



TPMS – Tire Pressure Monitoring System



ÓRI PÉTER

Az idei év egyik sikerterméke kétségkívül a TPMS (Tire Pressure Monitoring System – német nyelvterületen RDKS, vagyis Reifendruckkontrollsystem), azaz a gumiabroncsok nyomását ellenőrző fedélzeti rendszer. Az elmúlt években egyre inkább elterjedtek a prémium jármű kategóriában, de az Európai Unió ECE R 64-es rendelete nyomán 2014. november 1-jétől minden, az Unióban újonnan forgalomba helyezett gépjárműnek rendelkeznie kell ezzel a biztonsági rendszerrel. A jogszabály alapján elterjedő TPMS rövid időn belül bekerül a műhelyekbe, annál is inkább, mert a rendszert nemcsak hiba esetén kell javítani vagy illeszteni, hanem minden évben kétszer, a téli-nyári abroncsok cseréjekor.

MIÉRT IS FONTOS A MEGFELELŐ NYOMÁS A KEREKEKBEN?

A szabályozás gazdasági és biztonsági szempontok alapján történt. Egyrészt a nem megfelelő gumiabroncsnyomás csökkenti a gumi élettartamát és növeli a jármű tüzelőanyag-fogyasztását,

másrészt a közlekedés biztonságára is kihat, hiszen megváltozik a fékút, és a jármű mozgása is kiszámíthatatlanná válhat. Ugyanakkor azt is indokként említik, hogy a járművezetők hajlamosak megfedkezni a guminyomás ellenőrzéséről, így a hiba huzamosabb ideig áll fenn.



1 A TPMS járműbe kerülésével egy új visszajelző lámpa is helyet kapott a műszerfalon.

A RENDELET

Az ECE R 64-es rendelet részletesen leírja, hogy milyen kritériumoknak kell megfelelnie az idén november-től kötelező rendszernek, és milyen esetekben kell figyelmeztetnie a jármű vezetőjét:

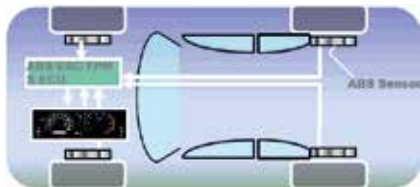
- jeleznie kell, ha nagymértékű a levegővesztés: 10 perces periódus alatt 20%-os, vagy azt meghaladó nyomásesést érzékel,
- figyelmeztetnie kell a járművezetőt, ha 60 percen keresztül fokozatosan csökken a gumiabroncs nyomása,
- a rendszernek megbízhatóan kell működnie 40 km/h és a jármű végsebessége között.

A rendelet csak az újonnan forgalomba helyezett járművekre vonatkozik. Utólagos beszerelést a törvény semmilyen formában nem ír elő.

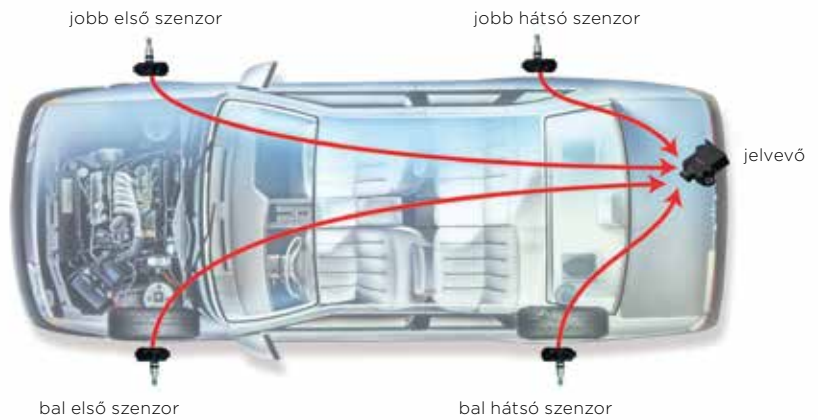
A TPMS járműbe kerülésével egy új visszajelző lámpa is helyet kapott a műszerfalon ❶, ami, ha világít, akkor a keréknyomás nem megfelelő, ha villog, akkor pedig rendszerproblémát észlelt az ECU.

