


Uzyskane wyniki są porównywane z bazą danych zawartą w oprogramowaniu urządzenia testującego. Wynik badań można wydrukować w postaci protokołu, na którym oprócz wartości zadanych i zmierzonych znajduje się ocena każdego pomiaru. W przypadku braku zgodności z danymi fabrycznymi, przy konkretnym wyniku pojawia się krzyżyk (rys. 11). Klient otrzymuje dokument świadczący o rzetelnym sprawdzeniu naprawianego wtryskiwacza. W przypadku wtryskiwaczy Siemens lub innych wtryskiwaczy piezoelektrycznych możliwe jest ich czyszczenie detergentem na maszynach firmy ZAPP. Pomiar tego typu wtryskiwaczy obecnie jest możliwy tylko na mniej dokładnych urządzeniach, bez możliwości porównania wyników badań z bazą danych producenta.

Kodowanie IMA

Wtryskiwacze drugiej generacji firmy Bosch, jak i wtryskiwacze firmy Delphi są opatrzone kodem IMA, który został im nadany podczas produkcji w celu idealnego dopasowania charakterystyki wtryskiwacza do jego wzorca. Sterownik systemu wtryskowego na podstawie tej informacji, zakodowanej w kodzie szesnastkowym, dokonuje podczas pracy silnika korekcji dawek. Jest to niezbędne dla uzyskania homologacji podczas wprowadzania pojazdu na rynek danego państwa. Przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego są bardzo rygorystyczne i tylko precyzyjne dawkowanie paliwa, które umożliwia kod IMA, pozwala spełnić te wyśrubowane normy proekologiczne (norma Euro 4). Wyznaczanie kodów IMA po naprawie wtryskiwaczy jest zabiegiem pożądanym, ale praktyka warsztatowa wskazuje, że prawidłowo przeprowadzony proces naprawy, zgodny z technologią producenta, ale bez wyznaczenia kodów IMA, nie zmienia znacząco parametrów wtryskiwacza i nie wpływa zasadniczo na zmianę parametrów pracy zespołu napędowego.

Przykład kodu IMA (wyrównanie dawki wtrysku na zaworze wtryskowym)



Artykuł ten powstał na bazie własnych, bogatych doświadczeń autorów związanych z regeneracją wtryskiwaczy, popartych wiedzą nabytą na odpowiednich szkoleniach i uzupełniona technologią naprawy z firm produkujących podzespoły systemów Common Rail.

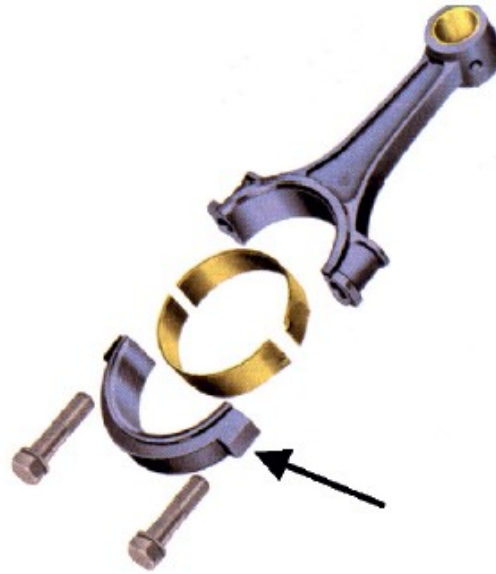
TEST NR 8

- Objętość komory spalania to
 - przestrzeń zamknięta nad tłokiem znajdującym się w górnym położeniu.
 - przestrzeń zamknięta nad tłokiem znajdującym się w dolnym położeniu.
 - suma objętości skokowych cylindrów.
 - różnica objętości skokowych cylindrów.
- Spalanie w silniku o zapłonie samoczynnym przebiega
 - izochorycznie.
 - izobarycznie.
 - adiabatycznie.
 - izotermicznie.
- Współczynnik napełnienia λ_L przedstawia zależność
 - $\lambda_L = \frac{m_z}{m_t}$
 - $\lambda_L = \frac{m_t}{m_z}$
 - $\lambda_L = m_z \cdot m_t$
 - $\lambda_L = m_z + m_t$
- Chemiczne oznaczenie propanu to
 - $C_{16}H_{34}$
 - C_8H_{18}
 - C_4H_{10}
 - C_3H_8
- Wiedząc, że $\lambda = 1,08$ to nadmiar powietrza wynosi
 - 0,08%
 - 0,8%
 - 8%
 - 80%

