

## **CENTRUL DE CERCETARE**

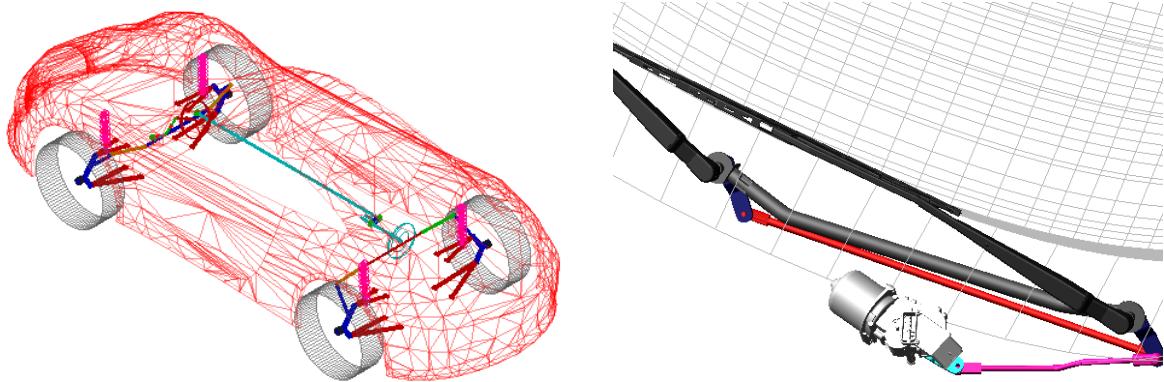
### **DESIGNUL ELEMENTELOR ȘI SISTEMELOR MECANICE (DESMe)**

#### **Rezultatele cercetării**

Principalele produse și servicii de cercetare cu caracter inovativ, realizate în cadrul centrului de cercetare DESMe, în ultimii ani sunt:

1. Modelarea, simularea, optimizarea și testarea experimentală a unor sisteme din componenta autovehiculelor rutiere
  2. Procedură, instalație și dispozitive pentru masurarea pierderilor prin frecare din transmisii cu axe paralele (lanțuri, curele, angrenaje) în funcție de viteza medie, încărcare și caracteristicile lubrifiantului
  3. Proceduri și dispozitive pentru măsurarea coeficienților de frecare din cupluri mecanice cu frecare, în funcție de tipul cuplei, viteza medie, încărcare, cu și fără ungere
  4. Gamă de prehensoare antropomorfe reconfigurabile pentru roboti industriali
  5. Gamă de cuplaje de siguranță și elastice.
- 
1. Modelarea, simularea, optimizarea și testarea experimentală a unor sisteme din componenta autovehiculelor rutiere

Cercetarea din ultimul timp a fost orientată spre: sisteme de suspensie (în varianta suspensie pasivă și suspensie activă, pentru rotile directoare și respectiv nedirectoare), sisteme de direcție (inclusiv în varianta direcție integrală), sisteme de stergere a parbrizului, sisteme de siguranță (ex. sisteme de reducere a tensiunilor în centurile de siguranță). Cercetările în aceste domenii s-au concretizat de-a lungul anilor în numeroase articole publicate în reviste cotate ISI, reviste și volume indexate BDI/ISI, carti publicate în edituri naționale, capitole în carti publicate în strainatate, granturi și contracte de cercetare naționale (inclusiv cu beneficiari din industria auto - ex. Autoliv Romania), brevete de inventie acordate / propunerile de brevete de inventie, teze de doctorat.



Modele ale unor sisteme din componentă autovehiculelor

Privitor la infrastructura hardware și software folosită cu precadere în rezolvarea problemelor de cercetare specifice acestei direcții se pot menționa urmatoarele:

- pachete software pentru prototiparea virtuală (modelare - simulare - optimizare) a sistemelor mecanice & mecatronice: CATIA (produs de Dassault Systems), ADAMS (produs de MSC Software);
- instalatii experimentale pentru testarea de componente si sisteme mecanice, pe baza de actuatori liniari hidraulici HTC - Hydraulic Testing Components (produs de MTS Systems Corporation), avand urmatoarele componente si caracteristici: actuatori liniari hidraulici (2 buc.):  $\pm 15 \text{ kN} / \pm 10 \text{ kN}$  - forta dinamica,  $\pm 22.5 \text{ kN} / \pm 15 \text{ kN}$  – forta statica, 250 mm ( $\pm 125 \text{ mm}$ ) / 150 mm ( $\pm 75 \text{ mm}$ ) - cursa; include conectori pentru traductori; traductori de pozitie si de forta; grup de putere (pompa hidraulica & motor integrat); acumulator, indicatori pentru presiune, temperatura, starea filtrului, circuit de racire, comanda la distanta; sistem digital de control - FlexTest GT Controller; include aplicatiile Basic TestWare si Multi-Purpose TestWare, pe platforma Windows.