KÉT LEHETSÉGES MEGOLDÁS

Az autógyártóknak két lehetőségük van teljesíteni a fent említett specifikált tulajdonságokat. Az úgynevezett indirekt rendszerek az ABS keréksebesség-szenzorok jeleit használják fel a guminyomás megállapítására ❷. A szoftver összehasonlítja a különböző kerekek sebességeit, és amennyiben valamelyik keréknél kisebb a guminyomás, annak a keréknek a sebessége



❷ Az indirekt rendszerek az ABS keréksebesség-szenzorok jeleit használják fel a guminyomás megállapítására.



❸ A direkt rendszerek esetében a gumiabroncsnyomást közvetlenül, a keréktárcsán elhelyezett nyomásmérő szenzorral érzékelik.

nagyobb lesz a kisebb gördülési sugár miatt. Ha a rendszer ilyen keréksebesség-különbséget érzékel, úgy, hogy azt a forgalmi helyzet nem indokolja, akkor a műszerfalon kivillan a hiba-jelző lámpa. Az indirekt rendszereket elsősorban a VW-csoport autóiban találhatjuk meg, illetve néhány PSA modellben.

A direkt rendszerek esetében a gumiabroncsnyomást közvetlenül, a keréktárcsán elhelyezett nyomásmérő szenzorral érzékelik ❸, és járműtípustól függően ezek az érzékelők a hőmérséklet mérésére is alkalmasak lehetnek. Az információt vezeték nélkül továbbítja a rendszer a vezérlőegységbe, ami kiértékeli a kapott adatokat és a megengedettnél kisebb nyomás esetén hibalámpa gyújtásával figyelmezteti a jármű vezetőjét. A direkt rendszerek előnyei:

- gyorsabbak, és pontosabb adatot szolgáltatnak,
- álló jármű esetén is minden kerékre rendelkezésre áll a nyomás és hőmérsékletérték,
- kevésbé érzékenyek az útviszonyokra,
- nem kell újralibrálni a rendszert, ha például a nyomás változik



a terhelés növekedése vagy a kerék cseréje miatt (bár megjegyzendő, hogy a direkt rendszernél a szenzorok illesztése szükséges kerékcseré esetén).

A DIREKT RENDSZER SAJÁTÓSÁGAI

A direkt rendszerekben rádióhullámon továbbítják a szenzorok a jeleket a jármű ECU-jába. Emiatt minden egyes szenzort egy külön azonosítóval



❹ Minden egyes szenzort egy külön azonosítóval (ID) látnak el.



5 Az úgynevezett "clamp-in", vagyis csavarozható szenzorok szelepének tipikus felépítése.

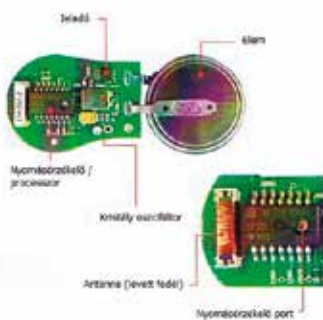


6 Az úgynevezett „snap in”, vagyis bepattintható szenzorok tipikus felépítése.

(ID) látnak el 4, és ezt az azonosítót rögzítik a jármű „agyában”, hogy az mindig csak a saját érzékelőinek a jelét figyelje, és figyelmen kívül hagyja a körülöttünk lévő többi jármű szenzorainak kibocsátott jelét. A kerék cseréjekor, ha a szenzort is cseréljük, ezért fontos az új szenzorok párosítása a járműhöz.

A SENZOROK TÍPUSAI

Az úgynevezett „clamp in”, vagyis anyával rögzített szenzorok 5



7 A szenzortestben lévő alkatrészecskék.



8 Érdemes minimum 90°-os szöget tartani a táányér és a szelep között.

esetében egy tömítőgyűrű biztosítja a keréktárcsa tömítettségét, és az anyá biztosítja az összeszorító erőt. A szelep és a szenzor legtöbbször egy egységet képez, így a szelepjavítás megfelelő célszerszám és javítókészlet nélkül csak a szenzor cseréjével együtt lehetséges.

