

50+1 év

ZF AUTOMATIKUS VÁLTÓMŰVEK

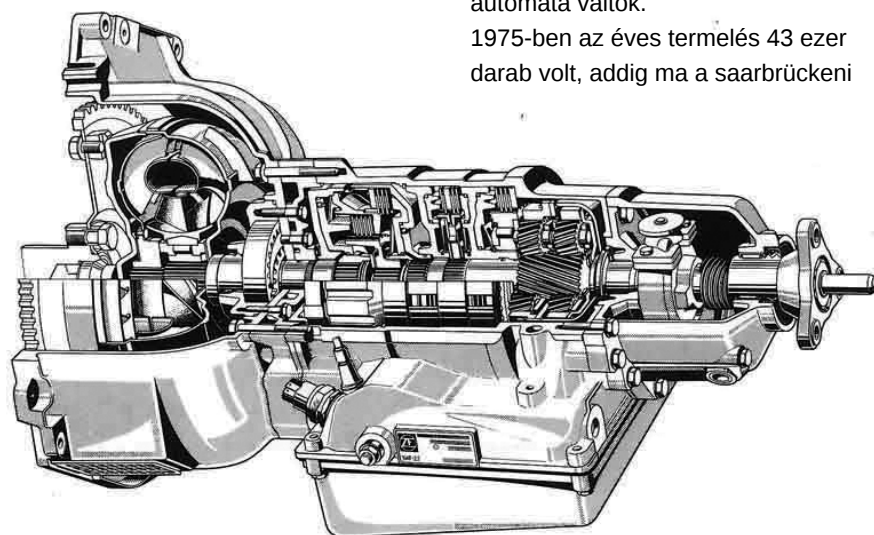


A ZF cég 2015-ben ünnepelte fennállásának 100. és a történelem úgy hozta, hogy ezzel együtt az automatikus nyomatékvtókváltók gyártásának pedig az 50. évfordulóját. A HP-sorozat születésére, a mai napig tartó sikersorozatára emlékeztek a gyári újságban is. Ennek információit is felhasználva foglaljuk össze a ZF automata váltók fejlesztése, gyártása elmúlt 51 évének eseményeit, eljutva a jelenbe és kitekintve a jövőbe.

