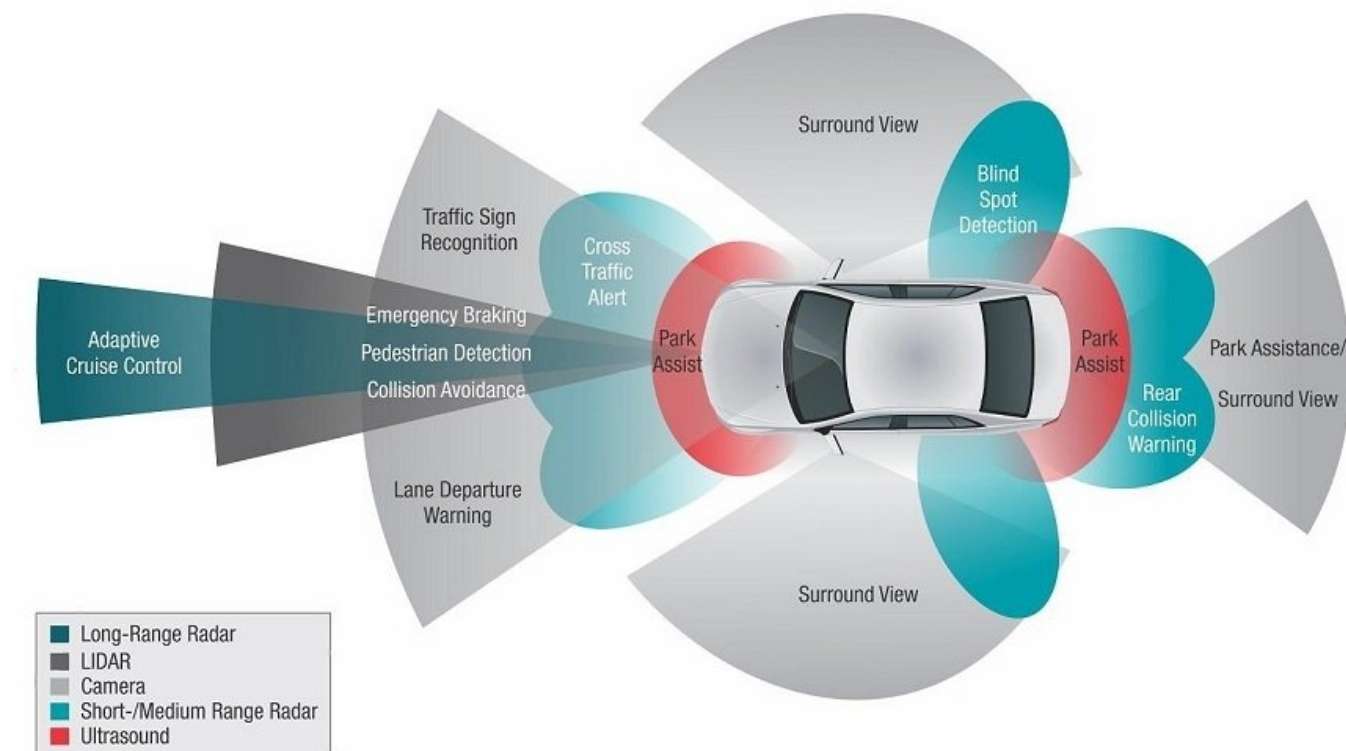


ADAS - Zaawansowane systemy wspomagania kierowcy [KOMPENDIUM WIEDZY]

data aktualizacji: 2018.04.27



Umiejscowienie systemów ADAS w pojeździe, zdjęcie: Texas Instruments

Zwiększa się liczba nowych samochodów, które są wyposażone w zaawansowane systemy wspomagania kierowcy (ADAS). Najbardziej powszechne obejmują system ostrzegania o niebezpieczeństwie kolizji, automatyczne hamowanie awaryjne, aktywny tempomat, asystent pasa ruchu, monitorowania martwego pola, rozpoznawanie znaków drogowych, asystenta parkowania czy chociażby adaptacyjne reflektory, które mogą swym światłem omijać pojazdy czy zmieniać światła drogowe na mijania.

