SERWIS MOTORYZACYJNY

PISKP Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów

miesięcznik dla naprawiających i badających pojazdy **nr 9/2025**

cena 20 zł
(w tym 8% VAT)
ISSN 1898-1305

W serwisie — Suzuki Vitara (37)

Badania techniczne — Zmiana cennika badań (7)

Badania techniczne — Zasady BHP w SKP (9)

Elektrodiagnostyka — Toyota Prius THS-II cz. 4 (12)

Technika — Funkcja Transparent Bonnet (29)

Rynek — Szkarady i maszkary (31)

OGÓLNOPOLSKI CYKL SPOTKAŃ SZKOLENIOWYCH

PISKP® Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów

Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów zaprasza na cykl jesiennych spotkań szkoleniowych dla przedstawicieli SKP i starostw powiatowych

Tematy szkoleń*

1. Omówienie najistotniejszych zmian przepisów dokonanych w ostatnim roku mających wpływ na funkcjonowanie SKP.
2. Samochód osobowy przeznaczony do zawodów sportowych – badanie w praktyce.
3. Badanie ciągnika rolniczego i przyczepy rolniczej poza SKP – badanie w praktyce.
4. Zmiany konstrukcyjne przyczepy ciężarowej na przyczepę rolniczą.
5. Czterokołowiec a ciągnik rolniczy. Najnowsze interpretacje przepisów.
6. Okresowe badanie techniczne naczepy z uwzględnieniem badania układu hamulcowego.
7. ADR 2025-2027. Najistotniejsze zmiany wpływające na badanie techniczne.
8. Bieżąca problematyka związana z wykonywaniem badań technicznych pojazdów.
9. Przedstawienie najważniejszych projektów zmian w przepisach, które będą miały wpływ na funkcjonowanie SKP i pracę diagnosty.
10. Działania PISKP na rzecz waloryzacji opłat za badania techniczne pojazdów oraz zmian w systemie badań technicznych.
11. Inne zagadnienia przesłane od członków PISKP drogą elektroniczną.
12. Panel dyskusyjny.

* Program szkoleń może ulec zmianie w przypadku ukazania się nowych aktów prawnych lub ich projektów

Data	Miejsce	Województwo
07.10.2025 WTOREK	**Hotel Ambasada** – Krobia k. Torunia, ul. Dolina Drwęcy 62, 87-162 **Lubicz**	kujawsko-pomorskie
08.10.2025 ŚRODA	**Bazuny Hotel & SPA** – ul. Kościuszki 17, 83-400 **Kościerzyna**	pomorskie
09.10.2025 CZWARTEK	**Hotel i Restauracja Świętoborzec** – ul. Świętoborzec 1, 73-150 **Łobez**	zachodniopomorskie
10.10.2025 PIĄTEK	**ForRest Hotel &Restaurant** – ul. Racula-Głogowska 4a, 66-004 **Zielona Góra**	lubuskie
14.10.2025 WTOREK	**Hotel Rodan** – ul. Poznańska 5d, Skrzynki, 62-035 **Kórnik**	wielkopolskie
15.10.2025 ŚRODA	**Hotel Sękowski** – ul. Gliwicka 15, 59-220 **Legnica**	dolnośląskie
16.10.2025 CZWARTEK	**Hotel Festival** – ul. Oleska 86, 45-222 **Opole**	opolskie
17.10.2025 PIĄTEK	**B&B Hotels** – ul. Strzelców Bytomskich 87C, 41-914 **Bytom**	śląskie
21.10.2025 WTOREK	**Hotel „Dwór Bogucin"** – Bogucin 108A k. Lublina, 21-080 **Garbów**	lubelskie
22.10.2025 ŚRODA	**Dwór Czarneckiego** – Porosły-Kolonia 54 A, 16-070 **Choroszcz**	podlaskie
23.10.2025 CZWARTEK	**Hotel Słoneczny Brzeg** – Rukławki 100, 11-300 **Biskupiec**	warmińsko-mazurskie
24.10.2025 PIĄTEK	**Ibis Styles Warszawa West** – ul. Poznańska 33, 05-850 Mory k. **Warszawy**	mazowieckie
27.10.2025 PONIEDZIAŁEK	**Hotel La Mar** – ul. W. Sikorskiego 2, 25-414 **Kielce**	świętokrzyskie
28.10.2025 WTOREK	**Hotel Nowy Dwór** – 36-072 Świlcza 146 E k. **Rzeszowa**	podkarpackie
29.10.2025 ŚRODA	**Hotel Łokietek** – ul. Ojcowska 126, 32-089 **Czajowice**	małopolskie
30.10.2025 CZWARTEK	**Hotel Wodnik** – Słok k. Bełchatowa, 97-400 **Bełchatów**	łódzkie

Szczegóły dostępne na stronie www.piskp.pl w zakładce Szkolenia
lub pod numerami telefonów: biuro PISKP tel. 22 811 26 06, Renata Czerniawska tel. 509 709 403

Rok XIX **Nr 9 (199) WRZESIEŃ 2025**

SERWIS MOTORYZACYJNY

Miesięcznik Polskiej Izby Stacji Kontroli Pojazdów

REDAKTOR NACZELNY
Krzysztof Trzeciak
tel. 508 334 850, krzysztof.trzeciak@piskp.pl

SEKRETARZ REDAKCJI
Elżbieta Woźniak
tel. 513 123 100, elzbieta.wozniak@piskp.pl

REKLAMA
Robert Kowalczyk
tel. 513 123 101, marketing@piskp.pl

STALI WSPÓŁPRACOWNICY
Rafał Dmowski, Jacek Dobkowski
Krzysztof Cieślak, Michał Kij
Jacek Łęgiewicz, Stefan Myszkowski
Piotr Pijanowski, Karol Rytel
Sławomir Sałaj, Mirosław Sałasiński
Wojciech Sobieraj, Rafał Szczerbicki
Michał Trzciński

ADRES REDAKCJI
ul. Gdańska 51 lok. A
01-633 Warszawa, tel. 22-811 26 06
www.serwismotoryzacyjny.com.pl

PRENUMERATA
tel. 22-811 26 06

GRAFIKA I ŁAMANIE
Krzysztof Głuchowski
krzysztofg22@interia.pl

DRUK
KRM Druk Miller Sp. K., Warszawa
Nakład – 4000 egz.

WYDAWCA
Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów

PRZEWODNICZĄCY RADY
Paweł Chmura
pawel.chmura@piskp.pl

PREZES ZARZĄDU
Jolanta Źródłowska
jolanta.zrodlowska@piskp.pl

Informacje

Informacje z PISKP 4

Badania techniczne

Zmiana cennika badań – *Rafał Szczerbicki* 7
Negatywy w obiektywie 8
Zasady BHP w SKP – *Krzysztof Cieślak* 9

Elektrodiagnostyka pojazdowa

Pod wysokim napięciem – Toyota Prius THS-II cz. 4 12
Hyundai ix35 i problem z blokadą kierownicy – *Sławomir Sałaj* . . 16
Zasłyszane w warsztacie. Mieszanka za bogata tylko latem – *Jacek Dobkowski* 17

Mechanika pojazdowa

Testy z Serwisem. Maxus T90 EV – *Jacek Dobkowski* 19
Wymiana żarówek w Toyocie Avensis T27 – *Rafał Dmowski* 23

Technika samochodowa

Jak działa… układ zapłonowy – *Jacek Łęgiewicz* 25
Funkcja Transparent Bonnet – czyli „przezroczysta maska silnika” – *Krzysztof Trzeciak* 29

Rynek

Szkarady i maszkary – *Michał Kij* 31
Czy manualne skrzynki przekładniowe odchodzą do przeszłości? – *Rafał Dmowski* 35
EQUIP AUTO PARIS 2025 36

W serwisie

Suzuki Vitara 1.6 (1988÷1998) 37

Czy wiesz, że… 18

Na okładce: Infantry Squad Vehicle oparty na platformie ciężarówki Chevrolet Colorado ZR2, fot. GM

Zapraszamy na Facebooka

Zapraszamy na nasz oficjalny fanpage na Facebooku
www.facebook.com/serwis.motoryzacyjny.piskp

Jak informuje prasa niemiecka, salony samochodów używanych i komisy zaczynają borykać się z problemem zalegania na placach niesprzedanych aut elektrycznych. Obecnie średni czas oczekiwania na sprzedaż używanego elektryka jest prawie 3-krotnie dłuższy niż auta spalinowego i wynosi ponad 200 dni. Tak długie magazynowanie zwiększa koszt przechowywania auta i wpływa negatywnie na płynność finansową salonów. Budzi również niezadowolenie wśród pracowników salonów, których prowizja zależy od rotacji. Sytuacja może się pogorszyć, ponieważ na rynek trafi obecnie ponad 100 tys. elektrycznych samochodów poleasingowych. Wcześniej floty korzystały z atrakcyjnych dotacji, teraz leasingodawcy będą mieli kłopot z ich odsprzedażą. Takie są realia zmian na rynku motoryzacyjnym – póki co w Niemczech. U nas również nastąpiła zmiana, jednak korzystna dla naszej branży. Podano już nowe ceny za badania techniczne, które zaczną obowiązywać jeszcze w tym roku. Może podwyżka nie jest na miarę oczekiwań, ale wystarczająco długo środowisko, w tym zwłaszcza PISKP, o nią zabiegało. Dla branży nowe ceny oznaczają szansę na odrobienie choć części strat z ostatnich dwóch dekad zamrożonych stawek. Jak wysokie będą opłaty i kiedy wejdą w życie – piszemy obok w krótkiej relacji z konferencji ministra Stanisława Bukowca. Z kolei projekt rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie wysokości opłat omawiamy w artykule na str. 7.

Zapraszam do lektury numeru
Krzysztof Trzeciak

Nowe opłaty za badanie techniczne

Informacja o zmianie opłat za badanie techniczne została podana 11 sierpnia podczas konferencji prasowej z udziałem ministra Stanisława Bukowca z Ministerstwa Infrastruktury. Przygotowana nowelizacja jest odpowiedzią na postulaty branży oraz wzięcie pod uwagę, że opłaty za badanie techniczne pojazdów nie były zmieniane od 2004 r. *Najważniejszym celem, jaki sobie postawiliśmy przy zmianie tego rozporządzenia, było zachowanie balansu między interesami przedsiębiorców a interesami polskich kierowców. Dlatego podstawą przygotowanego przez nas projektu jest przeprowadzona analiza kosztów funkcjonowania stacji kontroli pojazdów, w szczególności kosztów wynagrodzenia diagnostów, nieruchomości, mediów i bieżącej eksploatacji urządzeń wraz z ich legalizacją, przeglądami i naprawami. Jednocześnie, ze względu na różnorodność tych obciążeń, racjonalnym będzie urealnienie cen za badanie techniczne w oparciu m.in. o wskaźnik cen towarów i usług* – podkreślił na konferencji Stanisław Bukowiec.

Przeprowadzona analiza wykazała wzrost kosztów utrzymania SKP w Polsce, przede wszystkim w latach 2020-2024, głównie z powodu wzrostu płac, inflacji, kosztów energii, wynajmu i utrzymania infrastruktury wraz z aparaturą oraz opłat administracyjnych i podatków. W związku z tym zauważalny jest również regres na rynku SKP i zmniejszanie w okresie 2023-2024 liczby podmiotów wykonujących badania techniczne, podczas gdy w latach 2004-2017 ten trend był odwrotny.

Przy urealnieniu opłat za badania techniczne pojazdów jako bazowy został przyjęty rok 2020. Dotychczasowa wysokość opłaty za badania techniczne należała w Polsce do jednych z najniższych w Europie, a po urealnieniu nadal będzie dużo niższa niż np. we Włoszech, w Niemczech, na Słowacji, czy też Estonii, kształtując się na poziomie Węgier, Finlandii, Portugalii czy Grecji. Zaproponowano, by urealnienie kosztu badania technicznego samochodu osobowego (które jest najczęściej wykonywane) wynosiło ok. 50 zł – zmiana z kwoty 98 zł do kwoty 149 zł (opłaty za inne rodzaje badań wzrosną proporcjonalnie).

Zmiana wejdzie w życie we wrześniu, zaraz po spełnieniu wszystkich wymagań formalnych, jakie muszą być dochowane po wpisie projektu rozporządzenia do wykazu prac legislacyjnych. Projektowane urealnienie opłat za badanie techniczne pojazdów jest elementem zapowiadanej już wcześniej reformy całego systemu badań technicznych pojazdów w Polsce.

Briefing prasowy z udziałem wiceministra infrastruktury Stanisława Bukowca w sprawie badań

Narzędzie do naprawy silników w napędach elektrycznych

Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions wprowadza do swojej oferty E-Axle Repair Tool, specjalistyczne narzędzie umożliwiające naprawę elektrycznych silników napędowych. Nowe narzędzie umożliwia precyzyjny, bezkontaktowy demontaż i ponowny montaż wirnika i stojana. Zamiast kosztownej wymiany całych silników, można teraz przeprowadzać ich znacznie tańszą naprawę. Dzięki wysokiej sztywności i precyzji mechanicznej narzędzia, a także możliwości jego adaptacji do różnych typów silników elektrycznych, daje się elastycznie stosować w procesie rozbiórki silnika i późniejszego montażu. Solidna konstrukcja zapewnia bezpieczny i precyzyjny demontaż, niezawodnie zachowując wymagany luz promieniowy pomimo występowania dużych sił magnetycznych. Siła prasy dochodząca do 10 000 N umożliwia bezproblemowe usuwanie nawet mocno przywierających uszczelek i wciskanie nowych łożysk – bez ryzyka uszkodzenia elementów. *Precyzyjne prowadzenie podczas usuwania wirnika ze stojana jest warunkiem koniecznym, aby zapobiec stykaniu się elementów. Mogłoby to spowodować tarcie, które pozostawia opiłki w silniku elektrycznym i w najgorszym przypadku może doprowadzić do jego uszkodzenia* – wyjaśnia Stephan Niese, Director Global Product Management ePowertrain w Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions. Ponadto narzędzie E-Axle Repair Tool umożliwia użytkownikowi prostą i ergonomiczną pracę dzięki swobodnemu dostępowi do silnika od trzech stron. Jest przeznaczone dla wszystkich warsztatów zajmujących się naprawą silników elektrycznych i poszukujących nowych możliwości działalności, już dostępne i kompatybilne ze wszystkimi istniejącymi zestawami naprawczymi firmy Schaeffler, w tym E-Axle RepSystem-G i E-Axle RepSystem-M.

Fot. Schaeffler

Funkcjonalna odzież robocza

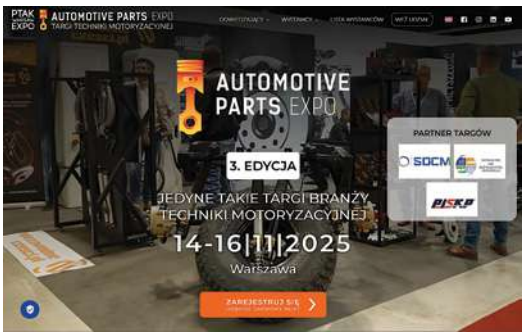
W tym roku nie było letnich upałów, tym niemniej firma Mewa oferuje odzież roboczą, która sprawdza się nie tylko w gorące dni. Wysokiej jakości kolekcja Peak oraz innowacyjne t-shirty z kolekcji Mewa Basic Air zapewniają ochronę w gorące dni, a dzięki inteligentnej strukturze tkaniny stwarzają także przyjemny klimat dla ciała – również podczas wykonywania intensywnych czynności. Cechą szczególną tej odzieży jest hybrydowa koncepcja materiału: dzięki połączeniu różnych nowoczesnych rozwiązań w zakresie tkanin powstały elementy odzieży o funkcjonalnościach zorientowanych na poszczególne strefy ciała. Tkaniny te zawierają obszary rozgrzewające i chłodzące, chronią miejsca szczególnie narażone na działanie czynników zewnętrznych i są elastyczne tam, gdzie wymagana jest optymalna swoboda ruchów. Zastosowane tkaniny funkcyjne są oddychające i wyrównują temperaturę ciała. Tym samym zmniejszona jest skłonność do pocenia się, a przyjemne uczucie podczas noszenia towarzyszy pracownikowi przez cały dzień. Koszulki polo z kolekcji Mewa Basic Air zawierają mikroskopijne cząsteczki lawy umieszczone we włóknach poliestrowych. Te naturalne minerały pozwalają uwalniać lub magazynować ciepło i wilgoć ciała zależnie od potrzeb. W ten sposób powstała szybkoschnąca, regulująca klimat ciała, odzież wierzchnia dająca uczucie lekkości i świeżości podczas noszenia. Mewa oferuje odzież roboczą w ramach kompleksowej usługi, odciążającej użytkownika w zakresie profesjonalnej pielęgnacji, napraw i wymiany elementów odzieży w razie potrzeby.

Rozwiązania ADAS z ZF

Od lipca 2024 r. wszystkie nowe pojazdy rejestrowane w UE muszą być wyposażone w system wspomagający hamowanie awaryjne, system utrzymywania pasa ruchu lub inteligentną kontrolę prędkości. Coraz częściej inteligentne funkcje wspomagające są przenoszone z czujników do centralnych komputerów, które mogą również wykorzystywać swoją moc obliczeniową do sterowania dynamiką jazdy lub systemami informacyjno-rozrywkowymi w pojeździe. ZF jest czołowym producentem inteligentnych kamer do funkcji ADAS. Począwszy od pierwszej inteligentnej kamery, która pojawiła się na rynku w 2008 r., firma ZF stale ulepsza swoje kamery przednie, w tym jako pierwsza oferując 100-stopniowe poziome pole widzenia. Ostatnio firma ZF wprowadziła na rynek najnowszą generację kamer – Smart Camera 6. Kamera charakteryzuje się polem widzenia 120 stopni, ponad czterokrotnie większą rozdzielczością obrazu (8 megapikseli) niż poprzednia generacja oraz większą mocą obliczeniową. Dzięki możliwości aktualizacji bezprzewodowej Smart Camera 6 usprawnia działanie i umożliwia wprowadzenie nowych funkcji, które umożliwią przyszłe modernizacje systemu.

Targi Automotive Parts 2025

W dniach 14-16 listopada centrum targowe Ptak Warsaw Expo w Nadarzynie stanie się miejscem spotkania branży motoryzacyjnej. Organizowane tam Targi Automotive Parts to wydarzenie łączące producentów, dystrybutorów, warsztaty samochodowe i specjalistów aftermarketu oraz entuzjastów innowacyjnych technologii w motoryzacji. To będzie również przestrzeń



dla reprezentantów stacji kontroli pojazdów, firm flotowych i transportowych oraz uczelni technicznych i szkół branżowych. Targi Automotive Parts są wspierane przez uznane instytucje i organizacje branżowe, m.in. przez Polską Izbę Stacji Kontroli Pojazdów (PISKP), Stowarzyszenie Dystrybutorów i Producentów Części Motoryzacyjnych, Partnerstwo dla Bezpieczeństwa Drogowego. Specjalnie stworzona strefa Networkingu B2B oferuje uczestnikom wyjątkową okazję do bezpośrednich rozmów z prelegentami konferencji i innymi ekspertami branży. Będzie można spotkać się m.in. z Karolem Rytlem z PISKP. Aby odwiedzić targi trzeba dokonać rejestracji na stronie: automotive-expo.eu/rejestracja.

Odnowione części OE w ofercie Inter Cars

Inter Cars wprowadził do swojej oferty nową kategorię produktów – odnowione części OE, które mają być alternatywą dla nowych i regenerowanych komponentów. Są to oryginalne części z pierwszego montażu, które zostały wymontowane z pojazdów o niskim przebiegu i poddane procesowi odnowienia. W odróżnieniu od części regenerowanych, nie wymagają one napraw, a jedynie poprawy aspektów wizualnych. Ich stan techniczny, sprawność i jakość są drobiazgowo

sprawdzane przez wyspecjalizowane firmy przed ponownym wprowadzeniem do obiegu. Oferowane części są objęte pełnoprawną gwarancją, zazwyczaj na okres 24 miesięcy. Ze względu na swoje pochodzenie i jakość, odnowione części OE nie mogą być ani utożsamiane z częściami używanymi, ani porównywane do tanich zamienników. Do sprzedaży jako części odnowione trafiają podzespoły m.in. wymontowane z pojazdów z potwierdzonym niskim przebiegiem, z aut testowych lub pochodzące z nadwyżek magazynowych. Asortyment obejmuje m.in. elementy oświetlenia, blacharskie, układu kierowniczego i napędowego, rozrządu oraz silnika. Odnowione części są dostarczane przez dwóch dostawców: Rindamann (specjalizuje się w odnawianiu alternatorów, rozruszników, wtryskiwaczy Common Rail, elektrycznych przekładni kierowniczych oraz elektrycznych pomp wspomagania) oraz Rivolv (specjalizuje się w częściach do pojazdów grupy Volkswagen).

Volkswagen pozwany za przyciski

W nr. 7-8/2025 SM pisaliśmy o zmierzchu ekranów z dotykowymi przyciskami (artykuł Michała Kija „Zły dotyk. Dlaczego wracają przyciski?”). Okazuje się, że dotykowe przyciski mogą odejść do lamusa szybciej niż się sądzi. Właśnie nadeszła zza oceanu wiadomość, że firma Volkswagen stoi w obliczu pozwu zbiorowego. Dwóch właścicieli elektrycznych crossoverów ID.4 ze Stanów Zjednoczonych złożyło pozew, dowodząc, że sprzedano im samochody z niebezpiecznymi przyciskami dotykowymi, jak donosi Auto Motor und Sport. Obaj twierdzą, że pojemnościowe przyciski typu touchpad na kierownicy ID.4 są aktywowane przy najmniejszym dotknięciu. Może to prowadzić do niezamierzonej aktywacji adaptacyjnego tempomatu, a tym samym do nieoczekiwanego przyspieszenia. Jeden z powodów twierdzi, że w ten sposób przejechał przez bramę garażową, a drugi uderzył w drzewo. VW, według nich, zdawał sobie sprawę z problemu: fabryka otrzymywała skargi od klientów, informacje od dealerów itp. Firma powinna była zorganizować akcję serwisową i wypłacić odszkodowania ofiarom, ale nic nie zrobiła, co jest utożsamiane z oszustwem przez zaniechanie. Autorzy pozwu zarzucają Volkswagenowi naruszenie zobowiązań gwarancyjnych i bezpodstawne wzbogacenie. Domagają się odszkodowania za szkody moralne i fizyczne. Kwota odszkodowania nie została jednak określona w pozwie.

Fot. VW

Jazda elektrykiem bez tajemnic

MB Motors, autoryzowany dealer Mercedes-Benz Polska, uruchomił specjalną platformę wiedzy, dostępną pod adresem elektriki.pl. To miejsce dla użytkowników aut elektrycznych oraz dla tych, którzy są zainteresowani ich zakupem – lub zwyczajnie chcą uzyskać więcej informacji. Zestaw 18 praktycznych, przystępnych porad uzupełniają tu odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania na temat „elektryków” oraz ankieta podpowiadająca, czy model z napędem elektrycznym albo hybrydowym jest odpowiedni dla danego użytkownika. Platforma w klarowny sposób tłumaczy, jak efektywnie korzystać z samochodu elektrycznego – jak planować trasy, jak go ładować i maksymalizować zasięg. To pierwszy tego typu projekt dedykowany autom na prąd, który łączy wiedzę techniczną z codzienną praktyką i doświadczeniami klientów. Dodatkowo na czytelników czeka sekcja Nasze #Elektriki, z relacjami pracowników MB Motors testujących auta elektryczne w realnych warunkach. Na stronie znajdują się również przeglądarka elektrycznych i hybrydowych modeli Mercedes-Benz oraz szybki formularz do umówienia się na jazdę testową.

Zmiana cennika badań

W wykazie prac legislacyjnych ministra infrastruktury pod numerem 135 ukazał się projekt rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie wysokości opłat związanych z prowadzeniem stacji kontroli pojazdów oraz przeprowadzaniem badań technicznych pojazdów. Jest to pierwsza zasadnicza zmiana opłat za badania techniczne od ponad 20 lat. Poniżej omówię projekt rozporządzenia oraz odpowiem na podstawowe pytania związane z tym zagadnieniem.

Rafał Szczerbicki
radca prawny
rafal.szczerbicki@skplex.pl
współpracuje z PISKP

Na wstępie chciałbym wskazać, że zaproponowana podwyżka opłat za badania techniczne nie satysfakcjonuje z pewnością środowiska stacji kontroli pojazdów. W mojej ocenie należy traktować jednak ten projekt jako pierwszy krok w celu urealnienia stawek za badania. W przypadku zmian w ustawie „Prawo o ruchu drogowym" należy spodziewać się kolejnych zmian w tym zakresie. Będą one jednak połączone z nowymi obowiązkami związanymi z wykonywaniem badań technicznych, które mają zapewnić polepszenie jakości pracy stacji kontroli pojazdów i diagnostów.

W związku z opublikowanym projektem w Internecie pojawiło się wiele pytań. Poniżej odpowiedzi na podstawowe z nich.

Czy rozporządzenie wejdzie we wrześniu tego roku?

Tak, akt prawny został 4 września 2025 r. opublikowany w Dzienniku Ustaw i wejdzie w życie po upływie 14-dniowego vacatio legis, tj. dnia 19 września.

Czy istnieje obecnie procedura, która może zablokować wejście w życie tych zmian?

W mojej ocenie, nie. Przy rozporządzeniach wykonawczych wymagany jest jedynie podpis ministra oraz publikacja w Dzienniku Ustaw. Obydwa warunki są obecnie spełnione, zatem nie ma przeszkód do wejścia w życie nowych cen badań technicznych.

Czy nowy projekt określa stawki w kwotach netto?

Nowy projekt utrzymuje stawki w kwotach brutto tak jak dotychczas. Ewentualne zmiany do kwot netto są możliwe w drodze nowelizacji ustawy i określenia nowej delegacji do wydania rozporządzenia.

Część internautów uważa projekt jako wyraz kolaboracji przedstawicieli środowiska stacji kontroli pojazdów z urzędnikami ministerstwa. Ja uważam, że jest to dopiero początek zmian. Pragnę wskazać, że podwyżka o 53% nie jest obecnie obwarowana żadnymi nowymi wymogami. Takich nowych warunków i standardów możemy spodziewać się w przypadku nowelizacji ustawy. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby hejterzy z Internetu pobierali opłaty w nowej stawce, a różnicę odprowadzali na cel społeczny. Jako osoba, która doradza stronie społecznej w procesie legislacyjnym, nie uważam się ani za kolaboranta, ani tym bardziej za wazeliniarza, albowiem i takie opinie są kierowane w stosunku osób zaangażowanych w rozmowy z ministerstwem.

Jest także dużo pochlebnych opinii od osób rozumiejących, że na tę chwilę jest to dobre rozwiązanie i ekspektatywa, że takie dobre zmiany będą kontynuowane w najbliższym czasie.

Sam projekt nie jest nowym rozporządzeniem, a jedynie nowelizacją załącznika określającego ceny za badania techniczne. Nie zmieni się zatem stawka za odbiór stacji przez Transportowy Dozór Techniczny, która jest określona od wielu lat na 700 zł.

W uzasadnieniu projektu wskazano na następujące okoliczności. Obecnie w Polsce opłata za badanie techniczne samochodu osobowego wynosi 98 zł i jest jedną z niższych w Unii Europejskiej. Mając na względzie powyższe, niezależnie od prowadzonych prac legislacyjnych nad „projektem ustawy o zmianie ustawy „Prawo o ruchu drogowym" oraz niektórych innych ustaw" w zakresie wprowadzenia ustawowych zmian w systemie badań technicznych pojazdów, w tym także cyklicznej waloryzacji opłat za te badania, zmiana wysokości opłat zostanie wprowadzona niniejszym rozporządzeniem.

Podstawą projektu jest analiza przeprowadzona na podstawie struktury kosztów funkcjonowania stacji kontroli pojazdów oraz dynamiki ich zmian, zwłaszcza kosztów wynagrodzenia diagnostów, administrowania, nieruchomości, mediów i bieżącej eksploatacji urządzeń wraz z ich legalizacją, przeglądami i naprawami. Jednocześnie,

Przypominamy, że członkowie Izby mogą zwracać się do radcy o pomoc prawną w związku z prowadzeniem SKP oraz przy rozstrzyganiu sporów z organami administracji publicznej. Mecenas Rafał Szczerbicki ma dyżur w Izbie w każdy wtorek w godzinach 8-16. Konsultacje te są bezpłatne.