6. Prędkość spalania przy samozapłonie osiąga wartość od 300 – 500
 - a) m/s
 - b) km/s
 - c) m/h
 - d) km/h
7. Zwłoka samozapłonu w silniku o zapłonie samoczynnym to czas, który upływa od
 - a) końca wtrysku paliwa do rozpoczęcia procesu spalania.
 - b) początku wtrysku paliwa do rozpoczęcia procesu spalania.
 - c) początku wtrysku paliwa do końca procesu spalania.
 - d) końca wtrysku paliwa do końca procesu spalania.
8. Za efekt cieplarniany najbardziej odpowiedzialny jest wzrost w atmosferze
 - a) tlenu azotu.
 - b) węglowodoru.
 - c) tlenu węgla.
 - d) dwutlenku węgla.
9. Elastyczna praca silnika powoduje, że
 - a) nie ma potrzeby często zmieniać biegów.
 - b) nie trzeba smarować elementów silnika.
 - c) maleje zużycie paliwa.
 - d) wzrasta moc silnika.
10. Przesunięcie osi sworznia tłokowego mieści się w granicach
 - a) 0,05 – 0,4 mm
 - b) 0,5 – 1,5 mm
 - c) 1,6 – 3,5 mm
 - d) 3,6 – 5,0 mm
11. Zadaniem proggu ogniowego w tłoku jest ochrona przed przegrzaniem
 - a) piasty sworznia tłokowego.
 - b) płaszczka tłoka.
 - c) komory spalania.
 - d) pierwszego pierścienia uszczelniającego.

12. Zabezpieczenie sworzni tłokowych odbywa się za pomocą
- a) kołków.
 - b) śrub.
 - c) pierścieni osadczych Segera.
 - d) wkrętów.

13. Jak nazywa się element korbowodu oznaczony strzałką na rysunku?
- a) trzon.
 - b) stopa.
 - c) główka.
 - d) pokrywa.



14. Koło zamachowe służy do
- a) gromadzenia energii.
 - b) pomocy przy zapłonie silnika.
 - c) sterowania zapłonem.
 - d) kompensacji luzów zaworowych.
15. Utrata filmu olejowego między tłokiem a cylindrem może spowodować
- a) wypalenie denka tłoka.
 - b) wygięcie sworzni tłokowego.
 - c) zatarcie tłoka.
 - d) uszkodzenie komory spalania.
16. Jaka jest zalecana temperatura w czasie pomiaru luzu montażowego?
- a) 5°C
 - b) 10°C
 - c) 15°C
 - d) 20°C

17. Zdjęcie przedstawia pomiar

- a) luzu łożyskowego za pomocą paska kontrolnego.
- b) szerokości rowka wpustowego.
- c) grubości filmu olejowego.
- d) temperatury łożyska.



18. Na rysunku strzałką pokazano

- a) przyłgnię zaworu.
- b) trzonek zaworu.
- c) grzybek zaworu.
- d) półksiężyc.



