

Automotive Industry Related Research in University Environment

Járműipari kutatások Egyetemi Környezetben

Dr. Dénes Fodor and Dr. László Czúni

- Research & Development at the University of Pannonia
 - Faculty of Information Technology
 - Faculty of Engineering
- Industry-related case studies



Faculty of Engineering

University of Pannonia ***Research Faculty 2013***





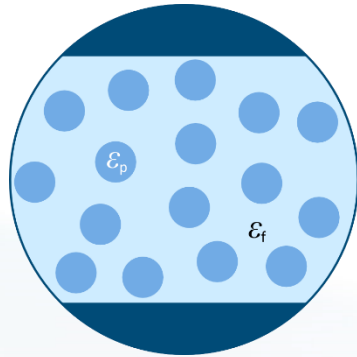
Magnetorheological and electrorheological fluids

Complex Liquids Research Group

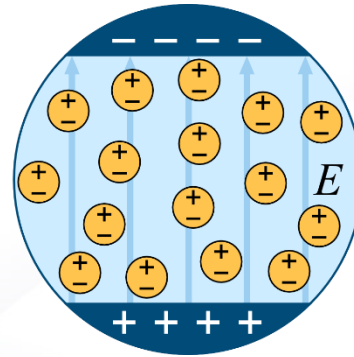
Head of Research Group: **Dr. István Szalai**

Institute of Physics and Mechatronics

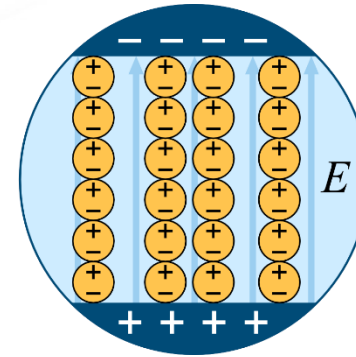
Electro- (ER) and magnetorheological (MR) effect



liquid + solid particles



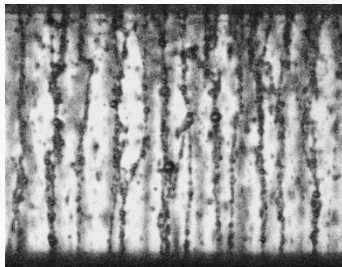
induced dipoles



structure formation
(chains, columns)

change in properties:
**rheological (viscosity),
dielectric, optical, ...**

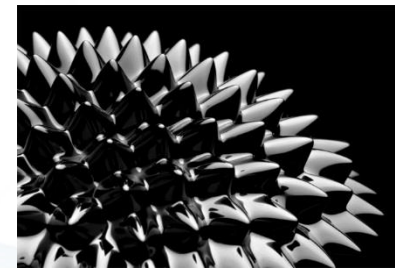
magnetic analogue: MR fluid (μm sized particles)
ferrofluid (nm sized particles)



ER fluid



MR fluid



ferrofluid

smart materials: various properties can be controlled with external fields

MR or ER based applications

- Dampers (ER, MR)
 - **bridges**: China, Croatia, Netherlands
 - (Maurer Söhne GmbH)
 - **buildings** (seismic application, wind)

- Suspensions (MR)
 - **shock absorber**:
 - commercial: MagneRide
 - Audi, BMW, Ferrari, Cadillac, Chevrolet
 - military: Humvee (LORD corporation)
 - **engine mount** (Porsche)
 - **seat suspensions** (trucks)



MR or ER based applications

- Clutches (MR)
 - **trucks, SUVs** (General Motors)
 - **hybrid vehicle for public transportation:** AutoTram (Fraunhofer IVI)

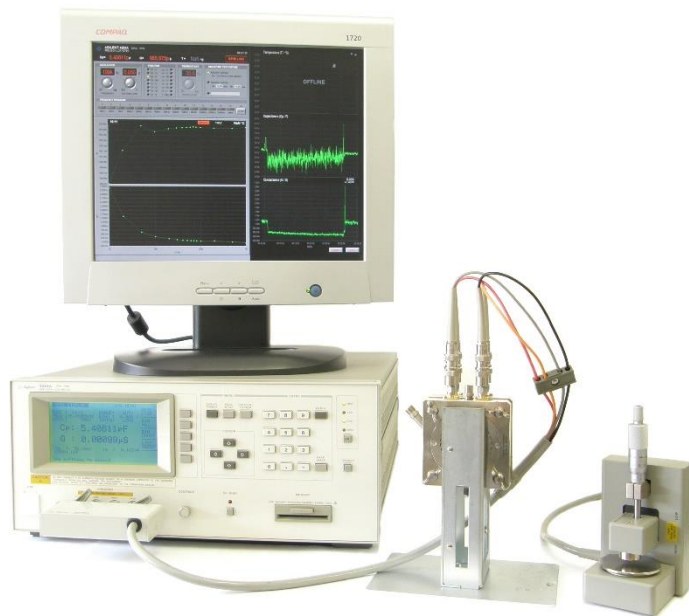
- Brakes (ER, MR)
 - **human prosthetic limb:** Rheo Knee (Össur)
 - **aerobic machines**

