

# Auto*naprawa*

MIESIĘCZNIK BRANŻOWY

KWIECIEŃ 2014 (81)

WWW.E-AUTONAPRAWA.PL



## GOŚCINNIE NA NASZYCH ŁAMACH:

**GRZEGORZ DĄBROWSKI**  
DIAGNOZOWANIE  
KLIMATYZACJI

**MARCIN DYMAREK**  
**KRZYSZTOF NAJDER**  
AKUMULATOR PO ZIMIE

**GRZEGORZ FEDOROWICZ**  
A JEDNAK DKZ!

**JERZY GŁADYSEK**  
**MICHAŁ GŁADYSEK**  
WTRYSKIWACZE CR (CZ.II)

**ARTUR GOŁEMBNIAK**  
WYMIANA SPRĘŻARKI

**MACIEJ HADRYŚ**  
KLIMAT W SAMOCHODZIE

**PIOTR KARDASZ**  
**JACEK DOSKOCZ**  
PERSPEKTYWY  
TERMOWOLTAIKI

**BARBARA MASŁOWSKA**  
SERWIS PIERWSZEGO  
KONTAKTU

**PIOTR PODRAŻKA**  
SPRĘŻARKI KLIMATYZACYJNE

**PRZEMYSŁAW TRELIŃSKI**  
KLIMATYZOWANIE HYBRYDY

**PIOTR WIERZBOWSKI**  
SKRAPLACZE

Mimo głośnych kiedyś zapowiedzi gaz ziemny z bliskowschodniego Kataru do Polski nie dotarł. Globalna firma Shell była również nim zainteresowana, lecz zgodnie z przysłowiem z tamtych stron nie czekała, aż „przyjdzie góra do Mahometa”, tylko sama na miejscu zajęła się wydobyciem i przetwarzaniem.

Z surowca, jakim jest naturalny gaz ziemny złożony głównie z metanu, wytwarza się tam według opatentowanej Technologii Shell PurePlus syntetyczne oleje bazowe o dowolnych właściwościach chemicznych i fizycznych. Są całkowicie bezbarwne i pozbawione wszelkich zanieczyszczeń. Te właściwości pozwalają tworzyć środki smarne od standardowych lepsze, choć spełniające wszystkie ich funkcje.

▶▶▶ str. 10





# Zapraszamy do współpracy!

Dołącz do sieci AutoCrew – koncepcji serwisów samochodowych firmy Bosch



## Jak funkcjonować na rynku motoryzacyjnym w czasach dynamicznych zmian?

Jak sprostać rosnącym wymaganiom klientów? Jak radzić sobie z nowoczesnymi coraz bardziej zaawansowanymi technologicznie systemami? Jak pokonać agresywną konkurencję? Firma Bosch oferuje członkom sieci AutoCrew konkretne rozwiązania sprawdzające się w obecnych trudnych warunkach rynkowych:

- ▶ **współpracę z silną marką** – doskonale znaną w świecie motoryzacji
- ▶ **doradztwo merytoryczne** – dostęp do narzędzi pomagających właścicielowi w rozwoju firmy w zakresie organizacji i zarządzania oraz w procesie obsługi klienta, w tym szkolenia, audyty jakościowe oraz możliwość wdrożenia z naszą pomocą systemu zarządzania jakością ISO
- ▶ **wsparcie techniczne** – urządzenia, oprogramowanie, szkolenia, hotmail, hotline, baza wiedzy, zawsze gotowi do pomocy doświadczeni doradcy i szkoleniowcy w Centrum Szkoleniowym Bosch
- ▶ **wsparcie w działaniach marketingowych** – cztery akcje promocyjne w roku wspólne dla całej sieci, bezpłatne projekty elementów reklamowych wykonywane na żądanie serwisu, bezpłatna strona internetowa oraz e-mail, dofinansowanie ciekawszych działań w ramach promocji lokalnej serwisu, kampanie wizerunkowe, np. w Internecie
- ▶ **wsparcie finansowe** – bonus roczny (wynagrodzenie) wypłacany serwisowi proporcjonalnie do obrotu częściami Bosch i standardu serwisu

## Zapraszamy do kontaktu z naszymi regionalnymi opiekunami sieci:

- Marian Jędrzejewski – 602 417 164 (Pomorze, Kujawy, Warmia i Mazury)
- Marcin Kuźawa – 602 279 672 (Mazowsze, Łódzkie, Lubelskie, Podlasie)
- Arkadiusz Marciniak – 692 469 593 (Wielkopolska, Opolskie, Dolny Śląsk, Lubuskie)
- Witold Jurga – 602 417 165 (Górny Śląsk, Małopolskie, Świętokrzyskie, Podkarpackie)

Szczegóły na: [www.auto-crew.pl](http://www.auto-crew.pl)



**BOSCH**  
Technologia bliżej nas

## Autonaprawa

[www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)

### Adres redakcji:

pl. Nowy Targ 28/14  
50-141 Wrocław  
tel. 71 715 77 95  
faks 71 343 35 41  
[autonaprawa@technotransfer.pl](mailto:autonaprawa@technotransfer.pl)  
[www.technotransfer.pl](http://www.technotransfer.pl)

Numer rachunku bankowego:  
03 1140 2004 0000 3102 5467 9483

### Redaktor naczelny:

Marian Kozłowski  
[m.kozlowski@technotransfer.pl](mailto:m.kozlowski@technotransfer.pl)

### Sekretarz redakcji:

Bogusława Krzczanowicz  
[b.krczcanowicz@technotransfer.pl](mailto:b.krczcanowicz@technotransfer.pl)

### Redakcja e-autonaprawa.pl:

Adam Rudziński  
[a.rudzinski@technotransfer.pl](mailto:a.rudzinski@technotransfer.pl)

### Stali współpracownicy:

Andrzej Kowalewski, Hubert Kwarta,  
Zenon Majkut, Ewa Rozpędowska,  
Toni Seidel, Leszek A. Stricker,  
Tomasz Szulc, Andrzej Tippe, KrzaQ

### Marketing i reklama:

Małgorzata Salamaga-Borysenko  
tel. 71 733 67 56  
[m.salamaga@technotransfer.pl](mailto:m.salamaga@technotransfer.pl)  
Przemysław Krzczanowicz  
tel. 71 715 77 96  
[p.krczcanowicz@technotransfer.pl](mailto:p.krczcanowicz@technotransfer.pl)

### Prenumerata:

tel. 71 715 77 95  
[prenumerata@technotransfer.pl](mailto:prenumerata@technotransfer.pl)

### Opracowanie graficzne i skład:

Taurus CD  
tel. 71 715 77 98

### Wydawca:

Wydawnictwo Technotransfer



### Druk i oprawa:

Delta Wrocław

Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk materiałów wyłącznie za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń.

Zdjęcie na okładce: Delphi



## Starzy

Na ten temat pisać powinny raczej osoby bardziej pod względem wieku bezstronne, ale przeważnie się nie kwapią, bo też co tu sympatycznego można by poznać. Żywnione w skrytości ducha ludzkie przeświadczenia na temat zawodowej aktywności tzw. seniorów wydają się dzielić na dwa przeciwstawne stanowiska, lecz różnice między nimi są tylko pozorne, gdyż w obu chodzi o pieniądze rzekomo odbierane przez tych pasożytów bardziej na nie zasługującym lub bardziej ich potrzebującym członkom społeczności.

Toteż szlachetne w swych uzasadnieniach postulaty podwyższenia wieku emerytalnego mają sprawić, iż to finansowe obciążenie wspólnego garnuszka rosnącą grupą darmozjadów zostanie przynajmniej częściowo złagodzone. Jednak przeciwnicy tej koncepcji słusznie argumentują, że człowiek starszy dłużej pracujący zajmuje miejsce pracy należne komuś młodszemu...

Tak źle, i tak niedobrze. W starożytnej Sparcie udało się uniknąć takich dylematów, ponieważ osobniki dostatecznie już wyeksploatowane zwracano tam środowisku naturalnemu metodą strącania z jakiegoś urwiska. Historycy, co prawda, twierdzą, że był to jeden z głównych powodów upadku spartańskiej cywilizacji pozbawionej liderów doświadczonych i ostrożnych w działaniach. Jednak historycy publikujący podobne hipotezy sami z reguły do młodych już nie należą. W ocenie bliższych nam przypadków rachunek ekonomiczny też jednoznacznych wyników nie daje, poza tym nie wszystko ma tutaj wymiar czysto finansowy.

Staruszkowie, podejmując się różnych zadań i funkcji, godzą się zwykle pracować taniej bądź całkiem bez pieniężnej gratyfikacji, chociaż niekoniecznie kierują się w tym strategią dumpingowego zwalczania konkurencji, zwłaszcza gdy sytuacja do tego ich nie zmusza. Często dochodzi tu do głosu poczucie jakiejś moralnej lub społecznej misji, ważniejszej od mamony, a tak efektywnej motywacji żadne materialne bodźce nie są w stanie zastąpić.

Znany Państwu z naszych tamów blacharski ekspert Toni Seidel zebrał swoje zawodowe doświadczenia w obecnie wydanej książce. Do tego pisarskiego trudu skłoniło go przede wszystkim przekonanie, że ponad doraźnymi racjami biznesowymi stoi nadrzędny obowiązek dzielenia się osobistą, pracowicie pozyskaną wiedzą.

Mój niemtody już znajomy, prowadzący w Lesznie duży samochodowy kompleks usługowodilerski, organizuje (jakby miał mało podstawowych zajęć) motoryzacyjny kierunek studiów w miejscowej wyższej szkole. Na pewno pokona wszystkie związane z tym kłopoty, bo zrealizował już w życiu wiele podobnie trudnych przedsięwzięć. Z równą pewnością można przewidywać, że nie będzie miał z tego żadnych prywatnych korzyści.

Takich przykładów przywołać można znacznie więcej, jeśli nie traci się ich z oczu przy rozważaniu generalnych problemów zatrudnienia, bezrobocia, świadczeń socjalnych itp. W każdym zawodzie, w każdym środowisku są starsi ludzie o wielkim twórczym potencjale. Nie oczekują w zamian żadnych przywilejów, wystarczy tylko im nie przeszkadzać.

*Marian Kozłowski*

Marian Kozłowski



## Spis treści

<b>AKTUALNOŚCI:</b>	
Wydarzenia .....	4
Nowości rynkowe.....	46
<b>MOTORYZACJA W CZERWCU, DZIŚ, JUTRO</b>	
Sachs Race Challenge 2014 .....	9
Pustynna burza w ofercie Shell Helix .....	10
<b>KONSTRUKCJE</b>	
Niepełna zamiana .....	34
<b>DODATEK SPECJALNY: SERWISOWANIE KLIMATYZACJI</b>	
Klimat w samochodzie.....	12
Skraplacz w instalacji klimatyzacyjnej.....	14
Montaż sprężarki klimatyzacji .....	16
Klimatyzacja w samochodzie hybrydowym .....	20
Sprężarki klimatyzacyjne .....	22
Konfort 705R	
– serwis pierwszego kontaktu .....	24
Diagnostowanie klimatyzacji w samochodach.....	28
<b>PRAKTYKA WARSZTATOWA</b>	
Podręcznik mechaniki pojazdowej: Zalety dwumasowych kół zamachowych .....	37
Akumulator po zimie – opinie ekspertów .....	44
<b>TECHNICZNE PODSTAWY ZAWODU</b>	
Sterowanie wtryskiwaczami elektromechanicznymi CR (cz.II) .....	28
Ogniwa termowoltaiczne w pojazdach .....	42
<b>PSYCHOINSPIRACJE</b>	
Czy jesteś wystarczająco bystry, żeby pracować w Google? .....	50
<b>AUTOEMOCJE</b>	
Legenda rodzi legendy .....	49
<b>OD REDAKCJI</b>	
Starzy .....	3
Komiks z życia pewnego warsztatu.....	50
<b>SPIS REKLAM</b>	
Airstal.....	23
Akzo Nobel.....	47
Bosch.....	2,27,52
CarTechnik .....	45
CTS.....	45
Dayco.....	5
FHU Górecki .....	43
GG Profits.....	41
Iglotech.....	31
Inter Cars .....	7
Italtools.....	47
Launch .....	45
Magneti Marelli.....	11,25
Mahle.....	25
Nissens.....	19
NTN-SNR .....	33
SJD .....	13
Sogefi .....	29
Texa .....	19
Valeo .....	51
Werther.....	39
WKŁ.....	47
Wollers .....	19

## Wydarzenia

Więcej na stronie:  
www.e-autonaprawa.pl

## Bosch i motoryzacyjny Internet



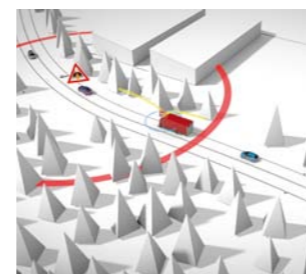
Bosch wprowadza Internet do samochodów, kierując się trzema zasadami: obsługa ma być intuicyjna, dodatkowe funkcje powinny wspomagać kierowcę, a samochody muszą komunikować się z infrastrukturą drogową. To znaczy, że podłączenie samochodu do Internetu da więcej możliwości niż samo przeglądanie Internetu w czasie jazdy. Konstruktorzy Boscha pracują więc nad intuicyjnymi systemami, które usprawnią jazdę samochodem oraz komunikację pomiędzy kierowcą a pojazdem. Jednym z nich jest MySpin, umożliwiający pod-

## Program Automotive Diamonds

Firma TRW Automotive Aftermarket zmieniła nazwę swojego programu lojalnościowego dla warsztatów z TRW Diamonds na Automotive Diamonds. Jest to związane z pojawieniem się nowego partnera – firmy Denso. W ra-

łączenie iPhone'a lub smartfona z systemem Android do samochodu. Obraz z wyświetlacza telefonu jest wówczas widoczny na centralnym wyświetlaczu w pojeździe. System Bosch eHorizon, stosowany w pojazdach użytkowych już od roku 2012, ogranicza zużycie paliwa, eliminując niepotrzebne przyspieszanie i hamowanie na podstawie informacji z oprogramowania nawigacyjnego.

Pojazdy przyszłości będą nie tylko pobierać informację z Internetu, ale i same ją udostępniać innym uczestnikom ruchu. Już dziś istnieją



mechanizmy komunikowania się pojazdów ze światem zewnętrznym. Przykładem jest system eCall, automatycznie wzywający pomoc do samochodu uczestniczącego w wypadku drogowym. Jego stosowanie stanie się obowiązkowe w Unii Europejskiej w roku 2015.

automotive  
Diamonds

potem na atrakcyjne nagrody. Aby dołączyć do programu należy zarejestrować się na stronie internetowej [www.automotivediamonds.com](http://www.automotivediamonds.com).

## Standomobil powraca

Ruchoma lakiernia szkoleniowa marki Standox znów odwiedza około 100 warsztatów rocznie, pokonując niemal 100 tysięcy kilometrów. Po raz pierwszy wyruszyła w trasę w listopadzie 2007 roku. W jej wnętrzu znajduje się kompletny sprzęt potrzebny do profesjonalnej naprawy lakierniczej: mieszalnik systemu Standoblue, narzędzia kolorystyczne, pistolety lakiernicze, szlifierki itd. oraz ogrzewanie Webasto do pracy nawet w ciężkich zimowych warunkach.

Prezentacja systemu jest prowadzona w naturalnych warunkach warsztatów zainteresowanych technologią



Standoblue, a nie centrum szkoleniowym producenta lakierów, i opiera się na elementach czekających na likwidację szkody, czyli nie

wstrzymuje bieżącej działalności. Jest też w pełni indywidualna, dostosowana do konkretnych potrzeb i warunków pracy.

## Zaprosili nas

**Don Kyatt Group** – do odwiedzenia stoiska firmy podczas GasShow 2014 (Warszawa, 5-6 marca)

Firmy: **DIFE Millers Oils** – na swoje stoiska firmowe podczas targów „Wrocław Motorcycle Show 2014” (Wrocław, 15-16 marca)

**Volkswagen Poznań** – na konferencję prasową z okazji uruchomienia nowej fabryki VW Samochody Użytkowe we Wrześni (Poznań, 18 marca)

**Continental Opony Polska** – na konferencję prasową poświęconą oponom osobowym i ciężarowym (Warszawa, 18 marca)

**Shell Polska** – na wyjątkowy lunch Laboratorium smaku, połączony z prezentacją nowej oferty Shell Helix (Warszawa, 19 marca)

**Inter Cars** – na spotkanie motoryzacyjne w ramach I Odcinka Specjalnego (Autodrom Jastrzęb k.Szydłowca, 28-30 marca)

**Targi Lipskie Polska** – na konferencję prasową inaugurującą kampanię marketingową Międzynarodowych Targów Samochodowych AMI 2014 (Warszawa, 25 marca)

**Herkules** – na I Konferencję Specjalistów Branży Serwisowej Pojazdów Użytkowych (Poznań, 25 marca)

**Hyundai Motor Poland i Hella Polska** – na swoje stoiska firmowe podczas targów TTM i Motor Show (Poznań, 27-30 marca)

**Citroën** – na śniadanie prasowe (Warszawa, 3 kwietnia)

www.dayco.com

Stale poprawiamy wytrzymałość, sprawność, żywotność i parametry ekologiczne naszego paska, aby był on najlepszy w swojej klasie.



Paski zębate High Tenacity wyposażone są w specjalną powłokę ochronną z tkaniną. Takie rozwiązanie oferuje tylko Dayco.

Dayco. The original power in motion.

DAYCO

TM



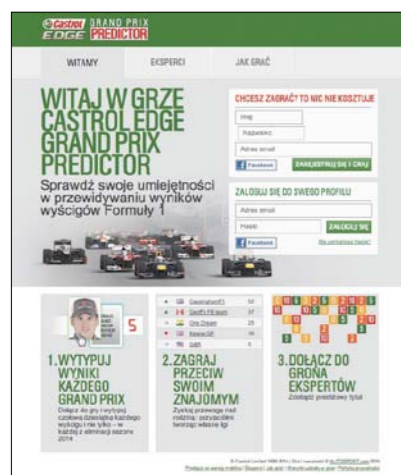
## Szkolenia Magneti Marelli



Firma Magneti Marelli zaprasza do udziału w kwietniowych szkoleniach technicznych prowadzonych według następującego harmonogramu:

- ▶ 1 kwietnia: systemy klimatyzacji I etap (cena: 250 złotych netto za osobę);
- ▶ 2 kwietnia: systemy klimatyzacji II etap (cena: 250 złotych netto za osobę);
- ▶ 8 kwietnia: systemy klimatyzacji (cena: 300 złotych netto za osobę);

## Castrol EDGE Grand Prix Predictor



Jest to gra sportowa dla kibiców organizowanych przez zrzeszenie FIA Mistrzostw Świata Formuły 1. Daje im okazję przetestować swoją wiedzę, prognozując wyniki każdego wyścigu Grand Prix w sezonie 2014. Do rywalizacji można dotrzeć w do-

- ▶ 10 kwietnia: automatyczne skrzynie biegów cz. I (cena: 400 złotych netto za osobę);
- ▶ 11 kwietnia: automatyczne skrzynie biegów cz. II + praktyka (cena: 300 złotych netto za osobę).

Dla warsztatów sieci Checkstar przewidziano rabat w wysokości 30% lub miejsce dla drugiej osoby gratis. Zgłoszenia należy przysyłać na adres e-mailowy [wypozazenie@mag-netimarelli.com](mailto:wypozazenie@mag-netimarelli.com)

wolnym momencie i zmieniać swą prognozę niemal do ostatniej chwili przed rozpoczęciem poszczególnych kwalifikacji. Oprócz rezultatu wyścigu można typować kierowców, którzy zdobędą *pole position*, uzyskają najlepszy czas okrążenia podczas wyścigu i zanotują największy awans podczas Grand Prix. Przewidziane są także wypowiedzi ekspertów, którymi w bieżącym sezonie będą utytułowani kierowcy: Timo Glock, Augusto Farfus i Andy Priaulx. W grze da się tworzyć także własne ligi, by rywalizować w gronie znajomych lub rodziny. Należy więc zarejestrować się na stronie [pl.gppredictor.com](http://pl.gppredictor.com) i wytypować pierwszą dziesiątkę najbliższego wyścigu.

## Projekt Bio Service



W ramach projektu Bio Service firma Inter Cars zajmuje się odbiorem odpadów warsz-

## Wielki Rajd: zakończenie pierwszego oesu



Znani są już zwycięzcy pierwszego Odcinka Specjalnego rozgrywanego w ramach Wielkiego Rajdu – konkursu organizowanego przez firmę Inter Cars. Dwudziestu laureatów wyłoniono w kategoriach: warsztat rynku osobowego, sklep z warszatem rynku osobowego, rynek ciężarowy (w tym: sklep z warszatem, warsztat, firma transportowa). Wezmą oni udział w spotkaniu z Krzysztofem Hołowczycem, Krzysztofem i Maćkiem Olek-

## XI Targi Motoryzacji Auto-Show

Centrum Targowe Pomorza i Kujaw zaprasza do udziału w XI Targach Motoryzacji Auto-Show, które odbędą się w dniach 17 i 18 maja w Bydgoszczy w hali Łuczniczka przy ulicy Toruńskiej 59.

Prezentowanym na nich najnowocześniejszym technologiom motoryzacyjnym to-

rować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Oferta skierowana jest do warsztatów zrzeszonych w sieciach warsztatowych (Inter Carsu i innych), a także do warsztatów niezależnych. Założeniem projektu jest przekonanie i zachęcenie warsztatów do świadomego i zgodnego ze standardami zarządzania odpadami, określonymi w ustawie z 14 grudnia 2012 roku.

sowiczem, Bartkiem Ostałowskim oraz Karoliną Pilarczyk. Spotkanie rajdowe odbędzie się w dniach 28-30 marca na Autodromie Jastrzęb koto Radomia i umożliwi zapoznanie się z najszybszymi w Polsce samochodami ze stajni VTG. Nowością dla klientów rynku ciężarowego będzie co-drive driftującym ciągnikiem siodłowym. Informacje na temat konkursu Wielki Rajd są dostępne na stronie [www.galamistrzow.pl](http://www.galamistrzow.pl)

warzyszyć będzie pokaz pojazdów zabytkowych, w tym również lokomobili wyposażonych w maszyny parowe.

Zaplanowano też finał konkursu wyłaniającego najlepszych mechaników samochodowych w regionie, rozgrywany na żywo przy udziale publiczności.

inter cars  
części do samochodów

MOTO INTEGRATOR  
Grupa Inter Cars

Gala  
MISTRZÓW WARSZATU

**wielki rajd**  
1.02-15.05.2014 II edycja

Zapraszam  
Krzysztof Hołowczyk



**STAŃ NA STARCIE  
I WYGRAJ WALIZKĘ PIENIĘDZY**

**KONIECZNIE ZAREJESTRUJ SIĘ: [www.galamistrzow.pl](http://www.galamistrzow.pl)\***  
\*brak rejestracji wyklucza z udziału w konkursie



Rodowicz



Piaseczny



Chatelet



WE4



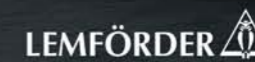
Paraniernormalni

**Gala Mistrzów Warsztatu 13-15.06.2014r.**  
Hotel Gołębiewski w Mikotajkach

Partnerzy strategiczni



Technologia bliżej nas



Infolinia: (22) 714 11 00  
[www.galamistrzow.pl](http://www.galamistrzow.pl)



## AMI / AMITEC



W dniu 31 maja rozpoczyna się w Lipsku Międzynarodowe Targi Samochodowe AMI oraz Branżowe Targi Części Zamiennych, Naprawy, Pielęgnacji oraz Serwisowania Samochodów Osobowych, Użytkowych i Specjalnych AMITEC.

Pierwsza z tych, tradycyjnie bliźniaczych, imprez trwać będzie do 8 czerwca, a druga o cztery dni krócej.

Na 160 000 m kw powierzchni wystawienniczej AMI 2014 swoją najnowszą ofertę zaprezentują wszystkie niemieckie i większość mię-

dzynarodowych koncernów motoryzacyjnych. Zapowiada się liczne premiery, wielkie emocje i ciekawe prezentacje. Po wieloletniej nieobecności do Lipska wraca Mitsubishi. Ten japoński producent przedstawi na powierzchni ponad 800 m kw swoją aktualną paletę modeli, włącznie z samochodami elektrycznymi.

Oprócz pojazdów produkowanych seryjnie będzie można obejrzeć auta koncepcyjne oraz innowacje z zakresu alternatywnych napędów. Dla fanów motoryzacji przygotowano specjalne ekspozycje „Oldtimer Arena” oraz „Samochody luksusowe i sportowe”.

