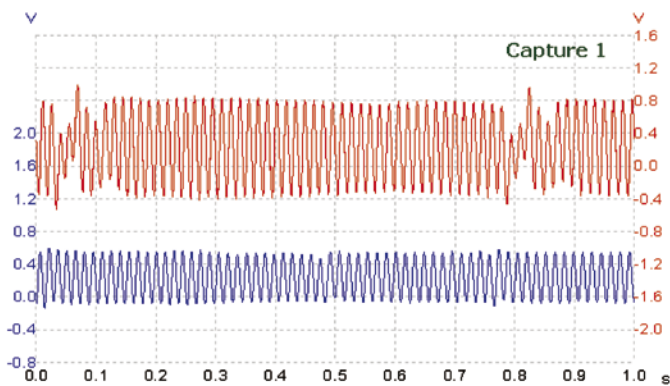


Kerékfordulatszám-szenzor hibák

Elcséptelt közhely, hogy az ABS- és ESP-rendszerek legsérülékenyebb elemei – elhelyezésükből adódóan – a kerékfordulatszám-szenzorok. Az alábbiakban az angol Pico Technology műszergyártó gyakorlatából ismertetünk két érdekes esetet.

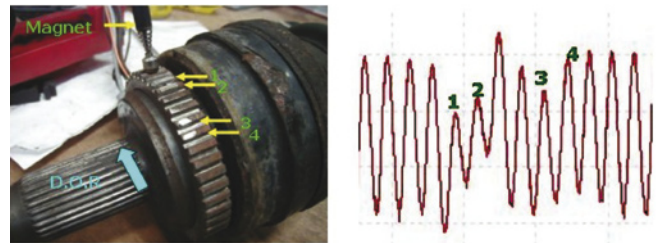
A korrózió és a szenzortartó lemez

Egy indukciós kerékfordulatszám-érzékelővel szerelt gépjárműnél fékezéskor, kis sebességnél fékpedálremegés jelentkezett, mivel az ABS-rendszer működésbe lépett. Az ABS-rendszer működésbe lépése azonban nem indokolta az ABS-rendszer beavatkozását. Fékezéskor, nagyobb sebességnél az indokolatlan ABS-beavatkozás nem jelentkezett, csak kisebb sebességtartományban. Az ABS-hibajelző lámpa nem jelzett hibát, tehát valamilyen oknál fogva az elektronika a kis sebességek tartományában úgy érzékelte, hogy valamelyik kerék vagy kerekek blokkolási határra kerültek. Hibakereséskor mindegyik szenzor közel azonos, 1,8 k Ω ellenállású volt. Oszilloszkópot csatlakoztatva a két



1. ábra: a két hátsó kerékfordulatszám-szenzor jele

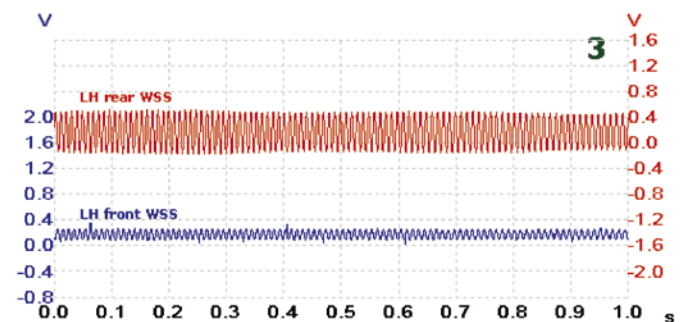
hátsó szenzor vezetékére, körülbelül 15–20 km/h sebességgel forgatva a kerekeket az 1. ábrán látható jellefutás volt látható. A kék feszültségjel a jobb, míg a piros a bal hátsó kerék jele volt. A bal hátsó kerék sebességjelében szabályos időközönként jellegében azonos formájú „zavar” látható. Mivel a szenzor végeredményben működőképes volt, ezért a póluskerék került vizsgálat alá. Amikor a bal hátsó féltengely kiszerelésre került, a póluskerék egy szakaszán fényes fogfelszín látszott (2. ábra). Mi lehet a probléma? A fog-fogárok geometriájában nem látszottak lényeges eltérések, a sebességjel „zavartságának” egyes részei megegyeztek a már említett fényes fogfelületek elhelyezkedésével. Ismert, hogy a póluskerekek többnyire mágnesesen passzív, lágymágneses anyagból készülnek. Ha a rotor nem mágnesezhető (nem ferromágneses) anyagból készül, akkor az indukciós szenzor saját mágneses terében nem jön létre fluxusváltozás, azaz nincs vagy nem elégséges a létrejövő feszültségjel. A póluskerék