Autorami kompendium wiedzy na ten temat są Jarosław Garbacz oraz Jacek Boćkowski. Tekst dostarczony przez Pilkington Automotive Poland.

Do realizacji zadań, ADAS opierają się na danych wejściowych z różnych czujników, które umożliwiają systemom "widzieć", co się dzieje wokół pojazdu. Najczęściej są to kamery, radary i czujniki ultradźwiękowe. Czujniki układu kierowniczego są również używane do określania kierunku jazdy pojazdu. Niektóre systemy używają informacji z jednego typu czujnika, pozostałe łączą dane z wielu czujników aby uzyskać dokładniejszy "widok" sytuacji.

Większość czujników jest bardzo precyzyjnie ukierunkowanych i wymaga kalibracji, jeśli ich pozycje zostały w jakikolwiek sposób naruszone. Należy wziąć pod uwagę, że czujnik na niewłaściwym miejscu nawet o kilka dziesiątych milimetra lub kątem kilku minut może spowodować, że pojazd nie będzie utrzymywał zakładanego przez producenta toru jazdy. Często nawet niewielkie kolizje lub lekka stłuczka parkingowa mogą spowodować przesunięcie się czujników odpowiadających za

funkcje wspierania kierowcy. Kalibracja będzie także wymagana przy wymianie szyby czołowej, gdyż większość odpowiedzialnych za bezpieczeństwo kierowcy systemów montowanych jest właśnie do przedniej szyby.

Bagatelizowanie kalibracji systemów może doprowadzić do ich niewłaściwego działania lub wyłączenia. Na desce rozdzielczej mogą być wyświetlane komunikaty o błędach systemów, samochód może stwarzać problem z utrudnionym prowadzeniem, co jest spowodowane niewłaściwą pracą systemu utrzymującego pojazd w pasie ruchu. Problemy takie jak te mogą prowadzić do utraty zaufania przez kierujących w możliwość zapewnienia im bezpieczeństwa przez systemy montowane w samochodach.

Rodzaje systemów ADAS

Najczęściej spotykanymi systemami ADAS są czujniki, kamery, radary, czujniki ultradźwiękowe i czujniki kąta skrętu kierownicy.

Kamery na szybach przednich

Najczęściej stosowane są do automatycznego hamowania awaryjnego, aktywnego tempomatu, utrzymywania pasa ruchu, hamowanie w ruchu miejskim, automatycznej zmiany światła drogowych, rozpoznawaniu znaków, a także dostosowywaniu wiązki światła do warunków drogowych. Ponieważ kamery są urządzeniami optycznymi, które muszą być w stanie "zobaczyć" drogę, są montowane przy przedniej szybie, przez co łatwo możemy je zidentyfikować. Jednakże mogą mieć różną formę i pozycję. Mogą być zintegrowane z lusterkami, montowane do wnętrza dachu lub jako część obudowa lusterka. Niektórzy producenci samochodów, w tym Subaru i Land Rover, umożliwiają uzyskanie zwiększonej głębi obserwowania drogi przez dwie kamery rozmieszczone w większej odległości od siebie.



Subaru kamery ADAS (Zdjęcie: Subaru)

Optyka wysokiej rozdzielczości używana w kamerach nie różni się od tych stosowanych w aparatach cyfrowych, co sprawia, że systemy ADAS są to dużej mocy mikroprocesory i algorytmy zaawansowanego przetwarzania danych. System stale zmieniają obraz analogowy na format cyfrowy, a całość przetwarzana jest na odpowiednie dane, które samochód wykorzystuje do zapewnienia nam jak największego bezpieczeństwa w trakcie jego prowadzenia.

Kamery „patrzą na świat” przez przednią szybę i są dedykowane dla konkretnych wartości transmisji światła przez szybę, oraz odpowiedniego kształtu i mocowania kamery. Jakiegokolwiek odstępstwo lub problem w wytycznych producenta samochodu w specyfikacji szyby czołowej mogą w istotny sposób zakłócać zdolność dostarczania dokładnych informacji. W związku z tym wymieniając szybę musimy zastosować produkt producenta oryginalnego sprzętu (OEM).