A „snap in”, vagyis a bepattintható szenzorok tipikus felépítése a 6 ábrán látható. Itt már a szenzor és a szelep rögzítése nem anyával történik, hanem (ahogy a későbbi szerelési útmutatóban is látható) egy fogó segítségével kell a szelepet a keréktárcsában kialakított furatba helyezni. A szelep



9 A gumi leszerelésénél a keréktárcsát úgy kell elhelyezni a szerelőgépen, hogy, ha a szerelőfej és a csúszógörgő helyét „12 óra” pozíciónak tekintjük, akkor a szelep „11 óránál” legyen.

és a szenzor csavarkötéssel illeszkedik egymáshoz, így a szelep az eredeti szenzor megtartásával cserélhető. Ha egy szenzorba betekintenénk, akkor a 7 ábrán látható alkatrészeket találunk. Az egységben helyet kap maga a nyomásérzékelő, a jelátalakító és -sugárzó, valamint egy elem, melynek élettartama a gyártók szerint 4–10 év.

A SZENZOROK SZERELÉSE

A TPMS-rendszerrel ellátott kerekek, és maga a szenzor szerelése is új megfontolásokat és sok esetben speciális szerszámokat igényel. Minden direkt rendszerre igaz, hogy a gumi fel- és leszerelése veszélyt jelenthet a szenzorok épségére, ezért fokozott óvatossággal kell a rutinműveleteket végrehajtani, és minden mozzanatnál ügyelni kell a szelep pozíciójára:

- a gumi leszerelése a hagyományos kerekhez hasonlóan a levegő kiengedésével, vagyis a szelep kiszérésével kezdődik,
- ezután a gumit leválasztjuk a felni pereméről, ügyelve arra, hogy a szerelőgép tányérja soha ne érje el a szenzort. Érdemes a szelep helyzetét megjelölni a gumin, és mindig minimum 90°-os szöget tartani a tányér és a szelep között 8.
- A gumi leszerelésénél a keréktárcsát úgy kell elhelyezni a szerelőgépen, hogy, ha a szerelőfej és a csúszógörgő helyét „12 óra” pozíciónak tekintjük, akkor a szelep „11 óránál” legyen 9, így a leszerelés kezdetekor elkerülhető a szenzor sérülése.
- Felszereléskor is ügyelni kell a szelep (és ezáltal a szenzor) pozíciójára: a szelep kb. „4–5 óra” pozícióban legyen, amikor a szerelőfej elkezd a gumi peremét visszanyomni a keréktárcsába, hogy a gumi mozgása közben ne üsse meg a szenzort 10.

A szenzorok és a szelepek szerelése függ a típusától is. Az úgynevezett



10 Felszereléskor a szelep kb. „4–5 óra” pozícióban legyen, amikor a szerelőfej elkezd a gumi peremét visszanyomni a keréktárcsába.

„snap in” szenzorok esetén a hagyományos szelepeknél is alkalmazott szerszámot kell használni 11, hogy a gumiban lévő hornyot a keréktárcsán lévő furattal illesszük. A bepattintós szenzorok előnye, hogy könnyen szerelhetők, és a szeleprész egyszerűen cserélhető. Ha a szelepet és a szenzort szereljük össze, ügyeljünk a megfelelő meghúzási nyomaték betartására. Ehhez egy speciális, kis tartományú nyomatékkulcsot kell használni 12. Az értéket a gyártó írja elő, általában 1,3 Nm körüli érték. A bepattintós szelepeket és a csavarokat soha nem szabad

újra felhasználni kiszérés után. A szenzorra minden esetben új szelepet kell szerelni és új csavarral kell rögzíteni azt. A bepattintós szenzorok típusától függően kb. 5 bar nyomásig és 180–200 km/h maximális sebességig használhatók. Efölött már csak a csavarozott szelep jöhet szóba. Az úgynevezett „clamp in” szelepek is csatlakozhatnak csavarral a szenzorhoz, vagy egy egységet is képezhetnek velük. Az anyával történő rögzítéshez szintén nyomatékkulcsot kell használni. Az anya meghúzási nyomatékát a gyártó közli, általában 7 Nm.



