



Az AutoDigit szakértelme

A HIBRID (ZSELÉS) VEZÉRLŐK JAVÍTÁSA

2. RÉSZ

A hibrid technológiával készült vezérlőegységek nem nevezhetők „új keletűeknek”, mint azt a 2019. decemberi „A hibrid (zselés) technológiával készült Opel ECU felújítása” cikkünkben említettük, és ez az áramkör-felépítés nem csak az Opel elektronikáira korlátozódik. A Mercedes gyakran alkalmazta már a '80-as évektől kezdődően és mind a mai napig előszeretettel használják bizonyos egységek tervezésekor és gyártásakor. A zselés technológiával gyártott egységeket napjainkban legszélesebb körben az automatikus váltók, mondjuk közismerten az automata váltó-vezérlőelektronikáknál használják. Az AutoDigit szervizközpontnak több mint 10 év tapasztalata van ezek felújításában és javításában.

A mostani cikkben ezekkel az elektronikákkal mutatja be a hibrid technológiával készült automataváltó-vezérlők javítási folyamatait és a technológia rejtelmait Csömöri Zoltán, az AutoDigit Service Kft. ügyvezető igazgatója.

– Melyik Mercedes-típusoknál találkozunk hibrid váltóvezérlővel?

– Jelen esetben nem a jármű, hanem az automataváltó-vezérlő típusa a meghatározó. Csapatunk egyéb gyártók mellett a Mercedesen belül 3 fő váltóvezérlő-típusra szakosodott, melyek, időrendi sorrendben véve a legidősebbtől a legfiatalabbig:

- az 5 sebességű, VGS 722.7 típusú automata váltóval szerelt W168-as A-Classé, valamint a W414-es Vaneóban megtalálható elektronika (FTC – Front Transmission Control),
- a fokozatmentes, 722.8-as típusú W169 A-Classé és W245-ös B-Classé, melyet a köznyelvben is ismerten csak CVT (Continuously Variable Transmission)-ként emlegetnek, valamint



Mechatronikatómb leszerelés után

- a 722.9-es 7G-Tronic, amivel rengeteg „osztályt” szereltek a W203-as C-osztálytól a W212-es E-osztályon keresztül az SL 63-ig bezárólag, de megtaláljuk az S és R osztályokban is.

Természetesen hardveres és szoftveres különbségeket is találunk az azonos típusokon belül is, ezek az eltérések például a motor típusától függenek (lökettérfogat-különbségek, üzemanyag típusa stb.), de alapesetben erről a 3 fő típusról beszélhetünk.

– Kivétel nélkül hibrid az összes?
Különbözik valamelyest az Opel hibridjeitől?

– Igen, teljes egészében hibrid technológiáról beszélhetünk mindhárom esetben. Belső felépítésüket tekintve nem mondhatni különbözőeknek, itt is vékony-, vagy vastagréteg-technológiával készült hibridekről beszélünk, az alapot adó kerámialapkára vannak rögzítve a passzív alkatrészek, az integrált áramkörök termokompressziós aranyzál bondolással, illetve a teljesítményszálak ultrahangos alumínium bondolással vannak kivezetve, akárcsak az Opelnél. A különbséget

a komplett egység kialakításában kell keresni. Ezek az elektronikák a váltóműben helyezkednek el a hozzájuk tartozó hidraulikatómbre szerelve. Ezt az elektronika és mechanika együttest hívják mechatronikának. A mechatronikához tartoznak még azok az elektromágneses szelepek, amelyek segítségével a váltóvezérlő elektronika a váltóolaj folyási útját határozza meg a hidraulikatómbben kialakított járatokban.

Maga a váltóvezérlő elektronika hibrid része egy fém, hűtőfelületként is szolgáló alaplapra integrált kerámialap, mely köré egy PBT-GF30-as típusú műanyagból készült elektronikaház épült. Ebben a házban foglalnak helyet az egyes fordulatszám szenzorok, illetve a hidraulikához tartozó szelepek foglalatai. Működési elvét tekintve hasonlóak az Opel autókban használt motorvezérlőkhöz. Az elektronika a szenzorok bemenő jeleit feldolgozva vezérli elektronikusan a hozzájuk tartozó aktuátorokat, ezzel irányítva jelen esetben az adott fokozatokat. A különbség, hogy a motorvezérlőtől eltérően itt teljes egészében a váltót kezeli, habár a motor egyes értékeit



Az elektronika hibrid részének mérete egy érméhez hasonlítva

is megkapja a belső CAN-hálózaton keresztül, például motorfordulat-szám-jelet.