Inne systemy kamer

Niektóre nowsze samochody mają systemy kamer 360° stopni "widok wokół", które używają kilku małych kamer z przodu, z tyłu i po bokach pojazdu do wyświetlania widoku z okolicy pojazdu. Są to prostsze i niższej rozdzielczości kamery niż te używane w szybach przednich, chociaż one też wymagają kalibracji. Kamery są zazwyczaj znajdują się w przednim zderzaku lub grillu, pod lusterkami bocznymi i pokrywą bagażnika. Komputer kontrolujący system "zszywa" kadry razem, aby zapewnić gładki ogólny obraz wyświetlany na ekranie systemu pojazdu.

Przednie czujniki radarowe

Tempomat adaptacyjny, ostrzegający o niebezpieczeństwie kolizji i automatyczne hamowanie awaryjne są systemami ADAS, najczęściej współpracujące z przednimi czujnikami radarowymi. Czujniki radarowe stosowane w pojazdach mogą transmitować sygnał wysokiej częstotliwości fali radiowej, która odbija się od obiektów i zwraca informację do czujnika. Czas, w jakim odbierany jest sygnał zwrotny służy do obliczania odległości samochodu od obiektu.



Przykład zamontowanego radaru (Zdjęcie: Mercedes-Benz)

Czujniki radarowe są zazwyczaj montowane w lub za przednim zderzakiem albo grillu. W kilku przypadkach czujnik radarowy jest zamontowany w obudowie kamery lub tylnej części lusterka wstecznego. Fale radiowe mogą przejść przez szklane i plastikowe osłony zderzaka lub materiały, z którego wykonany jest grill, a sam czujnik zwykle posiadają osłonę do ochrony przed kamieniami i innymi zanieczyszczeniami drogowymi. Ze względu na sposób montażu, pozycji samego czujnika często jest trudno stwierdzić obecność takiego systemu.

Czasami zewnętrzne oględziny nie wskazują na obecność czujnika, a także otwarcie maski niczego nie wnosi. Inną metodą jest sprawdzenie, czy jest włącznik tempomatu adaptacyjnego wewnątrz samochodu (zwykle na kole kierownicy) lub światło ostrzegawcze dla automatycznego hamowania awaryjnego lub system adaptacyjnej regulacji prędkości, której dioda się świeci na desce rozdzielczej w trakcie testu systemów w momencie uruchamiania samochodu.

Inne systemy radarowe

Niektóre systemy ostrzegania przed kolizją i systemy monitorowania martwego pola używają małych czujników radarowych montowanych pod bocznymi lusterkami lub w tylnych zderzakach. Systemy czujników mogą także informować o ruchu poprzecznym z tyłu pojazdu podczas cofania z miejsc parkingowych.

Ze względu na możliwość potencjalnych zakłóceń, większość producentów pojazdów nie zezwala na naprawy zderzaka, montaż części używanej w których są montowane czujniki radarowe. W takich przypadkach także zaleca się użycie części spełniających normy OEM. Do prawidłowego działania

jest ważna także grubość powłoki lakierniczej. Zbyt duża warstwa farby może powodować nieprawidłowe działanie systemów.

Czujniki ultradźwiękowe

Czujniki ultradźwiękowe są używane głównie dla asystentów i czujników parkowania. Czujniki te są zainstalowane w przednim lub tylnym zderzaku gdzie wykorzystują odbicie wysokiej częstotliwości fal dźwiękowych (w sposób podobny do radaru) do wykrywania ludzi, samochodów i innych obiektów, w bezpośredniej bliskości pojazdu. Czujniki tego typu są używane w niektórych pojazdach jako system samodzielnej parkowania i mogą służyć jako dodatkowe czujniki w systemach monitorowania martwego pola.



Czujnik ultradźwiękowy (Zdjęcie: Wikipedia, Basotxerri, CC BY-SA 4.0)

Czujniki ultradźwiękowe ADAS nie wymaga kalibracji, jednak muszą być one montowane w bardzo precyzyjnie określonych miejscach zderzaka lub gdziekolwiek indziej, gdzie są fabrycznie zamontowane. Z tego powodu niektórzy producenci samochodów nie zatwierdzili do procesu naprawy korzystania z części zamiennych lub z recyklingu, które mogą być zniekształcone lub nie mieć nawierconych otworów we właściwych miejscach do montażu czujników.