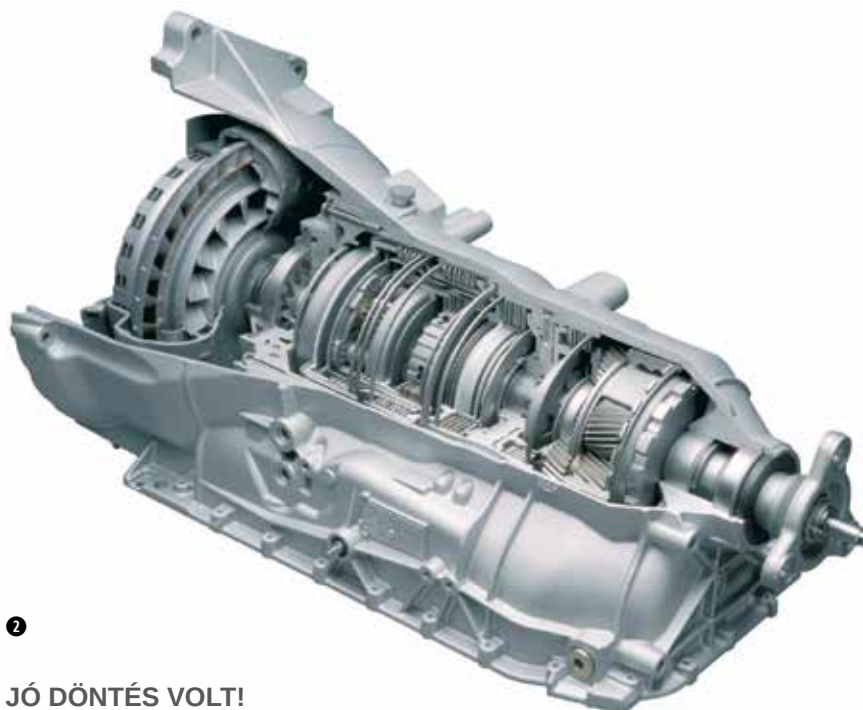


DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Ha valaki az 1967-es BMW 2000 C modellt ismeri, tudja, hogy benne se szervokormány, se szervofék, de még légkondicionálóra se számítsunk. Klasszikus gépészet egy meglepetéssel: a váltója 3-fokozatú automata sebességváltó. A ZF 3HP12 (majd a 3HP20 és a 3HP22) hidromechanikus sebességváltó, mely hidrodinamikus nyomatékvtóából és az azt követő mechanikus, bolygóműves sebességváltóból áll, hossz-, később keresztirányú beépítéshez. A 3HP12 volt 51 évvel ezelőtt a ZF első automata váltója. A BMW után a kezdeti időkbén a Peugeot 404 és 504, valamint az Alfa Romeo ❶ is alkalmazta. 1965 és 1991 között a ZF több mint egymillió 3HP-váltót gyártott.



❶



❷

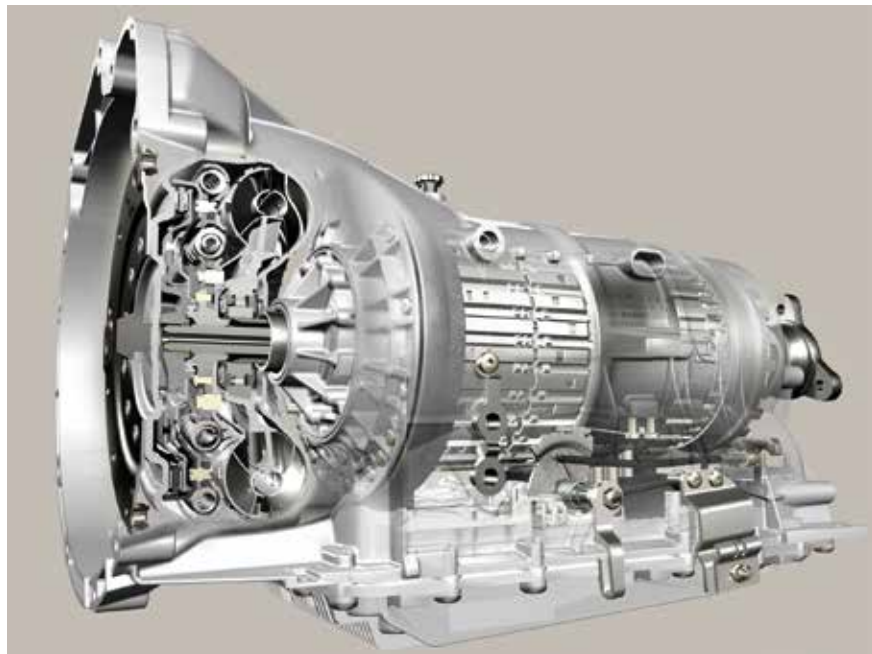
JÓ DÖNTÉS VOLT!

Az üzletfejlesztés érdekében a ZF nagy szakmai gyakorlattal rendelkező partnert keresett, melyet az amerikai automataváltó-gyártás egyik óriásában, a BorgWarner cégben vélte megtalálni. Közös vállalatot alapítottak 1970-ben. A házasság csupán két évig tartott, a BorgWarner kiszállt a cégből. A ZF úgy döntött, egyedül folytatja a fejlesztést az éppen akkor felépült saarbrückeni gyárban és a kressbronni kutató-fejlesztő központban. A későbbi évtizedek bebizonyították, hogy a döntés helyes volt. Mára a ZF cég egyik jelentős termékcsoportját alkotják az automata váltók. 1975-ben az éves termelés 43 ezer darab volt, addig ma a saarbrückeni

gyárban ez a mennyiség kevesebb, mint egy hét alatt kerül le a gyártósorokról. Saarbrückenben ma naponta 10 000 8HP váltót állítanak elő, a változatok száma eléri a 400-at. A ZF az automata váltók tradicionális piacára későn lépett be, mégis gyorsan elérte, hogy a váltói iránt rohamosan növekvő igény miatt gyárat építsen az USA-ban 400 ezer db/év kapacitással a dél-karolinai Gray Court városában. Itt gyártják a ZF legkorszerűbb automata váltóját, a 9HP modellt. Ez a váltó a keresztbe épített motorú, fronthajtású konstrukciók váltója, mely ma az egyik leggyorsabban növekvő szegmens. A ZF éves váltógyártás darabszáma megközelíti a 3 millió egységet.