Instalatie experimentală pentru testarea de componente și sisteme mecanice, pe baza de actuatori liniari hidraulici

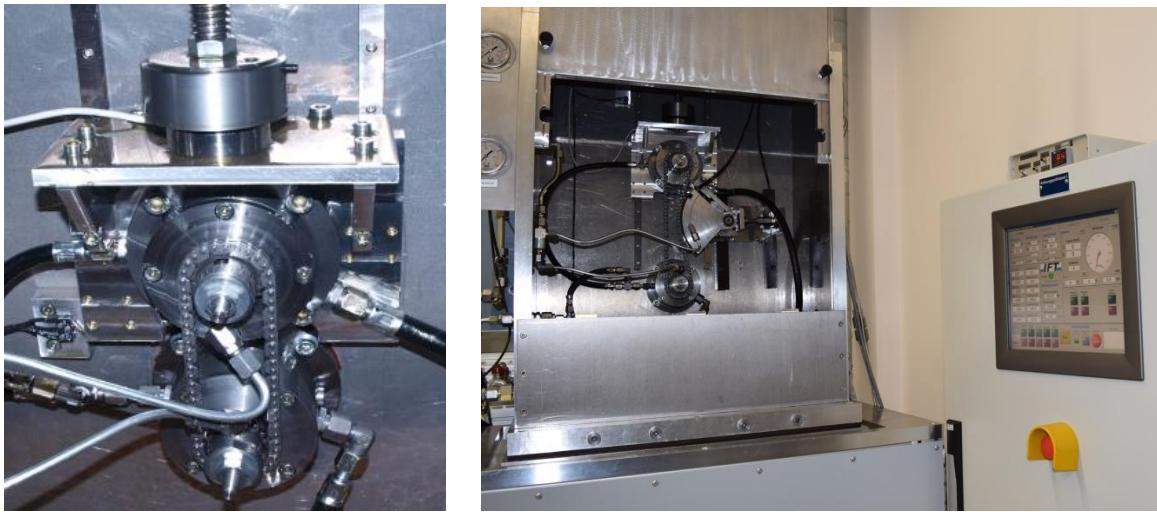
**2. Procedură, instalație și dispozitive pentru masurarea pierderilor prin frecare din transmisii cu axe paralele (lanțuri, curele, angrenaje) în funcție de viteza medie, încărcare și caracteristicile lubrifiantului**

Evaluarea corectă a pierderilor prin frecare este o parte integrantă din procesul de reducere a pierderilor energetice din sistemele mecanice.

În ultimii ani au fost elaborate dispozitive și procedura pentru masurarea frecarii globale din articulațiile lanturilor (articulațiile bolturilor și lant-roti de lant pentru lanturi cu bucse, lanturi cu role și lanturi dintate) în funcție de viteza medie, tensionare și caracteristicile lubrifiantului. Acestea au fost aplicate cu succes pentru mai mult de 10 tipuri de lanturi în perioada 2013 – 2017.

Procedura se bazează pe măsurarea momentului de frecare global dintr-o transmisie, măsurarea separată a momentului de frecare din lagărele transmisiei, momentul de frecare din transmisie rezultând ca diferență dintre momentul global și momentul din lagăre. Se utilizează un stand dotat cu senzoristică dedicată pentru moment de torsion, turatie, forte de tensionare, temperatură și presiune în circuitele de ungere. Standul are o geometrie configurabilă pentru testarea separată a lagărelor (cu ajutorul unor dispozitive și cuplaje dezvoltate in-house). Caracteristicile principale ale standului sunt: turatie  $n = 200 \dots 6000$  rpm; moment de torsion maxim  $T_{max} = 100$  Nm; forță de tensionare maximă  $F = 5$  kN; temperatură maximă a uleiului de ungere  $t = 100$  °C; distanță între axe  $A = 125 \dots 370$  mm

Pot fi măsurate pierderi prin frecare în transmisii prin lanț, transmisii prin curele sau angrenaje.



*Stand pentru măsurarea pierderilor prin frecare din transmisii cu ace paralele*

Utilizând același stand, au fost dezvoltate, de asemenea, dispozitive și procedură pentru masurarea frecarii dintre lant și patina circulară de apasare, în funcție de viteza medie, tensionare și caracteristicile lubrifiantului. Soluția inovativă a fost aplicată cu succes pentru testarea a 4 materiale de patina și 4 tipuri de lant în perioada 2016 – 2017, în diverse condiții de tensionare și temperatură.