Czujnik kąta skreću kierownicy

Czujniki kąta skreću kierownicy są używane przy utrzymywaniu pasa ruchu i projekcji reflektorów adaptacyjnych ADAS. Informacje, które generują są również stosowane w innych systemach bezpieczeństwa i wydajności, takie jak elektroniczna kontrola stabilności i adaptacyjnego zawieszenia. Czujniki te są zazwyczaj wbudowane w kolumnie kierownicy i mierzą stopień obrotu kierownicy.

Kalibracja

Kalibracja systemów ADAS jest wymagana, gdy położenie czujników, kamer zostało zaburzone w jakikolwiek sposób. Mogło to nastąpić na skutek drobnej stłuczki parkingowej lub być następstwem innych prac wykonywanych przy pojeździe, jak np. wymiana szyby czołowej czy regulacji geometrii kół. Kalibracja wymagana jest również wtedy, gdy czujnik lub jego uchwyt montażowy został usunięty lub wymieniony, zmienił się rozmiar opon lub naprawy zostały wykonane na dachu samochodu, który ma uchwyt kamer montowych do niego. Kalibracja ADAS jest konieczna, gdy pojawił się błąd w pamięci komputera samochodu.

Wymiana czujnika i kalibracja są często częścią naprawy po kolizji. Producenci samochodów zalecają by warsztaty przeprowadzały pełną diagnostykę pojazdu przed naprawą, a następnie ponownie po zakończeniu pracy.



Wielofunkcyjne urządzenie do diagnostyki (Zdjęcie: Snap-On)

Kalibracja systemów ADAS jest bardzo precyzyjnym procesem, który może być skomplikowany i czasochłonny. Niektóre systemy są kalibrowane w warsztacie, inne wymagają, żeby pojazd był w ruchu, żeby wywołać wiele procedur związanych z kalibracją. Czas kalibracji może wynosić od 15 minut do godziny lub więcej, w zależności od wymagań konkretnego pojazdu i systemu do kalibracji.

Ze względu na wyzwanie jakim jest inwestycja w urządzenia do kalibracji systemów ADAS wiele warsztatów naprawczych i monterów szyby obecnie wysyła samochody do lokalnego ASO, gdy wymagana jest kalibracja. Niezależne warsztaty, które chcą wykonywać kalibrację ADAS muszą dokonać znacznych inwestycji w niezbędny sprzęt i spełnić pozostałe wymagania opisane poniżej.

Pierwszą ważną sprawą jest dostęp do informacji dotyczącej sposobu kalibracji danego pojazdu i systemu. Teoretycznie każda marka i model ma odmienny sposób ustawiania swoich systemów. Te informacje mogą być dostępne na rynku wtórnym, ale czasami trzeba je uzyskać od producenta pojazdu. Wymagania kalibracyjne można ustalić poprzez dostęp do bazy danych producenta oprogramowania urządzenia kalibracyjnego. Dostęp jest oczywiście płatny i często obejmuje określony zasób danych.

Drugi ważnym elementem jest urządzenie do skanowania komputera samochodu obsługującego ADAS i kalibrację czujników. Producenci urządzeń do skanowania dostarczają rozwiązania mogące dostarczyć nam informację o konkretnych systemach lub tylko części z nich w określonym zakresie. Możliwości narzędzia skanowania komputerów w pojazdach są bardzo zróżnicowane. Dostępne są również specjalne narzędzia przeznaczone wyłącznie do kalibracji kamer ADAS.



Dedykowane urządzenie do kalibracji kamer w szybach. (Zdjęcie: Pilkington)

Trzecim ważnym elementem jest obszerna, równa, hala z dobrym oświetleniem a także brakiem metalowych przedmiotów, które mogą zakłócać kalibrację. Honda, na przykład określa obszar otwarty czyli 13 metrów szerokości, 5 metrów wysokości i co najmniej 23 metrów przed samochodem. Proces kalibracji radaru Lexus (zrobione na zewnątrz) wymaga dużej, równej otwartej przestrzeni i drodze co najmniej 32 metrów długości i 45 metrów szerokości przed samochodem.

