Common rail w warsztacie

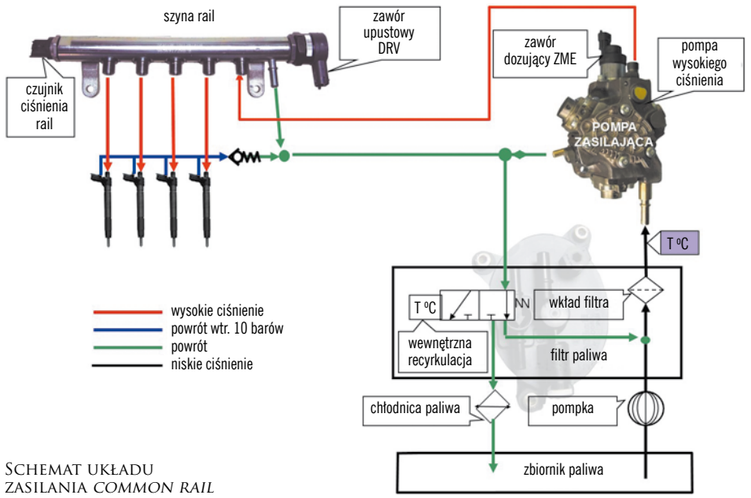
Witold Rogowski
Zastępca Dyrektora Handlowego
Dział Technicznego Wsparcia Warsztatów Samochodowych
Moto-Profil

Nowoczesne układy wtryskowe typu common rail stają się kłopotliwe w warsztatowej obsłudze i naprawach, gdyż niedostateczne są: wiedza mechaników, dostęp do danych technicznych i specjalistycznego wyposażenia

W układzie common rail proces wytwarzania ciśnienia paliwa oraz sterowanie wtryskiem są rozdzielone, a każdy z nich wymaga innego podejścia podczas diagnostyki. Osobne są także obwody niskiego i wysokiego ciśnienia. W części niskociśnieniowej, przy biegu jałowym silnika panuje przeważnie ciśnienie ok. 300 barów, a po stronie wysokociśnieniowej przy pełnym obciążeniu sięga już nawet 2200 barów.

Do obwodu niskiego ciśnienia należą zbiornik paliwa z zanurzoną w nim elektryczną pompą zasilającą, podgrzewacz paliwa, filtr paliwa oraz przewody niskociśnieniowe. Obwód wysokiego ciśnienia tworzą natomiast takie elementy, jak pompa wysokiego ciśnienia, elektromagnetyczny zawór regulujący ciśnienie paliwa, przewody wysokociśnieniowe, zasobnik paliwa zwany wspólną szyną paliwową (common rail) z zaworem redukcyjnym, czujnik ciśnienia paliwa, wtryskiwacze elektromagnetyczne bądź piezoelektryczne.

Zasada działania systemów wtryskowych common rail jest zawsze taka sama, a różnią się jedynie konstrukcje elementów tych układów. Dlatego ich diagnozowanie powinno być poprzedzone identyfikacją producenta (Bosch, Delphi, Continental/Siemens, Denso). Obecnie najczęściej spotykane są systemy Boscha. Potem identyfikujemy typ pompy wysokiego ciśnienia i wtryskiwaczy.



Schemat układu zasilania *common rail*

Fot. Moto-Profil

Sterowanie ciśnieniem

Rozpoznanie pompy wysokociśnieniowej pozwala zidentyfikować również sposób regulacji wysokiego ciśnienia. Może to odbywać się za pomocą zaworu upustowego DRV po stronie wysokiego ciśnienia albo zaworu dozującego ZME (MPROP) po stronie niskiego ciśnienia, przy zasilaniu pompy wysokociśnieniowej.

Każdy z tych elektrozaworów jest sterowany bezpośrednio przez sterownik silnika sygnałem PWM. Mechanik ma możliwość odczytania testerem procentowej zmiany współczynnika wypełnienia tego sygnału w odczycie wartości rzeczywistych. Posiadanie testera diagnostycznego lub oscyloskopu to jednak tylko połowa sukcesu. Konieczna jest bowiem także właściwa interpretacja wartości tego sygnału, podawanej w procentach.

Spróbuję w tym krótkim artykule przybliżyć tok postępowania i interpretacji wyników pomiarowych dotyczących jedynie sposobu sterowania ciśnieniem w układzie paliwowym common rail w systemach Bosch. Przeanalizujemy więc trzy sposoby regulacji ciśnienia:

- tylko zaworem upustowym DRV,
- tylko zaworem dozującym ZME,
- systemie dwustopniowym korzystającym z obu zaworów.

Pierwszy z wymienionych sposobów polega na upuszczaniu w większym lub w mniejszym stopniu nadmiaru paliwa tłoczonego przez pompę wysokiego ciśnienia. Wydajność tej pompa zawsze jest nadmierna, aby pokrywała zwiększone zapotrzebowanie przy wzroście obciążenia silnika. W sprawnie działającym układzie wysterowanie zaworu DRV na biegu jałowym powinno mieścić się w zakresie 18–25%. Umożliwia to utrzymanie na biegu jałowym ciśnienia ok. 300 barów.

