

Wstęp

- Krótki opis działania silników diesla
- silniki diesla występujące w mazdach

DiTD

- Opis ogólny jednostki (rodzaj wtrysku, dane techniczne, osiągi, podział RF2A/RF4F)
- Eksploatacja
 - a) olej i filtry (co ile olej, jaki olej, jakie filtry)
 - b) Mechanizm rozrządu (co ile, jakie części, opis mechanizmu oraz wymiany)
 - c) Porady eksploatacyjne (Turbo, poduszki, świece, układ paliwowy)
 - Jak kupić zdrowe DiTD (na co zwrócić uwagę, czego unikać, jak sprawdzić).
 - Najczęstsze problemy
 - a) Zawór TCV i SPV
 - b) Pompa wtryskowa
 - c) Rozrząd (zerwany/przeskoczony pasek, wytarty wałek rozrządu)
 - d) Problem z mocą i kopcenie (Boost sensor, pęknięte kolanko, turbo, podkładki i inne możliwe przyczyny)
 - e) Problem z odpalaniem (B5B4, nieszczelność układu paliwowego, przekaźnik świece)
- Podnoszenie mocy
 - a) box
 - b) inne metody (podkładki pod turbo, oporniki, zaślepienie egr, wywalenie kata,

Wstęp

Silnik wysokoprężny

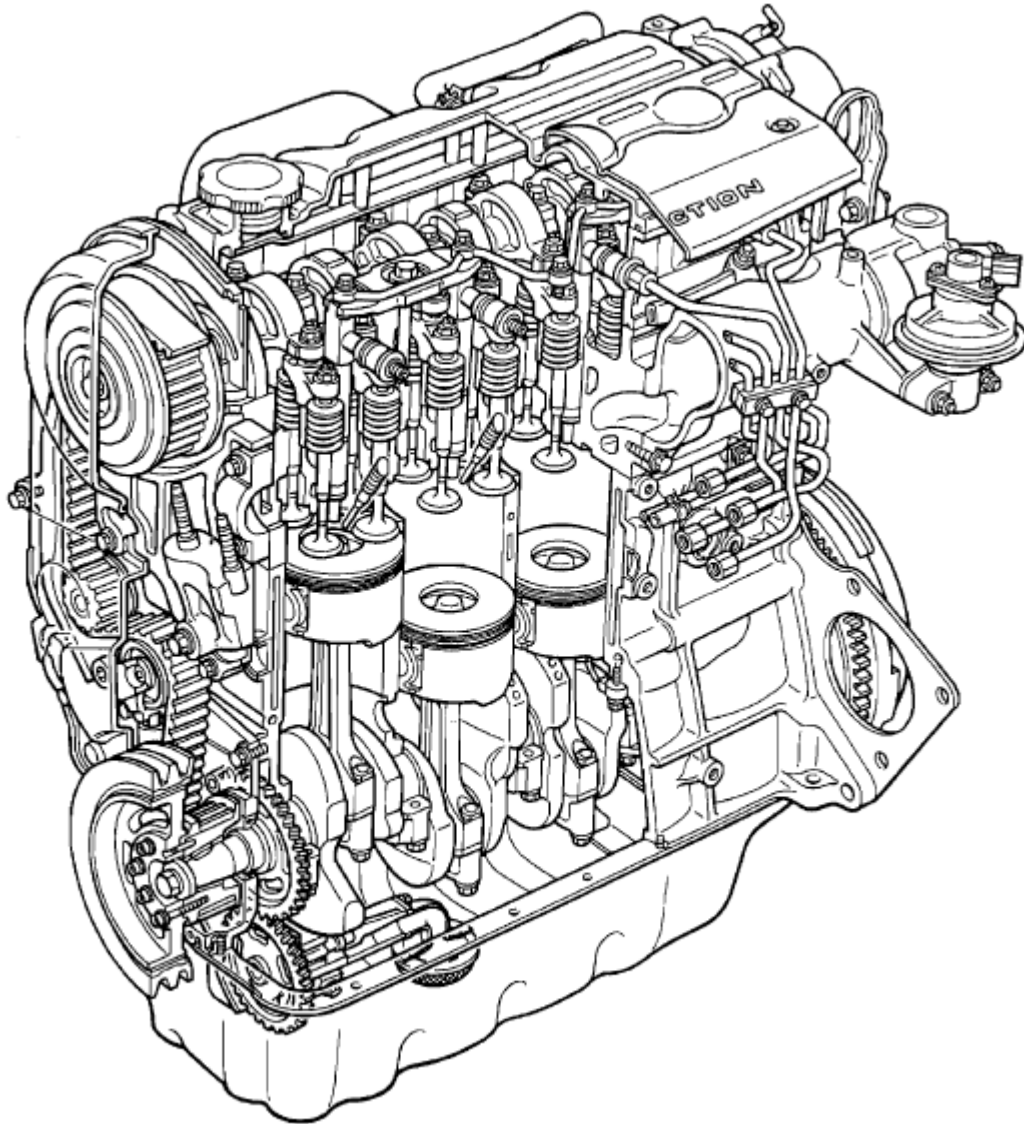
Wykorzystuje zasadę samozapłonu paliwa przy wysokim ciśnieniu. Do sprężonego powietrza w komorze tłoka wtryskiwana jest dawka paliwa, która ulega natychmiastowemu spalaniu (połączenie ciśnienia i paliwa daje samozapłon). W silnikach z bezpośrednim wtryskiem komora spalania znajduje się jakby wewnątrz tłoka (wydrążona komora). Stosuje się wtryski, które dozują paliwo przynajmniej w dwóch etapach: za pierwszym razem (dawka pilotująca) do komory spalania wrzucana jest bardzo mała dawka (ok. 15% całości) paliwa. Następuje jej samozapłon (eksplozja, wybuch). Za chwilę wrzucana jest reszta paliwa - i tutaj, zamiast wybuchu następuje spalanie paliwa (bo poprzednia dawka, mała - jeszcze płonie). Gdyby za jednym razem wrzucić całą dawkę paliwa do komory spalania - hałas wybuchu byłby gorszy jak w traktorze (dźwięk takiego spalania można porównać do uderzania młotem w metal - bardzo nieprzyjemny).

Rodzaje silników diesla serii RF montowanych w Mazdach.

Seria RF

- **RF**- pierwszy tradycyjny diesel Mazdy 64KM montowany w modelu 626 GC [SOHC 8V]
- **RF-7**- drugi "zwykły" niedoładowany 60KM (626 GD, 323 BJ, w wersji z pompą Zyxel o mocy 71KM bez turbiny) [SOHC 8V]
- **RF-CX** Comprex - 75KM (626 GE i 626 GV) [sprężarka niemieckiej firmy Comprex GMBH] [SOHC 8V]
- **RF-T**: [stworzony dla Mazd z linii 626/6] [SOHC 16V]
 - **RF2A** 101 KM w 626 (w 323/premacy 90, 101)
 - **RF4F** 110KM w 626 (w 323/premacy **RF3F** 90 i 101)
 - **RF5C** 136 w M6, MPV ?2002
 - **RF7J** 121/143 DPF w M6 (w M5 110 i 143, oraz 136 w MPV pod koniec produkcji)

DiTD- Direct injection Turbo Diesel



1. Opis ogólny

Dane techniczne

Typ silnika:	czterocylindrowy, rzędowy	
Rodzaj zasilania:	wtrysk bezpośredni	
Mechanizm rozrządu	1 wałek, 16 zaworów, nap. pasek	
Pojemność	1998 cm ³	
Skok tłoka x średnica cylindra	86x86 [mm]	
Stopień sprężania	18,8	
Ciśnienie sprężania	29,5 atm	
Moc	90, 101, 110 [KM] *	
Moment obrotowy	220, 230 [Nm] *	
Luz zaworowy (silnik zimny)	Ssące	0,12 – 0,18 [mm]
	Wydechowe	0,32 – 0,38 [mm]

*- w zależności od wersji silnika

DiTD

DiTD jest pierwszym japońskim silnikiem z bezpośrednim wtryskiem, nie jest to tak dopracowana jednostka jak TDI, inżynierowie japońscy czerpali jednak wiedzę z doświadczeń innych, by nie musieć uczyć się tak bardzo na własnych błędach. Posiada wtryski dwusprężynowe. Stosowana jest w nich jedna "przed dawka" i jedna pełna dawka. Pompa "zapodaje" paliwo w zależności od obciążenia silnika i obrotów korzystając z "podwójnej struktury" wtrysków (dawka mniejszego obciążenia - początkowe ciśnienie wtrysku 190 bar (modele RF-90KM 160bar) oraz dawka "dużej mocy" o ciśnieniu wtrysku pow. 280 bar).

