

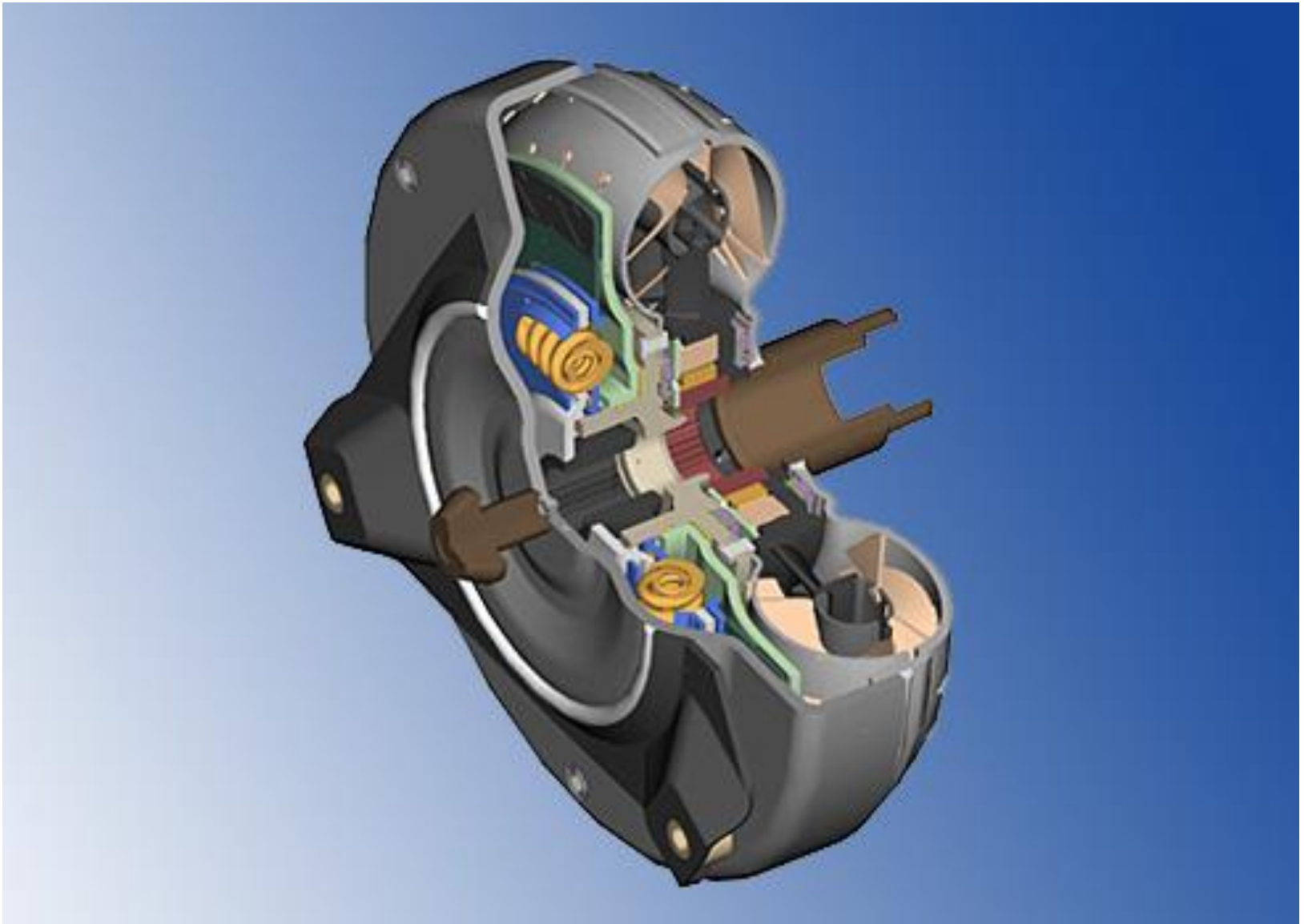
# Automata sebességváltók

- Hidromechanikus nyomatékvtó
- CVT
- Automatizált sebességváltók

# Hidromechanikus nyomatékvtók

- Hidrodinamikus nyomatékvtók
- Bolygóműves sebességvtók
- Sebességvtók vezérlése
- Személygépkocsi automata vtók
- Autóbusz automata sebességvtók