Podstawa prawna

- Projekt rozporządzenia ministra infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie wysokości opłat związanych z prowadzeniem stacji kontroli pojazdów oraz przeprowadzaniem badań technicznych pojazdów (wykaz prac legislacyjnych ministra infrastruktury nr 135).

ze względu na różnorodność tych obciążeń, racjonalne było oszacowanie wzrostu cen za badanie techniczne oparte m.in. na wskaźniku cen towarów i usług, który jest kluczowym wskaźnikiem ekonomicznym i ma zasadnicze przełożenie na koszty ponoszone przez przedsiębiorców. Istotnym elementem przeprowadzonej analizy był stosunkowo długi okres (ponad 20 lat), w którym opłaty pozostawały na niezmienionym poziomie, a w 2011 r. zostały – z punktu widzenia przedsiębiorców – obniżone z uwagi na wzrost podatku VAT z 22 do 23%. W ciągu tych 20 lat były różne okresy rentowności prowadzenia SKP. Dlatego też w ramach prowadzonej analizy kosztów ponoszonych przez przedsiębiorców prowadzących taką działalność, wytypowano okresy, w których koszty prowadzenia SKP znacznie wzrosły i niewątpliwie wpłynęły na sytuację przedsiębiorców. Analiza wykazała, że koszty utrzymania SKP w Polsce zasadniczo wzrosły w latach 2020-2024, głównie z takich powodów, jak wzrost płac, inflacji, kosztów energii, wynajmu i utrzymania infrastruktury wraz z aparaturą oraz opłat administracyjnych i podatków. Ponadto w 2020 r. zaczęła się w Polsce epidemia COVID-19, która spowodowała gwałtowny wzrost cen (znaczącą inflację), zaś w 2022 r. na obciążenia ponoszone przez przedsiębiorców znacząco wpłynęło wprowadzenie tzw. „Polskiego Ładu", a zwłaszcza zmiana zasad opłacania składki zdrowotnej, jak i stały wzrost płacy minimalnej (wzrost kosztów utrzymania pracownika).

Zatem przedsiębiorcy nie mogą obecnie inwestować w wymianę wyeksploatowanych urządzeń oraz nowoczesne technologie, co negatywnie wpływa na jakość badań i – w konsekwencji – bezpieczeństwo na drogach.

Wskazany okres wykazuje nasilenie negatywnych skutków dla SKP, czyli: brak środków na podwyżki wynagrodzeń diagnostów powoduje odpływ wykwalifikowanych pracowników, co może skutkować obniżeniem jakości oraz liczby realizowanych badań technicznych; wysokie koszty legalizacji i eksploatacji urządzeń sprawiają, że przedsiębiorcy nie są w stanie wymieniać wyeksploatowanego sprzętu, co wpływa na efektywność wykonywanych badań; pogarszająca się kondycja polskich firm związanych z branżą SKP – wiele podmiotów działających na rynku sprzedaży i wyposażenia stacji boryka się z problemami finansowymi; brak inwestycji w nowoczesne (niezbędne) urządzenia.

W związku z powyższym, zauważalny jest regres na rynku SKP i zmniejszanie w okresie 2023-2024 liczby podmiotów wykonujących badania techniczne. Przyjmując, że rok 2020 jest rokiem bazowym dla planowanej podwyżki/urealnienia opłat, zaproponowano by wzrost wysokości opłaty za badanie techniczne samochodu osobowego (które to jest najczęściej wykonywane) wynosił 53%. Opłaty za przeprowadzanie badań technicznych pojazdów uwzględniają podatek od towaru i usług (VAT), który przedsiębiorca prowadzący stację kontroli pojazdów jest zobowiązany do odprowadzenia do urzędu skarbowego.

Od redakcji. Liczymy na współpracę przy tworzeniu tekstów z zakresu prawa. Wszystkich zainteresowanych rozwiązaniem nurtujących ich problemów prosimy o kontakt mailowy z autorem artykułu. Odpowiedzi zamieścimy na łamach miesięcznika. ■

Negatywy w obiektywie

Nadmiernie zużyte opony nie są niczym niezwykłym na stanowisku w SKP i nie raz były pokazywane w tej rubryce. Jednak czasami potrafią wywołać zdumienie nawet u doświadczonych diagnostów. Na zdjęciu pokazano oponę ze zużytym i rozwarstwionym bieżnikiem, w której widoczne były osnowa i opasanie. Jest to absolutnie niedopuszczalny stan, biorąc pod uwagę poważne zagrożenie stwarzane dla wszystkich użytkowników drogi. Trudno sobie wyobrazić, żeby ten „opłakany" stan opony nie był widoczny dla użytkownika samochodu. A o jego nieodpowiedzialnym zachowaniu świadczy fakt, że do SKP przyjechał na oponach letnich – i to zimą!

Fot. KUS

Zasady BHP w SKP

Krzysztof Cieślak
specjalista ds. technicznych w PISKP

Osobie postronnej wydaje się, że zawód diagnosty jest generalnie związany z oględzinami pojazdu, obsługą komputera i wystawianiem odpowiednich dokumentów. Nic bardziej mylnego.

Na stacji kontroli jest wiele urządzeń i wykonuje się wiele czynności, które niosą za sobą potencjalne zagrożenia i tylko dogłębne zapoznanie się z nimi może uchronić od wypadków przy pracy, nawet przy wykonywaniu takiego zawodu jak diagnosta samochodowy. Na stacji, w przeciwieństwie do warsztatu samochodowego, niczego nie demontujemy, ani nie regulujemy; no, może za wyjątkiem ciśnienia w ogumieniu. Zawód ten jest związany z branżą motoryzacyjną, ale tylko w zakresie kontroli eksploatacyjnej pojazdu, a nie naprawy. Zdecydowana większość zagrożeń wynika z obsługi urządzeń lub – co gorsza – z braku zachowania podstawowych zasad bezpieczeństwa. Niestety, poza diagnostami w SKP przebywają też użytkownicy pojazdów i przez zwykłą ludzką ciekawość próbują „testować" urządzenia, np. przesuwać się na płycie do zbieżności lub sprawdzają, czy włączy się tester zawieszenia lub – co gorsza – naciskają rolkę antypoślizgową. Zachowanie właścicieli pojazdów na stacji kontroli to temat na oddzielny artykuł. Spróbujmy przeanalizować, gdzie w SKP występują zagrożenia.W mojej ocenie mamy trzy podstawowe źródła zagrożeń:

- związane z tzw. urządzeniami diagnostycznymi
- związane z jazdą
- pozostałe

Do pierwszej grupy zagrożeń, związanych z wyposażeniem kontrolno-pomiarowym, zaliczyłbym:

1) Urządzenie rolkowe:

- niebezpieczeństwo wciągnięcia nogi w przypadku naciskania rolki antypoślizgowej (środkowej) lub próby samodzielnego kręcenia główną rolką (fot. 1)
- niebezpieczeństwo zwichnięcia kostki w wyniku przypadkowego wejścia na rolki

2) Urządzenie do oceny prawidłowości ustawienia kół jezdnych (tzw. płyta do zbieżności):

- niebezpieczeństwo upadku w wyniku celowego przesuwania płyty (fot. 2)

3) Przyrząd do pomiaru i regulacji ciśnienia w ogumieniu:

- pompowanie kół z założenia niesie za sobą niebezpieczeństwo rozerwania opony; w przypadku pojazdów o dmc ponad 3,5 t powinno odbywać się z dodatkowym zabezpieczeniem

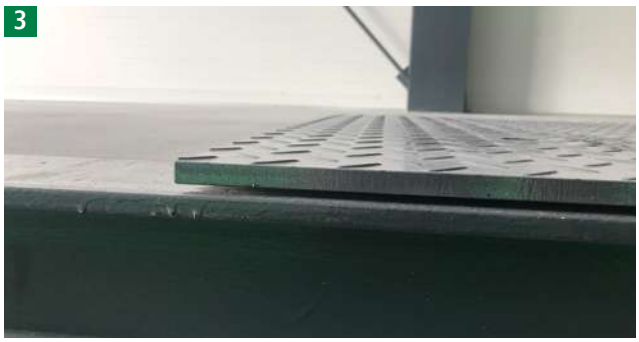
1

Próba samodzielnego przekręcenia rolki hamulcowej to bardzo zły pomysł

2

Niektóre osoby próbują bujać się na płycie do sprawdzania zbieżnosci

3



Uwaga – bardzo łatwo, przez nieuwagę przycisnąć palce między płytą a posadzką

4) Przyrząd do pomiaru ustawienia i światłości świateł:

- pośrednio – niepewne zabezpieczenie pokrywy silnika grożące przytrzaśnięciem rąk oraz niebezpieczeństwo najechania na diagnostę w przypadku pracującego silnika z użytkownikiem wewnątrz pojazdu

5) Przyrząd do pomiaru przepuszczalności światła w szybach:

- niebezpieczeństwo przypadkowego przytrzaśnięcia rąk drzwiami

6) Miernik poziomu dźwięku:

- zanieczyszczenie otoczenia spalinami (w przypadku sprawdzania poziomu hałasu od układu wydechowego)
- wysoki poziom hałasu (w przypadku sprawdzania sygnału dźwiękowego)

7) Dymomierz:

- zanieczyszczenie otoczenia spalinami (sadza, tlenki azotu)

8) Przyrząd do kontroli złącza elektrycznego:

- zagrożenie uderzenia w głowę lub upadku w przypadku sprawdzania gniazda w pojazdach od dmc ponad 3,5 t

9) Przyrząd do sprawdzania mechanizmu sterowania hamulca najazdowego:

- zagrożenie związane z możliwością rozłączenia przyczepy i pojazdu ciągnącego w przypadku nieprawidłowego połączenia (dotyczy tylko tych urządzeń, które wymagają wcześniejszego rozłączenia pojazdów, np. WN400)

10) Szarpak:

- niebezpieczeństwo przyciśnięcia palców między płytą szarpaka a posadzką (fot. 3)

11) Analizator spalin:

- zanieczyszczenie otoczenia spalinami (tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory)

4

Próba sprawdzenia, czy urządzenie uruchomi się przy obciążeniu człowiekiem

5

Przejazd po kanale diagnostycznym przez tzw. ścieżkę

12) Opóźnieniomierz:

- niebezpieczeństwo wystąpienia zdarzenia drogowego podczas testu
- zagrożenie zwichnięcia kostki w stawie skokowym podczas używania nakładki na pedał hamulca

13) Urządzenie do sprawdzania skuteczności tłumienia zawieszenia:

- „testy", czy urządzenie uruchomi się pod ciężarem człowieka (fot. 4)

Kolejna grupa to zagrożenia związane z przemieszczaniem się pojazdem, zarówno po kanale diagnostycznym (fot. 5), jak i w okolicy stacji. Przejazd pojazdem przez tzw. ścieżkę diagnostyczną jest nieodzownym elementem badania technicznego. W mojej ocenie, w tym przypadku występuje największe prawdopodobieństwo jakiegoś zdarzenia. Wzrasta ono z chwilą, gdy mamy pojazd z napędem na wszystkie koła i musimy to uwzględnić w ustawieniach urządzenia do sprawdzania hamulców. Dotyczy to także pojazdów o relatywnie wąskim rozstawie kół, czy z kierownicą po prawej stronie. Będąc już w „okolicach" kanału, warto wspomnieć o sprawdzaniu hamulców w motocyklach, co wymaga pewnej wprawy, a najlepiej umiejętności jazdy jednośladem. Na zewnątrz budynku SKP występują dwie sytuacje, gdzie trzeba mieć się na baczności. Pierwsze, to wszelkiego rodzaju manewrowanie pojazdem podczas wyjeżdżania ze stacji oraz tzw. szkody parkingowe. Odrębny temat to wykonywanie testu opóźnieniomierzem, najczęściej na placu w okolicach SKP.

6

Pamiętajmy, aby brama była otwarta do końca

Przyrząd do blokowania pedału hamulca roboczego, działający bez względu na rodzaj pojazdu i rodzaj hamulca

Niestety, test wymaga rozpędzenia pojazdu do 30 km/h (potrzeba na to ok. 100 m drogi utwardzonej) i gwałtownego hamowania; nie muszę dodawać, że bezpiecznego dla siebie i innych użytkowników.

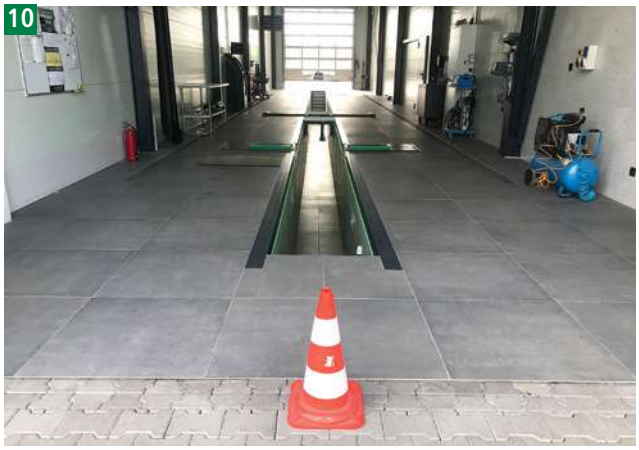
Trzecia, chyba najbardziej obszerna grupa zagrożeń, to wszelkiego rodzaju inne czynności wykonywane na stacji, pośrednio związane ze sprawdzeniem stanu technicznego pojazdu. Sam wjazd na stację jest obarczony już pewnym ryzykiem. Po pierwsze, brama powinna być otwarta do końca (bardzo ważne w przypadku OSKP badającej samochody ciężarowe o wysokości 4 m, fot. 6). Po drugie, jak już wspominałem, symetrycznie i równolegle należy wjechać na kanał bądź podnośnik całopojazdowy. Jeśli tych działań nie dopilnujemy, grozi to uszkodzeniem bramy i samochodu. Z podnośnikiem całopojazdowym wiąże się inne zagrożenie – możliwość stoczenia się pojazdu i upadku z podnośnika. W dobie różnego rodzaju rozwiązań technicznych hamulca postojowego, chyba najlepszym gwarantem jest zastosowanie prostego urządzenia do blokowania hamulca roboczego w pojeździe (fot. 7). Wskazane jest stosowanie tego przyrządu przy wykonywaniu innych czynności, np. przy sprawdzaniu luzów na szarpaku. Na stacji jest też podnośnik do unoszenia pojedynczej osi pojazdu (fot. 8). Nie jest tajemnicą, że producenci współczesnych samochodów osobowych zostawiają coraz mniej miejsca na podwoziu do tego typu czynności. Podpieranie pojazdu w niesprawdzonym miejscu jest bowiem dosyć ryzykowne, zwłaszcza że pojazdy biorą udział w testach zderzeniowych, a nie przenoszenia obciążeń pionowych od spodu pojazdu. Nowym zagrożeniem w tym zakresie, o którym nie wszyscy wiedzą, jest niewłaściwe podnoszenie pojazdów elektrycznych. W przypadku uszkodzenia baterii może dojść do zapalenia się lub jej wybuchu.

Podnośnik do unoszenia osi pojazdu

Do zagrożeń, które jeszcze występują, można dołożyć to, że po prostu ktoś porządnie się wystraszy jak będziemy sprawdzać sygnał dźwiękowy lub zostanie oblany płynem do spryskiwaczy. W dużych pojazdach, a zwłaszcza autobusach, spryskiwacze szyb wyrzucają z siebie duże ilości płynu w porównaniu do samochodów osobowych. Do tego dochodzi możliwość poparzenia się o gorące elementy w pojeździe (układ wydechowy, tarcze hamulcowe) oraz niebezpieczeństwo zaczepienia odzieży o obracające się elementy osprzętu silnika. Na koniec, dla przypomnienia, w SKP powinna prawidłowo działać wentylacja oraz czujniki (a zwłaszcza czujnik tlenku węgla). Należy też pamiętać, że podłoga może być śliska, zwłaszcza w porze jesienno-zimowej, a także o zachowaniu zwykłej ostrożności, ponieważ można po prostu wpaść do kanału lub uderzyć się o elementy podnośnika (fot. 9).

Celem artykułu jest pokazanie, że diagnosta samochodowy przychodząc do pracy nie podejmuje się zajęcia jak saper. Należy mieć świadomość zagrożeń, o których codziennie nie myślimy, dopóki nie wydarzy się coś złego i to niekoniecznie z winy diagnosty. Wystarczy spełnić elementarne zasady BHP, mieć trochę rozsądku, odpowiedni ubiór (np. buty zapobiegające poślizgowi) i świadomość zagrożeń w miejscu pracy. Na szczęście większość użytkowników pojazdów odczuwa respekt przed wjazdem na kanał (nawet kierowcy zawodowi). Niestety, diagnosta jest do tego poniekąd zobowiązany. Pomijam fakt, że niektórzy kierowcy „muszą to zrobić" i przed nimi musimy się zabezpieczać (fot. 10), bo jeśli pójdzie coś nie tak, to zawsze będzie nasza wina. ■

Elementy, o które można uderzyć się w głowę



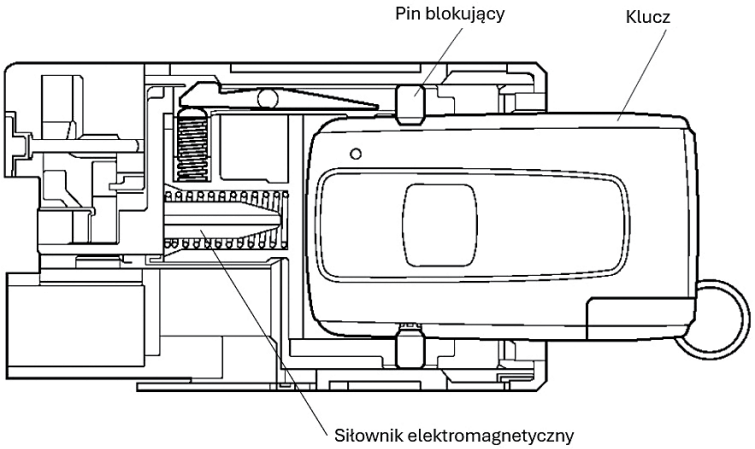
Zabezpieczenie przed niepożądanym wjazdem użytkownika pojazdu

Pod wysokim napięciem – Toyota Prius THS-II cz. 4

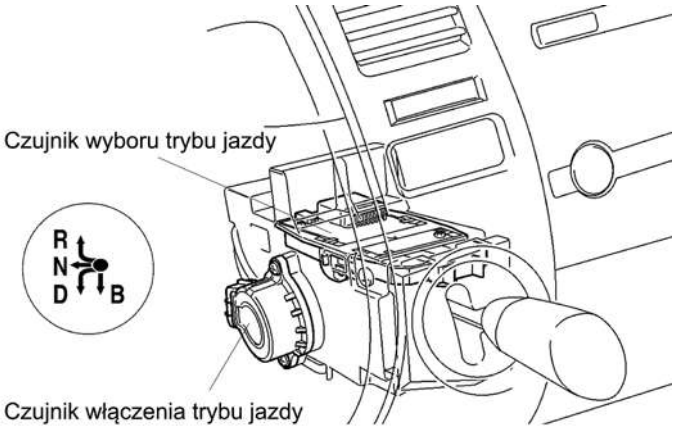
Z punktu widzenia użytkownika dwa najważniejsze elementy komunikujące się z komputerem napędu hybrydowego ECU HV to przycisk POWER (za pośrednictwem komputera rozdziału zasilania) oraz impulsowa dźwignia zmiany biegów z przyciskiem P (bezpośrednio). Jak zaznaczono na wstępie, w modelu Prius 2 klasyczna stacyjka została zastąpiona gniazdem pod kluczyk, transponderem oraz przyciskiem POWER.

Warunkiem realizacji poleceń użytkownika przekazywanych za pośrednictwem przycisku POWER jest rozpoznanie kodu kluczyka, który musi być umieszczony w kieszeni poniżej. Co ważne, obecność klucza w kieszeni jest rozpoznawana przez dwa styczniki. Pierwszy, tzw. „halfwayswitch", zmienia swój stan już po częściowym wsunięciu klucza, a drugi, tzw. „fullswitch" – po dojściu klucza do ogranicznika. Sygnał z pierwszego stycznika aktywuje procedurę rozpoznania kodu klucza. Drugi stycznik załącza cewkę mechanizmu blokady klucza w kieszeni po włączeniu zapłonu. Sam przycisk POWER jest stycznikiem impulsowym, jego naciśnięcie zmienia stan zasilania w zależności od stanu poprzedniego i obecności sygnału pedału hamulca. I tak, jeżeli kierowca nie naciska na pedał hamulca, pierwsze naciśnięcie przycisku POWER powoduje załączenie przekaźników odpowiedzialnych za zasilanie odbiorników ACC (akcesoria), takich jak np. wyświetlacz wielofunkcyjny. Dioda przycisku POWER zapala się na zielono. Kolejne naciśnięcie przycisku to zasilanie odbiorników APP (plus po włączeniu zapłonu), jak np. sterownik wtrysku, elektryczne wspomaganie kierownicy itp. Dioda przycisku zapali się na pomarańczowo. Jak nietrudno się domyślić, kolejny nacisk na przycisk POWER spowoduje powrót do stanu OFF. Stanie się to jednak tylko pod warunkiem uprzedniego załączenia przez kierowcę przycisku P, który aktywuje blokadę parkingową. Jeżeli uparty kierowca będzie naciskać POWER bez uprzedniej aktywacji P, system automatycznie załączy blokadę parkingową przed wyłączeniem zasilania – stan OFF. Działanie przycisku POWER zmienia się, jeżeli jest on naciskany wraz z naciśnięciem pedału hamulca. W tym przypadku system automatycznie załącza zasilania ACC i APP i aktywuje tryb jazdy, tzw. tryb READY. Co ciekawe, dioda przycisku POWER dla trybu READY jest zgaszona, podobnie jak dla trybu OFF. Zwolnienie pedału hamulca w trybie READY powoduje ruch pojazdu zgodnie z położeniem impulsowej dźwigni zmiany biegów.

Miejsce kierowcy w modelu Toyota Prius 2. Widoczny przycisk POWER oraz kieszeń klucza poniżej. W konsoli centralnej znajduje się przycisk blokady parkingowej P oraz dźwignia wyboru trybu jazdy. Źródło: Pabc/commons.wikimedia.org



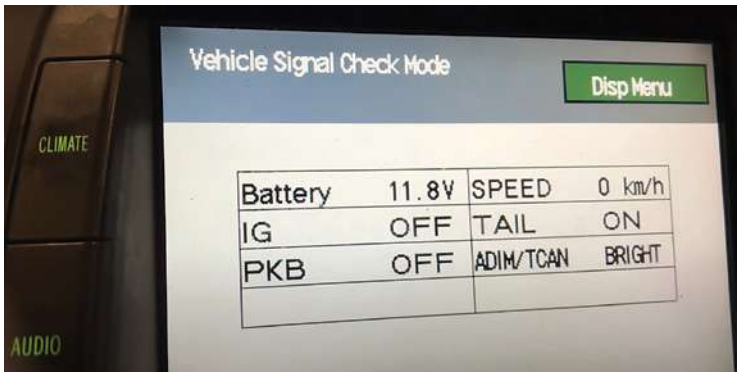
Kieszeń klucza. Widoczny mechanizm blokady klucza zabezpieczający przed jego przypadkowym wysunięciem. Źródło: Toyota



Ustrój wewnętrzny dźwigni wyboru trybu jazdy wraz z kratką biegów (trybów jazdy). Źródło: Toyota

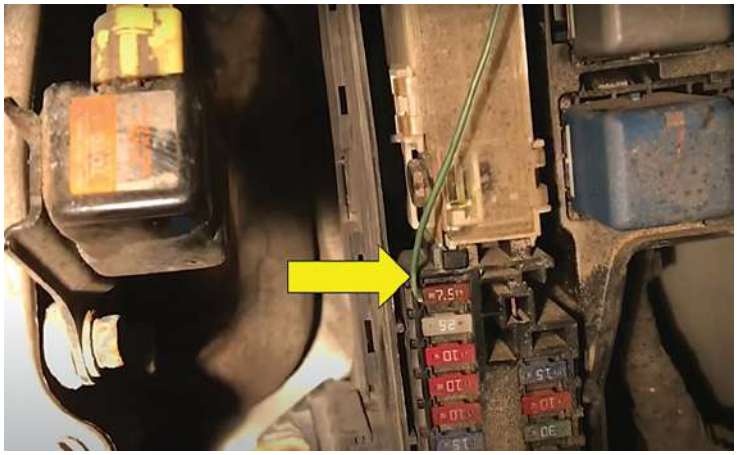
Dźwignia zmiany biegów, a raczej dźwignia wyboru trybu jazdy, ma położenia: N-D-R-B. W rzeczywistości jest zestykiem czteropunktowym, przy czym wewnętrzna sprężyna zapewnia każdorazowo powrót dźwigni do położenia neutralnego. Chwilowe położenie dźwigni jest rozpoznawane przez dwa czujniki. Czujnik pozycji wyboru wykrywa położenie R-N-D lub B. Czujnik pozycji włączenia wykrywa położenia R albo N lub D i B. Koniunkcja sygnałów z obu czujników umożliwia komputerowi napędu hybrydowego ECU EV określenie położenia dźwigni i żądania użytkownika. Jako że dźwignia powraca każdorazowo do położenia neutralnego, wybrany tryb jazdy jest wyświetlany na wyświetlaczu wielofunkcyjnym. Dźwignia wyboru biegu (wyboru trybu jazdy) typu „drive by wire" umożliwia wprowadzenie wielu strategii bezpieczeństwa bez konieczności angażowania zespołu mechanicznego. Wyłącznie kwestią oprogramowania komputera ECU EV są strategie typu: brak zmiany trybu jazdy podczas ruchu pojazdu lub brak możliwości wyjścia z blokady parkingowej bez nacisku na pedał hamulca.

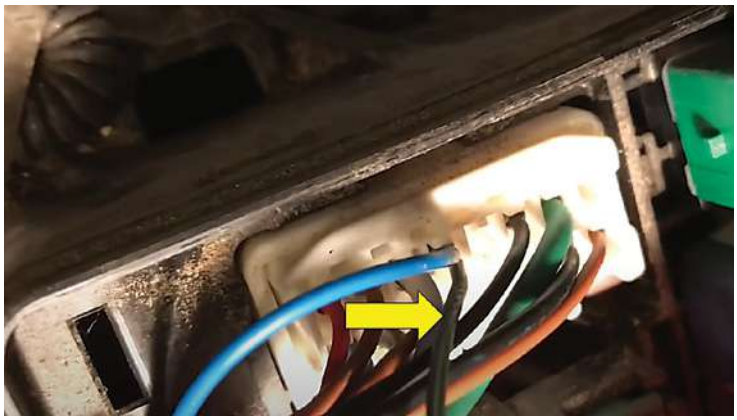
Anomalia w zespole blokady parkingowej jest sygnalizowana komunikatem: Usterka mechanizmu hamulca parkingowego P. Zaparkuj pojazd na płaskiej nawierzchni i załącz hamulec parkingowy



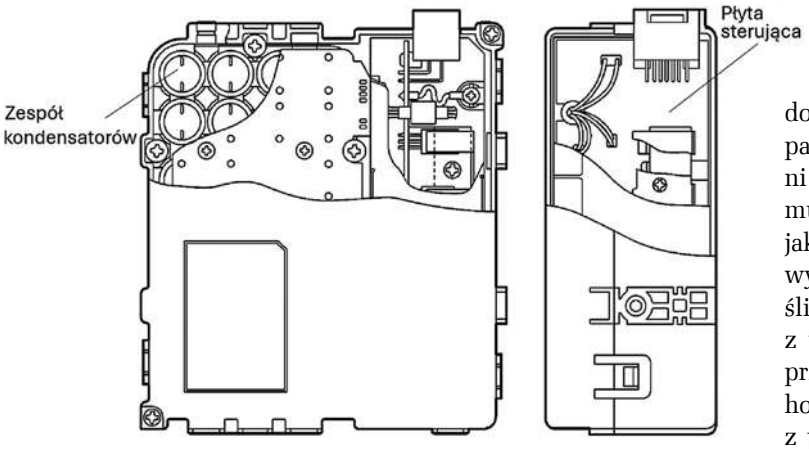
Po wybraniu zakładki Vehicle Signal Check Mode na ekranie wielofunkcyjnym otrzymamy informacje o bieżącej wartości napięcia 12 V, trybie zasilania, stanie blokady parkingowej itd.