11 Az úgynevezett „snap in” szenzorok esetén a hagyományos szelepeknél is alkalmazott szerszámot kell használni.



12 Ha a szelepet és a szenzort szereljük össze, ügyeljünk a megfelelő meghúzási nyomaték betartására.



13 A szelepek sérülése gyakori probléma.

Mindkét típusú szelepbe nikkell bevonatú szelepmagot kell szerelni, a korrózióállóság és a megfelelő tömítettség érdekében. Amennyiben a gumit leszereljük, érdemes feljegyezni a szenzorok azonosítóját, mert nem minden jármű képes felismerni a szenzorokat, és nem minden diagnosztikai eszköz képes aktiválni a szenzort és kiolvasni az ID-t. Ezzel az elővigyázatossági lépéssel sok felesleges munka megspórolható.

A SENZORRAL EGYBEÉPÍTETT SZELEP JAVÍTÁSA

Mivel a szenzorcsere és -kiszereles nélküli szelepjavításról egy teljes cikk született már, amit az Autótechnika 2013/10-es számában olvashatnak, ezért csak összefoglaljuk, amit az ilyen jellegű javításról tudni érdemes: a szelepek az idő folyamán sérülhetnek 13, és ilyenkor vagy leszereljük a gumit és kicseréljük a szelepet, vagy, ha a szenzorral egybe van építve, akkor azzal együtt cseréljük. Belátható, hogy sem időtakarékosnak, sem költségkímélőnek nem mondható ez a megoldás, ezért fejlesztettek javítókészletet, melynek segítségével a szelepet ki sem kell szerelni a keréktárcsából, sőt a kereket sem szükséges leszerelni az autóról a javításhoz. A technológia szerint a sérült, törött szelepházat kifúrjuk, így távolítjuk el. Az új szelepházat a csonkba becsavarjuk, tehát előtte menetet kell vágunk a meg-



14 A Ken-Tool javítókészlete a szükséges speciális fúrókat, a menetrögzítő tömítőanyagot és egy alapkészlet szelepmennyiséget tartalmaz.

maradt csonkba. A szelepház behajtásakor menetrögzítő tömítőanyagot használunk. A javítókészlet használatának további előnye, hogy a szelep tömege nem változik jelentősen, így a kereket nem kell újra kiegyensúlyozni. A Ken-Tool javítókészlete 14 a szükséges speciális fúrókat, a menetrögzítő tömítőanyagot és egy alapkészlet szelepmennyiséget tartalmaz.

A SENZOROK ILLESZTÉSE, KALIBRÁLÁSA

A TPMS szenzorokat az adott autóhoz kell programozni (feltanítani) abban az

esetben, ha a kerekek pozíciója megváltozott, vagy ha új szenzor beépítésére kerül sor, például keréktárcsacsere esetén, vagy ha a szenzor sérült / elromlott. Néhány típus automatikusan felismeri a szenzorait és újratanulja, ha a kerékpozíciók megváltoznak (BMW, Mercedes, Land Rover, Jaguar...). Néhány típusnak az OBDII csatlakozón keresztül kell feltanítani a szenzorok azonosítóit (ID), pl. Peugeot, Citroën, Renault, Toyota, Lexus.

A feltanítás során meg kell adni a szenzorok azonosítóját, és járműtől függően a pozíciót is. A szenzortanítás előtt érdemes kiolvasni a meglévő szenzorok adatait és letárolni, mert bizonyos modellek a tanítási folyamat során minden szenzor adatait törlik, és újra fel kell venni mind a 4 szenzor ID-ját, akkor is, ha csak 1 szenzort cseréltünk.