### 3. Proceduri și dispozitive pentru măsurarea coeficienților de frecare din couple mecanice cu frecare, în funcție de tipul couplei, viteza medie, încărcare, cu și fără ungere

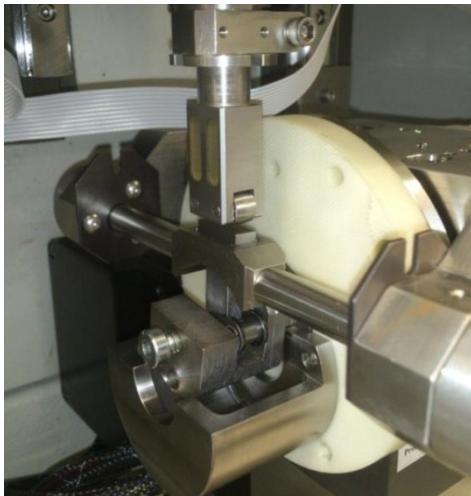
Cercetarea pe această direcție se bazează pe un tribometru UMT cu 4 module separate: modul pin on disk; modul reciprocating; modul block on ring; microdurometru. Tribometrul are următoarele caracteristici generale: forte  $F=10 \dots 1000$  N; turăție max. 300 rpm; frecvență oscilației  $v=0.1 - 60$  Hz; cursă  $s=0.05 - 25$  mm; temperatură ulei max.  $200^\circ C$ , indentoare Vickers, Rockwell.

Cu ajutorul unor scule și dispozitive dezvoltate in-house pot fi măsurăți coeficienți de frecare pentru diverse tipuri de couple de frecare, pentru diverse tipuri de miscări relative, cu sau fără ungere,

În perioada 2014-2017 au fost dezvoltate numeroase dispozitive inovative, cu ajutorul căror au fost măsurăți coeficienți de frecare în couple de frecare specifice:

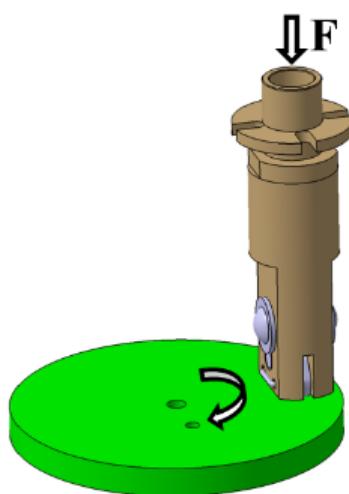
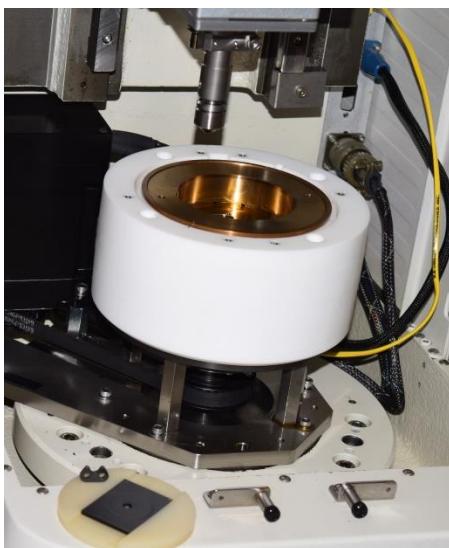
- Dispozitiv pentru măsurarea coeficientului de frecare din articulațiile bolt-bucsa ale lanturilor cu bucse. Au fost determinați coeficienți de frecare, corespunzători

unor condiții specifice din funcționare: în mișcarea oscilatorie de rotație, cu viteze periferice maxime de 0,2 m/s, forțe de apăsare în domeniul 10...300 N, ungere prin picurare.