Nie zmienia to faktu rzeczy, że ciśnienie w samej pompie jest sporo wyższe - w przypadku silników z wtryskiem pośrednim to ok. 300 barów, w pompie DiTD (i innych z bezpośrednim wtryskiem) to już ok. 1000 bar.

Tak wyglądają tłoki w DiTD (widać w nich komorę spalania)!



Różnice w silnikach DiTD przed i po liftingu

Silniki uległy przeobrażeniom konstrukcyjnym w roku 2000 i od października tegoż roku zaczęto montować (w 626) nowsze jednostki spełniające normy Euro3 (pierwsze wersje spełniały normy Euro2). Na początku roku 2000 wraz ze zmianą kształtów karoserii zmieniono również wewnętrzny kształt osłonek rozrządu, posiadają one specjalne gumki albo noski zapobiegające przeskoczeniu paska.

Cechy silnika **RF2A** - 74KW 101KM / 66KW 90KM

- Euro 2
- jeden katalizator
- wtryski paliwa rozpylające w pięć punktów komory spalania
- turbina o stałej geometrii z bypassem (zawór wastegate po prawej z tyłu za turbiną **czasem warto go rozruszać**)
- 220Nm przy 1800-3000 rpm.
- prawie zawsze ciekący zbiorniczek płynu wspomagania
- niesymetryczna, mała osłona na silniku

Wersja "starej" turbinki - RF2A:



Cechy silnika **RF3/4** - 81KW 110KM (w 323/Premacy RF3F 90 lub 101KM)

- Euro 3
- dwa katalizatory (pierwszy bezpośrednio za turbiną)
- wtryski paliwa rozpylające w 6 stron
- turbina o zmiennej geometrii (choć istnieją wersje ze stałą geometrią)

- 230Nm przy 2000-3000Nm (RF3 90KM 2000-2600)
- klapka na 4 kanałach zaworów ssących, zamykająca do 2300rpm i otwierająca się pow. 2300rpm (wykorzystanie zjawiska Venturiego czyli zasysania powietrza w przewężeniu), silnik teoretycznie lepiej ciągnie na wolnych obrotach (symulacja 12V), w praktyce równiejszy rozkład momentu obrotowego.
- symetryczna osłona na silniku z grubym wygłuszeniem! (w 323/premacy często montowano starą osłonkę)
- osłona ze specjalnej pianki na pompie wtryskowej
- trochę cichsza praca silnika
- zawór EGR bez czujnika położenia
- inny kształt kolektora z klapą gaszącą
- przepływomierz w obudowie filtra powietrza
- o wiele bardziej zaawansowany system elektronicznego sterowania silnikiem (niemal żywcem przeniesiony potem do silników w M6)

Zdjęcie nowszej turbiny - RF4F (ew. RF3F)



W przypadku modelu 323 (i premacy) jest trochę zamieszania - bo tam były silniki RF2A o mocy 90 koni, 101 koni, silniki RF4F o mocy 90 i 101 zawierające komputer o symbolu RF3F, RF3W (model RF4F nieco okrojony). Poza tym w 323 wypuszczanych na kraje Beneluxu dawano różne osłonki i zegary, co wprowadza troszkę zamieszania.

Najprostszą metodą na sprawdzenie modelu silnika jest odnajdywanie napisów (RF2A lub RF4F/RF3) na różnych elementach albo stwierdzenie obecności turbiny nowszej/starszej z katalizatorem lub bez (głowica, blok silnika, część elementów i osprzętu ma wygrawerowane RF2 nawet w najnowszych MZR-CD).

Tutaj widać katalizator znajdujący się zaraz za turbiną w nowszych modelach (zdjęty wąż i rozmontowana poduszka zawieszenia silnika, fotka z prawego boku)



W silnikach **RF5** (montowane m. in. w M6) o mocach 121 i 136 zamontowana jest ta sama sprężarka co w RF4F ze zmienną geometrią tylko pompuje ona wyższe ciśnienie (najprawdopodobniej odpowiednio 1,4 oraz 1,7 bara). Nowsze modele silników mają już inną sprężarkę (dostosowaną do filtra DPF).

Z różnic jakie można się jeszcze dopatrzeć to inna pompa wspomagania oraz pompa podciśnienia (vacuum) mająca dwa króćce w RF2A i trzy w RF4F. Inny jest także przekładnik śwec żarowych.

Moc silnika diesla (DiTD/CD) zakodowana jest w numerze VIN na ósmej pozycji: JMZGY19**R** lub JMZGY19**T**. Litera **R** oznacza mocniejszy motor – **T** słabszy. W przypadku 323 i premacy będzie to 90/101 koni, w przypadku M6 121/136 lub 121/143 ew. 121/140 (w M5 to kwestia motorów 110/143).

2. Eksploatacja

a) Olej i filtry

Silniki mazdy dobrze działają na dobrych olejach. Mineralne wykańczają dość szybko jednostkę. Należy stosować oleje syntetyczne lub półsyntetyczne. Wymienia się je co 10tyś. km wraz z filtrem oleju. Zaleca się również wymianę filtra powietrza przy każdej wymianie oleju, szczególnie w ciężkich warunkach eksploatacyjnych. Firmowy Olej Mazdy to DEXELIA czyli francuski ELF (dokładnie to Elf SXR 5W30), DiTD mogą spokojnie jeździć na olejach typu Shell, Mobil, Elf zarówno syntetycznych jak i półsyntetycznych wybór należy do właściciela.

Dane producenta:

5W30 – API CF/ACEA B1 lub B3
10W40(30) – API CF/ACEA B1

Zmiana gęstości oleju

W historii motoryzacji wielokrotnie stawiano tezę rodem z maluchów, poldków i "ruuskich pobied" o krajowej ksywie "Warszawa", że z czasem (wraz z przebiegiem) należy używać coraz gęstszych olejów (czytaj mineralnych 🤪). Po pierwsze jest to bzdura (jeśli chodzi o zastosowanie w mazdach) a po drugie jest to bzdura jeśli chodzi o dzisiejsze czasy. Jeśli ktoś kupił mazdę zalaną olejem mineralnym to niech nie pyta się co ma zrobić, tylko niech wymienia na "półsyntetyczne smarowidło silnikowe". Tę procedurę zrealizowało wiele osób z bardzo pozytywnym skutkiem. Jeśli silnik nie jest krańcowo zniszczony to nie będzie to miało żadnych negatywnych skutków ubocznych. Jeśli silnik jest dogorywający to i tak nic mu nie pomoże prócz remontu...

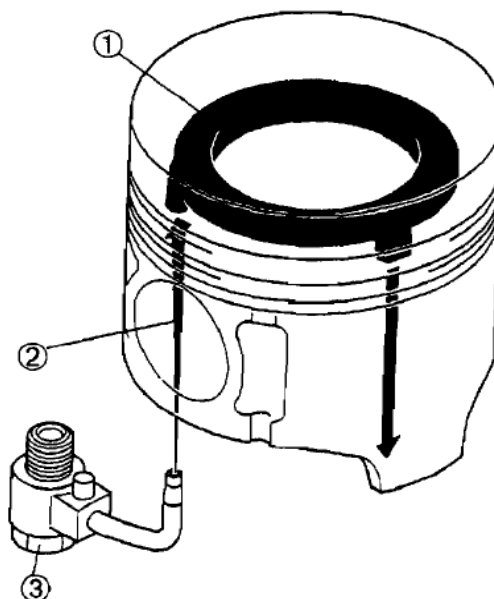
Eksploatowanie mazd na silniku mineralnym kończy się bardzo szybkim zapiekaniem pierścieni olejowych w tłokach.

Czernienie oleju

Jest zwyczajną sytuacją w silnikach z pośrednim wtryskiem (po minucie działania silnika czyściutki olej będzie czarny i jest to normalne). W przypadku silników CR już tak nie będzie - ze względu na pełniejsze spalanie się paliwa olej nie musi rozpraszać takich ilości istniejących na ściankach cylindrów sadzy. Silniki z bezpośrednim wtryskiem są tak mniej więcej w połowie.