Zespół blokady parkingowej jest kolejnym rozwiązaniem świadczącym o braku klasycznej skrzynki biegów. Przede wszystkim blokada P jest załączana przyciskiem umieszczonym powyżej dźwigni wyboru trybu jazdy. Komputer ECU EV odbiera sygnał żądania włączenia blokady z przycisku i za pośrednictwem komputera kontroli napędu steruje silnikiem elektrycznym mechanizmu hamulca parkingowego. Mechanizm umieszczono na tylnej





Skrzynka bezpieczników komory silnika. Widoczny bezpiecznik 7,5A (P CON MAIN) z wyprowadzonym przewodem by-pass. By-pass należy połączyć z wyjściem niebieskiego przewodu białego złącza umieszczonego w górnej części skrzynki

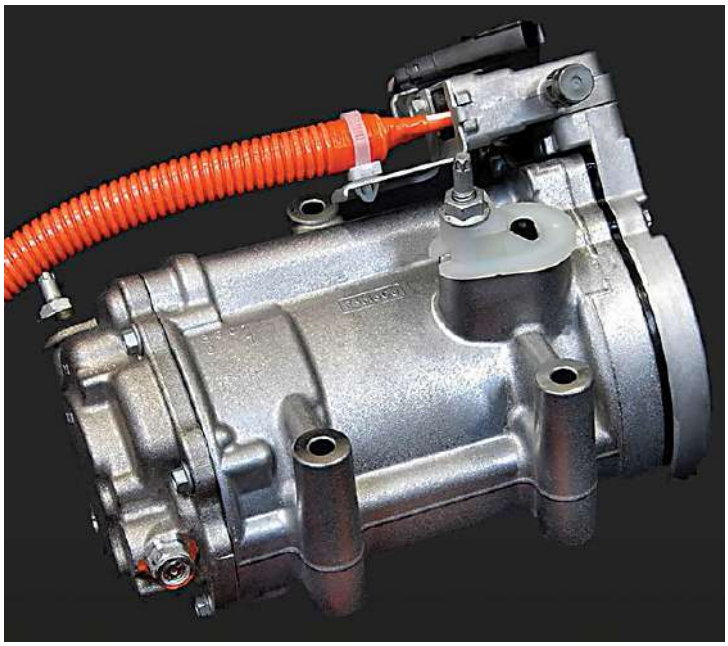


Power Source Backup Unit z zespołem 28 kondensatorów podtrzymujących. Źródło: Toyota

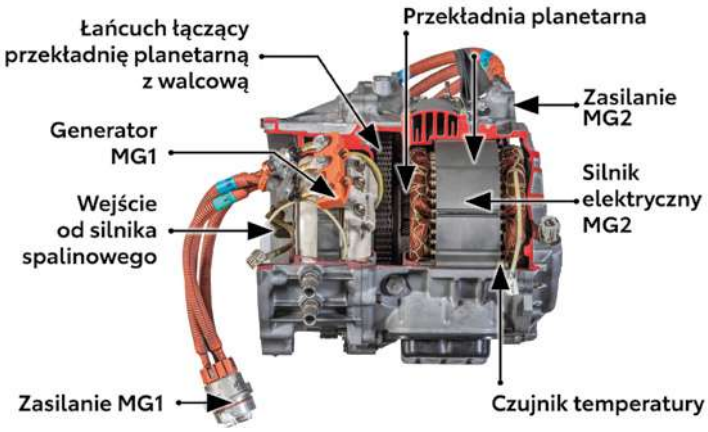
ścianie obudowy napędu hybrydowego. Główne jego elementy to: wspomniany silnik, przekładnia redukcyjna i zapadka blokująca. Zapadka współpracuje z kołem blokady umieszczonym na wałku głównej przekładni redukcyjnej zespołu napędu hybrydowego. Napędzana jest silnikiem elektrycznym. Z uwagi na konieczność odblokowania hamulca parkingowego w pojeździe stojącym np. na pochyłej nawierzchni wprowadzono dodatkową przekładnię cykloidalną (dla zainteresowanych: Cycloidaldrive – Wikipedia). Specyfika przekładni tego typu umożliwiła uzyskanie przełożenia na poziomie 1:61 i proporcjonalne wzmocnienie momentu podnoszącego zapadkę.

Pomimo tak wyrafinowanego rozwiązania mechanizm hamulca parkingowego Toyoty Prius 2 potrafi stwarzać kłopoty. Bywa, że po uruchomieniu na ekranie pojawia się dość obszerna informacja: „Usterka mechanizmu hamulca parkingowego P. Zaparkuj pojazd na płaskiej nawierzchni i załącz hamulec parkingowy". Sęk w tym, że nasz hamulec parkingowy jest właśnie załączony. Nawierzchnia, jak to w Polsce, raczej płaska. Nie ma problemu, jeśli powyższemu alertowi nie towarzyszą inne objawy (szczęśliwie tak jest najczęściej). Gorzej, jeśli mamy problem z wyłączeniem hamulca postojowego, gdy jakiekolwiek przemieszczenie auta jest dość uciążliwe. W USA dla holownika to żaden problem; każdy z nich ma pojemnik z płynem na bazie mydła, który umożliwia wciągnięcie auta na lawetę przy zablokowanym przodzie. W Polsce może być problem, choć tu należy liczyć na pomysłowość lub siłę operatora lawety.

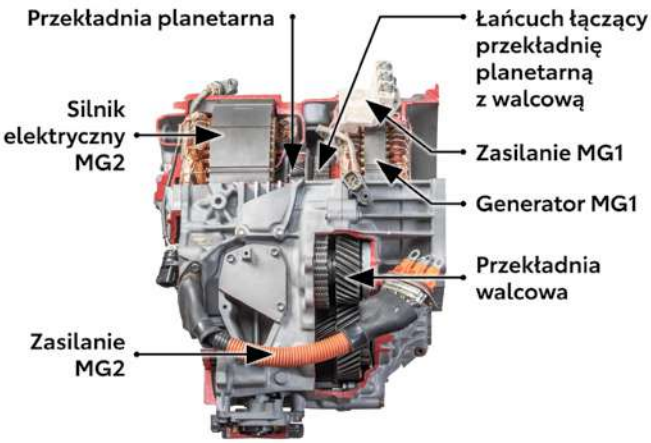
Przed wezwaniem assistance na pewno warto sprawdzić poziom naładowania akumulatora 12 V. Kontrolę możemy wykonać z wykorzystaniem multimetru lub z poziomu ekranu wielofunkcyjnego pojazdu. W tym celu należy wcisnąć przycisk INFO po prawej stronie ekranu i po 3 sekundach włączyć i wyłączyć trzykrotnie światła mijania. Na ekranie pojawi się System Check Mode. Wciskamy przycisk Menu, następnie Display Check i Vehicle Signal Check. Na ekranie jest wyświetlane aktualne napięcie w instalacji 12 V. Jeżeli napięcie akumulatora 12 V jest OK, trzeba koniecznie zajrzeć do skrzynki bezpieczników w komorze silnika i zrobić prosty test. Polega on przede wszystkim na sprawdzeniu osadzenia i braku korozji na gnieździe bezpiecznika 7,5 A, opisanego jako P CON MAIN. Jeżeli z bezpiecznikiem wszystko jest w porządku, wykonujemy by-pass z wykorzystaniem zewnętrznego przewodu elektrycznego. Przewód łączymy z lewą nóżką bezpiecznika P CON MAIN (za bezpiecznikiem) oraz z wyjściem niebieskiego przewodu z białego złącza umieszczonego przy górnej krawędzi skrzynki. Jeżeli po założeniu by-passa nie pojawia się już alert dotyczący mechanizmu hamulca postojowego, oznacza to wewnętrzną korozję skrzynki bezpieczników na linii zasilania mechanizmu hamulca P.



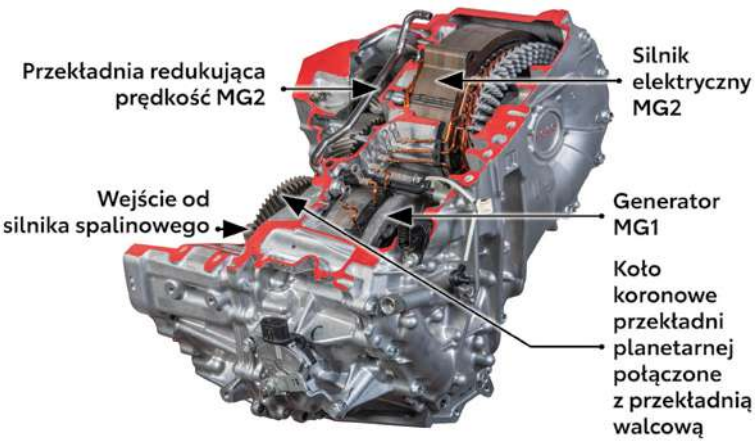
W Toyocie Prius 2 po raz pierwszy wprowadzono sprężarkę klimatyzacji napędzaną silnikiem elektrycznym wysokiego napięcia. Z uwagi na kontakt czynnika chłodniczego z wewnętrznym obwodem wysokiego napięcia, należy stosować specyficzny olej sprężarkowy typu ND11 o zwiększonym poziomie izolacji elektrycznej. Źródło: Toyota



Zespół napędu THS-I wprowadzono na rynek w 1997 r. Źródło: Toyota



Druga generacja THS-II była przede wszystkim dużym sukcesem handlowym. Okazało się, że miliony klientów na całym świecie wybierają pojazdy hybrydowe. W stosunku do THS-1 zoptymalizowano tu np. uzwojenia maszyn elektrycznych. Źródło: Toyota



Czwarta, obecnie produkowana generacja THS-IV (HSD). Uwagę zwraca umieszczenie maszyn MG1 oraz MG2 w dwóch osiach. Źródło: Toyota

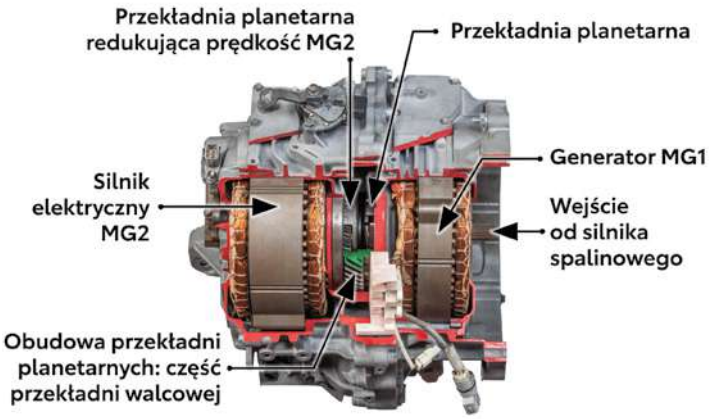
Ciekawe rozwiązania wprowadzono również w zasadniczym obwodzie hamulcowym. Moment hamujący kół przednich jest tu sumą momentu oporowego generowanego przez maszynę MG2 pracującą w trybie prądnicy oraz momentu wynikającego z ciśnienia hydraulicznego w zaciskach hamulcowych. System ECB (*Electronically Controled Brake*) definiuje żądanie użytkownika, analizując sygnał z czujnika położenia pedału hamulca oraz z czujnika ciśnienia płynu hamulcowego na poziomie pompy hamulcowej. Od wirtualnego żądanego momentu hamującego odejmuje moment oporowy generowany przez maszynę MG2. W wyniku obliczeń uzyskiwany jest „pozostały" moment hamujący, który musi być wytworzony przez obwód hydrauliczny. Za wytworzenie „pozostałego" momentu hamującego odpowiada zespół wykonawczy ECB, składający się z akumulatora ciśnienia, elektrycznej pompy przetłaczającej oraz zespołu zaworów. Modulacja ciśnienia płynu hamulcowego w zaciskach umożliwia płynne dostosowanie momentu hamującego części hydraulicznej do momentu hamującego części elektrycznej. Współpraca obwodu hydraulicznego i obwodu elektrycznego jest niewidoczna dla kierowcy, którego odczucia są tożsame ze zwykłym hamowaniem. Dzieje się tak za sprawą symulatora skoku pedału hamulca, który jest umieszczony pomiędzy główną pompą hamulcową a zespołem ECB. Symulator utrzymuje ciśnienie odpowiadające klasycznemu przebiegowi procesu hamowania. W „roboczej" części obwodu hamulcowego ciśnienie jest odmienne.

Co ciekawe, obwód hamulcowy spełnia również funkcję ochrony systemu napędu hybrydowego THS-II. Chodzi tu o sytuację, w której niekontrolowany poślizg koła przedniego, napędzanego przez maszynę MG2, mógłby spowodować wprowadzenie swobodnie wirującej maszyny MG1 w nadobroty (patrz cz. 1 artykułu, nr 5'25 SM). Konieczne jest więc przyhamowanie koła z tendencją do poślizgu. Oczywiście równolegle jest tu realizowana funkcja kontroli trakcji.

Nad stabilnym zasilaniem elementów wykonawczych obwodu hamulcowego czuwa zapasowa jednostka zasilająca (*Power Source Backup Unit*). Jest to zespół 28 kondensatorów, których pojemność dołączana równolegle do obwodu 12 V pozwala zniwelować niekontrolowane spadki napięć i zapewnia bezpieczne działanie układu hamulcowego.

Na zakończenie warto przypomnieć, że w Toyocie Prius 2 po raz pierwszy wprowadzono sprężarkę klimatyzacji napędzaną silnikiem elektrycznym. Praca silnika jest kontrolowana przez falownik zintegrowany w zespole inwertera. Umożliwia to wyeliminowanie strat jałowego napędu sprężarki typowych dla rozwiązań czysto mechanicznych (napęd od wału silnika spalinowego). Poza tym falownik ma możliwość płynnej regulacji obrotów sprężarki, a więc wydatku obwodu chłodniczego. Nie bez znaczenia jest także możliwość pracy sprężarki przy niepracującym silniku cieplnym.

W.S.



Trzecia generacja THS-III (HSD) została zaprezentowana w 2009 r. Zespół otrzymał np. dodatkową przekładnię redukującą, która umożliwiła utrzymanie optymalnych obrotów maszyny MG2 podczas eksploatacji pojazdu. Źródło: Toyota

Hyundai ix35 i problem z blokadą kierownicy

Sławomir Sałaj

W tym odcinku autor przedstawia przypadek samochodu Hyundai ix35, który czasami nie chciał się uruchomić.

Do mojego warsztatu przyjechał samochód Hyundai ix35 z silnikiem 2.0 CRDI 136 KM z 2014 r. (fot. 1). Klient zgłosił, że czasem nie może odpalić samochodu. W samochodzie jest system keyless, czyli nie trzeba kluczyka wkładać w stacyjkę, wystarczy mieć go przy sobie. Początkowo usterka nie chciała ujawnić się w warsztacie i klient odjechał do domu. Jednak po dwóch dniach wrócił, bo z uruchamianiem było coraz gorzej. Tym razem udało się wywołać usterkę, ponieważ po przyjeździe do mojego warsztatu samochód już nie odpalił w ogóle i trzeba było go wepchnąć na stanowisko.

Pierwsze co zrobiłem, to oczywiście diagnostykę komputerową. Jednak ona nic nie wniosła – brak było jakichkolwiek zapisanych kodów usterek i w parametrach też nic ciekawego nie pojawiło się. Zaznaczę tu, że pomimo braku zapłonu, elementy immobilizera są dostępne do diagnozowania.

Cały czas krążyłem wokół systemu immobilizera; to tak z doświadczenia. Zacząłem podejrzewać uszkodzenie blokady kierownicy, czyli tzw. rygla, więc go uderzyłem i – tak jak myślałem – odblokował się. Wiedziałem już, że on jest przyczyną usterki. Wystarczy go naprawić lub wymienić. Ja go naprawiłem, ponieważ problem sprawia silniczek, który rygluje i odryglowuje zamek (fot. 2, 3, 4).

Po naprawie i montażu wszystko wróciło do poprawnego działania (fot. 5). Klient odebrał samochód i już się nie martwi, że gdzieś w trasie nie będzie mógł odpalić, tak jak się to zdarzyło nie raz przed naprawą.

Fot. S. Sałaj

Zasłyszane w warsztacie

Mieszanka za bogata tylko latem

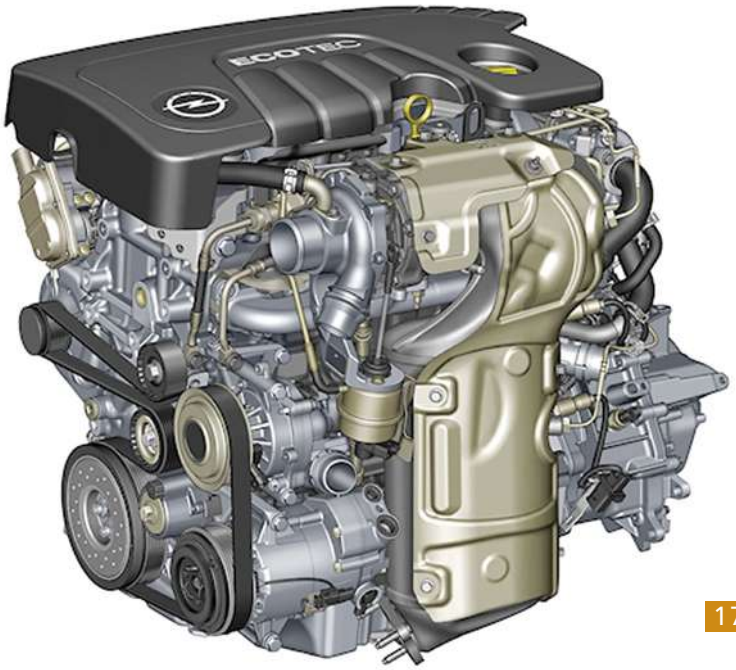
Opel Zafira III 1.6 Turbo z przebiegiem w granicach 150 tys. km spisywał się poprawnie, może trochę więcej palił niż powinien. Jednak w ciepłych miesiącach wyskakiwała kontrolka silnika Check. To był główny kłopot. Taka lampka nie powinna świecić się podczas jazdy, więc właściciel udał do serwisu First Stop Auto Trans w Ostródzie, na Mazurach, prowadzonego przez Dominika Czarnowskiego.

Diagnostyka szybko przyniosła odpowiedź: mieszanka paliwo-powietrzna jest za bogata. Zaczęły się więc poszukiwania. Wymiana sond lambda, pierwszej i drugiej, przed i za katalizatorem, nic nie dała. Chodziło o uzyskanie pewności, że odczyty z sond są prawidłowe. Wstępna diagnostyka nie wykazała nieprawidłowości w elementach mających wpływ na skład mieszanki. Ponieważ auto miało już przebieg 150 tys. km i było słychać rozciągnięty łańcuch, to mógł on przestawiać fazy rozrządu. Łańcuch i tak należało zmienić, ale problemu nadmiernie wzbogaconej mieszanki to nie zlikwidowało. Przy okazji wymiany łańcucha wymieniono też olej w silniku. Przez pewien okres wydawało się, że wszystko jest w porządku.

Po pewnym czasie Opel wrócił do serwisu z tym samym kłopotem. Może wtryskiwacze po takim przebiegu dawkują za dużo paliwa? Zdecydowano się wspólnie z posiadaczem Zafiry na komplet czterech, nowych, oryginalnych wtryskiwaczy. Dlatego, że profesjonalne sprawdzenie wtryskiwaczy okazało się niewiele tańsze od zakupu fabrycznie nowych. Gdyby wyszły na jaw niesprawności „wtrysków" i tak trzeba by kupić nowe. Wymiana wtryskiwaczy nie rozwiązała problem.

Właściciel Opla pojechał więc do najbliższego ASO Opla. Gdzie jak gdzie, ale w autoryzowanym serwisie powinni coś znaleźć. Tym bardziej, że ASO może dysponować informacjami niedostępnymi dla niezależnych warsztatów. Diagnoza w ASO brzmiała – wtryskiwacze! A przecież niedawno zostały wymienione! Tak więc to jednak nie one. Następnym podejrzanym, w serwisie w Ostródzie, stała się odma, w tym modelu zintegrowana z pokrywą zaworów. Również nie był to właściwy trop.

Niepokojącym objawem był wzrost poziomu oleju, który zmusił do wymiany środka smarnego podczas wakacyjnej podróży do Chorwacji. Objaw ten był łączony ze zbyt dużą ilością benzyny podawaną przez układ paliwowy, która nie została spalona w komorze spalania.



Właściciel auta postąpił zresztą zgodnie z radą mechaników z Auto Transu: gdyby poziom oleju się podniósł, należy go wymienić. Zwiększanie się objętości oleju świadczy o jego rozrzedzaniu przez paliwo, a wiadomo, że to nigdy nie jest dobre dla silnika. Potem przyszły jednak chłodniejsze dni i kontrolka nie zapalała się, skład mieszanki wrócił do normy.

Dominik Czarnowski korzysta ze szkoleń, także jego pracownicy. Akurat tematem jednego z kolejnych szkoleń były układy paliwowe. Pan Dominik opowiedział ekspertom o tej Zafirze, dostał sugestię, że warto zainteresować się pompą paliwa wysokiego ciśnienia. I cóż? Sprawdzenie pompy, a konkretnie podawanego przez nią ciśnienia potwierdziło, że ten parametr przedstawia się wręcz idealnie! Poza tym nie stwierdzono żadnych wycieków na zewnątrz.

Jednak to pompa wysokiego ciśnienia była winna. Wcześniejsze konstrukcje pomp miały otwór, którym wyrzucały paliwo, gdy były wyeksploatowane. Ułatwiało to diagnozę zużytej pompy. Widocznie otwór został uznany za mało ekologiczny i w pompie jednostki 1.6 Turbo takiego otworu już nie ma. Nadmiar paliwa nieszczelna pompa przepuszczała do silnika i dlatego podnosił się poziom oleju. Opary benzyny z oleju przedostawały się przez odmę do kolektora dolotowego i przez to mieszanka stawała się zbyt bogata, co sygnalizowały sondy lambda, wiosną i latem, w ogóle w ciepłe dni. Ponieważ mieszanka była za bogata, komputer silnika skracał czasy wtrysku, żeby mieszankę zubożyć. Jesienią i zimą parowanie bezołowiowej benzyny było mniejsze i sonda lambda nie wychwytywała anomalii, gdyż gazy wylotowe mieściły się w normie.

Wymiana nieszczelnej pompy paliwa wysokiego ciśnienia rozwiązała sprawę. Jak podsumowuje Dominik Czarnowski, na tym samochodzie nie zarobili. Pozostaje jednak zdobyte, cenne doświadczenie i satysfakcja, że problem klienta zniknął. Problem, z którym autoryzowany serwis sobie nie poradził.

Spisał: Jacek Dobkowski
Fot. Opel

Czy wiesz, że...

40 lat temu SEAT wprowadził na rynek swojego debiutanckiego sedana Málagę, otwierając nowy rozdział w historii marki? Produkowana od 1985 do 1992 roku Málaga symbolizowała ambicje marki, która po raz pierwszy weszła do segmentu kompaktowych limuzyn. Málaga nie tylko wyglądała inaczej niż wcześniejsze modele SEAT-a, ale była też bardziej zaawansowana technicznie. Za projekt Málagi odpowiadał Giorgetto Giugiaro, włoski wizjoner, który w latach 80. i 90. stworzył jedne z najbardziej rozpoznawalnych modeli marki SEAT, takie jak: Ibiza, Leon, Cordoba i Toledo. Do napędu użyto silników czterocylindrowych o pojemności 1.2 l, 1.5 l i 1.7 diesel. Silniki 1.2 i 1.5 były stworzone we współpracy z Porsche, natomiast wysokoprężny był stosowany już wcześniej w modelu Ritmo. Pod względem konstrukcyjno-stylistycznym model nawiązywał do Fiata Regaty – była to Ibiza z dołożonym bagażnikiem. Málaga powstała w momencie, gdy na rynku zaczęto wprowadzać katalizatory oraz wtrysk paliwa. Najbardziej dynamiczna wersja Málaga Injection, dzięki wielopunktowemu wtryskowi paliwa, wentylowanym tarczom hamulca i rekordowemu stopniowi sprężania 11,0:1, osiągała 101 KM i rozpędzała się do 175 km/h. Jak na swoje czasy, była to imponująca specyfikacja. ■

Fot. Seat

Poza niebieskim był pomarańczowy, czarny, szary, biały, razem pięć kolorów. I jedna wersja wyposażenia, bez nazwy

Testy z Serwisem

Maxus T90 EV

Jacek Dobkowski

Tylko Maxus proponował na polskim rynku pikapa napędzanego prądem, model T90 EV. I był to pikap o tyle nietypowy, że oferowany wyłącznie z tylnym napędem. T90 EV właśnie opuszcza rynek, w jego miejsce wjeżdża eTerron, elektryczny pikap 4x4, ale warto bliżej poznać T90 EV, bo to wóz wyjątkowy.

Maxus T90 EV nie został opracowany jako elektryk. Mamy do czynienia z fabryczną konwersją, bazą stał się pikap T60 Max z turbodieslem i napędem na obie osie, wprowadzony niedawno na nasz rynek, po elektryku. Maxus T90 EV to bez dwóch zdań pojazd nader oryginalny, jednocześnie mało popularny. Dlatego na jego oględziny udałem się do ASO Auto-Mix w Agatówce koło Stalowej Woli, w woj. podkarpackim. Korzystałem z pomocy Lucjana Wietechy, kierownika serwisu.

Orurowanie ze stali nierdzewnej – seryjne

Numer VIN

Mniej zorientowanym nieco czasu może zająć szukanie stałego numeru VIN. Instrukcja obsługi, obecna niegdyś na polskiej stronie Maxusa w polskim języku, sprawy nie ułatwia. „Na prawym słupku pojazdu (obok uszczelki)", takie tłumaczenie. Więcej wyjaśnia rysunek wskazu-

VIN dostępny z zewnątrz, umieszczony na ramie w okolicy prawego, przedniego koła

Silnik za mostem

Niewątpliwie największa, techniczna osobliwość T90 EV to położenie silnika – dosłownie za tylnym mostem. Napęd jest tylko tylny, bo nie ma drugiego e-motoru, który poruszałby przednią oś. Nie ma też reduktora, często obecnego w pikapach. W wielu elektrykach tylny silnik jest starannie schowany i z zewnątrz go nie widać. Tutaj dostęp do jednostki napędowej jest od spodu. Za silnikiem, nieco z lewej znajduje się MCU (*Motor Control Unit*). Moc silnika (jest jeden „do wyboru") wynosi 180 KM, maksymalny moment 310 Nm. Prędkość została ograniczona do zaledwie 120 km/h. Przyspieszenie, owszem, Maxus podaje 5 s, ale do … 50 km/h. O sprincie do setki milczy.

Silnik elektryczny jest z tyłu, za osią

jący lokalizację, mianowicie pokazując prawą podłużnicę ramy, przed przednim kołem. Ponieważ T90 EV, jak na pikapa przystało, charakteryzuje się dużym skokiem zawieszenia, nie trzeba zdejmować koła, numer całkiem dobrze widać. Podłużnica jest polakierowana tak jak nadwozie, w tym przypadku efektownie na niebiesko. Drugi z ważnych numerów, symbolizujący właśnie lakier, jest dostępny po rozkodowaniu VIN-u.

Przestrzeni mnóstwo

Często w testach zwracam uwagę, czy pod maską panuje ciasnota i jak utrudnia życie mechanikowi, elektrykowi. No, w tym aucie ciasnoty nie ma. Po wyrzuceniu

Komora, ale nie silnika, który jest za tylną osią. Maskę unoszą dwa siłowniki, przy zamykaniu trzeba ją mocniej nacisnąć w dół

Gniazdko CCS na lewym, tylnym błotniku. Ładowanie w przedziale 90-100% przebiega zaskakująco szybko

turboropniaka, jego osprzętu, skrzynki biegów, elementów układu wylotowego i elementów układu oczyszczania spalin miejsca mamy pod dostatkiem. Miejsca w pewnym sensie zmarnowanego, gdyż nad wielką obudową skrywającą falownik nie ma żadnego schowka. Wiadomo, że przewożenie niewielkich bagaży pikapem – każdym – bywa uciążliwe, najczęściej takie rzeczy lądują za przednimi fotelami. Ale schowek i ewentualne osłony utrudniłyby pracę w serwisie. A tak wszystko mamy na wierzchu, łącznie z komputerem silnika z prawej strony ściany grodziowej. Z lewej jest sterownik z pompą ABS. Najbardziej zaciekawia duży, czarny walec stojący we wnęce prawego koła. To zbiornik podciśnienia układu hamulcowego. Nawiasem mówiąc, jego mocowanie i okolice pokrywał rdzawy nalot, przy przebiegu auta w granicach 27 tys. km.

Genialnie prosto przebiega zdejmowanie pokrywy skrzynki bezpieczników z lewej strony komory (komory, ale nie silnika). Jeden zaczep i już. Na wewnętrznej stronie pokrywy wydrukowano przeznaczenie bezpieczników i przekaźników po chińsku i po angielsku. Skrzynka bezpieczników akumulatora, na biegunie dodatnim, jest z tyłu, w plastikowej obudowie.

Górne lampy noszą dumny napis FULL LED, ale to tylko pozycyjne i kierunkowskazy. W zderzaku na górze znajdują się światła mijania, na dole żarówki świateł drogowych. Dostęp jest od strony komory, choć w przypadku świateł

Nie jedno pióro, nie dwa, ale pięć! Komfortem resorowania T90 EV nie rozpieszcza

Biegun dodatni na akumulatorze, z tyłu w plastikowej obudowie są bezpieczniki

drogowych można próbować dostać się również od strony koła, po odchyleniu nadkola. Skoro jesteśmy przy zewnętrznym oświetleniu – z tyłu po opuszczeniu klapy odkręca się lampy mocowane dwoma Torxami każda. Są tam żarówki migaczy i cofania, reszta to LED-y.

Pięć rzeczy w kabinie

Po pierwsze, skrzynka bezpieczników, z lewego, dolnego skraju deski rozdzielczej. Należy wyjąć zamykany, mały schowek w tym miejscu (idealny na pilota do bramy czy klucze do domu). Na schowku, po jego usunięciu, widać nalepkę z opisem skrzynki, w języku chińskim i angielskim, bardzo małą czcionką. Po drugie, gniazdo OBD, pod kokpitem na prawo od bezpieczników, wyczuwalne palcami, prostopadłe do osi symetrii auta. Nie trzeba zdejmować wspomnianego, małego schowka. Aby uprościć dostęp do OBD, można elektrycznie przesunąć fotel; miejsce pasażera również ma taką regulację, w obu fotelach nie ma jednak pamięci. Nadal przyglądamy się lewej stronie deski. Po trzecie, konstruktorzy pomyśleli o slocie na kartę do ładowania (czy inną) – bardzo praktyczne. Po czwarte, na środku zestawu wskaźników można wywołać przebieg pozostały do przeglądu. Stanowi on jedną z pozycji pokładowego komputera obsługiwanego za pomocą końcówki prawej dźwigienki

Bez akcji

Nie było akcji serwisowych, jedynie biuletyny techniczne dotyczące m.in. wgrania Android Auto lub języka polskiego do systemu rozrywki.

przy kierownicy. W tym T90 EV może pojawić się przykładowy komunikat: „Remaining Distance to Service 2170 km". Przeglądy trzeba wykonywać co 30 tys. km, względnie po 2 latach, zaś przeglądy powłoki lakierniczej co rok. Pierwsza jest wymiana oleju w reduktorze po 5 tys. km, gwarancja biegnie 5 lat z limitem 100 000 km, na akumulator trakcyjny jest 8 lat i 160 000 km. Oprócz tego Maxus daje gwarancję na oryginalne części zamienne 1 rok albo 20 tys. km. I po piąte, filtr kabinowy, który znajduje się przed zamykanym schowkiem pasażera. Dostęp nie jest jednak taki łatwy jak np. w Hyundaiu i20, tutaj trzeba ze schowkiem więcej się namęczyć.