ZF 4HP

A ZF a négy előremeneti fokozatú 4HP-vel 1982-ben jelent meg. Ennek a váltónak az összkerék-hajtású kiviteli változata került az 1988-as Audi V8-ba. Ebben nem kis szerepe volt az Audi műszaki fejlesztése akkori vezetőjének, Ferdinand Piëch-nek. Ezt a váltót kapta meg a BMW 745i modell is. Itt vált világhosszá, hogy a motor és a váltó együttműködésének összhangján javítani kell. A ZF mérnökei kifejlesztették az első olyan



finomhangolás, az adaptivitás. Ekkor már váltási programról beszélünk. Ez a váltókezelési lehetőségek többes voltát is magával hozta: a kormányról és a váltóvezérlő karról való vezetői beavatkozást. Ilyen váltót kapott például a Porsche Boxster is. 1990 és 2005 között az 5HP automata váltóból, annak változataiból több mint 4,1 millió példány készült. A felhasználók között találjuk a BMW, Aston Martin, Rolls-Royce, Audi, Skoda, VW, Jaguar, Land Rover autógyártókat.

A hatfokozatú, azaz 6HP váltó 2001-ben, az akkori új 7-es BMW-ben debütált.

A BMW az alábbi változatokat építette be: ZF 6HP19 / 6HP19Z / 6HP21 más néven GA6HP19TU. A 6HP teljesen új konstrukció, egy harmaddal kevesebb alkatrészből épül fel, tömege is jelentősen csökkent (2 3). Ez a váltó már leköörözta a legjobb kézi váltókat, rendkívül gyors kapcsolási idővel, az autó kiváló dinamikájával, fogyasztásával.

ZF 8HP

A ZF 8HP 2008-ban, a BMW (F01) 760Li modellben debütált, 2009 óta gyártják, azóta kb. 7,5 millió darab készült belőle. A nagy fokozatszám a fogyasztás, a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének záloga: az okos automatikus fokozatválasztással a motor mindig a kedvező terhelési jellegmező zónában járhat. A 6HP-hez képest a 8HP-vel az autó fogyasztása 11%-kal csökkent, a kapcsolási idő 200 ms alá került. A váltás nem csak szekvenciális, a 8. fokozatból lehet 2.-ba kapcsolni. A ZF váltógyártásának 2015-ben ez volt a zászlóshajója, évi 2,6 milliós gyártott darabszámmal. Bemelő nyomaték szerinti változatai: 8HP30, 8HP45, 8HP70 és 8HP90.

A műszaki részleteket a címkép, valamint a 4 és az 5 ábrák mutatják. A váltó 550 Nm bemelő nyomatékot vehet fel, az összerékékhajtású válto-

