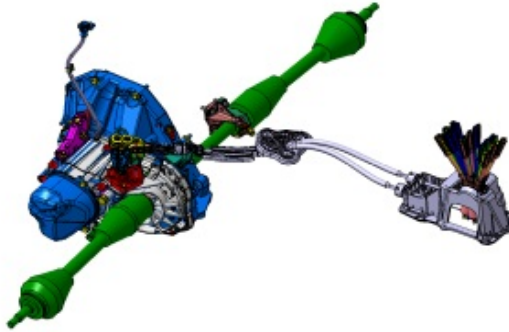


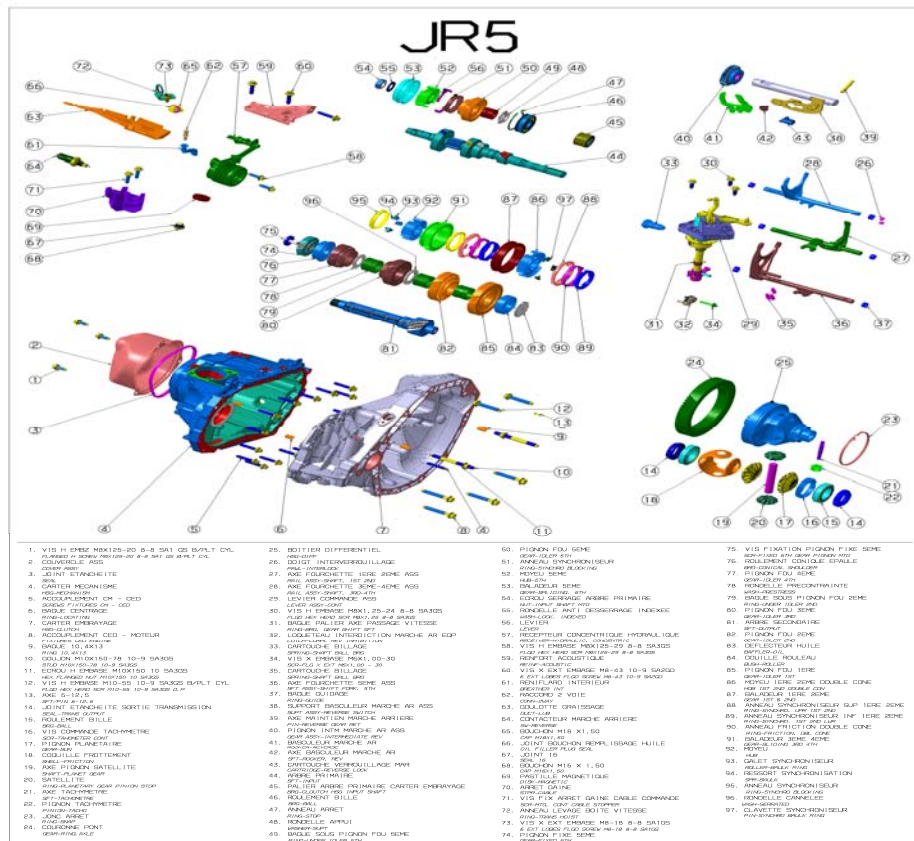
# PROTOTIP DE CUTIE DE VITEZE MANUALE CU 5 RAPOARTE

Autor : Tita Marian Catalin

Coordonator stiintific – Miron Zapciu

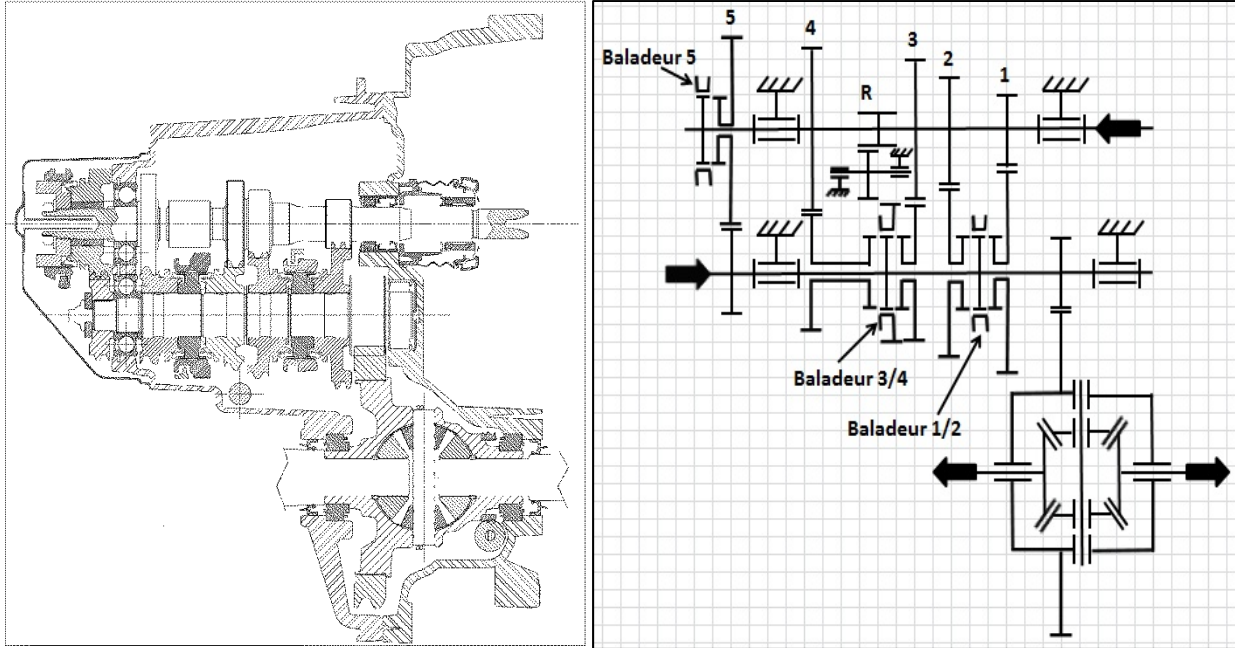


Piesele care intra in compozitia unei cutii de viteze sunt aproximativ 97 de repere la numar.



## 1. CUTIE DE VITEZE MECANICA CU 5 RAPOARTE Jxx

Cinematica



Echiparea automobilelor cu cutii de viteze manuale sau automate depinde în principal de țara în care se comercializează automobilul respectiv. De exemplu în Europa aproximativ 70% din automobilele în circulație sunt echipate cu cutii de viteze manuale. La polul opus se află regiunea NAFTA (America de Nord, Canada și Mexic) și Japonia în care automobilele cu cutii automate reprezintă 84%, respectiv 70%, din totalul de automobile aflate în circulație

### Caracteristica de tracțiune a automobilului

Utilizarea cutiilor de viteze pe un automobil este necesară datorită următoarelor limitări ale motorului cu ardere internă:

- turație minimă stabilă relativ mare (600 ... 800 rot/min);
- un singur sens de rotație al arborelui cotit;
- puterea maximă este obținută la o anumită turație;

- consumul de combustibil depinde de turația motorului.

Dacă ținem cont de limitările motorului cu ardere internă precum și de necesarul de tracțiune al unui automobil putem spune că o cutie de viteze are următoarele roluri/funcții:

- adaptarea caracteristicii de cuplu a motorului în funcție de variația rezistențelor la înaintare;
- permite mersul înapoi al automobilului pentru același sens de rotație al arborelui cotit;
- permite decuplarea motorului de restul transmisie în cazul staționării îndelungate a automobilului

Cutiile de viteze conțin mai multe perechi de mecanisme cu roți dințate care au rolul de a transforma cuplul motor și turația în scopul adaptării motorului la cerințele de tracțiune. Dacă o cutie de viteze este de tipul 5+1 înseamnă că conține 5 mecanisme de roți dințate pentru mersul înainte și un mecanism pentru mersul înapoi.

Pinioanele primare pentru toate treptele de viteză sunt fixe pe arbore, nu se pot roti independent față de arborele primar. Pe de altă parte pinioanele de pe arborele secundar sunt libere pe arbore, acestea se rotesc chiar dacă arborele secundar nu se rotește (caz în care vehiculul staționează). De reținut că toate mecanismele cu roți dințate sunt angrenate tot timpul, cuplarea și decuplarea unei trepte de viteză se face prin intermediul unor manșoane de cuplare.