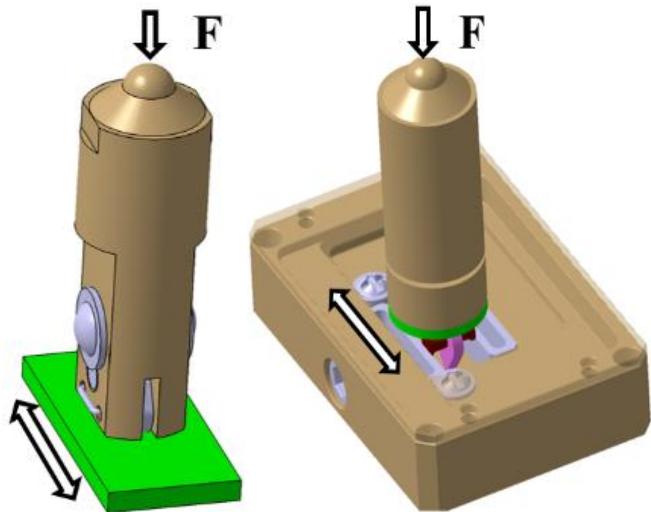


Măsurarea coeficientului de frecare bolt-bucsă pe modulul de mișcarea oscilatorie de rotație (block on ring)

- Dispozitive pentru masurarea coeficientului de frecare dintre eclise și patina de apăsare, în funcție de viteză, forță de apăsare și temperatură. Au fost determinați coeficienți de frecare, corespunzători unor condiții specifice din funcționare: 1 - în mișcarea oscilatorie de translație, cu viteze de 0...0,3 m/s, forțe de apăsare în domeniul 10...20 N, ungere în baie sau fără ungere; 1 - în mișcarea circulară de translație (pe disc), cu viteze de 0...7 m/s, forțe de apăsare în domeniul 10...20 N, ungere în baie sau fără ungere.



Măsurarea coeficientului de frecare eclisă-patină pe modulul cu mișcare circulară de translație (pin on disk)



Măsurarea coeficientului de frecare eclisă-patină pe modulul de oscilație de translație (pin on disk)

#### 4. Gamă de prezensoare antropomorfe reconfigurabile pentru roboti industriali

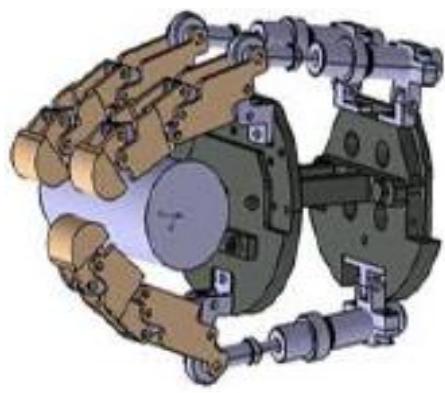
O direcție importantă de cercetare a urmărit dezvoltarea unor soluții inovative de prezensoare modulare, antropomorfe, reconfigurabile pentru roboti industriali. Au fost dezvoltate numeroase variante dintre care menționăm:

- prehensor cu 3 degete și 2 configurații;
- prehensor cu 3 degete și 4 configurații;
- prehensor cu 3 degete cu reconfigurabilitate continua medie;
- prehensor cu 4 degete și 5 configurații.

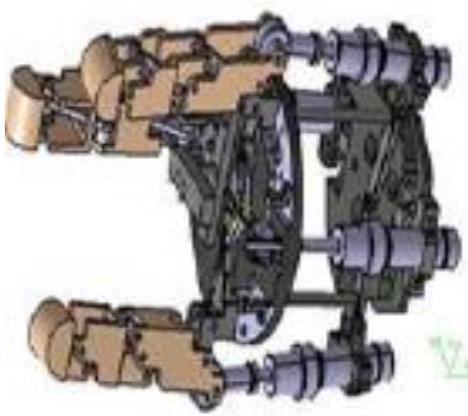
Pot fi livrate mărimi diferite față de dimensiunea mâinii umane, la cererea beneficiarului: mai mari, pâna la de 2,5 ori dimensiunea mâinii umane sau mai mici până la 0,25 din dimensiunea mâinii umane.