Targowi goście będą mieć możliwość odbywania jazd próbnych nowymi modelami samochodów, udostępnionymi w tym celu przez producentów. Poza tym Hyundai organizuje szkołę jazdy Legoland oraz tor off-road dla dzieci w wieku od 3 do 13 lat. O możliwościach kariery w branży motoryzacyjnej informować będzie wystawa specjalna „Zawód Auto – znajdź swoją drogę!”. Ponadto, w dniu 3 czerwca zorganizowany zostanie „Dzień Taksówkarza”, a 4 czerwca – „Dzień Kariery”.

Na targach AMITEC 2014 przeznaczonych głównie dla profesjonalistów z motoryzacyjnej branży zaprezentowane zostaną innowacyjne rozwiązania dla rynku części

zamiennych, serwisowania i naprawy wszystkich rodzajów pojazdów. W tym roku po raz pierwszy zakres tematyczny tej imprezy obejmie również serwisowanie pojazdów użytkowych i specjalnych.

Swoją udział zgłosili już tacy liderzy branżowego rynku, jak Celette, Theo Förch, Haweka, Maha, Makra Chemie, Saxon Junkalor, Saxon Prüftechnik, Sherpa Autodiagnostik, Snap-on Tools oraz Technolit. Premierowe wystąpienie na AMITEC mieć będzie polska firma Auto-Starter, specjalizująca się w sprzedaży podzespołów elektromechaniki samochodowej.

Zorganizowana też zostanie już po raz kolejny AMITEC Café, czyli spotkania ekspertów z pracownikami samochodowych warsztatów wszelkich specjalności. Główne ich zagadnienia proponowane przez radę merytoryczną to: „Jak zmienić klienta online w klienta offline” oraz „Zarządzanie czasem przy E- i M-Lerningu”, czyli nowoczesne technologie w codziennej pracy warsztatowej.

Omawiane będą również zagadnienia dotyczące naprawy i serwisowania samochodów z napędem hybrydowym i elektrycznym, systemy telematyczne, odpowiedzialność cywilna właścicieli warsztatów oraz systemy kontroli ciśnienia powietrza w oponach. Udział w AMITEC Café jest bezpłatny.



Partnerem Merytorycznym całego wrześniowego spotkania jest Polska Izba Motoryzacji. Więcej informacji na: [www.auto-expo.pl](http://www.auto-expo.pl)

FOT. AUTO EXPO, TARGI LIPSKIE

## Sachs Race Challenge 2014

NA TORZE KART ARENA W PODWARSZAWSKIM SZYMANOWIE ODBYŁA SIĘ ZORGANIZOWANA PRZEZ FIRMĘ ZF KONFERENCJA PRASOWA POŚWIĘCONA ROZPOCZYNAJĄCEJ SIĘ AKCJI SACHS RACE CHALLENGE 2014

Sachs Race Challenge 2014 to z wielkim rozmachem zaplanowane przedsięwzięcie skierowane przede wszystkim do właścicieli i pracowników warsztatów naprawiających samochody osobowe i ciężarowe, a korzystających przy tym z oryginalnych części firmy ZF. Jego specyfika polega na tym, że pozwala wszystkim swym uczestnikom poczuć emocjonującą atmosferę samochodowych wyścigów i jednocześnie pogłębić swoją zawodową wiedzę.

Jak powiedział dyrektor przedstawicielstwa ZF Friedrichshafen w Polsce Peter Rothenhöfer, po ogromnym sukcesie Sachs Roadshow 2013, tegoroczna edycja będzie bardziej ekskluzywna. Jej kolejne etapy zostały zaplanowane w maju i czerwcu na torach w Słomczynie, Debrznie i Wrocławiu.

Dla prawie tysiąca dwustu tegorocznych uczestników przygotowano całonocne szkolenia, podczas których eksperci ZF Service przekazywać będą swą wiedzę techniczną na temat układów kierowniczych i zawieszek, a także systemów napędów hybrydowych.

Oprócz szkoleń technicznych zaplanowano zajęcia prowadzone przez profesjonalnych trenerów do spraw sprzedaży. Ich głównym tematem będzie posprzedażowa obsługa klientów, a więc także jej najmniej przyjemny element, jakim jest przyjmowanie reklamacji. Uczestnicy tego szkolenia dowiedzą się między innymi, jak dzięki umiejętnemu postępowaniu można reklamację nawet bardzo niezadowolonego klienta „przebrać”... w sukces warsztatu. Po teoretycznym zapoznaniu się z tą kwestią każdy ze słuchaczy będzie miał okazję wypróbować świeżo zdobytą wiedzę w praktyce, czyli w konfrontacji z pod-

DZIENNIKARZE UCZESTNICZĄCY W KONFERENCJI TEŻ DOŚWIADCZYLI SPORTOWYCH EMOCJI NAJPIERW NA TORZE KARTINGOWYM...



...A POTEM W BUDZĄCYCH RESPEKT SAMOCHODACH RALLYCROSSOWYCH



stawionym aktorem zgłaszającym swe pretensje w scenie sytuacyjnej.

Dla osób żądnych sportowych wrażeń organizatorzy przewidzieli nie tylko pokazy rajdowe, treningi i kwalifikacje do Wielkiego Finału wyścigów rallycrossowych, lecz także możliwość samodzielnej jazdy na torze samochodami przygotowanymi specjalnie na potrzeby akcji.

Każdy dzień szkoleniowy zakończy się galowym podsumowaniem i wręczeniem atrakcyjnych nagród dla wyróżniających się uczestników, a także spotkaniem z siedmiokrotnym uczestnikiem rajdu Da-

kar Grzegorzem Baranem. Tę imprezę będzie uroczysta kolacja przy akompaniamentem muzyki i z występami atrakcyjnych tancerek. Dodatkowe informacje dotyczące warunków udziału w Sachs Race Challenge 2014 wraz z formularzem zgłoszeniowym dostępne są na stronie [www.zf.com/pl](http://www.zf.com/pl)



TRASA ZAWODÓW BYŁA DOŚĆ TRUDNA, LECZ DOBRZE PRZYGOTOWANA I DZIĘKI TEMU BEZPIECZNA

## Międzynarodowe Targi Auto Expo Parts &amp; Service

W dniach 11-13 września br. w Centrum Targowo-Kongresowym przy ul. Marsa 56c w Warszawie polscy i zagraniczni dostawcy części zamiennych oraz wyposażenia warsztatów zaprezentują swoje oferty.

Targom towarzyszyć będzie program eksperckich konferencji, jak również spotkań B2B. Przy współudziale różnych instytucji i firm organizowane też będą wówczas liczne imprezy służące propagowaniu bezpieczeństwa na drogach. Obecne

będą również wydawnictwa oraz instytucje i organizacje branżowe. Pierwsze dwa dni przeznaczone będą wyłącznie dla profesjonalistów z branży, a na trzeci organizatorzy zapraszają wszystkich miłośników motoryzacyjnej techniki.



# Pustynna burza w ofercie Shell Helix

NA KONFERENCJI PRASOWEJ W WARSZAWIE (19 MARCA 2014) FIRMA SHELL ZAPREZENTOWAŁA ZMODERNIZOWANĄ GAMĘ SWYCH OLEJÓW SILNIKOWYCH DO SAMOCHODÓW OSOBOWYCH, W TYM PRODUKTÓW NA BAZIE GAZU ZIEMNEGO

Dzięki wprowadzonym innowacjom technologicznym i produktowym nowościom obecny asortyment olejów Shell Helix do wszelkich rodzajów silników samochodów osobowych stanowi najbardziej kompleksową ofertę. Obejmuje ona zarówno oleje mineralne Shell Helix HX5, jak i Shell Helix HX6 i Shell Helix HX7, produkowane z zastosowaniem technologii syntetycznej, aż po w pełni syntetyczny olej Shell Helix HX8 Synthetic oraz najlepszy w tej gamie Shell Helix Ultra.

## Uniwersalnie dla wszystkich – specjalnie dla każdego

Charakterystyczna dla tej najnowszej generacji produktów jest sama koncepcja jej tworzenia, polegająca na ściślejszej niż dotychczas współpracy z producentami silników i bardzo szczegółowym

uwzględnianiu ich specyficznych wymagań. W praktyce oznacza to konieczność trudnego godzenia nieuchronnie pogłębiającej się specjalizacji poszczególnych produktów z ich wciąż oczekiwaną przez użytkowników znaczną uniwersalnością w ramach najnowszych specyfikacji branżowych.

Poza tym, ogólnie rzecz biorąc, udoskonalona linia Shell Helix przewyższa w większości przypadków wymogi techniczne, które spełniał poprzedni asortyment analogicznych produktów. Na przykład nowe oleje Shell Helix SN zostały zaprojektowane tak, aby spełniały wymagania najnowszych specyfikacji branżowych ILSAC GF-5 oraz API SN w zakresie zmniejszenia zużycia paliwa, poprawy ochrony systemu kontroli emisji spalin oraz stabilności olejów przeznaczonych do silników benzynowych.

Zagadnienia te na warszawskiej konferencji wyjaśniał szczegółowo Cezary Wyszecki, doradca techniczny Shell Polska. W swej prezentacji wskazywał on przykłady bezpośredniej i bardzo ściślej zależności pomiędzy badawczo-rozwojowymi działaniami producenta olejów a postępem technicznym w konstrukcjach i technologiach wytwarzania samochodowych silników. Jego zdaniem, strategia firmy Shell opiera się w tym zakresie na ulepszaniu właściwości produktów przy jednoczesnym upraszczaniu ich palety, aby ułatwić wybór odpowiedniego oleju dla konkretnego pojazdu.

## Baza w katarskiej pustyni

Mimo głośniejszego swego czasu zapowiedzi gaz ziemny z bliskowschodniego Kataru do Polski nie dotarł. Globalna firma Shell była również nim zainteresowana, lecz zgodnie z przysłowiem wywodzącym się z tamtych stron nie czekała, aż „przyjdzie góra do Mahometa”, tylko sama na miejscu zajęła się wydobyciem i przetwarzaniem. W tym celu wśród pustynnych piasków zbudowano fabrykę, której uruchomienie wymagało wykorzystania aż kilku tysięcy nowych patentów. Jest to bowiem inwestycja pod każdym względem pionierska i epokowy przełom w rozwoju produkcji środków smarnych.

Z surowca, jakim jest naturalny gaz ziemny złożony głównie z metanu, wytwarza się tam z zastosowaniem opatentowanej Technologii Shell PurePlus syntetyczne oleje bazowe o praktycznie dowolnych właściwościach chemicznych i fizycznych. Uzyskiwany w ten sposób czysty, klarowny i całkowicie bezbarwny olej bazowy jest pozbawiony wszelkich zanieczyszczeń występujących nieuchronnie w produktach otrzymywanych przez tradycyjną przeróbkę ropy naftowej. Te jego właściwości pozwalają tworzyć środki smarne od standardowych lepsze, choć spełniające dokładnie wszystkie ich funkcje.

Wyprodukowane w Technologii Shell PurePlus oleje bazowe cechują się więc wymaganą w różnych zastosowaniach stabilną lepkością, niższym współczynnikiem tarcia oraz mniejszą lotnością w porównaniu z tradycyjnymi olejami bazowymi grupy II i grupy III.

## Najbardziej zaawansowany technologicznie olej silnikowy

Zastosowane w produktach linii Shell Helix Ultra wyjątkowe połączenie Technologii Shell PurePlus z Technologią Aktywnego Oczyszczania (Active Cleansing) pozwala zapewnić jeszcze wyższy poziom oczyszczania i ochrony smarowanych silników. Według zapewnień Łukasza Radzyńskiego, dyrektora marketingu Shell Polska, żaden inny olej silnikowy nie utrzymuje silnika w stanie tak bliskim jego fabrycznej czystości.

Oprócz ulepszonego oczyszczania, Shell Helix Ultra zapewnia lepszą ochronę przed zużyciem i korozją, co poma-



FIRMOWY DORADCA TECHNICZNY – CEZARY WYSZECKI ODPOWIADA NA PYTANIA DZIENNIKARZY

FOT. SHELL. ARCHIWUM

ga przedłużyć żywotność silnika oraz zmniejszyć koszty utrzymania samochodu. Spełnia też wymagania najnowszych specyfikacji branżowych i uzyskał atesty wiodących na świecie producentów silników. Jest szeroko stosowany w fabrycznie nowych silnikach tak renomowanych marek, jak np. Ferrari.

Dla użytkowników olejów silnikowych istotną innowacją stanowią zmodyfiko-

wane etykiety na wszystkich opakowaniach produktów Shell Helix, umożliwiające łatwiejszą i szybszą ich identyfikację. Oprócz tego na etykietach umieszczono



**Widoczna marka Shell**  
– doskonale rozpoznawalne logo z muszlą Pecten

**Marka o wysokiej reputacji**  
– Shell Helix Ultra

**Wskazanie rodzajów paliwa**  
jako czynnik wyróżniający

**Dobra widoczność danych**  
dotyczących klas lepkości

**Wyraźny przekaz dotyczący**  
oleju bazowego

**Wyeksponowanie najbardziej**  
kluczowego elementu silnika  
ilustrujące wiarygodność marki

**Platforma technologiczna** poparta logotypem Ferrari na wszystkich produktach Shell Helix Ultra sygnalizująca przynależność do segmentu premium

**Kod QR** nowoczesne narzędzie do komunikacji

**Uwypuklenie profilu produktu** poparte specyfikacjami branżowymi

\* z wyjątkiem produktów Professional  
\*\* produkty z asortymentu Professional będą opatrzone specyfikacjami producentów sprzętu

PRZED UŻYCIEM NALEŻY ZAPOZNAĆ SIĘ Z NOWĄ ETYKIETĄ NA OPAKOWANIU



www.magnetimarelli-checkstar.pl



Amortyzatory gazowe i hydrauliczne do samochodów osobowych, dostawczych i ciężarowych. Produkowane z wykorzystaniem najnowszych technologii, zgodnie z potrzebami wynikającymi z konstrukcji poszczególnych pojazdów. Znakomite tłumienie drgań zarówno w fazie ściskania, jak i odbicia, skuteczne działanie przy równoczesnym ograniczeniu halasu. Bezpieczeństwo i komfort jazdy w każdych warunkach i na każdej nawierzchni.

Magneti Marelli Aftermarket Sp. z o.o.  
Plac pod Lipami 5, 40-476 Katowice  
Tel. +48 32 60 36 107  
Fax +48 32 60 36 108  
e-mail: ricambi@magnetimarelli.com  
www.magnetimarelli-checkstar.pl



WARSZAWSKA KONFERENCJA PRASOWA SHELL POLSKA DLA MEDIÓW BRANŻOWYCH

FOT. ARCHIWUM



# Klimat w samochodzie



**MACIEJ HADRYŚ**

TECHNICAL SERVICE AFTERMARKET  
MAHLE POLSKA

W WARSZTATACH SERWISUJĄCYCH I NAPRAWIAJĄCY KLIMATYZACJE W POJAZDACH MECHANICZNYCH POJAWIA SIĘ WIELE PYTAŃ DOTYCZĄCYCH ZARÓWNO KONSTRUKCYJNYCH SZCZEGÓŁÓW, JAK I SAMEJ ZASADY DZIAŁANIA TEGO RODZAJU SYSTEMÓW

Na początek nie zaszkodzi przypomnieć o pewnych faktach związanych z ludzką fizjologią. Przy temperaturze 22°C i wilgotności względnej powietrza wynoszącej ok. 50% czujemy się najlepiej, możemy pracować w skupieniu i optymalnie reagować na bodźce. Gdy temperatura otoczenia i wilgotność powietrza wzrosną, ciało ludzkie zostaje wystawione na ogromne obciążenia. Już powyżej 27°C przyspiesza tętno i podnosi się temperatura ciała, czego skutkiem jest ograniczona zdolność koncentracji, szybciej następujące zmęczenie, a nawet agresja.

Jak dowiodły badania, dalszy wzrost temperatury o kolejne 10°C powoduje

wzrost ryzyka wypadku o 20%, ponieważ kierowca w takich warunkach klimatycznych czuje się tak, jak gdyby we krwi miał 0,5 promila alkoholu. Dlatego układ umożliwiający zależną od potrzeb regulację warunków klimatycznych we wnętrzu samochodu jest czymś więcej, niż tylko czynnikiem dobrego samopoczucia, a zalicza się wręcz do aktywnych systemów bezpieczeństwa.

## Rodzaje klimatyzacji

Obecnie powszechnie stosowanych jest wiele określeń klimatyzacji, które można podzielić na 3 grupy główne według funkcji i konstrukcji.

Pierwszą z nich stanowi klimatyzacja manualna, w której temperaturę, rozdział powietrza i moc dmuchawy nastawia się ręcznie. Sprężarka klimatyzacji jest wówczas włączona lub wyłączona, temperaturą w kabinie kierowcy steruje się, dozuując dopływ schłodzonego powietrza.

Klimatyzacja z regulowaną temperaturą utrzymuje ją po nastawieniu na stałym poziomie. Rozdział powietrza i moc dmuchawy i w tym systemie ustawia się ręcznie, lecz sprężarka klimatyzacji jest odpowiednio włączana i wyłączana przez elektroniczny sterownik.

Klimatyzacja automatyczna utrzymuje temperaturę wewnątrz pojazdu na stałym poziomie dzięki sygnałom dostarczanym do jej sterownika z dużej liczby czujników. W sposób ciągły mierzą one temperaturę, a częściowo również jakość powietrza – zarówno w różnych punktach wewnątrz pojazdu, jak i na zewnątrz. Elektronika reguluje tu temperaturę, strumień powietrza i moc dmuchawy – optymalnie i w zależności od zapotrzebowania.

## Zadania elementów systemu

Sprężarka, czyli kompresor (1) jest napędzana przez silnik pojazdu. Zgodnie z nazwą spręża ona czynnik chłodniczy będący w gazowym stanie skupienia. Podczas sprężania temperatura i ciśnienie czynnika chłodniczego rosną. Jest on przy tym tłoczony do następnej części obiegu, czyli do skraplacza.

Skraplacz (2) jest zwykle zamontowany przed chłodnicą silnika i owiewany podczas jazdy powietrzem. W jego wnętrzu wpływający czynnik nagrzany do temperatury maks. 100°C jest szybko schładzany i równocześnie skraplany.

Zawór rozprężny (3) albo pełniący jego funkcję dysza dławiąca (zależnie od konstrukcji układu) przepuszcza tłoczony, ciekły czynnik chłodniczy w kierunku parownika. Wskutek rozprężania czynnik chłodniczy paruje, zamieniając się w gaz, którego ciśnienie szybko się zmniejsza, a temperatura znacznie spada.

Parownik (4) jest zamontowany w kabinie pasażera przed dmuchawą. Przy przepływie zimnego czynnika chłodniczego zewnętrzna powierzchnia parownika ulega schłodzeniu. W efekcie zmiany stanu skupienia czynnika z ciekłego na gazowy parownik odbiera ciepło z opływającego go powietrza, nawiewanego następnie do kabiny pasażerskiej.

Na załączonym schemacie samochodowego układu klimatyzacyjnego zaznaczono też elementy bezpośrednio z nim sąsiadujące: chłodnicę silnika (5) i wymiennik ciepła grzewczego (6), zwany też nagrzewnicą.

## Szkodliwe działanie wody

Czynniki chłodnicze używane w samochodowych instalacjach klimatyzacyjnych mają własności higroskopijne, czyli wchłaniają wodę zawartą w powietrzu atmosferycznym. Wskutek nieszczelności woda ta może wnikać do układu chłodze-

nia, a więc do obiegu płynu chłodzącego. Jej obecność w stanie ciekłym jest dla sprężarki bardzo niebezpieczna, ponieważ ciecz jako substancje nieściśliwe nie ulegają sprężaniu, a zatem mogą uszkadzać naciskające na nie elementy. Dlatego w obiegach klimatyzacyjnych stosuje się osuszacze spełniające dodatkowo zadanie filtrów, a zasobniki czynnika chłodniczego służą równocześnie jako zbiorniki wyrównawcze. Wkład osuszacza odbiera wilgoć z układu poprzez jej absorpcję.

## Obieg czynnika chłodniczego

Substancja ta cyrkuluje w obiegu chłodzenia, podlegając przemianom skraplaniu i parowaniu. Podczas sprężania czynnika chłodniczego w stanie gazowym wytwarza się ciepło nagrzewające go do temperatury maksymalnej wynoszącej 100 °C. W trakcie dalszego przepływu do skraplacza chłodzonego opływającym go z zewnątrz powietrzem temperatura gazowego czynnika chłodniczego spada, a jego stan skupienia zmienia się szybko z lotnego w ciekły. Zawór rozprężny lub dysza dławiąca reguluje ilość płynnego czynnika wpływającego do parownika, gdzie następuje jego ponowne parowanie wskutek występującego tam niższego ciśnienia. Do przemiany ze stanu ciekłego w gazowy niezbędne jest ciepło, pobierane ze schładzanego powietrza nawiewanego do kabiny.

## Konieczność serwisowania

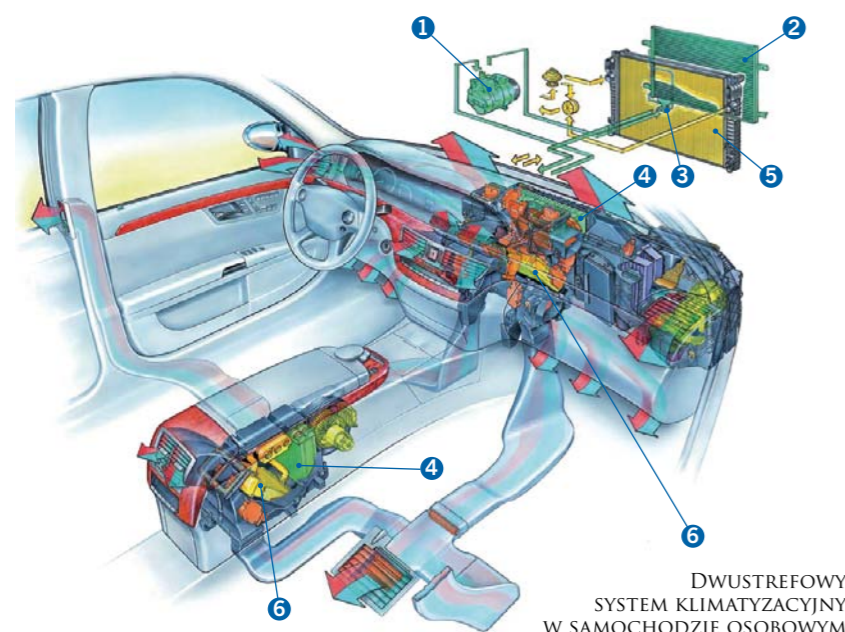
Z uwagi na wspomniane już własności higroskopijne czynnika chłodniczego kli-

matyzacja musi być obsługiwana w regularnych odstępach czasu. Jest to konieczność, której zaniedbanie może doprowadzić do technicznych awarii, a także do wystąpienia problemów zdrowotnych u kierowcy pojazdu.

W trakcie serwisowania czynnik chłodniczy oczyszcza się, osusza i w razie potrzeby uzupełnia jego stan. Musi mieć on także określoną zawartość oleju służącego do smarowania sprężarki i zabezpieczania metalowych elementów klimatyzacji przed korozją. Ten specjalny olej wiąże też cząstki stałe i pozostałości ścierania współpracujących części, sam przy tym ulegając eksploatacyjnemu zużyciu. Dlatego w toku czynności serwisowych należy go od czynnika chłodniczego oddzielić i w całości wymienić na nowy.

Do czynnika chłodniczego dodaje się też płynny wskaźnik UV, który w razie nieszczelności układu pozwala ją zlokalizować za pomocą promieniowania ultrafioletowego.

W wilgotnym, ciemnym otoczeniu parownika mogą szybko i bez przeszkód mnożyć się grzyby, bakterie i mikroorganizmy. Te zarazki przedostają się następnie do wnętrza pojazdu przez system wentylacji, gdzie mogą wywoływać u pasażerów łzawienie oczu, przeziębienia, alergie oraz inne choroby. Dlatego w trakcie okresowego serwisu klimatyzacji należy koniecznie wymienić filtr powietrza wewnętrznego oraz dezynfekować system wentylacji.