3

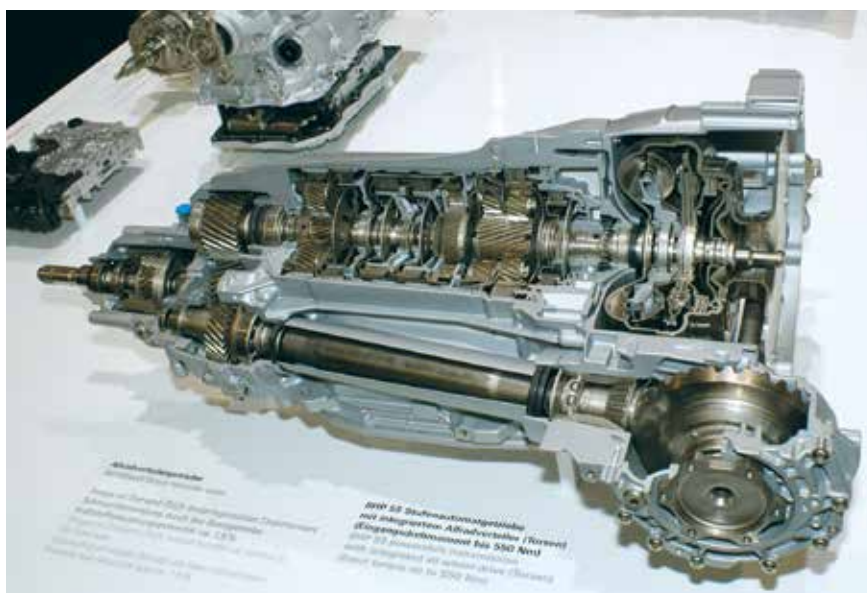
elektronikai egységet, amely a váltási pontok összehangolásához, optimalizálásához szükséges motor és váltó közötti elektromos adatcserét megteremtette. Itt már lehetett választani automatikus sportos vagy gazdaságos és a kézi vezérlési módok között.

A 4HP családból 1982 és 2005 között 1,9 millió darab készült. Említsük meg,

hogyan a 3HP és a 4HP fejlesztésének idején Manfred Bucksch volt a váltófejlesztés vezetője.

AZ 5HP ÉS A 6HP

Az 5HP típust 1990-ben vezették be. Nagy fejlődést jelentett a Georg Gierer nevéhez fűződő elektronikus



4



5

zatok osztóműve a váltóba épített torzen (torque-sensing) hajtómű. Ezért ez az AWD (összkerék-hajtás) a ToD nevet kapta, az első tengelyre jutó nyomaték igény szerinti értéke miatt.

ZF 9HP

A ZF 9HP 2013-ban mutatkozott be. A gyártó kilenc fokozatot kínál keresztmo-

toros, első vagy összkerék-hajtású személygépjárművek számára 6 7. A 9HP keresztmotoros beépítésű első kerék hajtáshoz, illetve ennek összkerék-hajtású változatához alkalmas. Áttétel-átfogás közel 10, kis fokozati lépcsőkkel. A 6HP-hez képest 16%-os fogyasztás-csökkenés érhető el. A beépítők között van az Acura, FIAT, Chrysler, Honda, Range Rover Evoque.

VERSENYAUTOMATÁK

A ZF az autóversenyzés számára is készít váltót. A 8HP változatot 2014 óta használják a BMW M235i Racing modellben, a BMW Motorsport saját Cup-Klasse kategóriájában, a VLN „Veranstaltergemeinschaft Langstreckenmeisterschaft Nürburgring“ versenysorozatban. 2015-ben a ZF