19. Przyłgnia gniazda zaworowego ma kąt

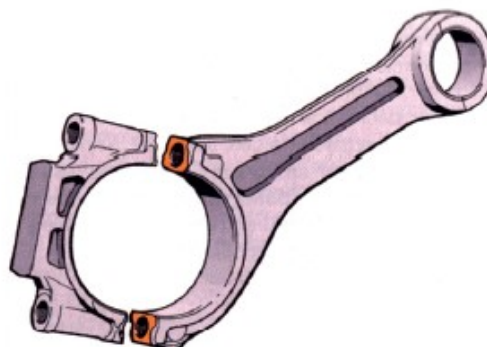
- a) 15°
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°

20. Pasek zębaty napędu rozrządu zaleca się wymienić po

- a) 80 000 km
- b) 120 000 km
- c) 150 000 km
- d) 200 000 km

21. Rysunek przedstawia

- a) tuleję cylindrową.
- b) blok cylindrowy.
- c) korbowód.
- d) prowadnicę zaworową.



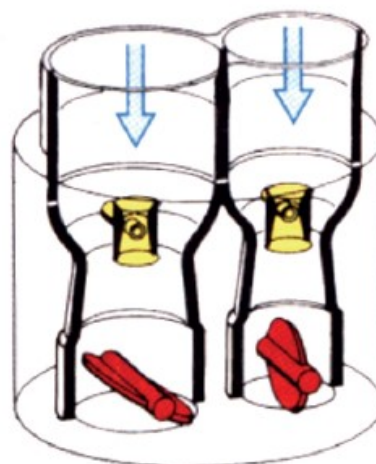
22. Normalne zużycie powierzchni roboczej cylindrów przy przebiegu 10 000 km wynosi
- 0,001 mm
 - 0,01 mm
 - 0,1 mm
 - 1mm
23. Jeżeli podczas naprawy głowicy zostanie zerwany gwint M8, należy po rozwierceniu wiertłem $\varnothing 8$ mm nagwintować otwór na wymiar
- M8
 - M10
 - M12
 - M16

24. Oblicz, ile wynosi ciśnienie różnicowe w układzie paliwowym na biegu jałowym?

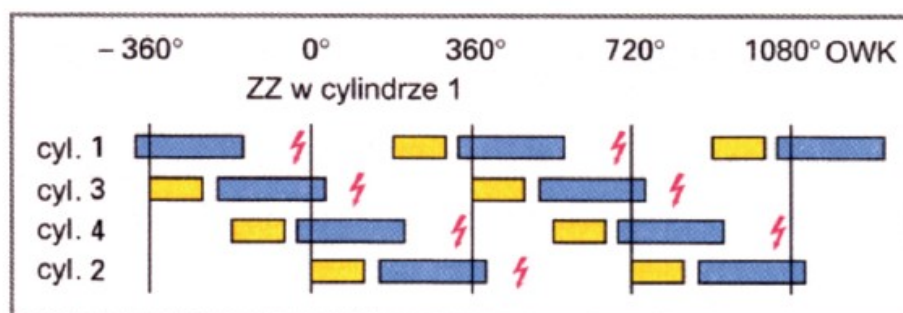
- 0,31MPa
- 0,32MPa
- 0,33MPa
- 0,34MPa

	Ciśnienie różnicowe	Ciśnienie w układzie paliwowym	Ciśnienie w rurze ssącej
Bieg jałowy	0,4MPa	?	-0,06MPa
Obciążenie częściowe	0,4MPa	0,37MPa	-0,03MPa
Pełne obciążenie	0,4MPa	0,39MPa	-0,01MPa

25. Rysunek przedstawia gaźnik
- prosty jednogardzielowy.
 - dwustopniowy.
 - dwustopniowy dwugardzielowy.
 - dwugardzielowy z dwoma komorami.

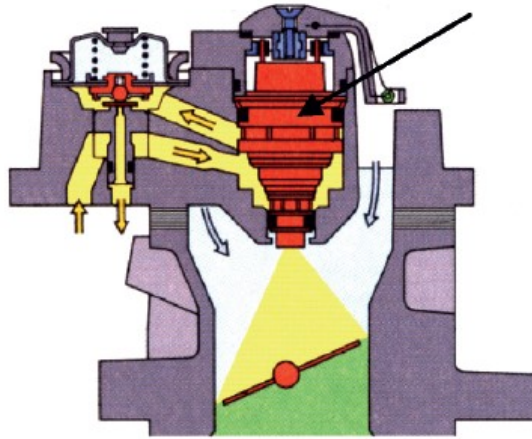


26. Rysunek przedstawia wtrysk benzyny
- jednoczesny.
 - grupowy.
 - sekwencyjny.
 - selektywny.



27. Wielkość napięcia Halla jest zależna od
- wartości pola elektrycznego.
 - wartości pola magnetycznego.
 - sygnału pneumatycznego.
 - sygnału hydraulicznego.
28. Jaki element na rysunku oznaczony jest strzałką?