Fiecare treaptă de viteză este caracterizată de un raport de transmitere. Acest raport reprezintă valoarea cu care este convertit cuplul motor și turația motorului într-o anumită treaptă de viteză. Raportul de transmitere depinde de mărimea pinioanelor ce compun treapta de viteză. Dacă se cunosc numărul de dinți sau diametrul fiecărui pinion se poate calcula raportul de transmitere:

$$i = z_2/z_1 = d_2/d_1$$

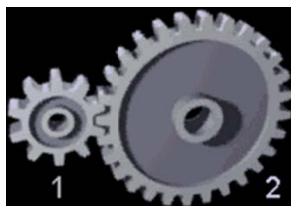
unde:

$z$  – numărul de dinți

$d$  – diametrul

1 – pinionul conducător (motor)

2 – pinionul condus



Specificatii tehnice

| Vehicle               | BBZE                                |                      |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Engine                | BR10                                |                      |
| Unit Index            | JH37B                               |                      |
| Clutch HSG            | For BR10                            |                      |
| Gear ratio            | 1st                                 | 3.727 (11x41)        |
|                       | 2nd                                 | 2.648 (21x43)        |
|                       | 3rd                                 | 1.988 (28x39)        |
|                       | 4th                                 | 1.629 (34x35)        |
|                       | 5th                                 | 0.821 (38x32)        |
|                       | Rev                                 | 3.545 (11x28, 28x39) |
| Final                 | 4.357 (14x61)                       |                      |
| Speedometer pinion    | without                             |                      |
| 1-2 synchro           | Double cone                         |                      |
| Rev Brake             | with                                |                      |
| M/lever               | BJ-type                             |                      |
| Oil seal (left/right) | 40/40                               |                      |
| Cable BRKT            | Without for PFG-Lot (VC-Lot is TBD) |                      |
| Gusset                | Without for PFG-Lot (VC-Lot is TBD) |                      |