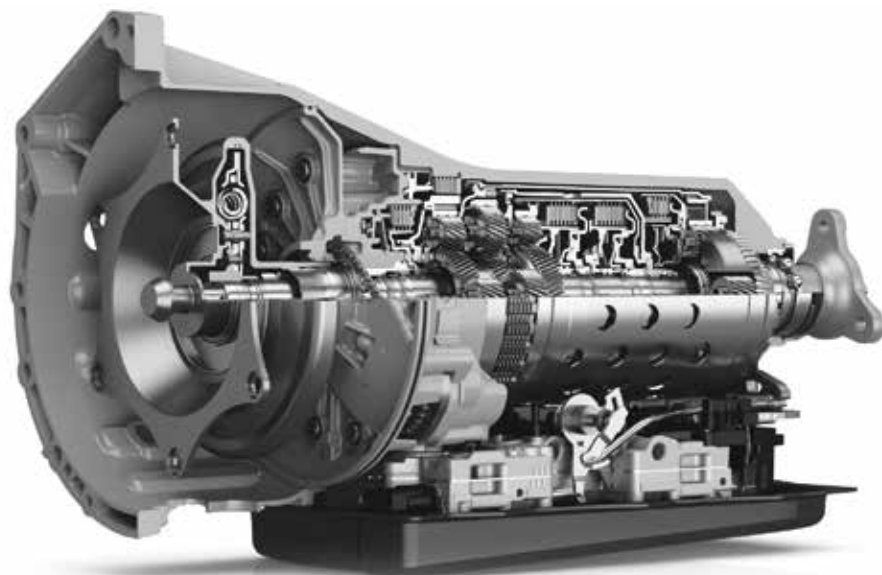
6



7

új versenyváltóval jelentkezett, ez a 8P45R jelzést kapta 8. A váltó a 8HP mechanikájára épül, de a „H” hiányzik belőle: nincs „wandlere” vagy „konvertere”, azaz hidrodinamikus egysége. A helyén csak egy torziós lengéscsillapítót találunk. A váltó 15%-kal könnyebb is lett. A versenyzőnek tehát nem kell a váltással törődni, a félreváltás okozta komoly stabilitási és műszaki problémától, meghibásodástól tartania, egyedül csak a versenyzésre koncentrálni.

A bolygóművek, a 4 bolygóműegység (egyesített bolygómű) és az 5 lemezes kapcsoló a 8HP-ből kerültek át. Versenyfelhasználásban a 8HP-nek csak az első hat fokozatát használták, a 8P45R-nél már mind a nyolcat. A ZF 2016-ban küldte először versenybe az új váltót, egyelőre csak a BMW-mo-dellekben. Később azonban más gyárak, versenystállók is megkapják. Számunkra az a hír bír jelentőséggel, hogy a „wandler” nélküli bolygóműves váltókonstrukció szériagyártmányokban is megjelenhet.



8

KÉTTENGELYKAPCSOLÓS AUTOMATÁK

Rövid ZF váltótörténeti cikkünkben elsősorban a HP, tehát a hidraulikus és a bolygóműves váltókra tértünk ki. Ez nem jelenti azt, hogy a ma komoly piaci részesedéssel bíró kéttengelykapcsolós, homokfogaskerekes váltók fejlesztése, gyártása ne lenne a ZF

palettáján. A brandenburgi üzemben már 2008 óta készül a 7 fokozatú két-kuplungos váltó 9, mely 8000 min⁻¹ fordulatszámig alkalmazható. A ZF és a Porsche képviselői együtt indították be 2016 nyarán a brandenburgi ZF gyárban az új 8DT jelű, 8-fokozatú, kéttengelykapcsolós automatikus váltót 10. A gyártóbázis kialakítására 100 millió eurót fordítottak.



9



10



11

HIBRID HAJTÓMŰVEK

A váltótechnika jövőjét, kiemelten az automatikus, bolygóműves váltókat, de már a jelenét is a hibridek rajzolják meg. A váltóház igen alkalmas arra, hogy a villanymotor és a generátor egyesített villamos gépét, ebből akár kettőt is magába foglaljon. Ezek alkalmasak a mild és a full hibrid változatokhoz is. Természetesen a ZF váltófejlesztései erre is mutatnak példát. A ZF 8P75PH jelű erőátviteli egység (a váltó szó már nem takarja be tudását) 8 fokozatú váltó, melyet hibrid konnektoros rendszerhez fejlesztettek ki 11 12. Villanymotort, tengelykapcsolókat, torziós lengéscsillapítót és hidraulikát tartalmaz.

EPILÓGUS

Vajon a váltógyártás, az automaták minden konstrukciós változata ezzel elért-e a csúcstra? A belső égésű motor



12

lassú agonizálása magával viszi a váltókat is. Ez tény. A villanyhajtásnak nincs szüksége sebességváltóra, vagy ha igen, akkor legfeljebb egy primitív két fokozatúra.

Akik ma az automaták javításához értenek, „királyszakmát” űznek. Még sokáig nem kell keresniük a lakatot műhelyajtójukra. Sőt, az okokat itt és

most nem lenne illő elemezni, egyre több munkájuk lesz. ■

Forrás:
Andreas Neemann: 50 Years of
Automatic Transmissions, ZF drive
Magazin, 2015/2. szám.

ZF Press

Fotók:
ZF Press, Nszl, Őri