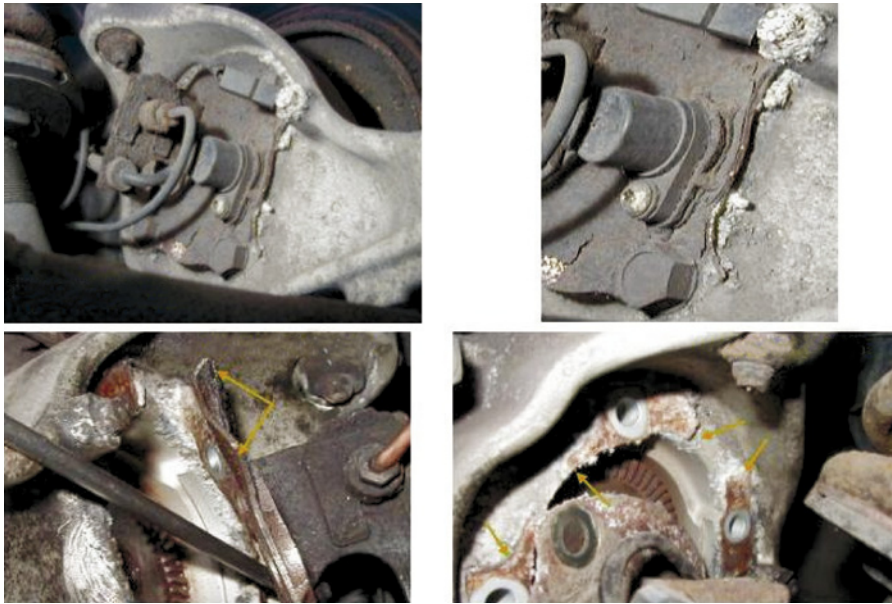
2. ábra: a hibás póluskerék és oszcillogram részlete

mágnesezhetősége könnyen ellenőrizhető egy mágnesdarabbal. A mágnes szintén látható a 2. ábrán. A rotor fogainál – a fényes fogfelületeken kívül – kellő vonzóerő volt érezhető, azonban a számokkal jelölt helyeken a vonzóerő lényegesen lecsökkent. Főleg az 1-gyel és 2-vel jelölt helyeken. A későbbiekben kiderült, hogy egy sérülésből adódóan a póluskereket egy „aranykezü mester” javította. Ami mechanikai szempontok alapján (geometriai alakhelyesség) tökéletes volt, csak a mágnesezhetőség változott. Úgy tűnt, ez okozta, hogy fékezéskor, kis sebességnél, a nem megfelelő feszültségjel alapján az ABS-elektronika blokkolási hajlamot érzékelt, és beavatkozott. Azonban a póluskerék cseréje után a próbák alatt ismételtelen jelentkezett az eredeti hibajelenség. Tehát még máshol is hiba volt a rendszerben. Az 1. ábrán látható oszcillogram azonban nem utalt egyéb hibára, a hátsó kerekek feszültségjeleinek frekvenciája azonos volt, az amplitúdók nem különböztek lényegesen. Az első tengelynél lévő kerekek mérésénél is hasonló volt a helyzet.

Igen ám, de mi van, ha a két tengely kerekei közötti sebességjeleket hasonlítjuk össze? A gyakorlatban azonos kerékse-