DWUSTREFOWY SYSTEM KLIMATYZACYJNY W SAMOCHODZIE OSOBOWYM

FOT. MAHLE

FOT. MAHLE

**PRODUKT ROKU 2012**  
Nagroda Czasopisma **autoEXPERT**

**SJD Pro Tech**  
Najlepsza chemia dla Twojego pojazdu

Nagrządzana przez ekspertów chemia techniczna

**PRODUKT ROKU 2013**  
Nagroda Czasopisma **autoEXPERT**

Współdzielca w kategorii CHEMIA TECHNICZNA

**Poszukujemy dystrybutorów**

[www.sjd.com.pl](http://www.sjd.com.pl)  
[kontakt@sjd.com.pl](mailto:kontakt@sjd.com.pl)

**Tel: 22 783 6466**

**Srebro**  
do czyszczenia klimatyzacji

**MEGA GRANAT**  
A/C CLEANER z nano Srebro

**2012**  
PRODUKT ROKU

**2013**  
PRODUKT ROKU



# Skraplacz w instalacji klimatyzacyjnej



**ROMAN WIERZBOWSKI**

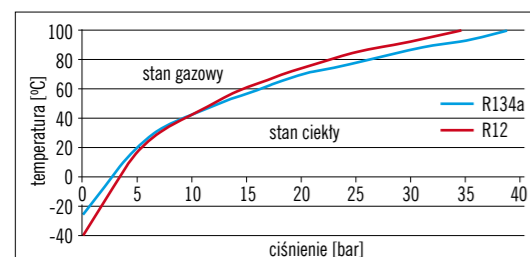
PRODUCT MANAGER  
VALEO

**CZY DO NAPRAWY SAMOCHODOWEJ KLIMATYZACJI WARTO UŻYĆ MARKOWEGO SKRAPLACZA Z OFERTY PRZEZNACZONEJ NA RYNEK CZĘŚCI ZAMIENNYCH? JEŻELI SAMOCHÓD MA SŁUżyć KOMFORTOWO PRZEZ DŁUGIE LATA, TO NA PEWNO TAK!**

Jakość zastosowanego skraplacza bezpośrednio wpływa na komfort i ekonomikę podróżowania. Wynika to z samej specyfiki procesu „tworzenia chłodu” we wnętrzu samochodowego nadwozia. Działanie systemu klimatyzacji opiera się bowiem na wykorzystywaniu właściwości fizyko-chemicznych czynnika chłodniczego, który poddawany odpowiednim przemianom osiąga temperatury w zakresie umożliwiającym pobieranie ciepła z otoczenia, czyli jego schładzanie.

## Chłodzące działanie parownika

Do wspomnianej wymiany ciepłej służy urządzenie zwane parownikiem. Wewnętrzne jego powierzchnie mają bezpośredni kontakt z czynnikiem chłodniczym o temperaturze 0-2°C, zewnętrzne natomiast – z owiewającym je powietrzem atmosferycznym, którego temperatura na wylocie z kratki wentylacyjnych w kabinie powinna utrzymywać się na poziomie 5°C.



ZMIANY STANU SKUPIENIA CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH

Dla osiągnięcia we wnętrzu parownika wspomnianej temperatury należy czynnikiem chłodniczym sprężyć, potem skroplić, a następnie gwałtownie rozprężyć. Przebieg tych przemian przedstawia załączony wykres parowania dla najpopularniejszego obecnie w samochodowych klimatyzatorach czynnika R134a i stosowanego dawniej czynnika R12.

Ponieważ krzywe parowania tych substancji mają bardzo podobne przebiegi, w dalszych rozważaniach będziemy opierać się na danych dotyczących czynnika R134a. Temperatura jego wrzenia, czyli szybkiego przejścia ze stanu ciekłego w gazowy, jest ściśle zależna od jego ciśnienia. Na wykresie pokazano, iż osiągnięcie temperatury rzędu 0-2°C we wnętrzu parownika wymaga, by proces wrzenia przebiegał przy ciśnieniu ok. 2,5 bara. Spełnienie tego warunku zapewnia (zależnie od konstrukcji układu klimatyzacyjnego) zawór rozprężny lub dysza dławiąca.

Czynnik doprowadzany do wrzenia musi być, oczywiście, cieczą. Krążąc w obiegu zamkniętym, ma on po procesie rozprężania postać gazową, więc wymaga ponownego przekształcenia w ciecz. To zadanie realizuje (obok innych funkcji) sprężarka klimatyzacji i skraplacz – „główny bohater” niniejszego artykułu.

## Przebieg skraplania gazu

Sprężaniu gazu w sprężarce towarzyszy, oprócz wzrostu ciśnienia czynnika, również wzrost jego temperatury, osiągającej w skrajnych przypadkach ponad 90°C. Sprężarka w parze ze skraplaczem mają więc wspólnie doprowadzić do tego, by czynnikiem ponownie zamienił się w ciecz. Moment, w którym to nastąpi, zależy od aktualnie panujących warunków zewnętrznych, jak i od stanu układu klimatyzacji. Zgodnie z zależnościami pokazanymi na wykresie, zamiana czynnika w ciecz przy ciśnieniu 10 barów wymaga jego schłodzenia do temperatury ok. 40°C, a przy ciśnieniu 15 barów – do temperatury ok. 60°C. Oczywiście konstruktorom zależy, aby układ A/C pracował przy możliwie najniższych wartościach HP- wysokiego ciśnienia, lecz warunkiem jego właściwego działania jest zmiana stanu skupienia czynnika z gazowego w ciekły.

Nasuwa się tu pytanie, skąd układ A/C „wie”, że czynnikiem „się przeobraził” i może zacząć pracować, skoro żaden czujnik nie sprawdza jego aktualnego stanu? Otóż rolę tę pełni element dławiący, czyli na przykład zawór rozprężny, którego przekrój stanowi ilustrację tego artykułu.

Najważniejszym elementem tego urządzenia jest zawór kulowy, którego charakterystykę określa sprężyna regulacyjna. Zawór ten umożliwia przepływ czynnika w obiegu, lecz dławi jego ciśnienie do wspomnianych 2,5 bara. Ma jednak charakterystykę na tyle „sztywną”, iż jego opory przepływu może pokonać dopiero czynnikiem w postaci ciekłej, czyli nieściśliwej.

Dopóki na zawór napiera czynnikiem w postaci gazowej, dopóty będzie narastać ciśnienie między sprężarką a zaworem, aż do wartości, przy której wzajemne relacje ciśnienia i temperatury pozwolą na zmianę gazu w ciecz, zdolną pokonać „sztywność” zaworu.

## Znaczenie jakości skraplacza

W tym momencie należy wspomnieć o szczególnej roli skraplacza właśnie, jego jakości i zdolności do oddawania ciepła (chłodzenia czynnika). Patrząc na wykres, łatwo można wywnioskować, że układ A/C, którego skraplacz jest w stanie w określonych warunkach zewnętrznych schłodzić skraplany czynnikiem do temperatury 40°C, musi pracować przy ciśnieniu 10 barów. Ten sam układ wyposażony w skraplacz o niskiej jakości lub mocno zanieczyszczony w tych samych warunkach zewnętrznych będzie pracował przy dużo wyższym ciśnieniu oraz zapewne będzie musiał być wspomagany wentylatorami, ponieważ jego zdolność do oddawania ciepła w tych warunkach pozwoli na schłodzenie czynnika zaledwie do np. 60°C. O ile w drugim przypadku wystarczy dokładne umycie skraplacza, o tyle w pierwszym pomóc może tylko jego wymiana na część zamienną o wysokiej jakości.

Jeszcze inną sprawą jest fakt, iż skraplacze Valeo są projektowane zawsze z uwzględnieniem „zapasu” na tzw. przechłodzenie czynnika, czyli na operację mającą zapewnić przejście czynnika ze stanu gazowego w ciekły niezależnie od warunków atmosferycznych. Ten „zapas” to dodatkowa powierzchnia skraplacza, przeważnie nie uwzględniana w tanich zamiennikach.

Jednak obydwie sytuacje, niezależnie od tego, w jaki sposób można je naprawić, mają jedną wspólną cechę – zmuszają układ do pracy przy wysokich ciśnieniach. Towarzyszy temu wymusza-

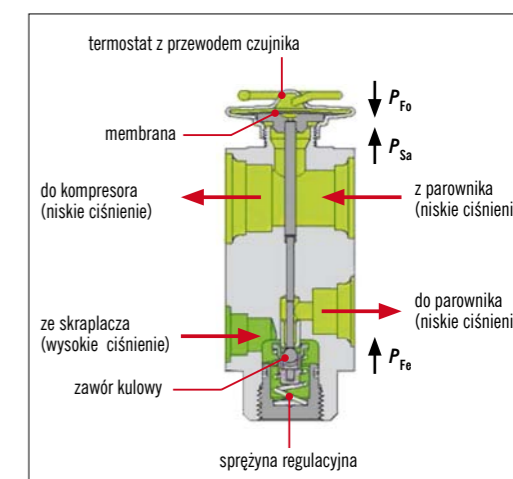
nie większej wydajności sprężarki przy jednoczesnym spadku wydajności całego układu. Trzeba pamiętać, że wydajność sprężarki spada wraz ze wzrostem temperatury czynnika, więc ta sama sprężarka w identycznych warunkach pracy i w tym samym układzie, lecz wyposażonym w gorszy skraplacz, będzie miała mniejszą wydajność.

Wymuszenie na układzie wyższych ciśnień sprawia, iż sprężarka pobiera więcej mocy z silnika pojazdu (nawet do kilku kW), co przekłada się na wzrost zużycia paliwa. Mamy więc tu dwa rodzaje strat: mniejszą użyteczną moc silnika oraz zwiększone koszty jego eksploatacji. Do tego dochodzi mniej wydajny układ A/C, który w upalnym klimacie może wręcz przestać działać na skutek nadmiernego ciśnienia, przed którym układ jest zabezpieczony czujnikiem całkowicie wyłączającym jego pracę.

## Naprawy samochodowych klimatyzatorów

Poszczególne elementy układu A/C ulegają ewolucji, w trakcie której są stale unowocześniane pod względem konstrukcyjnym i materiałowym. Przykładem tego może być VW Golf IV generacji, którego układ potrzebuje 775 g czynnika R134a, natomiast nieco większy VW Golf V generacji – już tylko 525 g. Postęp ten wynika ze stosowania coraz nowocześniejszych, wydajniejszych podzespołów.

Valeo jako ekspert w dziedzinie klimatyzacji i jednocześnie największy producent i konstruktor tych urządzeń zaleca



BUDOWA I DZIAŁANIE ZAWORU ROZPRĘŻNEGO

stosowanie wyłącznie naprawczych części zamiennych spełniających wymogi jakościowe obowiązujące przy pierwszym montażu pojazdu. Ma je też, oczywiście w swojej aftermarketowej ofercie. Równocześnie przestrzega przed korzystaniem z dostępnych na rynku tanich zamienników, gdyż najczęściej są one wykonane „na podobieństwo” oryginału, jednak bez szczegółowej dokumentacji technicznej, w której zawarte są informacje o technologii wykonania i zastosowanych materiałach.

Taki tani zamiennik może zaburzyć pracę układu A/C, zmniejszyć jego wydajność, zwiększyć koszty eksploatacji pojazdu i spowodować konieczność jego kolejnych napraw. Redukcja ilości czynnika we wspomnianych dwóch generacjach Golfa o 250 g możliwa była przecież tylko dzięki spełnieniu konkretnych warunków technicznych. ■



## Nakładem Wydawnictwa Technotransfer ukazał się w marcu 2014 r. uniwersalny, bogato ilustrowany podręcznik nowoczesnego blacharstwa samochodowego.

Jego autorem jest Toni Seidel, wybitny ekspert w tej dziedzinie, szeroko znany w warsztatowej branży jako instruktor prowadzący specjalistyczne szkolenia, a także stały współpracownik miesięcznika **Autonaprawa**.

Liczba stron 208, oprawa twarda, cena 48 zł

Książkę można zamówić ze strony [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)

FOT: VALEO

FOT: VALEO



# Montaż sprężarki klimatyzacji



**ARTUR GOŁĘBNIAK**

SALES MANAGER  
CHŁODNICE NISSENS POLSKA

WŁAŚCIWE DZIAŁANIE SPRĘŻARKI KLIMATYZACJI ORAZ JEJ TRWAŁOŚĆ ZALEŻĄ ZARÓWNO OD POPRAWNOŚCI MONTAŻU TEGO PODZESPOŁU, JAK I OD POPRAWNEGO DZIAŁANIA POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW UKŁADU KLIMATYZACYJNEGO W SAMOCHODZIE



WYMIANĘ SPRĘŻARKI POPRZEDZIĆ MUSI DOKŁADNE ZDIAGNOZOWANIE PRZYCZYŃ JEJ AWARII, ABY PROBLEM SIĘ NIE POWTÓRZYŁ

Awaria sprężarki może być spowodowana jej usterkami wewnętrznymi, lecz również być skutkiem przyczyn zewnętrznych. Dlatego najważniejszą rzeczą przed wymianą uszkodzonej sprężarki jest jednoznaczne ustalenie powodów uszkodzenia.

W tym celu należy przeprowadzić wizualną inspekcję i ocenę stanu technicznego całego układu klimatyzacji, w tym zwłaszcza skraplacza (chłodnicy klimatyzacji), którego wymianę zaleca się w przypadku znacznego zniszczenia korozyjnego i ubytków żaluzji (lameli). Niedostateczna wydajność starego skraplacza może bowiem powodować „grzanie się” sprężarki, jej przeciążenie oraz przyspieszone zużycie lub zatarcie.

W przypadku zatarcia sprężarki zaleca się również montaż nowego skraplacza, niezależnie od jego zewnętrznego wyglądu, ponieważ mogły się w nim znaleźć metaliczne opiłki grożące powtórą awarią lub uszkodzeniem innych części układu. Dotyczy to szczególnie skraplaczy o konstrukcji przepływu równoległego (komorowej), wydajnej, lecz trudnej do dokładnego wyfukania osadzających się opiłków i zanieczyszczeń.

Przy demontażu starej sprężarki należy zabezpieczyć węże dochodzące do sprężarki, aby nie dostały się do nich żadne zanieczyszczenia, a przed instalacją nowej należy przepłukać odpowiednio cały układ klimatyzacji, używając

czynnika R134a lub przeznaczonych do tego celu specjalnych środków. Nissens rekomenduje tu raczej stosowanie specjalnych środków z uwagi na ich znacznie większą skuteczność.

Następnie, po upewnieniu się, że w układzie nie pozostał czynnik płuczący, należy obieg klimatyzacyjny dokładnie osuszyć. W razie potrzeby można do tego celu użyć azotu. Nie wolno natomiast płukać nowej sprężarki (!), osuszaczy oraz zaworów rozprężnych lub dysz dławiących. Trzeba je zamontować w takim stanie, w jakim zostały dostarczone przez producenta. Tylko ilość oleju, któ-

FOT. NISSENS



NOWOCZESNE SKRAPLACZE BARDZO TRUDNO WYPŁUKAĆ Z OPIŁKÓW I OSADÓW PO ZATARCIU SPRĘŻARKI, DLATEGO ZALECA SIĘ ICH WYMIANĘ NA NOWE PRZED MONTAŻEM NOWEJ SPRĘŻARKI

## KONKURS!

Możesz wygrać jedną z trzech nagród (**koszulka polo + zestaw upominków**) ufundowanych przez firmę **TEXA**,

jeśli zakreśliš właściwe propozycje odpowiedzi na pytania 1, 2, 3 i 4 oraz wyczerpująco opiszesz kwestię poruszoną w pytaniu 5. Nie znasz niektórych odpowiedzi lub nie jesteś ich pewien? Przeczytaj w tym wydaniu artykuł „Konfort 705R – serwis pierwszego kontaktu”, następnie wypełnij kupon zamieszczony poniżej i wyślij go na adres redakcji do 30 kwietnia 2014 r. (decyduje data stempla pocztowego) albo też skorzystaj z formularza na stronie: [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl).

Lista laureatów poprzedniej edycji konkursu, zorganizowanej wspólnie z firmą Castrol, dostępna jest na stronie internetowej: [www.e-autonaprawa.pl/konkurs](http://www.e-autonaprawa.pl/konkurs)

### PYTANIA KONKURSOWE

1. Stacja Konfort 705R obsługuje systemy korzystające z czynnika chłodniczego:

- a. dowolnego rodzaju  b. R12  
 c. R134a  d. R1234yf

2. Niska cena modelu Konfort 705R to efekt:

- a. użycia zastępczych komponentów  
 b. realistycznego doboru funkcji  
 c. konstrukcyjnych uproszczeń  
 d. masowej skali produkcji

3. Funkcji płukania wewnętrznego używa się w Konfort 705R przy:

- a. wymianie oleju w klimatyzacji  
 b. okresowym serwisowaniu stacji  
 c. uzupełnianiu czynnika  
 d. ujawnionej nieszczelności obiegu

4. Wewnętrzny zbiornik czynnika o pojemności 10 kg jest za mały do obsługi:

- a. samochodów klasy premium  b. pojazdów hybrydowych  
 c. ciężarówek  d. autobusów

5. Czy i dlaczego urządzenie Konfort 705R pozwala obniżyć ceny usług?

.....  
.....

Imię i nazwisko uczestnika konkursu .....

Dokładny adres .....

Telefon ..... e-mail .....

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

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

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

Autonaprawa

pl. Nowy Targ 28/16

50-141 Wrocław

Autonaprawa

TEXA





PRZEKRÓJ UKAZUJĄCY WEWNĘTRZNĄ BUDOWĘ SPRĘŻARKI UŚWIADAMIA, JAK BARDZO JEJ KONSTRUKCJI SZKODZIĆ MOGĄ WSZELKIE ZANIECZYSZCZENIA



WRAZ Z MONTAŻEM NOWEJ SPRĘŻARKI NALEŻY ZAMONTOWAĆ NOWE CZĘŚCI ZAMIENNE, M.I.N. OSUSZACZ KLIMATYZACJI

rym zalana jest nowa sprężarka wymaga sprawdzenia i ewentualnego dopełnienia do poziomu wymaganego przez serwisową instrukcję samochodu. W przypadku dolewania oleju należy zastosować olej odpowiedniego typu, o odpowiedniej lepkości, według specyfikacji producenta pojazdu.

Podczas montażu nowej sprężarki należy uważać, aby do jej wnętrza i innych części układu nie przedostały się jakie-

kolwiek zanieczyszczenia. Zaślepki na króćcach sprężarki zdjąć można dopiero bezpośrednio przed montażem węży. W uprzednio zdemontowanych potężniejszych trzeba zastosować nowe o-ringi i uszczelki.

Po zamontowaniu sprężarki trzeba około 10 razy obrócić ręcznie jej wał w celu wstępnego rozprowadzenia oleju w jej wnętrzu. Następnie sprawdza się stan napinacza paska napędu sprężar-

ki, stan sprężarki alternatora oraz stan sprężarki jednokierunkowej (w przypadku bezpaskowych napędów sprężarek). Zepsute sprężarki jednokierunkowe wymagają wymiany na nowe. Pasek napędzający sprężarkę powinien być poprawnie założony i naprężony.

Gdy wszystkie czynności montażowe i regulacyjne zostaną zakończone, układ klimatyzacji napełnia się, zgodnie z procedurami technicznymi napraw klimatyzacji samochodowej, odpowiednią ilością czynnika roboczego, według specyfikacji producenta auta. Potem pojazd należy pozostawić na kilka minut z uruchomionym silnikiem, na biegu jałowym, z włączonym klimatyzatorem oraz załączoną sprężarką, a po upływie tego czasu sprawdzić poprawność działania klimatyzacji.

FOT. NISSENS

### PROFESJONALNE NARZĘDZIA dla WARSZTATÓW by TEXA



**KONFORT 780R**  
R1234yf  
R134a

Leasing 102% w pakietach z aktualizacją i wsparciem technicznym Call Center

**NanoService Clima** Zestaw identyfikatora czynnika

Tester do diagnostyki szeregowej układu klimatyzacji, zintegrowany ze stacjami K760R/K770S/K780R.

Wybrane modele KONFORT 770S, 760R, 780R BI-GAS w zależności od przeznaczenia (R1234yf lub R134a) i producenta uzyskały aprobaty BMW, CHEVROLET, HYUNDAI, JAGUAR, KIA, LAND ROVER, MAZDA, MERCEDES-BENZ, MINI, MITSUBISHI, NISSAN, OPEL, RENAULT, SUZUKI, TOYOTA.

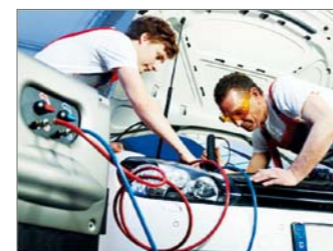


OTWARCIE SERWISU CALL CENTER TEXA

**PROMOCJA: NIEODPŁATNY DOSTĘP DO PAKIETU USŁUG CALL CENTER dla posiadaczy abonamentu TEXAPACK CAR lub TRUCK**



[www.texapoland.pl](http://www.texapoland.pl)



WYPOSAŻENIE WARSZTATOWE

## Czas na klimatyzację!

Sprzedaż oraz leasing urządzeń do serwisu klimatyzacji

Oferujemy również:

- ♦ **WYPOSAŻENIE WARSZTATÓW:** podnośniki geometrii kół, klimatyzacja, wyciągi, urządzenia wulkanizacyjne, zlewkowo-wysysarki, testery diagnostyczne, narzędzia ręczne i inne.
- ♦ **WYPOŻYCZANIE NARZĘDZI:** blokada rozrządu, ściągacze tulei met/gum, ściągacze łożysk, prasy do sworzni.
- ♦ **SERWIS**



**WOLLERS POLSKA**

Łódź, ul. Andrzeja Struga 78  
tel. 695 912 229, 503 019 025  
e-mail: [biuro@wollers.pl](mailto:biuro@wollers.pl)

[www.wollers.pl](http://www.wollers.pl)

## CHŁODNICE KLIMATYZACJI



100 REF. NOWOŚCI NA SEZON

1000+ REF. W OFERCIE

400+ REF. Z OSUSZACZEM

**GORĄCE NOWOŚCI NA SEZON**

OFERTA FIRST FIT DLA WYBRANYCH REF

200+ REF. KONDENSERÓW MALOWANYCH FABRYCZNIE NA SEZON

Najszerza oferta na rynku

CHŁODNICE INTERCOOLERY KONDENSERY SPRĘŻARKI OSUSZACZE PAROWNIKI CHEŁDNICE OLEJU NAGRZEWNICE WENTYLATORY



DELIVERING THE DIFFERENCE

[www.nissens.com.pl](http://www.nissens.com.pl)

**KONKURS**

Nagrody: 3 koszulki polo + zestawy upominków





# Klimatyzacja w samochodzie hybrydowym



## PRZEMYSŁAW TRELIŃSKI

KIEROWNIK DZIAŁU TECHNICZNEGO  
MAGNETI MARELLI AFTERMARKET

W KONSTRUKCJACH POJAZDÓW Z ELEKTRYCZNYMI LUB HYBRYDOWYMI UKŁADAMI NAPĘDOWYMI STOSOWANE SĄ KOMPRESORY HYBRYDOWE, CZYLI WŁAŚCIWIE DWIE OSOBNE SPRĘŻARKI ZE SPIRALNYMI WIRNIKAMI UMIESZCZONE WE WSPÓLNEJ OBUDOWIE.

Jedna sprężarka jest napędzana za pośrednictwem pasa przez wał korbowy silnika spalinowego, a druga ma napęd bezpośredni od trójfazowego wysokonapięciowego silnika elektrycznego. W samochodzie hybrydowym, np. Toyota Prius, silnik spalinowy w niektórych okresach nie pracuje, więc włączona klimatyzacja korzysta wówczas z kompresora napędzanego elektrycznie.

Silnik elektryczny sprężarki Denso ES-18 zasilany może być zarówno z akumulatorów, jak i przez prądnicę trójfazową

wą o napięciu 201 V. Aktualna prędkość obrotowa prądnicy nie wpływa jednak na częstotliwość cykli elektrycznych w poszczególnych fazach silnika, ponieważ te są modulowane falownikiem (inwertorem) przetwarzającym także stałe napięcie z akumulatora na trójfazowe, przemienne.

W sprężarkach spiralnych typu scroll część ruchoma (wirnik) i nieruchoma (komora wirnika) tworzą układ ślimakowych kanałów o przekroju zmieniającym się płynnie (malejącym) w trak-

cie rotacji wirnika. Układ ten jest na przemian otwarty lub zamknięty. Przy otwarciu następuje zasanie gazu, a po zamknięciu – jego sprężanie, zakończone kolejnym otwarciem, by odprowadzić sprężony gaz kanałem wylotowym kompresora. Ciśnienie gazu w ślimakowym kanale współpracujących spiral stopniowo rośnie, osiągając maksimum w ich strefie centralnej. Jest to równocześnie wartość ciśnienia roboczego. Każdy cykl sprężania trwa przez trzy obroty ruchomej spirali.