# Hidrodinamikus nyomatékvtó

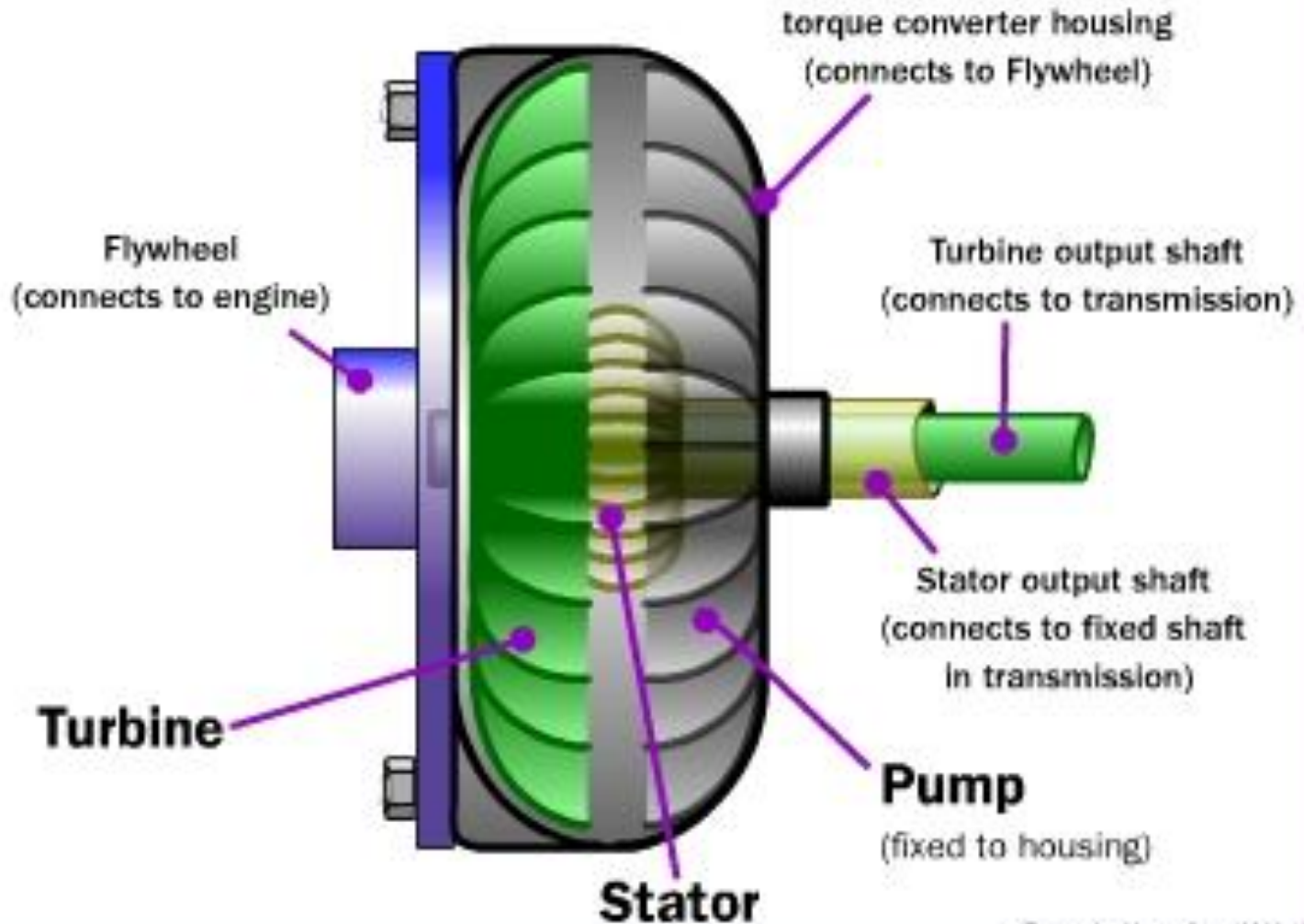


# Hidrodinamikus nyomatékvtó



# Hidrodinamikus nyomatékvtó

## Torque Converter



# Hidrodinamikus nyomatékvtó



© 2000 How Stuff Works



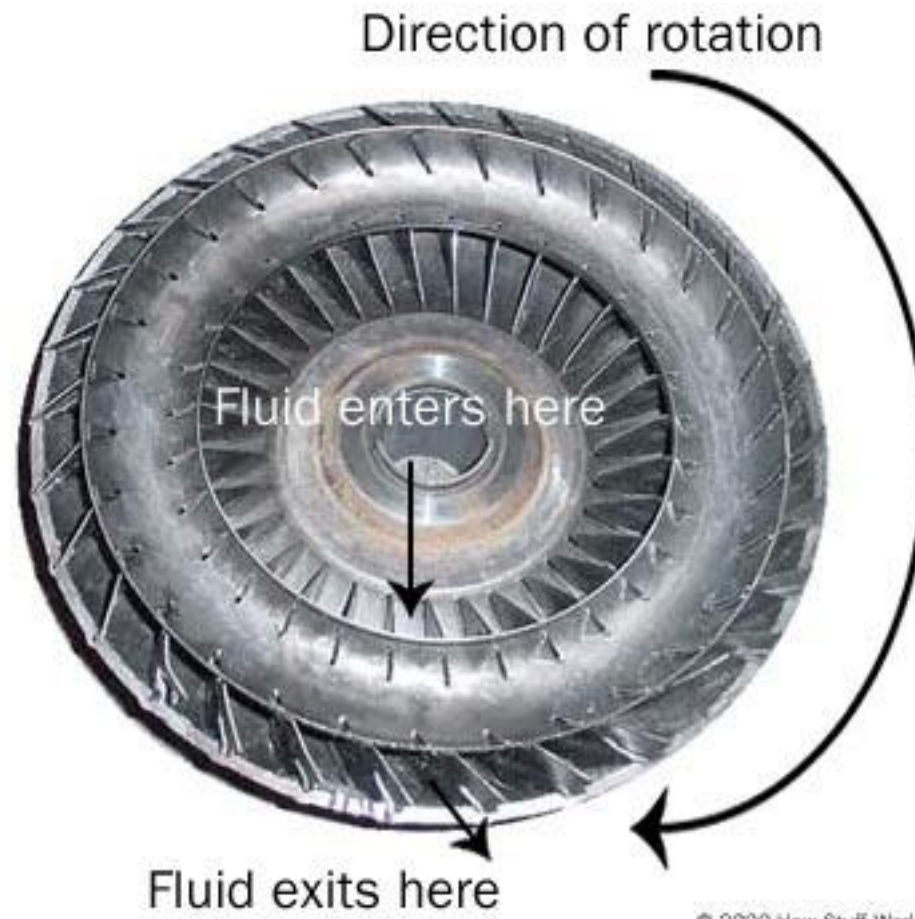
# Hidrodinamikus nyomatékvtó



© 2000 How Stuff Works



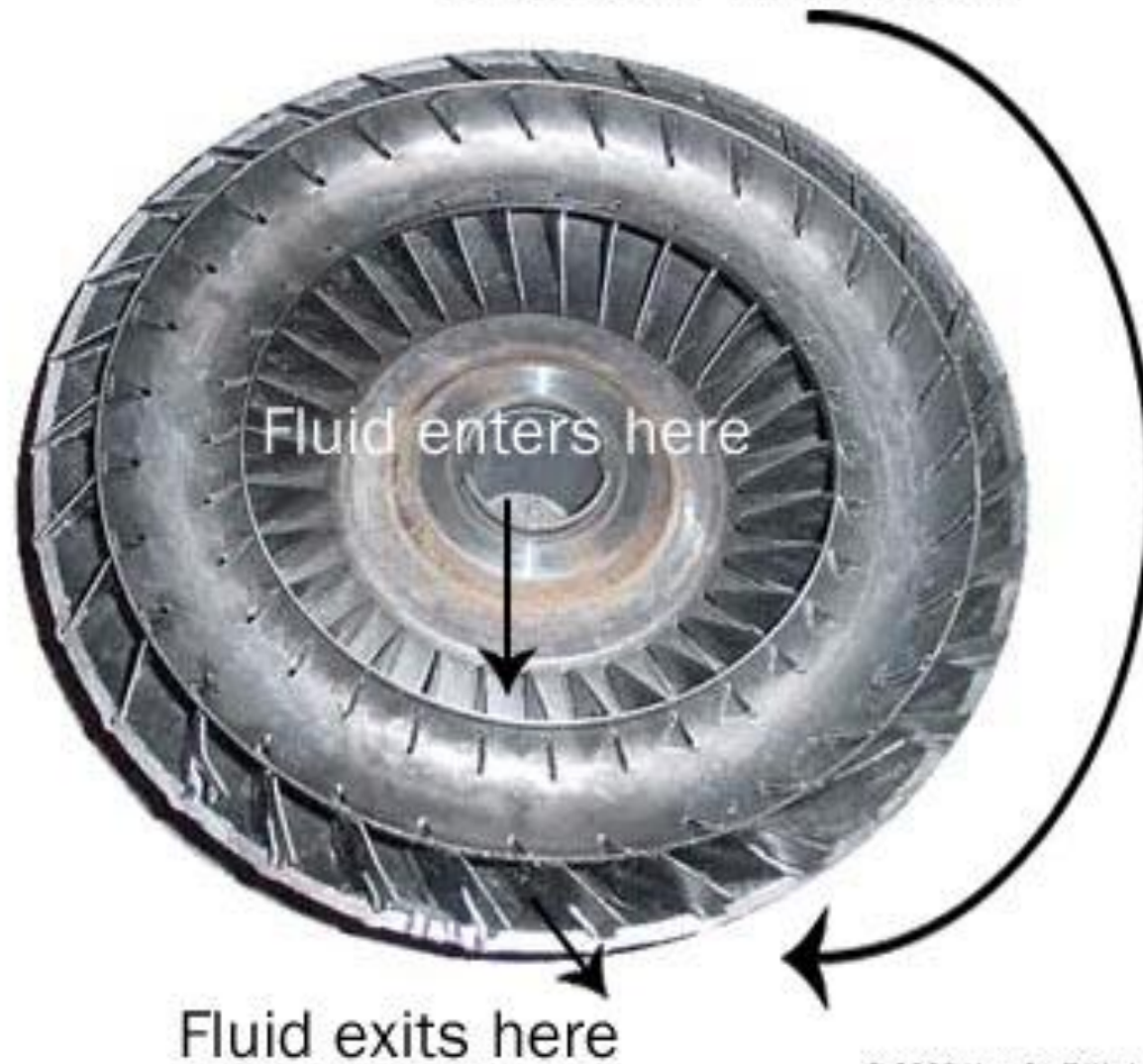
# Hidrodinamikus nyomatékvtó





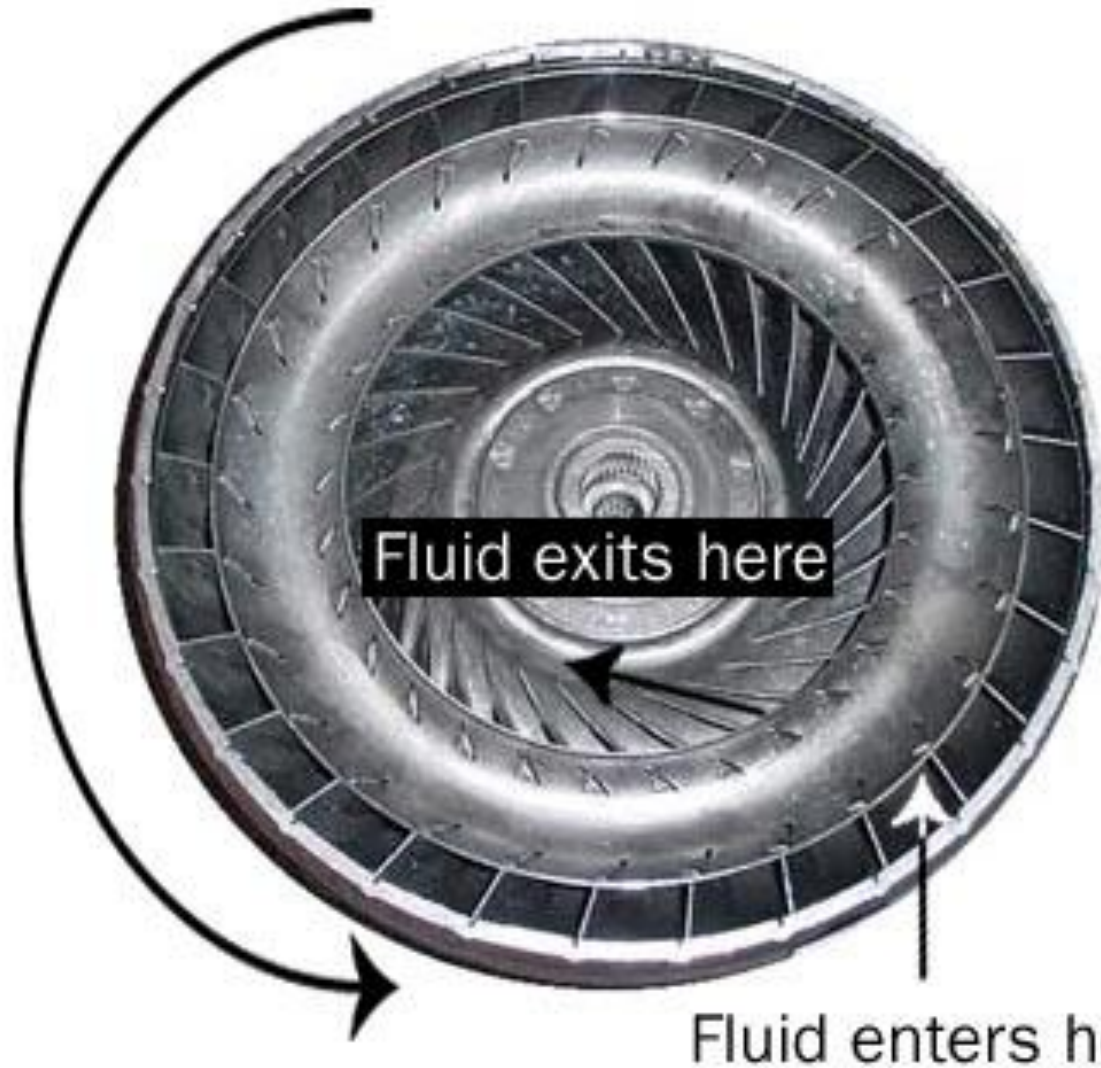
# Hidrodinamikus nyomatékvtó szivattyú

Direction of rotation



# Hidrodinamikus nyomatékvtó turbina

Direction of rotation



# Hidrodinamikus nyomatékvtó vezetőkerék

Direction of rotation



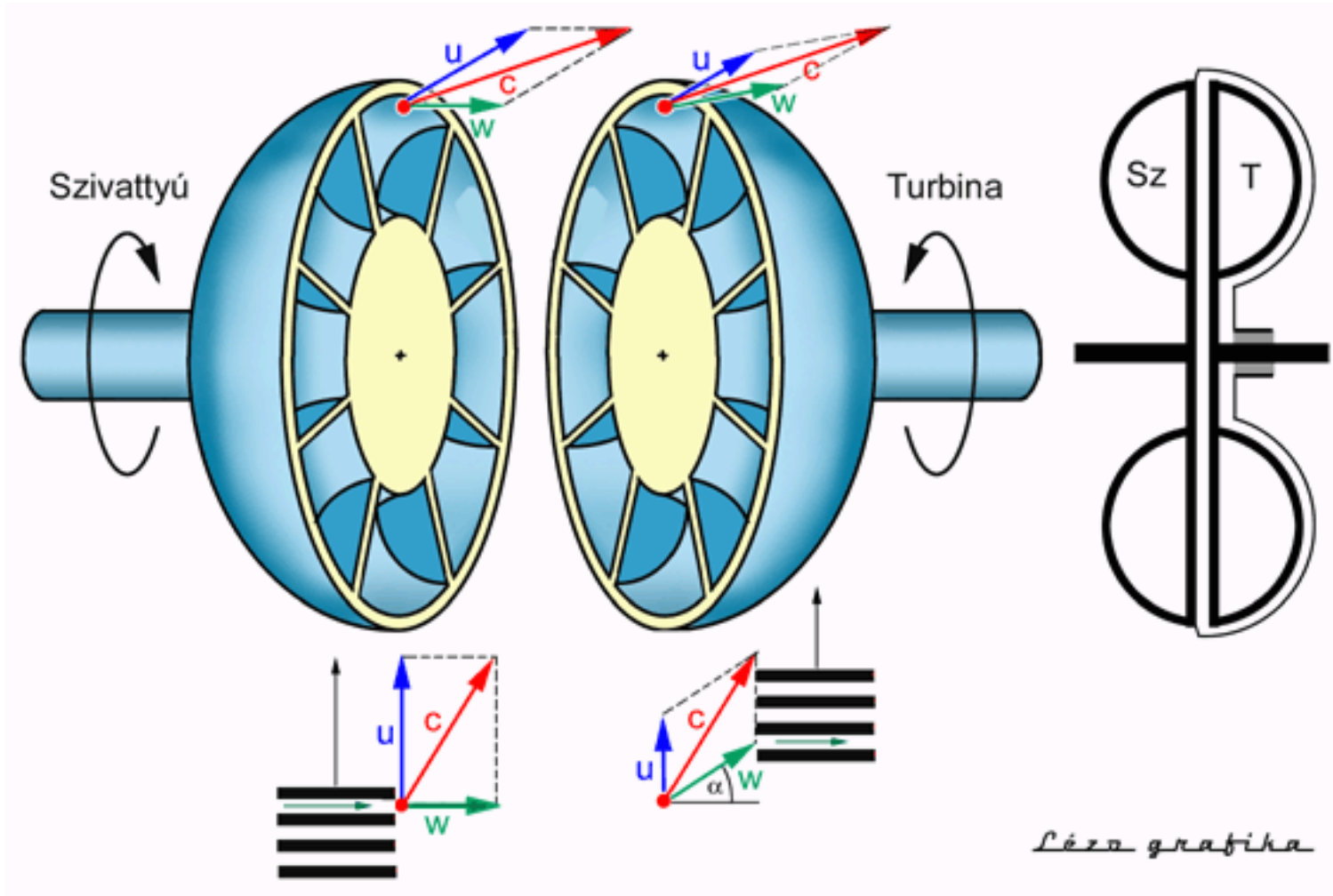
# Hidrodinamikus nyomatékvtó lock up



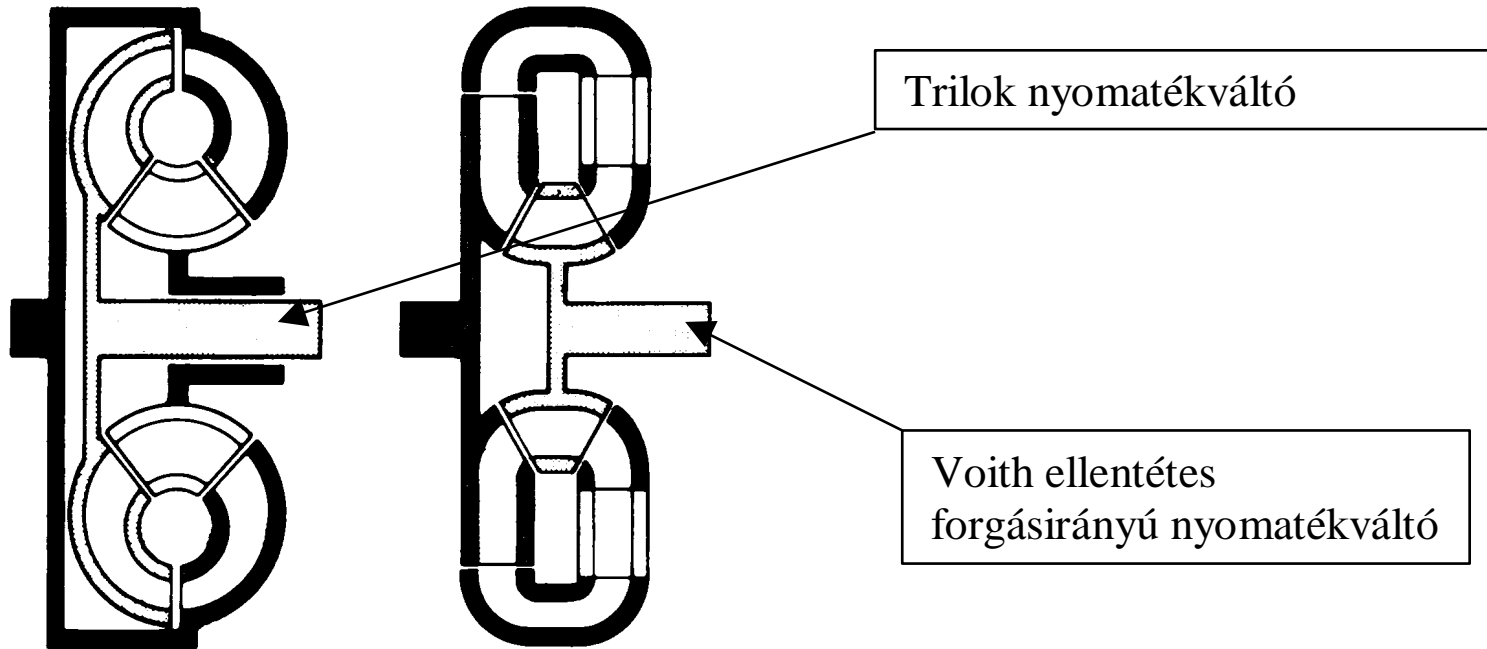


# Hidrodinamikus tengelykapcsoló

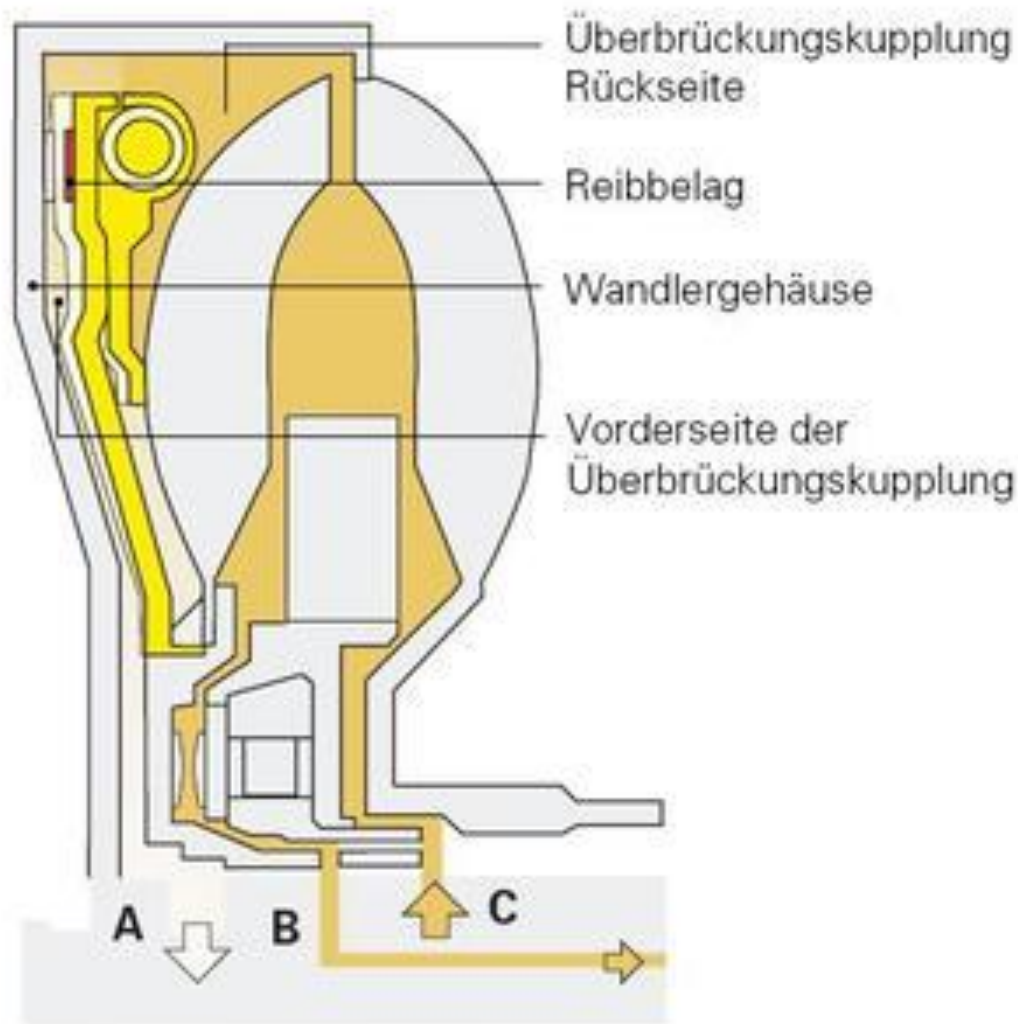
Dr. Lévai Zoltán prof. Emeritus BME Gépjárművek tanszék  
grafikája



# Hidrodinamikus nyomatékvtó



<https://www.youtube.com/watch?v=MXsRfbOiBhE>



Überbrückungskupplung  
Rückseite

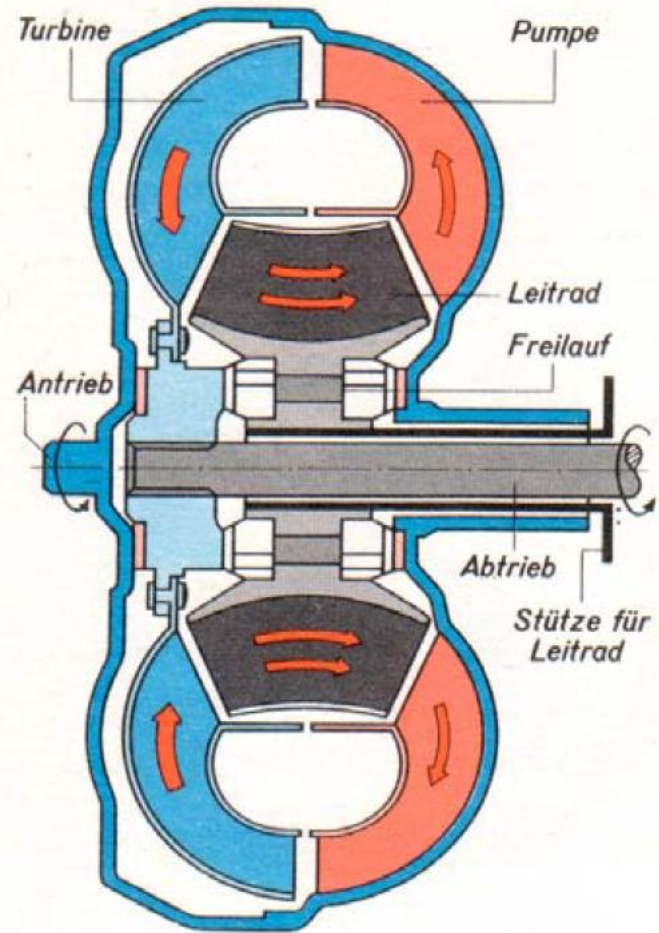
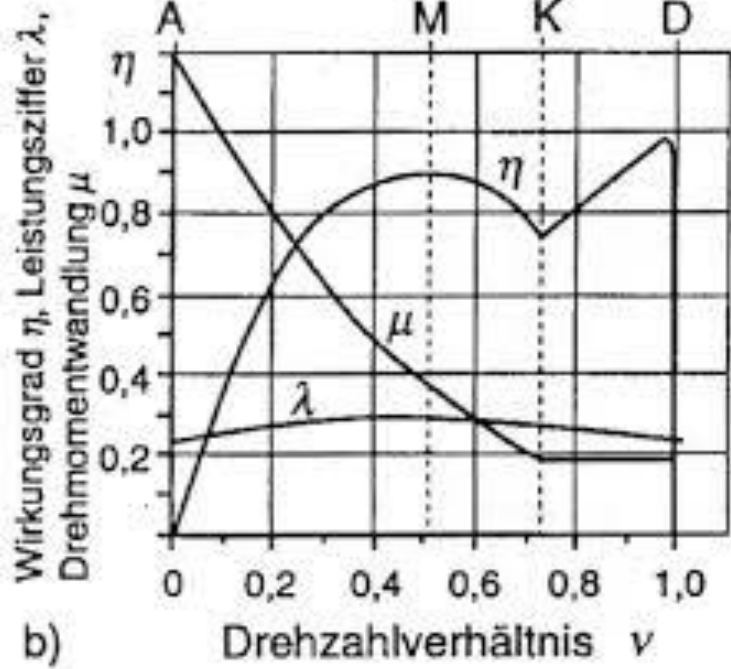
Reibbelag