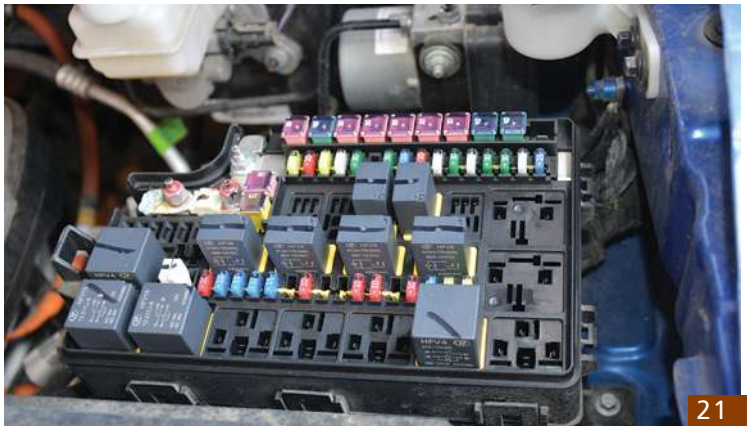
Jeden, wielki akumulator

Tak można streścić główne wrażenie z oglądania podwozia. Nie musieliśmy w Agatówce podstawiać łap podnośnika, ale gdy zajdzie taka potrzeba, umieszcza się je pod ramę. Trzeba uważać, bo do ramy przymocowano akumulator trakcyjny, o pojemności netto 88,55 kWh (cóż za dokładność). Lucjan Wietecha zwrócił uwagę na prawidłowe zamocowanie stopni przy progach. Duży nacisk na stopień nie spowoduje jego wyłamywania, wręcz przeciwnie. Z przodu jest zawieszenie z dwoma wahaczami na stronie. Dojście do kolumny jest od strony wnęki koła, rzecz jasna po jego zdjęciu. Z tyłu sztywna oś z resorami aż o pięciu piórach. Jak słusznie skomentował Lucjan Wietecha, tył obciąża silnik za mostem, no i pikap jest przeznaczony do eksploatacji z ładunkiem. Maxus podaje prześwit 187 mm i to by się zgadzało. Jak na samochód osobowy OK, jak na pikapa – słabo.

Cechy szczególne

Przełożenie do przodu jest jedno, pokrętło od „biegów", a właściwie od skrzynki rozdzielczej, na centralnym tunelu nie ma parkingowej pozycji P. Trzeba zostawić T90 EV na N i zaciągnąć hamulec ręczny, taki normalny z dźwignią.

Przemyślane, solidne mocowanie stopnia przy progu



Skrzynka bezpieczników w komorze, dostęp do niej jest rekordowo szybki

Czarny walec z prawej strony komory to zbiornik podciśnienia

Kolumna przedniego zawieszenia jest niska i tylko trochę wchodzi do komory

Na centralnym, dotykowym ekranie nie uświadczysz dużego widoku klimatyzacji. Podczas zmiany parametrów chłodzenia czy ogrzewania na chwilę pojawia się na górze ekranu wąski pasek dotyczący „klimy". Radio nie ma RDS-u (*Radio Data System*) – to przywara każdego modelu Maxusa. Rekuperacja zawsze przebiega z jednakową intensywnością, nie sposób jej regulować.

Elektromobilność po polsku

Jeździłem wieloma elektrykami i zawsze, gdy brałem do testu dłuższy pojazd, wiedziałem, że na bank będą kłopoty ze zmieszczeniem się na stanowisku przy ładowarce. Cóż, w Polsce miejsca te nie są przystosowane do pikapów, dużych aut dostawczych czy ich osobowych wersji. Oczywiście, moje obawy potwierdziły się m.in. w Stalowej Woli, pod centrum handlowym Vivo! Gdy zaparkowałem („wlew elektronów" umieszczono na tylnym, lewym błotniku), dotykając tylnymi kołami odbojnika, okazało się, że przód Maxusa wystaje z pół metra. Ładowarka dysponowała skromną mocą 50 kW, czekało mnie mozolne uzupełnianie prądu, szacowane na ponad godzinę. Przez tak długi czas nie mogłem tkwić z nosem samochodu na jezdni, tym bardziej, że ładowarkę wbudowano przy skrzyżowaniu ruchliwych alejek. Ktoś zaaferowany zakupami mógłby zagapić się i… I kolizja byłaby z mojej winy, bo samochód wystawał poza stanowisko. Postanowiłem od razu zmienić ustawienie, zająć dwa stanowiska, w tym jedno „elektryczne", aby Maxus nikomu nie zawadzał.

Do Stalowej Woli udałem się tym chińskim elektrykiem na prezentację chińskich, elektrycznych maszyn roboczych (LiuGong). Dopasowałem się. Wracając z eventu, postanowiłem na stacji paliw umyć czołową szybę z owadów. Można unieść obie wycieraczki, z tym, że należy uważać, aby ramieniem prawej nie zahaczyć o krawędź maski. Podczas usuwania owadów spostrzegłem ładowarkę, z logiem lokalnej sieci stacji paliw, a nie sieci ładowarek. Chciałem upewnić się, czy na pewno pracuje ona w ramach Elocity, jak informowały małe nalepki na jej obudowie. Teraz uwaga – dwie młode, miłe panie stojące za ladą nie wiedziały, do jakiej sieci należy ładowarka znajdująca się na ich terenie! Wręcz były zdziwione, że o to pytam. A pytałem dlatego, że miałem od importera kartę Shella, działającą na Elocity, ale w aplikacji Shella tej ładowarki… nie było. Mimo że, tyle się dowiedziałem, ładowarka działała już kilka miesięcy.

Fot. Jacek Dobkowski

„Ready" na tablicy wskaźników i można ruszać po wybraniu D

Wtyczka rozłączająca instalację wysokiego napięcia. Widok z góry, dostęp do niej jest od dołu, po odkręceniu przedniej osłony baterii

Wymiana żarówek w Toyocie Avensis T27

Rafał Dmowski

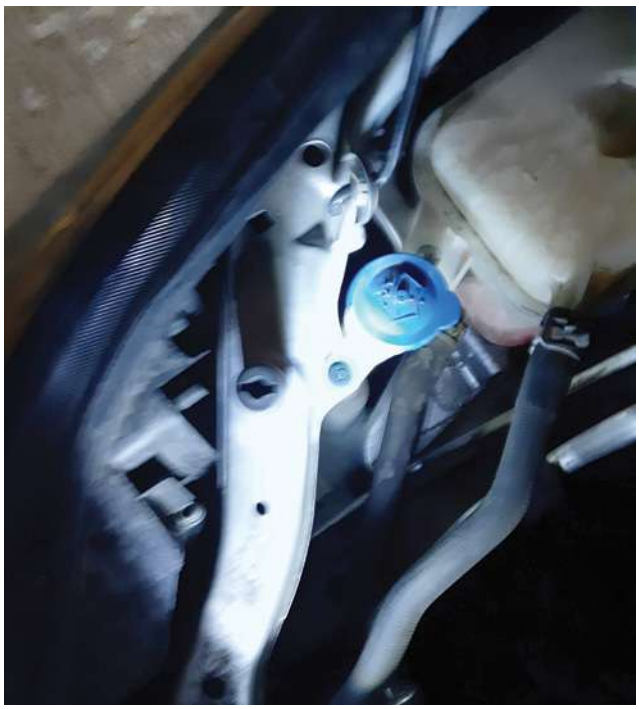
Powszechnie wiadomo, że wymiana żarówek reflektorowych we współczesnych samochodach osobowych bywa niekiedy dość trudna. Często wymaga zdemontowania pewnych elementów pojazdu, a niekiedy może być wykonana jedynie przez osobę o bardzo drobnych dłoniach. Warto poznać właściwą ścieżkę postępowania, aby wymiana żarówek poszła szybko i sprawnie.

Samochody Toyota Avensis T27 po liftingu, a więc te z ostatniej serii produkcyjnej tego modelu, były wyposażane w reflektory przednie z pojedynczymi żarówkami HIR2 55W 12V, w których rolę świateł pozycyjnych i dziennych pełniły elementy świetlne LED. Zmiana świateł z mijania na długie i odwrotnie odbywa się tu przez zmianę geometrii układu optycznego, a więc jedna żarówka HIR2 obsługuje światła długie i mijania. Reflektory tego typu były montowane najczęściej w modelach Avensis o niższym standardzie wyposażenia, a więc są powszechnie spotykane w samochodach obecnych na krajowym rynku. Warto zwrócić uwagę na oznaczenia podczas wyboru nowych żarówek, gdyż model HIR2 jest bardzo podobny do żarówki H11. Żarówki te wyglądają niemal tak samo, a różnią się właściwie tylko mocowaniem. Żarówki HIR2 mają metalowy żarnik oporowy, który z czasem ulega przepaleniu. Zależnie od jakości żarówki dzieje się to zwykle po przebiegu 30-60 tys. km. Przepaloną żarówkę należy wymienić na nową i najlepiej to samo zrobić z żarówką w drugim reflektorze, bo najpewniej ona także przepali się w najbliższym czasie. Teoretycznie wymiany żarówki może dokonać kierowca nawet na poboczu drogi, ale w praktyce nie jest to takie proste, gdyż w celu polepszenia dostępu do żarówek trzeba wymontować elementy ograniczające dostęp do reflektora.

Dostęp do żarówki lewego reflektora, a więc tego, znajdującego się po stronie kierowcy (w samochodzie przystosowanym do ruchu prawostronnego), uzyskujemy po zdemontowaniu końcówki czerpni powietrza zasysanego przez silnik. Trzeba najpierw wyjąć kołek mocujący do nadwozia końcówkę czerpni, a następnie podważyć zatrzask łączący końcówkę z rurą czerpni i dopiero wówczas da się odłączyć i wyjąć tę końcówkę. Teraz uda się w miarę wygodnie odłączyć wtyczkę elektryczną od żarówki. Po wciśnięciu przycisku odblokowującego wtyczkę, trzeba trochę się z nią siłować, gdyż zazwyczaj nie chce ona od razu zejść z gniazda żarówki. Po zdjęciu wtyczki uda się łatwo przekręcić żarówkę przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, do położenia, w którym można ją wymontować. Niestety, żarówki gorszej jakości potrafią sprawić kłopot podczas wyjmowania, gdyż wysoka temperatura panująca w reflektorze może odkształcić plastik cokołu

Końcówka czerpni powietrza do silnika zamocowana do nadwozia za pomocą kołka rozporowego

Zatrzask mocujący końcówkę czerpni powietrza na rurze dolotowej



Wlew płynu do zbiorniczka spryskiwaczy przymocowany do nadwozia za pomocą kołka rozprężnego

Po przekręceniu, wlew płynu można wyciągnąć do góry

żarówki, dlatego należy wystrzegać się stosowania najtańszych chińskich zamienników. Oczywiście dzieje się tak jedynie w przypadku żarówek, których cokoły wykonano z plastiku niespełniającego odpowiedniej normy.

Dostęp do żarówki prawego reflektora uzyskujemy po wymontowaniu wlewu do zbiorniczka płynu do spryskiwaczy. Trzeba najpierw wyjąć kołek mocujący wlew do nadwozia, a następnie przekręcić wlew w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara do momentu, w którym uda się wyciągnąć do góry cały wlew wraz z korkiem i bagnetem pomiarowym. Tu także trzeba najpierw zdjąć wtyczkę z gniazda żarówki, bo przewód zasilający jest bardzo krótki i uniemożliwi przekręcenie cokołu do położenia, w którym uda się wymontować żarówkę.

Po wymontowaniu starej żarówki należy na jej miejsce szybko zamontować nową, gdyż wnętrze reflektora jest szczelne i trudno będzie usunąć ze środka wilgoć, jeżeli ona się tam dostanie. Podczas montowania żarówek należy trzymać je za cokół i nie dotykać bańki gołymi rękami, gdyż tłuszcz znajdujący się na palcach może spowodować szybsze przepalenie żarówki. Przewód zasilający prawą żarówkę należy poprowadzić pod wiązką, czyli od strony żarówki. Jeżeli poprowadzimy go nad wiązką, to będzie pracował w pewnym naprężeniu, co może spowodować uszkodzenie polegające na wyrwaniu przewodów z wtyczki.

Warto zaopatrzyć się w zapasowe kołki rozprężne ustalające położenie wlewu płynu do spryskiwacza i końcówki czerpni powietrza, gdyż dość często pękają one podczas demontażu i trzeba zastąpić je nowymi. ■

Po wyjęciu kołka należy przekręcić wlew odwrotnie do ruchu wskazówek zegara

Wtyczka żarówki lewego reflektora

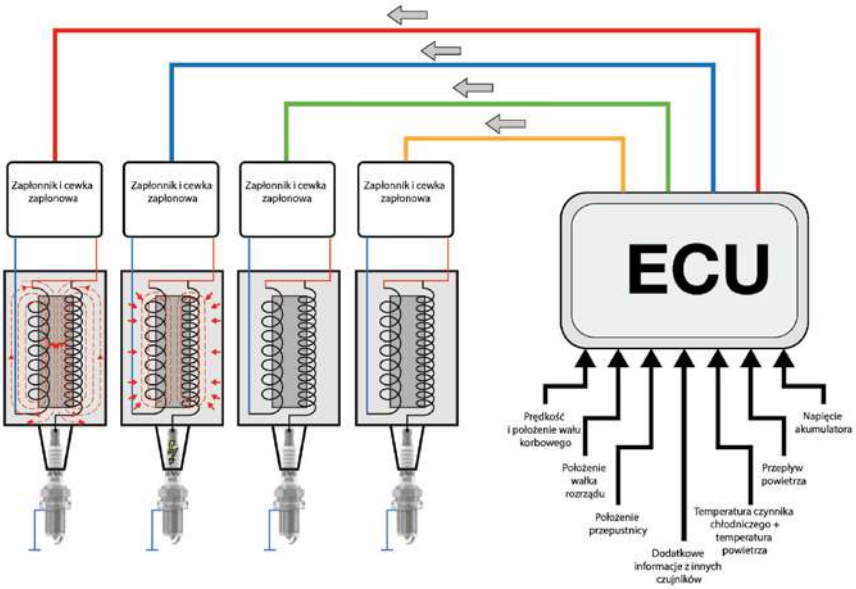
Jak działa... układ zapłonowy

Jacek Łęgiewicz

Trudno właściwie dziś stwierdzić, że układ zapłonowy to rzeczywiście odrębny układ. Wchodzi on bowiem w skład zintegrowanego elektronicznego systemu zarządzania pracą jednostki napędowej, grupującego funkcje zasilania powietrzem, wtrysku i zapłonu, nadzorowanego przez mikroprocesorowy sterownik silnika (ECU) na podstawie sygnałów otrzymywanych z różnych czujników. Wszystkie te funkcje zostały zintegrowane, ponieważ są sterowane elektronicznie i wymagają do swojego właściwego działania tych samych lub podobnych informacji o pracy silnika.

Zadania, budowa i parametry pracy współczesnego układu zapłonowego

Głównym zadaniem układu zapłonowego jest wytworzenie wysokiego napięcia, koniecznego dla uzyskania wyładowania elektrycznego w postaci iskry (łuku elektrycznego). Sam wzrost temperatury znajdującej się w cylindrze silnika benzynowego mieszanki paliwowo-powietrznej, następujący wskutek jej sprężania, nie wystarcza bowiem, by zainicjować proces spalania. Dlatego dodatkową energię cieplną należy doprowadzić z zewnętrznego źródła, w dokładnie określony punkt w komorze spalania. Istotne jest także, aby zapłon nastąpił w chwili odpowiadającej określonemu położeniu tłoka w danym cylindrze.



Schemat indukcyjnego bezrozdzielaczowego układu zapłonowego sterowanego elektronicznie

Z elementów znanych z wcześniejszych rozwiązań (mechaniczno-elektrycznych układów zapłonowych, z kopułką i palcem rozdzielacza w aparacie zapłonowym) w tych współczesnych pozostały do dziś właściwie tylko cewki i świece zapłonowe. Nie ma w nich już żadnych części ruchomych (stąd nazwa zapłon statyczny), nie występują w nich drgania. W skład stosowanego dziś powszechnie indukcyjnego bezrozdzielaczowego elektronicznego układu zapłonowego wchodzą ponadto moduł zapłonu, elementy przeciwzakłóceniowe (rezystory ograniczające prąd wyładowań impulsowych, które mogą powstać wskutek przebicia na świecy zapłonowej) oraz – czasem – izolowane przewody wysokiego napięcia. W pojazdach wyczynowych bywają stosowane pojemnościowe układy zapłonowe, w których energia elektryczna jest gromadzona w kondensatorze (tzw. zapłon tyrystorowy).

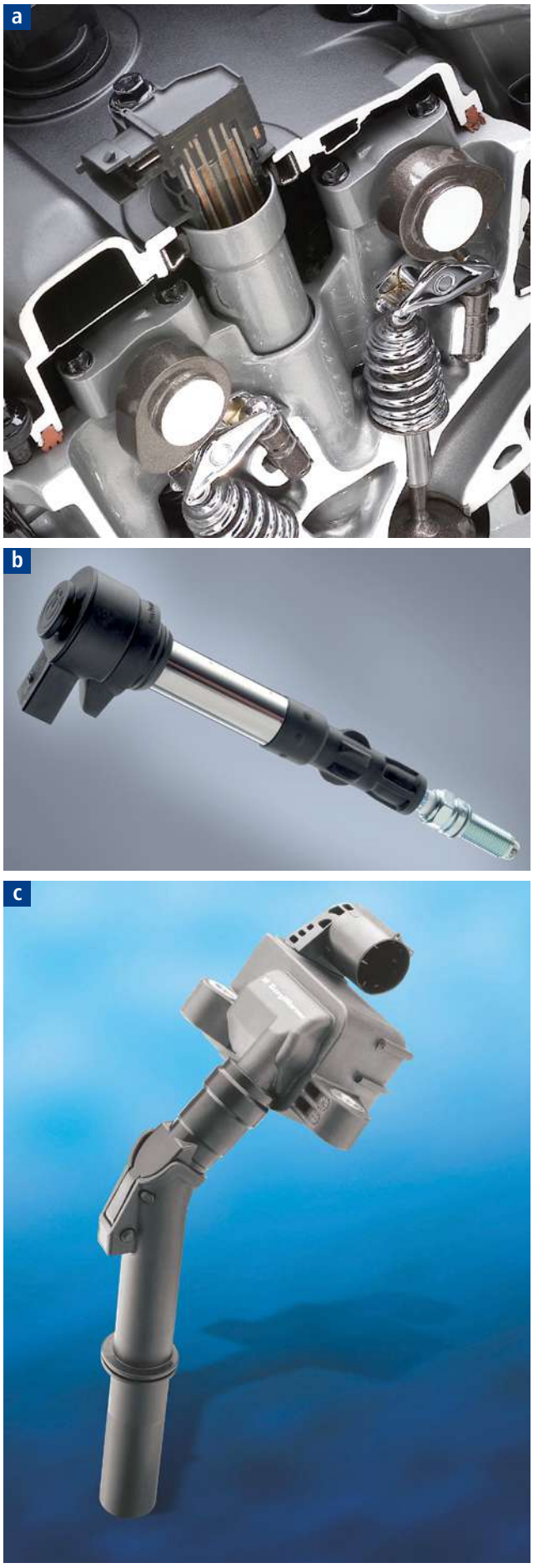
Indukcyjny bezrozdzielaczowy układ zapłonowy sterowany elektronicznie, pobierając dane z różnych czujników, np.: prędkości i położenia wału korbowego, położenia wałka rozrządu, obciążenia i temperatury silnika, składu spalin, położenia pedału przyspieszenia, spalania stukowego, a nawet prędkości obrotowej kół pojazdu, dobiera kąt wyprzedzenia zapłonu i steruje czasem zwarcia cewki zapłonowej, umożliwiając uzyskanie odpowiedniej iskry niezależnie od prędkości obrotowej silnika.

Główne parametry układu zapłonowego, istotne dla właściwej pracy silnika (przede wszystkim jego osiągów i składu spalin), to kąt wyprzedzenia zapłonu i energia iskry zapłonowej. Pierwszy z nich odpowiada mierzonej na wale korbowym odległości kątowej między momentem zapłonu a momentem osiągnięcia przez tłok w danym cylindrze górnego martwego położenia. Drugi ma zasadniczy wpływ na zapalenie mieszanki, a zależy od wartości prądu wyłączania i charakterystyki cewki zapłonowej.

Cewka zapłonowa

Zadaniem cewki zapłonowej jest zgromadzenie energii elektrycznej i wytworzenie na elektrodach świecy zapłonowej wysokiego napięcia, niezbędnego do wywołania iskry elektrycznej, która inicjuje zapłon mieszanki paliwowo-powietrznej w cylindrze.

Cewka zapłonowa działa w pewnym sensie jak transformator, wykorzystując zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Polega ono na wzbudzaniu w uzwojeniu pierwotnym cewki prądu elektrycznego, jeśli cewka znajduje się w polu magnetycznym zmiennym lub poruszającym się względem niej. Liczba zwojów drutu w uzwojeniu pierwotnym cewki wynosi przeważnie od 150 do 300, w uzwojeniu wtórnym – ok. 100 razy więcej, czyli od 15 do 30 tys. zwojów. Pole magnetyczne powstaje w uzwojeniu pierwotnym cewki zapłonowej. Po zamknięciu jego obwodu zostaje ono zasilone z instalacji elektrycznej samochodu napięciem ok. 12 V. W chwili, gdy powinien nastąpić zapłon mieszanki paliwowo-powietrznej w komorze spalania, do czego niezbędny jest przeskok iskry elektrycznej



Cewki zapłonowe: a – przekrój (widoczny rdzeń i uzwojenia), b – cewka jednobiegunowa nasadzona na świecę zapłonową, c – cewka dwubiegunowa

między elektrodami świecy zapłonowej, przepływ prądu przez uzwojenie pierwotne zostaje wyłączony przez moduł zapłonowy, co powoduje nagły zanik pola magnetycznego (a więc zmianę jego natężenia). Zanikające pole magnetyczne indukuje w uzwojeniu pierwotnym napięcie wynoszące ok. 200-400 V (tzw. napięcie samoindukcji), a jednocześnie w uzwojeniu wtórnym – napięcie o wartości ok. 20 tys. V (ok. 100 razy większe, co wynika z tzw. przełożenia cewki). W jednostkach napędowych doładowanych turbosprężarką wymagane napięcie może sięgać 30 tys. V, podobnie jak w zasilanych ubogą mieszanką silnikach z bezpośrednim wtryskiem paliwa. W jednostkach takich, aby zapewnić skuteczny zapłon i dużą sprawność procesu spalania, potrzebna jest bowiem większa energia zapłonu niż w silnikach z wtryskiem pośrednim, do kanału dolotowego.

Uzwojenia cewek są wykonywane z drutu miedzianego, rdzeń z blach żelaznych, a obudowa z tworzywa sztucznego. Obudowa jest wypełniona żywicą epoksydową w celu odizolowania uzwojeń i rdzenia.

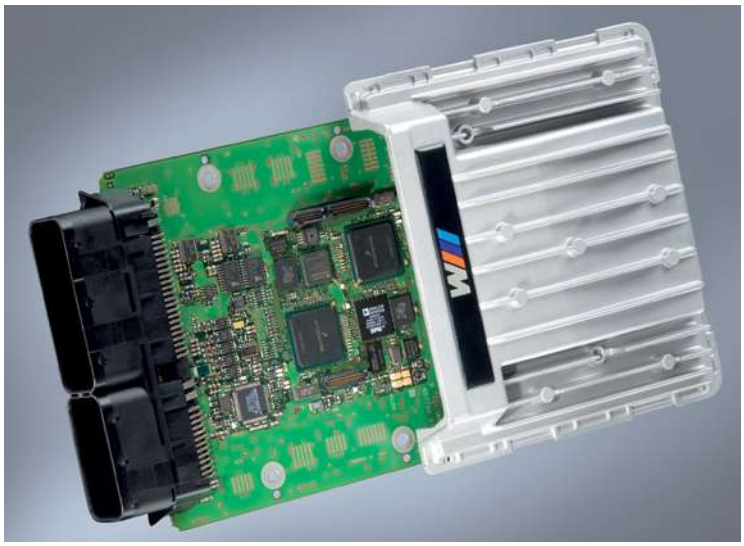
Jak wspomniano wcześniej, do przełączania prądu w obwodzie pierwotnym cewki służy elektroniczny moduł zapłonu, zwykle w postaci trójstopniowych tranzystorów mocy. Fizycznie znajduje się on na płytce drukowanej sterownika silnika, który to sterownik włącza go i wyłącza, bezpośrednio w cewce zapłonowej, albo jest zabudowany jako oddzielny element. Precyzyjnie dobierany czas zwarcia cewki umożliwia rezygnację z zabezpieczających ją rezystorów.

Obecnie często wykorzystuje się po jednej cewce dla każdej świecy zapłonowej, dzięki czemu każda cewka jest ładowana tylko raz w jednym pełnym cyklu silnika. Indywidualne cewki dla każdej świecy, nasadzone na świecę zapłonową, wymagają zastosowania oddzielnego modułu zapłonu dla każdej z nich. Ponieważ obecnie najczęściej wykorzystuje się cewki zintegrowane z modułem zapłonowym (np. cewki prętowe, z rdzeniem w postaci pręta magnetycznego), ogranicza to konieczność obsługi i podnosi niezawodność funkcjonowania. Inne rozwiązanie to cewki kompaktowe, z rdzeniem w postaci zamkniętej. Sterownik za pośrednictwem modułu zapłonowego zarządza działaniem każdej cewki oddzielnie.

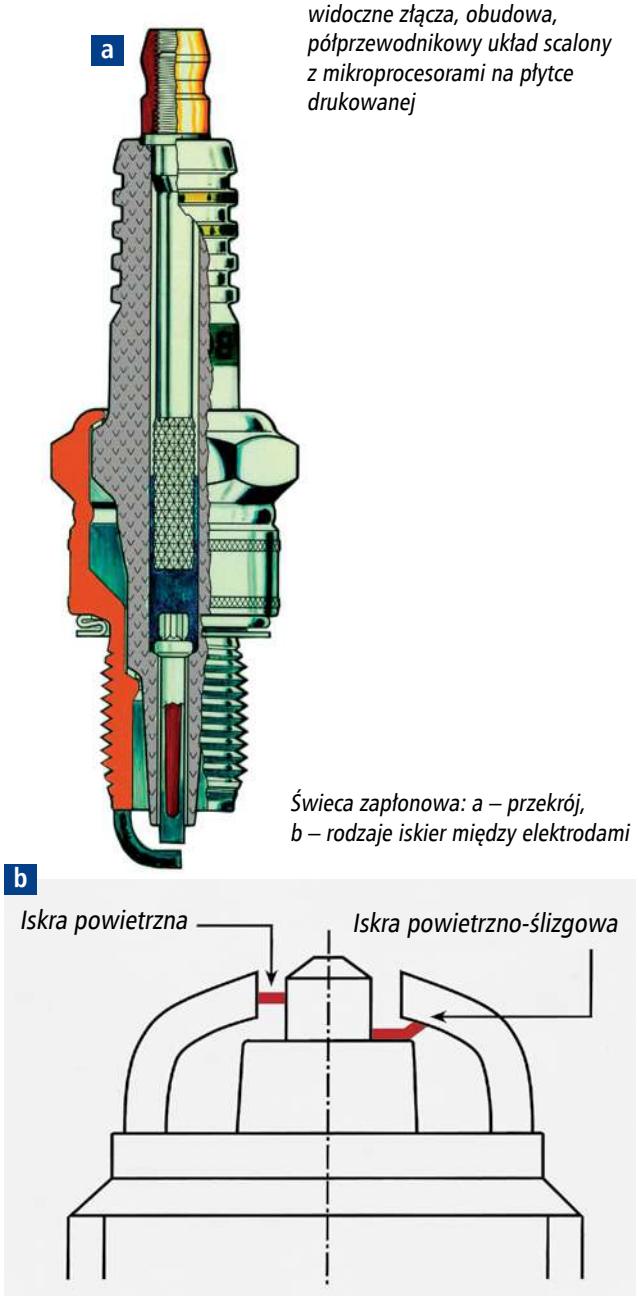
Inne spotykane rozwiązanie to cewki dwubiegunowe, obsługujące po dwie świece zapłonowe.W takich cewkach uzwojenia nie są ze sobą połączone. W ich przypadku konieczne są przewody wysokiego napięcia łączące je ze świecami, możliwie jak najkrótsze. Cewki dwubiegunowe mogą być także grupowane w zespoły po dwie albo trzy, umieszczone we wspólnej obudowie.

