



Az autóüvegesek új feladata

Kamerakalibrálás a szervizekben



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Ha a kétezres évek hajnalán, jó másfél évtizede, azt kérdezték volna (bizonyára kérdezték is) az autós szakemberektől, hogy lesz-e a gépjárműnek karbantartói, javítói szempontból olyan alkatrészcsoportha, alkatrésze, amit az elektronika nem fog érinteni, kisebb-nagyobb mértékben nem kebelez be, tehát gondot nem fog okozni, nem kell diagnosztizálni, talán az autóüvegezést és a járműkereket említették volna. Ez nem jött be! A gumisoknak a keréknyomás-érzékelő miatt kell diagnosztikai műszert ragadniuk, az üvegeseknek ennél nehezebb feladat adatott: a kamerák újrakalibrálása.

Napjainkban már egyáltalán nem számítanak különlegességnek autóinkban a vezetőtámogató asszisztensek. Mindig tudtuk, mert az autóvezető nem fáradhatatlan és lankadatlan robot, nincs mindig a topon, hogy vannak nehezen kezelhető váratlan helyzetek, ekkor a vezetői rutintalanság, a pánik rossz reakciókat eredményezhet, de bajba keverheti a vezetőt a figyelmetlenség, a lelassuló reakció (fáradtság,

időskori, befolyásoltság, pl. gyógyszerhatás, alkohol, drog), sajnos sokan sokszor kockáztatnak, felelőtlenek, és a gép felett egyszer és mindenkorra elvesztik uralmukat.

SZÜKSÉGESEK A „MENTŐANGYALOK”!

Szólnak, figyelmeztetnek, és ha kell, be is tudnak avatkozni, de számuk-

ra is van korlát: adott szituációban a mindenkor fizikai határok. A szakmában az asszisztensek angol összefoglaló neve ADAS vagy DAS (ADAS – Advanced Driver Assistance System, a DAS – Driver Assistance System), valószínű, hogy a mi szaknyelvünkben is meghonosodnak. A mentőangyalok és az asszisztensek információikat a környezet, a közlekedési partnerek mozgásának



1

érzékeléséből nyerik. Két jeladó pásztázza a környezetet, a radar és a kamera 1.

Ma a kameratámogatású, kameraalapú asszisztensek az alábbiak lehetnek:

- sávelhagyás-figyelmeztetés (figyelmetlenség, esetleg elszunnyadás esetén jelez, riaszt),
- sávtartás, ez több mint az előző, mert a beavatkozó rendszer automatikus kormányzással sávközépen tartja az autót,
- intelligens vakításmentes fényszóró, mely kamera segítségével észleli a szembejövő, illetve az utolért autót, és azt nem világítja meg, míg a körülötte lévő teret a fényszóró bevilágítja,
- markerfény, radartámogatással a fényszóró egy fénykévéje az út mentén észlelt személyre, más élőlényre fókuszál,
- KRESZ-tábla-felismerés,
- mozgó objektum felismerés, azonosítás, itt már a sztereó kamerák 2 kapnak főszerepet, ez lehet például gyalogoselütés prediktív asszisztens,

– ACC – intelligens tempomat –, ma már lehet kameratámogatású.

A jövőben az autonóm (önvezető) autó környezetérzékelésében a kamerák alapvető szerepet játszanak!

A sztereó kamerák két CMOS képérzékelője 1,2 megapixelos felbontású.



2

A kamera függőlegesen 25 fokos, vízszintesen pedig +/- 25 fokos szögben alkalmas kép rögzítésére, és a 3D mérési tartománya meghaladja az 50 métert.

Reméljük, a kamerák fontosságáról, szükségességéről meggyőztük azokat is, akik talán ezt így összefoglalva még nem gondolták át.

HOGYAN KEVEREDIK EBBE AZ AUTÓÜVEGES SZAKMA?

Közelről, hiszen a kamerák és más érzékelők (eső, pára, világítás) mind-mind a szélvédőre szereltek, szélvédő-szerelvények lettek.

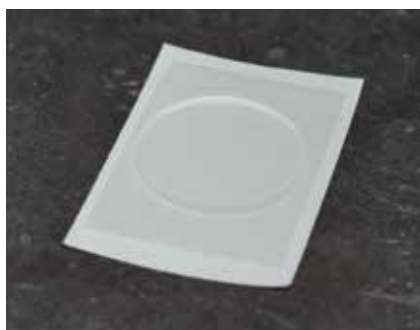
Ha a szélvédőt cserélni kell, ezek a szerkezetek sem maradnak érintetlenül.

Le kell szerelni a szélvédőről, azaz le kell választani a szélvédőre ragasztott tartó/hordozó aljzatokról (angolul glass bracket). Már jó néhány éve gyakorolja a szakma az esőérzékelő átszerelését. Az aljzat itt is az üvegre ragasztott 3, abból az érzékelő kipattintható 4. Ezt természetesen ismét felhasználjuk, a vezetékeire fokozottan ügyelve. Az új üveg tar-



3

talmazza az esőérzékelő tartókeretét. Van olyan gyári üveg is, amely már eleve tartalmazza az esőérzékelőt! (Az üvegrenelésnél még fokozottabban kell ügyelni, hogy az a megfelelő üvegszerelvényekkel legyen szerelve.) Egy „apróságra” még figyelniünk kell, ez a szenzor alatti, az üvegfelületre kerülő zselé. Általában a régi nem használható fel, néha korongként óvatosan kiemelhető, de ehhez szerencse is kell. Egyes gyártóknál új zselékorong rendszeresített 5, másoknál két komponens helyi összekeveréssel kell előállítani. Arra is



5



4

ügyeljünk, hogy ne legyen buborékos. Mindez az üvegeseknél már nem új a nap alatt. Második fő szerelvény, illetve szerelvényegység a kamera. A kameraegység is a szélvédőre szerelt (általában, mert mindig vannak kivételek, tartalmazza a többi érzékelőt is). Remélhetőleg gond nélkül lepat-



6

tintható, vigyázva hagyjuk lógva a szerelés alatt. (Természetesen minden szétcsatolás gyújtásmentes állapotban történjen, de a gyújtáslevétel után még legyen kis időnk várni a szétcsatolásig, amíg az elektronikák magukban rendet nem tesznek!)

Az új szélvédő (a pontos üvegazonosítás itt, lehet mondani, még fontosabb!) behelyezése után a kameraegység visszapatintása, kis odafigyeléssel, precizitással végezve, egyszerű feladat 6, 7, 8. (Van olyan új szélvédő, ahol a kameraaljzatban van fűtőszál és olyan, ez ritkaság ugyan, mely a kamerával együtt érkezik!) A Saint-Gobain Autover katalógusából emeltünk ki két képet 9, 10, a fotók nagyban segítik az azonosítást. Itt se felejtkezzünk el az esőérzékelő előírásos behelyezéséről és vigyázzunk a még több elektromos vezetékre. Összedugni és élvezni szolgáltatásait – ennyire egyszerű lenne? Ha így történne, az üvegeseknek sem lenne gondjuk, és ez a cikk sem született volna meg.

Az autógyártók egy része már néhány éve megköveteli, hogy kamerás autók szélvédőcseréje után a kamerát újra kell kalibrálni! Ez az új feladat. Az autógyártói megoldás erre összetett, mert olyan komplex mérőrendszert fejlesztettek ki, mely a radarok, az első és hátsó kamerák és az éjjellátó berendezés kalibrálására egyaránt alkalmas. Ha ez még nem is általános minden márkaszervizben, előbb-utóbb annak kell lennie.

Az autóüveges műhelyekbe ez sok és főleg nagyon drága lenne, ezért megszületett egy célberendezés. A Hella-Gutmann Solution német cég kifejlesztette a kamera újrakalibráló berendezést. Projektjük kézenfekvő volt, hiszen a kalibrációt az autó „illetékes” irányítóegysége végzi külső utasításra és erre a cég rendszertesterei, a Gutmann mega macs család tagjai, eleve kiválóan alkalmasak. A



7

Hella Gutmann mega macs 42 SE (a „kicsi”) három szakterületi speciális programcsomagot tartalmazhat:

- a Road Plus mentési, „sárga anyagolos” feladatokra készült,
- a Glass Plus tartalmazza mindazt, amiről cikkünk szól,
- a Body Plus a karosszerialakatos- és fényezőműhelyek részére készül, és tartalmazza a kamera és a radarkalibrációs szoftvert is.

A kalibráló berendezés elnevezése CSC-eszköz, mely az angol Camera & Sensor Calibration berendezés (Tool) rövidítése. A CSC mai kivitelében kamerakalibrálásra alkalmas, de fejlesztés alatt van a radarkalibráló eszközrendszer is, így a vállalkozás bővítheti szolgáltatásait.

MIÉRT KELL A KAMERÁT ÚJRAKALIBRÁLNI?

Mikor és miért kell a kamerát újrakalibrálni? Nézzük azokat az eseteket, amikor a kalibrációt gyári utasítás alapján és előírás szerint kell elvégezni:

- ha új kamerát kell beépíteni, mert a korábbi hibás lett,
- ha új szélvédőt építünk be,
 - és a gyártó előírja,
 - különösen akkor, ha az üvegen

matricával jelölik a kalibráció szükségességét ⑩,

- ha futóművet kellett állítani és a tényleges menettengely szögállásán módosítottak,
- ha a felfüggesztésen módosítottak, pl. leültetés,
- ha megváltozik a kerékméret, kisebb vagy nagyobb lesz a gördülési sugár,
- ha karambolos autót állítottak helyre.

Miért kell a fenti esetekben a kamerát újrakalibrálni? Mert fennáll annak a veszélye, hogy nem oda néz, így nem azt az autó előtti térrészt látja a kamera, ahol az asszisztensrendszer feladatahoz tartozó események történnek. Ne feledjük el, hogy a kamera messze lát, akár 500 m-re is. Egy kis szöghiba ilyen távon már nagy oldaleltérést, függőleges irányban pedig közel- vagy túlzott távollátást eredményezhet. A kalibráció az üveg jellemzői miatt is szükséges, hiszen a kamera azon néz keresztül.

A KALIBRÁLÁS MŰVELETE

A kamera újrakalibráció szoftveres beavatkozás (nem mechanikai állítás!). Autógyártótól függően kétféle kalibrálás létezik:

- dinamikus kalibrálás, az autóval közúton haladva figyeljük a diagnosztikai műszer utasításait és végrehajtjuk parancsait,
- statikus kalibrálás, szervizben, a gépkocsi álló helyzetében történik.

Jelen leírásban ennek a kalibrálási eljárásnak a lényeges elemeit ismer-



8



9



10

tetjük. A gépkocsi elé, előírás szerint elhelyezett kalibráló táblát (12) mondják jin-jang táblának is) látja a kamera, és ezt a látványt fogadtatjuk el, mint etalon alapképet, a kamera látta képfeldolgozó szoftverével. Kalibráció-előkészítő feltételek, műveletek:

- az autó diagnosztikai szoftvere felkínálja a kamerakalibráció programját,
- a mérőtábla mintázata, a fekete-fehér mezők elrendezése, alakja az adott gyártó által meghatározott legyen, tehát ez autógyártó-függő (!),
- a mérőtáblát a gépkocsi előtt az előírt helyzetbe hozzuk,
- a gépjármű vízszintes síkon álljon,
- a gépjármű terhelése megfeleljen a gyári előírásnak,
- a kocsiszekrény álláshelyzet-adatait mérjük meg és vigyük be bemenő adatként,
- kellő környezeti tábla megvilágítás legyen.

Ha nem is technológiai leírás szinten, de tekintsük át a mérőtábla előírásos elhelyezésének fontosabb műveleteit! Az alapkövetelmény egyszerűen megfogalmazható: a tábla a gépkocsi előtt, a gépkocsi függőleges szimmetriásíkjára merőlegesen, középen álljon. Előírás, hogy milyen messze legyen a tábla az autó első tengelyétől, praktikusan a kerékközéppontoktól. A táblát az autó előtt jobbra-balra kell tolni, hogy a szimmetria középpontot középre hozzuk, és a tábla síkjának merőlegesnek kell lennie a gépkocsi függőleges szimmetriásík-

jára. Ezeknek a beállításához kell a hátsó kerekekre szerelt lézervetítő, mely a mérőtábla nyúlványára – az ott található skálára és tükörre – előrevilágít (lásd a címképet!).

Ezek után már csak egy feladatunk van: nyomjuk meg a műszeren a „végezze el a kalibrációt” feliratú gombot és várjuk a kedvező végeredményt. Mindezt 30 perc műveleti idő fedí be. A dolognak akkor van vége, ha kiállítottuk a számlát az ügyfélnek, illetve a biztosítónak, és a pénz be is érkezett. Ma még van, ahol ez probléma! A dolog annyira új, hogy a szakmával,



11



12



13

a biztosítókkal, az ügyfelekkel még meg kell értetni a dolog lényegét, mibenlétét. Ez ma még, illetve napjainkban kezdődően komoly marketingmunkát igényel. El kell mondani, hogy

- ez gyártói előírás, a szélvédőcsere technológiai folyamatának része,
- nagy közlekedésbiztonsági kocká-

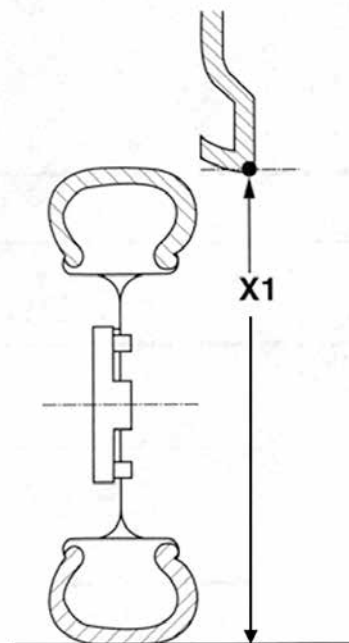
zat, ha hibásan, nem kalibráltan működik.

KIÉ A FELELŐSSÉG?

Számtalan jogi, felelősségi kérdést is felvet a kamerakalibrálás elmaradása. Ha kameratájékolási hibából, az újrakalibrálás elmaradásából baleset, ne



15



14

adj' isten, halálos baleset következik be, hosszú vizsgálatnak nézünk elébe. A biztosító, a kárt/balesetet okozó gépjárművezető, az üvegcseret végző szerviz kerül be a bírósági ügybe. Ki vétett? Lehet-e olyan, hogy a gépkocsi tulajdonosa saját felelősségére nem végezteti el a műveletet? Lehet, hogy nem is tudott róla? Lehet, hogy a biztosító megtagadta ennek a műveletnek a kifizetését?

A radarok esete talán kissé más, ott a karosszériasérülés következménye a kamerahelyzet megváltozása is lehet, így teljesen egyértelmű, hogy azt újra kell kalibrálni 15. Ez ma már biztosítói oldalról is elfogadott.

Miért lenne más a kamerák újrakalibrálásának megítélésével a helyzet? Ezzel az autójavítás állandóan szélesedő palettáján az ADAS-rendszerekkel kapcsolatos munkák új feladatcsoportja jelenik meg. A nélkülözhetetlen anyagi és szellemi beruházás után remélhető, hogy a független javítói vállalkozások eredményességéhez hozzá tud járulni. ■