System smarowania

W tłoku znajduje się wewnętrzny kanał, przez który przepływa olej. W momencie, gdy tłok jest na samym dole tzw. Rzygacz (3) wtryskuje olej pod ciśnieniem do wnętrza tłoka – olej (2) wypływa na całej powierzchni pierścienia olejowego i rozprowadzany jest po ścianie cylindra, gdy tłok idzie w górę (jak jest u góry to olej natryskiwany jest na denko tłoka (1) chłodząc go). Olej zbierany jest natomiast jak tłok wraca w dół. W tym punkcie tłoka jest bardzo wysoka temperatura dlatego słabe ciśnienie albo kiepski olej (szczególnie mineralny, który nie wypłukuje detergentami nagarów) zasklepia pierścienie olejowe i auto zaczyna kopcić na siwo i śmierdząco (mazdo-trampek).



Z tego właśnie powodu rodzaj oleju ma takie znaczenie – castrol jest olejem, który nie miesza się z wodą. W przypadku silników niemieckich ma to szczególne znaczenie, bo olej ten został właśnie opracowany do tego, żeby nie zamarzały zimą niemieckie odmy niemieckich silników wydmuchując przez to uszczelki spod głowic i kap zaworowych. Japońskie silniki są wolne od zamarzających odm ale nieodporne na wodę. Inne oleje wiążą w sobie wodę w postaci tzw. emulsji (para wodna jest obecna zawsze) – a castrol powoduje wytrącanie się wody w postaci kropli – co skutecznie uszkadza pierścienie olejowe.

Dane producenta:

Ciśnienie oleju	5,2 – 6,2 [atm]
Spadek ciśnienia na filtrze	0,8 – 1,2 [atm]
Ilość oleju bez filtra / z filtrem	4,5 L / 4,7L

Filtr oleju znajduje się z tyłu silnika, przykręcony do chłodnicy olejowej.

Jego oznaczenie to:

RFY2-14-302 (9A)

Jest to ten sam filtr jaki produkuje firma Knecht o oznaczeniu **OC 205** nie ma tylko napisu mazda oraz oznaczeń jak powyżej. Oczywiście można stosować inne, lecz warto montować dobrej jakości filtry charakteryzujące się odpowiednim przepływem i zdolnością filtracyjną.

Przy wymianie oleju należy pamiętać o solidnym dokręceniu filtra do podstawy chłodnicy oleju oraz wymianie podkładki pod korkiem spustowym oleju. Nie należy wlewać za dużo oleju oraz po krótkim przebiegu od wymiany sprawdzić jego ilość. Ogólnie zdrowy silnik nie powinien pobierać oleju lub jego ubytek powinien być w ilościach które są nie wielkie ale to zależy już od stosowanego oleju, stanu turbosprężarki czy stylu jazdy.

Filtr powietrza i paliwa

Najlepiej oryginalne filtry dedykowane przez mazdę. Z braku oryginalnych oryginałów polecamy firmy: knecht, purflux, mann, MAXX'ach. Od filtra powietrza (jakości) zależy głośność pracy i wydajność silnika. Od filtra paliwa zależy trwałość pompy. Od filtra oleju zależy zużycie motoru. Filtry naprawdę mają swoją robotę do zrobienia i nie należy tego lekceważyć, dlatego warto wymienić filtr powietrza przy okazji wymiany oleju.

Coraz częściej pod maską DiTD (i nowszych CR) można spotkać niestety filtr powietrza od dwulitrowego benzyniaka a nie diesla - co wyraźnie wpływa na moc i siłę motorka!! Filtr "benzynowy" ma fałdki filtrującej tkaniny tak co 6-12mm, w wersji diesla są co 2-3mm.

Poniżej dwa filtry - górny (biały) jest od benzyniaka choć często można go niestety spotkać w obudowie filtra w dieslach, co powoduje większy hałas i słabsze osiągi.

Powierzchnia "czynna" białego filtra 0,301 m²

Powierzchnia "czynna" oryginalnego 1,340 m²



To jest oryginalny japoński filtr do Mazdy, - wygląda tak:



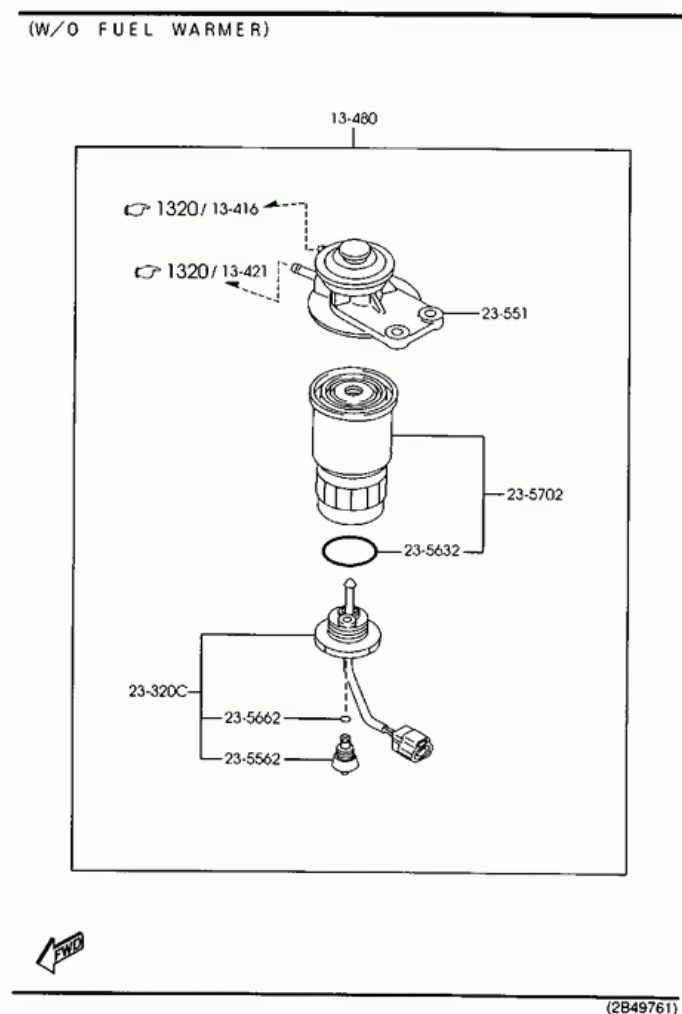
Ory filtr mazdy (firmy MicronAir). Jest z włókniny ale miękkiej i "puchatej", innej niż zamienniki. Taki filtr ma trochę lepszą skuteczność i przepustowość niż przedstawiony Knecht (włókna przypominają specyficzny rodzaj mikrofibry). Do kupienia w ASO Mazdy, produkowany w Japonii. Większość filtrów jest produkowana w Europie (Knecht, Purflux) i taki filtr z Europy ma końcówkę numeru katalogowego 9A

Oznaczenia filtrów powietrza

626 – **RF4F-13-Z40** lub RF2A13Z40A , polecany Knecht **LX 936**

323/premacy – **RF4P-13-Z40** polecany Knecht **LX 595**

Jeśli chodzi o filtr paliwa jest on umieszczony na ścianie grodziowej po stronie pasażera (323/premacy) lub przy lewym mocowaniu amortyzatora (626) a wygląda tak:



Sam filtr wkręcany jest w podstawę filtra zintegrowaną wraz z pompką do odpowietrzania układu. Do spodu filtra wkręcany jest czujnik obecności wody wraz z zaworkiem do jej spuszczenia. Gdy zbierze się wystarczająca ilość wody, na desce rozdzielczej pojawi się kontrolka informująca o tym. Podstawa filtra może być podgrzewana lub nie w zależności od wersji na jaki kraj był produkowany dany egzemplarz. Zarówno w 323 jak i 626 filtr jest ten sam i posiada oznaczenia

R2L1-13Z-A5A a jego polecanym odpowiednikiem jest Knecht **KC 100**. Osobiście zalecam wymianę filtra paliwa co rok, może to nas uratować przed nie miłą niespodzianką w zimę oraz spadkiem mocy i większym spalaniem.

