

Siła docisku klocków w EPB jest tak skalkulowana, aby utrzymać całkowicie załadowany pojazd na wzniesieniu o spadku 20%. System na bieżąco ocenia wagę samochodu, opór opon, przyczepność podłoża i współczynnik tarcia klocków. W trakcie postoju silniczek dociska klocki odpowiednio do ich stygnięcia (kompensacja temperaturowa). W pozostałych momentach prąd nie jest podawany (wykorzystuje się samohamowność gwintu w zacisku).

Siła nacisku na klocki w przypadku małych, lekkich aut wynosi ok. 14 kN, w przypadku samochodów większych – ok. 17 kN.

W najbardziej zaawansowanych konstrukcjach w trybie awaryjnego hamowania jako pierwszy włącza się układ ESP (ESC). Oznacza to, że naciśnięcie przycisku EPB w trakcie jazdy inicjuje hamowanie wszystkimi czterema kołami, a nie tylko hamulcem pomocniczym. Po zwolnieniu aktywowane zostają hamulce pomocnicze. To oczywiście jeden z możliwych scenariuszy. Jest ich wiele – w zależności od typu samochodu, roku modelowego i faktycznej sytuacji na drodze.

Tryb automatyczny podczas przeprowadzania testu

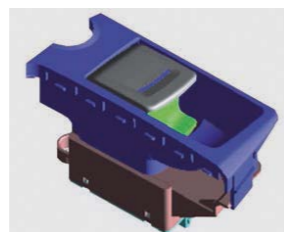
Każdy elektryczny hamulec pomocniczy wyposażono w tryb diagnostyczny, umożliwiający przeprowadzenie okresowego badania technicznego. Elektronika sterująca rozpoznaje tryb badania, gdy koła jednej osi pojazdu oparte są nieruchomo na stabilnym podłożu, a koła osi drugiej – z hamulcem pomocniczym – poruszane są za pomocą rolek. Warunkiem aktywacji trybu diagnostyki jest także prę-

kość nadawana przez rolki w zakresie 4-8 km/h.

Aktywacja trybu diagnostycznego na ogół jest sygnalizowana na desce rozdzielczej wyświetleniem odpowiedniego komunikatu. W trybie diagnostycznym koła można zahamować 3-4 razy.

Połączenia elektryczne

Układ EPB TRW nie posiada połączeń hydraulicznych ani układu linek. Całość bazuje na instalacji elektrycznej, prowadzonej niezależnie od sieci CAN, co podnosi jej pewność zadziałania w sytuacji awaryjnej.



FOT. 10. PRZYCISK EPB MA TRZY POŁOŻENIA:
- NEUTRALNE (POZYCJA SPOCZYNKOWA)
- UNIESIONE (ZAMKNIĘCIE HAMULCA)
- WCIŚNIĘTE (ZWOLNIENIE HAMULCA)



FOT. 11. POŁOŻENIE PINÓW W STEROWNIKU EPB

Przetaczniki mają na ogół osiem pinów, jednak w praktyce są to cztery piny zdublowane, co zwiększa niezawodność działania systemu. Obecność diod w obwodzie uniemożliwia badanie przetacznika multimetrem bez posiłkowania się schematem połączeń.



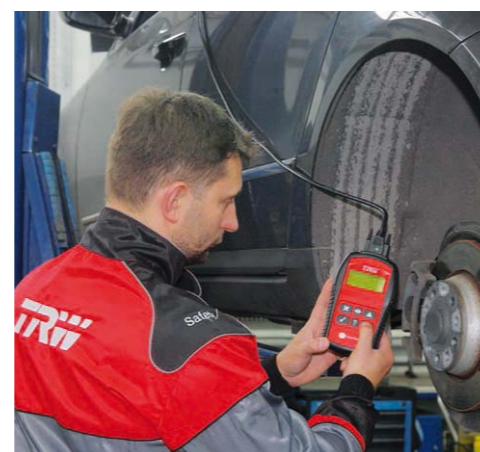
FOT. 12. BUDOWA ELEMENTU WYKONAWCZEGO ELEKTRYCZNEGO HAMULCA POMOCNICZEGO MARKI TRW