Świeca zapłonowa

Świeca zapłonowa ma za zadanie wytworzenie między elektrodami wyładowania iskrowego, które powoduje zapłon mieszanki. Całkowite spalenie ładunku w cylindrze następuje w czasie ok. 2 ms od pojawienia się iskry. Czas ten zależy od składu mieszanki (ma to znaczenie zwłaszcza w przypadku silników z bezpośrednim wtryskiem paliwa). We właściwym momencie układ zapłonowy



Elektroniczny sterownik silnika; widoczne złącza, obudowa, półprzewodnikowy układ scalony z mikroprocesorami na płytce drukowanej



Świeca zapłonowa: a – przekrój, b – rodzaje iskier między elektrodami

dostarcza krótki impuls wysokiego napięcia do świecy zapłonowej. Generuje on powstanie iskry elektrycznej pomiędzy jej elektrodami. W jądrze iskry temperatura może na krótko osiągnąć, a nawet przekroczyć 10 000°C. Dostarczona energia elektryczna jest wystarczająca do ogrzania niewielkiej ilości mieszanki otaczającej końcówki elektrod świecy zapłonowej do temperatury zapłonu. Powstały płomień rozprzestrzenia się w pozostałej części mieszanki wypełniającej komorę spalania.

Główne elementy świecy zapłonowej to: korpus, izolator, wykonany np. z pyranitu (Al_2O_3), elektrody – środkowa i masowa, czyli boczna (jedna lub kilka) w komorze spalania oraz pierścienie uszczelniające, wewnętrzny i zewnętrzny. W świecę może też być wbudowany rezystor przeciwzakłóceniowy. Świeca zapłonowa działa prawidłowo, gdy temperatura jej środkowej elektrody wynosi od ok. 500 do 950°C. Rodzaj wytwarzanej przez świecę iskry (powietrzna, ślizgowa, powietrzno-ślizgowa) zależy od liczby i usytuowania elektrod masowych. Dzięki dodaniu itru do stopu metali na powierzchni zewnętrznej elektrody środkowej, narażonej na największe zużycie eksploatacyjne, tworzy się szczelnie przylegająca warstwa tlenku, która chroni przed korozją i podnosi odporność na przeciążenia termiczne i działanie czynników chemicznych.

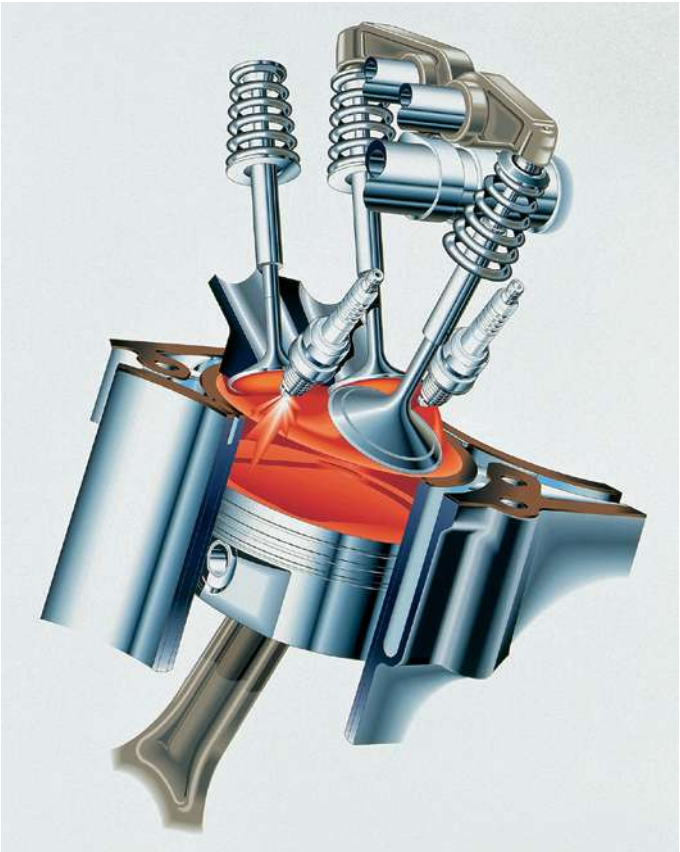
W celu poprawy warunków spalania mieszanki niektóre firmy, jak np. Alfa Romeo, Honda czy Mercedes-Benz, stosowały w swoich silnikach po dwie świece zapłonowe w każdym cylindrze.

Świece zapłonowe różnej konstrukcji: a – z jedną zaostrzoną elektrodą masową wykonaną ze stopu zawierającego itr, b – z czterema elektrodami masowym i posrebrzaną stożkową elektrodą środkową

Kąt wyprzedzenia zapłonu

Uznaje się, że osiągi silnika (moment obrotowy, moc) i zużycie paliwa przyjmują najkorzystniejsze wartości, gdy maksymalne ciśnienie w cylindrze występuje po obrocie wału korbowego w przybliżeniu o 10 stopni względem GMP (gdy tłok zaczyna poruszać się w dół cylindra). Moment wystąpienia iskry musi być dobrany z wyprzedzeniem w stosunku do momentu, w którym wymagane jest maksymalne ciśnienie, ponieważ bezpośrednio po wystąpieniu iskry mieszanka nie zapala się. Z kolei przy mniejszym napełnieniu cylindra mieszanka zapala się później, zatem kąt wyprzedzenia zapłonu musi być większy. Ponadto powinien on być tak ustawiony, aby nie wystąpiło niepożądane zjawisko spalania stukowego.

Teoretycznie kąt wyprzedzenia zapłonu powinien być zwiększany wprost proporcjonalnie do wzrostu prędkości obrotowej silnika, w całym jej zakresie. Jednak, ponieważ wraz ze zmianą prędkości obrotowej jednostki napędowej zmienia się sprawność zarówno jej, jak i procesu spalania, w większości produkowanych obecnie silników samochodowych kąt wyprzedzenia zapłonu osiąga wartość maksymalną przy prędkości obrotowej od ok. 3000 do ok. 4000 obr/min.



Przykład konstrukcji silnika z dwiema świecami zapłonowymi w każdym cylindrze

Fot. BMW, BorgWarner, Bosch, Denso,©GM Corp., Mercedes-Benz

Funkcja Transparent Bonnet – czyli „przezroczysta maska silnika”

Krzysztof Trzeciak

Życie ludzkie jest bezcenne. Dlatego biura konstrukcyjne koncernów samochodowych stale pracują nad podnoszeniem bezpieczeństwa jazdy. Jednocześnie zastanawiają się, w jaki sposób maksymalnie ułatwić kierowcom korzystanie z samochodów. Czujny kierowca musi nieustannie monitorować sytuację na drodze. Dlatego też producenci robią wszystko, aby wyposażyć swoje pojazdy w najnowsze systemy śledzenia. Jednym z nich jest Transparent Bonnet – czyli funkcja „przezroczystej maski silnika”. Na czym polega jej działanie i czy już znalazła się w wyposażeniu najnowszych pojazdów? – o tym dowiemy się z poniższego materiału.

Producenci samochodów robią wiele, aby pomóc kierowcom prowadzić pojazd bezpiecznie dla siebie i otoczenia. Wprowadzają systemy parkowania, utrzymywania pasa ruchu, rozpoznawania pieszych, odczytywania znaków drogowych i monitorowania martwego pola. Standardowy zestaw wyposażenia nowoczesnego samochodu to obecnie kamery 360°, radary, lokalizatory laserowe i różne czujniki. Samo odczytywanie i analizowanie informacji z czujników przez sterowniki jednak nie wystarczy. Trzeba też dawać wskazówki sprzętowi, jak ma się zachować: czy wcisnąć gaz, czy zmniejszyć obroty, a może nawet zdecydowanie zatrzymać auto. Osoba siedząca za kierownicą ma mniej myśleć, mniej zwracać uwagę na sytuację na drodze, nie wykręcać szyi, czy nie naciskać niepotrzebnie na pedały. Szczytowym osiągnięciem producenta w zakresie wspomagania kierowcy jest obecnie technologia Transparent Bonnet, czyli wprowadzana funkcja „przezroczystej maski silnika”.

1

Obraz wyświetlany na szybie samochodu Land Rover Discovery Vision sprawia, że maska SUV-a staje się wizualnie przezroczysta

Jak działa Transparent Bonnet?

Jedziemy drogą z nierównościami i zagłębieniami, której część jest siłą rzeczy zasłonięta maską. Nie wiemy, gdzie jest dziura lub nierówność, ani jak ją ominąć. Wówczas aktywujemy funkcję „przezroczysta maska”, w jaką wyposażony jest nasz samochód, a sama maska oraz zawartość komory silnika i zawieszenie stają się przezroczyste. Widzimy koła oraz to, co się pod nimi znajduje, a także dokładną odległość do najbliższych przeszkód.

Taka funkcja istnieje i to od dawna, a jej działanie jest bardzo proste, choć osiągnięte złożonymi metodami. Transparent Bonnet, tak nazwali tę funkcję autorzy, został zaprezentowany po raz pierwszy w koncepcyjnym samochodzie Land Rover Discovery Vision na Międzynarodowym Salonie Samochodowym w Nowym Jorku w 2014 r. Technologia zapewnia pełną widoczność tego, co znajduje się pod i przed samochodem, z całkowitą przejrzystością dla ukrytych przeszkód. Tworzy cyfrową wizję terenu przed pojazdem, czyniąc przód samochodu „praktycznie” niewidocznym (fot. 1).

System współpracuje z kamerami cyfrowymi zamontowanymi na osłonie chłodnicy. Kamery te dostarczają obraz, na podstawie którego wyświetlacz przezierny Head-Up tworzy „przezroczysty” widok terenu: kierowca patrzy przez maskę i komorę silnika i widzi, co go czeka za kilka metrów (fot. 2). Transparent Bonnet umożliwia kierowcy wspinającemu się po stromym wzniesieniu lub manewrującemu w ograniczonej przestrzeni zobaczenie widoku rzeczywistości rozszerzonej, obejmującego nie tylko teren przed samochodem, ale także kąt i położenie przednich kół. Projekt pokazany w Land Roverze nie wyszedł jednak poza fazę koncepcyjną.

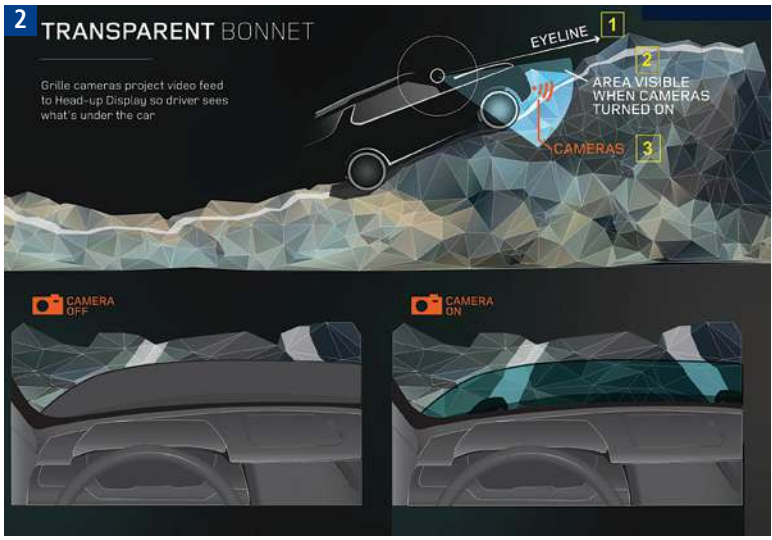
Współczesne rozwiązania

Funkcja „przezroczystej maski" jest już stosowana w większych i bardziej „uterenowionych" SUV-ach i crossoverach, zwłaszcza na rynku chińskim. Umożliwia ona obserwację kąta skrętu kół i terenu pod przednią częścią pojazdu w czasie rzeczywistym. Jest to rozwiązanie łatwe do wdrożenia i przydatne nie tylko w terenie, ale także w mieście. O ile we wcześniej wspomnianym modelu Discovery Vision obraz drogi był pokazywany na przedniej szybie, to współcześnie kierowca widzi informacje na ekranie multimedialnym. Takie rozwiązania zastosowano m.in. w samochodach Mercedes-Benz (wybrane modele), Range Rover Evoque II (fot. 3) oraz Haval Dargo (fot. 4).

Fizycznie funkcja ta jest realizowana w następujący sposób:

- kamery umieszczone z przodu samochodu przechwytują obraz spod przedniej osi
- powstały obraz jest przetwarzany przez komputer pokładowy i nakładany na wyświetlacz centralny
- kierowca widzi na wyświetlaczu wirtualny obraz tego, co znajduje się pod przednią częścią samochodu

W menu można wybrać przezroczystość wyświetlacza pojazdu na ekranie oraz jego kolor, skonfigurować linie pomocnicze, obraz radarowy i sygnał ostrzegawczy. Funkcja zazwyczaj nie ma ograniczenia prędkości, jednak jej użycie może być szczególnie przydatne przy mniejszych prędkościach, na trudnych odcinkach terenowych.



Specjalne kamery w Land Rover Discovery Vision przesyłają obraz wideo do specjalnej jednostki, pomagając kierowcy pokonać każdą przeszkodę na drodze. Oznaczenia: 1 – linia oczu kierowcy, 2 – obszar widoczny po włączeniu kamer, 3 – kamery

Podsumowując: funkcja „przezroczystej maski silnika" jest przydatnym narzędziem poprawiającym widoczność i bezpieczeństwo jazdy, zwłaszcza w terenie.

Fot. Jaguar Land Rover Automotive PLC, Haval

Range Rover Evoque II wykorzystuje kamery w przedniej osłonie chłodnicy i na lusterkach bocznych do obrazowania terenu w czasie rzeczywistym. Zasięg kamer wynosi 180° do przodu przy prędkościach do 30 km/h

Haval Dargo ma 5 kamer i 14 radarów. Przednia kamera filmuje drogę przed samochodem i odtwarza ją na wyświetlaczu multimedialnym. System informuje, ile metrów pozostało do najbliższej przeszkody. Najlepiej działa do 17 km/h

Szkarady i maszkary

Michał Kij

Gdyby zorganizować konkurs na najbrzydszy samochód, wybór byłby tak trudny, jak przy typowaniu najpiękniejszego. Ponieważ uroda to również stan umysłu, a nie wyłącznie stan rzeczy.

Pamiętacie SAM-y? Z pasją konstruowane nie tylko w PRL-u, ale w Związku Radzieckim i innych krajach bloku wschodniego? Adam Słodowy napisał o nich książkę „Budowa samochodu amatorskiego". Została wydana w 1959 r. „Samochodzik może mieć kształty proste, ale powinien być opływowy o kształtach raczej łagodnych i estetycznych", zalecał autor pisząc o projektowaniu nadwozia. Jednocześnie odsyłał do zdjęcia trójkołowego Bonda, jako przykładu. Przykładu auta, które dziś uznalibyśmy za kuriozalne, chociaż Adam Słodowy wybrał nowy wówczas model Mark E. Znacznie ładniejszy lub tylko „mniej brzydki" niż poprzednicy.

SAM-y rzadko były urodziwe, ale autom budowanym własnymi siłami można wiele wybaczyć. Tak jak produkowanym w większości na małą skalę mikrosamochodom. Lecz jak usprawiedliwić producentów rzucających na rynek dziesiątki czy setki tysięcy pokrak?

Citroënów Ami, które mówiąc oględnie „były kontrowersyjne", powstało przez 17 lat ponad 1,8 mln! Zakłady Nissana w Sunderland wyprodukowały milion Juke'ów w ciągu 8 lat. Jeden powstawał średnio co 105 sekund. Juke to „etatowy brzydal" wymieniany we wszystkich prawie rankingach nieładnych samochodów obok Fiata Multipli i SsangYonga Rodiusa. Lecz w przeciwieństwie do nich odniósł sukces na rynku, stając się drugim co do popularności modelem marki w Europie.

Efekt uboczny

„Brzydota źle się sprzedaje", stwierdził ponoć Raymond Loewy, guru wzornictwa przemysłowego, który zaprojektował m.in. Studebakera Avanti oraz logo Shella i BP. A jednak brzydkie samochody pojawiają się regularnie i znajdują amatorów. Za popytem może stać przystępna cena, walory praktyczne, brak dostępu do „lepszych opcji" lub… wygląd! W końcu „nie to ładne, co ładne, ale co się komu podoba".

A co stoi za projektem? W pierwszych dziesięcioleciach XX wieku na kształt samochodów wpływały głównie ograniczenia techniczne i finansowe. Potem przede wszystkim finansowe, wynikające z kondycji producenta lub przewidywanej ceny auta. Niekiedy mścił się brak doświadczenia lub niezręczność projektantów. Lecz czasem uroda celowo była skąpo dozowana, aby nowy model „znał swoje miejsce" i nie zagrażał droższym i bardziej zyskownym dla producenta.

Brzydota to czasem wynik silenia się na oryginalność lub – przeciwnie – niezręcznego kopiowania cudzych pomysłów. To również rezultat „przyszywania prestiżu" autom bynajmniej nie prestiżowym oraz uporczywych modernizacji wydłużających „życie" modelu. Wzornictwo w służbie zysku maskuje niedostatki na innych polach, ale nie zawsze jest w stanie sprostać zadaniu. Wówczas brzydota rozkwita.

Elektryczna TAMA zbudowana w 1947 r. przez tokijską firmę, która stała się potem częścią Nissana. Mierzące 3 m długości autko dla czterech osób to przykład dizajnu poddanego ograniczeniom wynikającym z etapu rozwoju techniki i trudnej sytuacji powojennej Japonii. Brzydota poniekąd niezawiniona. Fot. Nissan

BMW i3 z lat 2013-2022 stanowił próbę zaprojektowania miejskiego samochodu elektrycznego, który byłby zarazem ekscytujący. Jako koncept pokazany w 2011 r. w Genewie był „elektryzująco" zgrabny, wersja seryjna szokuje udziwnieniami. Fot. BMW

Citroën 2CV nie jest sztampowo urodziwy, ale wzbudza sympatię. Rzadko kiedy „funkcja dyktuje formę" z takim humorem. Fot. Citroën

Drogą eksperymentu

„Czyste projektowanie", gdy „myśl swobodna unosi się nad przestworem możliwości" również nie jest gwarantem urody. Przeciwnie. To kraina osobliwości, labirynt prób i błędów najeżony pułapkami zastawionymi przez obsesje, ambicję i niepohamowaną żądzę wybicia się. Sylwetka samochodu bywa owocem natchnienia, ale nawet wtedy rzadko trafia do wersji seryjnej bez głębszych korekt. „Brzydale" to część procesu projektowania, który na ogół stanowi serię prób i błędów.

Niekiedy robi się coś tylko po to, aby sprawdzić jak wygląda. Część „samochodów snów" i aut „koncepcyjnych" to eksperyment z formą. Celowo przerysowany, uwydatniający pewne rozwiązania. Sprawdza nie tylko reakcję widzów, ale pozwala projektantom skonfrontować się z własnym dziełem. Czy pokazywany od kilku miesięcy Jaguar typ 00 jest ładny? A Mercedes-Benz F 015 sprzed 10 lat? A Dodge Super8 Hemi z 2001 r. czy Lancia Stratos Zero z 1970 r.? Właściwie wcale nie o to chodzi. Te samochody są jak moda „haute couture", z pogranicza sztuki. Wyzwalają doznania, emocje, burzą konwencję lub przeciwnie – umacniają ją, stając się „rzeczami nie do przyjęcia".

Inspirowany światem morskich głębin Citroën Ami 6, tak samo jak 2CV, DS i dostawczy H, jest dziełem Flaminio Bertoniego, projektanta i rzeźbiarza. Trudno uwierzyć, że jeden człowiek stworzył aż tyle tak rozmaitych i fascynujących samochodów. Ami 6 jest chyba najbardziej ekscentryczny spośród nich. Fot. Citroën

Najnowszy, „rekordowy" AMG GT XX ma trzy silniki elektryczne, a łączna moc napędu dochodzi do 1360 KM. 25 sierpnia 2025 r. pokonał w ciągu doby 5479 km na torze w Nardò. Jako spektakularna kolizja motywów z hatchbacka, coupé i wyścigówki sprzed 70 lat, doprawiona wspomnieniami po Mercedesie C111, też jest nie do pobicia. Fot. Mercedes-Benz

Z „konceptów" pokazywanych na przestrzeni dziesięcioleci najbardziej lubię amerykańskie „samochody snów" z lat pięćdziesiątych oraz stechnicyzowane, „klawiszowo-ekranowe" auta początku lat osiemdziesiątych. Te pierwsze za optymizm i rozmach, te drugie z powodu wspomnień o fatalniej jakości zdjęciach zamieszczanych w „Motorze" i „Świecie Młodych", które namiętnie studiowałem dorastając. Spora część tych samochodów wcale nie jest ładna, lecz jakie to ma znaczenie?

Szczere do bólu

„Brzydale" robią czasem kariery na przekór wszelkim przeciwnościom, w czym niemałą rolę odgrywa właśnie sentyment. Pobudzają go cechy samochodu lub jego wyjątkowa obecność w kulturze. Przepustką „paskudy" na salony często jest skrajny utylitaryzm. W latach pięćdziesiątych 2CV mógł uchodzić za praktyczny samochód uniwersalny, dekadę później za rozsądny wybór, ale potem stał się stopniowo symbolem samego siebie. Wyśmiewanym i pożądanym, oryginalnym i bezpretensjonalnym.

Dacia 1307 Double Cab. Kliniczny przypadek reanimacji nieliczącej się z dobrostanem pacjenta i obarczania samochodu zbyt wieloma obowiązkami naraz – przynajmniej z puntu widzenia wzornictwa. Jej polskim odpowiednikiem był Daewoo-FSO Polonez Truck Plus Roy. Fot. Dacia

PISKP®

Edsel Pacer rocznik 1958. Powszechnie uważa się, że stylistycznie nieudany, głównie z powodu pionowej szczeliny dzielącej przód na pół. Tylko nieliczni napomykają, że podobnie wyglądające Alfy Romeo nikogo nie oburzają. Fot. Ford

Odizolowani na wyspach Japończycy najbardziej szokujące auta produkują na własny rynek. Jednak Hondę Element wysyłali m.in. do Stanów Zjednoczonych. Auto trochę jak z klocków, trochę jak z wycinanki obiecuje jednak przynajmniej obszerne wnętrze. Fot. M. Kij

Ostatni egzemplarz powstał w 1991 r., 42 lata od rozpoczęcia produkcji i ponad pół wieku od chwili ukończenia prototypów.

Dominacja funkcji nad formą i swoista „szczerość" projektu wyniosły na szczyt popularności również Hummera. Skonstruowany jako wojskowy HMMVW wpadł ludziom w oko dzięki relacjom telewizyjnym z operacji wojskowych armii Stanów Zjednoczonych. Zasłynął zwłaszcza udziałem w „Pustynnej Burzy" w 1991 r. Już w 1992 r. na rynek weszła cywilna wersja HMMVW pod nazwą Hummer H1. Pierwsze dwa egzemplarze kupił kulturysta i aktor Arnold Schwarzenegger, znany z ról twardzieli. Samochód był drogi i niszowy, na co dzień niezbyt wygodny, ale niespodziewanie znalazł naśladowców, np. Toyotę Mega Cruiser. Niektórzy z nich przypominali go tylko wyglądem. Rozpętała się moda na „nieokrzesane" terenówki, niejako w kontrze do „oswojenia i udomowienia" SUV-a.

Na wskroś szpetne

Czymże jest więc brzydal tak brzydki, że nawet z konkursu na najbrzydszego zostałby zdyskwalifikowany za przesadę? W praktyce takich nie ma, gusta ludzi są niebywale pojemne, ale są kandydaci.

Multiplę z lat 1998-2003 trudno pokochać od pierwszego wejrzenia. Najpierw trzeba ją poznać i zrozumieć, chociaż praktyczne zalety bogato przeszklonej karoserii są widoczne na pierwszy rzut oka. Projekt nieładny, ale nie do pogardzenia. Fot. Fiat

Na przykład Edsel. Słynna wpadka koncernu Forda, która kosztowała go setki milionów dolarów. Ucieleśnienie tego, co część projektantów uważa za „grzechy śmiertelne" północnoamerykańskiego wzornictwa połowy XX wieku. Samochód ten ma wszystkie modne wówczas gadżety stylistyczne oraz wlot powietrza przecięty w połowie ozdobą w kształcie… No właśnie. Dla niektórych to nos, dla innych chomąto, a są i tacy, którym przypomina ona waginę.

W ówczesnej Ameryce „nie takie rzeczy się robiło" i to bez pomocy szwagra, a roczna produkcja chromowanych, ogoniastych olbrzymów przekraczała 5-6 mln sztuk. Lecz należący do klasy średniej Edsel trafił na recesję, która najmocniej uderzyła w klientów zainteresowanych właśnie takimi samochodami. I uosabiał wady nie tyle wzornictwa, co metod projektowania i produkcji aut w USA w ogóle. Tak bardzo starał się odróżnić od Fordów i Mercurych, z którymi był spokrewniony technicznie, że aż raziło to w oczy. Przyciski „automatu" w centrum kierownicy? Oryginalnie, ale właściwie po co? Był montowany w tych samych zakładach, co obie wspomniane marki, denerwując robotników, dla których stanowił swego rodzaju „zakłócenie" na linii. Odbijało się to oczywiście negatywnie na jakości oraz niezawodności samochodów. Edsel to więc „brzydal na wskroś" szpetny z wyglądu i charakteru.

Hummer H1 rozruszał modę na „formy pracujące", odsłaniające konstrukcję i zadania poszczególnych części samochodu. Nie jest ładny, ale imponuje posturą, a to wystarczyło, aby znalazł naśladowców. Fot. General Motors

„Duchowy" przodek Hummera, Lamborghini LM 002 był produkowany w latach 1986-1993. Niespójną, pokawałkowaną bryłę wizualnie „trzymają w kupie" jedynie wielkie koła. Fot. Lamborghini

Saab 900 zwany „krokodylem" razi przede wszystkim ustawioną pod małym kątem przednią szybą. Rozwiązanie to miało polepszać widoczność. Wersja sedan jest najbardziej niezgrabna i najbardziej… intrygująca! Fot. General Motors

A teraz zgadnijcie, co osiąga wyższe ceny na rynku klasyków: Ford z 1958 r. czy równy mu wiekiem Edsel?

Bestia, byle prawdziwa

Piękne rzeczy są pożądane, popularne, a przez to bywają pospolite. Czasem wywołują znużenie, spłukuje je moda, zainteresowanie nimi faluje. Nawet jeśli się utrzymuje, jak w przypadku niektórych „nieśmiertelnych" samochodów klasycznych, powoduje wzrost cen i czyni obiekt pożądania niedostępnym.

W nadwoziu Renault Avantime widać dużą staranność. Jako „minivan coupé" jest całkiem praktyczny i przemyślany, lecz jako forma raczej „przeintelektualizowany". Fot. Renault

Rolls-Royce Camargue miał się wyraźnie różnić od innych modeli marki i rzeczywiście różni się, ale na niekorzyść. Paolo Martin, który go zaprojektował, ugiął się niestety pod ciężarem zadania, chociaż ma na koncie również zachwycającego Fiata 130 Coupé oraz niesztampowe, futurystyczne i całkiem zgrabne Ferrari Modulo. Fot. BMW

Brzydota zaś jest trwała, oryginalna i przeważnie w zasięgu ręki. Wyjątkiem jest Edsel, droższy niż równe mu wiekiem Fordy, ale i tak tańszy niż uwielbiane Mustangi. Nieładny samochód może być manifestem niezależności emocjonalnej i intelektualnej. To wybór nieoczywisty, ale zapewne bardziej świadomy, zadowolenie „długo dojrzewające". Fiat Multipla w wersji z końca XX i początku XXI wieku streszcza bajkę o Pięknej i Bestii. Zrazu szokuje, a potem przeistacza się w najlepszego przyjaciela. To naprawdę świetny samochód, pomijając wygląd.

Epatowanie brzydotą bywa też modne zarówno wśród projektantów, jak i kierowców. W niepięknym tkwi potężna siła wyrazu.W dzisiejszym świecie nadmiaru bodźców to cenna zaleta każdego produktu, nie tylko samochodu. Z drugiej strony ohyda ohydzie nierówna. Neutralna, „łazienkowo-drogeryjna" łagodność stylizacji większości hybryd i aut elektrycznych pierwszej fali była mdła i niestrawna. To rodzaj brzydoty, która odstręcza nie szokując. Z tego samego powodu ucierpiał Maybach wskrzeszony przez koncern Daimler w 1997 r., poprawna do bólu kompilacja wyświechtanych pomysłów. Może więc już lepiej być brzydkim, ale tak, aby nikt oczu nie mógł oderwać? ■

W zamyśle projektanta Kena Greenley'a potężny SsangYong Rodius pokazany w 2004 r. miał być „lądowym jachtem". Stąd zapewne charakterystyczny tył. Greenley, wykładowca projektowania samochodów w londyńskim Royal College of Art kontynuuje poniekąd tradycję przodków, gdyż całkiem sporo angielskich samochodów miało specyficzną urodę. Fot. SsangYong

Czy manualne skrzynki przekładniowe odchodzą do przeszłości?

Rafał Dmowski

45 lat temu, gdy po raz pierwszy zająłem miejsce za kierownicą samochodu, nie wyobrażałem sobie innego układu sterowania niż taki – z trzema pedałami w podłodze i dźwignią zmiany biegów wystającą z tunelu środkowego lub z obudowy kolumny kierownicy. Dźwignia sterowania manualną skrzynką przekładniową była dla mnie tak oczywistym wyposażeniem samochodu, jak kierownica.