Wandlergehäuse

Vorderseite der  
Überbrückungskupplung

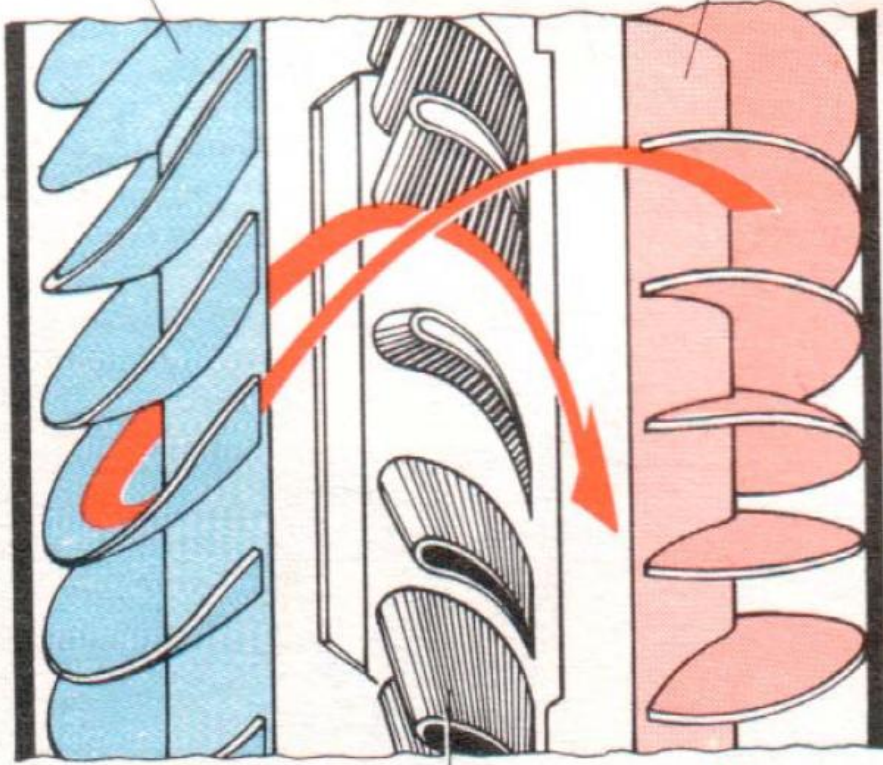
A B C





Turbinenrad

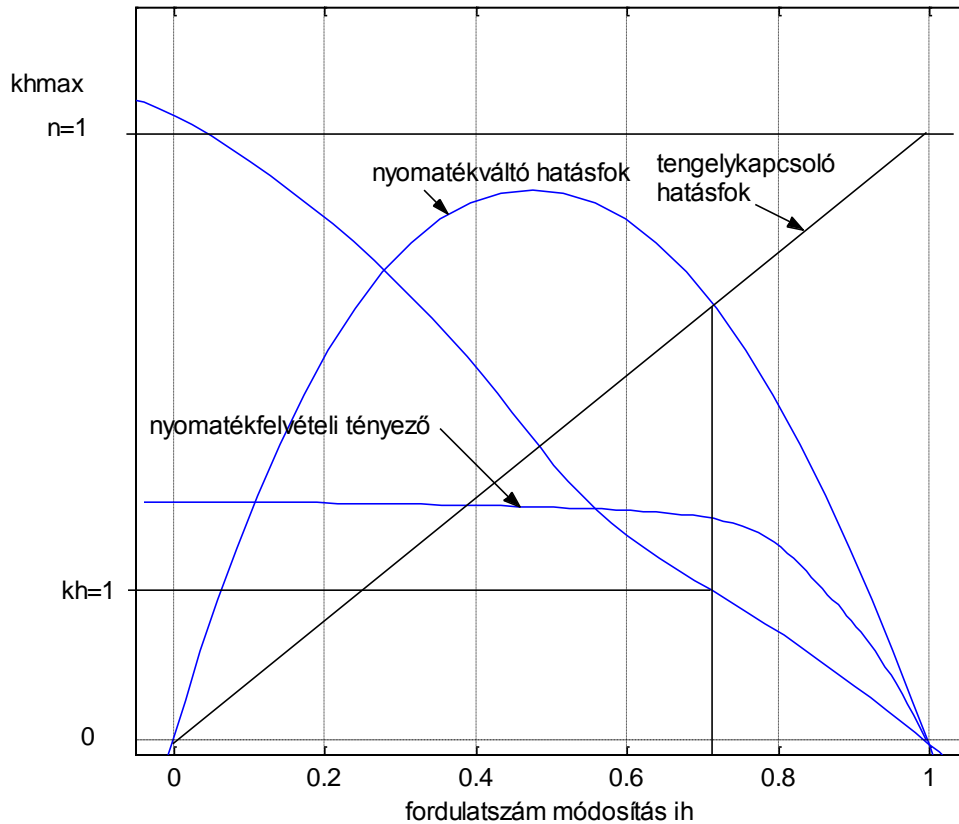
Pumpenrad



Leitrad

# Hidrodinamikus nyomatékvtó

Trilok hidrodinamikus nyomatékvtó  
méret nélküli karakterisztika



A fordulatszám módosítás

$$i_h = \frac{\omega_t}{\omega_{sz}}$$

A nyomaték módosítás

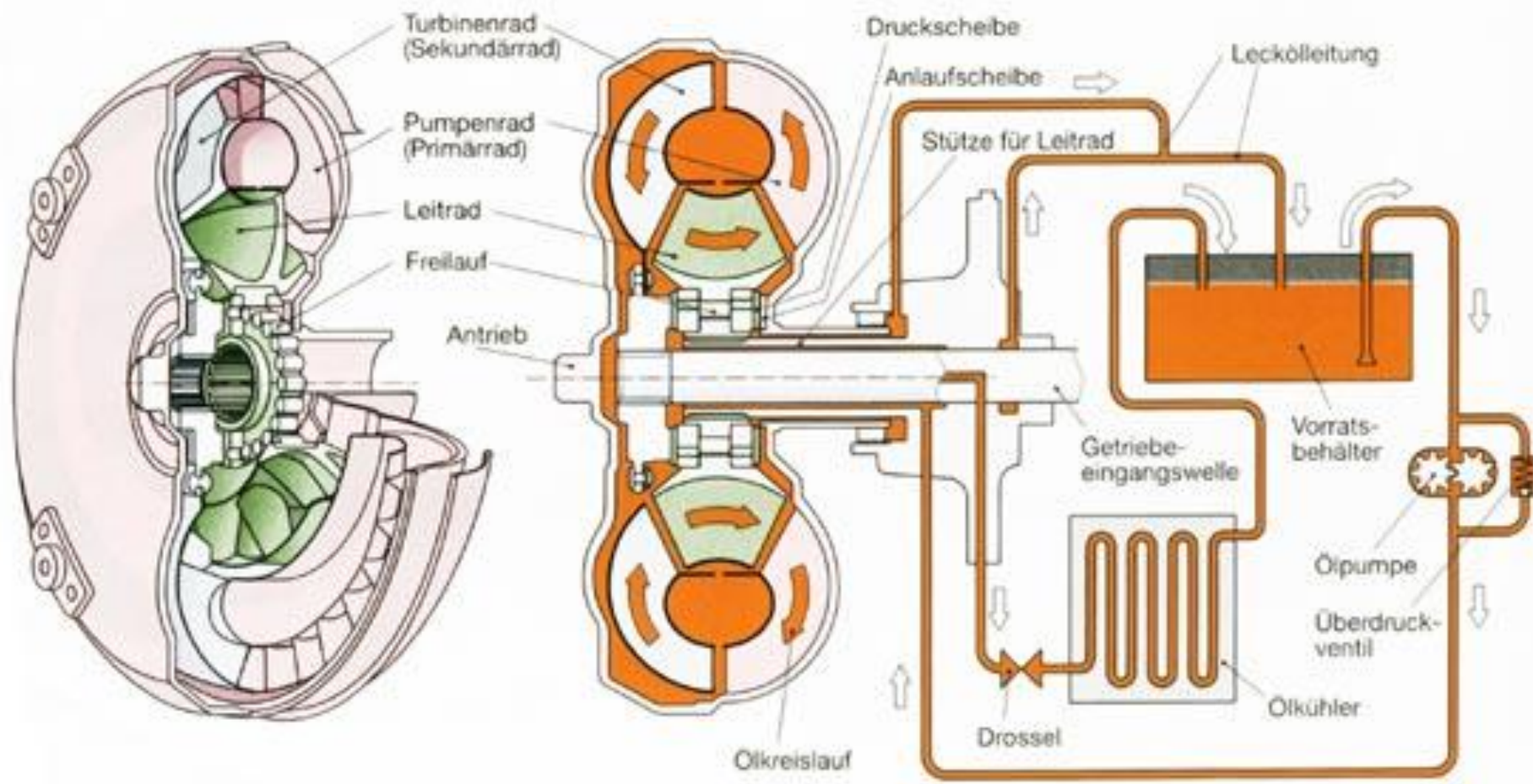
$$k_h = \frac{M_t}{M_{sz}}$$

A hatásfok

$$\eta = \frac{P_t}{P_{sz}} = \frac{M_t * \omega_t}{M_{sz} * \omega_{sz}} = k_h * i_h$$