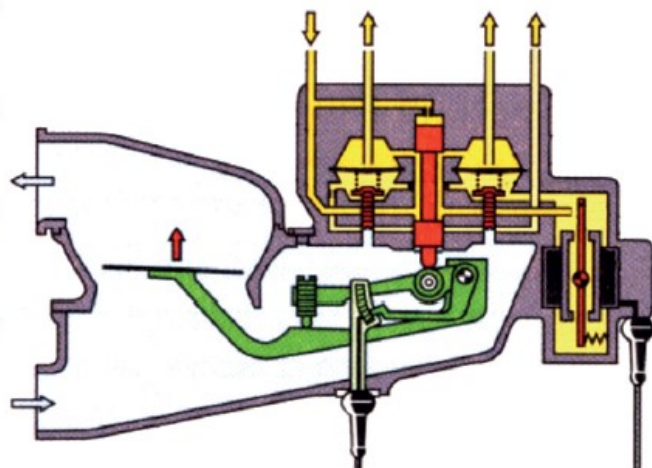
- Czujnik temperatury powietrza.
- Przepustnica.
- Regulator ciśnienia paliwa.
- Wtryskiwacz.



29. W celu uzyskania przez silnik maksymalnej mocy, mieszanka paliwowo-powietrzna musi być
- wzbogacona.
 - zubożona.
 - pozostawiona bez zmian.
 - zmieniona.

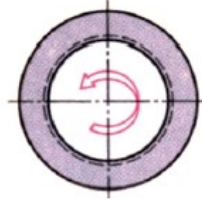
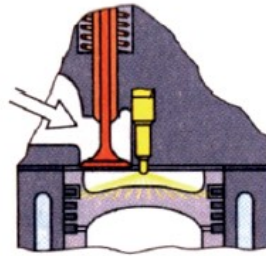
30. W układzie z bezpośrednim wtryskiem benzyny **silnik nie pracuje** w trybie pracy
- z ładunkiem uwarstwionym.
 - homogenicznym.
 - homogenicznym – ubogim.
 - homogenicznym z chłodzeniem katalizatora.

31. Rysunek przedstawia schemat
- cylindra szczelinowego z tłokiem sterującym.
 - zaworu różnicowego ciśnienia.
 - elektrohydraulicznego regulatora ciśnienia.
 - trzcylindrowej pompy wysokociśnieniowej.



32. Rysunek przedstawia wtrysk paliwa

- a) do komory wstępnej.
- b) bezpośredni.
- c) do komory wirowej.
- d) do komory dzielonej.



33. Jeżeli wzrasta prędkość obrotowa, to regulator wtrysku

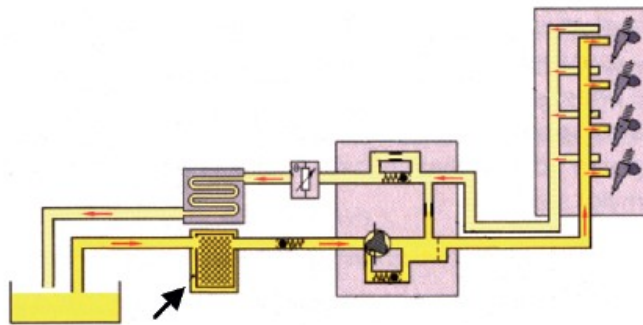
- a) przyspiesza początek wtrysku paliwa.
- b) spowalnia początek wtrysku paliwa.
- c) wstrzymuje wtrysk paliwa.
- d) przyspiesza koniec wtrysku paliwa.