Więcej oznaczeń zamiennych filtrów znajdziecie na **allmazda.net**

b) Mechanizm rozrządu

O rozrządzie

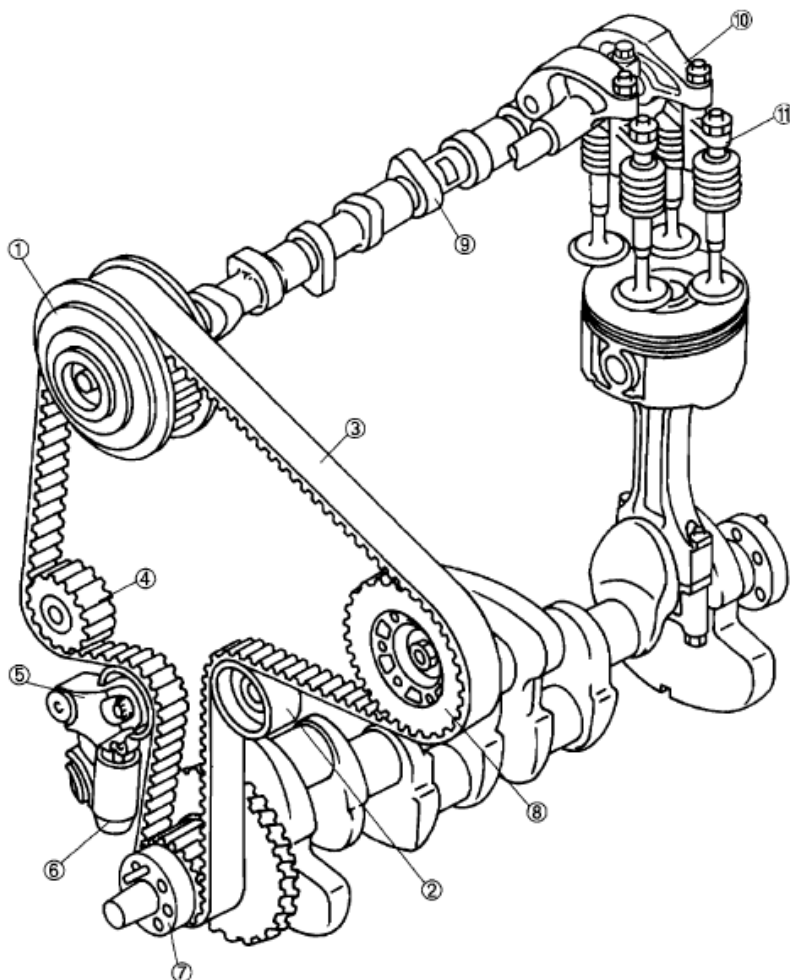
Jest to bardzo żywotny element każdego silnika diesla. Ze względu na wysoki stopień sprężania - zawory nie są nigdy bezpiecznie położone względem tłoka i wymagana jest tutaj bardzo drastyczna sumiennność w kwestii wymiany i doboru części. Korbowód(7) (poruszany przez tłoki), napęd pompy wtryskowej(8) i wałek rozrządu (poruszający zaworami(11) poprzez dźwigienki(10)) spięte są paskiem rozrządu(3). Przy okazji napędzana jest pompa wody(4) (tym samym paskiem) oraz z drugiej strony silnika (napęd przenoszony przez wałek rozrządu(9)) vacuum pompa (pompa podciśnienia - wspomaganie hamulców)

oraz przez łańcuszek/zębatkę układ wspomagania kierownicy. Zerwanie paska w silnikach wysokoprężnych kończy się bardzo kosztownym remontem, nierzadko przekraczającym cenę nowego motoru.

Konstruktorzy mazdy opracowali system zaworów ustawionych pionowo oraz odpowiedni kształt komory spalania w tłoku aby ewentualne zerwanie paska rozrządu spowodowało jak najmniejsze straty i trzeba przyznać, że im się to udało.

Układ rozrządu jest bardziej obciążony przy wyższych prędkościach obrotowych.

Dlatego osoby, które uwielbiają kręcić motorek do krańca obrotów mogą później narzekać na zmniejszoną żywotność paska rozrządu i napinacza(6).



Co zawodzi

Najbardziej "zawodnym" elementem w rozrządzie jest ludzka głupota lub chytryść. Dwa niezwykle ważne elementy - pasek oraz hydronapinacz są najbardziej odpowiedzialnymi elementami. Oryginalny pasek mazdy to UNITTA zaś hydronapinacz - NTN, pompa wody montowana na rozrządzie musi być oryginalna (w DiTD wymiana co 180kkm).

Podsumowanie:

- Komplet tylko oryginalny rozrząd wymieniamy co 90 kkm.
- Pompę wody wymieniamy co 180 kkm (co drugą wymianę rozrządu)
- Pasek UNITTA (GATES) napinacz i rolki NTN.
- Nie ma wiarygodnej i pewnej metody oceny przebiegu rozrządu.
- Amatorskie dłubanie przy rozrządzie kończy się katastrofą.
- Ewentualne naciąganie napinacza jest możliwe
ale **NIE WOLNO** ścisnąć go w innej pozycji jak **TYLKO W PIONIE**
(w ogóle jeśli był "rozciągnięty" to nie może być na płasko)
- Maksymalna siła nacisku na hydronapinacz (zniszczeniowa) wynosi 24kg w pionie
- ściskanie hydronapinacza nie może być szybsze niż 1mm/min

Numery katalogowe części (DiTD):

- Pasek rozrządu RF2A-12-205
- Rolka prowadząca RF2A-12-730
- Rolka napinająca RF2A-12- 700
- Napinacz hydrauliczny RF2A-12-770
- Pompa wody RF2A-15-100
- Uszczelka pompy wody (od strony bloku silnika) RFB9-15-162
- Uszczelka pompy wody (od strony termostatu) RFB9-15-116



Hydronapinacz

Dla dociekliwych - hydronapinacz zapowietrza się przy ściskaniu w innej pozycji jak w pionie... można go próbować odpowietrzyć, co jednak zajmuje duuuużo czasu - ściskanie powolne w pionie+rozprężanie (to idzie akurat szybko). Zapowietrzenie kończy się najczęściej padnięciem rozrządu (spieniony olej nie stawia oporu, więc napinacz nie amortyzuje co powoduje przeskok paska).

Budowa hydronapinacza: <http://forum.mazdaspeed.pl/viewtopic.php?t=35931>

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo "ogłupienia" hydronapinacza w sytuacji pozostawiania auta "na biegu". Jest to niebezpieczne w jednym przypadku - gdy samochód pochylony jest np. do przodu a zostawiliśmy go na wstecznym biegu lub odwrotnie. W tym przypadku "przeciwna" strona paska (względem napinacza) będzie luźna i przy odpaleniu może dojść do przeskoczenia paska o ząbek (jeden, dwa, trzy, mnóstwo, mnóstwo... mnóstwo \$\$).

Regulacja luzów zaworowych

Co 30.000 w **DiTD** należy dokonać regulacji luzów zaworowych. Zawory ssące (wlotowe, te dłuższe dźwigienki) mają mieć 0,15mm luzu (na zimnym silniku) zaś wydechowe (krótsze) 0,35mm. Przy tej regulacji należy dać nowe podkładki przelewowe (5 sztuk – śr. wew. 6.4mm, śr. zew. 10.4mm, ory. ok. 130zł, podróbki od MAN'a sporo tańsze) oraz uszczelkę pod kapą zaworową (chyba, że nie "usiadła"). Oryginalne podkładki pod przelewy od Mazdy pokryte są galwanicznie srebrnym metalem (srebro, nikiel??) z uwagi na materiał - głowica jest z aluminium a miedź ma przeciwny "znak napięciowy" i następuje korozja elektrochemiczna. Stąd ta różnica (Man'y mają żeliwną głowicę) i trudno autorytatywnie powiedzieć, czy i na ile jest to nadmierna troska...