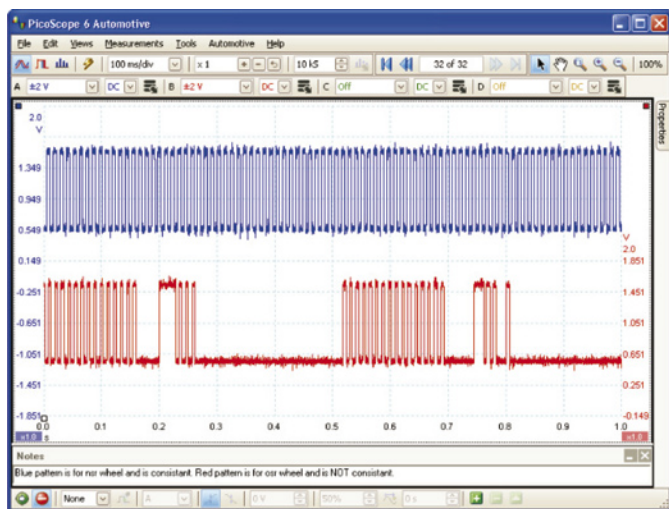


3. ábra: a bal hátsó és bal első kerékfordulatszám-szenzorok jelei



4. ábra: rozsdafoltok a bal és jobb első jeladó tartólemeze és a kerékagy között

bességénél a tengelyek között lehet a jelfrekvenciák között különbség (eltérő fogszámú póluskerekek esetén), azonban a feszültségamplitúdóknak közel azonosaknak kell lenniük. Körülbelül 15–20 km/h sebességgel forgatva a bal első és hátsó



5. ábra: a hátsó kerekek fordulatszám-szenzorainak a jele

kerekeket a 3. ábrán láthatóan lényeges különbség volt az amplitúdók között! Ugyanilyen jellegű volt a regisztrátum a jobb oldali kerekek vizsgálata esetén is. Ugyan gyanús volt, hogy miért mindkét első keréknél ugyanaz a hibajelenség (alacsony amp-

litúdó), de ennek ellenére az első keréksebesség-szenzorok tüzetesebb vizsgálat alá kerültek. Már a szemrevételezés során látható volt a szenzorokat tartó lemezek és a kerékagy közötti korróziós nyomok. Mindkét oldali szenzortartó lemezeket leszerelve láthatóvá vált, hogy a kerékagyak és a lemezek között kialakult rozsdá eldeformálta a szenzortartó lemezeket (4. ábra). Így megváltozott a szenzorok és a póluskerekek közötti távolság, ezáltal a feszültségjel amplitúdója is. A rozsdá eltávolítása és a lemez visszaegyenesítése után a hibajelenség megszűnt.

A mágneses tömítőgyűrű és a légrés esete

Az alábbi eset egy 2000-es évjáratú BMW 5-ös sorozatú, előzőekben már mások által is javítani próbált gépkocsival esett meg. Az ABS- és ESP-rendszer mű-

ködésképtelensége miatt – melyet a hibavisszajelző lámpák is jeleztek – hibakód-kiolvasás történt. A diagnosztikai műszer az egyik hátsó kerékfordulatszám-szenzort írta ki hibásnak. A hibakód törlése után a gyújtásráadást követően az elektronika nem jelzett hibát. Egy rövid próbakör megtétele után azonban a már előzőekben kiolvasott hibakód újból megjelent. Ekkor a két hátsó kerékfordulatszám-szenzorra oszcilloszkópot kötöttek rá, és a gépjárművet megemelve, a két hátsó kereket lassan forgatva, az 5. ábrán látható oszcillogramot rögzítették. A képről a négy-szögjelek alapján könnyen felismerhető, hogy aktív fordulatszám-szenzorokkal rendelkezik a gépjármű, továbbá hogy az egyik szenzor jele nem folytonos. A szenzort tüzetesen megvizsgálva kiderült, hogy az szinte vadonatúj, azaz valaki nemrég cserélhette ki. Ezek után a kerékagy lett megbontva, hogy a kerékcsapágy mágneses tömítőgyűrűjének állapotát lehessen ellenőrizni. A szemrevételezés során kiderült, hogy a tömítőgyűrű körülbelül a csapágykerületének egyharmadán be volt nyomódva, azaz szereléskor beljebb mozdult az eredeti pozíciójához képest. A csapágycsere, a kerékagy összeszerelése és a hibakódtörlés után a hiba a próbaút alatt már nem jelentkezett. Azaz a fenti hiba csapágycsere közben történt, amikor is a szenzorgyűrű egy szegmensét megnyomták, így megnövekedett a légrés a szenzorvég és a mágneses tömítőgyűrű egy része között, a jelképzés bizonytalanná vált.

Fordította és feldolgozta:
BÓDI BÉLA

Forrás: www.picoauto.com

www.autoszerszam.hu —————
...minden, amire a szakmának szüksége lehet.