Zalety takich sprężarek to:

- ▶ brak uszczeltek;
- ▶ brak nieszczelności promieniowych i osiowych;
- ▶ niskie straty ciśnienia, gdyż nie ma zaworów ani wewnętrznych przewodów;
- ▶ niezmienna szczelność styku spiral mimo zużywania się ich powierzchni;
- ▶ niski poziom hałasu.

Ze sprężarki przez złączkę wylotową gaz jest kierowany do przewodów, a następnie do skraplacza. Separator oleju umieszczony w sprężarce oddziela olej od czynnika chłodzącego, ograniczając cyrkulację oleju w skraplaczu oraz w parowniku. Zapewnia to lepszą wymianę ciepłą między czynnikiem a metalowymi ściankami wymienników ciepła.

Przy serwisowaniu tego typu układów klimatyzacyjnych niezwykle ważny jest dobór oleju sprężarkowego, ponieważ musi on posiadać właściwości dielektryczne (izolacyjne). W przeciwnym wypadku niemożliwe byłoby prawidłowe działanie silnika elektrycznego znajdu-



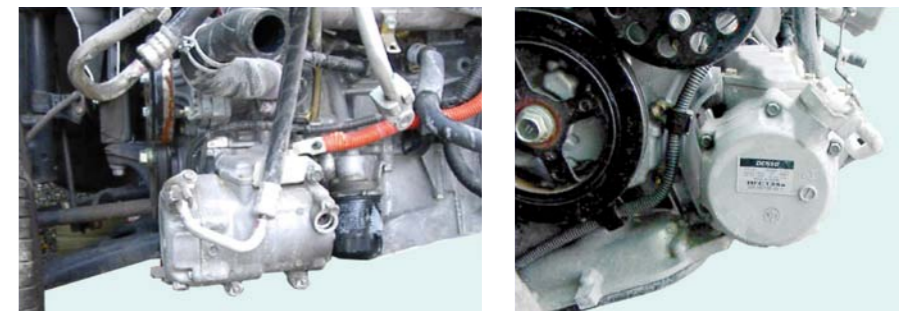
STACJA Z TRZECIM ZBIORNICZKIEM NA OLEJ DIELEKTRYCZNY UMOŻLIWIĄCA SERWISOWANIE HYBRYDOWYCH INSTALACJI KLIMATYZACYJNYCH

### Dane serwisowe klimatyzacji w modelu Toyota Prius

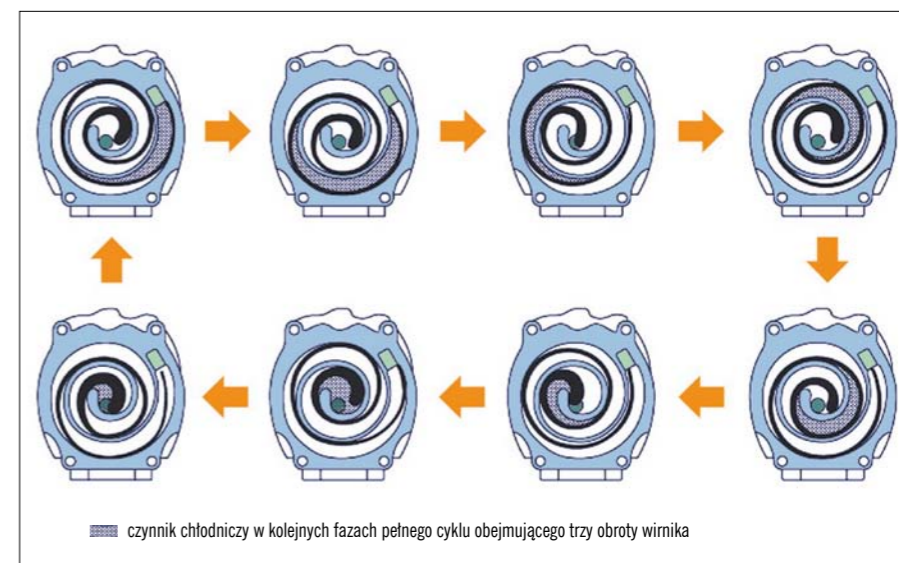
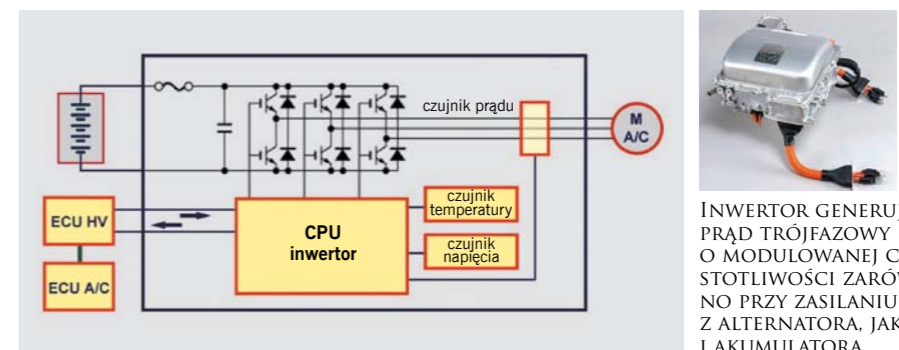
Typ oleju sprężarkowego	ND11 lub Magetti Marelli 007950024680
Typ czynnika chłodzącego	R134a
Ilość czynnika chłodzącego	450 g

FOT. MAGNETI MARELLI, TOYOTA

FOT. MAGNETI MARELLI



SPRĘŻARKA KLIMATYZACJI W POJEJDZIE HYBRYDOWYM TO ZESPÓŁ DWÓCH BLIŹNIA-CZYCH URZĄDZEŃ, JEDNO Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM, DRUGIE Z MECHANICZNYM



jącego się w bezpośrednim otoczeniu czynnika chłodniczego. Z tych samych powodów oryginalnego oleju nie wolno też mieszać z powszechnie dostępnymi olejami do klimatyzacji typu PAG czy PAO, gdyż może to doprowa-

dzić do uszkodzenia układu, a nawet do porażenia prądem osoby obsługującej. W stacjach obsługowych klimatyzacji wymagany jest osobny zbiorniczek takiego specjalnego oleju oraz system płukania ich wnętrza przy zmianach środka smarowego.



# Sprężarki klimatyzacyjne



**PIOTR PODRAŻKA**

MANAGER KATEGORII – TERMIKA  
DELPHI PRODUCT & SERVICES W EUROPIE

**DEUGOLETNI DOŚWIADCZENIE FIRMY DELPHI JAKO DOSTAWCY ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII OE POZWALA JEJ TWORZYĆ NOWE GENERACJE SYSTEMÓW KLIMATYZACYJNYCH Z ZACHOWANIEM NAJWYŻSZYCH STANDARDÓW JAKOŚCI**

Począwszy od pierwszego samochodowego klimatyzatora, który w 1956 roku znalazł zastosowanie w pojeździe, inżynierowie Delphi wszelkie swe nowe rozwiązania testują pod względem jakości i wytrzymałości, zgodnie z najwyższymi wymaganiami producentów samochodów. Wskaźnik występujących usterek jest niższy niż 1 na tysiąc wyposażonych w nie pojazdów. Ich potwierdzona testami trwałość odpowiada przebiegowi 150 tys. km, a gwarantowana szczelność obiegu czynnika chłodzącego wyklucza większą jego utratę niż 0,45 kg w okresie 40 lat, co jest osiągnięciem wyjątkowym i bardzo ważnym dla ochrony środowiska naturalnego. Najwyższą jakością odznaczają się także klimatyzacyjne sprężarki tej marki.

## Sprężarka w układzie klimatyzacji

Aby najlepiej zobrazować funkcję sprężarki, trzeba pomyśleć o niej, jak o ludzkim sercu. Podobnie jak serce, sprężarka jest odpowiedzialna za obieg czynnika chłodzącego i oleju, które są w tym wypadku odpowiednikiem krwi i pozwalają na funkcjonowanie całego systemu. Dostarczany do sprężarki gaz o niskiej temperaturze i niskim ciśnieniu jest w niej w wyniku sprężania przetwarzany na gaz o wysokiej temperaturze i wysokim ciśnieniu. Następnie trafia on do skraplacza, gdzie w wyniku fizycznego procesu zmiany stanu skupienia staje się cieczą o wysokiej temperaturze. Ta ciecz, przemieszczając się przez zawór rozprężny, zaczyna zamieniać się w parę o niższej temperaturze i niskim ciśnieniu. Kolejnym elementem

układu jest parownik, w którym substancja zamienia się w całości w gaz o niskiej temperaturze i pod niskim ciśnieniem, zanim ponownie trafi do sprężarki.

W związku z tym cały układ klimatyzacji składa się z dwóch obwodów: wysokiego i niskiego ciśnienia, w których realizowane są funkcje tłoczenia i zasysania. Na wejściu do sprężarki (funkcja zasysania) zasysany jest czynnik chłodzący w postaci gazu pod niskim ciśnieniem. Następnie na wyjściu ze sprężarki gaz jest tłoczony do skraplacza pod wysokim ciśnieniem.

Powietrze napływające z zewnątrz lub z wnętrza samochodowego nadwozia (w przypadku włączonej recyrkulacji) styka się z zewnętrzną powierzchnią parownika, oddając jej ciepło, dzięki czemu samo jest schładzane. W ten sposób wszystkie elementy układu klimatyzacji działają tak, aby utrzymać odpowiednio niską temperaturę w kabinie pojazdu.

Sprężarka jest pompą (przeważnie tłokową) napędzaną przez wał korbowy silnika za pośrednictwem paska. Spręża wyłącznie gaz powstający z odparowania czynnika chłodzącego w parowniku. Jeśli w jakimkolwiek przypadku do sprężarki trafiłby czynnik w stanie ciekłym, uległaby ona natychmiastowemu uszkodzeniu.

## Rodzaje współczesnych sprężarek

Głównym typem sprężarek są sprężarki tłokowe, w obrębie których występują zarówno konstrukcje o stałej pojemności

skokowej, jak i o zmiennej. Ten drugi rodzaj często określa się symbolem CVC.

Stają pojemność skokową mają sprężarki, w których tarcza poruszająca tłoki jest ustawiona pod stałym kątem w stosunku do swej osi obrotu. W trakcie pracy tłoki sprężające pokonują tę samą drogę, sprężając i pompując zawsze tę samą ilość czynnika. Zmienna jest tylko prędkość pracy sprężarki (zależna od aktualnych obrotów silnika) oraz ilość czynnika chłodzącego uczestniczącego w obiegu układu klimatyzacji. W tego typu systemach regulacja ciśnienia i wydajności odbywa się poprzez włączanie i wyłączanie sprężarki za pomocą sprzęgła elektromagnetycznego zamontowanego w kole pasowym.

Zmienna pojemność skokowa CVC występuje w sprężarkach, których konstrukcja sprawia, iż kąt ustawienia tarczy napędzającej tłoki może być w pewnym zakresie modyfikowany. Jego aktualna wartość zależy od dwu sprężyn reagujących na ciśnienie panujące wewnątrz obiegu czynnika. Tarcza może być sprzężona z tłokami mechanizmem krzywkowym (CVC) lub korbowodowym typu wychyłnego (V5 i V7). Rozwiązanie krzywkowe, preferowane przez Delphi, odznacza się maksymalną redukcją liczby elementów pośrednich pomiędzy tłokiem a tarczą, co zmniejsza masę całej sprężarki, ogranicza jej tarcie wewnętrzne, emisję ciepła i straty energii, pozwalając na uzyskanie optymalnej wydajności. Mechanizmy krzywkowe pracu-

ją też ciszej i wykazują większą trwałość eksploatacyjną.

Charakterystycznym elementem każdej sprężarki o zmiennej pojemności skokowej jest elektrozawór kontrolujący ciśnienie oddziałujące na tarczę.

Wydajność tego rodzaju sprężarki zmienia się w trakcie pracy tak znacznie, iż w niektórych modelach w ogóle nie stosuje się sprzęgła elektromagnetycznego. Sprężarka pracuje nieprzerwanie, a jej stopień sprężania jest bieżąco regulowany w zależności od potrzeb. Zmienna jest także w tym przypadku prędkość pracy oraz ilość czynnika chłodzącego, lecz dodatkowo również kąt ustawienia tarczy.

W jednym modelu pojazdu można stosować wymiennie technologie standardową i CVC Delphi.



SPRĘŻARKA DELPHI CVC W PRZEKROJU UKAZUJĄCYM MECHANIZM KRZYWKOWY Z POPYCHACZAMI

## Praktyczne znaczenie różnic konstrukcyjnych

Sprężarki o zmiennej pojemności skokowej Delphi CVC dostarczane są obecnie nie tylko producentom samochodów, lecz także na rynek samochodowych części zamiennych. Ważną ich zaletą jest energooszczędność przekładająca się na niższe zużycie paliwa i mniejszą emisję spalin. Wynika to z faktu, iż systemy klimatyzacji zajmują drugie miejsce (po napędzie kół) pod względem poboru energii w samochodzie.

Sprężarki Delphi są bardzo precyzyjnie zaprojektowane pod względem ich wydajności. Ze względu na niską masę są one w stanie ograniczyć zużycie energii o ok. 15% i znacząco zmniejszyć zużycie paliwa, a tym samym obniżyć koszty użytkowania pojazdu. ■



SPRĘŻARKA DELPHI CVC ROZŁOŻONA NA CZĘŚCI

FOT. DELPHI

FOT. DELPHI

Specjalizujemy się w regenerowaniu i sprzedaży kompresorów klimatyzacji oraz elektrycznych przekładni wspomagania kierowniczego do samochodów osobowych, ciężarowych, dostawczych, autobusów, maszyn rolniczych i budowlanych

**WYSOKA JAKOŚĆ • 24 MIESIĄCE GWARANCJI • PONAD 3300 APLIKACJI**



Wejdź na [www.airstal.com](http://www.airstal.com) i już teraz sprawdź naszą szeroką gamę produktów, części zamiennych do sprężarek klimatyzacji oraz olejów i środków chemicznych do całego układu klimatyzacji

**Airstal™**  
Automotive Parts

Airstal Sp. z o.o., Jordanów 4, 95-060 Brzeziny  
e-mail: [airstal@airstal.com](mailto:airstal@airstal.com); [www.airstal.com](http://www.airstal.com)  
tel. +48 46 895 66 99, faks +48 46 874 66 47



# Konfort 705R – serwis pierwszego kontaktu



**BARBARA MASŁOWSKA**

MANAGING DIRECTOR  
TEXA POLAND

TEN NAJNOWSZY MODEL STACJI DO OBSŁUGI KLIMATYZACJI W SAMOCHODACH, DOSTOSOWANY SPECJALNIE DO POTRZEB WARSZTATÓW PREFERUJĄCYCH SPRZĘT O DOBREJ JAKOŚCI, JEST W PEŁNI FUNKCJONALNY, A RÓWNOCZEŚNIE PROSTY W OBSŁUDZE I... ATRAKCYJNY CENOWO

Wyżej podana charakterystyka nowego urządzenia jest pod każdym względem prawdziwa, jednak nie oddaje precyzyjnie jego specyfiki. Podobnymi zaletami odznaczają się bowiem wszystkie produkty z bogatej oferty włoskiej firmy Texa i właśnie dzięki temu cieszą się rosnącym

uznaniem profesjonalnych użytkowników w większości krajów świata. Trzeba więc przede wszystkim wyjaśnić, na jakiej zasadzie i kosztem czego udało się w modelu Konfort 705R połączyć znakomite walory techniczne ze stosunkowo niską ceną.

### Uniwersalność w realnym zakresie

Jak zwykle mamy tu do czynienia z pewnym kompromisem. Nie dotyczy on jakości lub funkcjonalności zastosowanych rozwiązań, lecz polega na ograniczeniu ich konstrukcyjnej uniwersalności do rzeczywistych potrzeb konkretnej kategorii potencjalnych nabywców, czyli serwisów podstawowej obsługi samochodów, nazywanych „warsztatami pierwszego kontaktu”.

Korzystają z nich z reguły wyłącznie właściciele samochodów osobowych, bądź lekkich dostawczych, więc nie ma praktycznego uzasadnienia instalowanie w stacji do serwisowania systemów klimatyzacyjnych dużych wewnętrznych zbiorników czynnika chłodniczego, niezbędnych w przypadku obsługi autobusów. Mniejsza pojemność zbiornika (tutaj 10 kg) i związana z nią redukcja gabarytów i mas innych podzespołów urządzenia sprawiają, że staje się ono w całości poręczniejsze i lżejsze, co daje korzyści realne w zamian za rezygnację z iluzorycznych.

Lekka stacja Konfort 705R daje się bowiem wygodniej przemieszczać między poszczególnymi stanowiskami warsztatu niż obsługiwane nią pojazdy, a nawet można transportować ją na większe odległości w ramach mobilne- →

FOT. TEXA



Nastawienie na potrzeby to także rozszerzenie asortymentu produktów o nowe działy – na przykład o sprężarki powietrza do pojazdów użytkowych.

W przyszłości potrzebny jest partner, który dzisiaj zna potrzeby jutra, gdyż już dziś należą one do jego asortymentu.

**MAHLE**

Driven by performance

OFENSYWA PRZYSZŁOŚCI DLA WARSZTATÓW I HANDLU  
**SMART PART(ner)**  
www.mahle-aftermarket.com

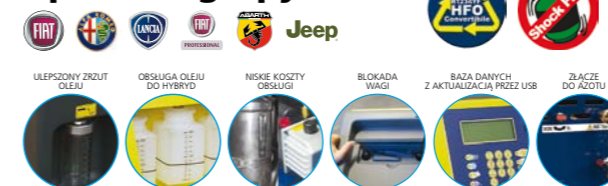


„Serwis klimatyzacji” – traktujemy go osobiście: nie tylko w przypadku szczegółowego instruktażu, lecz także w zakresie pomocy technicznej i zaopatrzenia w części zamienne.

Droga do przyszłości to również: rozszerzenie kompetencji warsztatowych w zakresie serwisu: na przykład przy użyciu urządzeń do serwisowania klimatyzacji firmy MAHLE i Behr.



### Aprobata grupy FIAT



### Obsługa klimatyzacji dla profesjonalistów!

Stacje do obsługi klimatyzacji Magneti Marelli to urządzenia na najwyższym poziomie, skonstruowane na bazie wieloletniego doświadczenia. Pozwalają na szybką i sprawną obsługę układów klimatyzacji w pojazdach osobowych, ciężarowych i autobusach, zgodnie z najnowszą normą SAE J2788.

Baza danych zawierająca samochody osobowe, ciężarowe oraz maszyny budowlane, prostota obsługi, niskie koszty eksploatacji oraz wsparcie techniczne w postaci call center i szkoleń technicznych gwarantują, że poradzisz sobie z obsługą i naprawą każdego układu klimatyzacji.

**DO KAŻDEJ STACJI GRATIS:**  
POKROWIEC, PLAKAT, RĘKAWICZKI I GOGLE OCHRONNE, SZKOLENIE, BANER REKLAMOWY.



**2 LATA GWARANCJI**  
Magneti Marelli pozwoli Ci wyposażyć twój warsztat od A do Z.

STACJE KLIMATYZACJI  
OZON MAKER  
PŁYNY EKSPLOATACYJNE  
URZĄDZENIA DO PŁUKANIA KLIMATYZACJI  
ZESTAWY MANOMETRÓW  
AKCESORIA





## Ogólna charakterystyka



- obsługa układów z czynnikiem R134a
  - wyświetlacz LCD niebieski, podświetlany 4x20, wysoka rozdzielczość
  - zarządzanie bazą danych oraz wykonanymi usługami poprzez kartę SD
  - zbiornik wewnętrzny 10 kg
  - jednostopniowa pompa próżniowa
  - wysoka precyzja podawania +/- 15 g
  - wysoka skuteczność odzyskiwania czynnika (ponad 95%)
  - automatyczne podawanie olejów (funkcja sterowana czasowo)
  - 2 zawory sterowania manualnego przewodów serwisowych
  - tryby pracy:
    - baza danych
    - obsługa indywidualna
    - moja baza danych
  - wielojęzyczne oprogramowania
  - automatyczna kompensacja długości przewodów
  - automatyczna sygnalizacja przeglądów stacji
- Opcje:
- drukarka termiczna

## Porównanie nowych modeli serii Konfort

	705R	710R	720R
kompatybilność z R134a	■	■	■
kompatybilność z R1234yf	-	-	■
obsługa samochodów osobowych i ciężarowych	■	■	■
głowica obrotowa	-	-	■
automatyczne rozpoznawanie wycieków	■	■	■
pomiar ilości czynnika wagą elektroniczną	■	■	■
podawanie oleju sterowane czasem	■	■	■
podawanie barwnika UV sterowane czasem	-	■	■
obsługa pojazdów hybrydowych	■	■	■
automatyczna sygnalizacja przeglądów stacji (baza danych)	■	■	■
indywidualny przebieg serwisowania	■	■	■
system bezpieczeństwa FPS (fan protection system)	-	-	■
system płukania wewnętrznego przy zmianie oleju	■	■	■
zestaw kontroli wydajności klimatyzacji	-	-	■
zestaw kontroli sprężarek o zmiennej pojemności VDC	-	-	■
zestaw do płukania układu AC	-	■	■
raport Konfort na karcie SD	■	■	■
wydruk raportu z wykonanych serwisów	■	■	■

■ standard ■ opcja - niedostępne

go serwisu, świadczonego np. właścicielom samochodowych flot. W samej siedzibie placówki istotne znaczenie ma również fakt, iż serwisowanie klimatyzacji jest tylko jednym z licznych rodzajów świadczonych usług, więc mobilność sprzętu bardzo ułatwia sprawną organizację prac.

Ewidencją ograniczeniem uniwersalności omawianego modelu jest jego wyłączne przystosowanie do czynnika chłodniczego R134a. Z punktu widzenia perspektywicznych prognoz wydaje się to wadą, lecz jeśli spojrzymy na sprawę pod kątem obecnych rynkowych realiów, pozyskanie przez niezależny serwis

klientów zainteresowanych wymianą alternatywnego czynnika R1234yf wydaje się teraz raczej mało prawdopodobne, a o przyszłości tylko to wiemy na pewno, że trzeba sobie na nią zapracować dziś. Wszystkie zaś wymienione oszczędności pozwalają zwiększyć rentowność usługowej firmy lub jej konkurencyjność na lokalnym rynku dzięki redukcji czasu i kosztów operacyjnych działalności, a w konsekwencji też możliwości obniżenia oferowanych cen.

## Jakość usług i komfort pracy

Stacja Konfort 705R dysponuje wszystkimi podstawowymi funkcjami dostępnymi w innych modelach linii Konfort, co można prześledzić szczegółowo w załączanej tabeli porównawczej. Pod względem parametrów technicznych odznacza się wysoką precyzją podawania (+/- 15 gr) i skutecznością odzyskiwania czynnika (ponad 95%). Funkcja automatycznego podawania olejów jest sterowana czasowo, co zapewnia znaczną dokładność aplikacji. Przy zmianie oleju można korzystać ze zintegrowanego systemu płukania wewnętrznego. Standardowym wyposażeniem stacji jest funkcja automatycznego rozpoznawania wycieków czynnika chłodniczego.

Urządzenie może pracować w każdym z trzech dostępnych trybów:

- ▶ według ogólnej bazy danych zarządzanej przy użyciu karty SD,
- ▶ na podstawie indywidualnej bazy danych użytkownika stacji,
- ▶ na zasadzie indywidualnej obsługi serwisowanego pojazdu.

Zarówno baza danych, jak i całe oprogramowanie stacji są wielojęzyczne. Dokumentację wykonanej usługi stanowi jej protokół generowany w postaci elektronicznej, a na potrzeby klienta może on być drukowany za pomocą dostępnej opcjonalnie drukarki termicznej.

Istotnym udogodnieniem w obsłudze urządzenia jest wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości oraz funkcja automatycznej kompensacji długości przewodów. O obowiązkowym serwisowaniu samej stacji przypomina automatyczna sygnalizacja zbliżających się terminów przeglądów. ■

# Do profesjonalnego serwisowania klimatyzacji: Bosch ACS 652, ACS 752



**ACS 752 i ACS 652:** w pełni automatyczne urządzenia do serwisowania klimatyzacji, bez zaworów ręcznych, kompatybilne także z pojazdami hybrydowymi i elektrycznymi. Oba urządzenia zapewniają przyjazne środowisku naturalnemu serwisowanie klimatyzacji w pojazdach osobowych i ciężarowych. Główne cechy to: brak ręcznych zaworów, skuteczność odzyskiwania czynnika > 95 % (patent USA), wydajna dwustopniowa pompa podciśnieniowa (170 l/min.), duży zbiornik czynnika chłodniczego (20 kg), automatyczne spuszczenie nieskondensowanych gazów z elektroniczną kontrolą.