Porównawcze zdjęcie podkładek "od MAN'a" (miedziane) i oryginałów:



Regulacja zaworów (co 20 tys. km)

Na zimno:

- dolotowe: 0,15mm
- wylotowe: 0,25mm

Na gorąco:

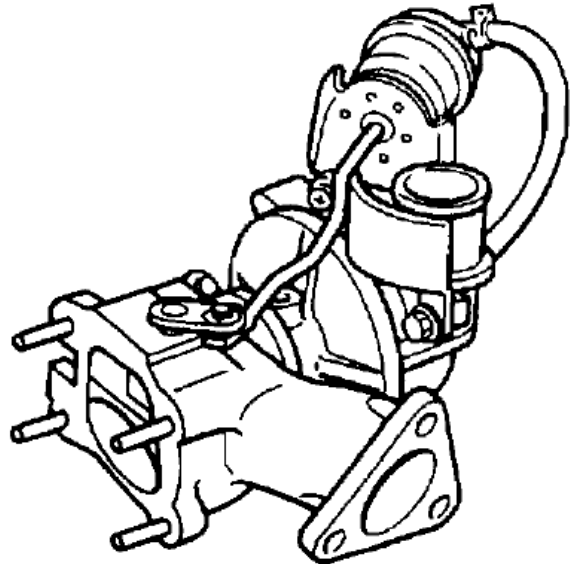
- dolotowe: 0,20mm
- wylotowe: 0,30mm

Okresowo należy również przyglądać się stanowi wałka rozrządu, który w przypadku DiTD (i jak wynika z praktyki prawdopodobnie i w nowszym CR) ulega złuszczeniu. Winna jest tutaj "fabryka" oraz kiepska jakość materiału (dziwne, że mazda nic z tym nie robi). Faktem jednak bezspornym jest, że łuszczący się wałek nie uszkadza głowicy ani mostków.

c) Porady eksploatacyjne

Turbosprężarka

Turbina to tylko część całego urządzenia zwanego turbosprężarką, dokładniej część gazowa, czyli w tym przypadku napędzana spalinami wylotowymi. Część sprężająca, czyli sprężarka to strona powietrzna. W samochodach turbosprężarka jest najczęściej urządzeniem jednowałkowym wyposażonym w sprężarkę promieniową, a turbinę osiową (najczęściej). Sprężarki mogą być napędzane mechanicznie np. przez pasek. Łożysko ślizgowe jest smarowane przez wytworzenie klina smarnego (również toczne - tylko tam klin nie powstaje z oleju tylko ze smaru np. z towotu), aby doszło do powstania takiego klina niezbędny jest pewien luz między czopem wałka TS i panewką, oczywiście olej i różnica prędkości między tymi elementami (tak jak w panewkach wału korbowego).



Pomiędzy strefami turbosprężarki występuje bardzo duża różnica temperatur oraz dość znaczne naprężenia wynikające z ciśnienia spalin. Najprościej patrząc mamy dwa rotory (przyjmujący i oddający energię) połączonych ośką. Spaliny wychodzące z kolektora biegną prosto na łopatki turbiny, wymuszając ich ruch - po drugiej stronie jest działająca przeciwnie część, zasysająca i sprężająca powietrze. Podczas odstawienia gorącego silnika olej nie przepływa przez kanały w TS (pompa nie pracuje). Turbinka ma więc "łożyska" tylko w trakcie działania silnika. Gdy wyłączamy silnik a turbina ma wysokie obroty olej - nie będąc tłoczony - "znika" momentalnie i wytwarza się nagar lub ośka turbiny ulega przytarceniu (uszkodzeniu). Konsekwencją takiego traktowania są wycieki oleju oraz "plucie" olejem po stronie sprężanego powietrza. Turbiny osiągają dość zawrotne prędkości - najlepsze wyciągają nawet 250 tys. obr. na minutę! Przy biegu jałowym, na ciepłym silniku turbina pracuje z prędkością 10 tys. obr. na minutę.

O turbinę należy się troszczyć!

Pierwszym elementem jest filtr powietrza, jeśli go nie ma albo jest zbyt stary to prócz słabszych osiągnięć auta (trudno zassać) pojawiają się brudy, które wycierają delikatne łopatki turbawki mknące z zawrotną prędkością. W skrajnym przypadku zanieczyszczenie filtra powietrza może doprowadzić do tzw. pompażu, innymi słowy powstanie takie podciśnienie, które może wyssać spaliny lub olej przez łożysko ślizgowe ze strony gazowej.

Olej ma również sporo do powiedzenia - jego zadaniem jest nie tylko tworzyć

łożysko ślizgowe ale również chłodzić! Zbyt stary olej traci swoje właściwości (turbina przyciera się gdy dodamy mocniej gazu) oraz pozostawia szlam i brudy, które przywierając do ośki powodują jej powolne uszkodzanie (wżery). Turbosprężarki zazwyczaj nie lubią oleju mineralnego.

Rozgrzewanie turbosprężarki

To wcale nie jest śmieszne - bywa tragiczne, zimny silnik ma jeszcze zimny olej; nie wystarcza on, aby skutecznie wytworzyć właściwą poduszkę łożyska ślizgowego i jak się mocniej "depnie" - uderzenie spalin przygniata turbinę i wałek ulega przytarcu. Dlatego należy delikatnie operować gazem póki silnik nie osiągnie dobrej temperatury. Osobiście staram się kulać przy prędkości 85-95km/h co odpowiada ok. 1800-2200 rpm (DiTD, MZR-CD); przy przyspieszaniu (delikatnym) nie przeciągam pow. 2500 rpm.

PS. DiTD RF3/4 na czas nagrzewania silnika ograniczają trochę polot kierowcy i "osłabiają" silnik póki nie osiągnie jako takiej temperatury. Poza tym RF4/3 kręcą się łatwiej na wyższe obroty a słabsze są na dole - i lubią bardziej zakres 2000-3500rpm.

Patrząc także na obciążenie wałka rozrządu (jest to w końcu SOHC a 16V) trzeba znaleźć pośrednią wersję między delikatnym rozgrzewaniem a żywym „deptaniem”. Bardzo delikatne operowanie gazem powoduje długie rozgrzewanie się silnika – zbyt mocne deptanie przeciąża motor: *tak źle i tak niedobrze* – jak głosi stare porzekadło. Lepiej rozpędzać się w zakresie 2000-2600 niż w zakresie 1500-2200. Jeśli ktoś jedzie „w trasę” chyba lepiej od razu dociągnąć do prędkości w miarę podróźnej (90-100) i w tym stanie nie-przesilonego silnika poczekać, aż się wygrzeje, aniżeli powoli dochodzić do tej prędkości. Póki silnik nie jest ciepły nie należy po prostu np. ostro wyprzedzać itp.

Wychładzanie turbosprężarki

Procedura nieco odwrotna, spaliny wszak nie należą do najchłodniejszych więc turbina przyjmuje sporą część temperatury, bywa, że w czasie jazdy dosłownie świeci na wiśniowo albo czerwono-pomarańczowo (przekracza 500°C!). Jeśli zatrzymamy silnik bez wychłodzenia turbawki - olej odparowuje niemal natychmiast, wałek turbosprężarki wyciera się dość jednoznacznie. Mało tego - olej niesie ze sobą również "śmieci", które po gwałtownym jego odparowaniu pozostają na wałku powodując tym bardziej wżery. Mało tego - gdy przyjdziemy rano i odpalimy autko - pozostałości na wałku zostaną wepchnięte pod uszczelnienia i zaczynają je wycierać - w ten sposób "doprawiamy" turbinkę, która "zaniedługo" będzie przeciekać i rzucać olej (do wydechu, do powietrza i wszędzie wokół). Poza tym po zgaszeniu silnika rozgrzana turbina wypala olej powodując zmniejszenie się przekroju kanałów olejowych - powodując w konsekwencji zatarcie.

Wychładzanie turbinki polega na puszczeniu silnika na jałowym biegu na "jakiś czas". Przyjmuje się, że jest to tak ze 2 minuty wolnych obrotów (oficjalnie minimum 30-60 sek). Dojeżdżamy już w okolice domu, rozpędzeni kulamy się na miejsce (spuszczając na luz oczywiście), kulamy, kulamy, spokojnie parkujemy, wyłączamy radio, zbieramy wszystko to, co w aucie do zabrania,

(blokujemy biegi bear-lockiem jak ktoś ma) drapiemy się w głowę itd. Na koniec wyłączamy silnik - u mnie trwa to nawet i 2,5 minuty. Trzeba to popraktykować.

Warto nabrać w prawy, aby dać minutowy oddech dla turbinki.

Jak zepsuć turbo?