Pierwszy kontakt z automatyczną skrzynką przekładniową w samochodzie osobowym miałem kilka lat później, za sprawą mojego znajomego, pracownika fabryki Volvo, który uparł się, że mimo moich obaw o uszkodzenie drogiego auta nauczy mnie jeździć modelem Volvo wyposażonym właśnie w „automat". Pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku w Polsce samochody z automatyczną skrzynką przekładniową były oczywiście znane, ale zdarzały się na tyle rzadko, że żadnym z nich nie miałem wtedy okazji pojeździć. Moja pierwsza jazda Volvo zaczęła się od kangurzych skoków, gdyż lewa noga jakoś sama leciała na pedał sprzęgła, którego oczywiście nie było i trafiała na szeroki pedał hamulca. Znajomy kazał mi wcisnąć lewą nogę pod fotel i dopiero wtedy pojechaliśmy płynnie. Nic więcej nie nauczyłem się na tej pierwszej próbie, gdyż cały czas byłem napięty jak fortepianowa struna. Zamiast cieszyć się jazdą, spodziewałem się niewiadomego. Wówczas nie lubiłem „automatów", gdyż moją znajomość jazdy samochodem wyposażonym w automatyczną skrzynkę przekładniową można było porównać do znajomości hymnu, prezentowaną przez żołnierzy austro-węgierskiej armii w filmie „CK Dezerterzy" – „…oni hymn znają, ale nie umieją".

Zalety korzystania z „automatu" poznałem i doceniłem dopiero podczas jazdy skuterem po Warszawie. Typowy skuter jest wyposażony w pasową przekładnię CVT, która zwalnia kierowcę z konieczności operowania dźwignią sprzęgła i zmiany biegów. Jest tam tylko hamulec i „gaz", a więc dodając „gazu" przyspieszamy i jedziemy, a ujmując „gazu" – najpierw hamujemy silnikiem, a później toczymy się siłą rozpędu. Warszawskie korki, nasilające się od początku XXI wieku, o wiele wygodniej było pokonywać skuterem z automatyczną skrzynką przekładniową niż motocyklem ze skrzynką manualną.

Jeżdżąc później różnego typu samochodami i jednośladami, zauważyłem jak bardzo niekomfortowo czuje się kierowca, który długo korzystał z automatycznej skrzynki przekładniowej i nagle zmuszony jest do jazdy pojazdem wyposażonym w skrzynkę manualną. Konieczność ciągłego naciskania sprzęgła i „machania" dźwignią zmiany biegów sprawia niemal fizyczny ból. Póki często nie korzystałem z „automatu", zupełnie nie zauważałem tej różnicy w komforcie jazdy.

Oczywistą sprawą jest, że na zjawisko niższego komfortu prowadzenia i większego zmęczenia kierowców eksploatujących pojazdy wyposażone w mechaniczne skrzynki przekładniowe, zwrócili uwagę nie tylko sami kierowcy, ale także producenci samochodów. Z roku na rok coraz większa rzesza użytkowników samochodów pragnęła doświadczać komfortu jazdy „automatem", a zwolenników ciągłego „machania" dźwignią zmiany biegów i wciskania sprzęgła było coraz mniej. Oczywiście były marki i modele samochodów kojarzone ze sportową jazdą, których początkowo nikt nie podejrzewał o zastosowanie „automatu", ale i one przynajmniej częściowo skapitulowały przed komfortem, jaki zapewnia automatyczna zmiana

biegów. Trzeba dodać, że we współczesnych skomputeryzowanych i zautomatyzowanych pojazdach automatyczna skrzynka przekładniowa zapewnia nie tylko komfort, ale także mniejsze zużycie paliwa, gdyż potrafi lepiej dostosować właściwe przełożenie do aktualnych warunków jazdy. Dotyczy to zwłaszcza skrzynek CVT, zmieniających przełożenia w sposób ciągły.

Tak oto doczekaliśmy czasów, kiedy samochody z klasyczną mechaniczną skrzynką przekładniową stanowią tylko kilkanaście procent rynku aut nowych. Ta tendencja do ograniczania lub całkowitego zaniechania produkcji samochodów wyposażonych w skrzynki manualne będzie nasilać się w najbliższych latach, także za sprawą zaostrzających się norm emisji spalin.

Przy okazji należy zwrócić uwagę, że klasyczna mechaniczna skrzynka biegów nie jest potrzebna przy napędzie elektrycznym, gdyż wykres mocy w funkcji obrotów silnika elektrycznego ma przebieg wypłaszczony i dzięki temu w napędzie można zrezygnować z zastosowania skrzynki przekładniowej, umieszczając silniki bezpośrednio przy kołach pojazdu.

Wkrótce może okazać się, że nowe auto wyposażone w manualną skrzynkę przekładniową, to rzadkość i rarytas dla amatorów sportowej jazdy i pełniejszego kontaktu człowieka z maszyną. Wszyscy pozostali użytkownicy samochodów zainteresowani bardziej tym, aby samochód dowiózł ich na miejsce, a mniej zaangażowani w sam proces kierowania, chętnie zrezygnują z manualnych skrzynek biegów.

Xtronic CVT to elektronicznie sterowana bezstopniowa skrzynka biegów montowana w wielu modelach marki Nissan, a także w niektórych wersjach Renault. Nowoczesne wersje danej skrzynki biegów charakteryzują się manualnym trybem roboczym z sześcioma wirtualnymi biegami

Fot. Nissan

EQUIP AUTO PARIS 2025

W dniach 14-18 października odbędą się targi EQUIP AUTO PARIS 2025 w Paryżu, w tym roku pod patronatem prezydenta Republiki Francuskiej, Emmanuela Macrona. Z okazji pięćdziesięciolecia targi zaprezentują firmy z branży motoryzacyjnej w 14 sektorach i 8 wioskach, począwszy od wyposażenia warsztatów, po nowe rozwiązania w zakresie mobilności. Wystawa zgromadzi ponad 1400 wystawców i marek na powierzchni 100 000 m² i spodziewa się 100 000 profesjonalistów. Podczas konferencji prasowej, która odbyła się 19 czerwca, Claude Cham (prezes EQUIP AUTO SAS), Philippe Baudin (prezes targów EQUIP AUTO) i Aurélie Jouve (dyrektor targów) przedstawili ambitny program jubileuszowy pod hasłem: „Zjednoczeni wspólną pasją". Z okazji 50. rocznicy istnienia targi EQUIP AUTO w Paryżu ogłaszają się „Międzynarodowymi Targami dla Profesjonalistów z Branży Motoryzacyjnej" i spełniają obietnicę zjednoczenia całego łańcucha wartości w branży motoryzacyjnej, od początku do końca, wokół czterech głównych trendów transformujących sektor: transformacji energetycznej, transformacji cyfrowej, gospodarki o obiegu zamkniętym i powiązanych obszarów biznesowych. EQUIP AUTO PARIS 2025 zaoferuje serię wyjątkowych i premierowych wydarzeń, podczas których profesjonaliści będą mogli uczyć się, wymieniać doświadczeniami i debatować na temat przyszłości sektora, a zwłaszcza swojej działalności i profesji. W ramach tej edycji w przestrzeni EQUIP AUTO Arena odbędzie się ponad 25 wydarzeń, w których weźmie udział prawie 150 prelegentów z Francji i zagranicy. Więcej informacji na ten temat jest dostępnych na stronie www.equipauto.com.

Suzuki Vitara

Suzuki Vitara to samochód osobowy typu SUV produkowany pod japońską marką Suzuki w latach 1988-1998. Pojazd miał klasyczną konstrukcję ramową i był dostępny w wersjach 3- i 5-drzwiowych oraz 2-drzwiowej ze składanym dachem. Pojazd ten pojawił się w Europie w czerwcu 1990 r. pod marką Santana w wersji produkowanej w Hiszpanii z gaźnikowym silnikiem o pojemności 1590 cm³ i mocy 75 KM. We wrześniu 1992 r. Suzuki rozszerzyło swoją ofertę o importowaną z Japonii 5-drzwiową Vitarę z długim rozstawem osi. Dzięki innej głowicy cylindrów i wtryskowi paliwa silnik rozwijał moc 96 KM. Model z krótkim rozstawem osi, produkowany w Hiszpanii, nadal był w sprzedaży. Na początku 1996 r. Vitara przeszła lifting, zmieniono nieco wygląd przedniej części nadwozia i rozszerzono gamę silników. Wiosną 1998 r. Suzuki zastąpiło Vitarę modelem Grand Vitara, podczas gdy poprzednia Vitara była nadal produkowana wyłącznie w Hiszpanii. W Hiszpanii Vitara była produkowana przez Santana Motor S.A. do 2005 r. W 2015 r. powrócono do nazwy Vitara. Nowa Vitara zastąpiła także wysłużony model SX4. Poniżej prezentujemy Vitarę z silnikiem 1.6 w wersjach z zasilaniem gaźnikowym i wtryskowym. Zaprezentowane dane dotyczą także modelu Santana Vitara.

Podstawowe dane techniczne

Model	JLX	JLXi	JLXi
Oznaczenie silnika	G16A	G16A	G16B
Pojemność skokowa, cm³	1590	1590	1590
Liczba cylindrów/zaworów	4/8	4/8	4/16
Średnica cylindra x skok tłoka, mm	75/90	75/90	75/90
Stopień sprężania	8,9	8,9	9,5
Ciśnienie sprężania, bar	14	14	14
Min. ciśnienie sprężania, bar	12	12	12
Maksymalna moc, kW/KM	55/75	58,8/80	70,6/96
- przy prędkości obrotowej, obr/min	5250	5400	5600
Maksymalny moment obrotowy, Nm	122	132	135
- przy prędkości obrotowej, obr/min	3500	3000	4000
Zasilanie	gaźnik	wtrysk EPI	wtrysk MPFI
Skrzynka biegów manualna	5-biegowa	5-biegowa	5-biegowa
Prędkość maksymalna, km/h	135	140	150
Zużycie paliwa przy 90 km/h, dm³	7,8	7,8	7,7
Zużycie paliwa w mieście, dm³	10,4	9,0	10,7

NUMERY IDENTYFIKACYJNE

Tabliczka znamionowa jest umieszczona w komorze silnika, na pasie podokiennym po prawej stronie (patrząc w kierunku jazdy). Numer identyfikacyjny VIN wybito na prawej podłużnicy i jest widoczny od strony przedniego koła prawego.

Numer VIN

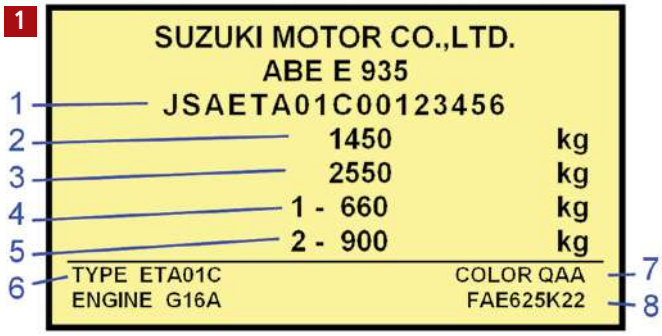
JSA	ET	A01C	00	123456
1	2	3	4	5

1 – kod kraju producenta (JSA = Suzuki Japonia, VSE = Santana Hiszpania, 2S3 lub 2CN = Suzuki Kanada)
2 – kod modelu (ET = Suzuki Vitara I, OS = Santana Vitara, TA = Suzuki Vitara Kanada)
3 – kod silnika i wersji nadwozia, dla Suzuki Vitara: A = wersja krótka, D = wersja długa, 01 = silnik 1.6 8V, 02 = silnik 1.6 16V, 11 = silnik 2.0 V6, 51 = silnik 2.0 16V, C = Cabrio, V = Metal Top (przykłady dla Santana: KV6C = 1.6 8V, Cabrio 3-drzwiowe, JV6C = Santana 1.6 8V, Metal Top 3-drzwiowe)
4 – znak 00 jako wypełniacz
5 – numer seryjny

SILNIK

Silnik G to seria 3- i 4-cylindrowych silników spalinowych produkowanych przez Suzuki Motor Corporation do różnych samochodów, w tym Suzuki Vitara oraz pochodnych. G16 jest rzędowym silnikiem czterocylindrowym o pojemności 1590 cm³, powstałym na bazie silnika G15 przez wydłużenie skoku tłoka z 84,5 do 90 mm. Silnik G16A to 8-zaworowy silnik z gaźnikiem lub wtryskiem jednopunktowym EPI przed 1990 r. lub 16-zaworowy z wtryskiem EPI po 1990 r., wykorzystywany głównie

1



Informacje podane na tabliczce znamionowej: 1 – numer VIN i numer seryjny pojazdu, 2 – dopuszczalna masa całkowita pojazdu, 3 – dopuszczalna masa całkowita zestawu pojazd z przyczepą, 4 – maksymalna masa przypadająca na oś przednią, 5 – maksymalna masa przypadająca na oś tylną, 6 – kod modelu, 7 – kod lakieru, 8 – poziom wyposażenia

w Japonii i na wybranych rynkach. Silnik G16B był 16-zaworową wersją G16A przeznaczoną na rynek światowy. Silnik G16B jest wyposażony w wielopunktowy wtrysk paliwa (MPFI) i w zależności od roku oraz rynku może mieć zapłon rozdzielaczowy lub bezrozdzielaczowy wykorzystujący dwa różne rodzaje cewek zapłonowych.

Silnik Suzuki G16 charakteryzuje się aluminiowym kadłubem z mokrymi żeliwnymi tulejami i aluminiową głowicą z pojedynczym górnym wałkiem rozrządu (SOHC) i dwoma (G16A) lub czterema (G16B) zaworami na cylinder. Litery oznaczające klasę średnic cylindrów (A, B, C) są wybite na dolnej linii podziału po stronie przeciwnej do filtra oleju. Klasa obróbki czopów wału korbowego jest wybita na centralnych przeciwwagach. Kute stalowe korbowody do silników 8- i 16-zaworowych różnią się sposobem mocowania sworznia tłokowego. Jest on zaciskany w silnikach 8-zaworowych i pływający w silnikach 16-zaworowych. Panewki naprawcze korbowodu (0,25 mm) są oznaczone jako „US O25" na stalowej powierzchni czołowej. Hiperkrzemowe tłoki ze stopów lekkich z płaskimi denkami z wycięciami na zawory są różne dla silników 8-zaworowych i 16-zaworowych. *Uwaga: średnica tłoka powinna być mierzona 15 mm od dolnej krawędzi denka w przypadku silników 8-zaworowych i 18 mm w przypadku silników 16-zaworowych.*

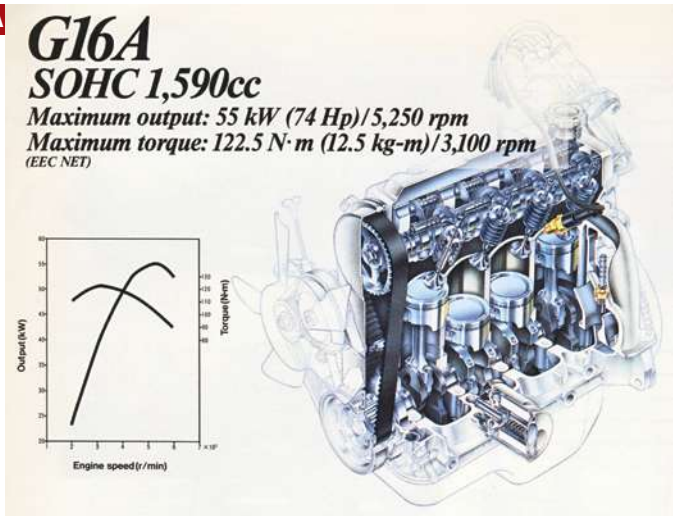
Rozrząd jest realizowany przez pojedynczy górny wałek rozrządu, napędzany paskiem zębatym, sterujący ośmioma zaworami w silnikach G16A i szesnastoma zaworami w silnikach G16B. Hartowane i szlifowane stalowe rurowe osie dźwigienek są identyczne dla dolotu i wylotu. W silnikach 8-zaworowych zastosowano dźwigienki z lekkiego stopu ze stalową podkładką po stronie krzywki i nakrętką regulacyjną po stronie zaworu. Są one identyczne dla układu dolotowego i wylotowego. W silnikach 16-zaworowych dźwigienki z kutej stali obsługują zawory dolotowe. Po stronie zaworu mają nakrętkę regulacyjną. Prowadnice są żeliwne, wciskane w głowicę, identyczne dla zaworów dolotowych i wylotowych. Szlifowanie głowicy nie jest dozwolone.

Chłodzenie silnika odbywa się przez pompę odśrodkową napędzaną paskiem. Obwód obejmuje zbiornik wyrównawczy, ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa wbudowany w korek chłodnicy i termostat. Pompa wody odśrodkowa zamontowana z przodu skrzyni korbowej i napędzana paskiem wielorowkowym wspólnym z alternatorem. Pompy nie można naprawić. Aluminiowa chłodnica z pionową kolumną umieszczona z przodu pojazdu. Wentylator z tworzywa sztucznego z pięcioma łopatkami, zamontowany na wale pompy wodnej i napędzany sprzęgłem wiskotycznym.

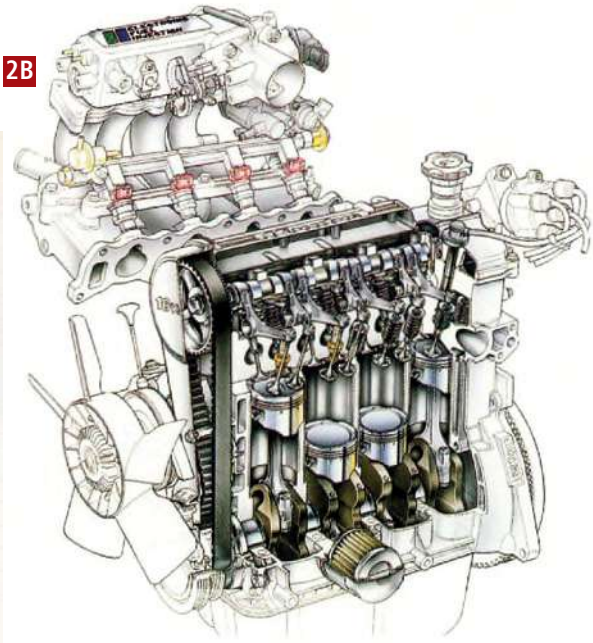
Gaźnik

Zastosowano podwójny gaźnik Aisin z pneumatycznym sterowaniem przepustnicy w drugiej gardzieli (rys. 4). Gaźnik ma automatyczne urządzenie rozruchowe dla zimnego silnika (wykorzystujące element woskowy) i pneumatyczne odcięcie dopływu paliwa. Woskowy element termo-rozprężny (12, rys. 4) sterujący przepustnicą rozruchową kurczy się, gdy temperatura płynu chłodzącego spadnie poniżej 28°C. W przypadku silników z gaźnikiem mechaniczna membranowa pompa paliwa jest umieszczona na głowicy silnika i sterowana za pomocą mimośrodu na wałku rozrządu.

2A



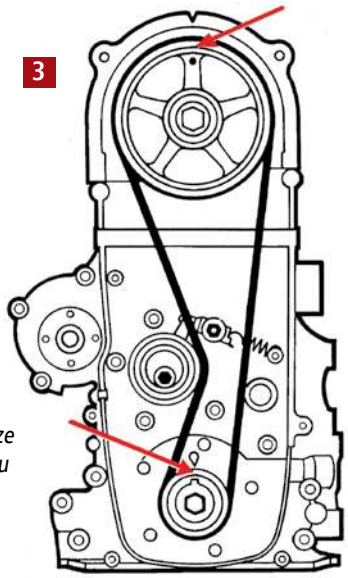
2B



Silnik G16A i jego charakterystyka (A) oraz silnik G16B (B)

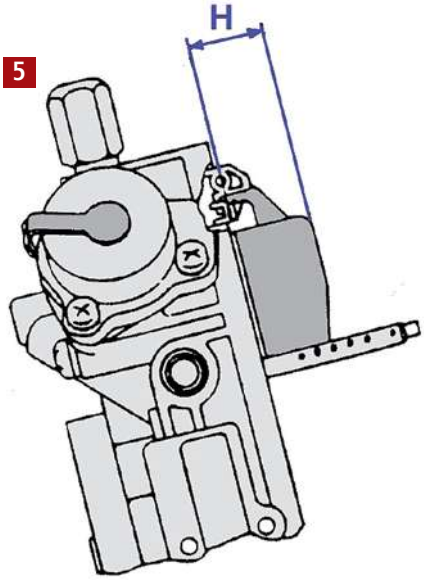
PISKP Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów

3



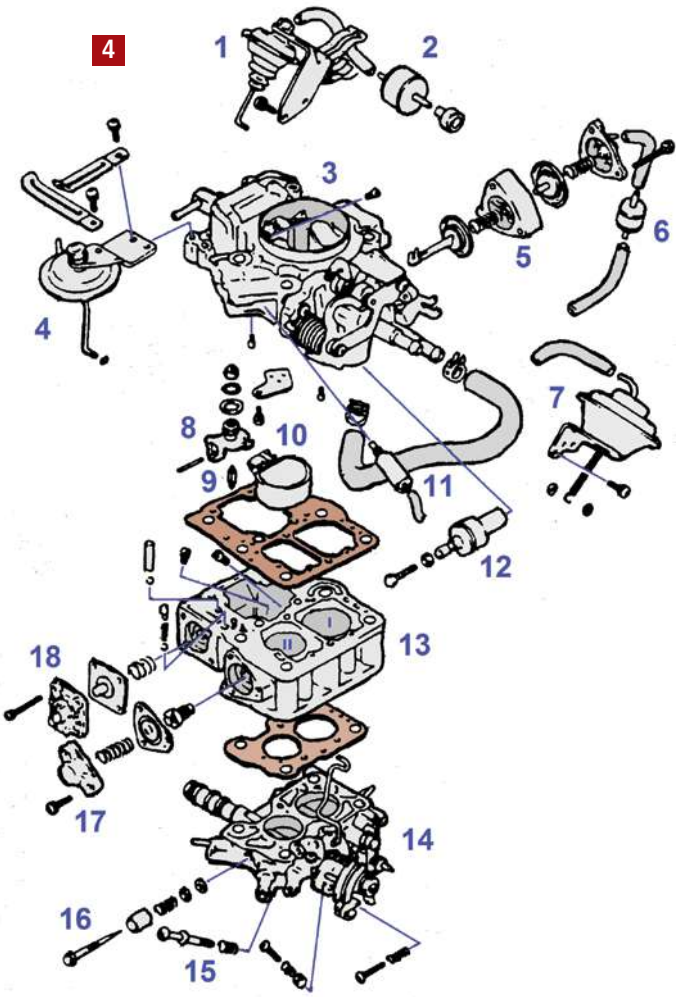
Znaki ustawcze rozrządu

5



Sprawdzanie ustawienia pływaka w gaźniku. Pokrywę należy tak pochylić, aż zawias pływaka zetknie się z kulką zaworu iglicowego. W tej pozycji zmierzyć wymiar H, który powinien wynosić 17,1-18,2 mm. Regulacja odbywa się przez ugięcie języczka zawiasu

4



Elementy gaźnika (silnik G16A): 1 – tłumik drgań, 2 – dysza kalibrowana, 3 – pokrywa gaźnika z przepustnicą rozruchową, 4 – siłownik otwarcia przepustnicy, 5 – zawór rozruchowy, 6 – dysza kalibrowana, 7 – siłownik pneumatyczny sterujący przepustnicą II przelotu, 8 – gniazdo zaworu iglicowego, 9 – zawór iglicowy, 10 – pływak, 11 – zawór elektromagnetyczny biegu jałowego, 12 – element termorozprężny urządzenia rozruchowego, 13 – korpus z gardzielami, 14 – korpus z przepustnicami, 15 – wkręt regulacyjny biegu jałowego, 16 – wkręt regulacyjny składu mieszanki, 17 – zawór układu wzbogacającego, 18 – pompka przyspieszająca

Regulacja biegu jałowego

Urządzenie rozruchowe dla zimnego silnika musi być wyłączone. Silnik musi osiągnąć normalną temperaturę roboczą. W tym celu należy uruchomić silnik z prędkością ok. 2000 obr/min, aż do otwarcia termostatu, ale nie należy dopuścić do jego samoczynnego nagrzania się na biegu jałowym, ponieważ pomiar poziomu CO_2 po kilku minutach pracy na biegu jałowym nie jest już wiarygodny. Nie mogą być włączone żadne urządzenia zużywające dużo energii elektrycznej (wentylator, reflektory, podgrzewana tylna szyba itp.). Prędkość obrotową biegu jałowego reguluje się wkrętem regulacyjnym biegu jałowego (15, rys. 4), aby uzyskać zalecaną wartość. Skład mieszanki reguluje się wkrętem regulacyjnym składu mieszanki (16, rys. 4).

Jednopunktowy układ wtryskowy

Silniki 8-zaworowe (G16A) od roku modelowego 1993 są wyposażone w elektronicznie sterowany jednopunktowy układ wtryskowy (EPI) z regulacją lambda, aby spełnić normy emisji spalin (rys. 6). Układ składa się z trzech głównych części: układu dolotowego powietrza, układu zasilania paliwem oraz elektronicznego układu sterowania. Korpus przepustnicy marki Nippon-Denso mieści również wtryskiwacz elektromagnetyczny marki Nippon-Denso, potencjometr przepustnicy, regulator ciśnienia paliwa i regulator prędkości biegu jałowego, którym jest zawór elektromagnetyczny typu ON-OFF. Elektryczna, rotacyjna pompa paliwa jest zanurzona w zbiorniku paliwa. Steruje nią ECU. Pompa włącza się po uruchomieniu silnika, a podczas pracy silnika sterownik kontynuuje zasilanie przekaźnika pompy. Gdy temperatura płynu chłodzącego spadnie poniżej -10°C, pompa jest zasilana zaraz po włączeniu zapłonu, a to trwa maksymalnie 3 s, jeśli rozrusznik nie został uruchomiony. Przekaźnik pompy znajduje się w pobliżu ECU. Jest to przekaźnik z dwiema cewkami. Jedna jest zasilana z dodatniego styku włącznika zapłonu i powraca do masy poprzez obwód sterownika, a druga jest podłączona między masą nadwozia a dodatnim biegunem włącznika elektromagnetycznego rozrusznika.