# BOSCH

Technologia bliżej nas



# Diagnozowanie klimatyzacji w samochodach



**GRZEGORZ DĄBROWSKI**

DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA  
ROBERT BOSCH

**KLIMATYZACJA W POJAZDACH JEST JUŻ WYPOSAŻENIEM STANDARDOWYM, A WYMAGA PRZY TYM REGULARNEJ OBSŁUGI. OZNACZA TO NOWE RYNKOWE SZANSE DLA WARSZTATÓW, KTÓRE DYSPONUJĄ FACHOWĄ WIEDZĄ I WŁAŚCIWYMI URZĄDZENIAMI**

Dzisiaj klimatyzację ma ponad 60% samochodów osobowych małych (w pozostałych jest ona dostępna jako opcja) oraz ponad 90% modeli klasy średniej i premium. Podobny trend dotyczy również ciężkich pojazdów użytkowych.

Do obsługi samochodowych układów klimatyzacji oraz urządzeń do ich

serwisowania uprawnia potwierdzenie kompetencji zaświadczone, że warsztat dysponuje odpowiednim sprzętem i fachowym personelem. Dokument taki jest wystawiany na określony czas przez autoryzowaną organizację, np. przez centrum szkoleniowe Bosch po odbyciu w nim kursu szkoleniowego.

#### Rodzaje stosowanych systemów

Układy klimatyzacyjne stosowane we współczesnych samochodach składają się w większości z podobnych elementów i działają na tych samych fizycznych zasadach. Ważne znaczenie praktyczne mają jednak ich różnorodne podziały. Na przykład według sposobu sterowa-

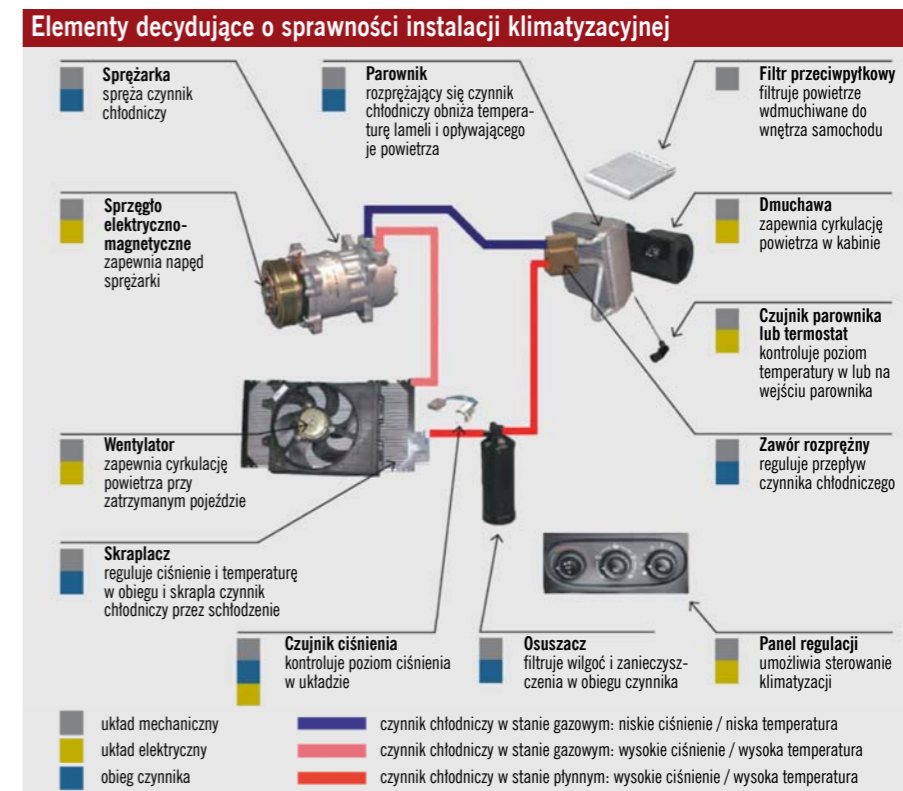
nia rozróżniamy klimatyzacje manualne i automatyczne. Pod względem konstrukcji istotną różnicę stanowi wyposażenie instalacji w zawór rozprężny z osuszaczem i filtrem, zamontowanymi w obwodzie wysokiego ciśnienia, bądź wyposażenie w dyszę dławiącą z zasobnikiem zamontowanym w obwodzie niskiego ciśnienia. W zakresie serwisowania pierwszoplanową rolę odgrywa rodzaj wykorzystywanego czynnika chłodniczego.

#### Podstawowy sprzęt diagnostyczny

Zgłaszane przez klienta usterki i niedomagania układu klimatyzacyjnego są w ogromnej większości wypadków wiarygodne, lecz wymagają jeszcze obiektywnej weryfikacji przed podjęciem jakichkolwiek czynności obsługowych, regulacyjnych lub naprawczych.

Ustalanie zakresu i charakteru ewentualnej nieprawidłowości należy rozpoczynać zawsze od organoleptycznej →

FOT. BOSCH



## Filter quality guaranteed by a true leader.

- Wiodący europejski dostawca systemów filtracyjnych na OE oraz rynek wtórny dla producentów samochodów na całym świecie
- Prymat w dziedzinie rozwoju i nowych technologii
- Najnowsze certyfikaty jakości oraz troska o środowisko
- Szeroki asortyment filtrów oleju, powietrza, paliwa oraz kabinowych
- Wsparcie niezależnego rynku wtórnego przez Sogefi Aftermarket Business Unit



**FILTERS purflux**

**FRAM**

**COOPERS FLAAM FILTERS**

**soGEFI PRO**

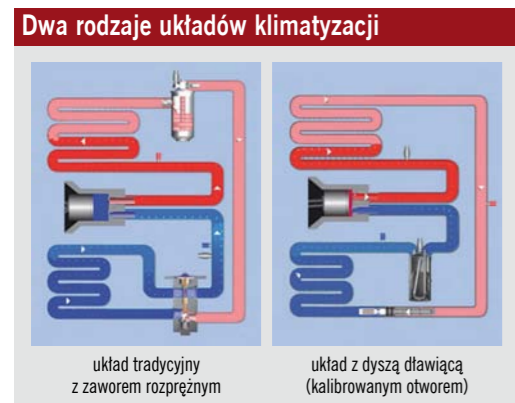
**OE SUPPLIER**

[www.sogefigroup.com](http://www.sogefigroup.com)

**soGEFI GROUP**

FOT. BOSCH





kontroli stanu i wymiany (jeśli jest potrzebna) filtra przeciwpyłowego. Sprawdzenie ma wykluczyć dławienie przepływu powietrza, wpływające nie tylko na



samą intensywność nadmuchu do wnętrza kabiny, lecz w konsekwencji także na przebieg innych procesów fizycznych zachodzących w trakcie pracy układu.

Kolejnym krokiem musi być dokładny pomiar temperatury zewnętrznej w miejscu przeprowadzanych badań. Jeśli jest wyższa od 20°C, można przy włączonym urządzeniu klimatyzacyjnym przejść do mierzenia temperatury w bezpośrednim sąsiedztwie dysz nadmuchiowych, przyjmując, iż wartości poniżej 2° lub powyżej 10° oznaczają wadliwą pracę systemu, której przyczyny mogą mieć charakter mechaniczny, elektryczny lub elektroniczny.

Ważnych informacji diagnostycznych dostarcza również odpowiednio użyta nowoczesna stacja do serwisowania samochodowych systemów klimatyzacyjnych. Pozwala ona bowiem mierzyć ciśnienia panujące w wysokociśnieniowej i niskociśnieniowej części obiegu czynnika chłodniczego zarówno przy unieruchomionym klimatyzatorze i silniku pojazdu, jak i po ich włączeniu. Badania te dają wstępną informację o stopniu napełnienia układu czynnikiem chłodniczym.

Diagnozowanie elektronicznego sterownika klimatyzacji za pomocą przyrządu diagnostycznego (np. Bosch KTS) umożliwia dokładne rozpoznanie usterki, której przyczyną jest niesprawność elektronicznych części systemu klimatyzacyjnego lub innych współpracujących z nim elementów elektroniki pojazdu.

#### Pomiary ciśnień referencyjnych

Pierwszy etap badania przeprowadza się przy wyłączonej klimatyzacji i silniku w pojeździe co najmniej po 5 minutach od ich unieruchomienia. Urządzenie do serwisowania klimatyzacji musi być oczywiście podłączone do instalacji w samochodzie. Przy temperaturze zewnętrznej około 20°C wartość ciśnienia w obu sekcjach obiegu czynnika chłodniczego powinna się zawierać w zakresie od 3 do 6 barów.

Następny pomiar wykonuje się w analogiczny sposób przy pracującym silniku i klimatyzacji w pojeździe (co najmniej po 5 minutach od jej włączenia). Przy temperaturze zewnętrznej ok. 20°C ciśnienie powinno wynosić odpowiednio:

- ▶ w instalacji ze sprężarką o zmiennej pojemności skokowej 1,5-2,5 bara w części niskociśnieniowej i 7-15 barów w części wysokociśnieniowej;
- ▶ w instalacji ze sprężarką o stałej pojemności skokowej 0,5-3,5 bara w części niskociśnieniowej i 14-18 barów w części wysokociśnieniowej.

Temperatura powietrza nadmuchiwanego do kabiny powinna utrzymywać się w zakresie od 2° do 10°C. Obie uwzględnione tu odmiany konstrukcyjne różnią się tym, że sprężarka o zmiennej pojemności napędzana jest przez sprzęgło elektromagnetyczne lub bez pośrednictwa sprzęgła w sposób ciągły, a sprężarka o stałej



pojemności jest napędzana przez sprzęgło elektromagnetyczne tylko okresowo.

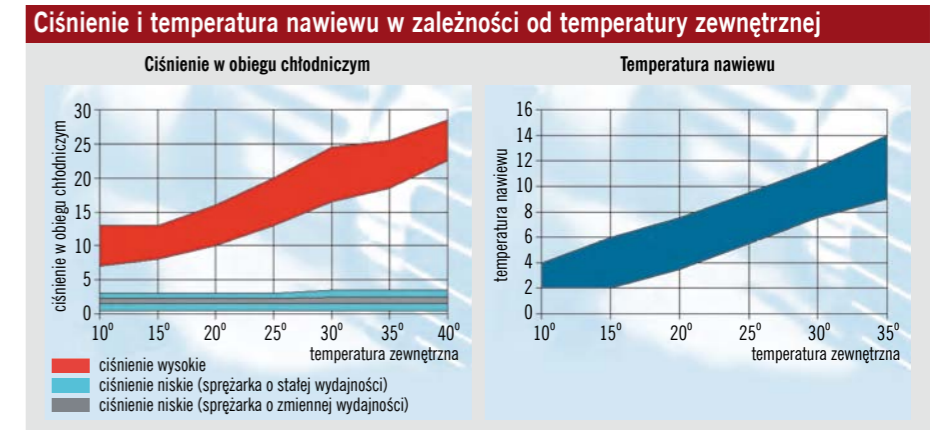
Dokładne wartości mierzonych ciśnień i temperatur nawiewu zależą od aktualnej temperatury zewnętrznej zgodnie z załączonymi wykresami.

#### Diagnozowanie usterek za pomocą stacji serwisowej

Jeśli przy wyłączonej klimatyzacji (w opisanych uprzednio warunkach pomiarowych) ciśnienia niskie i wysokie nie osiągają wartości 3 barów, a klima-

tyzacja nie daje się ponownie uruchomić, najbardziej prawdopodobną przyczyną niesprawności jest niedostateczna ilość czynnika w obiegu chłodniczym. Należy w takiej sytuacji napełnić układ czynnikiem chłodniczym i sprawdzić szczelność układu.

Jeśli natomiast w 5 minut po wyłączeniu klimatyzacji ciśnienia w obu sekcjach →



FOT. BOSCH

**Dla czytelników magazynu  
CENA SPECJALNA!!!**

## NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI CZYNNIK CHŁODNICZY R134A

- ponad 20 letnie doświadczenie z odbiorcami z branży motoryzacyjnej
- jedna z najnowocześniejszych stacji przetaczania czynników chłodniczych
- stacja oczyszczania opakowań zwrotnych
- sprzedaż w standardowych butlach, zbiornikach bębnowych typu „ton-tank” oraz w opakowaniach klientów
- gwarancja sprzedaży czynnika o najlepszych parametrach (każda butla przed ponownym napełnieniem jest dokładnie oczyszczona)

Zapraszamy do kontaktu:  
 Iglotech sp.j.  
 ul. Toruńska 41 82-500 Kwidzyn  
 tel. 607 665 214  
 tel. 55 645 73 13  
 email: [dariusz.milewski@iglotech.com.pl](mailto:dariusz.milewski@iglotech.com.pl)  
[www.iglotech.com.pl](http://www.iglotech.com.pl)

FOT. BOSCH



(niskie i wysokie) przekraczają wartość 6 barów, należy podejrzewać, iż ich nadmierny wzrost jest wywołany zbyt wysoką temperaturą zewnętrzną (co nie stanowi usterki układu) albo zbyt dużą ilością czynnika w obiegu (co wymaga odpowiedniego skorygowania).

Gdy przy wyłączonej klimatyzacji ciśnienie niskie i wysokie jest równe 0 bar i nie można układu uruchomić, przyczyną

zbyt wysokie ciśnienie w niskociśnieniowej sekcji włączonej klimatyzacji (przy zachowaniu podanych wcześniej warunków pomiarowych) oraz występująca równocześnie nadmierna temperatura powietrza przy wylocie z dysz nawiewu może być skutkiem za dużej ilości oleju w obiegu chłodniczym. Kiedy zaś nadmiernemu ciśnieniu w tej sekcji towarzyszy zbyt niska temperatura nawiewanego

- ▶ czy naprężenie paska klinowego jej napędu jest prawidłowe,
- ▶ stopień zużycia sprzęgła elektromagnetycznego i ewentualne wycieki smaru z jego obudowy,
- ▶ prawidłowość połączeń elektrycznych (zasilania i „masy”) sprzęgła elektromagnetycznego,
- ▶ efektywność działania mechanicznych części sprężarki (właściwy dobór pojemności skokowej, szczelność pierścieni i zaworu).

Za małe ciśnienia w obu sekcjach przy włączonej klimatyzacji mogą świadczyć o niedoborze czynnika chłodniczego, a z kolei zbyt duże wynikają zwykle z jego nadmiaru bądź z zanieczyszczenia skraplacza lub uszkodzenia jego wentylatora.

#### Pomoc ESI[tronic] 2.0 i KTS

Oprogramowanie ESI[tronic] 2.0 zawiera instrukcje wyszukiwania usterek także w systemach klimatyzacji. Instrukcje te, oznaczone skrótem SIS, stanowią istotną pomoc w zrozumieniu zasady działania układu oraz w lokalizowaniu uszkodzonych podzespołów.

Określone tam rozszerzone badania i dodatkowe czynności naprawcze mogą być wykonywane za pomocą testera KTS z wykorzystaniem funkcji kontroli wartości rzeczywistych oraz testu elementów wykonawczych. Dotyczy to również przypadków, gdy klimatyzacja z niewiadomych przyczyn elektrycznych, elektronicznych lub mechanicznych nie włącza się w ogóle bądź włącza się tylko sporadycznie. Tester ten umożliwia w szczególności sprawdzenie:

- ▶ pamięci usterek sterownika silnika i klimatyzacji,
- ▶ panelu regulacji układu klimatyzacyjnego,
- ▶ ciśnienia w obiegu chłodniczym,
- ▶ włączenia sprężarki,
- ▶ temperatury parownika,
- ▶ temperatury wewnątrz pojazdu,
- ▶ sterowania wentylatora
- ▶ położenia przestony mieszającej nawiewane powietrze,
- ▶ działania układu przewietrzania wnętrza pojazdu (dmuchawy),
- ▶ działania sprzęgła elektromagnetycznego.



TESTER KTS DIAGNOZUJE KLIMATYZACJĘ NA PODSTAWIE POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH WARTOŚCI RZECZYWISTYCH ORAZ ZAPISÓW W PAMIĘCI STEROWNIKÓW

nią może być całkowite opróżnienie obiegu, który w takiej sytuacji trzeba odpowiednio napełnić i wykonać sprawdzenie jego szczelności oraz działania.

Przy włączonej klimatyzacji za małe ciśnienie w sekcji niskociśnieniowej wynika przeważnie z pogorszonej wymiany ciepła w elementach obiegu (parownik, skraplacz) albo z utrudnionej cyrkulacji czynnika chłodniczego.

W pierwszym wypadku należy sprawdzić:

- ▶ drożność filtra przeciwpyłkowego,
  - ▶ czystość zewnętrznych powierzchni wymienników ciepła,
  - ▶ działanie wentylacji wnętrza pojazdu.
- Przyczyną utrudnionej cyrkulacji czynnika chłodniczego może być:
- ▶ zablokowanie zaworu rozprężnego w położeniu częściowo zamkniętym,
  - ▶ częściowe zanieczyszczenie dyszy dławiącej,
  - ▶ zanieczyszczenie wylotu osuszacza z filtrem,
  - ▶ zablokowanie lodem, który powstał z wody znajdującej się w czynniku chłodniczym za zaworem (dyszą dławiącą) lub inną niepożądaną w układzie restrykcją.

powietrza, przyczyną usterki może być nadmierna ilość czynnika chłodniczego lub zablokowanie zaworu rozprężnego w pozycji otwarcia.

Za małe ciśnienie w wysokociśnieniowej części obiegu przy włączonej klimatyzacji i równocześnie zbyt wysoka temperatura nawiewanego powietrza mogą stanowić objaw niedostatecznej ilości czynnika chłodniczego w obiegu. Jeśli jednak przy zbyt niskim ciśnieniu w sekcji wysokociśnieniowej temperatura powietrza na wylocie z dysz jest prawidłowa, możemy mieć do czynienia z wysoką temperaturą zewnętrzną, czyli nie ma usterki w systemie.

Nadmierne ciśnienie w części wysokociśnieniowej przy włączonej klimatyzacji może być skutkiem:

- ▶ zbyt dużej ilości czynnika chłodniczego w obiegu,
- ▶ awarii wentylatora skraplacza lub zanieczyszczenia zewnętrznej powierzchni chłodzącej,
- ▶ uszkodzenia czujnika ciśnienia.

Gdy przy włączonej klimatyzacji ciśnienia w obu sekcjach są identyczne, problem dotyczy sprężarki. Należy wówczas sprawdzić:

## TYM RAZEM SIĘ NIE ZAWIEDZIESZ



DOC\_BAPFISH2013\_PLA - SAP - 307320 - Conception et réalisation Service publicité NTN-SNR - © NTN-SNR 11/2013 - Photos : Frank Wasserbauer/Shutterstock



Złej jakości kopia może wydawać się atrakcyjna...

Wybierając ją, ryzykujesz tym że może Cię zawieść, w momencie gdy niezawodność, bezpieczeństwo oraz pewność klienta są kluczowe.

Ekspert, Producent, Renomowany Dostawca, NTN-SNR broni oryginalnej jakości wraz z producentami samochodów oraz firmami niezależnego rynku części zamiennych. Dlatego właśnie NTN-SNR jest godnym zaufania Partnerem w Państwa działalności.



Available on the App Store

www.ntn-snr.com

**NTN** **SNR**

With You



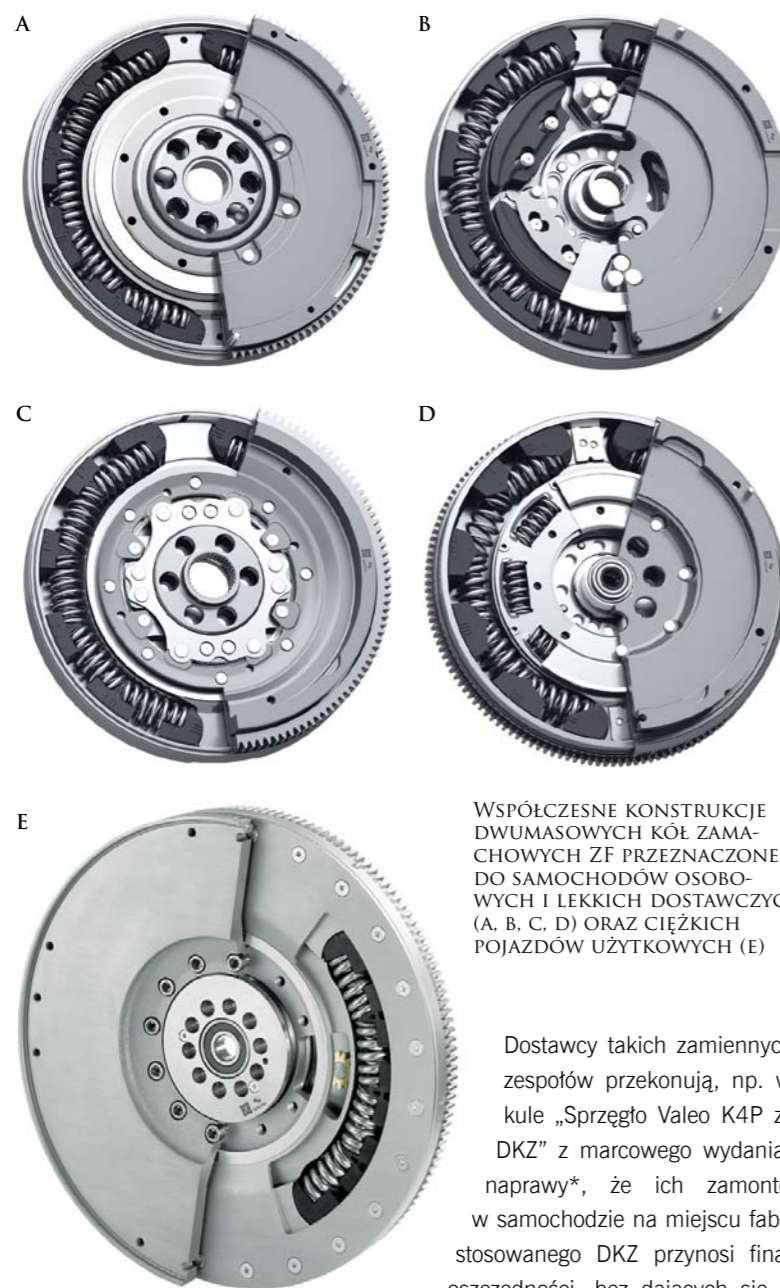
# Niepełna zamiana



## GRZEGORZ FEDOROWICZ

EKSPERT PRZEDSTAWICIELSTWA  
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG W POLSCE

CZY DWUMASOWE KOŁA ZAMACHOWE DKZ MOGĄ BYĆ W RAMACH DOKONYWANYCH NAPRAW ZASTĘPOWANE STANDARDOWYM, JEDNOMASOWYM KOŁEM ZAMACHOWYM I TRADYCYJNYM SPRZĘGŁEM Z ROZBUDOWANYM TŁUMIKIEM DRGAŃ SKRĘTNYCH?



WSPÓŁCZESNE KONSTRUKCJE DWUMASOWYCH KOŁ ZAMACHOWYCH ZF PRZEZNACZONE DO SAMOCHODÓW OSOBOWYCH I LEKKICH DOSTAWCZYCH (A, B, C, D) ORAZ CIĘŻKICH POJAZDÓW UŻYTKOWYCH (E)

Dostawcy takich zamiennych podzespołów przekonują, np. w artykule „Sprzęgło Valeo K4P zamiast DKZ” z marcowego wydania Auto-naprawy\*, że ich zamontowanie w samochodzie na miejscu fabrycznie stosowanego DKZ przynosi finansowe oszczędności, bez dających się odczuć

skutków szkodliwych dla komfortu jazdy i eksploatacyjnej trwałości układu napędowego.

Gdyby tak było faktycznie, trzeba by uznać za nieracjonalną postawę czołowych producentów nowoczesnych pojazdów, uparcie wyposażających je w dwumasowe koła zamachowe. Na drodze do wprowadzenia alternatywnego rozwiązania nie stoją przecież żadne przeszkody technologiczne, gdyż jest ono od dawna doskonale znane i przez wszystkich samochodowych konstruktorów wszechstronnie sprawdzone. Nie przysparza też większych problemów serwisowych, a nawet nadaje się do łatwej, częściowej regeneracji metodą ponownego przetaczania powierzchni współpracujących z elementami ciernymi...

### Dlaczego DKZ?

Były jednak konkretne powody wprowadzenia dwumasowych kół zamachowych do samochodowych napędów i nie można ich pomijać w obiektywnej ocenie porównywanym rozwiązaniom.