A szivattyú nyomatéka

$$M_{sz} = \lambda * \rho * n_{sz}^2 * D_{sz}^5$$

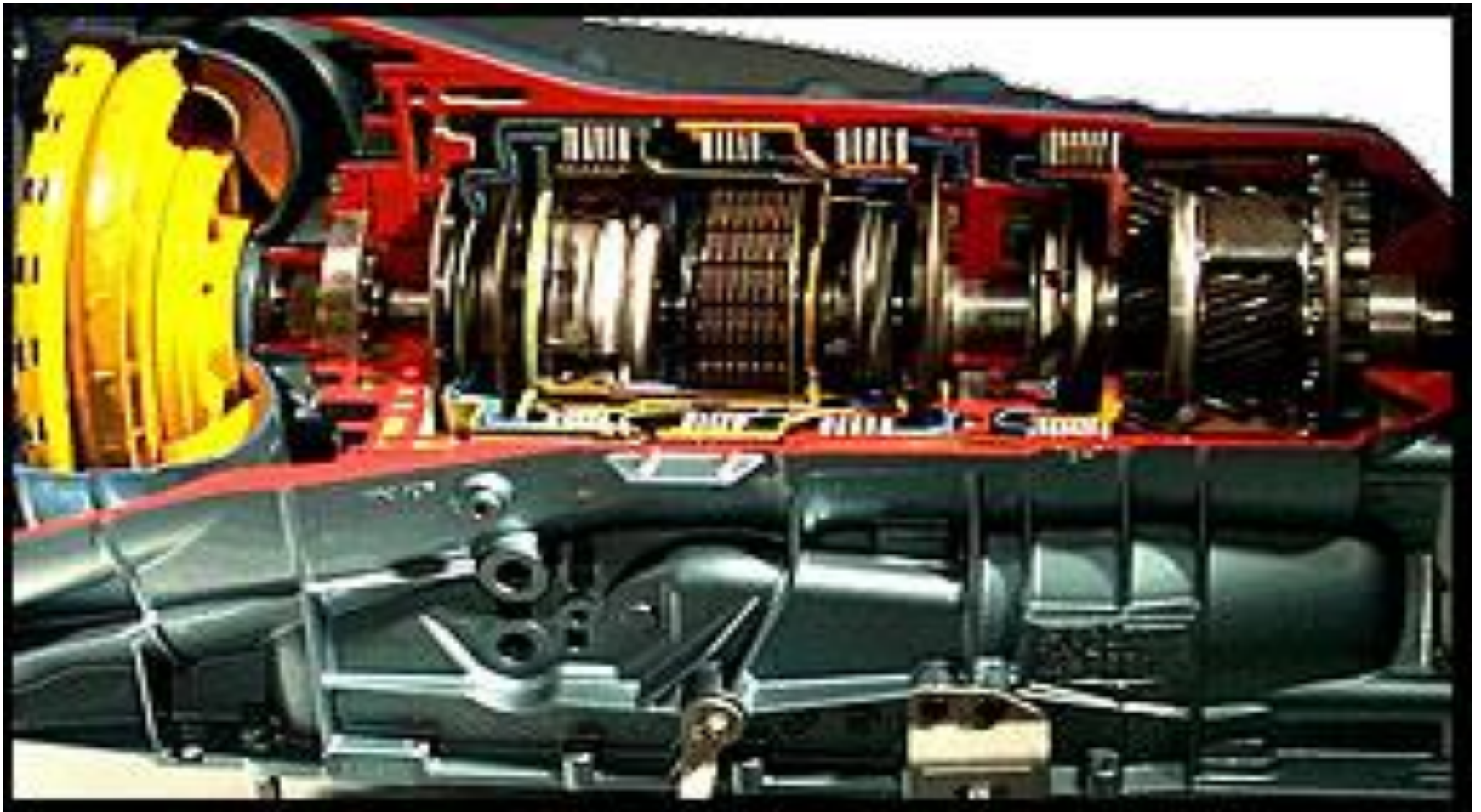




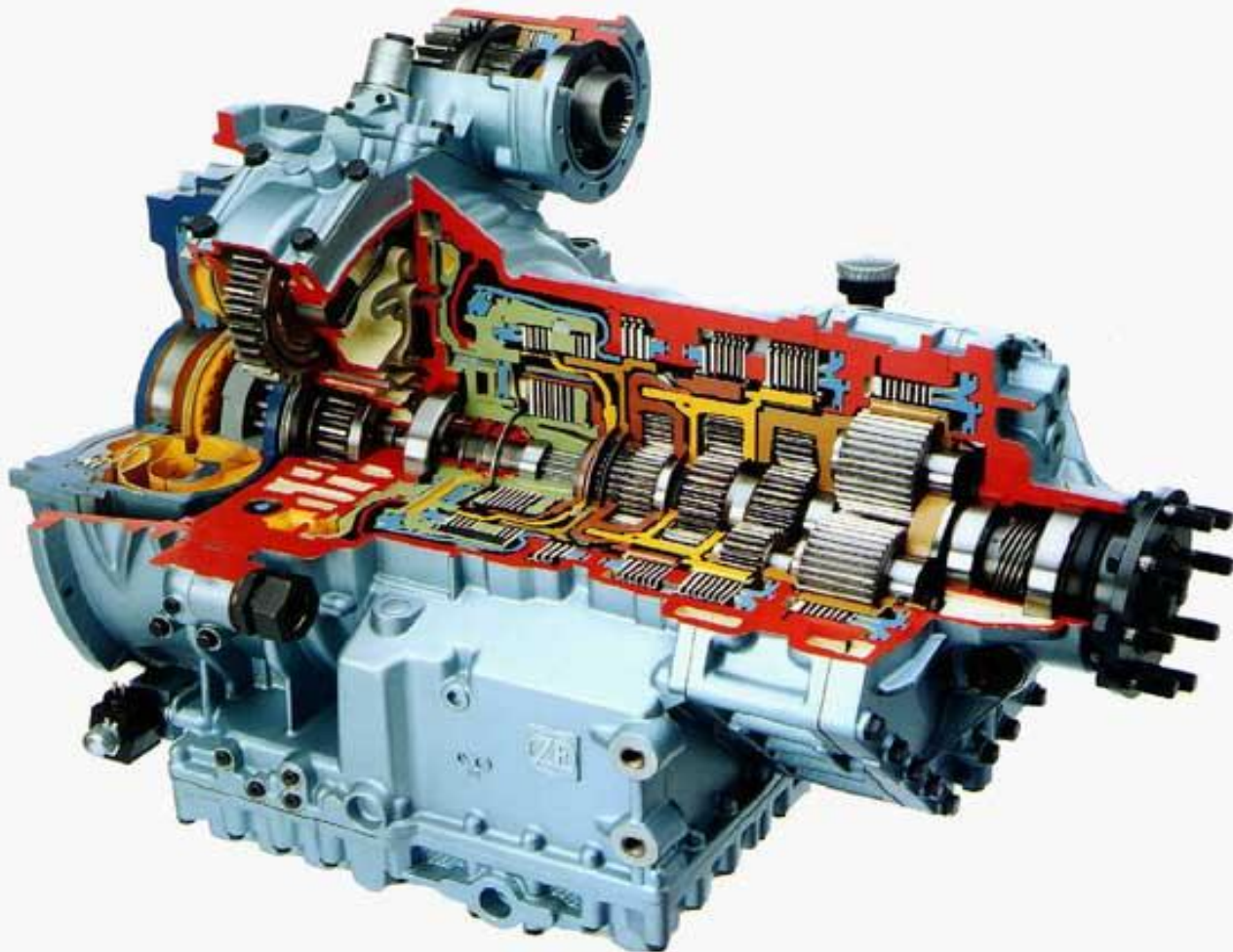
# Hidromechanikus nyomatékvtó



# Hidromechanikus nyomatékvtó

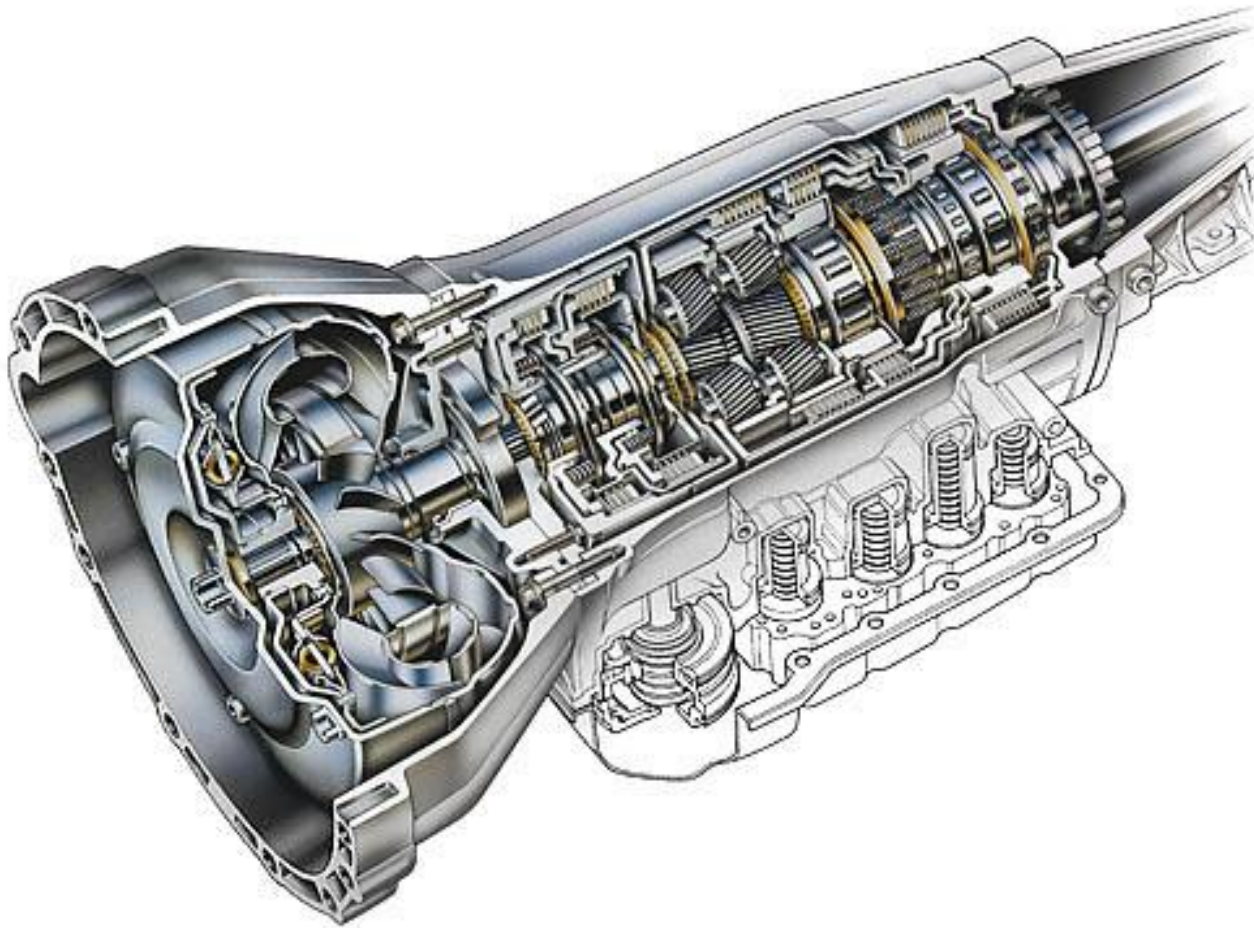


# Hidromechanikus nyomatékvtáló

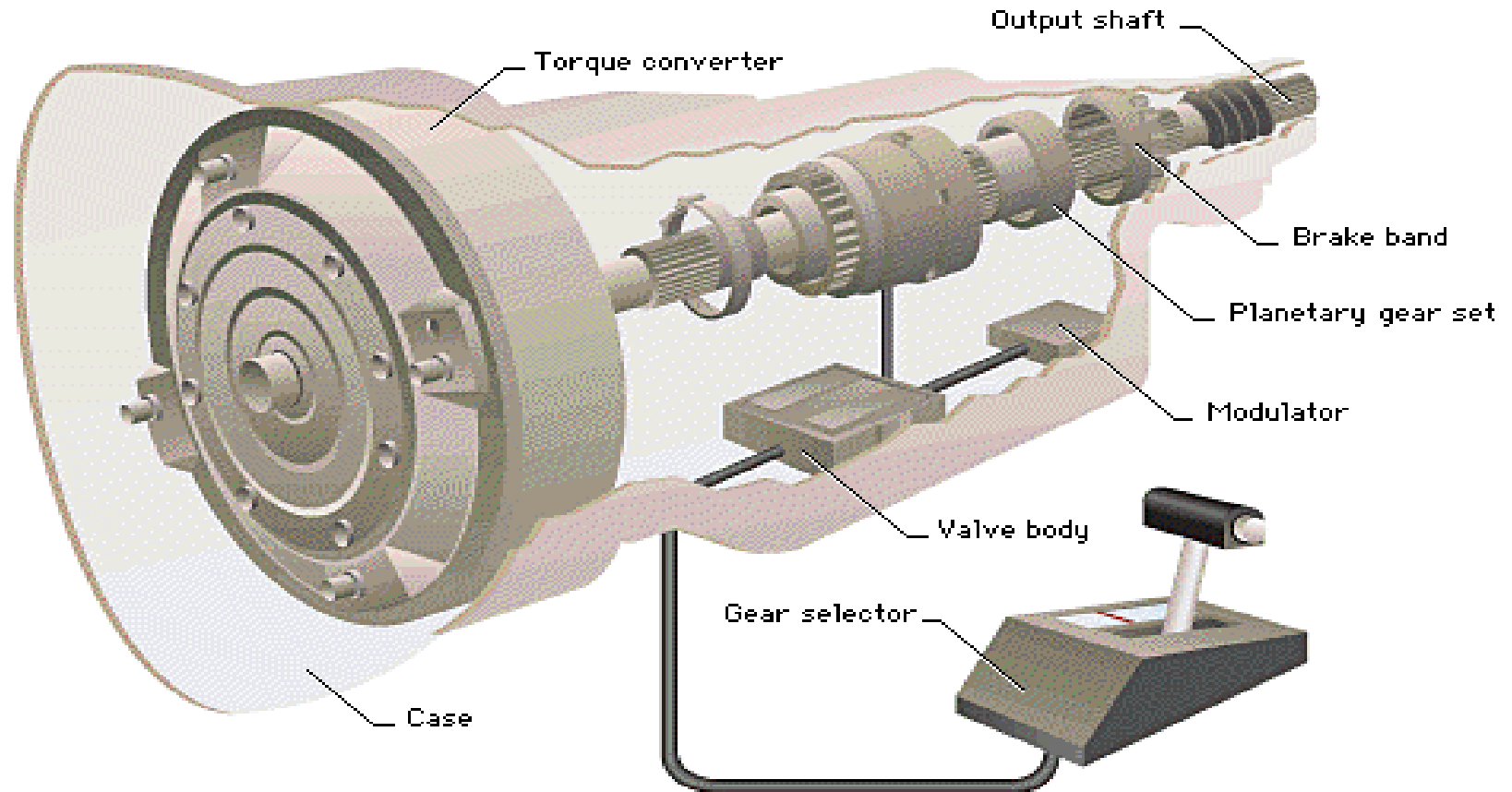




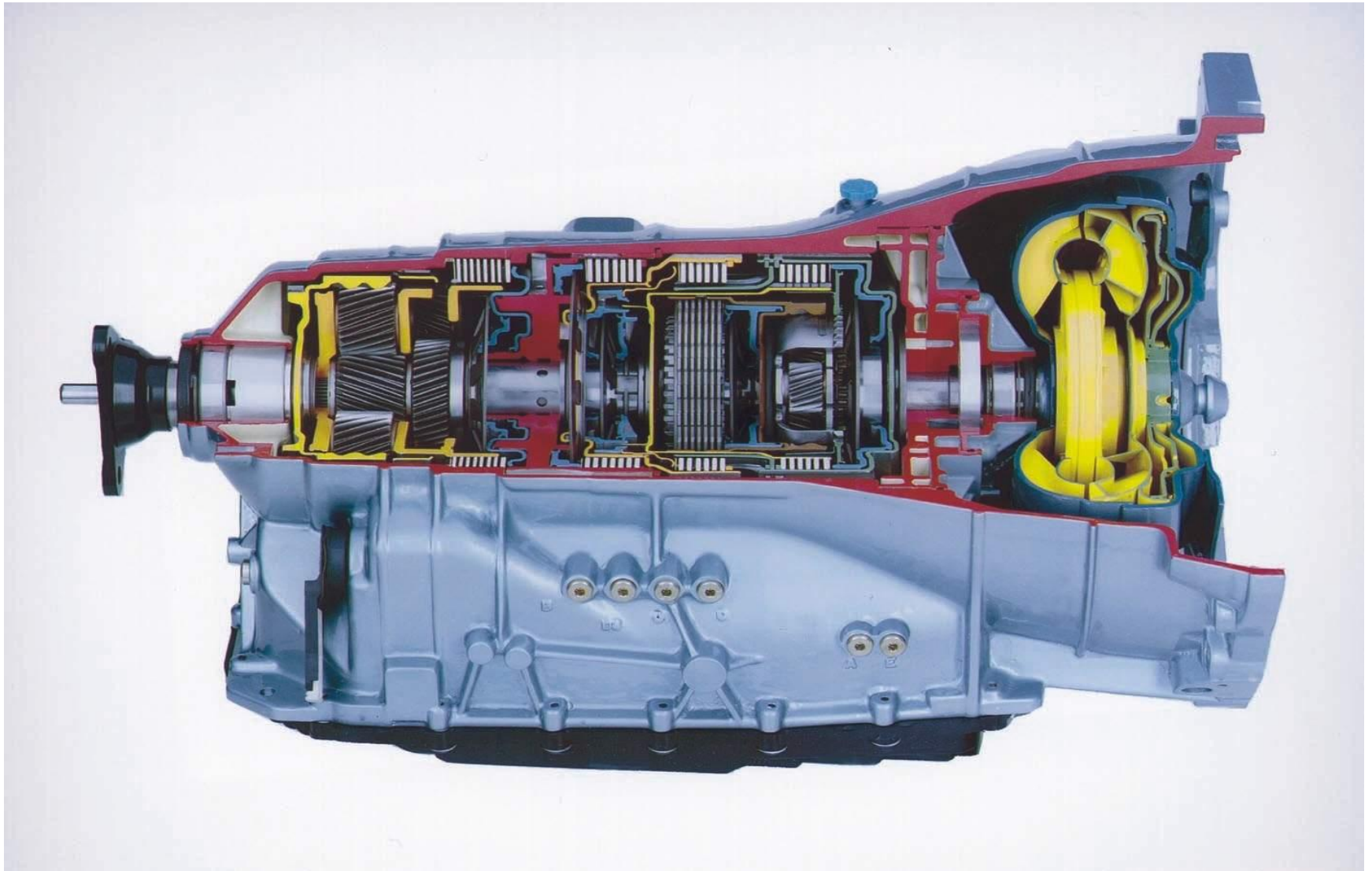
# Hidromechanikus nyomatékvtó



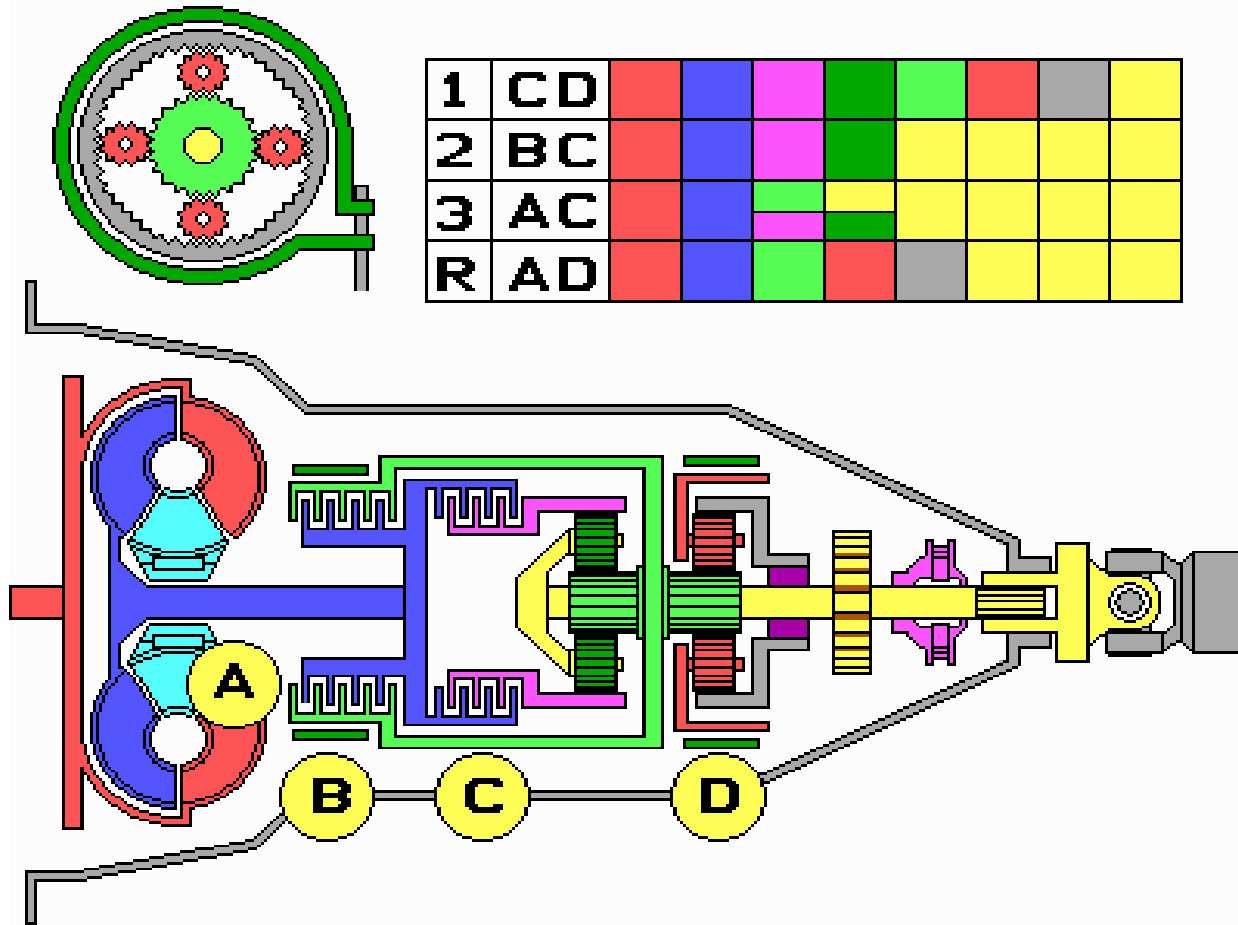
# Hidromechanikus nyomatékvtó



# Hidromechanikus nyomatékvtó

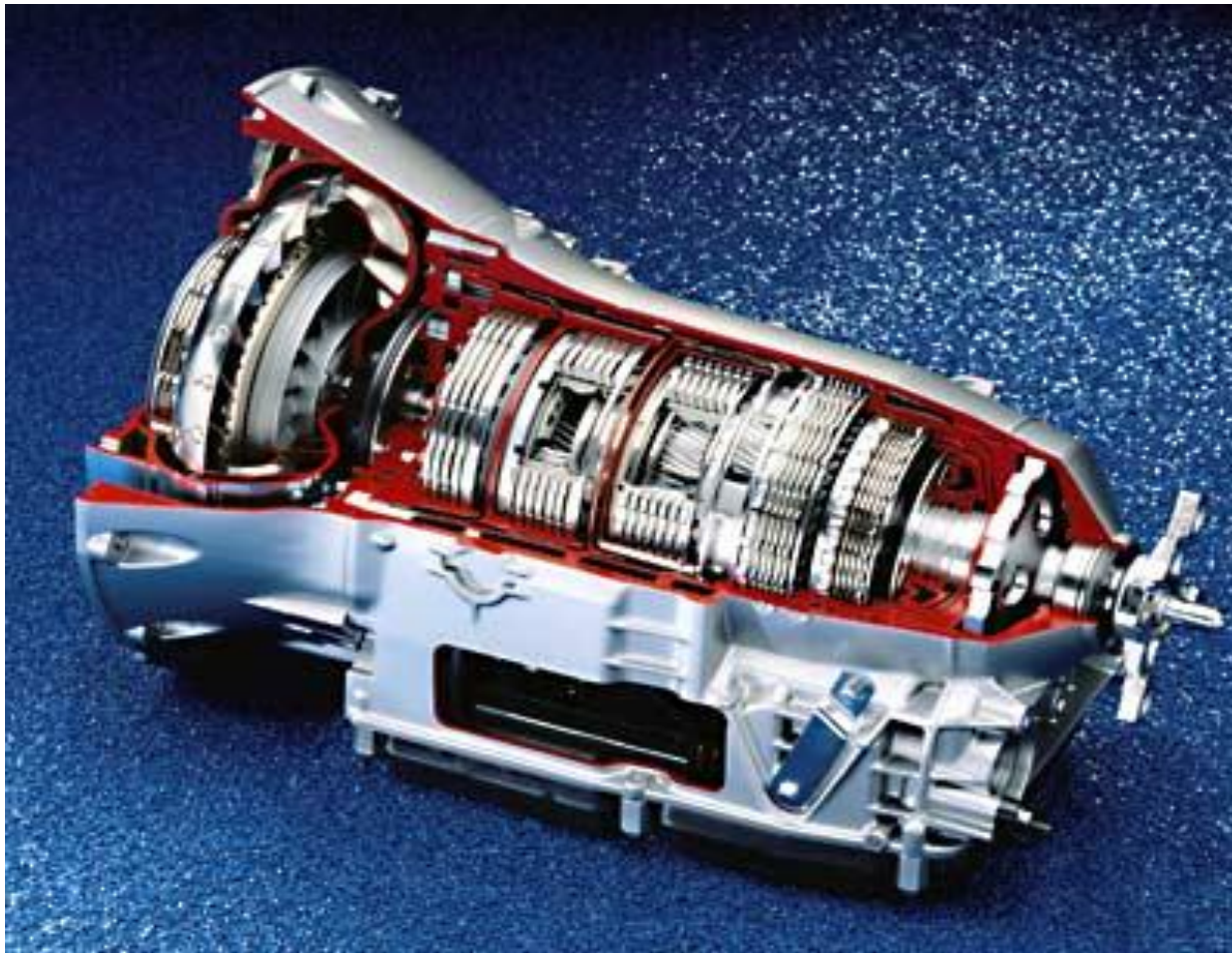


# Hidromechanikus nyomatékvtáló

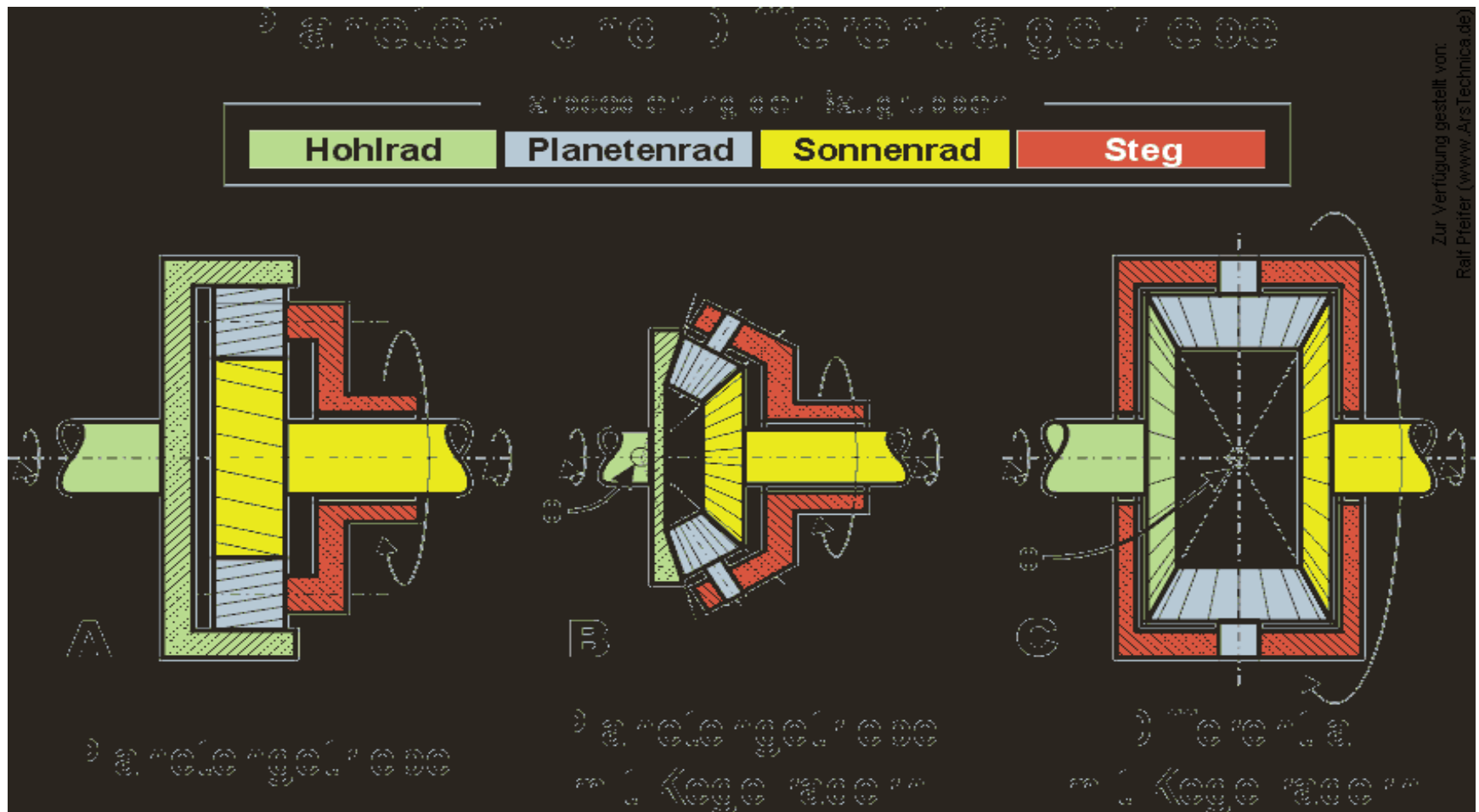




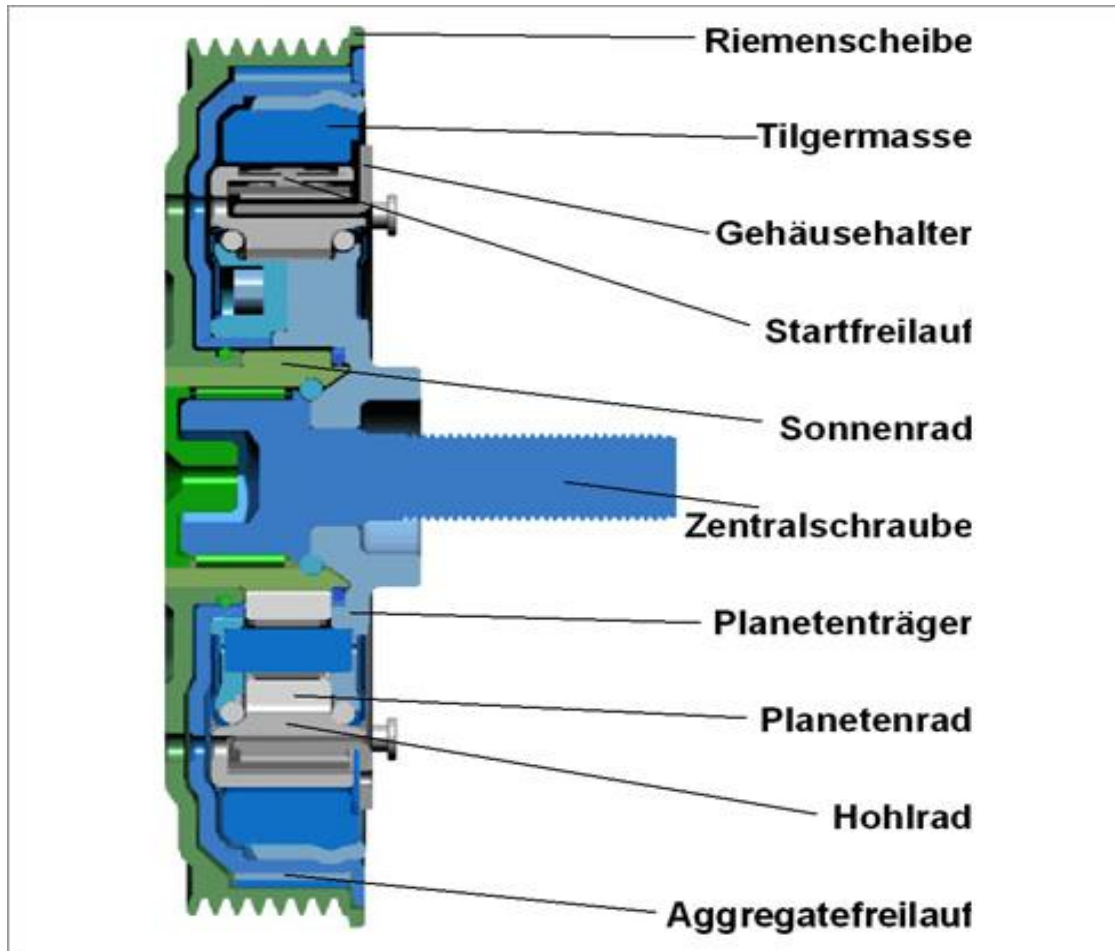
# Hidromechanikus nyomatékvtó



# bolygómű

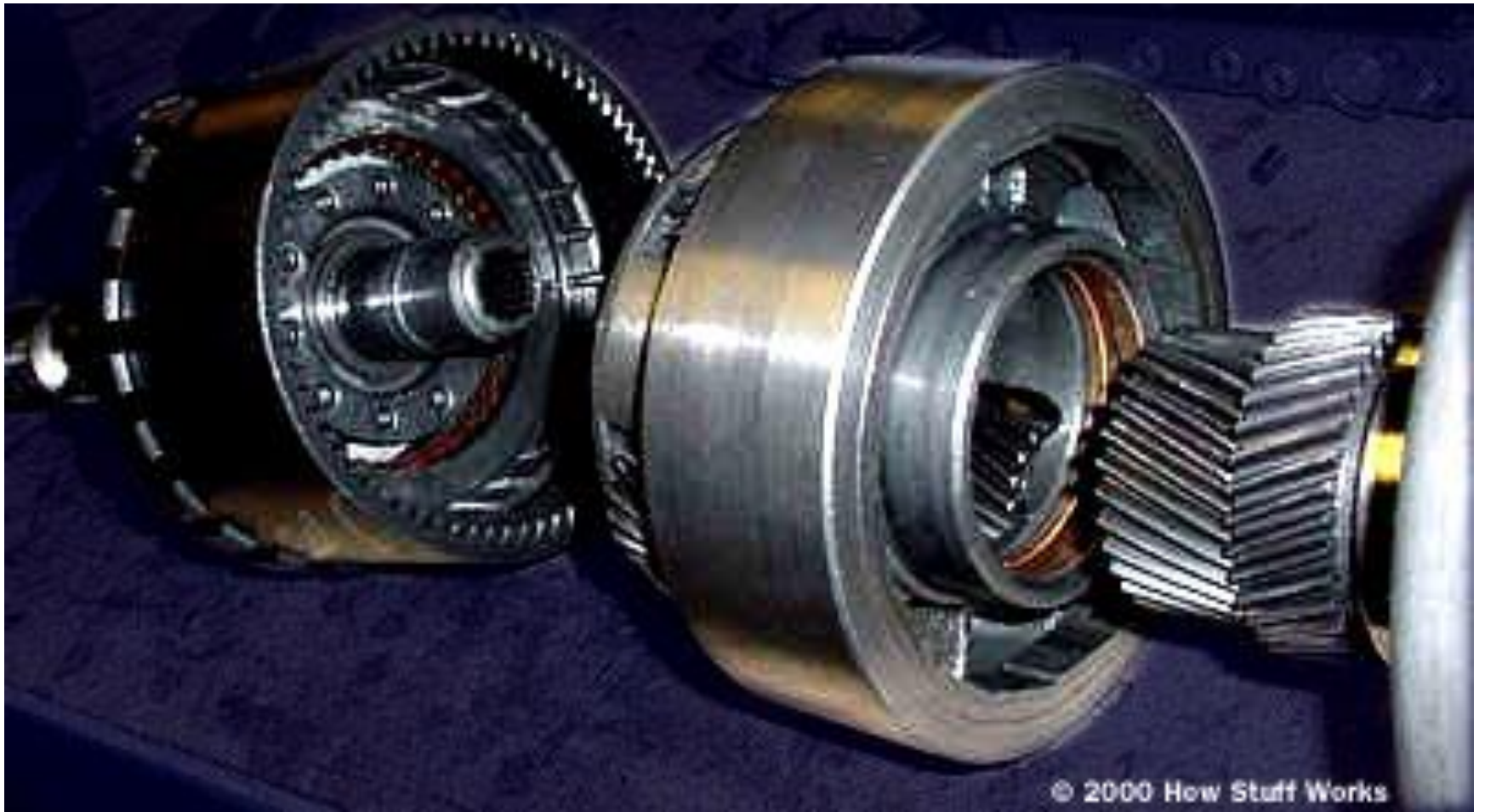


# bolygómű

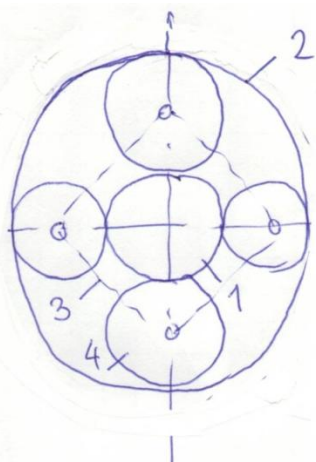
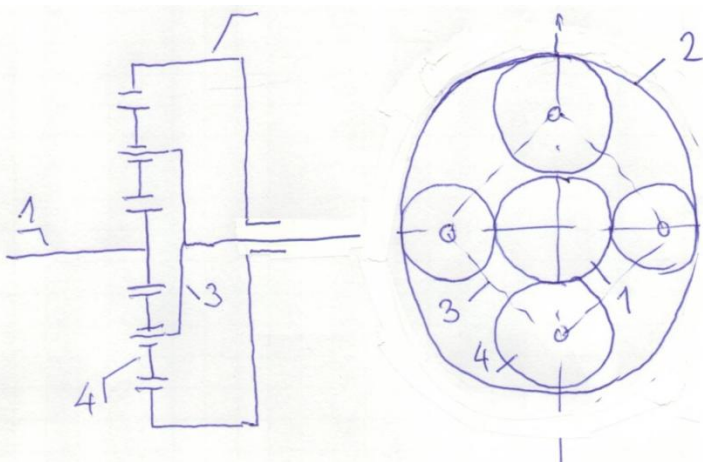




# bolygómű



# Bolygómű



- 1 napkerék
- 2 koszorúkerék
- 3 bolygókerék tartó
- 4 bolygókerék

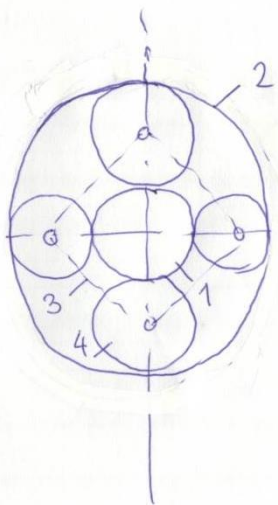
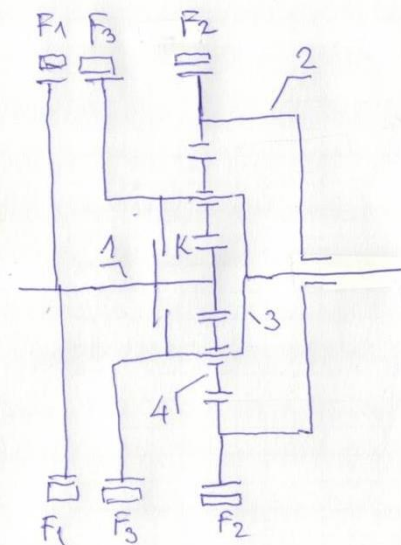
Központi kerek:

Napkerék és koszorúkerék

Központi tengelyek:

Napkerék, koszorúkerék, bolygókerék tartó tengelyei  
7 üzemmódban használható, 7 áttétellel

1. be:1, ki:2, fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel  $i = -n_2/n_1 = -z_1/z_2$
2. Be:2, ki:1 fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel  $i = -n_1/n_2 = -z_2/z_1$
3. Be:1, ki:3, fékezett 2
4. Be:3, ki:1, fékezett 2
5. Be:2, ki: 3, fékezett 1
6. Be:3, ki: 2, fékezett 1
7. Be: bármelyik, ki: bármelyik két tengely kapcsolt: direkt fokozat



# Bolygómű

- Alapáttétel: a két központi kerék bolygókerékhez viszonyított szögsebességeinek hányadosa

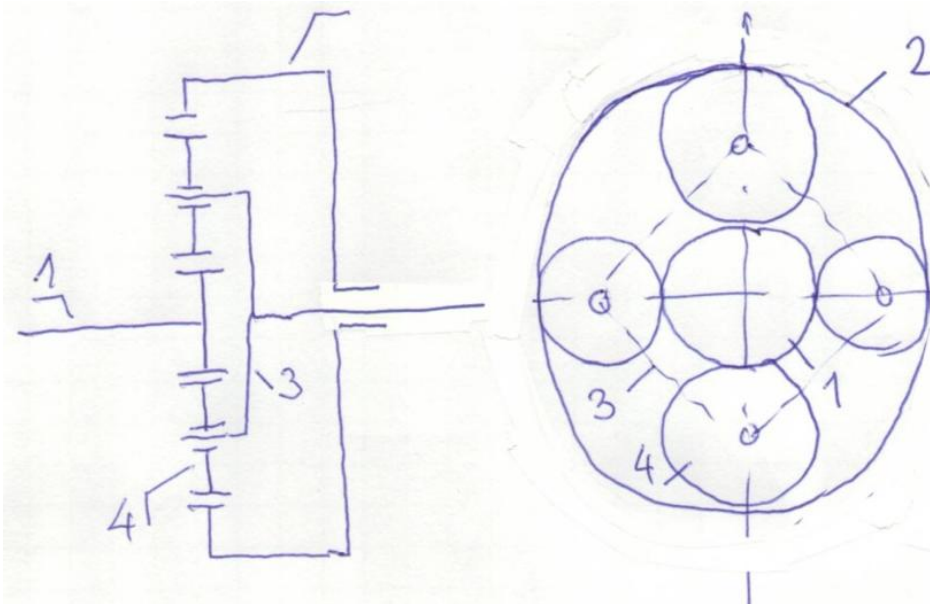
Az az áttétel, ami álló bolygókerék tartónál adódik. Kiszámítható a bolygókerék fogszámai/kapcsolókör átmérői alapján.

be:1, ki:2, fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel

$i = n_2/n_1 = -z_1/z_2$  negatív mert ellenkező irányban forog a napkerék és koszorúkerék

# Bolygómű

- Alapáttétel: a két központi kerék bolygókerékhez viszonyított szögsebességeinek hányadosa



$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} = -\frac{z_1}{z_2}$$

Ha áll a bolygókerék tartó, akkor  $n_3=0$ ,  
a két központi kerék (napkerék és koszorúkerék  
Fordulatszám aránya a fogszámból számolható

# Bolygómű

Ha a behajtó tengely a napkerék (1) a kihajtó a bolygókeréktartó tengelye (3) és fékezett a koszorúkerék (2), akkor az áttétel  $i_3$  a következőképpen számolható

$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} = -\frac{z_1}{z_2}$$

$$b * n_1 - b * n_3 = n_2 - n_3 \quad n_2 = 0$$

$$b * n_1 = (b-1) * n_3$$

$$n_1 = \frac{(b-1) * n_3}{b}$$

$$i_3 = \frac{n_3}{n_1} = \frac{b}{b-1} = \frac{-\frac{z_1}{z_2}}{-\frac{z_1}{z_2} - 1}$$

# Bolygómű

Ha a behajtó tengely a koszorúkerék (2), a kihajtó tengely a bolygókeréktartó tengelye (3) és fékezett a napkerék (1), a fogszámok:  $z_1=15$ ,  $z_4=20$ ,  $Z_2=45$

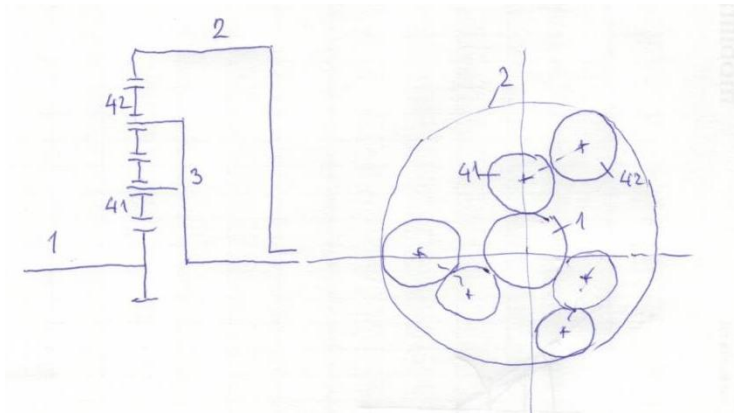