Przygotowanie pojazdu

Przed Kalibracją systemu ADAS pojazd musi być przygotowany zgodnie z wytycznymi producenta. Niektóre wymagania obejmują:

- Brak niepotrzebnych ciężkich przedmiotów w samochodzie lub bagażniku
- Opony napompowane do zalecanego ciśnienia
- Pełny zbiornik paliwa
- Czystą szybę w polu widzenia kamery
- Zabezpieczenie ochronne zdemonstrowane z czujnika radarowego,
- Geometria kół zgodna z wytycznymi producenta pojazdu

Sposoby kalibracji

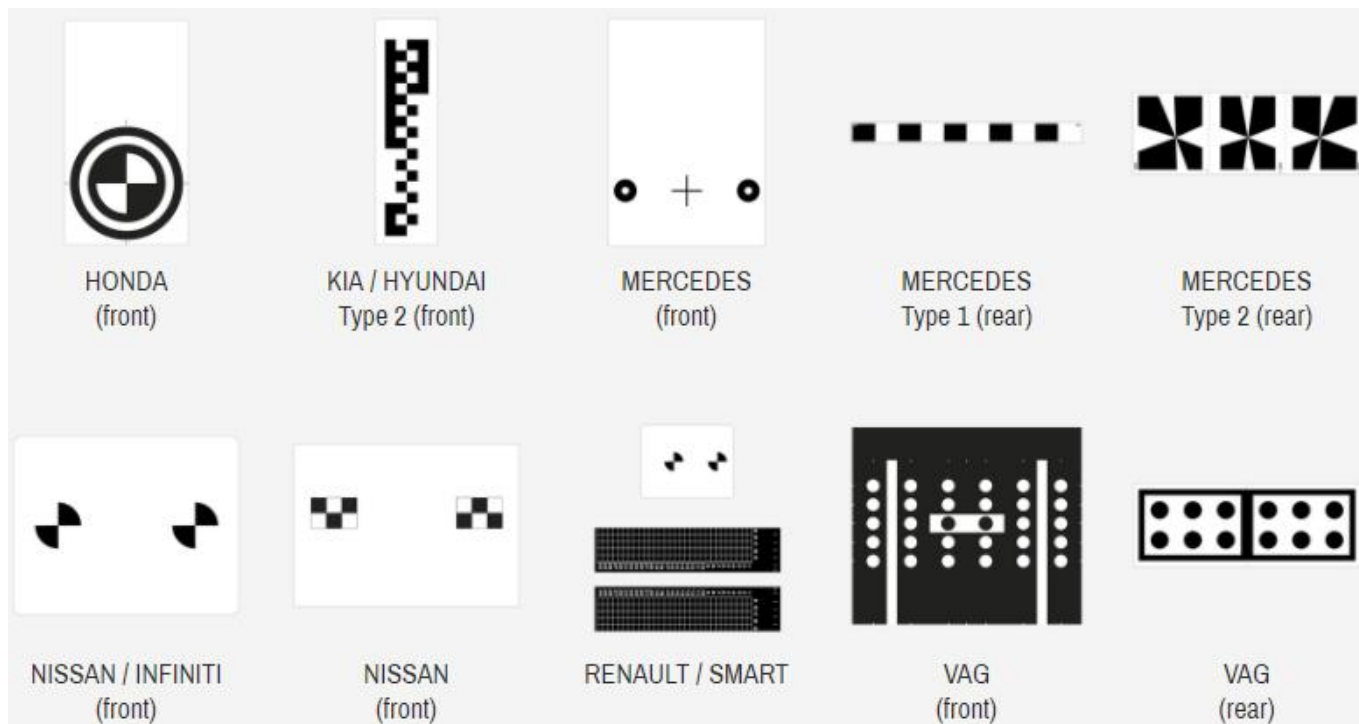
Istnieją dwie formy kalibracji: statyczna i dynamiczna. Poniżej przedstawiono opisy działania tych procesów, ale dokładne procedury różnią się znacznie w zależności od pojazdu marka/model. We wszystkich przypadkach określone procedury i instrukcje muszą być ściśle przestrzegane.

Kalibracja statyczna

Statyczna kalibracja kamery rozpoczyna się z założeniem, że pojazd jest sprawny technicznie i ma prawidłową geometrię kół.