Zbyt wysokie wysterowanie, wynoszące np. 30% na biegu jałowym, skutkuje doszczelnieniem przelewu, a co za tym idzie – tworzeniem wyższego ciśnienia na szynę common rail. Sterownik silnika, analizując wartość tego ciśnienia sygnalizowaną przez czujnik, może więc odpowiednio wyżej przesterować zawór DRV, np. do 30%, próbując w ten sposób podnieść to ciśnienie i tym samym doszczelnić przelew. Pozwala to już wstępnie podejrzewać konkretne usterki, czyli np. nieszczelność wtryskiwaczy, nieszczelność sekcji pompy wysokiego ciśnienia, blokowanie mechaniczne zaworu regulacji dawki DRV.

Z kolei zbyt niskie wysterowanie zaworu DRV, np. 13%, skutkuje zwiększeniem przelewu po stronie wysokiego ciśnienia. Sterownik silnika próbuje w ten sposób zniwelować nadmiar ciśnienia paliwa. Przyczyną takiego stanu mogą być problemy ze zbyt szybkim wzrostem ciśnienia w szynie common rail. Tu również można podejrzewać usterkę wtryskiwaczy, np. zakoksowanie dyszy rozpylacza i przyklejenie iglicy do jej gniazda, skutkujące zablokowaniem przepływu paliwa do komory spalania. W układach z zaworem DRV wyposażonych w sitko filtrujące może dojść również do jego zatkania, ponieważ średnica otworków wynosi ok. 5 μm. Paliwo jest przez zatkane sitko dławione na przelewie, przez co ciśnienie common rail nadmiernie rośnie. Sterownik próbuje poprzez wolniejsze wysterowanie zaworu DRV upuścić nadmiar paliwa do przelewu. Przy maksymalnym obciążeniu silnika wysterowanie tego zaworu wynosi ok. 50%–60%.

W nowszej generacji układów common rail, gdzie ciśnienia maksymalne po stronie wysokociśnieniowej przekraczają 1450 barów, stosuje się regulację zawo- →

KONKURS!

Możesz wygrać jedną z **trzech akumulatorowych lampek ołówkowych** ufundowanych przez firmę **Hella**,

jeśli zakreślisz właściwe propozycje odpowiedzi na pytania 1, 2, 3 i 4 oraz wyczerpująco opiszesz kwestię poruszoną w pytaniu 5. Nie znasz niektórych odpowiedzi lub nie jesteś ich pewien? Przeczytaj w tym wydaniu artykuł „Diagnozowanie klimatyzacji", następnie wypełnij kupon zamieszczony poniżej i wyślij go na adres redakcji do 30 kwietnia 2015 r. (decyduje data stempla pocztowego) albo też skorzystaj z formularza na stronie: *www.e-autonaprawa.pl*.

PYTANIA KONKURSOWE

1 Najprostsza metoda diagnozowania klimatyzacji nazywana jest subiektywną, gdyż:
- ❏ a. nie korzysta z żadnych mierników
- ❏ b. stosuje się ją na życzenie klienta
- ❏ c. nadaje się do nielicznych marek aut
- ❏ d. nie wszyscy potrafią ją stosować

Formularz elektroniczny znajduje się na stronie: http://e-autonaprawa.pl/konkurs

2 Nadmiar oleju w klimatyzacji sprawia, że powietrze wdmuchiwane do kabiny ma temperaturę:
- ❏ a. otoczenia
- ❏ b. niestabilną
- ❏ c. zbyt niską
- ❏ d. zbyt wysoką

3 Sprawność elektromagnesu sprzęgła lub zaworu sprężarki bada się:
- ❏ a. amperomierzem
- ❏ b. woltomierzem
- ❏ c. omomierzem
- ❏ d. oscyloskopem

4 Brak zasilania elektromagnetycznego sprzęgła sprężarki powoduje:
- ❏ a. spadek ciśnienia czynnika
- ❏ b. wyłączenie klimatyzacji
- ❏ c. za niską temperaturę nadmuchu
- ❏ d. zatarcie mechanizmu sprężarki

5 Jak długo wolno jeździć samochodem wyposażonym w sprężarkę o zmiennej wydajności po wycieku czynnika chłodniczego z instalacji klimatyzacyjnej?

.....
.....
.....
.....
.....

Imię i nazwisko uczestnika konkursu .....
Dokładny adres .....
Telefon ..... e-mail .....

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych dla potrzeb niezbędnych do przeprowadzenia niniejszego konkursu (ustawa z 29.08.1997 o ochronie danych osobowych)

Prosimy przesłać pocztą lub faksem: **71 343 35 41**

Autonaprawa
pl. Nowy Targ 28/14
50-141 Wrocław

Autonaprawa MIESIĘCZNIK BRANŻOWY
BEHR HELLA SERVICE