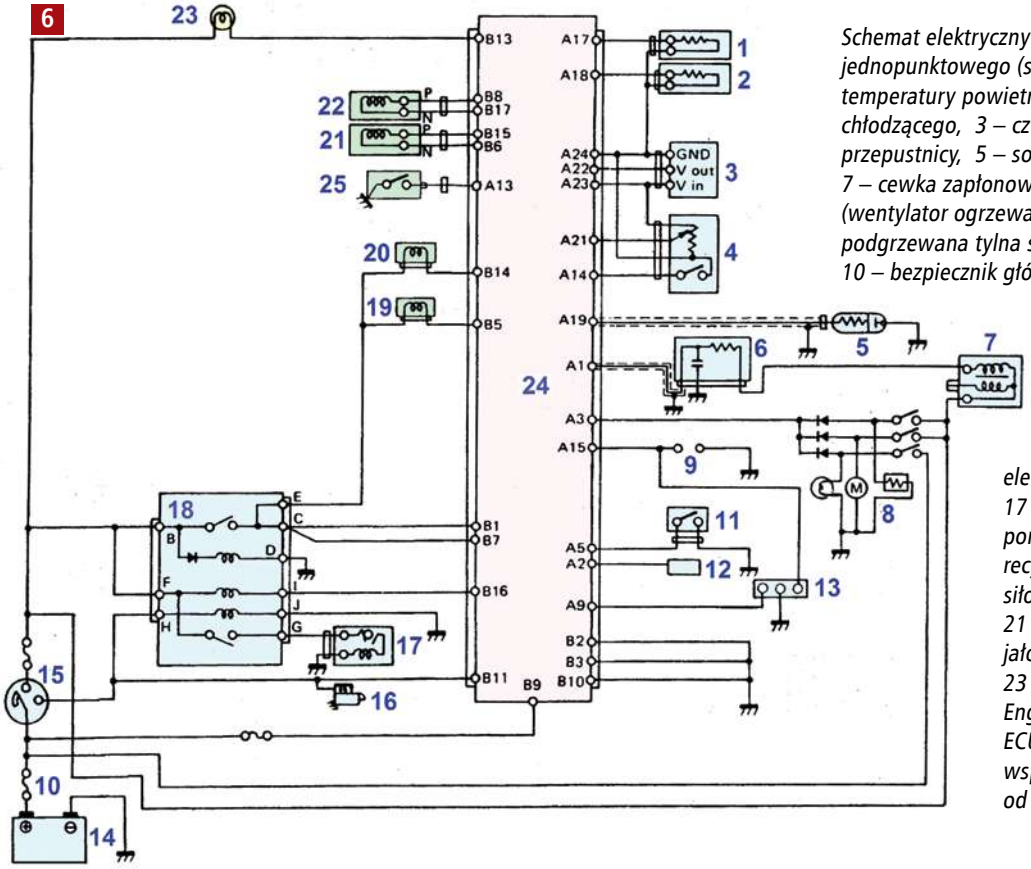
Regulator ciśnienia jest przymocowany do korpusu przepustnicy. Jego zadaniem jest utrzymanie stałego ciśnienia paliwa w stosunku do ciśnienia przed przepustnicą. Składa się z membrany naciskającej na kulkę, która w mniejszym lub większym stopniu blokuje powrót paliwa do zbiornika. Membrana jest poddawana działaniu sprężyny, która przeciwdziała działaniu podciśnienia panującego przed przepustnicą. Zadaniem wtryskiwacza jest rozpylanie paliwa przez czas określony przez sterownik. Ten czas określa ilość wtryskiwanego paliwa, ponieważ ciśnienie paliwa jest utrzymywane na stałym poziomie przez regulator ciśnienia. Wtryskiwacz otwiera się dwa razy na obrót wału korbowego. Sterownik silnika ECU znajduje się pod deską rozdzielczą po lewej stronie. Jego zadaniem jest określenie momentu wtrysku na podstawie następujących parametrów dostarczanych przez czujniki:

- prędkość obrotowa silnika – informacja dostarczana przez czujnik magnetyczny rozdzielacza zapłonu
- położenie przepustnicy – informacja dostarczana przez czujnik położenia przepustnicy, typu potencjometr, wyposażony w przełącznik
  Zespół znajduje się na końcu osi przepustnicy. Przełącznik wskazuje, że przepustnica jest w pozycji biegu jałowego. Inne położenia są wykrywane przez potencjometr.
- ciśnienie w kolektorze dolotowym – informacja dostarczana przez czujnik ciśnienia bezwzględnego
  Nienaprawialny, hermetyczny czujnik ciśnienia bezwzględnego marki Mitsubishi jest zamontowany w pobliżu akumulatora. Jest podłączony do kolektora dolotowego za przepustnicą, za pomocą gumowej rurki. Jest zasilany napięciem 5 ± 0,25 V z ECU. Jego napięcie wyjściowe waha się od 0 do tego napięcia, w zależności od ciśnienia w kolektorze.
- temperatura płynu chłodzącego i powietrza dolotowego – informacja dostarczana przez czujniki temperatury powietrza i płynu chłodzącego
  Czujnik temperatury powietrza jest przykręcany pod kolektorem dolotowym, poniżej wtryskiwacza. Czujnik temperatury płynu chłodzącego jest przykręcony do kolektora dolotowego, blisko termostatu. Są to rezystory zmienne o ujemnym współczynniku temperaturowym. Oznacza to, że ich rezystancja maleje wraz ze wzrostem temperatury.
- stopień wzbogacenia mieszanki paliwowej – informacja dostarczana przez sondę lambda dwustanową jednoprzewodową
  Sonda jest wkręcona w kolektor wylotowy. Informuje ECU o zawartości tlenu w spalinach, a w konsekwencji o wzbogaceniu mieszanki.
- wybrane przełożenie skrzynki biegów – informacja dostarczana przez czujnik włączenia 5. biegu
  Czujnik typu przełącznik jest przykręcony do skrzynki biegów i zamyka się po włączeniu piątego biegu, informując ECU o pracy silnika pod dużym obciążeniem. Powoduje to odpowiednie wzbogacenie mieszanki.

W układzie wtryskowym występuje papierowy filtr nabojowy w metalowej obudowie umieszczony pod pojazdem, w pobliżu zbiornika paliwa.

Sterownik silnika jest wyposażony w system autodiagnostyki, który wykorzystuje lampkę kontrolną „Check Engine" na desce rozdzielczej do informowania o usterce. Kody odczytuje się według określonego schematu.

- Czy kontrolka „Check Engine" świeci się po włączeniu zapłonu (bez uruchamiania silnika)?
- Jeśli tak, podłącz zapasowy bezpiecznik do zacisku diagnostycznego w skrzynce bezpieczników pod deską rozdzielczą z lewej strony kierownicy (dwa prawe zaciski) i obserwuj kontrolkę „Check Engine".



Schemat elektryczny układu wtryskowego jednopunktowego (silnik G16A): 1 – czujnik temperatury powietrza, 2 – czujnik temperatury płynu chłodzącego, 3 – czujnik ciśnienia, 4 – potencjometr przepustnicy, 5 – sonda lambda, 6 – tłumik zakłóceń, 7 – cewka zapłonowa, 8 – odbiorniki elektryczne (wentylator ogrzewania, reflektory i światła postojowe, podgrzewana tylna szyba), 9 – zacisk diagnostyczny, 10 – bezpiecznik główny, 11 – czujnik włączenia 5. biegu, 12 – układ klimatyzacji, 13 – zacisk sterowania, 14 – akumulator, 15 – wyłącznik główny (antykradzieżowy), 16 – włącznik elektromagnetyczny rozrusznika, 17 – pompa paliwa, 18 – przekaźnik pompy paliwa, 19 – elektrozawór recyrkulacji spalin, 20 – elektrozawór siłownika przepustnicy, 21 – regulator obrotów biegu jałowego, 22 – wtryskiwacz, 23 – lampka kontrolna „Check Engine", 24 – sterownik silnika ECU, 25 – wyłącznik ciśnieniowy wspomagania kierownicy (zależnie od wyposażenia)

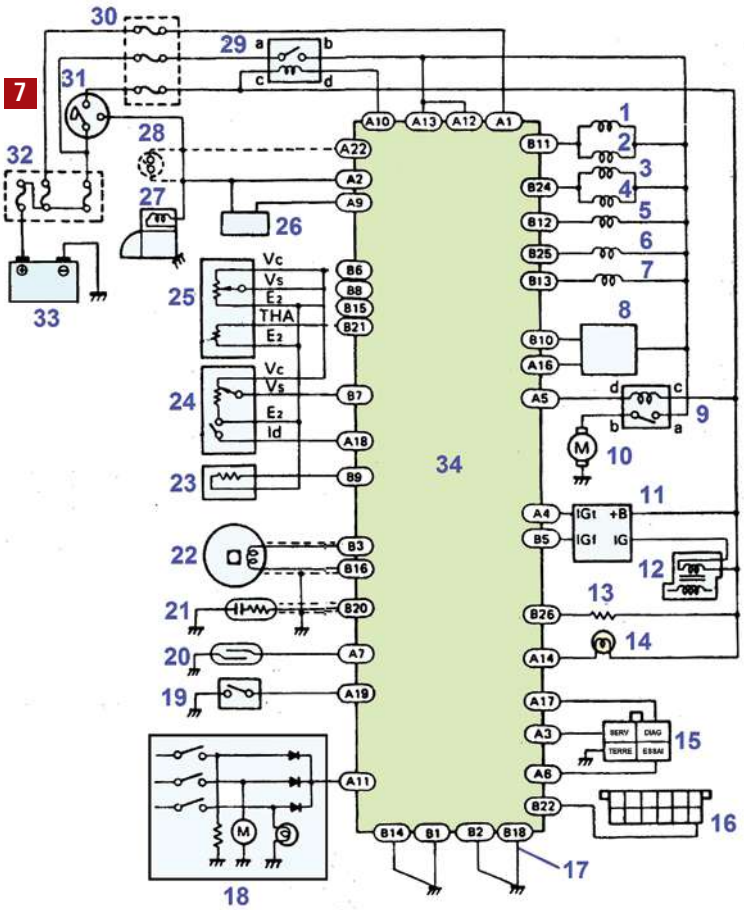
Kod usterki	Obwód z usterką
13	Sonda lambda
14	Czujnik temperatury płynu chłodzącego
15	
21	Potencjometr położenia przepustnicy
22	
23	Czujnik temperatury powietrza
25	
31	Czujnik ciśnienia bezwzględnego
32	
41	Brak sygnału zapłonu
42	Czujnik włączenia 5. biegu (pojazd z manualną skrzynką biegów)
44	Czujnik położenia przepustnicy, zestyk biegu jałowego
45	
Świecenie ciągłe	Sterownik silnika. Wymień sterownik
12	Praca normalna

- Jeśli wyświetlany jest inny kod diagnostyczny niż nr 12, sprawdź i usuń usterkę zgodnie z powyższą tabelą odpowiadającą temu kodowi.
- Po naprawie odłącz przewód ujemny akumulatora na co najmniej 20 s, aby usunąć kod z pamięci ECU, a następnie podłącz go ponownie.
- Uruchom silnik i pozwól mu się rozgrzać do normalnej temperatury roboczej.
- Podłącz zapasowy bezpiecznik do zacisku diagnostycznego i włącz zapłon. Sprawdź, czy kontrolka wskazuje kod nr 12.
- Odłącz zapasowy bezpiecznik od zacisku diagnostycznego.

Wielopunktowy układ wtryskowy

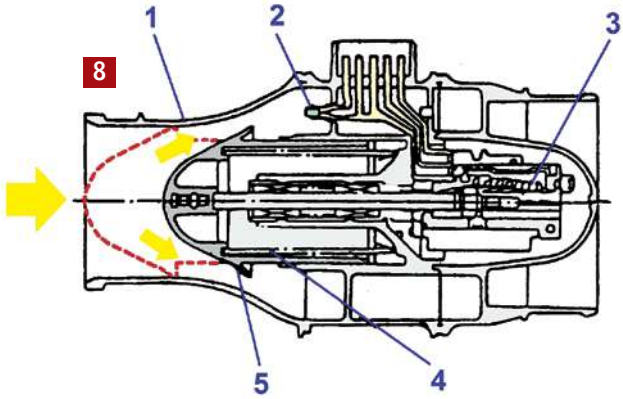
Silnik 16-zaworowy (G16 B) jest wyposażony w elektronicznie sterowany wielopunktowy układ wtryskowy (MPFI) z regulacją lambda i elektroniczny układ zapłonowy z jedną cewką zapłonową dla dwóch świec zapłonowych. ECU steruje jednocześnie wtryskiem i zapłonem (rys. 7). Układ składa się z trzech głównych części: układu dolotowego powietrza, układu zasilania paliwem oraz elektronicznego układu sterowania. Elektryczna pompa paliwa jest typu rotacyjnego i jest również zanurzona w zbiorniku paliwa. Sterowana jest przez ECU. Pompa uruchamia się po włączeniu zapłonu i na 2 s, jeśli silnik nie pracuje. W przeciwnym razie jest zasilana jednocześnie z włącznikiem elektromagnetycznym rozrusznika i podczas pracy silnika, poprzez wewnętrzną konwersję sygnałów zapłonu w ECU. Przekaźnik pompy znajduje się w pobliżu ECU. Jest to standardowy przekaźnik zasilany z zacisku dodatniego za wyłącznikiem zapłonu i podłączony do masy poprzez obwód ECU. Membranowy regulator ciśnienia jest zamontowany na końcu kolektora wtryskiwaczy. Jego zadaniem jest utrzymanie stałego ciśnienia paliwa w stosunku do ciśnienia za przepustnicą. Jego konstrukcja i działanie są identyczne z regulatorem dla wtrysku jednopunktowego. Na drugim końcu kolektora wtryskiwaczy jest zamontowany membranowy tłumik pulsacji marki Nippon-Denso. Składa się z membrany poddanej ciśnie-

7



Schemat elektryczny układu wtryskowego wielopunktowego (silnik G16B): 1, 2, 3 i 4 – wtryskiwacze, 5 – regulator obrotów biegu jałowego, 6 – elektrozawór oczyszczania filtra z węglem aktywnym, 7 – elektrozawór recyrkulacji spalin, 8 – sterownik automatycznej skrzynki biegów (w zależności od wyposażenia), 9 – przekaźnik pompy paliwa, 10 – pompa paliwa, 11 – rozdzielacz zapłonu, 12 – cewka zapłonowa, 13 – grzałka sondy lambda (w zależności od montażu), 14 – kontrolka „Check Engine", 15 – złącze diagnostyczne, 16 – złącze danych szeregowych, 17 – masa (tylko automatyczna skrzynka biegów), 18 – odbiorniki elektryczne (wentylator ogrzewania, reflektory i światła pozycyjne, podgrzewana tylna szyba), 19 – wyłącznik ciśnieniowy wspomagania kierownicy (w zależności od wyposażenia), 20 – czujnik prędkości pojazdu, 21 – sonda lambda, 22 – czujnik obrotów, 23 – czujnik temperatury płynu chłodzącego, 24 – potencjometr przepustnicy, 25 – przepływomierz powietrza, 26 – układ klimatyzacji, 27 – włącznik elektromagnetyczny rozrusznika, 28 – przełącznik wyboru biegów (tylko automatyczna skrzynka biegów), 29 – przekaźnik główny, 30 – bezpiecznik ECU, 31 – wyłącznik immobilizera, 32 – bezpiecznik główny, 33 – akumulator, 34 – sterownik silnika ECU

8



Budowa przepływomierza powietrza (silnik G16B): 1 – obudowa, 2 – czujnik temperatury powietrza, 3 – potencjometr, 4 – sprężyna powrotna, 5 – ruchomy stożek

Dane techniczno-regulacyjne

SILNIK
Typ: G16A, G16B
Cylindry (wymiary w mm)
Średnica cylindra:
- nominalna: 75,01÷75,02 (klasa 1)
75,00÷75,01 (klasa 2)
- dopuszczalne zużycie: 75,15
- nadwymiary: 0,25 / 0,50
Gniazda wału korowego: 56,000÷56,006 (klasa A)
56,006÷56,012 (klasa B)
56,012÷56,018 (klasa C)
Średnica tłoka:
- nominalna: 74,97÷74,990
- nadwymiary: 0,25/0,50
- miejsce pomiaru od dolnej krawędzi tłoka: 15 (G16A), 18 (G16B)
Luz tłoka w cylindrze: 0,02÷0,04
Pierścienie tłokowe, luz w rowku/luz zamka:
- górny: 0,02÷0,07/0,2÷0,35 (maks. 0,7)
- środkowy: 0,02÷0,07/0,2÷0,35 (maks. 0,7)
- dolny; 0/0,2÷0,7 (maks. 1,8)
Sworzeń tłokowy:
- średnica zewnętrzna: 18,985÷19,000 (G16B)
- luz w korbowodzie: 0,003÷0,016, maks 0,05 (G16B)
Korbowód:
- średnica stopy: 19,003÷19,011 (G16B)
Luz boczny stopy korbowodu: 0,1÷0,2 (maks. 0,35)
Luz promieniowy stopy korbowodu: 0,02÷0,05 (maks. 0,08)
Wał korbowy (wymiary w mm)
Średnica czopów:
- nominalna głównych: 51,994÷52,000 (klasa 1)
51,988÷51,994 (klasa 2)
51,982÷51,988 (klasa 3)
- nominalna korbowych: 43,982÷44,000
- naprawcza: 0,25
Luz promieniowy wału korbowego: 0,06
Luz osiowy wału korbowego: 0,11÷0,31 (dop. 0,38)
Głowica (wymiary w mm)
Wysokość głowicy: b.d.
Dopuszczalna niepłaskość: 0,05
Gniazda zaworów dolotowych i wylotowych:
- pochylenie przylgni: 45°/15°/60° (G16A), 45°/15° (G16B)
- szerokość przylgni: 1,3÷1,5 (G16A), 1,1÷1,3 (G16B)
- średnica zewnętrzna:
Prowadnice zaworów dolotowych i wylotowych:
- średnica wewnętrzna: 7,000÷7,015 (G16A), 5,500÷5,512 (G16B)
- średnica zewnętrzna naprawcza: 12,03 (G16A), 11,03 (G16B)
- wystawanie z głowicy od strony sprężyny: 14 (G16A), 11,5 (G16B)
Zawory dolotowe:
- średnica trzonka: 6,965÷6,980 (G16A), 5,465÷5,480 (G16B)
- luz w prowadnicy: 0,02÷0,05, maks. 0,07 (G16A),
0,02÷0,047, maks. 0,07 (G16B)
- pochylenie przylgni: 45° (G16A), 45° (G16B)
Zawory wylotowe:
- średnica trzonka: 6,950÷6,965 (G16A), 5,440÷5,455 (G16B)
- luz w prowadnicy: 0,035÷0,065, maks. 0,09 (G16A),
0,045÷0,072, maks. 0,09 (G16B)
- pochylenie przylgni: 45° (G16A), 45° (G16B)
Sprężyna pojedyncza zaworu:
- wysokość bez obciążenia: 50,46 (G16A), 36,44 (G16B)
- wysokość min. bez obciążenia: 48,50 (G16A), 35,30 (G16B)
- wysokość pod obciążeniem: 41,5 mm/24,8÷29,2 kG (G16A)
31,5 mm/13,3÷15,7 kG (G16B)
- wysokość min. pod obciążeniem: 41,5 mm/22,8 kG (G16A)
31,5 mm/11,6 kG (G16B)

Rozrząd (wymiary w mm)
Luz zaworów (silnik zimny):
- zawory dolotowe: 0,13÷0,17 (G16A), 0,08÷0,12 (G16B)
- zawory wylotowe: 0,16÷0,20 (G16A), 0,08÷0,12 (G16B)
Luz osiowy wałka rozrządu: 0,1 (G16A), 0,1 (G16B)
Luz promieniowy wałka rozrządu: maks. 0,15 (G16A), maks. 0,12 (G16B)
Wysokość krzywki dolotowej: 37,536, min. 37,400 (G16A),
36,402 ± 8, min. 36,860 (G16B)
Wysokość krzywki wylotowej: 37,501, min. 37,400 (G16A),
36,968 ± 8, min. 36,294 (G16B)
Rodzaj napędu rozrządu: pasek zębaty z napinaczem ze sprężyną, ustawianym automatycznie
Typ paska zębatego: HTDC 905-3/8"
Wymania paska zębatego: co 80 000 km
Smarowanie
Ciśnienie oleju (temp. oleju 80°C):
- przy 3000 obr/min: 3,6÷4,4 bar (G16A)
- przy 4000 obr/min: 3,3÷4,3 bar (G16B)
Pompa oleju:
- luz osiowy wirnika: maks. 0,31
- luz promieniowy wirnika: maks. 0,15
Filtr oleju, typ: Purflux LS834
Chłodzenie
Termostat:
- początek otwarcia: 82°C
- pełne otwarcie: 95°C
- skok popychacza przy 95 °C: 8 mm
Ciśnienie otwarcia zaworu korka: 0,9 bar
Pasek klinowy napędu pompy wody i alternatora:
- typ: Gates 4 PK 810 (G16A), Gates 4 PK 800 (G16B)
- ugięcie przy nacisku 10 kG między pompą wody i wałem korbowym: 5÷7 mm

Zasilanie gaźnikowe
Typ gaźnika: dwuprzelotowy z automatycznym urządzeniem rozruchowym, Aisin
Poziom paliwa (patrz rys. 5): 17,1÷18,2 mm
Przepustnica, uchylenie:
- mechaniczne: 1,6÷1,8 mm
- pneumatyczne: 3,5÷3,7 mm
Prędkość biegu szybkiego: 1500÷2500 obr/min
Prędkość biegu jałowego: 800 ± 10 obr/min
Stężenie CO_2 w spalinach: 1÷2%
Pompka przyspieszająca, skok dźwigni: 7,7÷11,7 mm
Pompa paliwa, ciśnienie wylotowe przy zerowym przepływie: ok. 3 bar
Zasilanie wtryskowe jednopunktowe
Rodzaj wtrysku: pośredni, jednopunktowy, firmy Nippon-Denso
Pompa paliwa, ciśnienie wylotowe przy zerowym przepływie: min. 4 bar
Wtryskiwacz elektromagnetyczny: Nippon-Denso
- rezystancja, przy 20°C: 1÷2 Ω
Regulator ciśnienia paliwa, ciśnienie regulowane przy zatrzymanym silniku: 2,4÷2,8 bar
Regulator prędkości biegu jałowego, rezystancja: 5,4÷6,6 Ω
Czujnik ciśnienia bezwzględnego:
- zasilanie z ECU ze styków A23 i A24: 5 ± 0,25 V
- sygnał napięciowy przy ciśnieniu atmosferycznym:
3,6÷4,4 V/760 mmHg
3,2÷4,0 V/682 mmHg
2,8÷3,4 V/589 mmHg
Czujnik położenia przepustnicy, typu potencjometr:
- rezystancja między stykami C i D (przełącznik pozycji biegu jałowego), przepustnica w pozycji biegu jałowego: 0÷500 Ω
- rezystancja między stykami A i D: 3,5÷6,5 kΩ
- rezystancja między stykami B i D, przepustnica w pozycji biegu jałowego: 0÷2 kΩ
- rezystancja między stykami B i D, przepustnica całkowicie otwarta: 2÷6,5 kΩ
Czujnik temperatury powietrza:
- rezystancja przy 0°C: 5,4÷6,6 kΩ
- rezystancja przy 20°C: 2280÷2870 Ω
- rezystancja przy 40°C: 1060÷1360 Ω
- rezystancja przy 60°C: 530÷700 Ω
- rezystancja przy 80°C: 290÷390 Ω
Zasilanie wtryskowe wielopunktowe
Rodzaj wtrysku: pośredni, wielopunktowy, firmy Nippon-Denso
Wtryskiwacze:
- napięcie zasilania: napięcie akumulatora
- rezystancja, między stykami B11 i A12 ECU: 6÷8 Ω
Czujnik położenia przepustnicy, typu potencjometr:
- sygnał napięciowy, przepustnica w pozycji biegu jałowego: 0,1÷1,0 V
- sygnał napięciowy, przepustnica całkowicie otwarta: 3,3÷4,5 V
- rezystancja między stykami B7 i B15 ECU, przepustnica w pozycji biegu jałowego: 0,3÷6,3 kΩ
- rezystancja między stykami B7 i B15 ECU, przepustnica całkowicie otwarta: 3,5÷10,3 kΩ
Czujnik temperatury powietrza, rezystancja między stykami B21 i B15 ECU:
- przy 20°C: 2210÷2690 Ω
- przy 40°C: 1140 Ω
- przy 60°C: 580 Ω
- przy 80°C: 290÷350 Ω
Czujnik temperatury płynu chłodzącego, rezystancja między stykami B9 i B15 ECU:
- przy 20°C: 2210÷2690 Ω
- przy 40°C: 1140 Ω
- przy 60°C: 580 Ω
- przy 80°C: 290÷350 Ω
Regulator prędkości biegu jałowego, rezystancja między stykami B12 i A12 ECU: 11÷13 Ω

Elektrozawór oczyszczania filtra z węglem aktywnym, rezystancja między stykami B25 i A12 ECU: 30÷38 Ω
Przepływomierz powietrza, rezystancja między stykami B8 i B15 ECU:
- element pomiarowy całkowicie otwarty: 200÷2000 Ω
- element pomiarowy całkowicie zamknięty: 200÷2000 Ω
Czujnik obrotów, rezystancja między stykami B3 i B16 ECU: 140÷180 Ω
Przekaźnik główny i przekaźnik pompy paliwa, rezystancja między stykami A5 i A10 ECU: 124÷153 Ω

Układ zapłonowy magnetyczny

Rozdzielacz zapłonu, typ: Mitsubishi T2T 53471
Kolejność zapłonu, nr 1 od strony rozrządu: 1-3-4-2
Wyprzedzenie zapłonu na biegu jałowym, podciśnienie podłączone: 8° przed ZZ
Elektromagnetyczny czujnik zapłonu:
- odstęp: 0,2÷0,4 mm
- rezystancja: 140÷180 Ω
Elektroniczny moduł wzmacniacza, typ: Mitsubishi J 121
Cewka zapłonowa, typ: Mitsubishi
- rezystancja uzwojenia pierwotnego, przy 20°C: 1,35÷1,65 Ω
- rezystancja uzwojenia wtórnego, przy 20°C: 11÷14,5 kΩ
Świece zapłonowe, typ: NGK BP6ES, Champion N9YC, Denso W20 EX-U
- odstęp elektrod: 0,7÷0,8 mm

Układ zapłonowy elektroniczny

Rozdzielacz zapłonu, typ: Mitsubishi
Kolejność zapłonu, nr 1 od strony rozrządu: 1-3-4-2
Wyprzedzenie zapłonu na biegu jałowym, podciśnienie podłączone: 5° przed ZZ
Elektromagnetyczny czujnik zapłonu:
- odstęp: 0,2÷0,3 mm
- rezystancja: 140÷180 Ω
Elektroniczny moduł wzmacniacza, typ: Mitsubishi
Cewka zapłonowa, typ: Mitsubishi
- rezystancja uzwojenia pierwotnego, przy 20°C: 0,9÷1,1 Ω
- rezystancja uzwojenia wtórnego, przy 20°C: 10,2÷13,8 kΩ
Świece zapłonowe, typ: NGK BKR6E, Denso K20 PR-U
- odstęp elektrod: 0,7÷0,8 mm

SPRZĘGŁO

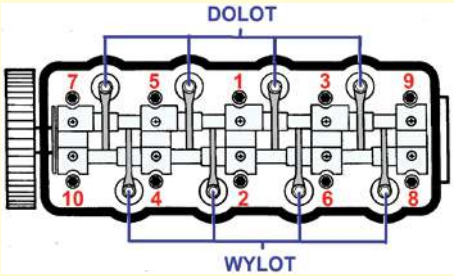
Średnica tarczy zewnętrzna: 200 mm
Skok jałowy pedału sprzęgła: 15÷25 mm
Pozycja spoczynkowa pedału sprzęgła: 5 mm nad pedałem hamulca

GEOMETRIA KÓŁ

Zbieżność kół przednich (regulowana): 2÷6 mm
Pochylenie koła przedniego (nieregulowane): 0°30′ ± 1°
Wyprzedzenie sworznia zwrotnicy (nieregulowane): 1°30′ ± 1°
Zbieżność kół tylnych (nieregulowana): 0°
Pochylenie koła (nieregulowane): 0°

HAMULCE

Tarcza hamulcowa przednia: niewentylowana (G16A) lub wentylowana (G16B)
- średnica zewnętrzna: 288 mm
- grubość, silnik G16A: 10 (min. 8) mm
- grubość, silnik G16B: 17 (min. 15) mm
Dopuszczalne bicie tarczy (G16A): 0,15 mm
Grubość wkładek ciernych przednich (G16A): 16 (min. 8,5) mm
Grubość wkładek ciernych przednich (G16B): 15,5 (min. 8,0) mm
Cylinderek hamulcowy: 48,1 mm (G16A), 54 mm (G16B)
Bęben hamulcowy tylny:
- średnica wewnętrzna (G16A): 228,6 (maks. 229,5) mm
- średnica wewnętrzna (G16B): 254 (maks. 256) mm
Grubość okładzin ciernych: 7,5, min. 4 (G16A), min. 3 (G16B)
Pompa hamulca, typ: Girling
- wielkość: 20,6 mm
Serwo hamulca, typ: Master-Vac
- wielkość, silnik G16A: 7″ (177,8 mm)
- wielkość, silnik G16B: 8″ (203,2 mm)



Kolejność dokręcania śrub głowicy silnika 8-zaworowego (G16A)

Ogranicznik ciśnienia hamowania:
- wersja 1, sterowany zwalnianiem, zamocowany na prawej tylnej podłużnicy, nachylenie względem poziomu: 24°30′
- wersja 2, sterowany obciążeniem, zamocowany na prawej tylnej podłużnicy, połączony z prawym podłużnym drążkiem prowadzącym w celu uzyskania informacji o wysokości nadwozia, kontrola ciśnienia (przód/tył) z obciążeniem 100 kg na osi tylnej: 50/26 przy 38 barach
100/37 przy 51 barach

KOŁA I OGUMIENIE

Obręcze kół: 6J x 15
Ogumienie: 195 R 15
Ciśnienie w oponach, przód/tył: 1,6/1,6 bar

WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE

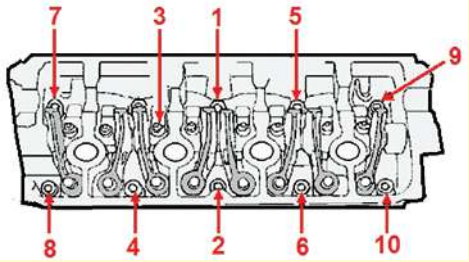
Akumulator: 36 Ah 150 A
Alternator, typ: Bosch 9 120 334 317 lub Mitsubishi A7T 02491
- prąd maksymalny; 50 A
Pasek klinowy napędu alternatora, typ: Gates 4 PK 810 (G16A), Gates 4 PK 800 (G16B)
- ugięcie przy nacisku 10 kG między pompą wody i wałem korbowym: 5÷7 mm
Pasek klinowy: Gates 7PK1988
- naciąg: automatyczny
- wymiana: co 75 000 km lub co 5 lat
Rozrusznik, typ: 1,4 kW, Mitsubishi M3T 41781
Reflektory, żarówki mijania/drogowe: H4, 55/60 W

MOMENTY DOKRĘCANIA

Głowica (kolejność dokręcania patrz rys.):
- silnik 8-zaworowy (G16A): 65÷70 Nm
- silnik 16-zaworowy (G16B): 70÷75 Nm
Pokrywa stopy korbowodu: 33÷37 Nm
Pokrywa wału korbowego: 50÷57 Nm
Koło zębate wałka rozrządu: 56÷64 Nm
Koło pasowe wału korbowego
- silnik 8-zaworowy (G16A): 80÷90 Nm
- silnik 16-zaworowy (G16B): 105÷115 Nm
Koło zamachowe: 75÷80 Nm
Nakrętka czopa piasty, koło przednie: 120÷170 Nm

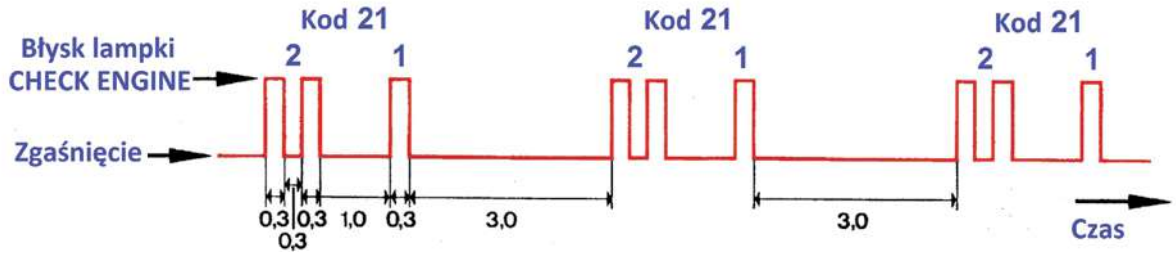
POJEMNOŚCI

Zbiornik paliwa, ilość: 42 dm³ (wersja 3-drzwiowa) lub 55 dm³ (wersja 5-drzwiowa)
- rodzaj: benzyna, LO min 95
Miska olejowa silnika, ilość: 4,2 dm³ (+ 0,3 z wymianą filtra)
- rodzaj oleju: API SF lub SG lub CCMC G4 lub G5, SAE 55W40 lub 10W40
- okres wymiany (z wymianą filtra): co 10 000 km lub co 1 rok lub co 5000 km w przypadku trudnej eksploatacji
Układ chłodzenia, ilość: 5,3 dm³
- okres wymiany: co 40 000 km lub co 2 lata
Skrzynka biegów, ilość: 1,5 dm³
- rodzaj oleju: GL4 wg API, SAE 75W90
- okres wymiany: sprawdzanie poziomu co 10 000 km, wymiana co 40 000 km lub co 2 lata
Most przedni/tylny, ilość: 1,0 dm³ (most przedni), 2,2 dm³ (most tylny)
- rodzaj oleju: GL5 wg API, SAE 80W90
- okres wymiany: sprawdzanie poziomu co 10 000 km, wymiana co 40 000 km lub co 2 lata
Skrzynka rozdzielcza, ilość: 1,7 dm³
- rodzaj oleju: GL4 wg API, SAE 75W90
- okres wymiany: sprawdzanie poziomu co 10 000 km, wymiana co 40 000 km lub co 2 lata
Układ wspomagania kierownicy, ilość: 0,6 dm³
- rodzaj płynu: Dexron II
- okres wymiany: nie wymienia się, sprawdzenie poziomu co 10 000 km
Układ hamulcowy: 0,5 dm³
- rodzaj płynu: DOT 3 lub DOT 4
- okres wymiany: sprawdzanie poziomu co 20 000 km, wymiana co 40 000 km lub co 2 lata



Kolejność dokręcania śrub głowicy silnika 16-zaworowego (G16B)

9



Przykład wyświetlenia kodu usterki 12 przez lampkę ostrzegawczą. Czasy błysków i pauz podano w sekundach. Sposób wywołania błysków lampki opisano w tekście dla wtrysku jedno- i wielopunktowego

niu paliwa z jednej strony i sile kalibrowanej sprężyny z drugiej. Jego zadaniem jest kompensacja gwałtownych zmian ciśnienia w kolektorze wtryskiwaczy, wynikających z sekwencyjnego otwierania i zamykania wtryskiwaczy. Czas otwarcia czterech wtryskiwaczy elektromagnetycznych marki Nippon-Denso jest określany przez ECU zgodnie z dwoma prawami:

- podczas normalnej pracy wtryskiwacze otwierają się jednocześnie raz na każdy obrót silnika
- po otwarciu przepustnicy, przekroczeniu przez przepustnicę określonego kąta otwarcia lub podczas hamowania przy niskich obrotach silnika następuje dodatkowe otwarcie wszystkich czterech wtryskiwaczy, niezależnie od położenia wału korbowego

Korpus przepustnicy marki Nippon-Denso ze stopu aluminium z pojedynczą przepustnicą jest zamontowany na kolektorze dolotowym. Zawiera potencjometr przepustnicy, regulator obrotów biegu jałowego, który otwiera się stopniowo zgodnie z prądem wysyłanym przez ECU oraz dodatkowe elektrozawory powietrza, które otwierają obieg powietrza z pominięciem przepustnicy, aby uzyskać przyspieszone obroty biegu jałowego przy zimnym silniku.