Na układ przeniesienia napędu w pojeździe z silnikiem spalinowym składają się: sprzęgło, skrzynia biegów, wał napędowy i/lub półosie z przegubami oraz przekładnia główna sprzężona kinematycznie z napędzanymi kołami. Wszystkie te elementy muszą być ze sobą elastycznie zestrojone, czyli tworzyć układ ulegający sprężystem odkształceniom skrotnym, które podczas jazdy na pierwszym biegu mogą dawać w sumie kąto-

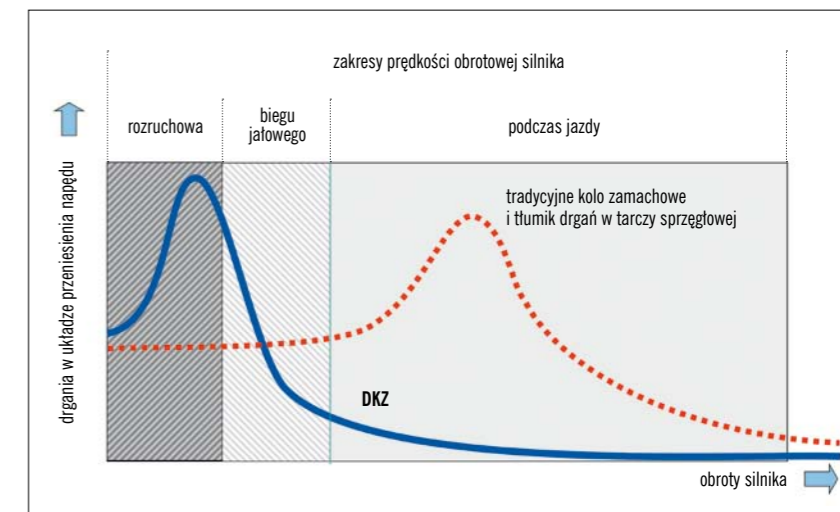
we przemieszczenia dochodzące nawet do 90 stopni. Przy szybko zmieniającej się wartości przenoszonych momentów odkształcenia te przybierają postać drgań szkodliwych zarówno dla komfortu jazdy, jak i dla trwałości obciążanych nimi elementów.

W konstrukcjach nowoczesnych samochodów występuje wiele czynników generujących te drgania bądź sprzyjających ich przenoszeniu się pomiędzy kolejnymi częściami układu napędowego. Należą do nich:

- ▶ coraz większe przyspieszenia kątowe wałów korbowych związane ze wzrostem intensywności procesów spalania w poszczególnych cylindrach;
- ▶ charakterystyki silników zapewniające dostarczanie wysokich momentów obrotowych przy stosunkowo niskiej częstotliwości obrotów;
- ▶ skrzynie biegów o coraz większej liczbie przełożeń (np. manualne 7-biegowe), smarowane coraz rzadszymi olejami dla redukcji ich wewnętrznych oporów.

Wszystko to w sumie oznacza konieczność efektywniejszego tłumienia drgań. W tradycyjnych układach napędowych wyposażonych w tarcze sprzęgłowe z tłumikami drgań skrętnych rezonans drgań własnych (tzw. 3. rezonansowa) przy włączonym biegu występuje najczęściej w zakresie częstotliwości 40-70 Hz, czyli odpowiadających najczęściej wykorzystywanym prędkościom obrotowym silników. Obniżenia częstotliwości występowania drgań rezonansowych poza zakres użytkowej prędkości obrotowej silnika przez odpowiednie zestrojenie tłumika drgań skrętnych w tarczy sprzęgłowej okazało się niemożliwe, więc konstruktorzy zaczęli szukać rozwiązania problemu na innej drodze.

Rezultatem tych prac jest dwumasowe koło zamachowe. Przy jego zastosowaniu 3 rezonansowa drgań własnych zawiera się w przedziale 6 do 20 Hz, czyli w zakresie 250 do 400 obr./min występujących wyłącznie podczas rozruchu silnika, a zdecydowanie poniżej prędkości obrotowej biegu jałowego. Tarcze sprzęgłowe ciężkich pojazdów użytkowych mają średnice do 430 mm, a 3 rezonansowa drgań własnych mieści



ZAKRESY WYSTĘPOWANIA DRGAŃ REZONANSOWYCH PRZY JEDNOMASOWYM I DWUMASOWYM KOŁE ZAMACHOWYM

się dla nich pomiędzy częstotliwościami 30 a 50 Hz. Nie ma więc w tym wypadku konieczności stosowania dwumasowych kół zamachowych, choć i tu pozwalają one na lepsze wykorzystanie pełnego zakresu prędkości obrotowych na wyższych biegach.

### Praktyczne działanie

Silniki współczesnych samochodów rozwijają momenty obrotowe umożliwiające jazdę już przy prędkości obrotowej wału korbowego wynoszącej od 800 do 1000 obr./min. Do wytłumienia drgań skrętnych powstających w tym zakresie prędkości obrotowej trzeba by w tarczy sprzęgłowej umieścić tłumik o małej sztywności skrętniej (rzędu 1Nm/°) lub zwiększyć znacząco moment bezwładności masy pomiędzy tym tłumikiem a skrzynią biegów. Obydwa te rozwiązania nie nadają się do praktycznej realizacji. Zbyt miękkie sprężyny tłumika pracowałyby hłaśliwie przy pełnym ugięciu, a zastosowanie dodatkowej masy sprzęgła przyniosłoby w konsekwencji nadmierne obciążenie skrzyni biegów i zmniejszenie komfortu zmiany jej przełożeń.

Inaczej rzecz wygląda przy zintegrowaniu tłumika drgań skrętnych z kołem zamachowym, złożonym z dwu sprężysto połączonych części. Pierwsza z nich, zwana masą pierwotną, jest osadzona sztywno na wale korbowym, druga zaś, czyli masa wtórna współpracująca ze sprzęgłem ciernym, może w pewnym zakresie przemieszczać się

kąto względem masy pierwotnej. Na tym właśnie polega rola DKZ w tłumieniu drgań.

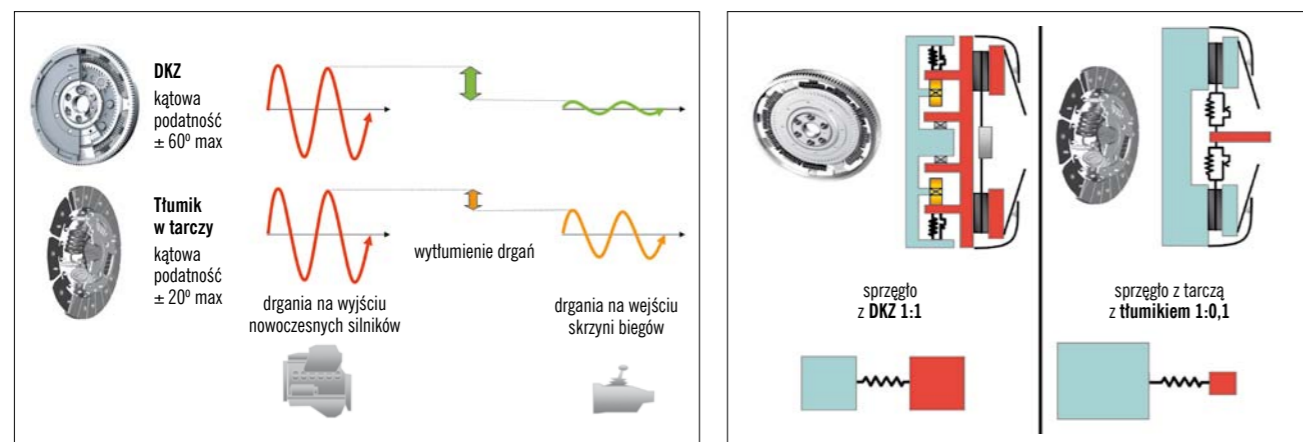
Dwumasowe koła zamachowe zostały wprowadzone do seryjnej produkcji pod koniec lat osiemdziesiątych zeszłego stulecia, a obecnie stosowane są w układach przeniesienia napędu w około 75% produkowanych samochodów osobowych. Nie jest to podyktowane jedynie dążeniem do poprawy komfortu jazdy, lecz w głównej mierze wiąże się z techniczną specyfiką nowych generacji silników i skrzyń biegów, w tym także z coraz ostrzejszymi normami ekologicznymi.

### Tłumik w tarczy sprzęgła czy w DKZ?

Zastosowanie DKZ umożliwia przeniesienie drgań rezonansowych znacznie poniżej prędkości obrotowej biegu jałowego, podczas gdy konstrukcja ze standardowym pojedynczym kołem zamachowym przenosi generowane przez silnik drgania do skrzyni biegów także w zakresie prędkości obrotowej około 1300 obr./min. Skutkiem tych drgań jest uderzenie o siebie zębów kół przekładni, czyli ich charakterystyczne klekotanie, nieprzyjemne dla podróżnych i szkodliwe dla trwałości ząbów.

Tłumiki drgań skrętnych w tarczach sprzęgłowych zostały ostatnio udoskonalone przez zastosowanie trzystopniowego tłumienia, co pozwoliło przesunąć zakres występowania drgań rezonansowych ku mniejszym prędkościom obrotowym, →





PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI TŁUMIENIA DRGAŃ SKRĘTNYCH PRZEZ TŁUMIK SPRĘŻYNOWY W DKZ I W STANDARDOWEJ TARCZY SPRZĘGŁOWEJ

PROPORCJE MOMENTÓW BEZWŁADNOŚCI PO STRONIE SILNIKA I SKRZYNI BIEGÓW PRZY DKZ I TRADYCYJNYM KOLE ZAMACHOWYM

ale nie spełniło najnowszych wymogów wynikających ze wspomnianego już technicznego rozwoju silników i skrzyń biegów. O ile np. Mercedes 190 (W201) z 1992 roku z silnikiem D 2.0 przy 2700-3500 obr./min miał 75 koni mocy oraz moment obrotowy 126 Nm, o tyle współczesne samochody o tej samej pojemności silnika, np. BMW F30 320D, osiągają moc 184 koni oraz moment 380 Nm już pomiędzy 1750 a 2750 obr./min. Ewolucji tej towarzyszy nieuchronnie rosnąca uciążliwość drgań skrętnych generowanych przez nowsze silniki.

Przeniesienie tłumika drgań skrętnych z tarczy sprzęgłowej do koła zamachowego oraz podzielenie tego ostatniego na dwie części (masy) pozwala tworzyć układy z mniejszym współczynnikiem sztywności sprężyn, czyli z bardziej elastycznym przenoszeniem momentu obrotowego oraz z kątami wzajemnego skreću części układu napędowego dochodzącymi do 60 stopni. Ponadto zastosowanie specjalnych smarów umożliwi redukcję tarcia wewnętrznego oraz dodatkowe tłumienie hydrokinetyczne. Przekłada się to na możliwość jazdy z mniejszymi prędkościami obrotowymi na poszczególnych biegach, czyli na ograniczenie emisji spalin i zużycia paliwa nawet o 5%.

Nowe manualne skrzynie biegów również dostosowywane są konstrukcyjnie do współpracy z DKZ, umożliwiającą smarowanie przekładni olejami syntetycznymi o niższej lepkości i wprowadzanie nowoczesnych synchronizatorów wykorzystujących węglowe elementy cierne.

#### Skutki użycia zamiennika

Przy uwzględnieniu wszystkich wcześniej wymienionych okoliczności trudno zgodzić się z twierdzeniem, iż zastąpienie DKZ tzw. zestawem cztero-elementowym jest dla pojazdu technicznie nieszkodliwe, a dla jego właściciela nawet finansowo korzystne. Błędność tej tezy potwierdza także praktyka warsztatowa dowodząca, że taka zamiana może w krótkim czasie doprowadzić do uszkodzenia bardzo kosztownych elementów układu przeniesienia napędu. Odczuwalne jest również pogorszenie komfortu jazdy, gdyż zastępcze zestawy z jednomasowym kołem zamachowym zdecydowanie różnią się od DKZ charakterystyką tłumienia drgań.

Poza tym każdy silnik oraz układ przeniesienia napędu są zestrainowane ze sobą nie tylko mechanicznie, lecz także pod względem oprogramowania elektro-

nicznych sterowników. Konsekwencją zamiany fabrycznego DKZ na zestaw cztero-elementowy powinno być zatem przeprogramowanie jednostki sterującej silnikiem, przede wszystkim w celu przyspieszenia obrotów biegu jałowego. Oprócz wspomnianego już negatywnego wpływu zastępczej konstrukcji na trwałość skrzyni biegów podobne konsekwencje dotyczą takich elementów pojazdu, jak przeguby napędowe, łożyska i zamocowanie całego zespołu napędowego.

Personel samochodowych warsztatów naprawczych oferujących wymianę części fabrycznych na „lepsze” ich zamienniki musi się liczyć z reklamacjami klientów skarżących się na niepokojące hałasy i wibracje, zwiększony opór pedału sprzęgła itp. Będą to pretensje niestety słuszne, gdyż w opinii specjalistów ZF zastosowana zamiana jest dla klienta po prostu niekorzystna. ■

#### \* Od redakcji

Artykuł, do którego odnosi się powyższa polemika, jest stale dostępny w naszym elektronicznym wydaniu marcowym na [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl), więc można do niego w każdej chwili sięgnąć dla dokonania stosownych porównań. Niezależnie od tego otrzymaliśmy i publikujemy w bieżącym numerze opinię specjalistów reprezentujących markę LuK należącą do grupy Schaeffler. Dotyczy ona tego samego tematu, lecz jej autor wyraźnie zaznaczył, iż nie chce być z tego powodu uważany za stronę jakiegokolwiek publicystycznego sporu. Z naszego zaś, redakcyjnego punktu widzenia najważniejsze jest możliwie wszechstronne i merytorycznie uargumentowane naświetlenie Czytelnikom omawianego problemu. Nie chodzi o to, by mogli oni przyznać tu komuś ostateczną rację, lecz aby zyskali w swej warsztatowej praktyce lepszą możliwość wyboru optymalnego rozwiązania w każdej konkretnej sytuacji.

FOT. ZF SERVICES

FOT. SCHAEFFLER

TRZY MARKI WCHODZĄCE W SKŁAD SCHAEFFLER GROUP OD WIELU JUŻ LAT WYTYCZAJĄ TRENDY ROZWOJU SAMOCHODOWYCH UKŁADÓW NAPĘDOWYCH, TWORZĄC NIE TYLKO NOWE KONSTRUKCJE PODZESPOŁÓW, LECZ TAKŻE WZORCOWE TECHNOLOGIE MONTAŻOWE



## Podręcznik mechaniki pojazdowej

# Zalety dwumasowych kół zamachowych

Nowe konstrukcje samochodowych silników spalinowych, zapewniające wysokie obroty na niskich biegach, stanowią spore wyzwanie dla technologii tłumienia drgań w układach przeniesienia napędu.

Stosowane wcześniej niemal powszechnie tłumiki drgań umiejscowione na tarczy sprzęgła osiągnęły już swój pełny rozwojowy potencjał. W silnikach nowej generacji, odznaczających się wysokim poziomem drgań skrętnych, taki rodzaj tłumienia jest niewystarczający. Maksymalny wzajemny skręt pomiędzy elementem nośnym okładzin ciernych a piastą tarczy wynosi zaledwie 8 stopni.

Ponadto obecne silniki posiadają duży moment obrotowy (iloczyn siły nacisku gazów na tłok i odległość osi czopa korby od osi obrotu wału korbowego), który musi przenieść tarcza sprzęgła. Rozbudowane tłumiki drgań skrętnych tarczy sprzęgła powodują jej mechaniczne osłabienie, a to nie pozwala na przeniesienie dużego momentu obrotowego.

Takie były powody, dla których firma LuK rozpoczęła w latach 70. ubiegłego wieku pracę nad innym rodzajem tłumienia drgań, czyli tak zwanym dwumasowym kołem zamachowym (DKZ). Generalnie ten sposób tłumienia polega na przyłączeniu do wału korbowego dwóch mas, które mogą się wzajemnie przemieszczać kątowno.

#### Budowa

Firma LuK wykorzystwała jedno z zadań koła zamachowego, które polega na polepszeniu równomierności biegu silnika dzięki zgromadzeniu energii kinetycznej w czasie suwu pracy i oddaniu jej dla pokonania oporów sprężania w kolejnym cylindrze. Podział tradycyjnego koła

jednoelementowego na dwie współrodunkowe części umożliwił usytuowanie pomiędzy nimi tłumika drgań skrętnych. Tak zwana masa pierwotna połączona jest z kołnierzem wału korbowego. Na niej osadzony jest wieniec zębaty rozrusznika, a w niektórych konstrukcjach także wieniec referencyjny do pomiaru prędkości obrotowej silnika i położenia tłoka w pierwszym cylindrze. Między masami koła zamachowego osadzone są sprężyny tukowe o działaniu tłumiacorozpraszającym wraz ze ślizgami, które służą do płynnego przesuwania się zwojów sprężyn i chronią w ten sposób koło przed tarciami. Aby zminimalizować tarcie zwojów o ślizgi, sprężyny zanurzone są w smarze.

W takim dwuelementowym kole zamachowym częstotliwość rezonansowa drgań skrętnych została przeniesiona poniżej prędkości obrotowej biegu jałowego. W tym zakresie silnik pracuje krótkotrwale tylko podczas rozruchu. Rozwiązanie to podwyższyło komfort użytkowania pojazdu i ograniczyło przedwczesne uszkodzenia elementów przenoszących napęd od silnika do kół.

#### Zasady montażowe

Wymieniając dwumasowe koło zamachowe, należy pamiętać o wymianie pozostałych elementów układu sprzęgła. Kompletnie zestawy zawierające sprzęgło (tarcza docisk, łożysko lub centralny wysprzęglik) wraz z dwumasowym kołem zamachowym i śrubami potrzebnymi do jego montażu są dostępne jako zestawy LuK RepSet® DMF. Są one przeznaczone do konkretnych modeli pojazdów i stanowią doskonałe rozwiązanie, pozwalające na zakup części o jakości pierwszego



DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE W RÓŻNYCH WERSJACH KONSTRUKCYJNYCH



WIDOK TYLNEJ POWIERZCHNI MASY PIERWOTNEJ DWUMASOWEGO KOŁA ZAMACHOWEGO



ZESTAW NAPRAWCZY LUK REPSET® DMF O JAKOŚCI WYPOSAŻENIA ORYGINALNEGO (OE)

montażu. Jednocześnie zakup wszystkich niezbędnych do montażu elementów pozwala uniknąć ewentualnych pomyłek w doborze i zaoszczędzić czas poświęcany na kompletowanie komponentów. ■



# Sterowanie wtryskiwaczami elektromagnetycznymi CR (cz.II)



**JERZY GŁADYSZEK**  
**MICHAŁ GŁADYSZEK**

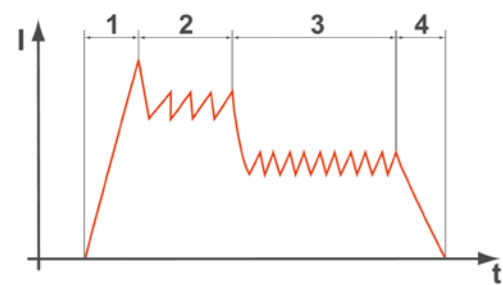
GŁADYSZEK BOSCH SERVICE

**ZROZUMIENIE POSZCZEGÓLNYCH FAZ STEROWANIA WTRYSKIWACZEM ELEKTROMAGNETYCZNYM CR WYMAGA ANALIZY ZACHODZĄCYCH ZJAWISK FIZYCZNYCH ORAZ KORRELACJI PRZEBIEGÓW PRĄDOWYCH I NAPIĘCIOWYCH SYGNAŁU STERUJĄCEGO**



LABORATORIUM FIRMY GŁADYSZEK BOSCH SERVICE

Przebieg prądowy sterujący wtryskiwaczem elektromagnetycznym CR można podzielić na cztery wyodrębnione fazy pracy, przedstawione na załączonym schemacie.



FAZY PRACY ZAWORU ELEKTROMAGNETYCZNEGO WTRYSKIWACZA CR: 1 – FAZA BOOSTER (PODWYŻSZENIE NAPIĘCIA), 2 – FAZA PRZYCIĄGANIA ZWORY ELEKTROMAGNESU, 3 – FAZA PODTRZYMANIA ZWORY W POZYCJI PRZYCIĄGNIĘTEJ, 4 – FAZA WYŁĄCZANIA

## Fazy pracy zaworu elektromagnetycznego

Pierwsza z nich, czyli **faza Booster**, zwana jest również fazą otwierania. W jej trakcie zdefiniowane napięcie kondensatora  $U_C$  jest podawane na cewkę zaworu elektromagnetycznego wtryskiwacza. Napięcie to może być generowane przez układ elektroniczny sterowania w urządzeniu testującym wtryskiwacze lub w sterowniku systemu CR w pojeździe. Osiąga ono wartości wielokrotnie wyższe niż napięcie akumulatora  $U_{Batt}$ , dzięki czemu powoduje gwałtowny wzrost prądu w cewce elektrozaworu, aż do uzyskania zdefiniowanego poziomu  $I_{Boost}$ . Mała tolerancja fazy Boost pozwala osiągać wysoką powtarzalność objętości wtryskiwanych dawek.

W **fazie przyciągania**, czyli po osiągnięciu zadanej wartości  $I_{Boost}$ , elektronika sterująca zasila zawór elektromagnetyczny wtryskiwacza napięciem akumulatora  $U_{Batt}$ . Poprzez taktowanie (sterowanie impulsowe, zwane też czołowaniem) tegoż napięcia na cewce elektrozaworu, kontrolowany jest prąd pomiędzy  $I_{Amin}$  i  $I_{Amax}$  w czasie  $t_A$ , potrzebnym do realizacji tej fazy pracy. Generowana wtedy siła pola magnetycznego podnosi kotwicę (zworę) elektromagnesu wtryskiwacza, powodując otwarcie zaworu upuszczającego paliwo z komory ste-

rującej, po czym iglica rozpylacza unosi się i rozpoczyna się wtrysk.

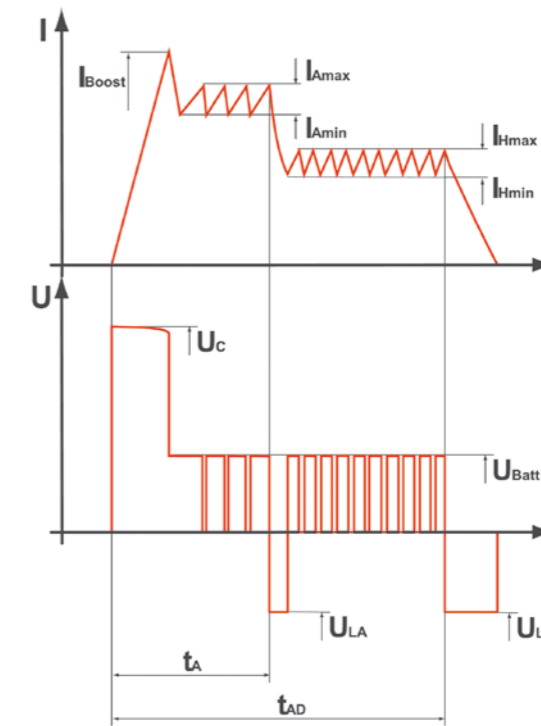
Zadaniem **fazy podtrzymania** jest utrzymanie zaworu elektromagnetycznego w pozycji otwartej. Potrzebna jest do tego energia mniejsza niż w fazie przyciągania, więc zdefiniowane ujemne napięcie  $U_{LA}$  zmniejsza prąd w cewce elektrozaworu do ustalonego poziomu  $I_{Hmin}$ . Następnie elektronika sterowania w wyniku taktowania napięcia akumulatora  $U_{Batt}$  ogranicza prąd sterowania pomiędzy  $I_{Hmin}$  i  $I_{Hmax}$  do osiągnięcia wymaganego okresu sterowania  $T_{AD}$ . Okresysterowania wtryskiwacza  $T_{AD}$  jest określony od nowa w każdym kroku pomiarowym testu. Poprzez gwałtowne obniżenie (wygaszanie) sygnału do poziomu  $I_H$  redukuje się straty energii w elektronice sterującej i we wtryskiwaczu. W fazie impulsowego wygaszania sygnału nadmiar energii jest uwalniany w postaci napięcia samoindukcji i kumulowany w kondensatorze, a następnie wykorzystany w fazie Booster.