– *Jelen esetben is beszélhetünk típushibáról/hibákról?*

– Az Opel motorvezérlőkkel ellentétben ezeket az egységeket jóval nagyobb terhelés, hő- és mechanikai behatás éri, hiszen ezek az elektronikák a váltóműben helyezkednek el. Az előírt üzemi hőmérsékletet a jármű élete során végig túrnie kell, ami jelen esetben 120 °C körüli érték, és egy téli időszakot nézve a -10-ről +120 °C-ra történő rövid időn belüli felmelegedés eléggé szélsőségesnek mondható, valamint a fordulatszám- és pozíciószenzorokra letapadó olajsár és fémreszelék is beleszól a zavartalan működésbe. Sajnálatos módon az effajta behatásoktól szembeni ellenállásukat egy bizonyos idő után elvesztik. Mindhárom típusú váltóvezérlő elektronikát tömítetten lezárják a gyártás során és a hibrid technológiás elektronikák velejárójaként átlátszó zselével kiöntik, ennek ellenére képes a váltóolaj beszivárogni és bizonyos esetekben a kiöntő zselé alá is beférkőzve az olajban lévő

fémreszelék lerakódik a kerámiafelületre. Sok esetben ez kis, vagy nagy ellenállású vezetőréteget képez a szitanyomással, vagy gőzöléssel integrált alkatrészek között, amelyek a passzív elemek előírt katalógusadatait változtatják meg, vagy éppenséggel pozitív, illetve testzárlatot okoznak.

A váltóműben keletkező és fennálló rezgések és hőingadozások pedig fizikai értelemben terhelik a hibrid elektronikára ültetett SMD alkatrészeket, valamint a teljesítménykivezetéseket.

– *A hosszú élet titka: a szakszerű javítás. Biztosan így van ez itt is.*

– Nem lehet elégszer felhívni a figyelmet, hogy akár már a nem megfelelő megbontása ezeknek az egységeknek könnyen az elektronika végleges és visszafordíthatatlan meghibásodását okozza. Cégünk munkatársai egyedileg fejlesztett, és többszörösen tesztelt eljárásokkal látják neki az adott váltóvezérlő elektronikák protokoll szerinti teljes körű javításához. Mindezt megelőzi egy átfogó diagnosztika, melyet a cég mérnökei adott esetben az autón végeznek el, vagy ha az egység önmagában, kiszervezve érkezik,

akkor laboratóriumi körülmények között szimuláció segítségével, asztalon bekötve és dinamikus jeleket emulálva végzik el a hiba, vagy adott esetben a hibák kiértékelését. A kiértékelés eredményei hatékonyan összevethetők a zselés elektronika mikroszkópos bevizsgálása során feltárt hibákkal, az ügyfél által tapasztalt hibákkal, valamint a tárolt és soros diagnosztikán kiolvasott hibakódokkal.

A teljesség igénye megköveteli, hogy a komplett felújítás esetén is célzottan megkeressük az egység adott hibáját, ugyanis a váltóelektronika meghibásodása sok esetben hasonló, vagy egy az egyben olyan hibatüneteket produkál az autó használata közben, mint a váltó mechanikai meghibásodása.

Ha műhelyünkbe a fent említett váltóvezérlő elektronikákkal szerelt autók egyike típushiba gyanújával érkezik, a diagnosztika után a járművet tesztkörnek vetik alá mérnökeink, figyelve a váltások dinamikáját és megfelelő működését, ellenőrzik a váltóolaj szintjét és a mechanikus hibára utaló külső jeleket, hogy kizárhassuk a mechanikai meghibásodás valószínűségét, és az ügyfeleinknek megfelelő segítséget nyújthassunk.

Igény esetén a cég munkatársai végzik a váltóvezérlő elektronika leszerelését, olajminőség-teszterrel vizsgálják a fémszemcsetartalmat és szemrevételezik az automata váltó egységét.

Az elektronika bevizsgálását követően operátoraink ESD-s, laboratóriumi körülmények között, a megfelelő eszközökkel felbontják a vezérlőegységet és speciális kemikáliák segítségével előkészítik a bevizsgálási protokollhoz. Függetlenül az előzetes diagnosztikai eredményektől, mérnökeink csak a mikroszkópos és dinamikus vizsgálat eredményét követően adják tovább az egységet a felújítás kiejánlására, ergo lutrira nem raboljuk az ügyfél idejét és pénzét. A felújítás során cégünk munkatársai (az Opel vezérlőihez hasonlóan)



