

INSTRUKCJA SERWISOWA

DENSO

Common Rail

Montaż i kodowanie wtryskiwaczy

Programowanie wtryskiwaczy testerem diagnostycznym

Kontrola ciśnienia pompy CR · kody korekcyjne (QR) · adaptacja dawki wstępnej

Producent	DENSO Corporation / DENSO Europe B.V.
Zakres dokumentu	montaż i programowanie wtryskiwaczy DENSO Common Rail
Sterownik silnika	ECU / PCM (Engine Control Unit / Powertrain Control Module)
Wymagane narzędzie	tester diagnostyczny OEM lub DENSO E-ST-1
Identyfikator kodu	QR code (kod korekcyjny / kompensacyjny) na korpusie wtryskiwacza

1. Wprowadzenie

Po zamontowaniu wtryskiwaczy **DENSO Common Rail** konieczne jest ich **zaprogramowanie** za pomocą testera diagnostycznego — bez tej czynności sterownik silnika nie zna indywidualnych korekt poszczególnych wtryskiwaczy, co skutkuje nierówną pracą jednostki, podwyższoną emisją oraz zwiększonym zużyciem paliwa.

CAUTION — DENSO (wymiana wtryskiwacza): przy wymianie wtryskiwacza oznaczonego kodem kompensacyjnym **konieczne jest zarejestrowanie kodu ID** wytrawionego na górnej części wtryskiwacza za pomocą **oryginalnego testera OEM lub DENSO**.

CAUTION — DENSO (wymiana pompy paliwa): przy wymianie pompy paliwa należy skonsultować się z testerem OEM lub DENSO w celu sprawdzenia, czy **konieczne jest zresetowanie wartości adaptacyjnych pompy** (Fuel Pump Learning Value).

2. Przegląd procedury

Pełna procedura kodowania obejmuje pięć etapów wykonywanych w określonej kolejności:

#	Etap	Sprawdzana wartość	Status
1	Kontrola ciśnienia pompy CR na biegu jałowym	~ 240 bar (stabilne)	obowiązkowe
2	Reset wartości adaptacyjnych pompy (jeśli wymagane)	—	wg potrzeby
3	Wprowadzenie kodów korekcyjnych wtryskiwaczy (QR)	kod z korpusu wtryskiwacza	obowiązkowe
4	Adaptacja dawki wstępnej wtryskiwaczy	—	obowiązkowe
5	Aktualizacja oprogramowania ECU/PCM	—	wg potrzeby

3. Pompa wtryskowa — kontrola ciśnienia

Pierwszym etapem programowania jest weryfikacja prawidłowej pracy **pompy wysokiego ciśnienia**. Niestabilne ciśnienie na biegu jałowym uniemożliwia poprawne wykonanie pozostałych adaptacji.



Procedura

1. Uruchomić silnik i doprowadzić go do temperatury roboczej.
2. Odczytać w testerze **ciśnienie paliwa w listwie (rail pressure)** na biegu jałowym.
3. Sprawdzić, czy wartość wynosi około **240 bar** i pozostaje **stabilna** — bez wahań, skoków lub spadków.

Wartość niestabilna lub odbiega od 240 bar → nie można kontynuować kodowania wtryskiwaczy. W tej sytuacji należy:

- zresetować wartości adaptacyjne pompy za pomocą testera (Fuel Pump Learning Value reset),
- jeżeli reset nie rozwiązuje problemu — **wymienić zawór regulacji ciśnienia SCV** (Suction Control Valve).

Wskazówka: zawór SCV (Suction Control Valve) odpowiada za regulację ilości paliwa dostarczanego do tłoczków pompy wysokiego ciśnienia. Jego zużycie lub zanieczyszczenie skutkuje pulsacją ciśnienia w listwie i błędami sterownika typu „Rail Pressure Deviation”.

4. Kody korekcyjne wtryskiwaczy (QR Code)

Każdy wtryskiwacz DENSO Common Rail posiada indywidualny **kod korekcyjny** w postaci kodu QR oraz odpowiadającego mu ciągu alfanumerycznego, wytrawionego na górnej części korpusu wtryskiwacza. Kod opisuje fabryczne odchyłki strumienia rozpylacza i pozwala sterownikowi precyzyjnie dawkować paliwo dla każdego cylindra.

WAŻNE — przed demontażem: zanotować lub sfotografować **pełny kod każdego wtryskiwacza** wraz z **przypisaniem do numeru cylindra**. Po montażu kody muszą zostać wprowadzone **zgodnie z faktyczną kolejnością zabudowy** — cyl. 1, 2, 3, 4 (i kolejne).

Procedura

1. Podłączyć tester diagnostyczny (OEM lub **DENSO E-ST-1**) do gniazda OBD pojazdu.

2. Wybrać sterownik silnika **ECU / PCM**.
3. Wejść do funkcji „**Wprowadzanie kodów wtryskiwaczy**” (Injector Code / ID Registration).
4. Wpisać kod wtryskiwacza cylindra 1 — odczytany z korpusu wtryskiwacza lub kodu QR.
5. Powtórzyć dla każdego kolejnego cylindra, **zachowując zgodność z faktyczną zabudową**.
6. Zapisać kody w sterowniku.
7. Po zapisaniu **odczytać kody ponownie** w testerze i porównać znak po znaku z oznaczeniami na wtryskiwaczach.