$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} = -1/3$$

$$b * n_1 - b * n_3 = n_2 - n_3 \quad n_1 = 0$$

$$n_2 = (1-b) * n_3 = 4/3 * n_3$$

$$i_3 = \frac{n_3}{4/3 * n_3} = \frac{3}{4}$$

# Ravigneux bolygómű



- 1 napkerék
- 2 koszorúkerék
- 3 bolygókerék tartó
- 4 bolygókerék

Központi kerek:

Napkerék és koszorúkerék

Központi tengelyek:

Napkerék, koszorúkerék, bolygókerék tartó tengelyei

7 üzemmódban használható, 7 áttétellel

1. be:1, ki:2, fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel  $i = -n_2/n_1 = z_1/z_2$
2. Be:2, ki:1 fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel  $i = n_1/n_2 = z_2/z_1$
3. Be:1, ki:3, fékezett 2
4. Be:3, ki:1, fékezett 2
5. Be:2, ki: 3, fékezett 1
6. Be:3, ki: 2, fékezett 1
7. Be: bármelyik, ki: bármelyik két tengely kapcsolt: direkt fokozat



# Ravigneux bolygómű

- Alapáttétel: a két központi kerék bolygókerékhez viszonyított szögsebességeinek hányadosa

Az az áttétel, ami álló bolygókerék tartónál adódik. Kiszámítható a bolygókerék fogszámai/kapcsolókör átmérője alapján.

be:1, ki:2, fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel

$i = n_2/n_1 = z_1/z_2$  pozitív mert egyező irányban forog a napkerék és koszorúkerék

# Ravigneux bolygómű

A 3. üzemmódban: Be:1, ki:3, fékezett 2

$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} = \frac{z_1}{z_2}$$

$$b * n_1 - b * n_3 = n_2 - n_3 \quad n_2 = 0$$

$$b * n_1 = (b-1) * n_3$$

$$n_1 = \frac{(b-1) * n_3}{b}$$

$$i_3 = \frac{n_3}{n_1} = \frac{b}{b-1} = \frac{\frac{z_1}{z_2}}{\frac{z_1}{z_2} - 1} =$$

– 1/2 hátra forgat!

# Ravigneux bolygómű

Az 5. üzemmódban: Be:2, ki: 3, fékezett 1  $z_1=15$ ,  $z_4=20$ ,  $Z_2=45$

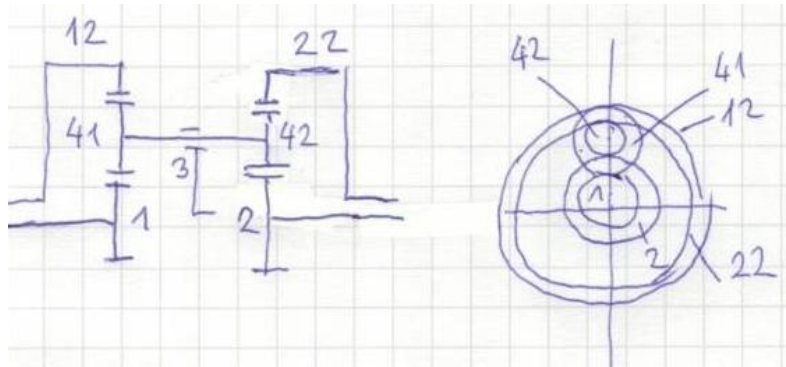
$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} = 1/3$$

$$b * n_1 - b * n_3 = n_2 - n_3 \quad n_1 = 0$$

$$n_2 = (1-b) * n_3 = 2/3 * n_3$$

$$i_3 = \frac{n_3}{2/3 * n_3} = \frac{3}{2}$$

# Kettős bolygókerékes bolygómű



- 1 napkerék
- 2 koszorúkerék
- 3 bolygókerék tartó
- 4 bolygókerék

Központi kerek:

2 Napkerék és 2 koszorúkerék

Központi tengelyek:

Napkerék, koszorúkerék, bolygókerék tartó tengelyei

1. ha a 3 tengely fékezett: álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel
  1. Be:1, ki:2  $i = n_2/n_1 = z_1/z_{41} * z_{42}/z_2$
  2. Be: 12, ki: 2  $i = n_2/n_{12} = - z_{12}/z_{41} * z_{42}/z_2$
  3. Be:1, ki:22  $i = n_{22}/n_1 = - z_1/z_{41} * z_{42}/z_{22}$
  4. Be:12, ki:22  $i = n_{22}/n_{12} = z_{12}/z_{41} * z_{42}/z_{22}$
2. Fékezett lehet bármelyik kerék ami nem behajtó, ami még 16 üzemmódot jelent
3. Be: bármelyik, ki: bármelyik két tengely kapcsolt: direkt fokozat

# Kettős bolygókerékes bolygómű

- Alapáttétel: a két központi kerék bolygókerékhez viszonyított szögsebességeinek hányadosa

Az az áttétel, ami álló bolygókerék tartónál adódik. Kiszámítható a bolygókerék fogszámai/kapcsolókör átmérői alapján.

be:1, ki:2, fékezett: 3 álbolygó üzem, fogaskerék hajtóműként üzemel

$i = n_2/n_1 = z_1/z_4 \cdot z_2/z_3$  pozitív mert egyező irányban forog a napkerék és koszorúkerék