W **fazie wyłączenia**, w wyniku podania zdefiniowanego ujemnego napięcia  $U_{LH}$ , prąd w cewce elektrozaworu maleje do poziomu zerowego:  $i(t) = 0$  A. Elektrozawór wtryskiwacza jest wyłączony, a iglica dyszy rozpylacza osiada z powrotem w swoim gnieździe. Proces wtryskiwania jest zakończony. Faza wy-

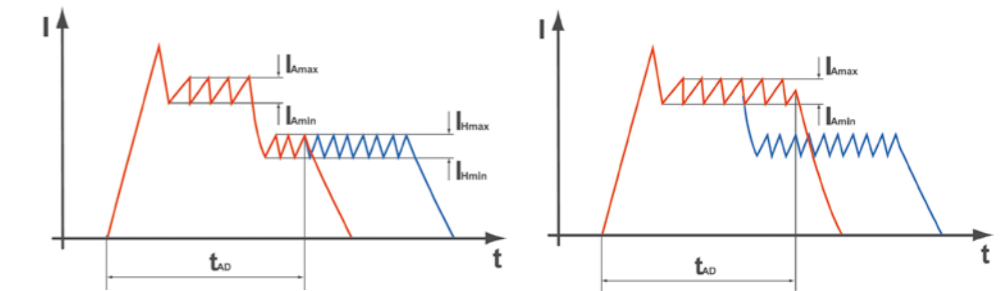
łączenia jest głównym źródłem energii akumulowanej w kondensatorze jako napięcie samoindukcji i wykorzystywanej w następnej fazie Booster.

W zależności od konstrukcji systemu wtryskowego faza wyłączenia może przebiegać w dwóch alternatywnych trybach: 0 albo 1. Przy trybie 0 wyłączenie odbywa się zawsze z poziomu prądu podtrzymania ( $I_H$ ), a rozwiązanie to dotyczy nowszych generacji wtryskiwaczy. W trybie 1 wyłączenie jest przeprowadzone z poziomu prądu podtrzymania ( $I_H$ ), jeżeli okres sterowania ( $t_{AD}$ ) jest dłuższy niż czas przyciągania ( $t_A$ ) i minimalny czas podtrzymania ( $t_{Hmin}$ ). Jeśli jednak okres sterowania ( $t_{AD}$ ) jest krótszy niż czas przyciągania ( $t_A$ ) i minimalny czas podtrzymania ( $t_{Hmin}$ ), wyłączenie jest przeprowadzone z poziomu prądu przyciągania ( $I_A$ ). Tryb 1 obowiązuje dla starszej generacji wtryskiwaczy.

Przy wyłączeniu w fazie przyciągania możliwe są dwie opcje redukcji prądu poprzez zmiany napięcia  $U_{LA}$ . Standardem jest tutaj szybkie wyłączenie realizowane przez zastosowanie ujemnego napięcia, którego wartość oblicza się według zasady:  $-(U_C - U_{Batt} + 2V)$ . Możliwością alternatywną jest wolne wyłączenie realizowane za pomocą ustalonego ujemnego napięcia o wartości  $-1V$ . Analogiczne opcje dotyczą napięcia wy-



PRĄDOWO-NAPIĘCIOWY PRZEBIEG STERUJĄCY WTRYSKIWACZEM ELEKTROMAGNETYCZNYM CR



WYŁĄCZENIE Z POZIOMU PRĄDU PODTRZYMANIA (Z LEWEJ) I Z POZIOMU PRĄDU PRZYCIĄGANIA

## Objaśnienie skrótów:

- $I_A$  – prąd przyciągania w amperach
- $I_{Amin}$  – minimalna wartość prądu przyciągania
- $I_{Amax}$  – maksymalna wartość prądu przyciągania
- $t_A$  – czas przyciągania w mikrosekundach
- $T_{AD}$  – czasysterowania w mikrosekundach
- $U_{Batt}$  – napięcie akumulatora w woltach
- $U_C$  – napięcie kondensatora w woltach
- $I_{Boost}$  – prąd włączania w amperach
- $t_H$  – czas podtrzymania w mikrosekundach
- $I_H$  – prąd podtrzymania w amperach
- $I_{Hmin}$  – minimalny prąd podtrzymania w amperach
- $I_{Hmax}$  – maksymalny prąd podtrzymania w amperach
- $U_{LA}$  – ujemne napięcie redukujące prąd w fazie przyciągania w woltach
- $U_{LH}$  – ujemne napięcie redukujące prąd w fazie podtrzymania w woltach

FOT. GŁADYSZEK BOSCH SERVICE

FOT. GŁADYSZEK BOSCH SERVICE

## WERTHER

International POLSKA

www.werther.pl

PROFESJONALNE URZĄDZENIA dla SERWISÓW SAMOCHODOWYCH

60-cio miesięczna gwarancja

WERTHER - to ponad 40 lat doświadczenia i przodownictwa w konstrukcji i bezpieczeństwie

Rozwiązania dla przyszłości dostępne już dziś

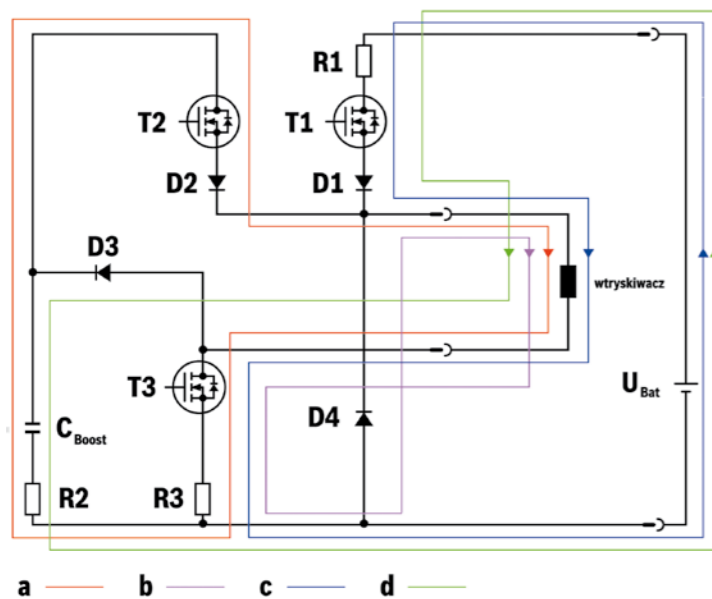
Punkty Konsultacyjne i Serwisowe:

Szczecin 501 468 851/ Białystok 516 800 997/ Bydgoszcz 502 551 693/ Katowice 502 551 845/ Kraków 609 606 378/ Poznań 512 466 888/ Rzeszów 508 235 400/ Wrocław 509 428 374

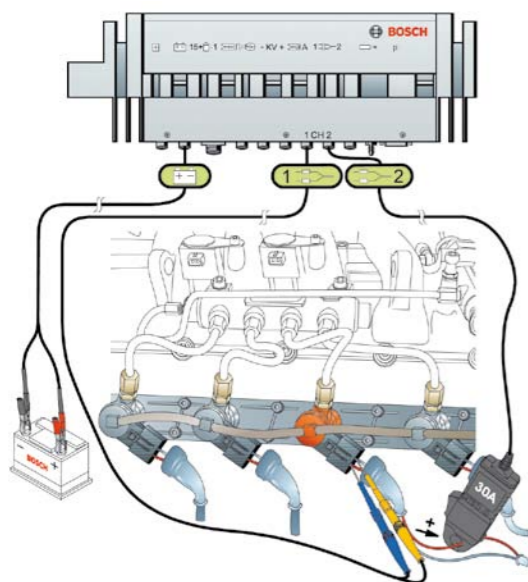
poczta@werther.pl

komis@werther.pl





UPROSZCZONY SCHEMAT ELEKTRYCZNY STEROWNIKA SYSTEMU WTRYSKOWEGO CR



SPOSÓB PODŁĄCZENIA SOND OSCYLOSKOPU

łączenia  $U_{LH}$  w fazie podtrzymania. Tu również standardowe, szybkie wyłączenie realizuje się za pomocą ujemnego napięcia, obliczanego według wzoru:  $-(U_C - U_{Batt} + 2V)$ , lecz jest także możliwość bardzo szybkiego wyłączenia realizowanego za pomocą ujemnego napięcia:  $-(U_C + 2V)$ .

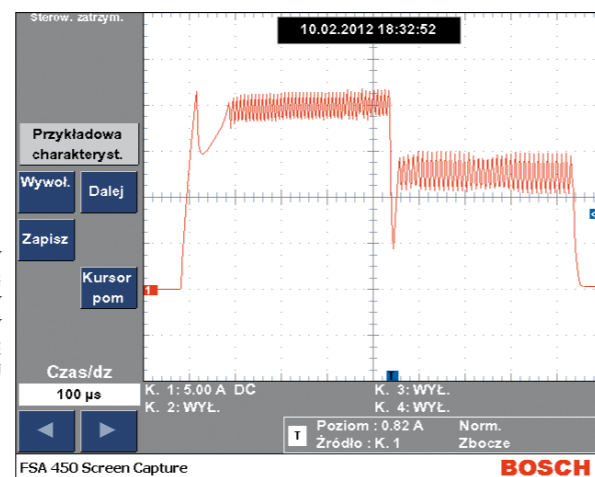
#### Możliwości wprowadzania danych profili

Przedstawione poniżej konkretne dane dotyczą przykładu wtryskiwaczy elektromagnetycznych firmy Delphi.

- Czas fazy przyciągania  $t_A$  – zakres regulacji: 100-500  $\mu s$

- Prąd przyciągania  $I_A$  – zakres regulacji: 2-21 A (w krokach 0,25 A), przy tolerancji: 0,5-2,5 A (w krokach 0,25 A) Zakres regulacji mieści się pomiędzy dopuszczalnym prądem  $I_{Amin}$  a górną wartością graniczną  $I_{Amax}$ , zadaną dla prądu przyciągania z uwzględnieniem określonej tolerancji.
- Napięcie akumulatora  $U_{Batt}$ , czyli napięcie zasilania wtryskiwaczy: 14 lub 28 V
- Napięcie na kondensatorze  $U_C$  – zakres regulacji: 30-60 V
- Zmiana prądu  $I_{Boost}$  – zakres regulacji: 5-25 A (w krokach 0,25 A) Napięcie na kondensatorze wpływa na szybkość wzrostu impulsu prądu.
- Minimalny czas podtrzymania  $t_{Hmin}$  – zakres regulacji: 30-100  $\mu s$
- Prąd podtrzymania  $I_H$  – zakres regulacji: 2-17 A (w krokach 0,25 A),

PRZYKŁADOWY PRZEBIEG ELEKTRYCZNY WYŚWIETLONY NA EKRANIE OSCYLOSKOPU



przy tolerancji: 0,5-2,5 A (w krokach 0,25 A)

Zakres regulacji, w którym prąd podtrzymania ma być kontrolowany, mieści się pomiędzy dopuszczalną dolną granicą prądu  $I_{Hmin}$  a górną wartością graniczną  $I_{Hmax}$ . Określa go wartość zadana przy uwzględnieniu tolerancji.

#### Rejestracja przebiegów oscyloskopowych

Poszczególne elementy prądowego sterowania wtryskiwacza zostały poglądowo zobrazowane na załączonym schemacie elektrycznym sterownika. Łączące je kolorowe linie symbolizują przepływy prądu w odpowiednich obwodach elektrycznych.

Do rejestracji przebiegów napięciowo-prądowych można postąpić się dwukanałowym oscyloskopem cyfrowym, takim jak np. FSA 7XX lub FSA 500 firmy Bosch.

Sposób podłączenia zacisków napięciowych i sondy prądowej (cegi prądowe) pokazuje kolejna z ilustracji. W przypadku zastosowania dodatkowo przewodu uziemiającego diagnostoskop FSAXXX (przewód masowy z dużym czarnym krokodylkiem) należy bezwzględnie użyć funkcji bezpotencjałowego pomiaru przebiegu napięciowego, aby nie doszło do awarii sprzętu pomiarowego z powodu zwarcia z masą pojazdu jednego z normalnie od niej izolowanych biegunów cewki wtryskiwacza.

Dla zapewnienia dostatecznej rozdzielczości pomiaru przebiegu prądowego proponuje się zastosowanie cęgów prądowych o zakresie 30 A.

## TUNING PRZEWODÓW ZAPŁONOWYCH

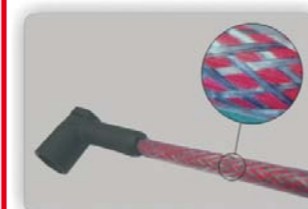


Małgorzata Kluch  
Marketing manager  
GG Profits

Słowo tuning zaczerpnięte jest z języka angielskiego, gdzie pierwotnie oznaczało „strojenie”. Do motoryzacji trafiło w związku ze „strojeniem” sportowych silników, polegającym na odpowiedniej regulacji systemów zapłonowych, gaźników i luzów zaworowych.

Z czasem jednak zaczęło być kojarzone całkiem inaczej i dziś przede wszystkim określa zespół rozmaitych zabiegów mających na celu nadanie pojazdowi indywidualnych cech technicznych, wizualnych, a nawet akustycznych.

Tuning w tym sensie to wyzywające spojrzenie, chromowane tłumiki wydechowe, przyciemniane szyby i tym podobne upiększenia pojazdu. Są jednak zwolennicy tuningu, którym nie wystarcza dbałość o zmianę wyglądu zewnętrznego i zaczynają wprowadzać własne modyfikacje do tego, co kryje się pod maską silnika, a rodzaj i zakres dokonywanych przeróbek zależą w znacznej mierze od zasobności portfela właściciela samochodu lub motocykla.



Sentech posiada w swej ofercie tuningowe przewody samochodowe od 9 lat, czyli od czasu powstania firmowego laboratorium. Wtedy właśnie pojawił się pomysł niszowej produkcji nie tylko tuningowych, ale także rajdowych wiązek kabli zapłonowych. Dzięki temu dziś każdy tuningowy enetuzjasta może sobie zamontować doskonałej jakości przewody,

mając pewność, że są przebadane i przetestowane, co akurat jest bardzo ważne, bo każda ingerencja w parametry techniczne układu zapłonowego może mieć niebagatelne znaczenie dla ogólnego funkcjonowania silnika.

Tuningowe przewody zapłonowe Sentech znacznie skracają czas inicjowania zapłonu poprzez zwiększenie energii iskry powstającej między elektrodami świecy. Na załączonym zdjęciu widoczne są 2 rodzaje przewodów tuningowych, różniące się kolorem i rdzeniem. Czerwony posiada rdzeń kevlarowy o oporności 12 kOhm/metr, a niebieski wyposażony jest w rdzeń ferrytowy w formie *wound* o oporności 1 kOhm/metr przewodu. Średnica zewnętrzna kabla wynosi 7 mm, co pozwala na jego montaż we wszystkich standardowych uchwytach. Obie wersje przewodu charakteryzują się wysoką jakością surowców i wykonania. Zapewniają też dobre tłumienie zakłóceń elektromagnetycznych, a doskonała ochrona zewnętrzna przewodu - siatka wzmacniająca oraz kilka warstw silikonu - powodują, iż nie jest potrzebna dodatkowa ochrona przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak: woda, błoto, substancje chemiczne pochodzące z silnika pojazdu itp. Przewody te nie wymagają również zakładania peszli ochronnych.

Wymiana przewodów standardowych na tuningowe stanowi zwykle tylko jeden z elementów kompleksowej modyfikacji pojazdu, który przed jej rozpoczęciem powinien być doprowadzony do pełnej sprawności technicznej. Stosowane zmiany trzeba najpierw dokładnie przeanalizować, by nie okazały się szkodliwe dla cech użytkowych maszyny i bezpieczeństwa jazdy.



# Ogniwa termowoltaiczne w pojazdach



NAJBARDZIEJ ROZPOWSZECHNIONYM OBECNIE ZASTOSOWANIEM OGNIW TERMOWOLTAICZNYCH SĄ KOLEKTORY WYKORZYSTUJĄCE CIEPŁO PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO



**PIOTR KARDASZ**  
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA  
**JACEK DOSKOCZ**  
INTIBS POLSKA AKADEMIA NAUK

PO RAZ PIERWSZY ZJAWISKO TERMOWOLTAICZNE ZAOBSERWOWAŁ W 1821 ROKU T. J. SEEBECKA, GDY POŁĄCZYŁ W OBWODZIE ZAMKNIĘTYM DWA PRZEWODY WYKONANE Z RÓŻNYCH MATERIAŁÓW I PODGRZAŁ JEDNO Z ICH SPOJEŃ

Wówczas igła kompasu umieszczona przy jednym z tych przewodów poruszyła się, co świadczyło o powstaniu pola magnetycznego związanego z przepływem prądu, a potrzebna do tego różnica potencjałów wywołana została przez zróżnicowanie temperatur obydwu spójnię. Udoskonalane przez Seebecka ogniwa działające na tej właśnie zasadzie osiągały sprawność około 3%.

Próbę wykorzystania tego zjawiska do praktycznego wytwarzania prądu

podjął w 1885 roku J. W. Rayleigh. W 1929 roku A. F. Joffe odkrył, że to nie przewodniki, lecz półprzewodniki zastosowane w podobnym układzie dają większą wydajność pozyskiwania energii elektrycznej, więc skonstruował w 1953 roku w ówczesnym Leninradzie pierwszy generator prądu, oparty na zjawisku Seebecka. Zasilat on lampowy odbiornik radiowy, wykorzystując ciepło dostarczane przez lampę naftową.

## Zjawisko Seebecka

Im większa jest różnica temperatur między spojeniami obwodu, tym większą wartość ma generowane napięcie elektryczne. Jednocześnie wraz ze wzrostem różnicy temperatur zwiększa się wydajność układu termowoltaicznego, co wynika z wzoru :

$$\eta = \frac{\sqrt{1+ZT} - 1}{\sqrt{1+ZT} + \left(\frac{T_{\text{cold}}}{T_{\text{hot}}}\right)} \times \left(\frac{T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}}{T_{\text{hot}}}\right),$$

gdzie:

$\eta$  – sprawność układu termowoltaicznego,  
 $ZT$  – bezwymiarowy współczynnik Seebecka (dobroci termowoltaicznej),  
 $T_{\text{hot}}$  – temperatura gorącego spojenia,  
 $T_{\text{cold}}$  – temperatura zimnego spojenia.

Wymagane wysokości temperatur zależą od rodzaju zastosowanych materiałów, a ich zdolność do wytwarzania energii elektrycznej w zależności od temperatury mierzona jest współczynnikiem Seebecka.

## Zastosowania praktyczne

Obecnie nie wykorzystuje się ogniw termowoltaicznych na dużą skalę. W 2009 roku polski naukowiec Janusz Bielski uzyskał patent na układ do gromadzenia i przechowywania energii słonecznej, działający w oparciu o zjawisko termowoltaiczne. Jego wynalazek, zwany również baterią słoneczną termowoltaiczną, znalazł uznanie w Międzynarodowym Konkursie EKO-2009. Układ Bielskiego składa się z termowoltaicznej baterii słonecznej, skraplacza gazu oraz akumulatora termowoltaicznego. Sprawność systemu kształtuje się na poziomie 35-40%, co jest wartością niespotykaną dotychczas w podobnego typu urządzeniach. W sprzyjających warunkach urządzenie zapewni moc 736 W.

Rozwiązania te mogą przyczynić się do lepszego wykorzystania energii cieplnej, którą można pozyskać z różnych

źródeł, niekoniecznie konwencjonalnych, w tym także poprzez odzyskiwanie strat energetycznych, powstających w różnych urządzeniach.

Prace nad baterią termowoltaiczną są kontynuowane. Opracowywane są coraz to czulsze urządzenia, bada się również skład chemiczny układów termowoltaicznych, którego zoptymalizowanie umożliwi odzyskiwanie większej ilości energii cieplnej. Urządzenie jest również miniaturyzowane, aby było możliwe do zastosowania w różnych innych układach.

Dąży się do wykorzystania termowoltaiki w celu lokalnej produkcji prądu z energii słonecznej lub cieplnej w gospodarstwach domowych.

Prace nad ogniwami termowoltaicznymi prowadzone są między innymi przez Adriana Karbowski, którego projekt wykorzystania takich układów do produkcji prądu w gospodarstwach domowych został wyróżniony w konkursie Wrocławskiego Centrum Badań EIT+, Venture Support Programme.

Wykorzystywanie powyższych technologii przyczyni się do realizacji polityki Unii Europejskiej w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zwiększania efektywności energetycznej. Wpływają także na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, gdyż lokalna produkcja prądu niezależna od dostaw spoza Wspólnoty.

## Termowoltaika w pojazdach

Praca ogniw termowoltaicznych wymaga dostarczenia ciepła, które jednak powin-

no być pozyskiwane w sposób tani i nie powodujący zanieczyszczenia środowiska. Tak się dzieje przy wykorzystywaniu energii słonecznej, lecz również w przypadku wielu innych źródeł. Na przykład: bardzo duże ilości ciepła są tracone w pojazdach samochodowych, których silniki cieplne przekształcają w użyteczną pracę tylko nieznaczną część energii dostarczanej w zużywanym paliwie. Bilans cieplny silnika spalinowego przedstawia się następująco:

$$Q_0 = L_e + Q_{\text{ch}} + Q_w + Q_{\text{ns}} + Q_{\text{dys}} + Q_r,$$

gdzie:

$Q_0$  – całkowita ilość ciepła doprowadzona do silnika,  
 $L_e$  – praca użyteczna,  
 $Q_{\text{ch}}$  – ciepło odprowadzone do czynnika chłodzącego,  
 $Q_w$  – ciepło w spalinach,  
 $Q_{\text{ns}}$  – ilość ciepła traconego na skutek niepełnego spalania paliwa,  
 $Q_{\text{dys}}$  – ciepło strat dysocjacji,  
 $Q_r$  – reszta bilansu (nieuchwytna strata ciepła odprowadzanego do otoczenia).

Wartości ciepła mierzy się strumieniami ciepła. Strumień ciepła dostarczonego do silnika wyznacza się następująco:

$$Q_0 = G_e W,$$

gdzie:

$G_e$  – masa paliwa, dostarczonego w jednostce czasu,  
 $W$  – wartość opałowa paliwa.

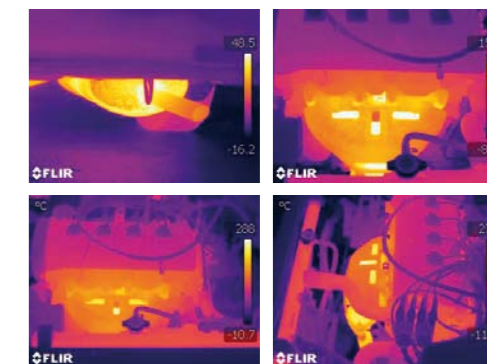
Ciepło odprowadzone do czynnika chłodzącego zawiera w sobie między in-

nymi strumienie ciepła, odprowadzane przez chłodnicę wodną czy olejową, czy też ciepło promieniowania bloku silnika.

Jak widać, straty energii cieplnej w silnikach stanowią znaczną część energii występującej w układach. Wśród najpopularniejszych stosowanych w pojazdach silników wartości sprawności użytecznej kształtują się następująco:

- ▶ dla silników o zapłonie samoczynnym  $\eta_e = 0,27-0,38$ ,
- ▶ dla silników o zapłonie samoczynnym z doładowaniem  $\eta_e = 0,35-0,45$ ,
- ▶ dla silników o zapłonie iskrowym  $\eta_e = 0,22-0,35$ ,
- ▶ dla silników gazowych  $\eta_e = 0,36-0,40$ .

Z powyższych danych wynika, iż średnio dwie trzecie energii wytwarzanej przez silnik w wyniku spalania paliwa jest marnowane. Pewną część tych strat można wykorzystać do zasilania pokładowego ogniwa termowoltaicznego. ■



ZDJEĆCIE TERMOWIZYJNE ELEMENTÓW SAMOCHODU WYKONANE W TEMPERATURZE OTOCZENIA 17° PO 15 MINUTACH PRACY SILNIKA BENZYNOWEGO

**GÓRECKI AUTO-CZĘŚCI**

**"MAMY BZIKA NA PUNKCIE TŁUMIKA"**

Pełna oferta układów wydechowych

**ŻORY, UL. WODZISŁAWSKA 191**

[www.gorecki-zory.pl/webkatalog](http://www.gorecki-zory.pl/webkatalog)      INFOLINIA: 801 000 734



# Akumulator po zimie

– opinie ekspertów



**Marcin Dynarek**  
Robert Bosch

## Potrzebna jest sezonowa kontrola

Zima, nawet ostra, nie ma trwałego wpływu na stan samochodowego akumulatora, jeśli jest on właściwie dobrany do modelu i wersji pojazdu, w którym układ ładowania funkcjonuje sprawnie.