Jeśli żona chce zrobić mężowi kawał i zarżnąć mu turbinkę w nowiutkim samochodzie to po odpaleniu zimnego silnika proszę od razu ostro gazować, wysokie obroty, sprint jak na 400 m, a na koniec jazdy - byle jak najbardziej podmęczyć turbinkę i od razu zgasić prosto z wysokich obrotów! Efekt murowany - turbinka rozpadnie się przed 50kkm.

Kiedy turbo się załącza?

Powszechnym błędem jest obiegowe twierdzenie, że turbosprężarka "załącza się" przy 2000 obrotów. Tak długo jak kręci się wał korbowy - tak długo wał turbosprężarki również się obraca. Efekt "załączania się" turbawki wynika z fizyki/chemii spalania oraz faktycznej różnicy ciśnienia. Dopóki ciśnienie na sprężarce nie przekroczy jakiegoś poziomu to można nawet stwierdzić, że silnik jest jakby wolnossący. TURBINA JEST NAPĘDZANA ZAWSZE, gdy są spaliny (ona znajduje się na kolektorze wylotowym, więc "zbiera" wszelkie wydechy z cylindrów).

Podczas hamowania silnikiem wtryski nie podają paliwa (ropki) ale cylindry i tak są wentylowane (zawory otwierają się zasysając powietrze, silnik spręża powietrze, zawory wydechowe wypuszczają), inaczej silnik by nie hamował! Sprężone mniej lub bardziej powietrze wypychane jest przez zawory i napędza turbinę nawet bez spalania paliwa.

Turbosprężarka w DiTD (oba modele silnika) jest chłodzona olejem oraz (RF4F) chłodzona wodą (obieg z silnika). W RF2A znajduje się sprężarka o oznaczeniu RF2B a pełna nazwa producenta to IHI RHF3. W poliiftowych modelach montowano turbo o oznaczeniu RF4F czyli IHI RHF4V.

Więcej danych na temat tych turbosprężarek znajdziecie na <http://www.ih-turbo.com>

Zawieszenie silnika

DiTD

To jeszcze jedna kwestia - wbrew pozorom mało znana. Większość naszych autek to pojazdy "jakoś" powypadkowe. Niestety efektem ubocznym jest uszkodzenie poduszek zawieszenia silnika (a w GF jest ich pięć!, w BJ i Premacy 4).

Ponadrywane poduszki powodują wibracje czy nawet szarpanie całego auta. Dwie poduszki boczne (gumowo-hydrauliczna przy rozrządzie oraz z przeciwnej strony blisko filtra powietrza), jedna przy ścianie grodziowej, jedna przy chłodnicach z przodu (ta przenosi wibracje na karoserię jeśli poduszki są naprężone!) oraz pod skrzynią biegów (mocowanie do belki - tylko w 626). Pourywane poduszki potrafi (bardzo dobrze) reaktywować firma *Tedgum* z Rudy Śląskiej (z hydrauliczną włącznie)!

Źle spasowane poduszki (bądź trochę naruszona konstrukcja) powoduje przenoszenie wibracji i wzmożony hałas silnika w kabinie (hałas, no - nazwałbym to raczej rykiem silnika i buczeniem).

Poduszka olejowa przy rozrządzie (mało kto wierzy, że jest w niej olej), ulega zużyciu czasowemu. Nikt nie kupił z nas (chyba) nowej mazdy DiTD prosto z salonu, więc nie wie jak cichy był silnik przy opuszczaniu salonu. Po latach poduszki siadają (niestety), więc warto się nimi "zająć". Stan poduszki rozrządu (prócz widocznego uszkodzenia) można zdiagnozować dość prosto - jeśli śruba jest powyżej osi to znaczy, że jeszcze można na niej jeździć, gdy jednak jest w osi albo poniżej, to hałas nas wykończy.

Numery poduszek

626:

skrzynia GE6R-39-040C

chłodnica GE6R-39-050

gródź GE4T-39-070A

rozrząd GE6R-39-060D

Premacy/323

skrzynia: BJ3A-39-070B

chłodnica: BJ3A-39-050C

gródź: BJ3A-39-040C

rozrząd: BJ3A-39-06Y

Litery na końcu numerów nie mają znaczenia i mogą być inne niż powyżej.

Świece żarowe

Świece żarowe zarówno w naszych DiTD jak i w każdym dieslu służą do podgrzania przestrzeni nad tłokiem w celu lepszego rozruchu zimnego silnika. Niesprawne mogą być przyczyną nie odpalania od tzw. „Strzała” zmuszając nas do dłuższego kręcenia rozrusznikiem. W skrajanych przypadkach mogą też unieruchomić nas samochód gdy jest naprawdę zimno, choć trzeba powiedzieć iż nawet bez sprawnych świec silnik potrafi odpalić w zimne dni. Mazda zastosowała świece 11V o oznaczeniu **DG 502** firmy Denso. Kontrolka świec żarowych (żółta spiralka) ma podwójną funkcję, jednocześnie pokazuje nam moment grzania świec oraz przejęła funkcję check engine migając gdy komputer wykryje błąd.

Grzanie świec rozpoczyna się od razu po przekręceniu kluczyka w pozycji zapłonu, a na czas jaki kontrolka świec jest zapalona ma wpływ temperatura zewnętrzna czyli czas grzania świec. Z praktyki wiadomo iż granie nie kończy się przy gaśnięciu kontrolki tylko trwa jeszcze parę sekund (przy niskich temperaturach) aż do momentu rozłączenia (pyknięcia) przekaźnika. Komputer nie wykryje świec niesprawnych lecz zasygnalizuje nam złą pracę przekaźnika świec żarowych. Są dwa rodzaje tych przekaźników, inny dla RF4F oraz RF2A. Oryginały są bardzo drogie ale można dopasować z innych marek.

Układ paliwowy

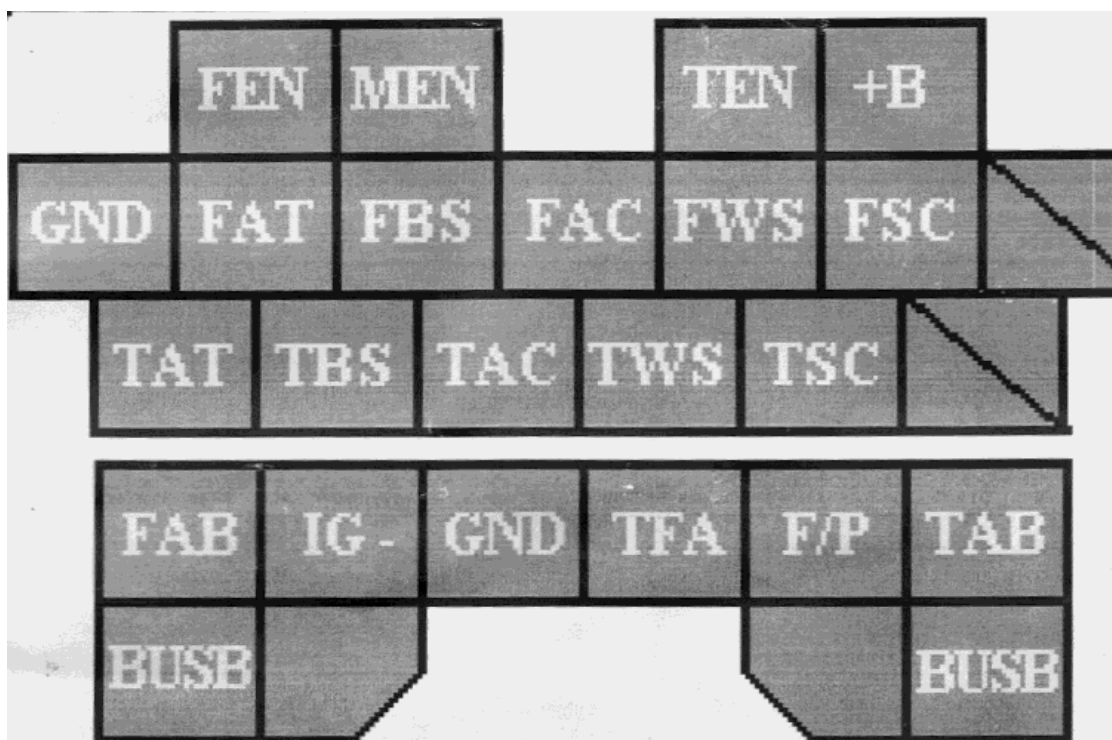
Mówiąc układ paliwowy mamy na myśli cały układ odpowiadający za zasilenie silnika w paliwo począwszy od zbiornika paliwa skończywszy na wtryskiwaczach. Musimy mieć świadomość iż elementy użyte w tym układzie są wykonane z bardzo dużą precyzją by spełniały swoje zadanie. Największym niebezpieczeństwem dla takich elementów są zanieczyszczenia. Mogą one nie tylko doprowadzić do obniżenia sprawności całego układu ale również do jego usterki. Paliwa niestety mogą odbiegać jakościowo od przyjętych norm czystości co skutkuje tym iż do naszego baku dostają się zanieczyszczenia. Bardzo ważne jest dbanie aby było ich jak najmniej. Tankowanie na sprawdzonych stacjach oraz wymiana przynajmniej raz w roku filtra paliwa może zabezpieczyć nas przed kosztownymi remontami. Stosując raz na jakiś czas dodatki do czyszczenia układów wtryskowych mamy pewność iż nasz układ będzie miał zawsze odpowiednią sprawność.