34. Tempomat jest urządzeniem

- a) zapobiegającym niepożądanemu uruchomieniu silnika.
- b) mającym na celu zmniejszanie zużycia paliwa.
- c) które utrzymuje prędkość pojazdu na ustalonym poziomie.
- d) reguluje prędkość biegu jałowego.

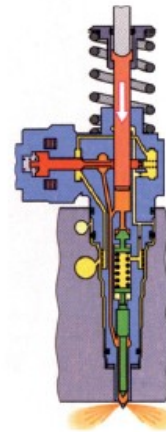
35. Na schemacie układu zasilania z pompowtryskiwaczem strzałką oznaczony jest

- a) filtr paliwa.
- b) chłodnica paliwa.
- c) czujnik temperatury.
- d) zbiornik paliwa.



36. Jaka fazę wtrysku pompowtryskiwacza przedstawia rysunek?

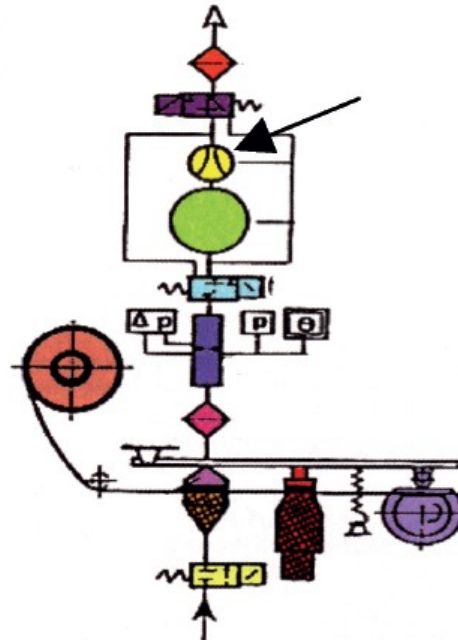
- a) Napełnianie.
- b) Początek wtrysku zasadniczego.
- c) Koniec wtrysku zasadniczego.
- d) Koniec wtrysku wstępnego.



37. W układzie wtrysku paliwa typu Common Rail szyna Rail służy do
- gromadzenia paliwa pod wysokim ciśnieniem i tłumienia pulsacji ciśnienia.
 - gromadzenia paliwa pod niskim ciśnieniem i tłumienia pulsacji ciśnienia.
 - magazynowania paliwa.
 - wstępnego tłoczenia paliwa.

38. Na schemacie układu pomiarowego dynamometra filtracyjnego strzałką zaznaczono

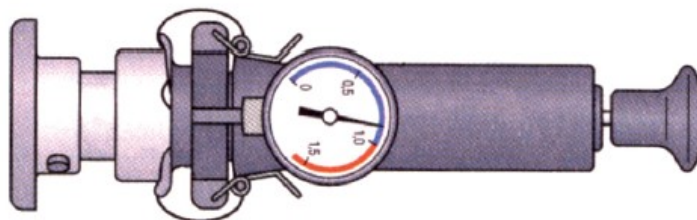
- filtr.
- zawór.
- mechanizm ustalający.
- pompe membranową.



39. Gdy koncentracja sadzy w spalinach wynosi $600\text{mg}/\text{Nm}^3$, wtedy można zaobserwować dymienie
- białe.
 - szare.
 - niebieskie.
 - czarne.
40. Silniki spalinowe pracują, jeżeli temperatura płynu chłodzącego waha się od
- $190\text{--}210^\circ\text{C}$
 - $160\text{--}180^\circ\text{C}$
 - $120\text{--}150^\circ\text{C}$
 - $80\text{--}110^\circ\text{C}$
41. Zadaniem termostatu jest między innymi
- szybkie nagrzanie silnika do temperatury pracy.
 - szybkie oziębnienie silnika po jego wyłączeniu.
 - wolne ogrzewanie silnika podczas pracy.
 - ogrzewanie kabiny pasażerskiej.