În cazul unui automobil cu o singură punte motoare, față sau spate, cuplul și turația motorului sunt transformate de două ori până să ajungă la roți. Prima conversie este făcută de raportul treptei de viteză cuplate iar a doua de raportul diferențialului. De exemplu dacă, în cazul cutiei Jxx cu un motor (diesel 150 CP) cuplul motor este de 220 Nm, iar prima treaptă este cuplată, la fiecare roată motoare vom avea  $(220 \times 3.727(41/11) \times 4.357(61/14))/2$  adică 1786 Nm ! În același timp dacă turația motorului este de 2000 rot/min iar automobilul se deplasează în linie dreaptă fiecare roată va avea turația de  $(2000 / 3.727 / 4.375)$  adică 125 rot/min!

## 2. Procesul de sincronizare al turațiilor arborilor

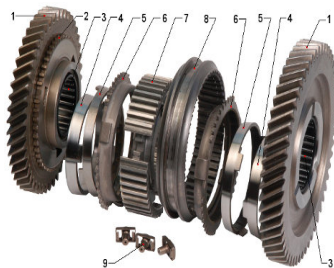
*Procesul de cuplare a unei trepte de viteză este făcut în două etape:*

selectție: reprezintă etapa de selectare a manșonului de cuplare pentru treapta de viteză dorită (mișcarea levierului de viteze în stânga sau dreapta); angajare: reprezintă cuplarea efectivă a treptei de

viteză dorită (mișcarea levierului de viteze înainte sau înapoi).

Majoritatea cutiilor de viteze manuale sunt prevăzute cu sincronizatoare cu un singur inel. Există cutii de viteze care au sincronizatoare duble, cu două inele de sincronizare. Aceste sunt utilizate în special pentru treptele 1 și 2 la care sincronizarea poate presupune decelerarea sau accelerarea arborelui primar la valori mai ridicate.

1. pinion liber;
2. coroană de cuplare;
3. rulment cu ace;
4. inel sincronizator inferior;
5. inel fictiune;
6. inel sincronizator superior;
7. butuc balador;
8. manșon balador;
9. crabot

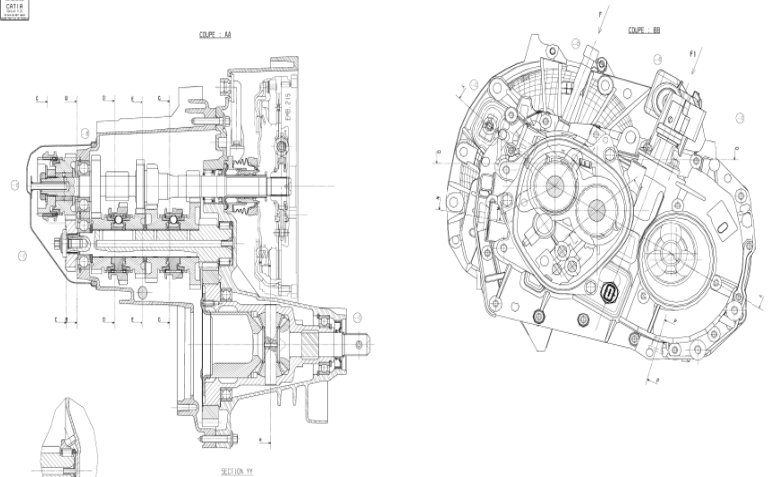


Una din constrângerile unei cutii de viteze manuale este necesitatea unei forțe de acționare egale asupra sincronizatoarelor, indiferent de treapta de viteză. Pentru a realiza cuplarea treptelor de viteză în același interval de timp avem nevoie de o forță mai mare de acționare pentru treptele inferioare. Soluția la acest inconvenient este sincronizatorul dublu, care la aceeași forță de acționare, datorită suprafeței de frecare mărită, realizează sincronizarea

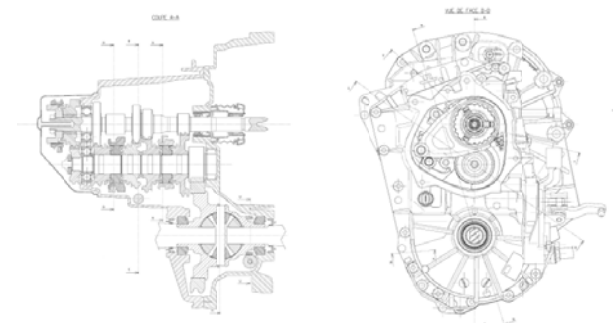
la fel de rapid ca în cazul treptelor superioare (prevăzute cu sincronizatoare simple).

### **Tipuri de cutii de viteze cu 5 rapoarte de angrenare.**

#### **BV JH3**



#### **BV JHQ**



#### **BV JRQ**

