

Pod kontrolą...

W ostatnich latach można zaobserwować szybki rozwój aktywnych systemów bezpieczeństwa pojazdu. Układy takie jak ABS, kontroli trakcji, stabilizacji toru jazdy, adaptacyjny tempomat czy hamowania awaryjnego, to tylko kilka przykładów. Systemy te zostały zaprojektowane, by wspomagać kierowcę w uniknięciu wypadków, a tym samym przyczyniają się do ratowania życia ludzkiego. Podobnie jak w wielu innych przypadkach, układy najpierw trafiły do samochodów klasy wyższej, by z czasem znaleźć zastosowanie również w tańszych modelach pojazdów. Najlepszym przykładem jest układ stabilizacji toru jazdy. Kiedyś zarezerwowany dla samochodów luksusowych, a od końca 2013 roku, stanowiący podstawowe wyposażenie wszystkich nowych modeli samochodów sprzedawanych w Europie.

Artykuł ten jest poświęcony BMW MINI, który powstał w wyniku nawiązanej w roku 1995 współpracy firm Rover i BMW. Ta druga przejęła pełną kontrolę nad projektem w roku 1999. Wiele elementów samochodu pochodziło od innych dostępnych wtedy modeli BMW. Dotyczyło to również układu hamulcowego. Nowy model MINI został wprowadzony na rynek w roku 2000 i w zależności od wersji wyposażenia, mógł posiadać układ ABS, układ przeciwpoślizgowy ASC lub dynamiczny układ stabilizacji (DSC), który stał się wyposażeniem standardowym od 2008 roku.

Pierwsza generacja MINI (R50/52/53) była wyposażona w jedną z odmian układu ABS produkcji Teves – typ Mk60, posiadającą następujące funkcje:

EBV (Electronic Brake Force Distribution) – elektroniczny korektor siły hamowania. Za sterowanie siłą hamowania tylnej osi odpowiedzialny jest moduł ABS, który wykrywa niepełne hamowanie w oparciu o sygnały przesyłane z czujników prędkości obrotowej kół.

CBC (Corner Brake Control) – układ kontroli hamowania na zakręcie. Zmniejsza niestabilność pojazdu, która może pojawić się podczas hamowania na zakręcie przy wyższych prędkościach jazdy. Zmienia rozkład sił hamowania pomiędzy kołami prawymi lub lewymi, albo zmniejsza siłę hamowania tylnych kół.

MSR (Engine Drag Torque Control) – układ przeciwdziałający wystąpieniu poślizgu kół napędzanych podczas hamowania silnikiem.

Niektóre modele MINI zostały również wyposażone w układ ASC, a inne w układ DSC:

ASC (Automatic Stability Control) – układ przeciwdziałający poślizgowi kół podczas przyspieszania. To odmiana układu kontroli trakcji, zaprojektowana w celu utrzymania stabilności kierunku jazdy podczas przyspieszania oraz poprawienia trakcji. Układ ogranicza przez moduł silnika moment obrotowy i do czasu odzyskania trakcji zwiększa ciśnienie układu hamulcowego na kole, które znajduje się w poślizgu.

DSC (Dynamic Stability Control) – układ, którego zadaniem jest utrzymanie zamierzonego toru jazdy poprzez redukcję momentu obrotowego silnika i hamowanie poszczególnymi kołami. Układ identyfikuje stany jazdy takie jak nadsterowność i podsterowność.

DBS (Dynamic Brake Support) – układ dynamicznego wspomagania hamulców. Automatycznie zwiększa wydajność układu hamulcowego w przypadku hamowania awaryjnego. Jego działanie jest kontrolowane w oparciu o prędkość pojazdu i ciśnienie w układzie hamulcowym.

MBS (Maximum Brake Support) – układ maksymalnego wspomagania hamulców. Uruchamia się głównie przy pełnym obciążeniu pojazdu, a układ ABS jest bardziej aktywny na kołach przedniej osi. Wtedy układ ABS zwiększa kontrolę nad kołami tylnej osi przez zwiększenie ciśnienia w układzie hamulcowym.

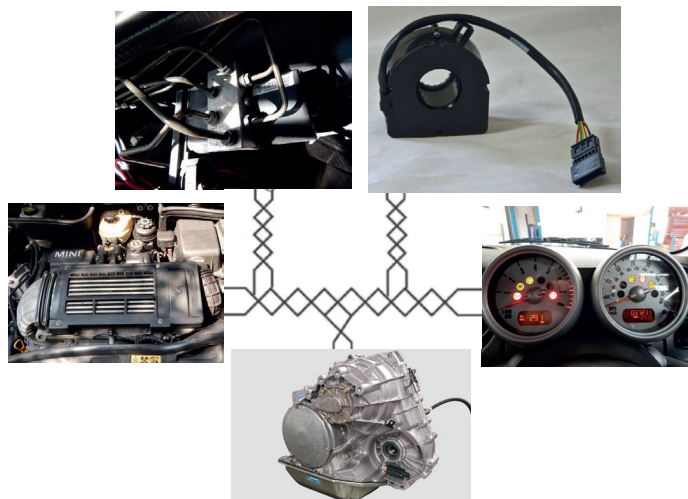
Układ DSC jest wyposażony w dodatkowe czujniki pozwalające uzyskać maksymalny poziom kontroli nad pojazdem. Należą do nich czujnik kąta położenia koła kierownicy, czujnik kąta wychylenia pojazdu wokół osi pionowej oraz czujnik przyspieszenia poprzecznego.