A TPMS-re specializálódott eszközök képesek feléleszteni a szenzorokat, így a tanítás „automatikusan” is lebonyolítható, ha a TPMS ECU-t tanuló módba állítjuk, majd egy meghatározott sorrendben – ami általában a bal első kerékkal kezdődik és az óramutató járásával megegyező irányban megy körbe a járművön – „felébresztjük”



15 A szenzorok felélesztése az arra alkalmas diagnosztikai eszközzel történik.

Az alábbi táblázat egy áttekintést tartalmaz a piacon elérhető TPMS-programozásra és diagnosztikára alkalmas eszközökről.

MŰSZER	AJÁNLOTT NETTÓ ÁR	KOMPATIBILITÁS	FRISSÍTÉS GYAKORISÁGA ÉS FORMÁJA	FRISSÍTÉS ÁRA
Alcar ATEQ VT56 OBDII	350 000 Ft	Schrader EZ, Huf IntelliSens, Alligatorsens.it, Conti Redi, Tech-Sensoren, Alcar T-Pro programozása, és az OE-szenzorok inicializálása.	Az interneten keresztül bármikor frissíthető.	Első évben ingyenes, majd minden évben 40 000 Ft.
Alligator PT1	67 000 Ft	Alligatorsens.it szenzorok programozása (katalógus a www.alligator-sensit.de honlapon érhető el).	Online alapú műszer, minden bejelentkezéskor automatikusan frissül.	Nincs frissítési felár.
Bartec	-	A különböző típusokról a www.bartecautoid.com címen tájékozódhat.	A különböző modellek frissítéseiről a www.bartecautoid.com honlapon tudhat meg többet.	A kereskedőtől függ.
Continental VDO ContiSys Check TPMS	335 000 Ft	A felhasználási lista a www.vdo.de/contisys/doku honlapon érhető el	Éves licenc. (A műszer frissítési licenc nélkül is megvásárolható.)	Kb. 45 000 Ft évente
Continental VDO TPMS Pro	350 000 Ft	A felhasználási lista még nem érhető el.	Éves licenc. (A műszer frissítési licenc nélkül is megvásárolható.)	Első évben ingyenes, utána kb. 40 000 Ft évente
Hella Gutmann TPM-Tool	360 000 Ft	Schrader EZ, Huf IntelliSens, Alligatorsens.it, Conti Redi, Tech-Sensoren, Alcar T-Pro programozása, és az OE-szenzorok inicializálása.	4-6 frissítés évente.	Az első évi frissítéseket a műszer ára tartalmazza, a további frissítések díjáról nincs még információ.
Huf VT 56	430 000 Ft	A műszer alkalmas minden jelentős gyártó szenzorainak kezelésére.	A műszer az interneten keresztül bármikor frissíthető.	Első évben ingyenes a frissítés, utána 40 000 Ft évente.
Snap-on Tools TPMS3	450 000 Ft	A műszer univerzális szenzorokhoz megfelelő.	A szoftver külön megvehető.	Szoftverkölttség: 75 000 Ft.
Tecma 200/300/400/500, TPM II	-	Schrader, Alligator és Huf szenzorok olvasásához és programozásához.	Éves licenc.	-
Tecnomotor TPM-02	220 000 Ft	Jelenleg Alligator, Huf, Schrader szenzorokhoz használható, de a közeljövőben a portfólió kiegészül a Conti Redi és más szenzorokkal.	12 hónapig ingyenes a frissítés, utána minden évben lehet hosszabbtani licenct.	73 000 Ft.
Texa TPS	140 000 Ft	A gyári szenzorok adatainak kiolvasása és univerzális szenzorok olvasása/programozása.	Éves frissítési szerződés lehetséges.	Évi 50 000 Ft.
WoW IQ 50	270 000 Ft	Jelenleg Schrader EZ, 2015. első negyedévtől Alligator sens.it, 2015-től Huf szenzorokhoz is használható.	Éves licenc.	Első évben ingyenes a frissítés, utána 40 000 Ft évente.

a szenzorokat **5**, így azok adatait az ECU lementi, és a sorrend miatt a pozíciókat is önállóan megjegyzi. A TPMS diagnosztikai eszköz önmagában nem képes az ECU-t tanuló üzemmódba helyezni, így ahhoz egy gyári vagy gyári szintű diagnosztikai berendezés szükséges.