Budowa elementu wykonawczego

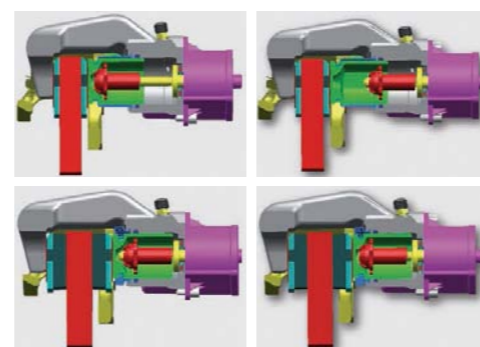
Elementem wykonawczym hamulca pomocniczego marki TRW jest zacisk zintegrowany z silniczkiem elektrycznym i przekładnią. Obie te części połączone są paskiem zębatym. Budowę elementu przedstawia fot. 12.

Serwisowanie

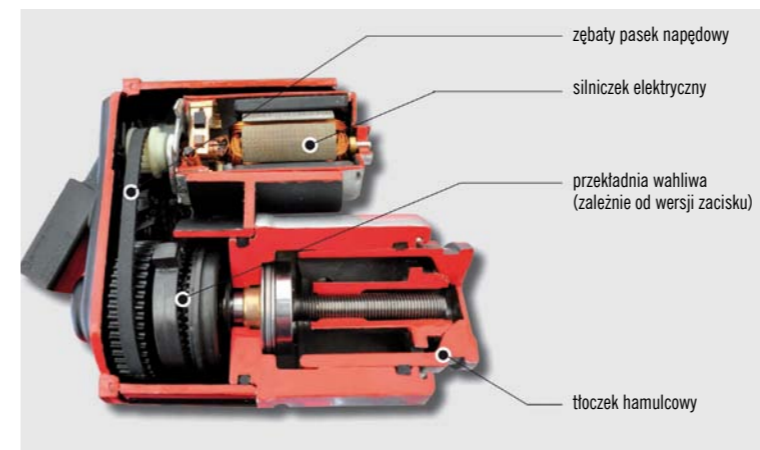
W czasie serwisowania systemu hamulcowego wyposażonego w elektryczny hamulec postojowy należy korzystać z urządzeń (testerów) umożliwiających systemowe cofanie toczków, kalibrację zacisków i wykonanie diagnostyki układu.



FOT. 13. WYMIANA KŁOCKÓW HAMULCOWYCH W ELEKTRYCZNIE STEROWANYM ZACISKU HAMULCOWYM



FOT. 14. PRZEKRÓJ ZACISKU EPB W POSZCZEGÓLNYCH FAZACH WYMIANY KŁOCKA
a) pozycja wyjściowa, b) śruba została wycofana elektronicznie, c) tłoczek został mechanicznie wepchnięty, d) pozycja końcowa



FOT. 15. PRZEKRÓJ PRZEZ HAMULEC EPB MARKI TRW

Warto zwrócić uwagę, że elektronicznie następuje jedynie wycofanie śruby popychającej tłoczek. Po wycofaniu śruby (programowo, testerem) należy ręcznie wcisnąć tłoczek, korzystając np. z narzędzi przedstawionych na fot. 16.



FOT. 16. NARZĘDZIE DO WCISKANIA TOCZKA. TŁOCZKI W ZACISKACH EPB NALEŻY WCISKAĆ (NIE WOLNO ICH WKRĘCAĆ)

Poszczególne fazy wymiany klocków

Procedurę wymiany klocków rozpoczyna się za pomocą urządzenia serwisowego (testera) wpiętego do gniazda EOBD. Samochód znajduje się na podnośniku, a hamulec EPB nie jest zaciągnięty. Linie żółta i czerwona na fot. 16 przedstawiają natężenie prądu na prawym i lewym zacisku.

1. Otwieranie zacisku (fot. 17a)

Piki nie są istotne – pokazują prąd wzbudzający na silniku. Kluczowy jest prąd ok. 1 A, który w zupełności wystarcza do całkowitego wycofania śruby odpowiedzialnej za poruszanie się tłoczka. Po jej wycofaniu można wcisnąć tłoczek zacisku i wykonać wszystkie czynności związane z wymianą klocków.

2. Zamykanie (fot. 17b)

Po zakończeniu procedury należy testerem zamknąć zacisk (nie chodzi o zaciągnięcie EPB, ale jedynie o ser-

wisowe dosunięcie klocków do tarczy za pomocą silniczka EPB). W tej fazie nadal wystarczające są prądy o natężeniu ok. 1 A.