Ale skąd można wiedzieć, jaki układ zamontowany jest w naprawianym samochodzie? To bardzo proste! Zamontowany układ można zidentyfikować patrząc na rząd przycisków pod panelem sterowania ogrzewaniem. Jeżeli samochód został wyposażony w układ ASC lub DCS, na tablicy rozdzielczej znajdują się przyciski pozwalające je wyłączyć. Ewentualnie, informację można uzyskać z bloku układu ABS umieszczonego pod pokrywą komory silnika, w pobliżu przegrody czołowej. Na pompie ABS umieszczona jest naklejka z oznaczeniem rodzaju zastosowanego układu (rys. 1).



Rys. 1

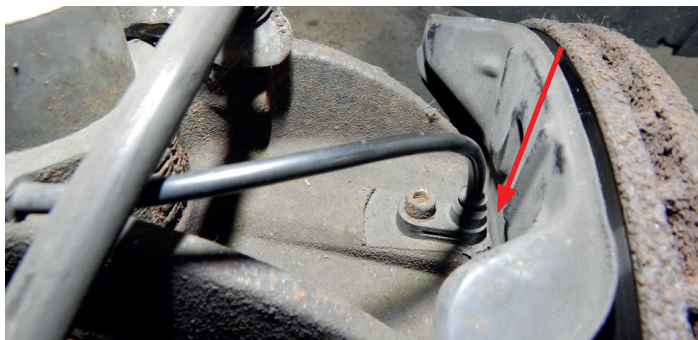
Układ hamulcowy jest zintegrowanym elementem układu elektrycznego pojazdu i wymienia informacje z innymi modułami przez magistralę CAN. Moduł silnika, układ sterowania poduszkami gazowymi (SRS), moduł sterowania nadwozia oraz moduł automatycznej skrzyni biegów (o ile została zamontowana) wykorzystują szereg informacji takich jak prędkość obrotowa kół, ciśnienie w układzie hamulcowym, kąt położenia koła kierownicy, włącznik świateł hamowania, przełącznik lampki hamulca postojowego, przełącznik układu ASC lub DSC, kąt wychylenia pojazdu wokół osi pionowej oraz wartości przyspieszenia boczego. W zależności od sytuacji odpowiednio zwiększane jest ciśnienie w układzie hamulcowym, co wspomaga utrzymanie pojazdu pod kontrolą (magistrala CAN układu hamulcowego – rys. 2).



Rys. 2

Aby lepiej zrozumieć sposoby obsługi i naprawy, warto bliżej przyjrzeć się zastosowanym czujnikom oraz procedurom naprawy tego układu. Czujniki prędkości kół w MINI są elementami działającymi na zasadzie magnetorezystancji i zamontowane zostały w piastach kół (rys. 3 – po lewej stronie pokazana została piasta przednia).

Wszystkie cztery czujniki prędkości kół przesyłają do modułu układu ABS informacje o przyspieszaniu, opóźnieniu i kierunku jazdy. Sygnały dotyczące prędkości są rejestrowane przez powiązane czujniki – 34262 (przód) oraz 34263 (tył), a następnie przetwarzane przez moduł układu ABS.



Rys. 3

UWAGA: Tylny lewy czujnik jest wykorzystywany do mierzenia prędkości pojazdu i przesyła sygnał do prędkościomierza, natomiast tylny prawy, przesyła taki sam sygnał do innych modułów – przykładowo automatycznej skrzyni biegów – o ile została zamontowana.

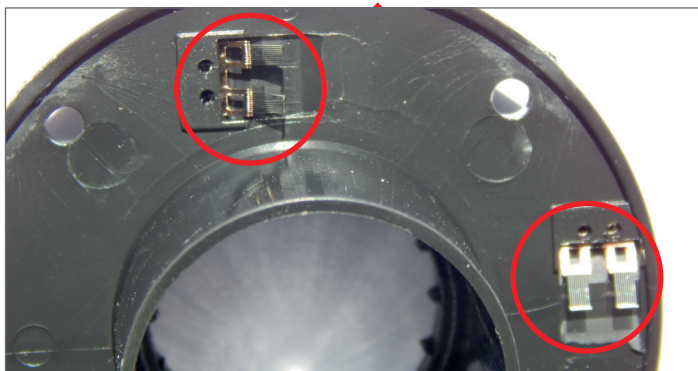
Czujnik prędkości obrotowej koła zamontowany jest w piaście pod kątem prostym do magnetycznego pierścienia impulsowego, który wbudowany jest w uszczelniacz łożyska koła. Aktywny czujnik prędkości koła wykorzystuje zjawisko magnetorezystancji. Magnes w czujniku wytwarza pole magnetyczne, a strumień magnetyczny biegnie pod kątem prostym w stosunku do powierzchni czujnika. Ugięcie linii przez impuls płynący od koła powoduje zmianę oporu w cienkiej warstwie ferromagnetycznej czujnika (rys. 4).