# Kettős bolygókeres bolygómű

A 2.3. üzemmódban: Be:1, ki:3, fékezett 22

$z1=15$ ,  $z41=30$ ,  $Z42=15$   $z2=30$   $z22=60$

$B=-15/30*15/60=-1/8$

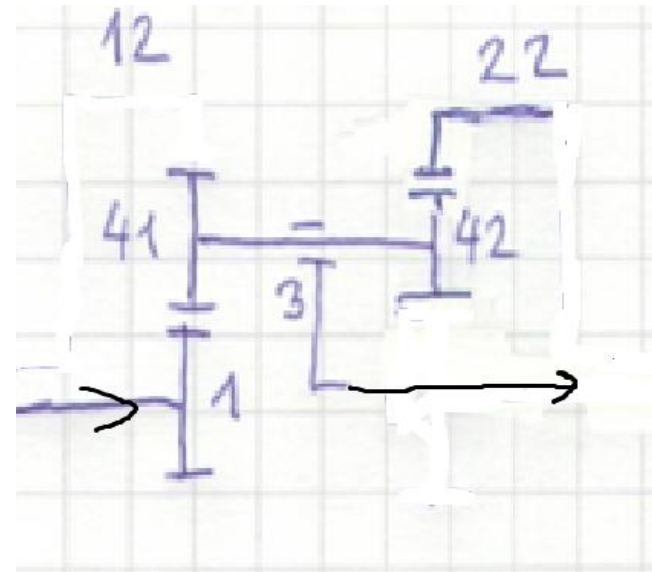
$$b = \frac{n_{22}-n_3}{n_1-n_3} = -z1/z41*z42/z22$$

$$b * n_1 - b * n_3 = n_{22} - n_3 \quad n_{22}=0$$

$$b * n_1 = (b-1)*n_3$$

$$n_1 = \frac{(b-1) * n_3}{b}$$

$$i_3 = \frac{n_3}{n_1} = \frac{b}{b-1} = 1/9$$



# Kettős bolygókeres bolygómű

Az 1.1 üzemmódban: Be:1, ki:3 fékezett 2  $i = n_2/n_1 = z_1/z_{41} * z_{42}/z_2$