Odczyt kodów DTC

W silnikach diesla (w większości - nie tylko w DiTD) jest podstawowym sposobem informacji użytkownika o nieprawidłowej pracy silnika. Spełnia ona funkcję kontrolkę, która w benzyniakach nosi miano "check engine".

Silnik DiTD jest sterowany elektronicznie, komputer więc przy starcie (i także w trakcie pracy) otrzymuje i wysyła wiele sygnałów. Jeśli przychodzące sygnały nie mieszczą się w granicach założonych norm (lub w ogóle brakuje ich) wtedy zaczyna mrugać "sławna kontrolka". Może to być bezpiecznik świec żarowych a może być to uszkodzenie pompy wtryskowej.

Pierwsze co należy uczynić (w DiTD) to podnieść maskę, odnaleźć złącze diagnostyczne i kawałkiem drucika zmostkować GND i TEN (**GrouND** oraz **TestEN**gine).



Złącze to znajduje się POD MASKĄ a nie pod kolumną kierownicy! Trzeba być jednak czujnym, gdyż np. w Premacy jest odwrócone "do góry nogami". Nawet w starych 626/323 z lat '97-'99 złącze to oferuje wszystkie niezbędne dane - z możliwością odczytu i kasowania błędów (w przeciwieństwie do okrojonego złącza pod kierownicą).

Procedura ta opisana jest dokładnie na stronie klubowej w dziale obsługi - jednak w przypadku DiTD nie potrzebujemy próbnika - błędy czterocyfrowe podaje nam mrugnięciami kontrolka świece żarowych. Interpretacja bywa często trudna ponieważ zero reprezentowane jest przez zerową ilość mrugnięć! Należy jednak wytrwale wpatrując się w kontrolkę zapisywać sobie (np. kreskami poziomymi/pionowymi bądź literami) kolejne sygnały i do interpretacji przejść gdy sygnały zaczną się powtarzać. Podsumowując jaśniej:

- Każda cyfra nadawana jest za pomocą krótkich (K) mrugnięć - ilość mrugnięć oznacza konkretną cyfrę.
 - Nadawanie każdej cyfry rozpoczyna jedno długie (D) mrugnięcie (ok. 2 sekund).
 - Nadawanie cyfry kończy się 2 sekundową przerwą (p).
- Przykładowo, cyfra 4 nadana będzie jako: D-KKKK-p.

Sytuacja szczególna nastąpi przy nadawaniu cyfry 0 (zero) bo wtedy nie będzie krótkich mrugnięć - jest tylko długie mrugnięcie i przerwa (D-p) i potem znowu długi sygnał, który oznacza początek kolejnej cyfry. Przykład: kod 0150 będzie nadany jako (D-p)-(D-K-p)-(D-KKKKK-p)-(D-p). Sygnały nadawane są jeden po drugim i w kółko. Jeśli jest tylko jeden błąd - będzie on pojawiał się w pętli - jeśli 3 błędy - również w pętli.

Kasowanie błędów odbywa się przez zdjęcie klemy z akumulatora i wciśnięcie pedału hamulca na 20 sek.

Spis kodów błędów znajdziemy na <http://www.obd-codes.com/> http://www.obd-codes.com/trouble_codes/mazda

Kody dzielą się na grupy: Pxxxx - Powertrain codes - czyli kody silnika; Bxxx - Body codes oraz Cxxxx- chassis codes. Nas interesują tylko te pierwsze. Pełny spis wszystkich kodów uniwersalnych znajduje się tutaj: http://www.obd-codes.com/trouble_codes/index.php .

d) Jak kupić zdrowe DiTD?

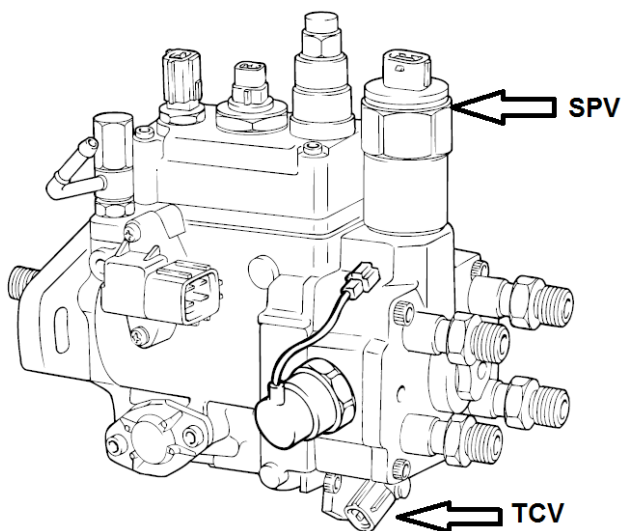
Zapewne wiele osób czytając ten poradnik jeszcze nie ma mazdy z silnikiem DiTD więc nasuwa się im to pytanie. Ogólnie nie ma jednoznacznych sposobów stwierdzenia w jakim stanie jest silnik ale parę punktów może sugerować jego przybliżony stan czy wręcz usterkę. Pierwsze co sprawdzamy przy oględzinach auta to różnego rodzaju wycieki i pocenia się silnika. Takie rzeczy jak pocąca się uszczelka dekla zaworowego nie jest wielką wadą i jest o łatwo naprawić lecz olej w okolicach uszczelki pod głowicą może sugerować nam jej zużycie a to już jest poważne. W 626 kolanko przy kolektorze bardzo często pęka tworzą oleisty nalot na EGR i kolektorze, można w tym przypadku uznać to za kartę przetargową i to również nie wymaga wielkich nakładów lecz może być przyczyną spadku mocy auta. Zwróćmy uwagę również na wycieki z pompy wtryskowej (od dołu) lub mokry alternator. Ważne jest pierwsze odpalenie koniecznie na zimnym silniku najlepiej jak samochód dłużej stał. Po przekręceniu kluczyka powinna nam zaświecić się na moment kontrolka świec żarowych. Jej brak może oznaczać iż albo się przepaliła albo (co jest najbardziej prawdopodobne) ktoś ją specjalnie wykręcił aby nie sygnalizowała problemów z jakimś układem. Zwróćmy też uwagę czy nie gaśnie wraz z jakąś inną kontrolką (mogą być połączone). Miganie kontrolki oznacza jakiś błąd, może to być niegroźny błąd EGR ale również coś co może narazić nas na koszt. Nie wiermy sprzedawcy, że to nic takiego bo jeśli tak naprawdę jest, to dlaczego tego nie zrobił? Tylko odczyt kodów może nam powiedzieć co jest nie tak. Osobiście odradzam kupna samochodu jeśli miga kontrolka i nie mamy możliwości sprawdzenia jaki to błąd. Przed uruchomieniem auta warto sprawdzić czy nikt nie majstrował przy czujniku temperatury cieczy (pod kolektorem ssącym), brak jego podłączenia lub jakieś nie oryginalne przewody mogą świadczyć iż auto nie jest w pełni sprawne. Przy uruchamianiu zwróćmy uwagę ile musieliśmy kręcić rozrusznikiem oraz zachowanie się auta od razu po odpaleniu. Nie równa praca może podpowiadać zabrudzenie wtryskiwaczy lub niesprawność świec żarowych w bardzo zimne dni. Ważny jest również kolor spalin, po odpaleniu może wydobywać się biała para wodna (w chłodne dni) lecz po jakimś czasie powinna się zmniejszać. Niepokojące są spaliny w kolorze niebieskim bądź gęsty biały siwy dym (dopuszczalne jest puszczenie czarnego bąka). Po paru minutach nie powinniśmy zauważać żadnych spalin (w zimne dni delikatny biały dymek). Warto posiedzieć w środku podczas pracy silnika na postoju, silne wibracje lewarka oraz kierownicy mogą sugerować zużycie poduszek silnika. Podczas jazdy wykorzystajmy pełen zakres obrotów czy nie ma dziwnych szarpań, spadków mocy lub dziwnych odgłosów. Po przejeździe zgaśmy silnik i powtórnie odpalmy go, gdy nie uda nam się odpuśćmy sobie zakup tego auta. Mając już rozgrzany zgaszony silnik odkręćmy korek wlewu oleju, gdy zauważymy wydobywające się spaliny świadczy to o złym stanie podkładek pod wtryskami. Nie jest to duża wada ale można zbić za to z ceny:).