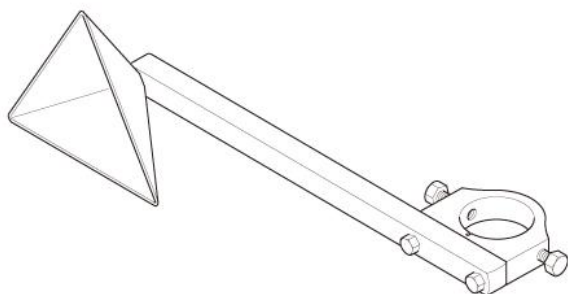
Producenci samochodów posiadają własne metody pomiarowe, a także specjalne wyposażenie do wykonywania tej części procesu. Mogą to być urządzenia montowane na kołach pojazdów wraz z projektorami laserowymi do zapewnienia prawidłowego ustawienia pojazdu względem obrazu wzorcowego znajdującego się na tablicy. Sama tablica z odpowiednią planszą także musi zostać precyzyjnie ustawiona względem kamery z dużą dokładnością. W przypadku, gdy kamera jest przesunięta względem od linii środkowej w samochodzie, obraz wzorcowy musi być także odpowiednio przesunięty. Tablice wzorcowe posiadają różne obrazy w zależności od pojazdu w jakim ma zostać kalibrowana kamera. Zasadą jest, że dla konkretnego pojazdu obraz wzorcowy będzie identyczny bez względu na dostawcę sprzętu do kalibracji.

Poniżej kilka przykładów.



Tablice wzorcowe do kalibracji statycznej (Zdjęcie: TEXA)

Tablice wzorcowe do kalibracji radarów mogą mieć różne kształty i zbudowane są z części metalowych, które odbijają fale radiowe do czujnika. Innym rodzajem wzorcowego celu radarowy jest metalowy stożek, którego otwarty koniec jest umieszczony naprzeciwko pojazdu w celu odbicia fal radiowych do czujnika.



Przyrząd do kalibracji radaru (Zdjęcie: Honda)

W niektórych samochodach, następnym krokiem w kalibracji jest mechaniczne ustawienie czujnika w poziomie. Volvo wykorzystuje specjalny uchwyt z poziomnicą, który dołącza się do obudowy radaru. FCA, Nissan i niektórzy inni producenci samochodów używają specjalnego narzędzia, które umieszcza się właśnie na obudowie czujnika radarowego i jest utrzymywany w miejscu przez przyssawkę. Z obu urządzeń mechanizm śrubowy służy do regulacji poziomej czujnika. Ta procedura wymaga, aby pojazd stał na idealnie płaskiej powierzchni.



Przyrząd do kalibracji radaru (Zdjęcie: Nissan)

Ostatnim krokiem w statycznych kalibracjach ADAS jest zainicjowanie procesu z poziomu urządzenia i oprogramowania dedykowanego do danego pojazdu. Następnie proces odbywa się automatycznie i urządzenie do skanowania pokazuje kiedy proces został pomyślnie zakończony. Po kalibracji statyczne wiele systemów wymaga kontynuacji dynamicznego procesu kalibracji zgodnie z opisem poniżej.

Kalibracja dynamiczna

Kalibracja dynamiczna jest dość powszechną metodą. Wymaga podpięcia do samochodu urządzenia diagnostycznego w raz z oprogramowaniem i wystartowanie procesu z poziomu urządzenia. System daje nam wskazówki jak mamy prowadzić pojazd, żeby kalibracja mogła zakończyć się powodzeniem. Na minus możemy zaliczyć czas trwania, który średnio wynosi około 40 minut a także potrzebę zaangażowania dwóch ludzi. Dodatkowymi ograniczeniami jest odpowiedni ruch na drodze, na której przeprowadzana jest kalibracja. W niektórych przypadkach, gdy musimy przejechać z określoną wysoką prędkością po drodze co może wymagać przejechania wielu kilometrów. Dużym utrudnieniem jest także pogoda. Często systemy muszą mieć dobrze widoczne linie na jezdni, a także znaki drogowe, zaś zimą nie zawsze będzie to wykonalne. Niekiedy proces wymaga pustego obszaru przed samochodem co w warunkach miejskich jest praktycznie niemożliwe.