Néhány TPMS műszer képes adatot is kicsalni a szenzorokból (nyomás,

hőmérséklet, ID), ami nagyon hasznos a kerékcseré előtti állapotfelméréshez és kiválóan alkalmazható hibakutatásra azoknál a rendszereknél, melyeknél a kerék – és ezzel együtt a szenzor – helyzete a járművön nem definiált. Az ID-kiolvasás pedig akkor jelent nagy előnyt, ha egy szerelt keréken lévő szenzornak nem tudjuk az azonosítóját, vagy (mint például a Toyota eseté-

ben) a szenzorillesztés során minden érzékelő azonosítója először törlődik a rendszerből, majd újra fel kell vinni a régi szenzorok azonosítóit is, nem csak azokat, amelyek cserélve lettek.

KÜLÖNLEGES SENZOROK

Nem minden gyártó szenzorai illenek bele az eddig említett variánsokba,



16 A Continental – VDO REDI keréknyomás-felügyelő rendszer szenzora.

ugyanis a fejlesztések egy mellékágán létrehoztak olyan érzékelőket, melyeket nem a keréktárcsára, a szeleppel együtt kell szerelni, hanem a gumiba kell beágyazni/ragasztani. A legismertebb ilyen elven működő rendszer a Continental – VDO REDI keréknyomás-felügyelő rendszere 16, ami idén a frankfurti Automechanika-kiállításon díjat is nyert. A kis érzékelő, akár csak az OE-szenzorok előre vannak programozva, így csak az összetanítást szükséges elvégezni. Elhelyezéséből adódóan, vagyis mivel a gumi belső

oldalára kell ragasztani, ezért bármilyen keréktárcsához használható, ráadásul kevésbé van kitéve a szereléskor keletkező mechanikai sérülés veszélyeinek. Ahogy már említettük, egy szenzor elemének, ezáltal magának az érzékelőnek az átlagos élettartama 4–10 év körül van, ehhez képest a gumira szerelendő REDI szenzorok élettartama a gumiéval megegyező, vagyis használatától függően 4–5 év. Ez azt jelenti, hogy élettartam szempontjából nem jelent nagy hátrányt, hogy a gumira van szerelve a szenzor.



18 Okostelefonnal kiolvasható adatok a Continental-szenzorok esetében.



17 Utólagos TPMS-beépítés

UTÓLAGOS TPMS-BEÉPÍTÉS

Vannak olyan gyártók, akik lehetőséget biztosítanak nyomásérzékelők utólagos beépítésére. Mivel a gyárilag TPMS-sel nem rendelkező járművekre általában nem lehetséges a szenzorok feltanítása, ezért egy olyan – kijelzővel is rendelkező – műszert is be kell szerezni, ami képes a szenzorok jeleit fogadni és mutatni a jármű vezetőjének 17. Az utólagosan beépített rendszer is képes figyelmeztetni, nem megfelelő keréknyomás esetén. Az okostelefonok elterjedésével a kijelzős vevőegységet felválthatja a telefonunk, ahogy az Autótechnika 2013/1-es számában bemutatott Continental-szenzorok esetében 18.

KOMOLYAN KELL VENNI

A keréknyomás-felügyelő rendszer biztonságkritikus eleme a gépjárműnek, ennek megfelelően kezeli a rendelet. A tervek szerint 2015. június 1-jétől a műszaki vizsga protokollban a visszajelzők ellenőrzésekor a TPMS visszajelzőjét is ellenőrzik, és manipuláció vagy hiba esetén a járművet közúti közlekedésre alkalmatlannak ítélik. A tulajdonosok tehát nem úszhatják meg a keréknyomás-felügyelő rendszerek karbantartását, illesztését, ezért a szenzorok kezelését minden műhelynek illik megtanulni, ha versenyképes szeretne maradni. A gyártók és forgalmazók rendszeresen tartanak tréningeket, ezeken érdemes részt venni, főleg az első éveken. ■