Należy oczywiście pamiętać o tym, iż jazda na krótkich odcinkach (np. dojazd do pracy 5-7 km) bardziej wpływa na rozładowanie akumulatora w warunkach zimowych, niż w pozostałych porach roku. Poza tym wraz ze spadkiem temperatury

W przypadku dalekich podróży w upalnym klimacie właściciele nowszych i sprawnych akumulatorów nie mają się czego obawiać. Jeśli jednak w samochodzie jest dość stary akumulator, który sprawiał już jakiegokolwiek problemy, na pewno przed letnim sezonem warto dokonać jego profesjonalnej kontroli. Klientom trzeba uświadaczać przy tym, iż lepiej jest wymienić niesprawny akumulator przed dłuższą podróżą, niż narażać się na przykre niespodzianki i dodatkowe koszty w trakcie wakacji.

Obecnie użytkownicy samochodów czują się przeważnie zwolnieni z obowiązku serwisowej obsługi akumulatorów, gdyż korzystają niemal wyłącznie z ich bezobsługowych modeli. Rzeczywiście nie wymagają one tradycyjnych zabiegów serwisowych, lecz również w ich przypadku konieczna jest okresowa obsługa, ograniczająca się do:

- ▶ kontroli stanu naładowania akumulatora oraz kontroli układu ładowania, zwłaszcza przed zbliżającą się zimą;
- ▶ sprawdzenia przynajmniej raz w roku stanu powierzchni styku zacisków z biegunami, gdyż ich zanieczyszczenie utrudnia prawidłowy przepływ prądu.



**Krzysztof Najder**  
Exide Technologies

## Upały szkodzą bardziej niż mrozy

Wbrew pozorom, niska temperatura nie wpływa negatywnie na zużycie akumulatora, co najwyżej na jego chwilową sprawność. Im niższa temperatura, tym owa sprawność jest mniejsza, stąd problemy z uruchomieniem pojazdu. Błędne jest natomiast dość rozpowszechnione przekonanie, iż mróz ma zły wpływ na stan akumulatora. W rzeczywistości bardziej szkodzi wysoka temperatura,



gdyż przede wszystkim przyczynia się do szybszego samorozładowania i zużycia wody w elektrolicie.

Wysokie temperatury mogą przyspieszać samorozładowanie akumulatora, ale głównie w okresie, gdy jest on w spoczynku. Na długich dystansach, gdy akumulator jest w pełni naładowany, nie powinno to mieć większego znaczenia, pod warunkiem sprawności instalacji elektrycznej w samochodzie. Co więcej, konstrukcja pojazdu i miejsce, gdzie usytuowany jest akumulator, najczęściej sprawiają, że zapewnia się mu pożądaną wentylację w trakcie jazdy, więc wpływ wysokich temperatur jest dodatkowo ograniczony. Przed długą podróżą warto jednak sprawdzić, czy wentylacja jest odpowiednia, czyli czy maskownica nie jest zapchana, np. warstwą liści, kurzu lub brudu. W przypadku zastosowania niektórych technologii (np. AGM) akumulator staje się bardziej czuły na wysoką temperaturę, dlatego też tego typu konstrukcje instaluje się poza komorą silnika.

Bezobsługowość akumulatora nie oznacza całkowitego wyeliminowania konserwacji, ale istotnie ją zmniejsza. Okresowa kontrola jest ważna, ponieważ do wielu akumulatorów bezobsługowych nie można dolać wody. Prawidłowa obsługa serwisowa takich akumulatorów powinna polegać na regularnej kontroli stanu naładowania (dzięki czemu ewentualne problemy można zaobserwować dużo wcześniej), a przynajmniej na badaniu czystości klem i poprawności mocowań.

FOT. BOSCH, EXIDE

LAUNCH na rynku polskim od 2000 roku

**PROMOCJA**

**X-431 Master**  
cena: 4 900 zł

**TWC-502 RMB**  
cena: 5 700 zł

**X-712**  
cena: 27 000 zł

**PROMOCJA**

**TLT-235 SB**  
cena: 5 500 zł

**TLT-440 W**  
cena: 14 900 zł

podane ceny nie zawierają 23% podatku VAT

ul. Ołowiana 12, 85-461 Bydgoszcz **www.launch.pl**  
tel. 52 585 55 10, 11  
faks. 52 585 55 12  
e-mail: sales@launch.pl **LAUNCH POLSKA SP. z o.o.**

# CENTRUM SZKOLENIA BLACHARSTWA SAMOCHODOWEGO



- Jedyne w Polsce centrum szkoleniowe kadry blacharskiej.
- Funkcjonuje od stycznia 2001 roku, korzystając z doświadczeń zagranicznych partnerów.
- Dysponuje profesjonalnym zapleczem dydaktyczno-technicznym i bazą hotelową.



C.T.S. sp. z o.o. Generalny Przedstawiciel w Polsce CAR-O-LINER  
ul. gen. Grota-Roweckiego 130a, 41-200 Sosnowiec  
tel. 032 291 77 35, tel. 032 290 78 51, faks 032 290 77 68  
e-mail: cts@car-o-liner.pl; www.car-o-liner.pl



zewnętrznej zmniejsza się sprawność akumulatora, a z drugiej strony rośnie zapotrzebowanie na energię elektryczną niezbędną do rozruchu silnika. Akumulator o odpowiednich parametrach technicznych i w pełni sprawny wytrzyma bez szkody te szczególne obciążenia.

Troski o stan akumulatora nie powinno się jednak ograniczać do sezonu zimowego bądź też jesienno-zimowego. Fakt, że akumulator „nie lubi” mrozów, nie oznacza równocześnie, by zawsze świetnie „czuł się” on latem. W warunkach silnych upałów rośnie bowiem temperatura elektrolitu i może dochodzić do szybszego samorozładowania.



Rozwiązania dla serwisu diesla

Urządzenie do serwisowania wtryskiwaczy Common Rail  
Zapp CRU.2i oraz CRU.4i

BOSCH  
DELPHI  
DENSO  
SIEMENS

Test cewkowych i piezoelektrycznych wtryskiwaczy CR

03F14AC52E82B125

Wyznaczanie kodów C2i do wtryskiwaczy Delphi



Ciśnienie pracy do: 1850 lub 2400 barów



Przystawka do czyszczenia pompowtryskiwaczy (do CRU.2i)



Pomiar czasu opóźnienia wtrysku RSP



Okresowo aktualizowana bezpłatna baza danych



**CARTECHNIK**  
GENERALNY IMPORTER FIRMY CARBON ZAPP  
Al. Gen. T. Bora-Komorowskiego 11  
31-476 Kraków

tel: 12 411 56 58, wew. 33  
www.carbonzapp.pl  
www.carttechnik.pl



Pomagamy w utworzeniu pracowni naprawy wtryskiwaczy!



# Nowości na rynku

## Pakiet Xtra i nowe etykiety Cromax



Pakiet Xtra marki Standox odznacza się niską zawartością lotnych związków organicznych, a składa się z podkładu VOC Xtra Filler (dostępnego w trzech kolorach) oraz la-

kierniu bezbarwnego VOC Xtra Clearcoat o przeznaczeniu uniwersalnym (lakierowanie częściowe, całościowe, mikro-naprawy). Zastosowanie obu produktów równocześnie za-

pewnia zauważalną, znaczącą poprawę poziomu jakości naprawy lakierniczej.

Już w bieżącym miesiącu produkty należące również do firmy Axalta marki Cromax

Więcej na stronie:  
[www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)

(dawniej: DuPont Refinish) będą sprzedawane w opakowaniach z nowymi etykietami, łatwiejszymi do rozróżniania i odnajdywania w mieszalni. Wszystkie produkty danej rodziny, od żywic po lakiery bezbarwne, będą mieć etykiety w tym samym kolorze, a dodatkowym rozróżnieniem rodzin Cromax Pro Basecoat, Cromax Basecoat, Centari oraz Imron Fleet Line będzie odmienny motyw wizualny.

Axalta Coating Systems Poland  
tel. 22 454 64 09  
[axaltacoatingsystems.com](http://axaltacoatingsystems.com)

## Nowości na sezon klimatyzacji



Duńska firma Nissens, specjalizująca się w produkcji wymienników ciepła, przygotowała w tym roku wiele sezonowych nowości. W łączącej ponad 1 000 referencji ofercie chłodnic klimatyzacji jest ponad 100 nowości wdrożonych na sezon 2014. W ogólnej

liczbie oferowanych produktów tej kategorii ponad 400 to chłodnice z osuszaczem (zintegrowanym lub wbudowanym). Są też modele z dodatkową farbą antykorozyjną.

Wśród sprężarek klimatyzacyjnych jest ponad 90 nowych referencji. Do wybra-

nych modeli dołączane są dodatkowe wtyczki-prześciówki, oringi, sprzęgielka i filtry siatkowe. Po 20 nowości pojawiło się w grupach: osuszacze i parowników

Chłodnice Nissens Polska  
tel. 61 653 52 07/08  
[www.nissens.com.pl](http://www.nissens.com.pl)

## Nowości w ofercie Inter Cars

Od kwietnia br. w Inter Cars będą dostępne nowe klocki hamulcowe Jurid White. Oferta obejmuje 190 referencji pokrywających 44% potrzeb parku samochodowego, czyli większości marek aut osobowych. Ceramiczne klocki hamulcowe Jurid White



sprzedawane będą wyłącznie w sieci Inter Cars. Podobna wyjątkowość dotyczy też całego oferowanego asortymentu filtrów firmy Mann-Filter (ponad 6500 typów stosowanych w ponad 36 500 pojazdach).

Od końca marca Inter Cars sprzedaje też skraplacze klimatyzacji eQual Quality firmy Magneti Marelli. Są one wytwarzane z najlepszych stopów aluminium, dzięki czemu charakteryzują się wysoką odpornością na korozję.

Inter Cars  
tel. 22 714 10 00, 801 80 20 20  
[www.intercars.com.pl](http://www.intercars.com.pl)

## Tytanowy Castrol

Nowy Castrol EDGE Titanium FST™ dzięki specjalnemu dodatkowi tytanu podwaja wytrzymałość filmu olejowego na smarowanych powierzchniach i zmniejsza ich tarcie. Opracował go zespół chemików, fizyków i inżynierów z centrum badawczo-rozwojowego Castrol w Wielkiej Brytanii, badając 2400 różnych mieszanek olejowych na testowym dystansie 3 milionów kilometrów.

Wprowadzeniu tej najbardziej zaawansowanej linii olejów w historii firmy będzie towarzyszyła seria emocjonu-



jących wydarzeń sportowych pt. „Testy Tytanu” z udziałem czołowych kierowców wyczynowych.

BP Europa SE Oddział w Polsce  
tel. 22 582 65 00  
[www.castroledge.pl](http://www.castroledge.pl)

FOT. AXALTA, CASTROL, INTER CARS, NISSENS

## NAJSZYBSZA DIAGNOSTYKA

NOWOŚĆ

zobacz opinie klientów na:  
[www.italtools.pl](http://www.italtools.pl)

ITALTOOLS

44-268 Jastrzębie Zdrój  
ul. Zdrojowa 3  
tel. +48 728 933 309

UNIERSALNY TESTER  
DIAGNOSTYCZNY  
EXPERT 3000

- ▶ NAJWIĘKSZA BAZA SAMOCHODÓW
- ▶ DIAGNOZA SYSTEMÓW START-STOP, LPG
- ▶ FUNKCJE SPECJALNE
- ▶ KOMPLETNA DIAGNOSTYKA FORDA
- ▶ INFO-PEDIA

## Książki WKŁ w e-autonaprawie

- ✓ Wejdź na stronę: [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)
- ✓ Wybierz przycisk KSIĄŻKI
- ✓ Przejrzyj katalog
- ✓ Zaznacz interesujące Cię pozycje
- ✓ Kup, nie odchodząc od komputera!

10%  
taniej

## Najnowsza technologia Ekologia Jakość Wydajność Innowacyjność Rentowność Efektywność

SIKKENS

AkzoNobel od lat jest liderem na rynku lakierów renowacyjnych

Dołącz do zadowolonych klientów i pracuj na nowoczesnych systemach najwyższej jakości i wydajności Sikkens.

[www.sikkenscr.pl](http://www.sikkenscr.pl)



## Sentech do Chevroleta

Firma GG Profits, właściciel marki Sentech, oferuje przewody zapłonowe do samochodu Chevrolet Corvetta. Wiązka składa się z 8 przewodów. Została ona wykonana na bazie kabla ferromagnetycznego typu *wire wound* o średnicy 8 mm. Komplet jest przeznaczony do Chevroleta Corvetty

z 1978 roku (silnik o pojemności 5,7 l). Te i inne nietypowe przewody zapłonowe można zamówić za pośrednictwem strony [www.sentech.pl/zamow-nietypowe-przewody/#1](http://www.sentech.pl/zamow-nietypowe-przewody/#1).

GG Profits  
tel. 42 227 19 37  
[www.sentech.pl](http://www.sentech.pl)



## Interfejs diagnostyczny Golo



Ten produkt firmy Launch ma postać wtyczki umieszczonej w złączu diagnostycznym pojazdu i komunikuje się za pośrednictwem Wi-Fi z telefonem działającym w systemie Android lub iOS. Dzięki za-

instalowanej w telefonie aplikacji Golo można odczytywać i kasować kody usterek systemu EOBD zapisane w pamięci sterownika. Zaletą interfejsu jest możliwość zdalnego diagnozowania pojazdu z użyciem przyrządu diagnostycznego Launch X-431 PRO, gdyż Golo łączy się bezprzewodowo z telefonem, a następnie przez

Internet z przyrządem X-431 PRO. Rozbudowana wersja interfejsu Golo 3 z zainstalowaną kartą SIM wpięta w złącze diagnostyczne pojazdu obsługuje też funkcję zdalnego monitorowania pojazdu (trasy, czasu i prędkości jazdy oraz zużycia paliwa) przy użyciu telefonu z zainstalowaną aplikacją. W związku z tworzeniem

przez firmę Launch Ltd. globalnej sieci Golo firma Launch Polska poszukuje w kraju warsztatów zainteresowanych tym projektem. Otrzymają one preferencyjne warunki zakupu interfejsów Golo oraz przyrządu X-431 PRO.

Launch Polska  
tel. 52 585 55 10,11  
[www.launch.pl](http://www.launch.pl)

FOT. GG PROFITS, LAUNCH

- Chcesz otrzymywać wszystkie numery „Autonaprawy” – wykup abonament!
- Chcesz otrzymywać bezpłatnie wybrane egzemplarze – wypełnij kupon zgłoszeniowy na stronie [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)

### FORMULARZ PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA AUTONAPRAWA

Zamawiam  11 kolejnych wydań w cenie 61,50 zł brutto (w tym VAT 23%) od numeru .....  
 6 kolejnych wydań w cenie 43,05 zł brutto (w tym VAT 23%) od numeru .....  
 11 kolejnych wydań w cenie 36,90 zł brutto w prenumeracie dla szkół (w tym VAT 23%) od numeru .....

Czasopismo jest bezpłatne. Cena obejmuje umieszczenie prenumeratora w bazie danych i realizację wysyłek.

**DANE ZAMAWIAJĄCEGO (PŁATNIKA):**  nowa prenumerata  kontynuacja prenumeraty

Nazwa firmy .....  
 NIP (ewentualnie PESEL) ..... imię i nazwisko zamawiającego .....  
 ulica i numer domu ..... kod pocztowy ..... miejscowość .....  
 telefon do kontaktu ....., e-mail .....

**ADRES DO WYSYŁKI** (należy podać, jeśli jest inny niż podany wyżej adres płatnika):

Odbiorca .....  
 ulica i numer domu ..... kod pocztowy ..... miejscowość .....

Faktura VAT zostanie dołączona do najbliższej wysyłki zamówionych czasopism. Upoważniam Wydawnictwo Technotransfer do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy oraz umieszczenia moich danych w bazie adresowej wydawnictwa.

.....  
 data ..... podpis .....

Wypełniony formularz należy przesłać faksem na numer 71 343 35 41 lub pocztą na adres redakcji. Prenumeratę można też zamówić ze strony internetowej [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl), mailowo [autonaprawa@technotransfer.pl](mailto:autonaprawa@technotransfer.pl) oraz telefonicznie 71 715 77 95 lub 71 715 77 98

## Legenda rodzi legendy

Zmarły w 1947 roku Ettore Bugatti był już za życia postacią legendarną, a rozmaite legendy na jego temat tworzyli dziennikarze bulwarowej prasy zmuszani do tego niedostatkami prawdziwych informacji na temat konstruktora i producenta tak sławnych samochodów. Wiadomo, że pochodził z Mediolanu i skończył studia... artystyczne. Musiał jednak obok wybitnych talentów technicznych mieć w tej dziedzinie także jakieś istotne dokonania, skoro jako dwudziestoparolatek został na początku XX wieku naczelnym inżynierem w renomowanych zakładach samochodowych De Dietrich, gdzie tworzył nowe modele sprzedawane pod marką Dietrich-Bugatti. Już w roku 1909, czyli jeszcze przed trzydziestką, założył własną firmę, zaskakując fanów motoryzacji rewelacyjnymi konstrukcjami aż do wybuchu II wojny światowej.

W tym okresie zlokalizowaną w Alzacji (do pierwszej wojny niemieckiej, a potem francuskiej) fabrykę Bugatti opuściło w sumie niewiele ponad tysiąc aut. Były zapewne bardzo dobre, gdyż wygrywały w prestiżowych zawodach i kosztowały, jak głosi legenda, obłędnie drogo. W obu tych kwestiach brakuje jednak konkretnych szczegółów, gdyż różne modele i wersje tych maszyn wykonywano wyłącznie na indywidualne zamówienia, zachowując w tajemnicy wartość poszczególnych transakcji. Żadna z nich nie trafiła potem na rynek wtórny, chociaż niemal wszystkie przetrwały do dziś w stanie pełnej sprawności i w rękach spadkobierców swych pierwszych właścicieli, co niekoniecznie świadczy o ich eksploatacyjnej trwałości. Jedyne fakty inspirujące fantastyczne domysły to odnotowana w 1932 roku w Londynie oferta sprzedaży samego podwozia Bugatti Royale za ówczesną cenę dwóch nowych i kompletnych samochodów Rolls-Royce!

Gdy przy rzadkich okazjach ogląda się z bliska samochody marki Bugatti, trudno zrozumieć, co mają w sobie tak wyjątkowego, choć w większości znanych egzemplarzy wszystkie konstrukcyjne szczegóły

FOT. BOSCH



BUGATTI 35 (1924 -1931)



BUGATTI VEYRON (2003-2011)

są wyraźnie widoczne. Uderza tylko ich idealnie praktyczna prostota, właściwa najznakomitszym dziełom sztuki, ale to przecież wrażenie dość ulotne, być może bardziej wynikające z legendy niż z technicznych realiów. Pisano niegdyś, że owa niezrównana jakość wynika z precyzyjnej ręcznej obróbki podzespołów, obywateli się dzięki niej bez jakichkolwiek uszczelnień. Fachowcy wiedzą, że dysponując skrobakiem, tuszem i mnóstwem czasu każdy samochód można tak spreprować, lecz przez to nie stanie się lepszy.

Pisano też chętnie i dużo o rzekomym romansie Ettore Bugattiego z równie jak on legendarną tancerką Isadorą Duncan, która zginęła w trakcie ich wspólnej przejażdżki jego firmowym samochodem. Zachowały się jednak zdjęcia i bezpośred-

nie doniesienia prasowe o tym wypadku, a z nich wynika, że samochód był marki Amilcar, a kierowca tylko ksywkę miał Bugatti, choć też nie na pewno...

Stawę alzackich konstrukcji próbował wykorzystać już w obecnym stuleciu koncern VW, kupując dawne zakłady oraz znak towarowy mistrza Ettore i uruchamiając produkcję modelu Bugatti Veyron. Był to samochód rekordowo mocny, szybki i drogi. Przez 7 lat wykonano zaledwie 300 sztuk, na dalsze zabrakło nabywców. Chociaż bogaczy jest teraz na świecie więcej niż w latach międzywojennych, lecz tylko nielicznym odpowiada zakup poświadczający za milion euro, że marzą o prawdziwym aucie Bugatti, na które ich nie stać...

Hubert Kwarta



## Czy jesteś wystarczająco bystry...



EWA  
ROZPĘDOWSKA

... żeby pracować w Google? – tak brzmi tytuł książki autorstwa Williama Pounstone'a, którą Państwu polecam, gdyż wiąże się z tematem ostatnich odcinków naszego cyklu. Dziś zajmiemy się rozmową kwalifikacyjną.

Jest to kolejny etap procesu rekrutacji. Wcześniej kandydat musi co najmniej przyzwoicie napisać CV, a pracodawca osobiście przygotować się do roli rekrutera lub skorzystać z usług specjalisty.

Mimo jasno dla obu stron określonych zadań i celów – takie spotkania często obfitują w niespodzianki. Poradników dotyczących skutecznej autoprezentacji na rozmowie kwalifikacyjnej powstały dziesiątki, a drugie tyle na temat doboru pytań, dzięki którym pracodawca może lepiej poznać kandydata oraz sprawdzić jego deklarowane doświadczenia i umie-

jętności. Poszukujący pracy całkiem nieźle radzą sobie z określeniem oczekiwanej wysokości zarobków, opisaniem planów na przyszłość czy wskazaniem swoich mocnych i słabych stron. Jednak problem polega na tym, że przewidywalność stawianych pytań nie pozwala na weryfikację autentyczności odpowiedzi.

Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy dokonujący autoprezentacji posiada wszystkie wymienione przez siebie atuty, a jedynym „grzeszkiem” jest ten ujawniony. Chyba, że np. brak punktualności udowodni spóźnieniem na tę rozmowę. Elokwencja w połączeniu z sieciowym „przygotowaniem merytorycznym” może skutecznie zniekształcić obraz kandydata. Wnikliwość, próby o podanie konkretnych przykładów zaistniałych sytuacji, podjętych decyzji czy działań – mogą nieco rozjaśnić wizerunek rozmówcy i ułatwić ocenę. Jeśli jednak cały proces rekrutacyjny kończy się na tym spotkaniu, warto włączyć do standardowego zestawu zaskakujące, nieprzewidywalne pytania, licząc na to, że spontaniczne reakcje przełamają schemat. Tak to robią najwięksi gracze na rynku pracy, np.: *Jak zważyć stonia bez wagi (IBM)*, *Jak wiele piłek do kosza zmieściliby się w tym pokoju (Google)*, *Jeśli w turnieju bierze udział 5623 graczy, to ile rund trzeba rozegrać, by wybrać zwycięzcę? (Amazon)*.

Aby poprawnie odpowiedzieć na podobne pytania, potrzebna jest konkretna, specjalistyczna wiedza i/lub kreatywność, czy po prostu błyskotliwe poczucie humoru, refleks i inteligencja. Odpowiedź może nam dostarczyć ciekawej wiedzy o zdolnościach kandydata, o ile potrafimy ją prawidłowo zinterpretować. Dlatego warto popracować nad podobnymi pomysłami, mając na względzie specyfikę stanowiska. Internauci często krytycznie oceniają tego typu praktyki. Nic dziwnego, albowiem przygotować się do nich nie sposób. A tymczasem kandydatów wędrujących z jednego interview na kolejne często paraliżuje stres. Brakuje im dystansu do sytuacji lub własnej osoby albo po prostu obycia. Pracodawcy publikują w sieci rankingi „samobójczych strzałów” rekrutacyjnych. Mieszczą się one w kategoriach: nieodpowiedni strój, niewyszukane słownictwo, brak jakiegokolwiek wiedzy o firmie, silenie się na oryginalność kosztem dobrego smaku czy po prostu „łganie w żywe oczy”.

Determinacja w poszukiwaniu pracy nie jest źródłem sukcesów. Znacznie lepiej wszystko spokojnie przemyśleć i opracować sensowną strategię postępowania. Inaczej można zakończyć poszukiwania oświadczeniem (cytat): *Moja osoba skłonna jest zaakceptować każdy przez Państwa proponowany etat.*



FOT. ARCHIWUM

# Niezawodna w eX-TRMalnych warunkach



valeo added ■■■■■



# Świece zapłonowe Bosch. **Pewny zapłon w każdej sytuacji**



**Świece zapłonowe Bosch to najnowocześniejsza technologia** i jakość wyposażenia fabrycznego. Wysoka jakość i niezawodność świec zapłonowych Bosch są wynikiem intensywnych badań, wieloletnich doświadczeń oraz ścisłej współpracy z producentami pojazdów na całym świecie. Stosując świece zapłonowe Bosch montujesz produkt o jakości wyposażenia fabrycznego gwarantowanego przez wiodącego producenta świec zapłonowych w Europie.

[www.motobosch.pl](http://www.motobosch.pl)



**BOSCH**

Technologia bliżej nas