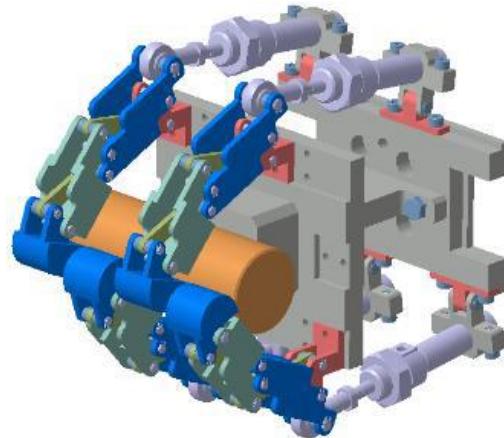
Prehensor cu 3 degete si 2 configuratii



Prehensor cu 3 degete si 4 configuratii



Prehensor cu 3 degete cu  
reconfigurabilitate continua medie

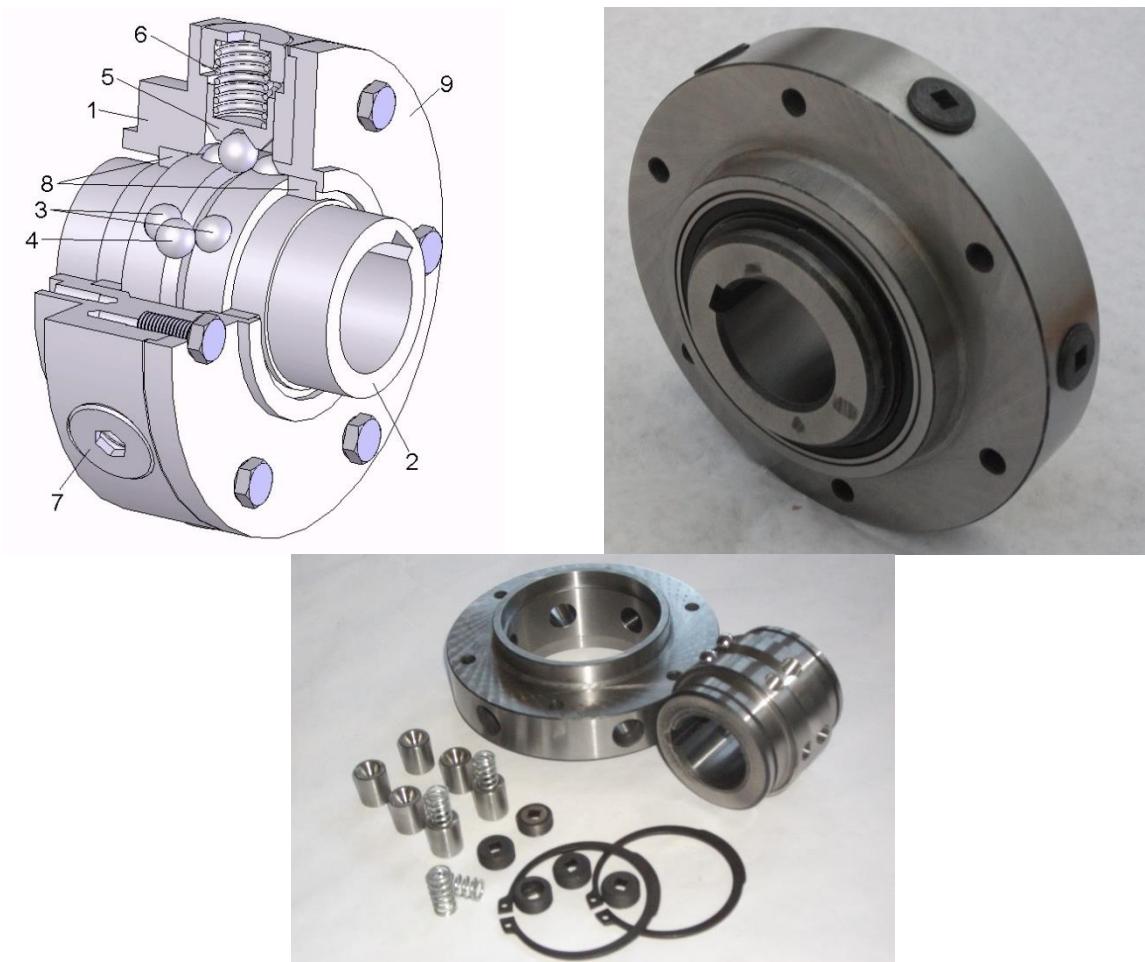


Prehensor cu 4 degete si 5 configuratii

## 5. Gamă de cuplaje de siguranță și elastice

Experiența în inovare în domeniul soluțiilor constructive de cuplaje este demonstrată de un număr de peste 10 brevete, la care o parte din membrii centrului de cercetare sunt coautori.

Pot fi furnizate soluții constructive (proiect sau produs) pentru cuplaje de siguranță sau elastice în diverse configurații, în funcție de domeniul de utilizare și caracteristicile transmisiei pe care o echipează. Cuplajele, în fază de prototip, sunt supuse unor teste de performanță, determinându-se, printre altele, sensibilitatea și precizia la decuplare în cazul cuplajelor de siguranță.



Cuplaj de siguranță cu bile dispuse radial

**Date de contact:**

Prof. dr. Ing. Radu Velicu

Coordonator DESMe

e-mail: [rvelicu@unitbv.ro](mailto:rvelicu@unitbv.ro)