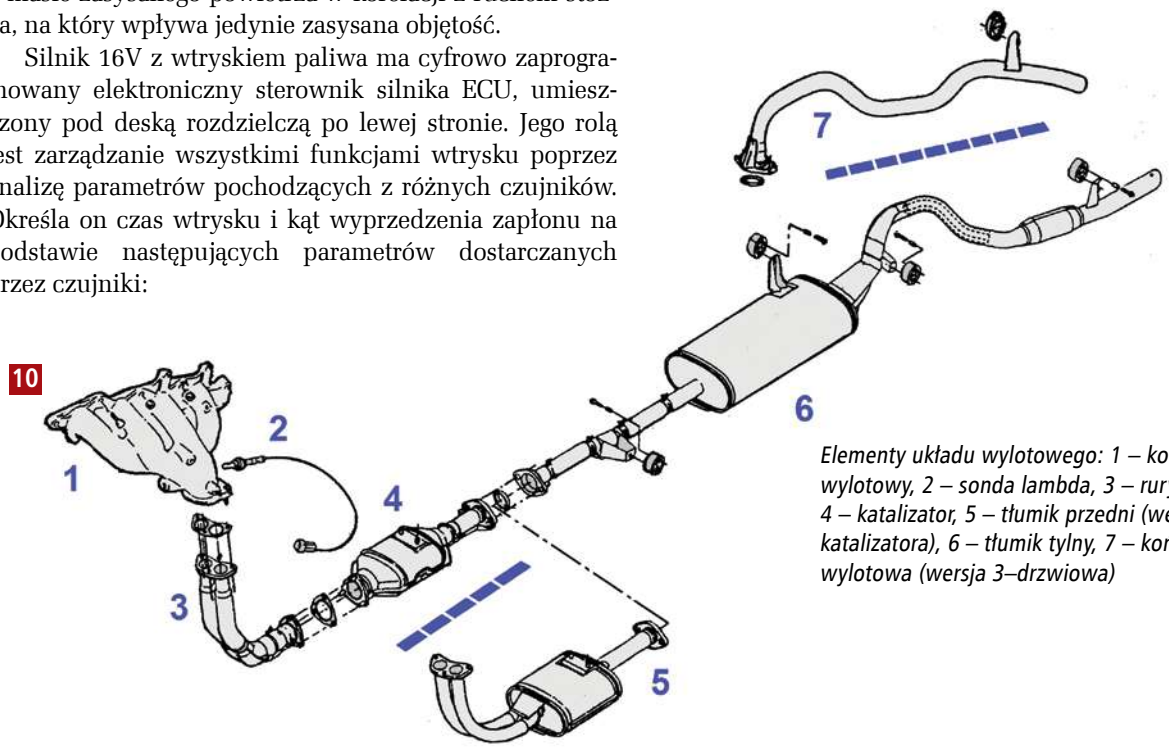
Przepływomierz powietrza znajduje się na kanale doprowadzającym powietrze, pomiędzy filtrem a przepustnicą. W jego środku znajduje się osiowo ruchomy stożek (rys. 8). Pod wpływem przepływu powietrza stożek porusza się proporcjonalnie do przepływu i aktywuje potencjometr, który przesyła sygnał (zmianę napięcia) do ECU. W przepływomierzu zintegrowany jest czujnik temperatury powietrza, który dostarcza bezpośrednich informacji o masie zasysanego powietrza w korelacji z ruchem stożka, na który wpływa jedynie zasysana objętość.

Silnik 16V z wtryskiem paliwa ma cyfrowo zaprogramowany elektroniczny sterownik silnika ECU, umieszczony pod deską rozdzielczą po lewej stronie. Jego rolą jest zarządzanie wszystkimi funkcjami wtrysku poprzez analizę parametrów pochodzących z różnych czujników. Określa on czas wtrysku i kąt wyprzedzenia zapłonu na podstawie następujących parametrów dostarczanych przez czujniki:

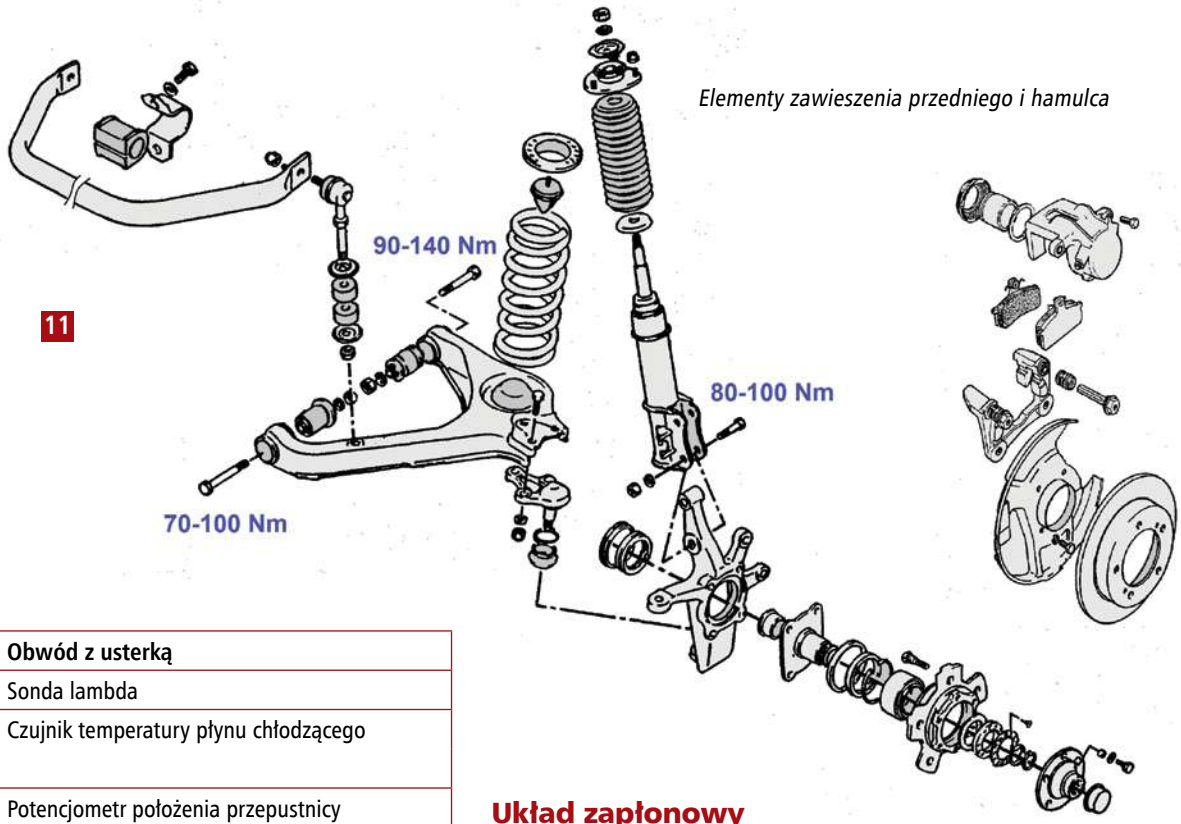
- prędkość obrotowa silnika – informacja dostarczana przez czujnik magnetyczny rozdzielacza zapłonu
- położenie przepustnicy – informacja dostarczana przez potencjometr (jak w układzie wtrysku jednopunktowego)
- objętość powietrza dolotowego – informacja dostarczana przez przepływomierz powietrza
- temperatura powietrza dolotowego – informacja dostarczana przez przepływomierz powietrza
- temperatura płynu chłodzącego – informacja dostarczana przez czujnik temperatury płynu chłodzącego Czujnik jest przykręcony do kolektora dolotowego. Jego działanie jest identyczne z opisanym dla wtrysku jednopunktowego
- stopień wzbogacenia mieszanki paliwowej – informacja dostarczana przez dwustanową sondę lambda
- wybrane przełożenie skrzynki biegów – informacja dostarczana przez czujnik włączenia 5. biegu (jak w układzie wtrysku jednopunktowego)

Sterownik silnika jest wyposażony w system autodiagnostyki, który wykorzystuje lampkę kontrolną na desce rozdzielczej do informowania o usterce. Kody odczytuje się w taki sam sposób, jak w przypadku wtrysku jednopunktowego. Różnica polega na metodzie wywołania kodów usterek. W tym celu należy zewrzeć styki B i C złącza diagnostycznego znajdującego się w komorze silnika. *Uwaga: jeśli silnik nie uruchamia się, należy obracać rozrusznik przez 2 s, pozostawiając kluczyk w stacyjce w pozycji ON, a następnie podłączyć styk złącza diagnostycznego do masy.*

10



Elementy układu wylotowego: 1 – kolektor wylotowy, 2 – sonda lambda, 3 – rury wylotowe, 4 – katalizator, 5 – tłumik przedni (wersja bez katalizatora), 6 – tłumik tylny, 7 – końcowa rura wylotowa (wersja 3–drzwiowa)

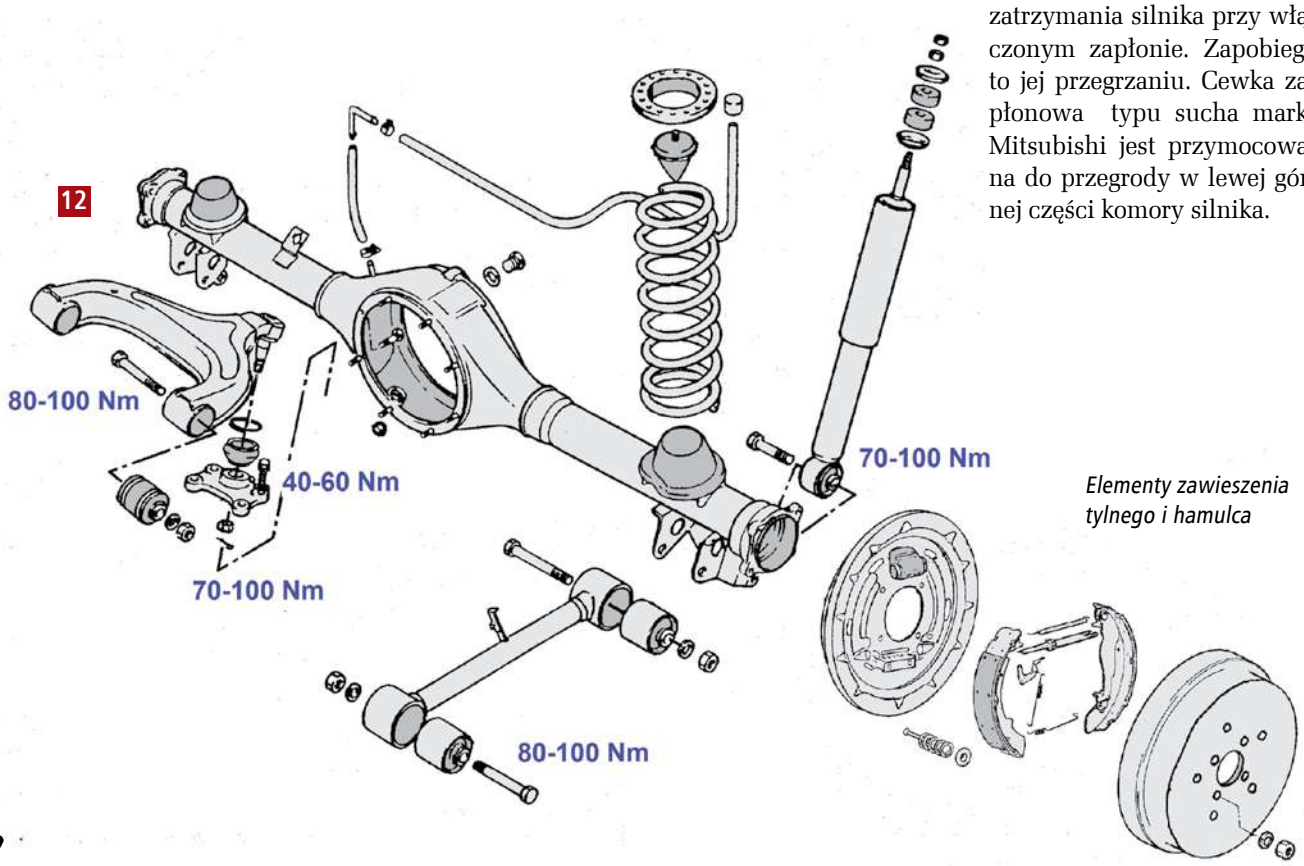


Elementy zawieszenia przedniego i hamulca

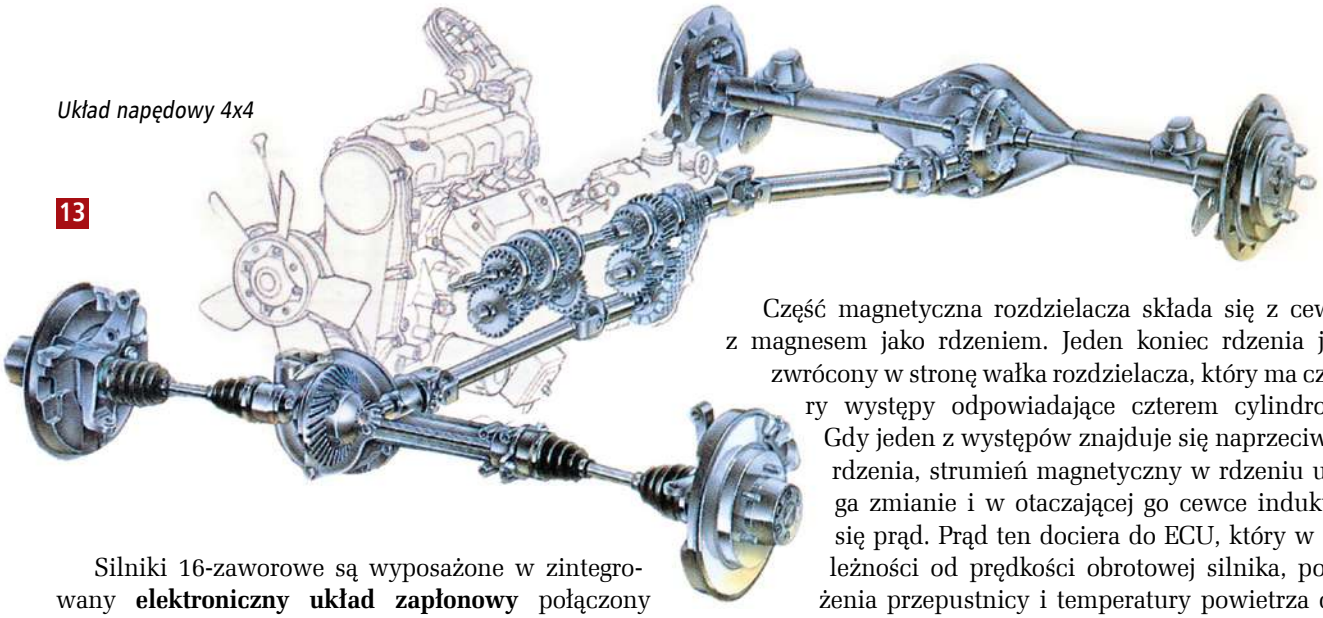
Kod usterki	Obwód z usterką
13	Sonda lambda
14	Czujnik temperatury płynu chłodzącego
15	
21	Potencjometr położenia przepustnicy
22	
23	Czujnik temperatury powietrza
25	
24	Czujnik prędkości pojazdu
33	Przepływomierz powietrza
41	Sygnał ostrzegawczy usterki zapłonu
42	Brak sygnału zapłonu
Świecenie ciągłe	Sterownik silnika. Wymień sterownik
12	Praca normalna

Układ zapłonowy

Silniki 8-zaworowe są wyposażone w **magnetyczny układ zapłonowy** z odśrodkowym mechanizmem wyprzedzenia zapłonu i korektorem podciśnienia zintegrowanym z rozdzielaczem zapłonu. Elektroniczny moduł wzmacniacza jest przeznaczony do wzmocnienia sygnału z czujnika zapłonu w celu przerwania obwodu pierwotnego i sterowania cewką wysokiego napięcia. Jest on montowany w pobliżu cewki. Moduł wzmacniacza zawiera również układ zapewniający stały czas ładowania uzwojenia pierwotnego, niezależnie od prędkości obrotowej silnika oraz obwód przerywający zasilanie cewki w przypadku zatrzymania silnika przy włączonym zapłonie. Zapobiega to jej przegrzaniu. Cewka zapłonowa typu sucha marki Mitsubishi jest przymocowana do przegrody w lewej górnej części komory silnika.



Elementy zawieszenia tylnego i hamulca



Układ napędowy 4x4

13

Silniki 16-zaworowe są wyposażone w zintegrowany **elektroniczny układ zapłonowy** połączony z wielopunktowym układem wtryskowym. Układ obejmuje rozdzielacz zapłonu z czujnikiem magnetycznym, sterownik (ECU) wspólny z układem wtryskowym, elektroniczny moduł wzmacniacza oraz cewkę zapłonową. Rozdzielacz zapłonu marki Mitsubishi jest zamontowany z tyłu głowicy cylindrów i napędzany od wałka rozrządu przez koło zębate. Rozdzielacz zapłonu nie ma regulatora wyprzedzenia zapłonu i dlatego zapewnia jedynie funkcje rozdziału wysokiego napięcia i wyzwalania sygnału zapłonu. ECU odbiera impulsy z czujnika magnetycznego (dwa na obrót silnika) z rozdzielacza zapłonu, które informują go zarówno o sygnale zapłonu, jak i prędkości obrotowej silnika. Korzystając z predefiniowanej mapy, ECU określa optymalny punkt wyprzedzenia zapłonu na podstawie tych parametrów i położenia przepustnicy. ECU jest zamontowane pod deską rozdzielczą, po lewej stronie. Moduł wzmacniacza Mitsubishi zamontowany w pobliżu cewki odbiera sygnał zapłonu z ECU i wzmacnia go, powodując przerwę w przepływie prądu w uzwojeniu pierwotnym cewki. Sucha cewka zapłonowa marki Mitsubishi jest przymocowana w lewym górnym rogu komory silnika.

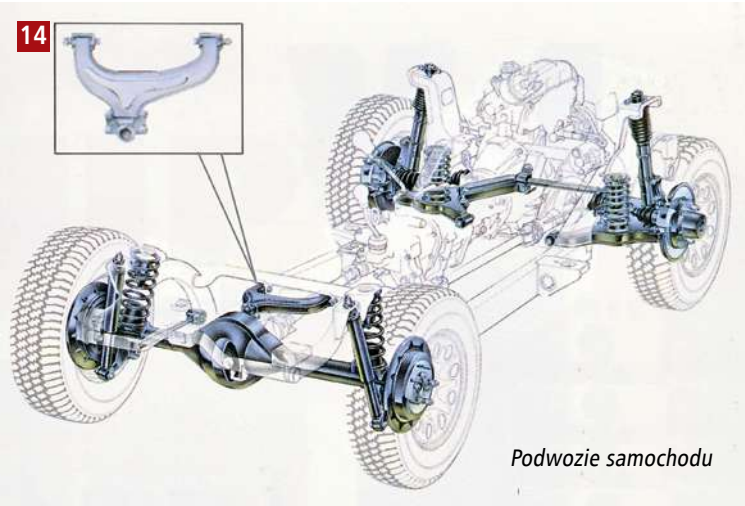
Część magnetyczna rozdzielacza składa się z cewki z magnesem jako rdzeniem. Jeden koniec rdzenia jest zwrócony w stronę wałka rozdzielacza, który ma cztery występy odpowiadające czterem cylindrom. Gdy jeden z występów znajduje się naprzeciwko rdzenia, strumień magnetyczny w rdzeniu ulega zmianie i w otaczającej go cewce indukuje się prąd. Prąd ten dociera do ECU, który w zależności od prędkości obrotowej silnika, położenia przepustnicy i temperatury powietrza dolotowego wysyła sygnał do modułu wzmacniacza w optymalnym punkcie wyprzedzenia zapłonu. Moduł, wykorzystując układ tranzystorowy, gwałtownie odcina prąd w uzwojeniu pierwotnym cewki wysokiego napięcia. Moduł ten zawiera również układ zapewniający stały czas ładowania uzwojenia pierwotnego, niezależnie od prędkości obrotowej silnika oraz układ, który przerywa zasilanie cewki po zatrzymaniu silnika i włączeniu zapłonu. Zapobiega to jej przegrzaniu.

UKŁAD NAPĘDOWY 4X4

Suzuki Vitara ma stały napęd na koła tylne w przypadku jazdy po drogach utwardzonych lub na wszystkie cztery koła w przypadku jazdy w terenie. Przełączenie z napędu 4x2 na 4x4 odbywa się za pomocą skrzynki rozdzielczej z cichym łańcuchem i ze sterowaniem dźwignią w podłodze. Demontaż samej skrzynki rozdzielczej nie jest możliwy. Należy wymontować całą skrzynkę biegów i odłączyć zespół skrzynki rozdzielczej. Przeniesienie mocy na koła przednie odbywa się za pomocą wału wzdłużnego, mostu przedniego i dwóch półosi. Przeniesienie mocy na koła tylne odbywa się za pomocą wału wzdłużnego, mostu tylnego i dwóch półosi, każda z dwoma przegubami homokinetycznymi. Wały napędowe przedni i tylny są zaopatrzone w przeguby krzyżakowe. Most tylny ma mechanizm różnicowy z dwoma satelitami napędzany przez przekładnię główną stożkową hipoidalną. Identyczny mechanizm różnicowy występuje w moście przednim. Ze względu na różnice w obróbce mechanicznej, części obu mechanizmów różnicowych nie są jednak zamienne.

Wzdłużne wały napędowe są wyważone; dlatego należy obchodzić się z nimi ostrożnie. Przegubów homokinetycznych półosi od strony koła nie można zdemontować. W przypadku uszkodzenia należy je wymienić. Przed demontażem tylnej półosi należy sprawdzić luz między płytką oporową łożyska koła a dźwignią hamulca postojowego. Do regulacji napięcia wstępnego zębnika w moście są wymagane narzędzia specjalne. ■

14



Podwozie samochodu

Redakcja podjęła wszelkie starania, aby zapewnić prawidłowość danych zawartych w tym artykule. Nie może być jednak pociągnięta do odpowiedzialności za jakiekolwiek błędy zawarte w tym materiale. W razie zauważenia błędów prosimy o poinformowanie o tym redakcji.

W następnym numerze:
Mercedes-Benz Vito Diesel

SZKOLENIA DIAGNOSTÓW

Kursy planowane:

17 listopada – 3 grudnia 2025 r.

Dla członków PISKP kursy dla kandydatów na diagnostów z 50% RABATEM

PISKP zaprasza na kursy dla kandydatów na diagnostów i diagnostów uzupełniających kwalifikacje:

- ✓ **kurs podstawowy**
- ✓ **kurs specjalistyczny BUS100**
- ✓ **kurs specjalistyczny ADR**
- ✓ **kurs specjalistyczny LPG, LNG i CNG**
- ✓ **kurs specjalistyczny dla pojazdów skierowanych przez organy kontroli ruchu drogowego lub starostę oraz po zmianach konstrukcyjnych**

Miejsce szkoleń: Warszawa
Harmonogram szkoleń oraz bieżące informacje:
www.piskp.pl w zakładce „Szkolenia”
Dodatkowe informacje: biuro PISKP tel. 22/811 26 06, 509 709 403
Zapewniamy materiały szkoleniowe oraz przerwy kawowe
W przypadku dużej liczby zgłoszeń Izba zorganizuje dodatkowe szkolenie

Szkolenia są oparte na aktualnie obowiązującym rozporządzeniu ministra właściwego ds. transportu w sprawie szkolenia i egzaminowania diagnostów i odbywają się w trybie dziennym. PISKP jest organizacją wpisaną do Rejestru Instytucji Szkoleniowych, w związku z tym istnieje możliwość sfinansowania szkolenia przez Urząd Pracy.

Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów
ul. Gdańska 51 lok. A, 01-633 Warszawa, tel. 22 811 26 06, fax 22 811 28 78, biuro@piskp.pl, www.piskp.pl

JESTEŚMY DLA SKP

POMOC PRAWNA I TECHNICZNA W ZAKRESIE

- ✓ budowy stacji
- ✓ prowadzenia stacji
- ✓ przeprowadzania badań technicznych
- ✓ przygotowania stacji do odbioru przez TDT
- ✓ przygotowania stacji do kontroli przez organy nadzoru

DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA

- ✓ dla kandydatów na diagnostów
- ✓ dla diagnostów uzupełniających uprawnienia
- ✓ ogólnopolska konferencja szkoleniowa
- ✓ ogólnopolski cykl spotkań szkoleniowych dla przedstawicieli SKP, a także starostw powiatowych
- ✓ szkolenia ustalane indywidualnie

DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA

- ✓ miesięcznik Serwis Motoryzacyjny
- ✓ strona internetowa www.piskp.pl

PISKP® Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów

Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów
ul. Gdańska 51 lok. A 01-633 Warszawa
tel. 22 811 26 06 fax 22 811 28 78
biuro@piskp.pl www.piskp.pl