Czytnik QR: tester *DENSO E-ST-1* oraz wiele testerów *OEM* umożliwia bezpośredni odczyt kodu QR z korpusu wtryskiwacza za pomocą wbudowanego czytnika lub kamery telefonu — eliminuje to ryzyko błędu przy ręcznym przepisywaniu.

5. Adaptacja dawki wstępnej

Po prawidłowym wprowadzeniu kodów wtryskiwaczy konieczne jest wykonanie **procedury adaptacji dawki wstępnej** (Pilot Injection Quantity Learning). Adaptacja kalibruje krótkie, wstępne wtryski paliwa, odpowiedzialne za miękką, cichą pracę silnika na biegu jałowym.

Procedura

1. Upewnić się, że silnik jest **rozgrzany do temperatury roboczej**.
2. W testerze wybrać funkcję „**Adaptacja dawki wstępnej**” (Pilot Injection Adaptation / Injection Quantity Learning).
3. Postępować zgodnie z komunikatami testera — utrzymać silnik w odpowiednich warunkach (zwykle bieg jałowy bez obciążenia).
4. Odczekać do zakończenia procesu i zapisania wartości w sterowniku.

Wynik prawidłowy: równa, cicha praca silnika na biegu jałowym, brak wibracji oraz brak aktywnych kodów błędów w sterowniku silnika.

6. Aktualizacja oprogramowania ECU / PCM

W niektórych przypadkach — szczególnie po wymianie wtryskiwaczy na zamienniki nowszej generacji lub po komunikatach typu „update available” w testerze — może być konieczne **zainstalowanie nowego oprogramowania sterownika silnika ECU/PCM** (flash update).

Warunki bezpiecznej aktualizacji:

- **Akumulator naładowany**, zalecane podłączenie **prostownika serwisowego** utrzymującego stabilne napięcie zasilania.
- Brak innych odbiorników prądu (wyłączone światła, klimatyzacja, radio).
- Nieprzerwane połączenie testera z pojazdem — **nie odłączać OBD** w trakcie procesu.
- Postępować **ściśle według procedury producenta** wyświetlanej w testerze.

Przerwanie aktualizacji może spowodować nieodwracalne uszkodzenie sterownika. W takim wypadku może być konieczna wymiana ECU/PCM oraz ponowne wykonanie wszystkich procedur kodowania.

7. Lista kontrolna serwisowa

- Wtryskiwacze zamontowane prawidłowo, z nowymi podkładkami uszczelniającymi i momentem
- Przewody wysokiego ciśnienia dokręcone z odpowiednim momentem
- Pełne kody QR wszystkich wtryskiwaczy zanotowane z przypisaniem do cylindrów
- Tester diagnostyczny połączony z ECU/PCM
- Silnik rozgrzany do temperatury roboczej

- Ciśnienie pompy CR na biegu jałowym ≈ 240 bar, STABILNE
- (w razie potrzeby) Reset wartości adaptacyjnych pompy wykonany
- (w razie potrzeby) Zawór SCV wymieniony
- Kody korekcyjne wtryskiwaczy wprowadzone w kolejności cylindrów
- Kody zweryfikowane po zapisie — odczyt zgodny z korpusem
- Adaptacja dawki wstępnej zakończona prawidłowo
- (w razie potrzeby) Oprogramowanie ECU/PCM zaktualizowane
- Skasowane pamięci błędów, jazda próbna OK

8. Zastrzeżenia odpowiedzialności

Klauzula odpowiedzialności: procedurę kodowania wtryskiwaczy i aktualizacji oprogramowania ECU/PCM mogą wykonywać wyłącznie osoby **posiadające odpowiednie kwalifikacje serwisowe** oraz dostęp do oryginalnego testera diagnostycznego. Nasza firma nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia pojazdu, sterownika silnika, układu wtryskowego ani inne konsekwencje wynikające z niewłaściwego przeprowadzenia procedur opisanych w niniejszym dokumencie.

Dokument ma charakter pomocniczy i nie zastępuje oryginalnej dokumentacji warsztatowej producenta pojazdu oraz instrukcji obsługi używanego testera diagnostycznego.

Źródło

DENSO EUROPE B.V.

Hogeweyselaan 165

1382 JL Weesp, The Netherlands

Tel.: +31 (0) 294 - 493 493 · Fax: +31 (0) 294 - 417 122

Web: www.denso-am.eu

DENSO — „Driven by Quality”

Opracowanie na podstawie oryginalnej instrukcji „Instrukcja montażu i kodowania wtryskiwaczy DENSO Common Rail” oraz informacji serwisowych DENSO Europe B.V.