3. Kalibracja (fot. 17c)

Tester aktywuje tryb kalibracji. Następuje automatyczne, naprzemienne otwieranie i zamykanie się zacisku. Wyższe piki (nawet do 7 A) to zaciśnięcie, a niższe – zwalnianie.

Prąd otwierania i zamykania wynosi około 1 A. Nie wolno pobierać prądu bezpośrednio z akumulatora, zamiast z testera, bo w chwili dociśnięcia przeciąży on elementy plastikowe.

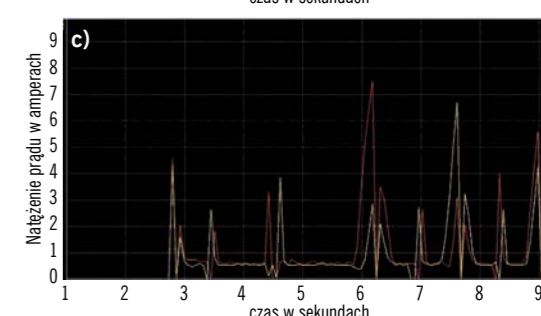
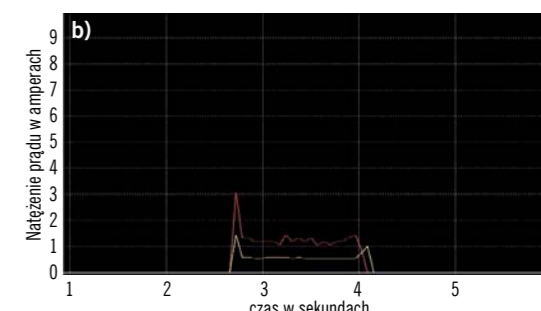
Do diagnostyki służą egzaminery (testery) elektryczne. Wykonując pomiary multimetrem, można jedynie zgrubnie oszacować stan układu.

W czasie, gdy kierowca pociąga za włącznik hamulca pomocniczego, sterownik wylicza natężenie prądu potrzebne do zamknięcia zacisku, czyli uzyskania odpowiedniego momentu hamowania. Wartość ta ustalana jest na podstawie sytuacji (czy pojazd stoi, czy jedzie) oraz temperatury układu hamulcowego. Wartości temperatur są wyliczane, ponieważ układ nie jest wyposażony w dodatkowe czujniki.

Badanie napięć w układzie EPB

Jeśli napięcie na akumulatorze wynosi np. 11,5 V, a na zaciskach 11,4 V, czyli odchyłka jest minimalna, oznacza to, że system działa prawidłowo (fot. 18).

Jeśli na akumulatorze napięcie wynosi 11,5 V, a na zaciskach np. 10 V, świadczy to o dużym spadku napięcia



FOT. 17. ZMIANY NATĘŻENIA PRĄDU W ZACISKU W POSZCZEGÓLNYCH FAZACH WYMIANY KŁOCKÓW

na samym sterowniku, co jest sygnałem ostrzegawczym. Niepokojąca jest też różnica napięć na poszczególnych zaciskach (np. 11,3 V i 10,3 V).

Badanie rezystancji silnika

Jeśli pomiar omomierzem wykazuje wartość zero lub zbliżoną do zera – silnik jest sprawny. Inne wskazania świadczą o nieprawidłowościach.

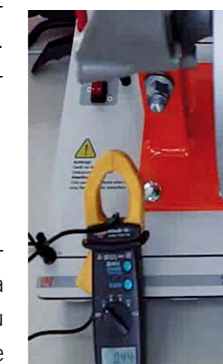
Pomiar prądu otwierającego i zamykającego zacisk

Pomiar wykonuje się miernikiem cęgowym nałożonym na przewód jak najbliżej zacisku (fot. 19). Prądy otwierające i zamykające dla lewego i prawego zacisku powinny mieć podobną wartość.

Opracowanie na podstawie materiałów ZF Aftermarket, właściciela marki TRW



FOT. 18. BADANIE NAPIĘĆ W UKŁADZIE EPB



FOT. 19. MIERNIK CĘGOWY DO PRZEPROWADZANIA POMIARU PRĄDU



FOT. 9. SPRAWDZANIE MOMENTU HAMOWANIA PODCZAS BADANIA TECHNICZNEGO SAMOCHODU WYPOSAŻONEGO W EPB