$z_1=15, z_{41}=30, z_{42}=15, z_2=30$

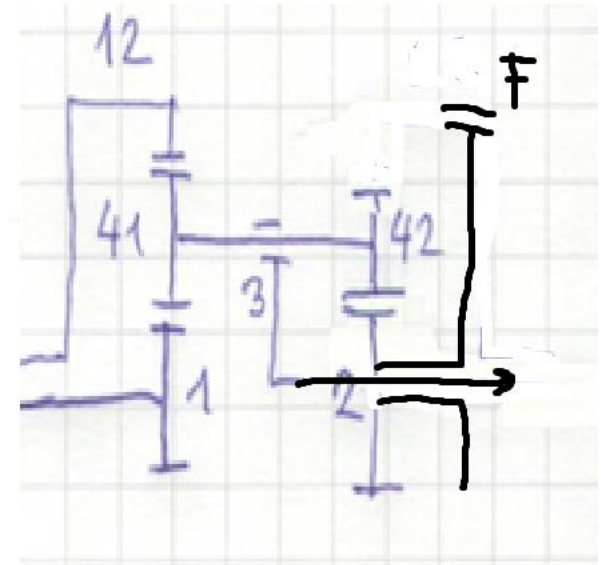
$B=15/30 * 15/30=1/4$

$$b = \frac{n_2 - n_3}{n_1 - n_3} \quad n_2 = 0$$

$$n_1 = \frac{b-1}{b} * n_3$$

$$i = n_{ki}/n_{be} = n_3/n_1$$

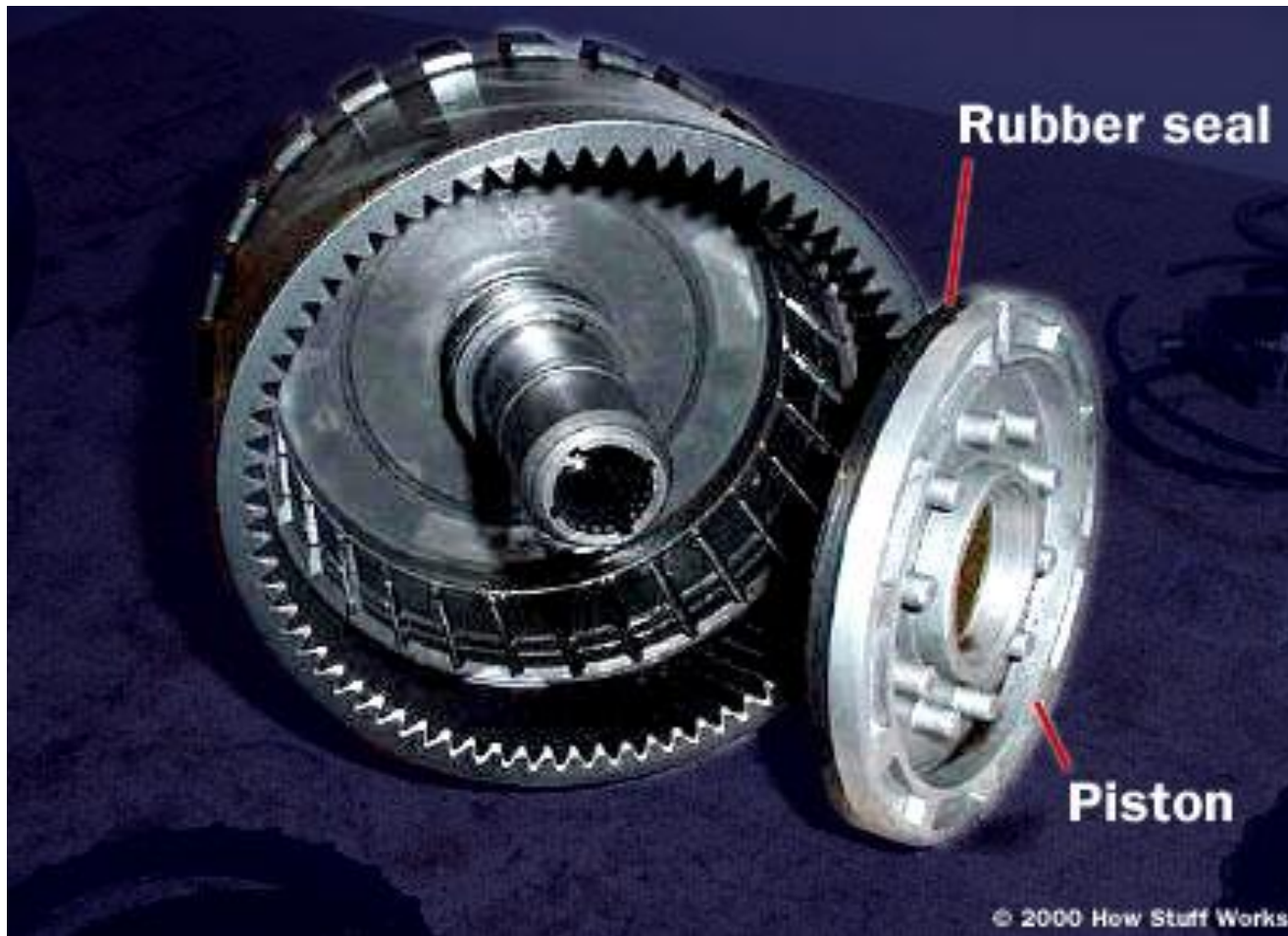
$$i = \frac{b}{b-1} = -1/3$$



# Hidromechanikus nyomatékvtó



# Hidromechanikus nyomatékvtó





# Hidromechanikus nyomatékvtó



This planet engages the ring gear and is engaged by the larger sun gear

This planet engages the other planet and is engaged by the smaller sun gear



# Hidromechanikus nyomatékvtó

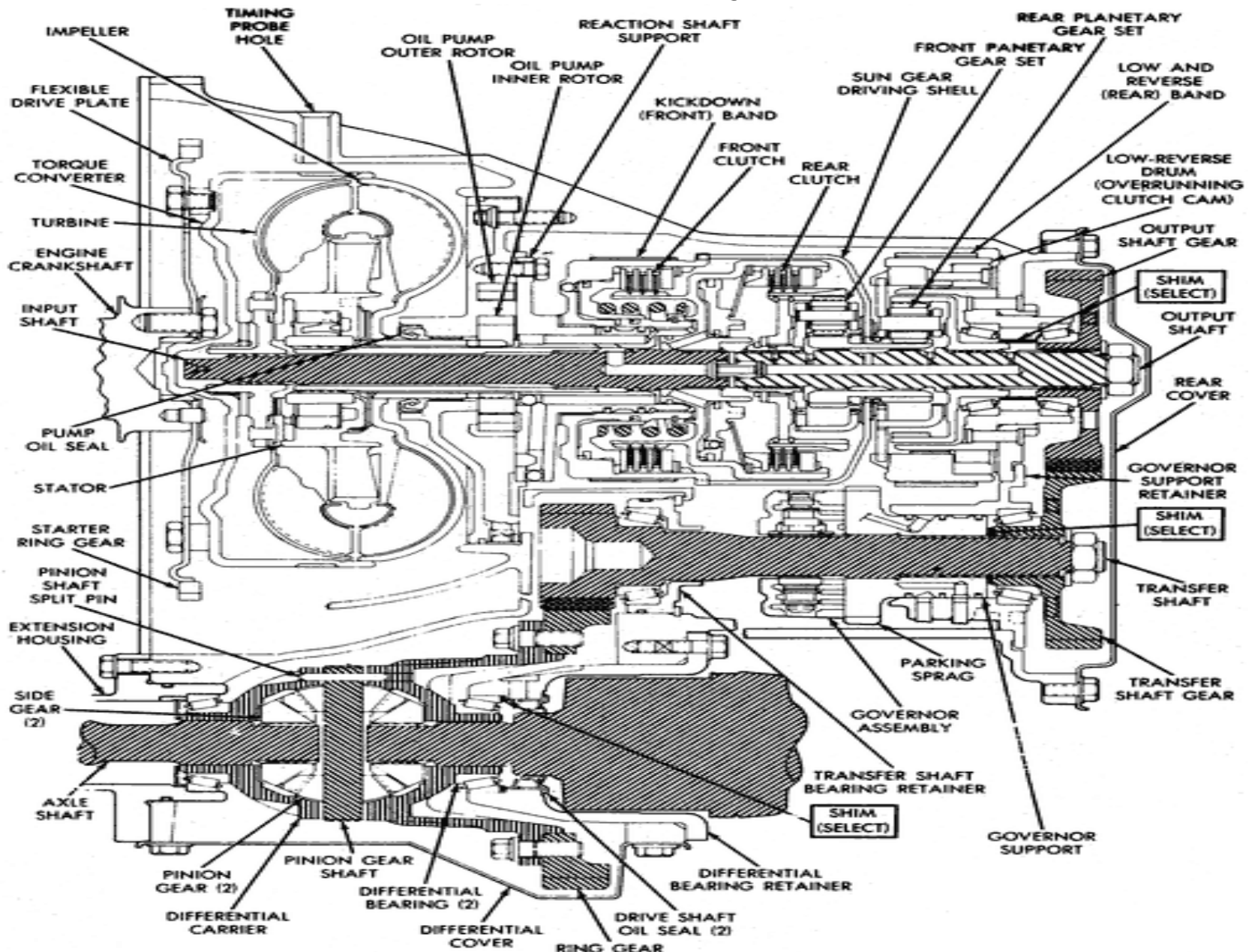


© 2000 How Stuff Works

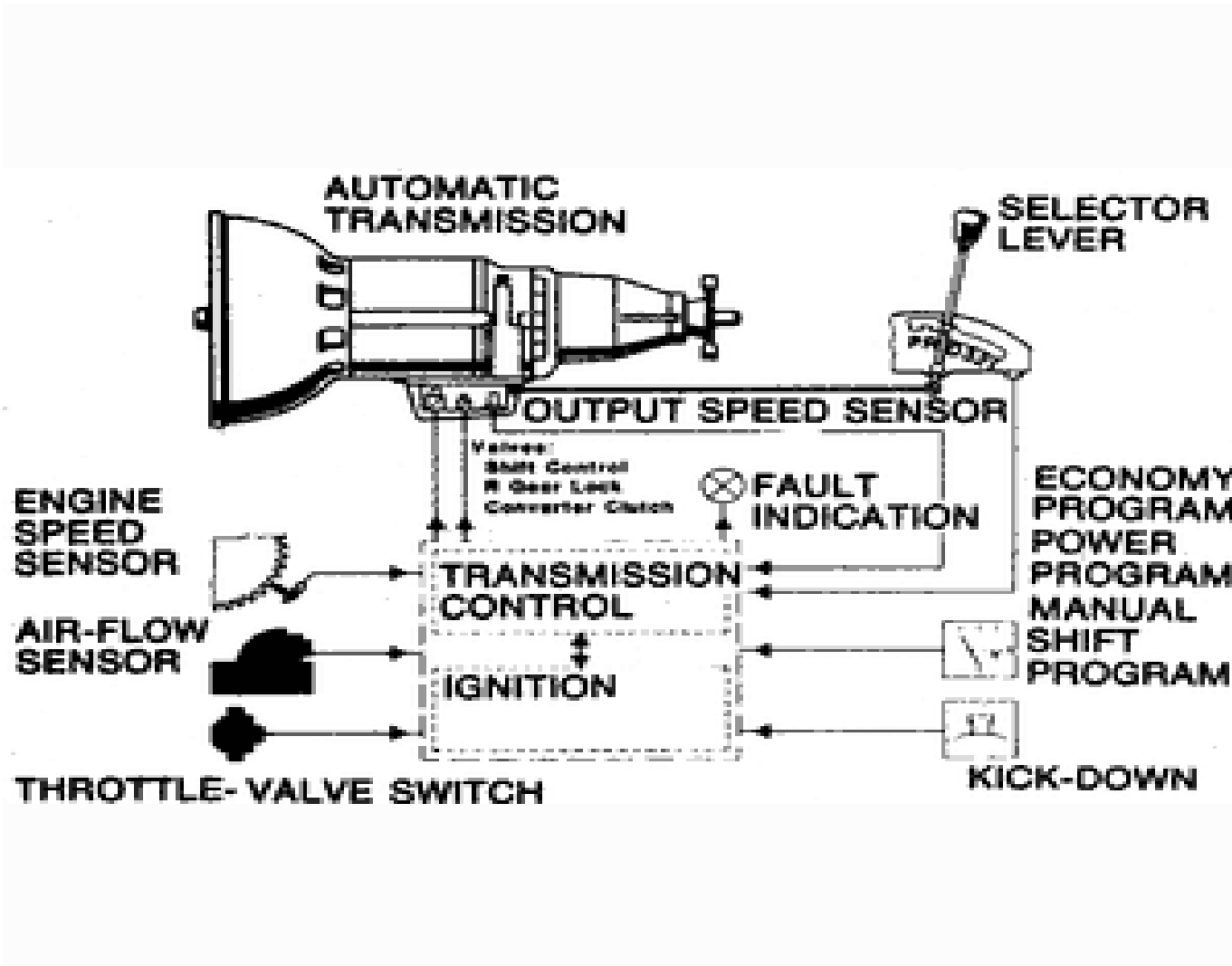
# Hidromechanikus nyomatékvtó



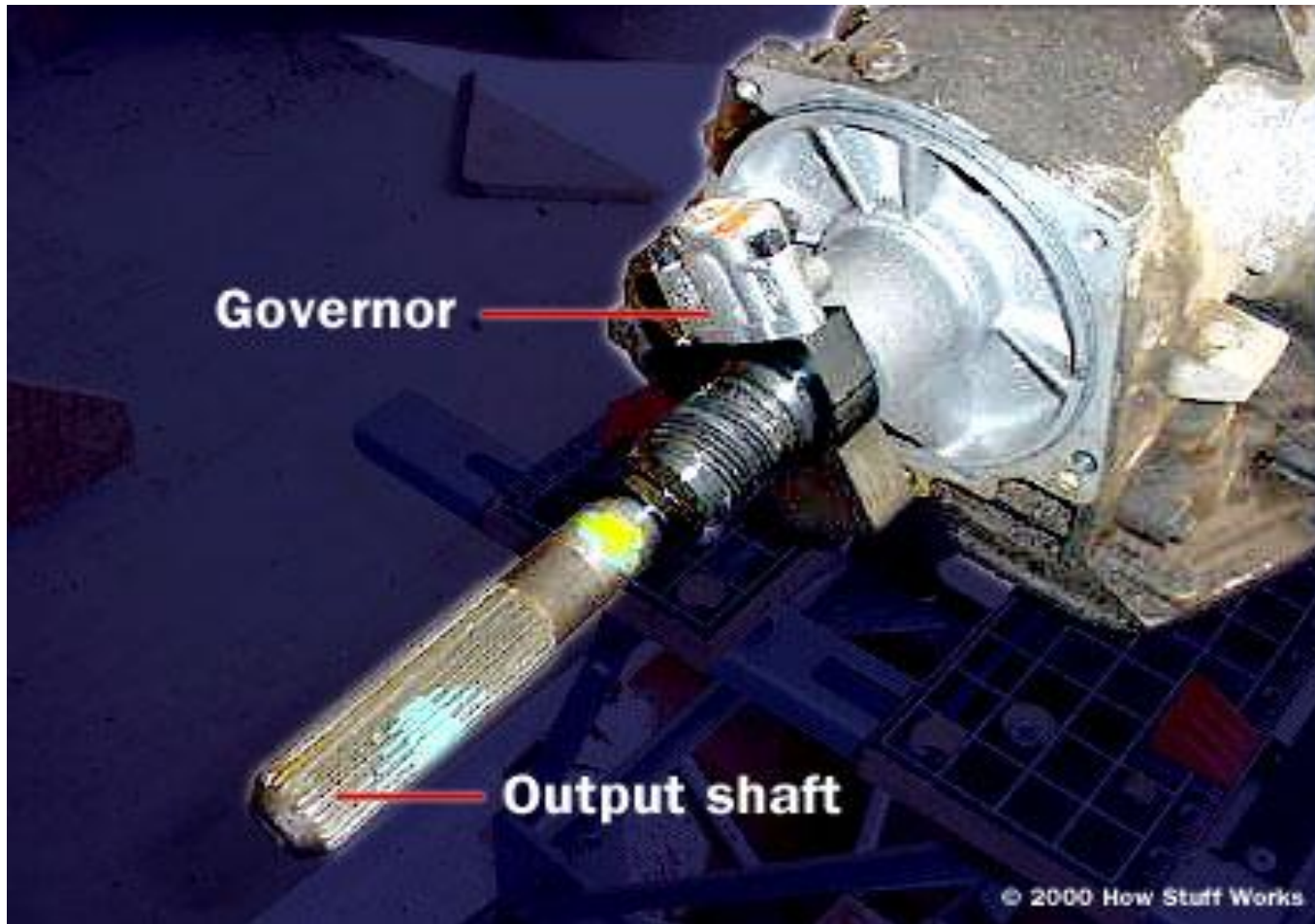
# Hidromechanikus nyomatékvtó



# Hidromechanikus nyomatékvtáltó

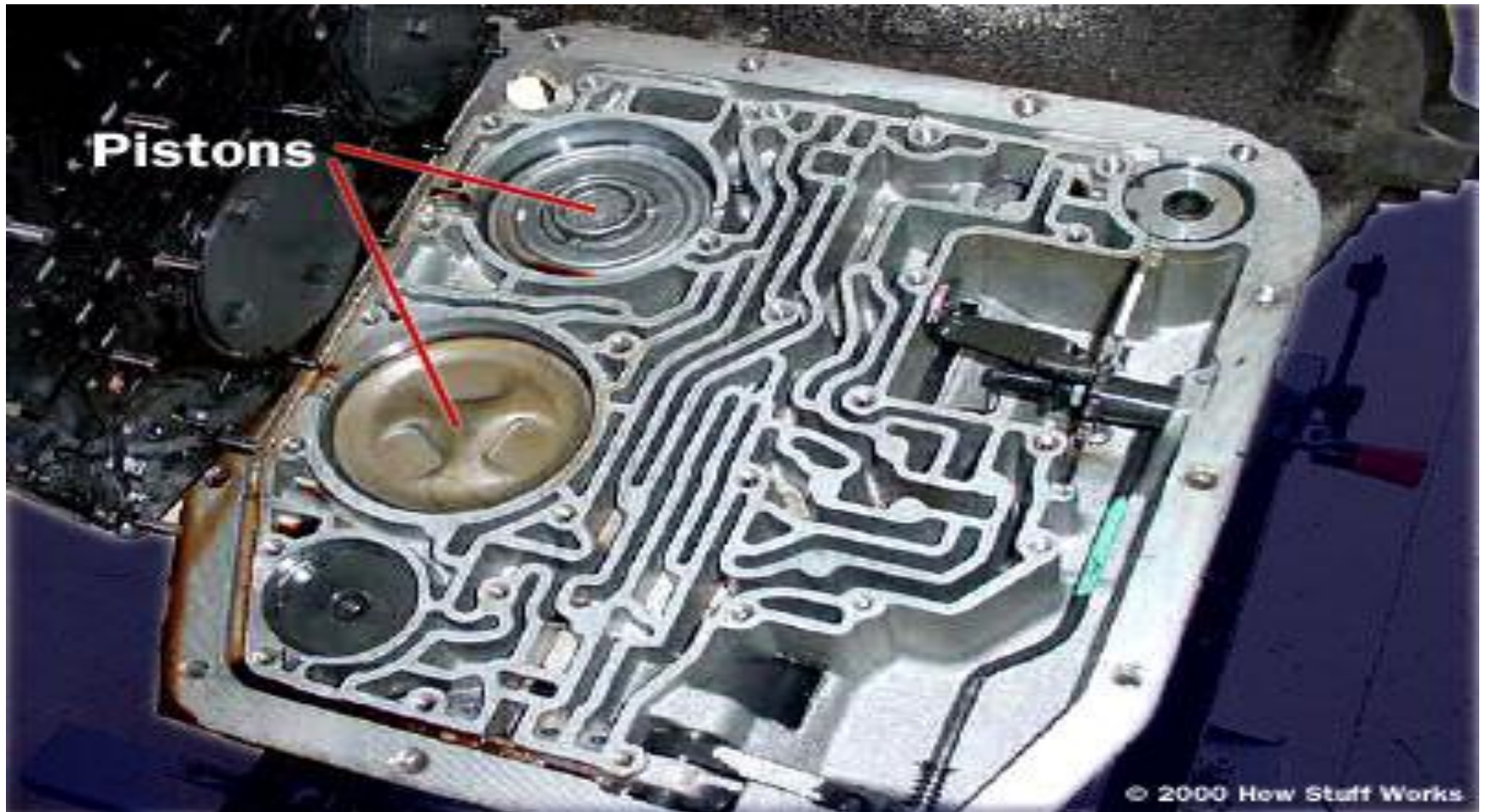


# Hidromechanikus nyomatékvtó



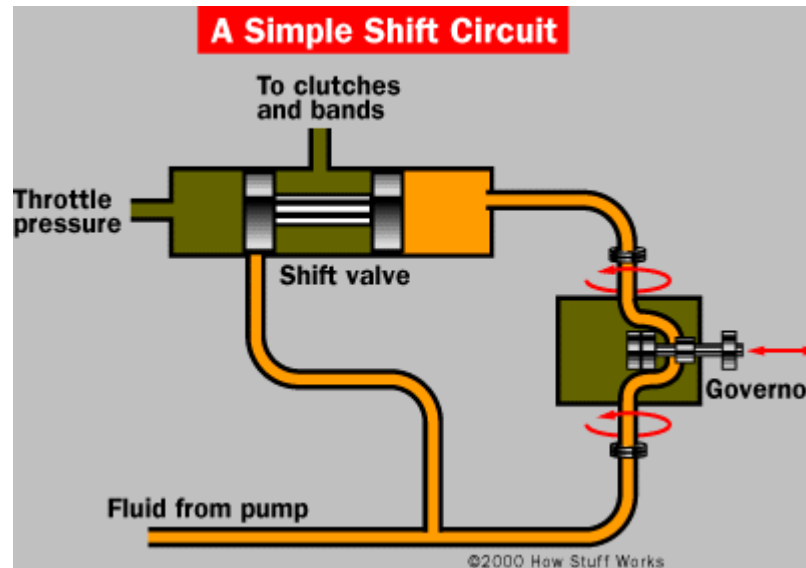


# Hidromechanikus nyomatékvtó





# Hidromechanikus nyomatékvtó



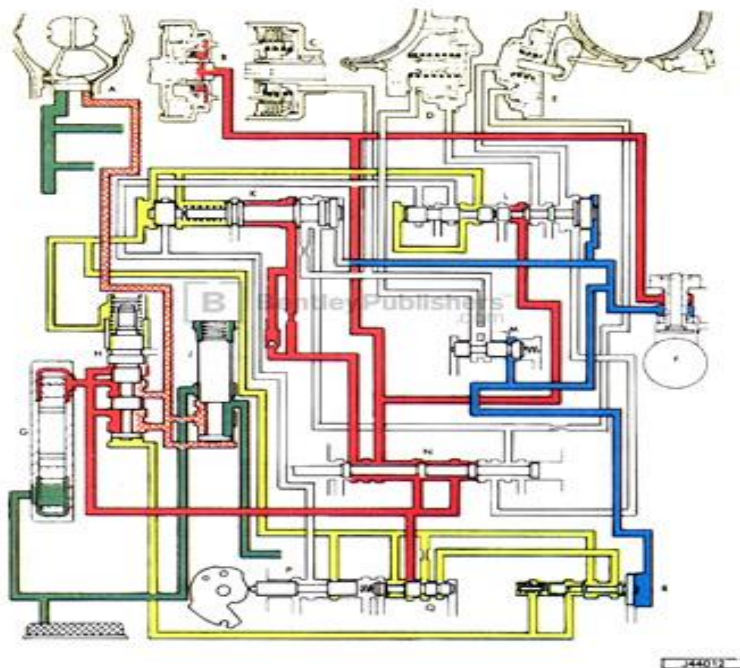


Fig. 12

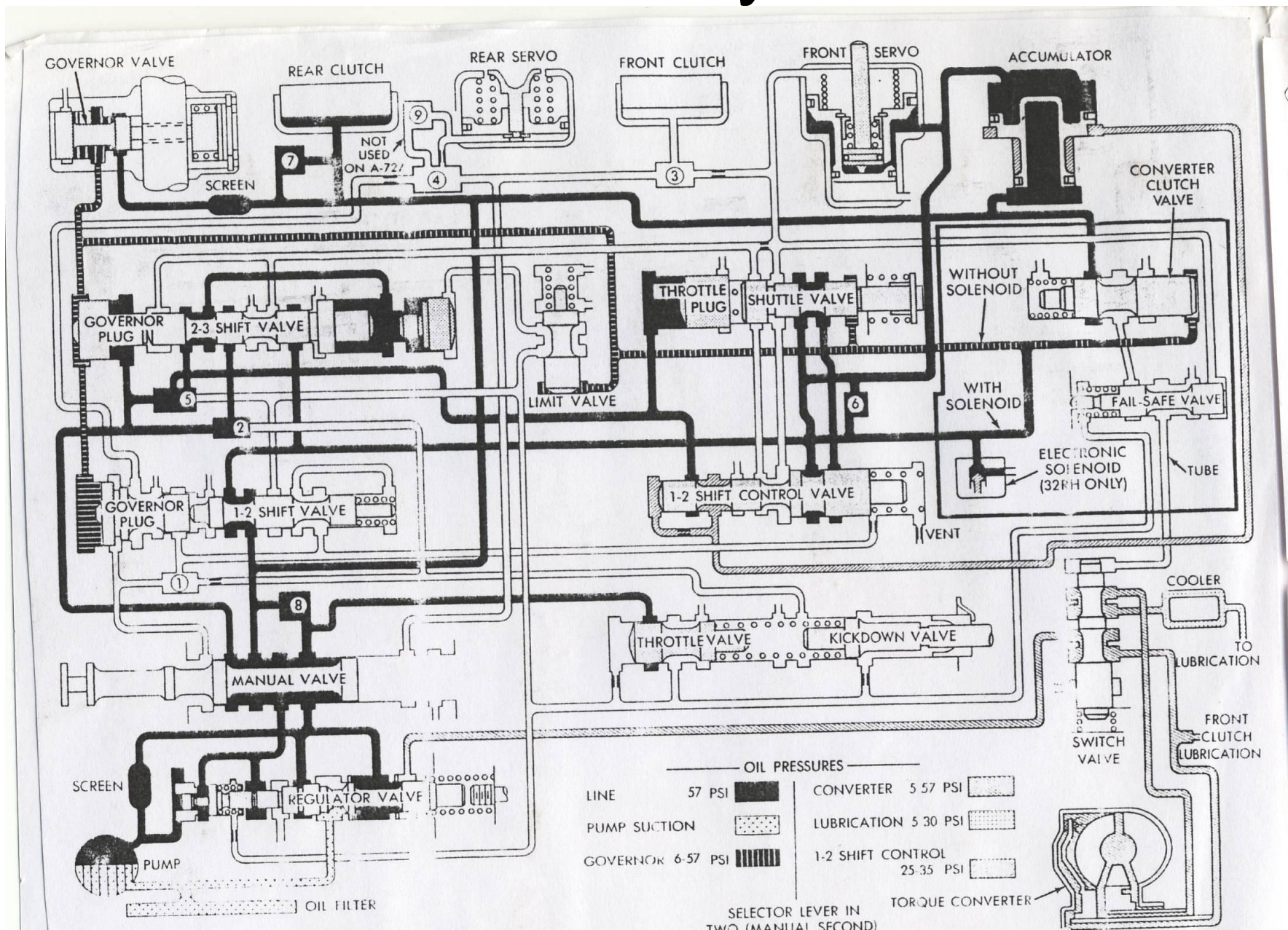
**HYDRAULIC OPERATION IN 'D'  
(FIRST GEAR)**

Throttle pressure is applied to spring end of primary regulator valve. When throttle valve is in full throttle position, modulator valve plug applies regulated line pressure to other end of primary regulator valve thereby controlling shift quality.

Manual valve directs line pressure to apply front clutch thereby enabling vehicle to move off in first gear.

Manual valve also directs line pressure to governor feed and to 1-2, 2-3 shift valves for subsequent upwards gear-shifts.

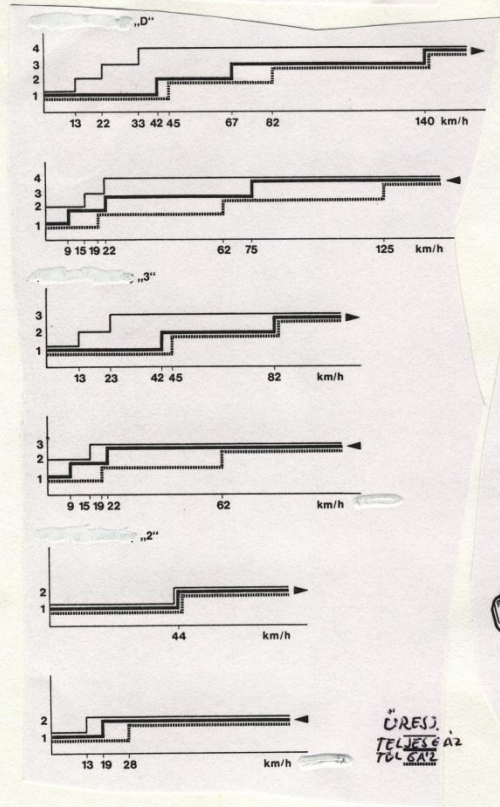
# Hidromechanikus nyomatékvtó



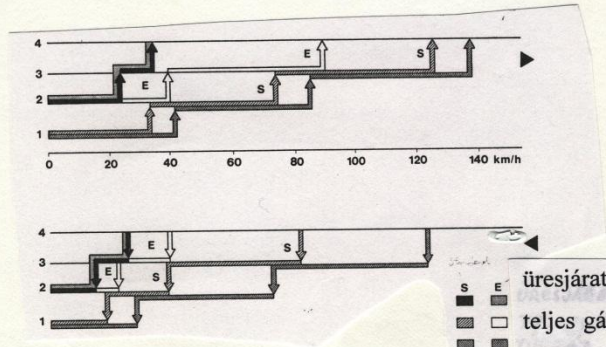
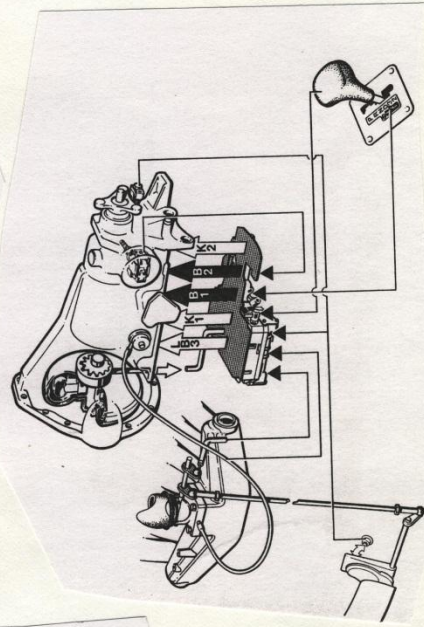


# Hidromechanikus nyomatékvtó

MB 190 Fokozatkapcsolási séma

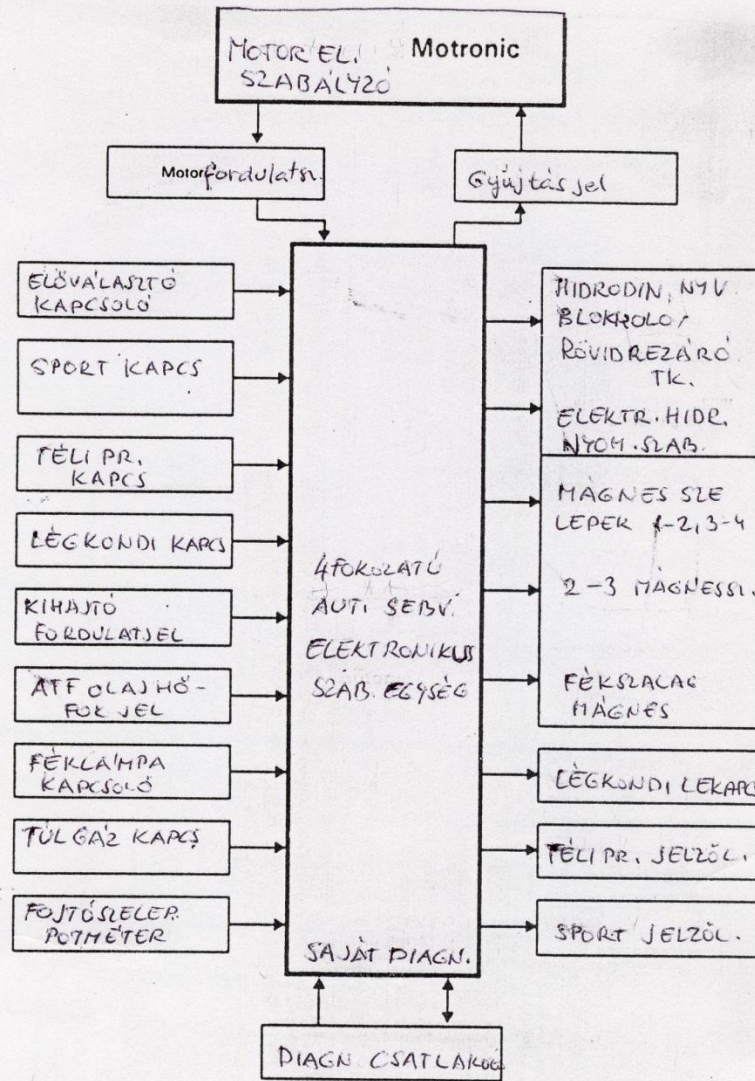


ÜRES,  
TELJES ÉS  
TÚLGAZ



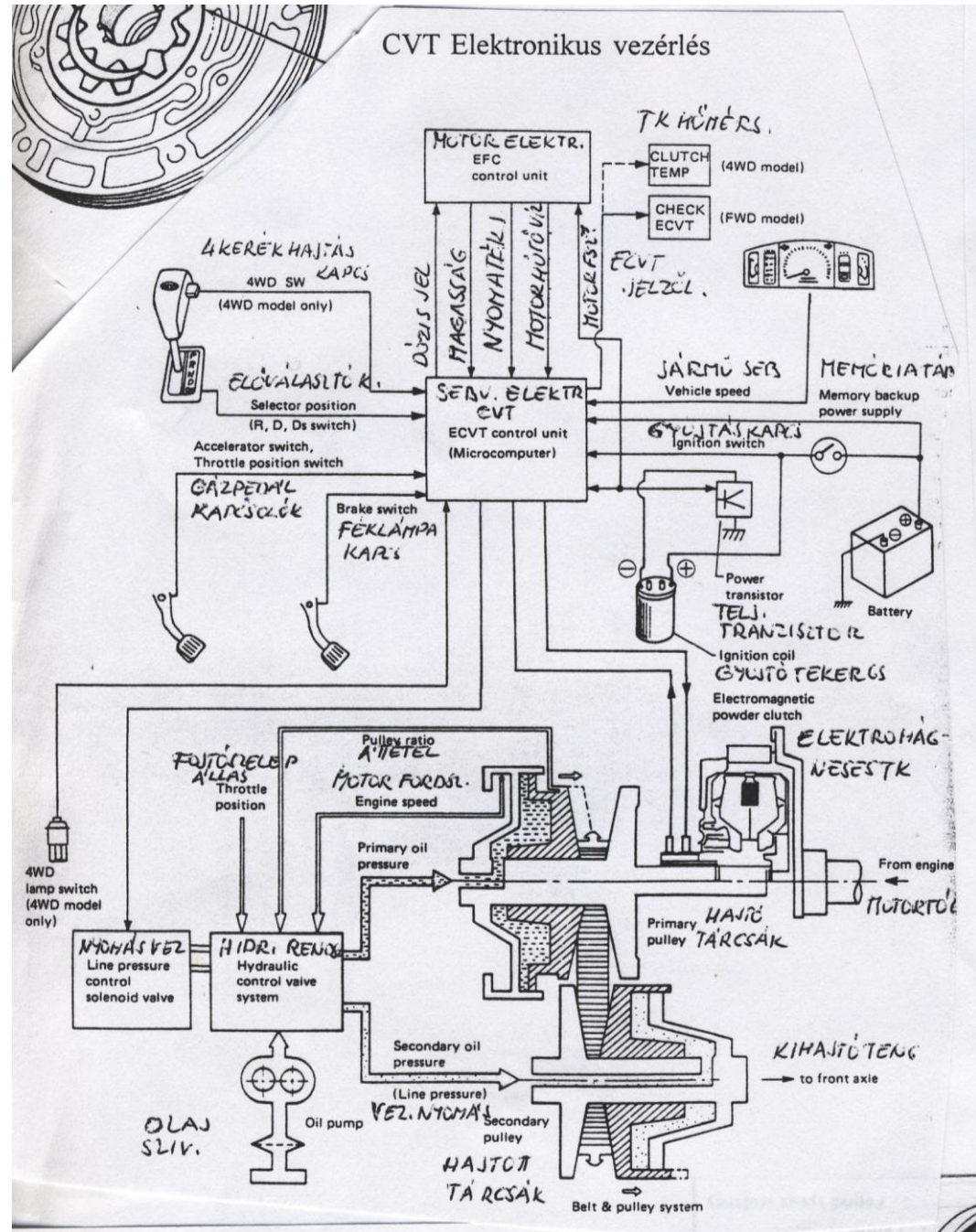
S E üresjárat  
 ■ □ teljes gáz  
 ■ ■ túlgáz