Kamera 360°

Kalibracja kamer wokół widok jest wymagana, gdy jedna lub więcej kamer zostały wymienione lub części wyposażenia (grille, drzwi z lusterkiem, zderzak itd.) jest uszkodzony i wymieniony. Kalibracja kamery 360° jest zwykle przeprowadzana statycznie w warsztacie. Duży wzór maty jest umieszczany wokół pojazdu i urządzenie diagnostyczne jest niezbędne do zainicjowania procesu kalibracji. Niektóre systemy 360° używają dynamicznego procesu, gdzie samochód jest napędzany powoli w bardzo specyficznych warunkach jazdy.



Maty do kalibracji kamery 360° (Zdjęcie: I-CAR)

Kalibracja czujnika położenia koła kierownicy

Kalibracja czujnika kąta skrętu kierownicy może być wymagane przy wystrzeleniu poduszek

powietrznych a także obowiązkowo przy regulacji, bądź wymianie części mający wpływ na geometrię przedniej osi. Proces zwykle obejmuje ustawienie koła kierownicy w kierunku na wprost, a następnie za pomocą urządzenia diagnostycznego ponownego zaprogramowania czujnika.



Urządzenie do kalibrowania czujnika położenia kierownicy. (Zdjęcie: VDO)

Podsumowanie

Nie ma wątpliwości, że systemy ADAS ułatwiają i wpływają na bezpieczeństwo jazdy. Jednak samochody i ich konstrukcje stały się bardziej zaawansowane. Poza kosztami zakupu takich rozwiązań wraz z nowym pojazdem niestety rosną koszty eksploatacyjne samochodu. Wymieniając szybę czy nawet zmieniając koła na inny wymiar musimy liczyć się z dodatkowymi kosztami kalibracji poszczególnych systemów. Pierwszym składnikiem ceny będzie odpowiedniej jakości szyba, zderzak, lub inny element jakości OEM.

System kamer posiada bardzo niewielką tolerancję.

Oznacza to, że nowa szyba powinna mieć takie same parametry jak ta montowana fabrycznie. Dla skutecznej kalibracji istotne są nawet niewielkie różnice w kształcie szyby – głębokości bąbla, miejsca i sposobu montowania ramek na kamery, położenia szyby względem karoserii po wymianie szyby, a nawet właściwości i jakości szkła, z którego wyprodukowano szybę.

Którzy producenci szyb są w stanie wyprodukować szybę zgodną z normą OE i czy w ogóle znają normę producenta pojazdu?

Wnioski:

- Liczba samochodów wyposażonych w kamery będzie szybko rosnąć
- Do prawidłowej kalibracji niezbędna jest szyba odpowiedniej jakości
- Pilkington będzie wspierał klientów chcących świadczyć usługę kalibracji
- Pilkington dostarcza Klientom szyby jakości „Q” wg. GVO / BER tzn. mające status oryginalnych części zamiennych bez logo producenta pojazdu oraz spełniają wszystkie polskie wymogi prawne dla oryginalnych części zamiennych, zgodne z wytycznymi KNF i orzecznictwem SN.

- Wszystkie serwisy szyb samochodowych firmy Pilkington Automotive są wyposażone w urządzenia do wykonywania kalibracji kamer montowanych na szybach. Jeśli montujecie Państwo szyby i potrzebujecie montaż zakończyć kalibracją, to zapraszamy do współpracy. Wykonujemy usługi kalibracji dla wszystkich Klientów warsztatowych, którzy montują markowe szyby samochodowe - zapewniają przedstawiciele Pilkington.



PILKINGTON

Procesy produkcyjne oraz produkty
firmy Pilkington
są zgodne
z najwyższymi standardami jakości,
ustanowionymi przez wiodących
producentów samochodów na świecie.

Wszystkie szyby samochodowe,
oznaczone znakiem firmowym Pilkington,
posiadają zawsze certyfikat

Oryginalnych Części Samochodowych

(stosowane do produkcji samochodów)

oraz

Oryginalnych Części Zamiennych.

Clemens Miller
Chief Operating Officer, NSG Group



Quality



Reliability



Innovation



Global strength



Partnership



People

© 2014 Pilkington

NSG
GROUP

Źródło: