



## A BMW ACC-rendszerének újrakalibrálása

Napjainkban egyre nagyobb szerepet kapnak közlekedés-biztonsági szempontból is a vezetőt segítő rendszerek, mint például az ACC. Azonban ezek a rendszerek csak akkor működnek tökéletesen, ha megfelelően be vannak állítva. Cikkünkben a BMW karambolos javítás utáni kalibrálási technológiáját mutatjuk be.



A Bayerische Motoren Werke, azaz a BMW az elsők között volt, akik kifejlesztették és sikeresen alkalmazták az ACC-rendszert. Az ACC közel- és távolradarok segítségével képes érzékelni az előttünk haladó jármű távolságát, valamint sebességét. Képes tartani az előre beállított biztonságos követési távolságot, illetve sebességet, akár fékezéssel, akár gyorsí-

tással. A BMW is felszereli járműveit (ha a vásárló igényt tart rá) közel-, vagyis NDS-, valamint távol-, azaz FDS-radarokkal. A kétféle radar közül csak a távolradar igényel beállítást. A kalibrálásra azért van szükség, mert ezek a radarok akár a jármű előtt 180 méteres távolságban is képesek érzékelni, és ezen a távolságon, a radarsugár akár 1 fokos vízszintes vagy függ-

őleges eltérése az optimálistól, komoly hibákat okozhat a rendszer hibátlan működésében. A radarkalibrálás célja, hogy a jármű menettengelye és a radarsugarak tengelye párhuzamos legyen egymással. A közelradarok esetében ez a hibalehetőség nem áll fenn, mert ezek csak a jármű előtti 30 méteres területet vizsgálják, azt is jóval szélesebb tartományban, mint a távolradar. (Ezekből általában kettőt szerelnek be, amelyek érzékelési tartománya részben fedi egymást, ezért itt egy kis eltérés nem okoz gondot.) A közelradarokat nem is kell kalibrálni, mivel az érzékelési irányát meghatározza a beépítési környezet és az antennakarakterisztika.

### Az FDS technikai paraméterei

Antenna-iránykarakterisztika nyílásszöge félteljesítménynél (3 dB)	12°	Maximálisan mérendő távolság	180 m
Felbontóképesség távolságban	1 m	Távolságmérés pontossága	0,2 m
Felbontóképesség sebességben	1 m/s	Sebességmérés pontossága	0,3 m/s
Azimut mérésének pontossága	0,5°	Cél felismerési ideje	100 ms

### A távolradar technikai paraméterei

### Az NDS technikai paraméterei

Antenna-iránykarakterisztika nyílásszöge félteljesítménynél	120°	Maximálisan mérendő távolság	30 m
Felbontóképesség távolságban	0,2 m	Távolságmérés pontossága	0,1 m
Felbontóképesség sebességben	1 m/s	Sebességmérés pontossága	0,3 m/s
Emelkedési szög (fok) (függőleges látószög)	± 10	Cél felismerési ideje	20-100
Legnagyobb működési távolság jármű esetén (m) (min/max)	15/30	Legnagyobb működési távolság jármű esetén (m) (min/max)	6/10

### A közelradar technikai paraméterei

### BMW kalibrálási megoldása

Újrakalibrálásra akkor van szükség, ha:

- a hibatároló hibát jelez,
- a hátsó futóművön állítást eszközöltek,
- a járművön futómű-átalakítást végeztek,
- ha feltételezhető, hogy a tartóközölt például ráfutásos baleset vagy hasonló következtében külső erőbehatás érte,
- jeladó- vagy jeladótartó-csere történt,
- ütközés esetén a radarszenzor elmozdult a helyéről,
- javítás során a szenzort eltávolították
- ACC-vezérlőegység-csere esetén,
- bármilyen ACC-vel kapcsolatos reklamáció esetén.



Az ACC radarkalibrálásához nincs szükség futómű-beállító padra, csak egy megfelelően vízszintes területre, egy tükörrre, kerékre szerelhető gyorsrögzítőkre, lézerpointerre és egy diagnosztikai számítógépre. A jármű radarjának kalibrálása ma még csak márkaszervizben történik, jelenleg csak ott találhatóak meg a szükséges eszközök, be rendezések.

## A kalibrálás menete

A gépjárművel beállunk a tükörtartó sín elé kb. 120 cm-re, lehetőleg úgy, hogy amennyire csak lehet, merőleges legyen a jármű tengelye a tartósínre. Állítsuk le a motort, majd csatlakoztassuk az akkumulátortöltő készüléket, valamint a diagnosztikai számítógépet.



A hátsó kerékre szereljük fel a járműspecifikus gyorsrögzítőket, ellenőrizzük, hogy megfelelően rögzültek, a beállítás során nem mozdulhatnak el. Miután ezeket felhelyeztük, illesszük hozzá és rögzítsük a lézerpointereket. A lézerfényt kibocsátó eszközt egy csap segítségével illeszthetjük a gyorsrögzítőhöz. Úgy kell állítani, hogy az egység háza vízszintesen álljon, vagyis a kibocsátott fénysugár a padlóra merőleges legyen, ezután a készüléket egy csavar segítségével elfordulás ellen biztosíthatjuk. Az eszközt külső energiaforráshoz nem kell csatlakoztatni, belső



A BMW gépjárműveinél a távolradar- és közelradarszenzorok a lökhárító bal alsó légbeömlőjénél találhatóak, mellette jobb és bal szélén találhatóak a közelradar szenzorai

akkumulátorral rendelkezik. A kalibrálás megkezdése előtt ezeket a telepeket fel kell tölteni. A lézerfény egy kapcsoló segítségével kapcsolható.

Szükségünk van egy segéd táblára is, amelynek segítségével könnyebb beállítani a lézerfény irányát. Ennek a táblának állítható a magassága, és egy vízszintes irányú rés található rajta. A magasságát úgy állítjuk be, hogy a hátsó kerékre szerelt lézerfény-kibocsátó egység elé helyezzük, és bekapcsoljuk a lézert. A lézerfénynek át kell jutnia a táblán található résen, olyan magasra kell állítanunk a táblát, hogy ez megvalósulhasson. Miután ez sikerült, a táblát helyezzük el az első kerék mellett. A hátsó kerékre szerelt egységet most úgy kell irányítanunk, hogy a kibocsátott lézerfény az első kerék mellé helyezett táblán található résen át tudjon haladni.



A beállításához szükségünk van egy speciális állványra szerelt tükörrre is. Az állvány lehetővé teszi a tükörlap vertikális és horizontális állítását. A tükör a keret segítségével a jármű előtt található sínre illeszthető, és egy fém segítségével rögzíthető. A keret illesszük a sínre, állítsuk a keretet függőlegesre, a rajta található állítókerék és vízérték segítségével. Ezután toljuk el oldalra addig, amíg a hátsó kerékre rögzített készülékből érkező lézerfény sugarát útjába nem kerül, majd rögzítsük. A tükört úgy kell beállítanunk, hogy a rá érkező lézerfényt, ugyanazon az úton amin érkezett, vagyis a segéd tábla résén keresztül, a fényforrásba tükrözze vissza. Ezt a vertikális és horizontális állítókerékek segítségével állítjuk be.







Amikor sikerült a tükröt olyan helyzetbe állítani, hogy a fénysugár pontosan a kiindulási helyére reflektálódjon vissza, akkor olvassuk le és jegyezzük fel a tükrő vízszintes és függőleges kitérítési mértékét. Ezt a tükrőkeretre szerelt skálák segítségével tehetjük meg tizedes pontossággal, például:

- vertikális jobb oldalon: 12,8 mm,
- horizontális jobb oldalon: 51,4 mm.

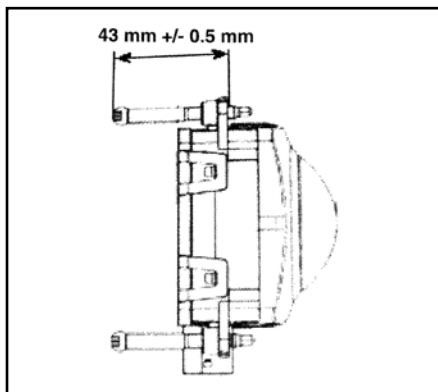
Ezeket a beállításokat el kell végeznünk a jármű másik oldalán is. Miután megkaptuk a kétoldali tükrőbeállítási adatokat, ki kell számolnunk a megfelelő értékek számtani közepét, és ezekre az értékekre kell állítanunk a tükröt.

Például ha a mért értékek a bal oldalon:

- vertikális bal oldal: 10,8 mm,
- horizontális bal oldal: 77,2 mm,



A felső képen a radaregység hátoldala látható a három tájolócsap segítségével. Az alsó képen a radarszenzor rögzítésére szolgáló konzol. A konzol három helyen oldható bepattanó kötéseket segítségével tartja a helyén, fixen a radaregységet



a jobb oldali adatokat lásd fent, akkor a tükröt a következő értékekre kell állítani:

- horizontális:  $(12,8 + 10,8) / 2 = 11,8$  mm,
- vertikális:  $(51,4 + 77,2) / 2 = 64,3$  mm.

Miután ezeket az értékeket beállítottuk, a keretet a sínen a gépjárművön elhelyezett radarszenzor elé kell állítani. A már csatlakoztatott diagnosztikai számítógépen indítsuk el a kalibrálóprogramot. Válasszuk ki a számítógépen a jármű típusát, felszereltségét, majd a megfelelő helyre írjuk be a tükrő beállítási értékeit. A tükrő vertikális irányba egy állítószerszemet segítségével három állásba billenthető, első, középső, hátsó. A mérés megkezdése előtt állítsuk a tükröket középső állásba.

Durva beállításként a radarpozicionáló csapokat  $43 \pm 0,5$  mm-re állítsuk, majd illesszük a helyére a radaregységet.

A csapok állítása speciális csavarhúzóval, a radaregység hátoldala felől lehetséges. A radaregységen három darab csap található, ezek közül kettő állítható, egy pedig fix, ez csak forgáspontként funkcionál. A két állítható csap közül a felsővel a vertikális irány, az alsó pedig a horizontális irány állítására van lehetőségünk.



A kalibrációelindítás előtt győződjünk meg róla, hogy a radaregységet megfelelően rögzítettük a helyére, és a szenzor szennyeződésmentes. A mérés elindítása után a számítógép mérések sorozatát fogja végezni, nekünk közben a megjelenő utasításoknak megfelelően a tükörlapot a három választható állás közül a program utasításai szerint kell állítgatni. Három mérés után a számítógép megadja, hogy a szenzoron található állítócsavarokon milyen irányban mennyit kell állítani.

Például a horizontális állítócsavaron 44 fokot balra, ami 0,1 fordulatonak felel meg. Miután állítottunk a csavaron újabb mérés kezdődik, amely addig folytatódik, amíg a tükrőről pontosan a radar közepébe tükröződnek vissza a radarsugarak, vagyis az eltérés 0 lesz. Számítógépes kalibráció után a járművet próbaútra visszük és éles helyzetben is teszteljük az ACC működését.

TELEKESI TIBOR