Hidromechanikus nyomatékvtó elektronikus vezérlési séma





# CVT Elektronikus vezérlés





# ATF (Automatic Transmission Fluid) automata váltó olajok

- Az automatikus hajtóművek műszaki megoldásai sokszor annyira egyediek, hogy a gép-gyártók jó része saját szabvány-előírásaihoz ragaszkodik. Az automata váltó olajok használatánál figyelembe kell venni, hogy a motorolajokra érvényes megállapítás - miszerint a magasabb teljesítményszintű kenőanyaggal kiváltható az alacsonyabb teljesítményszintű – általában nem alkalmazható.

# ATF (Automatic Transmission Fluid) automata váltó olajok

- Az egyedi előírások a *Ford* és *GM* gyártokon kívül a *Mercedes-Benz (MB)*,  
*MAN*, a *ZF* és a *Voith* cégek nevéhez fűződnek.
- Az automata váltók olajának igen sok feladatot kell maradéktalanul ellátnia. Mint hagyományos váltó olajnak a következő követelményeket kell teljesíteni:
- Változatos terhelés és sebesség mellett is biztosítania kell a kenőfilm kialakulását, megfelelő viszkozitással és nyomás-állósággal. Csökkentse *ahajtómű zajszintjét*, akadályozza meg a fogfelületek károsodását (karcosodás, *pikkelyesedés*, gödrösödés, stb.). Tulajdonságait hosszú időn keresztül stabilan meg kell tartania. Fontos az öregedésállóság. Az automata váltó olajnak védenie kell a hajtómű szerkezeti anyagait a korróziótól. A tömítő anyagokat az automata váltó olaj kémiaileg nem támadhatja meg. A hőmérséklet növekedése ellenére is folyási tulajdonságai révén biztosítsa a tervezett hatásfokot az üzemelés alatt.

# ATF (Automatic Transmission Fluid) automata váltó

## olajok

- Az automata váltó olajoknak (ATF-nek) a fentieken túl a következő funkciókat is el kell látni:
  - - hőelvezetés (a súrlódó betétek megfelelő hűtése a tengelykapcsolóban ),
  - - hidraulikus munkafolyadékfolyadék a kormányszervo berendezésekben,
  - - hosszú időn keresztül szabályozott súrlódás biztosítása,
  - - hidraulikus energia-átvivő közeg a hidrodinamikus tengelykapcsolóban ill. nyomaték-átalakítóban,
  - - a *kapcsolótárcsák betétjeinek kenőanyaga* az automata váltó olaj.
- Viszkozitás
- Az automata váltó olajok (ATF-ek) esetében a *motorolajokhoz* és *ahagyományos közlekedési hajtóműolajokhoz* hasonló viszkozitási besorolást nem határoztak meg. Általában egységesen 150 feletti viszkozitási indexű olajokat alkalmaznak.

# ATF (Automatic Transmission Fluid) automata váltó olajok

Teljesítményszintek:

A két nagy automata sebességváltó gyártó cég, a Ford és a General Motors külön utakon járt, így eltérő tulajdonságú automata váltó olajok használatát írta elő.

A napjainkban gyártott automata váltók tervezési tendenciái közeledést mutatnak, így ma már lehetséges olyan automataváltó olaj gyártása, amely mindkét gyártó igényét is kielégíti.

Az automata váltó olajok (ATF) létezésüket az elvárt műszaki igényeken túl *az alapolaj gyártás javulásának és a fejlett adaléktechnológiának* köszönhetik.

Az automata váltó olajok (folyadékok) olyan „alkatrészei” a váltóműveknek, amelyek párhuzamosan fejlődnek a konstrukciók változásaival.

Ford	General Motors	Európai hajtóműgyártók(MB,MAN,ZF,Voith)
M4C33-A-G	ATF Type A Suffix A	MB 236.2, MAN 339 Typ A
M2C166-H	Dexron	MAN 339 Typ B
Mercon Mercon	Dexron-IID Dexron IIE	MB 236.6/236.7, MAN 339 Type C,D Voith G607, ZF TE-ML-09, ZF TE-ML-11/14
Mercon	Dexron III	ZF TE-ML 14/A,B,C
Mercon V	Dexron IV	Voith G1363

# Adaptív váltó működtetés

ADAPTIVE TRANSMISSION CONTROL (ATC)

What it is:

The Adaptive Transmission Control system recognizes individual styles of driving (e.g., aggressive vs. Relaxed) and adapts transmission shift parameters accordingly. Two types of ATC are adaptive shift-scheduling and adaptive shift-quality control. Adaptive shift scheduling uses information to assess driving style and decides when to upshift or downshift. It also can identify uphill or downhill gradients and recognize hard cornering. This helps inhibit shifts that might be annoying to the driver or affect vehicle stability. Adaptive shift-quality control uses information about the vehicle or environment, such as changes in the transmission due to wear, to improve the quality of shifts. This system can also adjust shift smoothness to suit driving style (e.g., crisper shifts for aggressive driving or smoother shifts for normal driving).

How it works:

Adaptive Shift Scheduling uses a microprocessor to read signals from various sensors. It uses a complex algorithm and ongoing memory to decide when to shift. For example, high lateral acceleration during cornering may prevent shifting even if the accelerator is suddenly depressed or released. This helps avoid potential loss of tire grip due to load reversal. Shift points can be based on calibration curves in memory. Adaptive shift-quality control adjusts parameters that affect the speed and smoothness of the shift by interpreting data, including driveline feedback from various sensors, as well as post shift parameters.

Customer benefit:

Improves shift consistency and transmission durability and allows for shifting that is better suited to specific driver styles or operating conditions.

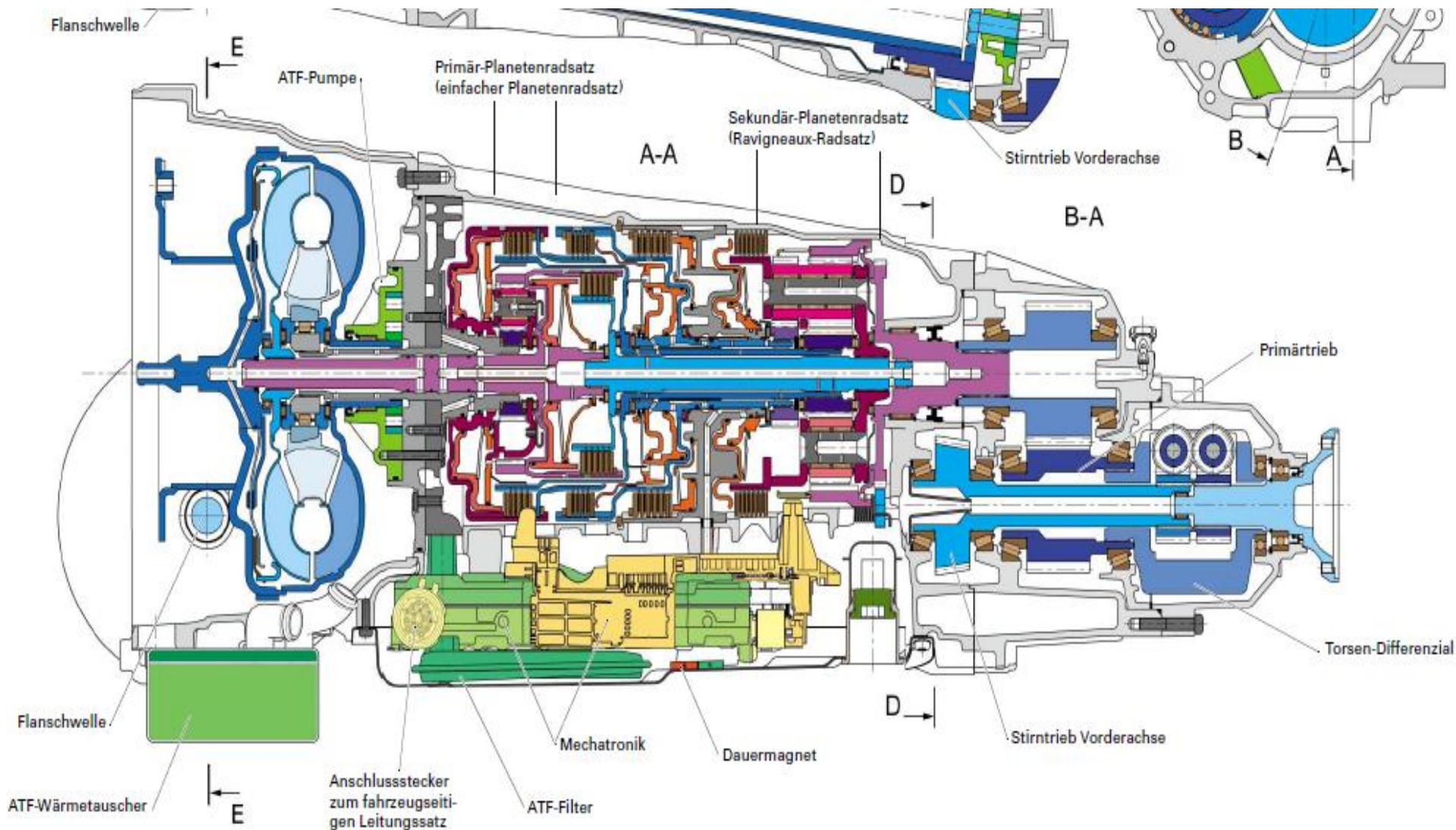
Adaptív sebváltó vezérlés

Felismeri a vezetési stílust és alkalmazkodik ehhez a fokozatok kapcsolásával. Két típusa: az ütemezett fokozat kapcsolás és az adaptív kapcsolási minőség irányítás. A kapcsolás ütemezés a vezetési stílusból fakadó információkat használja és dönt a fel és lekapcsolásról. Felismeri a lejtőt és emelkedőt, és az éles kanyarodást. Igyekszik akadályozni, hogy a vezető instabillá tegye az autót. A minőség szabályzás a környezet, a jármű illetve a váltó és motor állapotát jellemző információkat veszi figyelembe és javítja a fokozatváltás minőségét miközben a vezetési stílusnak megfelelően (keményen vagy lágyan) vált.

Működése

Az adaptív fokozat kapcsolás ütemezés egy mikroprocesszort használ a különböző jeladók jeleinek feldolgozására. Egy összetett program algoritmust és egy elérhető memóriát használ a váltáshoz szükséges döntéshez. Pl. a nagy oldagyorsulásnál nem kapcsol, még akkor sem ha hirtelen gázt adunk vagy elveszünk a gázt. Ez a kerékerők hirtelen változását akadályozza meg. Az adaptív minőség irányítás a kapcsolás sebességét és jellegét befolyásolja.

# Automata sebességváltó felépítése





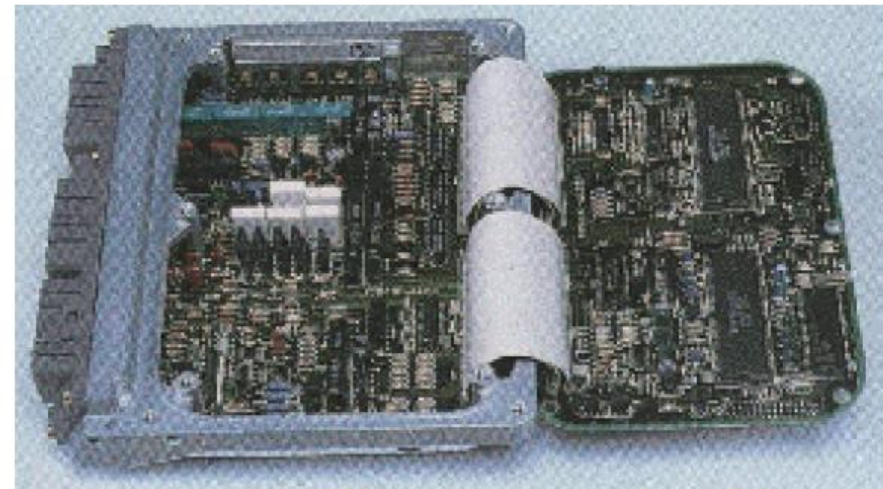
# Automotive Embedded (Computing) Systems

## Embedded (Computing) Systems

- ▶ A computer system that is embedded into an piece of equipment or a machine to control it.
- ▶ Embedded systems are applied to most electric/ electronic equipment, recently.

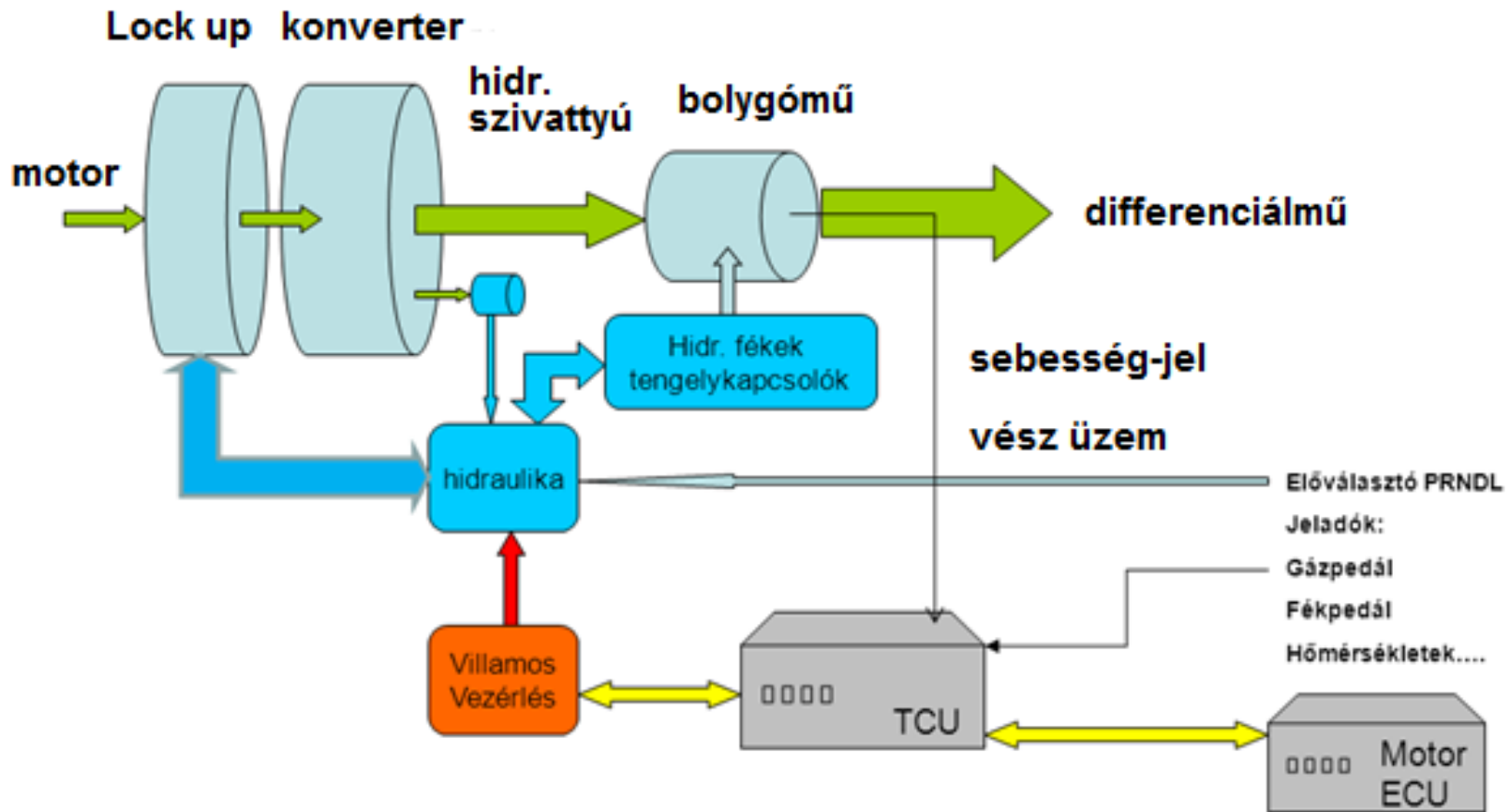
## Automotive Embedded (Computing) System

- ▶ A computer system that is embedded into a car to control it.
- ▶ An embedded computer unit is called an ECU (Electronic Control Unit).



Engine Management ECU

# Automata sebességváltó vezérlés séma



# Vezérlő elemek az automata sebességváltóban