42. Rysunek przedstawia przyrząd do

- a) testowania termostatu.
- b) sprawdzania korka wlewu.
- c) sprawdzania szczelności układu chłodzenia.
- d) kontroli sprzęgła wiskotycznego wentylatora.

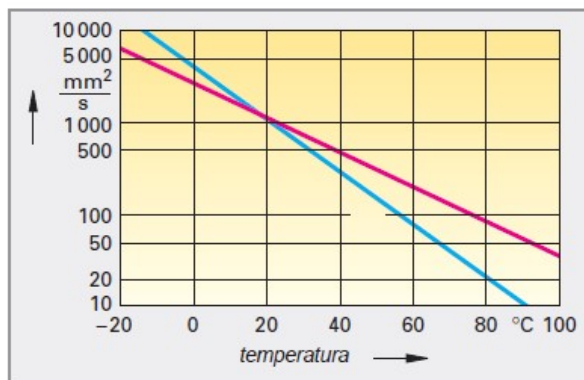


43. Zadaniem układu smarowania **nie jest**

- a) smarowanie.
- b) chłodzenie.
- c) wyciszenie silnika.
- d) zmniejszenie zużycia paliwa.

44. Ile wynosi wartość lepkości kinematycznej oleju 1 przy temperaturze 0°C ?

- a) 500 mm²/s
- b) 1000 mm²/s
- c) 2500 mm²/s
- d) 4800 mm²/s



45. Rysunek przedstawia klucze taśmowe do odkręcania

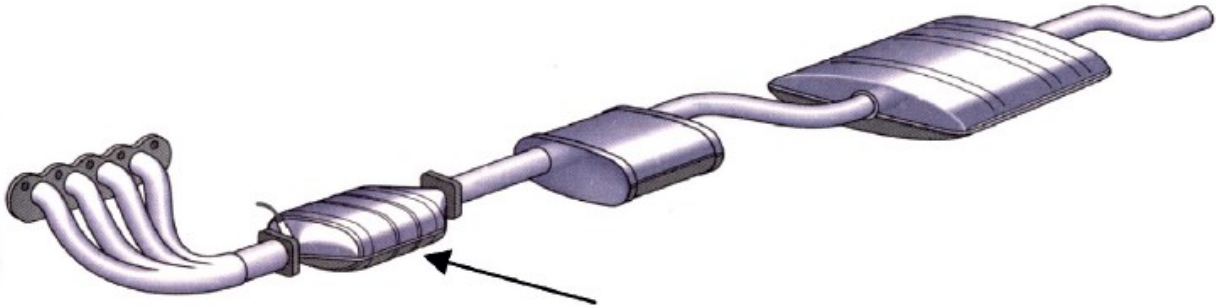
- a) świec zapłonowych.
- b) filtra oleju.
- c) filtra paliwa.
- d) termostatu.



46. Hałas podczas jazdy pojazdu samochodowego z silnikiem ZI nie powinien przekraczać

- a) 70 dB(A)
- b) 74 dB(A)
- c) 77 dB(A)
- d) 80 dB(A)

47. Na schemacie układu wydechowego strzałką oznaczono
- a) kolektor wydechowy.
 - b) dopalacz katalityczny spalin.
 - c) tłumik środkowy.
 - d) tłumik końcowy.



48. Filtr cząstek stałych stosowany jest w silnikach
- a) ZI z gaźnikiem.
 - b) ZI z wtryskiem bezpośrednim.
 - c) ZI z wtryskiem pośrednim.
 - d) ZS.
49. Napęd hybrydowy to taki system napędowy pojazdu, w którym są co najmniej
- a) dwa źródła energii.
 - b) trzy źródła energii.
 - c) cztery źródła energii.
 - d) pięć źródeł energii.
50. Ile jest generacji instalacji gazowych?
- a) II
 - b) III
 - c) IV
 - d) V

Powodzenia!!!