Mágnesesződött fémreszelék-lerakódás a váltóban

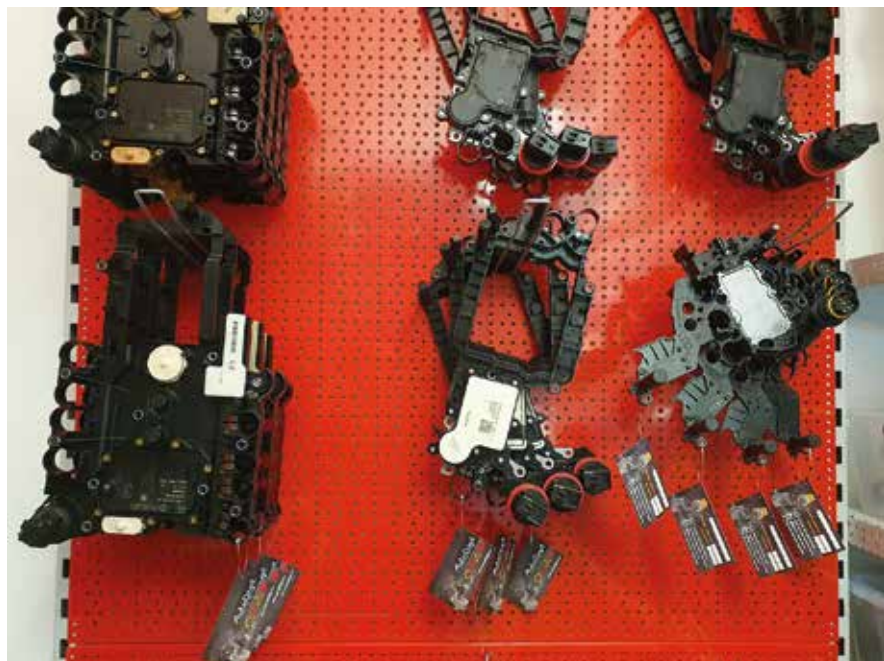
a gyárinál jóval megbízhatóbb konstrukciós, és a gyárinál erősebb kialakítású javítást végeznek az egység áramköri részein.

A javítást követően mérnökcsapatunk szimulációs környezetben leteszteli a vezérlőegység működését, diagnosztikai eszközökön és oszcilloszkópon ellenőrizhető élőadatokat elemeznek, ezzel is meggyőződve a hibátlan működésről. Kiemelném, hogy nem érjük be „fél munkával”, az egységek csak és kizárólag 100%-os megfelelőséget elért végteszteredményekkel kerülnek vissza ügyfeleinkhez. Az egységeket szakszerű lezárás után szolgáltatjuk vissza az autó tulajdonosának, vagy kerülnek beépítésre az autóba.

Ebben az esetben a váltóvezérlő elektronika helyes működését a járművel való próbakör alatt is ellenőrizzük különböző szempontok szerint.

– *A javíthatatlan egység egyben menthetetlen helyzetet eredményez?*
 – Sajnálatos módon van olyan eset, amikor az automataváltó-vezérlő elektronika nem javítható, sem hardveres, sem szoftveres beavatkozás/módosítás nem teszi lehetővé az elektronika hibátlan működését. A legtöbb ilyen esetben a hibrid technológiás kialakítás „hátulütői” okozzák az elektronika vesztét. A kerámiarétegek közötti gőzöléssel vagy szitanyomással felhordott vezetőrétegek sérülése, illetve a VLSI- (Very Large Scale Integration – értsd: milliós tranzisztor darabszám/cm²) technológiával, szilíciumból készült IC-k meghibásodása javíthatatlan károkat okoznak az elektronikában.

A fenti problémára való tekintettel, és hogy ügyfeleink olcsóbb megoldást találjanak a jelen esetben több százézes (vagy akár milliós) összegű új egység vásárlása helyett, az AutoDigit Service Kft. polcain mindhárom típusú, és a 30 lépésből



Minden típusból felújított váltóvezérlők várják új tulajdonosukat

MIT NYER AZ ÜGYFÉL, HA EGY ÚJ EGYSÉG VÁSÁRLÁSA HELYETT AZ AUTODIGITNÉL JAVÍTTAT?

- Dupla garanciaidőt vállalunk a javításra.
- Felújítás után nincs szükség az elektronika felprogramozására, ami egy új elektronikánál további költségvonzat, és a szerelőknek is jelentős könnyebbséget jelent.
- Megszüntetjük a gyárilag típushibás részeket, ezzel strapabíróbb elektronikát hozunk létre.
- Környezetbarát megoldást kínálunk.
- Nem utolsósorban mindezt egy új elektronikánál jóval kedvezőbb áron nyújtjuk.

álló felújítási protokollon átmenő, előre felújított váltóvezérlő elektronika megtalálható. Ezeket az egységeket értékesítésre, és a VIP-szolgáltatásunk kielégítése végett tartjuk.

– *Mi legyen szakmai interjúnk zárógondolata?*

– „A gyorsaság, kényelem és megbízhatóság, ez mindenki számára elérhető.” VIP-szolgáltatásunk keretein belül bármely ügyfelünk élhet a lehetőséggel, hogy raktárról vegyen vagy cseréltesse a jelen cikkben

említett elektronikák közül is! Az előre felújított váltóvezérlő elektronikák megbízhatóságát és gyors megoldást kínálnak ügyfeleink égetően sürgős és bosszantó problémáira. ■

AutoDigit
 JAVÍTÁS A SZENVEDÉLYÜNK