Opis pokrótce ale może to komuś pomoże w zakupie lub sprawdzeniu już kupionego egzemplarza.

e) Najczęstsze problemy

Zawór SPV i TCV

Oba te zawory są odpowiedzialne za sterowanie pracą pompy wtryskowej a więc są bardzo ważnym osprzętem pompy i od ich sprawności zależy jak nasze DiTD będzie się zachowywać. Zawór SPV (Solenoid spill valve) Jest odpowiedzialny za wysterowanie długości wtrysku, czyli decyduje kiedy ma się on zakończyć. W ten sposób jest regulowana dawka paliwa jaka ma być wtrysnięta, im dłuższy wtrysk tym dawka jest większa. Najczęstszym objawem uszkodzenia SPV jest nie odpalanie (odpala na zaciąg) bądź nierówna praca na biegu jałowym. Dzieje się tak w przypadku gdy zawór jest stale otwarty lub zacina się podczas pracy. Często pomaga delikatne opukanie zaworu z góry lub odkręcanie go i przeczyszczenie ale tylko nieinwazyjne. Czasem pomaga jedynie wymiana na sprawny ponieważ jest on wykonany niezwykle precyzyjnie może bardzo łatwo ulec uszkodzeniu przez brud w paliwie.



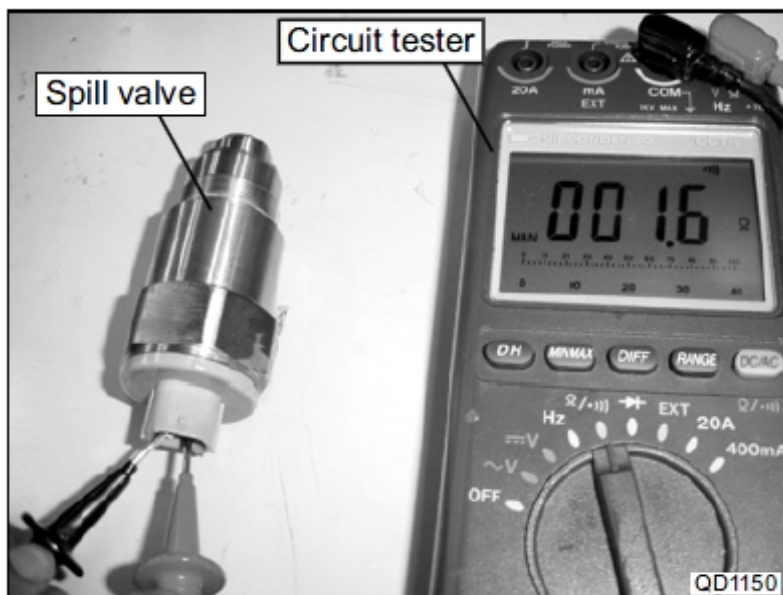
Numery oryginalnych zaworów:

RF2A: **Denso 098300-0120**

RF4F: **Denso 098300-0200**

Niestety oba zawory są dosyć drogie a jedyną alternatywą jest zawór od Opla o numerach 098300-0160. Jest wzmianka iż ktoś zdecydował się podmienić ten zawór w RF2A jednak nie do końca znane są skutki takiej operacji i raczej w tym przypadku polecany jest oryginalny zawór.

Najlepszym sposobem sprawdzenia czy usterka jest spowodowana tym że zaworem jest podmienienie go innym sprawdzonym zawodem, gdy problemy znikną mamy winowajcę. Istnieje również inny sposób na jego sprawdzenie, a mianowicie pomiar oporności między pinami zaworu. Przy temperaturze 20°C ma wynosić $1,2 \Omega \pm 0,5 \Omega$. Może to w jakimś stopniu nam podpowiedzieć czy warto w ogóle się tym zaworem zajmować.



Zawór TCV (Timing Control Valve) jest odpowiedzialny za przestawianie kąta wtrysku czyli za wyprzedzenie lub jego opóźnienie. Tak naprawdę sam zawór reguluje tylko przepływ paliwa do przestawiacz kąta który z kolei zmienia położenie rolek względem fali co skutkuje szybszym działaniem tłokorozdzielacza i wtrysk następuje szybciej. Nie ma on do czynienia z wysokim ciśnieniem a jego działanie to pulsacyjne otwieranie i zamykanie. Największym mankamentem tego zaworu to przeciekanie. Ciekąca ropa dostaje się do kabiny pod nogi pasażera przez opłot przewodów i może stwarzać zagrożenie dla komputera. Również gdy ropa skapuje w dół trafia na alternator a ten może bardzo szybko ulec awarii po takiej kąpieli. Ropa może się dostać również do puszek z przełącznikami. Ogólnie gdy przecieka nie ma negatywnych objawów, lecz awaria tego zaworu może skutkować nie prawidłowym wkręcaniem się na obroty silnika przerwy w przyśpieszaniu lub szarpanie. Na szczęście są sprawdzone zamienniki znacznie tańsze niż oryginały a ich praca nie różni się.

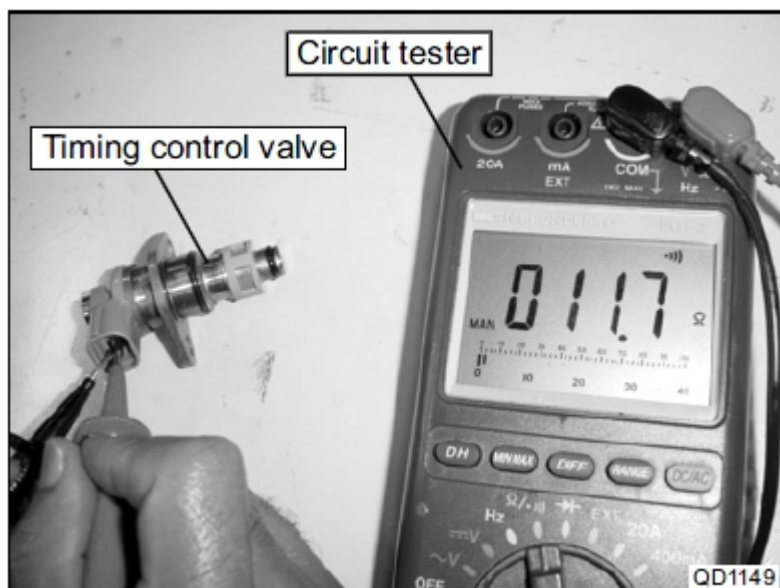
Numery oryginalnego zaworu:

RF2A/RF4F: **Denso 096360-0620**

Numery zamiennika:

Denso 096360-0760

Zamiennik również pochodzi z pompy od Opla i można go spokojnie zakładać bez obaw, jest to potwierdzone wieloma przypadkami. Oczywiście tak jak w przypadku poprzedniego zaworu podmianka na sprawny może nam powiedzieć czy nadaje się do wymiany. Również można sprawdzić jego oporność a wartości jakie muszą być zachowane to $12,0\Omega \pm 2,0\Omega$



Pompa wtryskowa

Pompa wtryskowa