Rys. 4

Zmiany rezystancji przetwarzane są na poziomie czujnika w napięcie i w postaci sygnału prostokątnego przekazywane do modułu układu ABS. Sygnał ten jest miarą prędkości obrotowej poszczególnych kół i jest wykorzystywany do określania prędkości pojazdu, a także ma kluczowe znaczenie w kontrolowaniu układu hamulcowego.

Czujnik kąta położenia koła kierownicy jest stosowany wyłącznie w pojazdach wyposażonych w układ DSC. Czujnik ten jest zlokalizowany przy kolumnie kierowniczej i ma postać potencjometru z dwoma stykami ustawionymi w stosunku do siebie pod kątem 90° (rys. 5). Sygnał płynący z potencjometru jest analizowany i konwertowany na impuls cyfrowy trafiający do magistrali CAN.



Rys. 5

Czujnik dostarcza sygnały o kącie skrętu koła kierownicy, a tym samym kącie skrętu kół – w całym zakresie obrotu koła kierownicy. Sygnał jest powtarzany co 360 stopni. Skoki napięcia są odpowiednio analizowane, co pozwala ustalić obroty koła kierownicy. W oparciu o sygnał płynący z czujnika określany jest całkowity kąt skrętu, kąt odchylenia koła kierownicy oraz liczba obrotów koła kierownicy.

Kąt położenia koła kierownicy ustalany jest indywidualnie dla każdego pojazdu. Oznacza to, że po wymianie czujnika musi być skalibrowany z układem ABS/DCS przy użyciu odpowiedniego testera diagnostycznego. Kalibracja pozwala na stałe zapamiętać ustawienie koła kierownicy i kół w pozycji do jazdy na wprost. Dlatego też, podczas tej procedury kluczowe znaczenie ma ustawienie kół dokładnie w tej pozycji.

Czujnik dynamicznego układu stabilizacji DSC łączy w sobie funkcje czujnika kąta skrętu/wychylenia wokół pionowej osi pojazdu i czujników przyspieszenia poprzecznego. Jest on zlokalizowany za dźwignią hamulca postojowego pod obudową tunelu środkowego. Czujnik ten przekazuje do modułu układu ABS/DSC informacje o kącie obrotu pojazdu wokół własnej osi pionowej oraz wartość przyspieszenia boczego. Pozwala to stwierdzić ewentualny uślizg samochodu. Po wymianie modułu należy skalibrować czujnik przy pomocy odpowiedniego testera diagnostycznego.

W oparciu o wszystkie systemy bezpieczeństwa wbudowane w układ hamulcowy, w przypadku osiągnięcia przez pojazd granic dynamiki jazdy moduł decyduje – w zależności od sytuacji – o uruchomieniu układu ABS, ASC lub DCS.

Obsługa:

Ze względu na higroskopijne właściwości płynu hamulcowego, zaleca się jego regularną wymianę zgodnie z interwałami podanymi przez producenta pojazdu. Przy braku regularnej wymiany obniża się punkt wrzenia płynu (ze względu na wzrost zawartości wody), a poza tym zwiększa się ryzyko wewnętrznej korozji metalowych elementów układu hamulcowego.

Podczas wymiany płynu hamulcowego w MINI zaleca się zastosowanie ciśnieniowego przyrządu do odpowietrzania układu. Jednakże nie powinien on być ustawiony na ciśnienie większe niż 2 bary. Należy również użyć odpowiedniego testera diagnostycznego do uruchomienia pompy ABS, co pozwoli na całkowite odpowietrzenie układu. Po uniesieniu samochodu na podnośniku, należy rozpocząć od prawego tylnego koła, odkręcić odpowietrznik i nałożyć na niego wężyk połączony z pojemnikiem. Procedurę odpowietrzania należy prowadzić do momentu, aż wypływający płyn będzie przejrzysty i wolny od pęcherzyków powietrza. Następnie należy dokręcić odpowietrznik. Później procedurę należy powtórzyć dla lewego tylnego, przedniego prawego, a na końcu lewego przedniego koła. Po wymianie płynu hamulcowego zaleca się sprawdzenie układu pod kątem ewentualnych wycieków i zresetować kontrolkę przypominającą na desce rozdzielczej o konieczności wymiany.

Warto zaufać częściom zamiennym febi bilstein, w jakości OE. Cały asortyment części układu hamulcowego i elektrycznego dostępny jest na stronie: partsfinder.bilsteingroup.com

Marka febi należy do bilstein group, do firmy skupiającej również inne silne marki. Więcej informacji na stronie: www.bilsteingroup.com