- Ferrofluid applications
 - Liquid seals (hard disks)
 - Heat transfer
 - Magnetic hyperthermia (cancer treatment)
 - MRI contrast agent

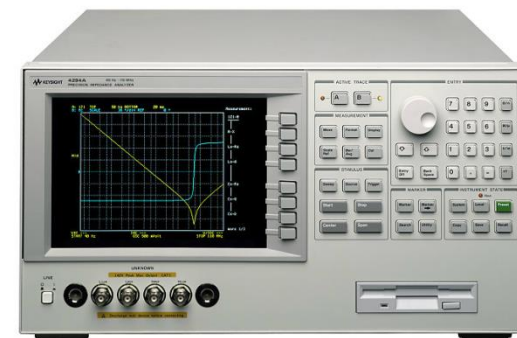


Dielectric measurements

Broadband dielectric spectroscopy (20 Hz – 3 GHz)



Agilent 4284A

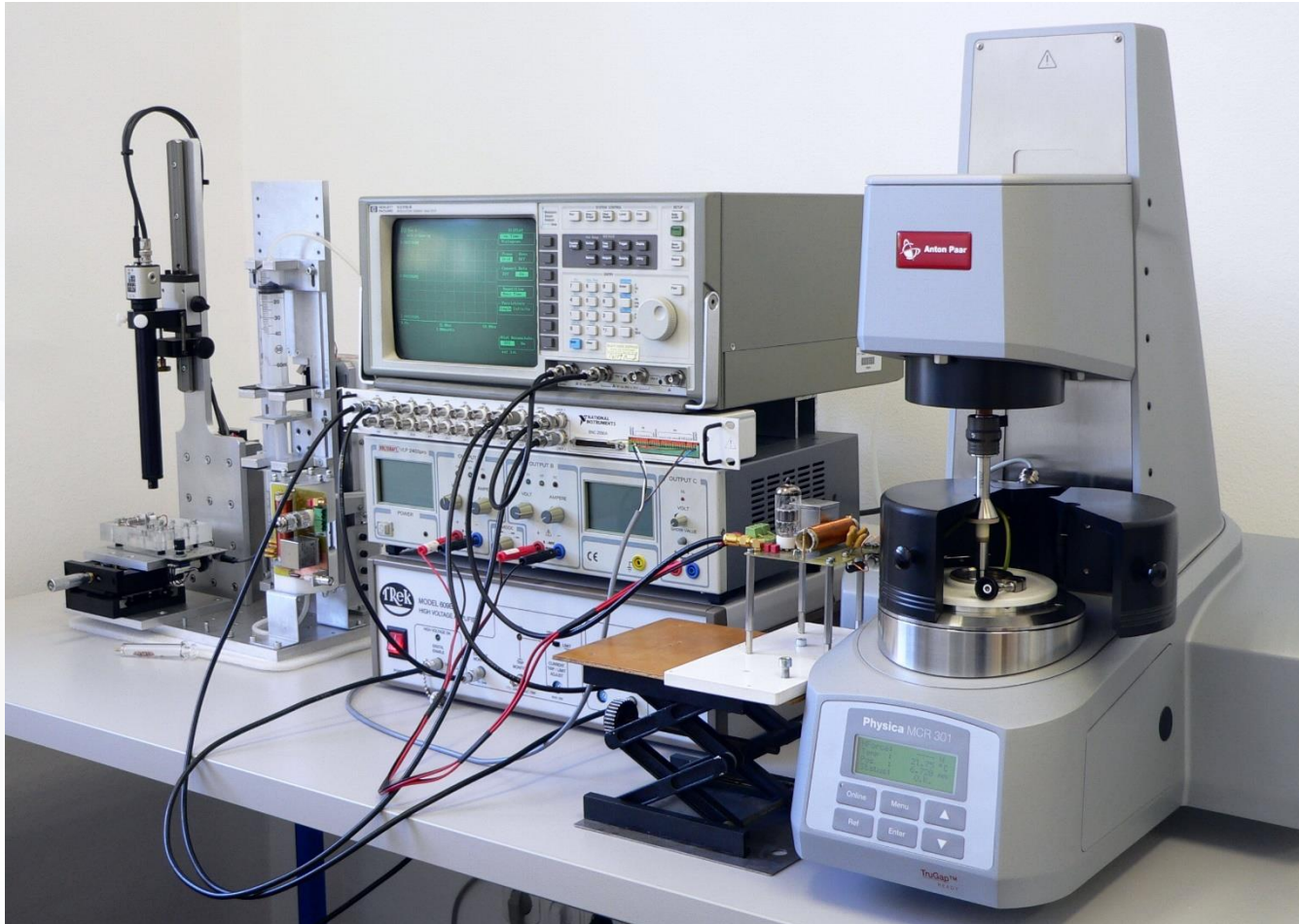


Agilent 4294A



Agilent E4991A

Nonlinear dielectric setup



Magnetic susceptibility measurements

Lock-in techniques

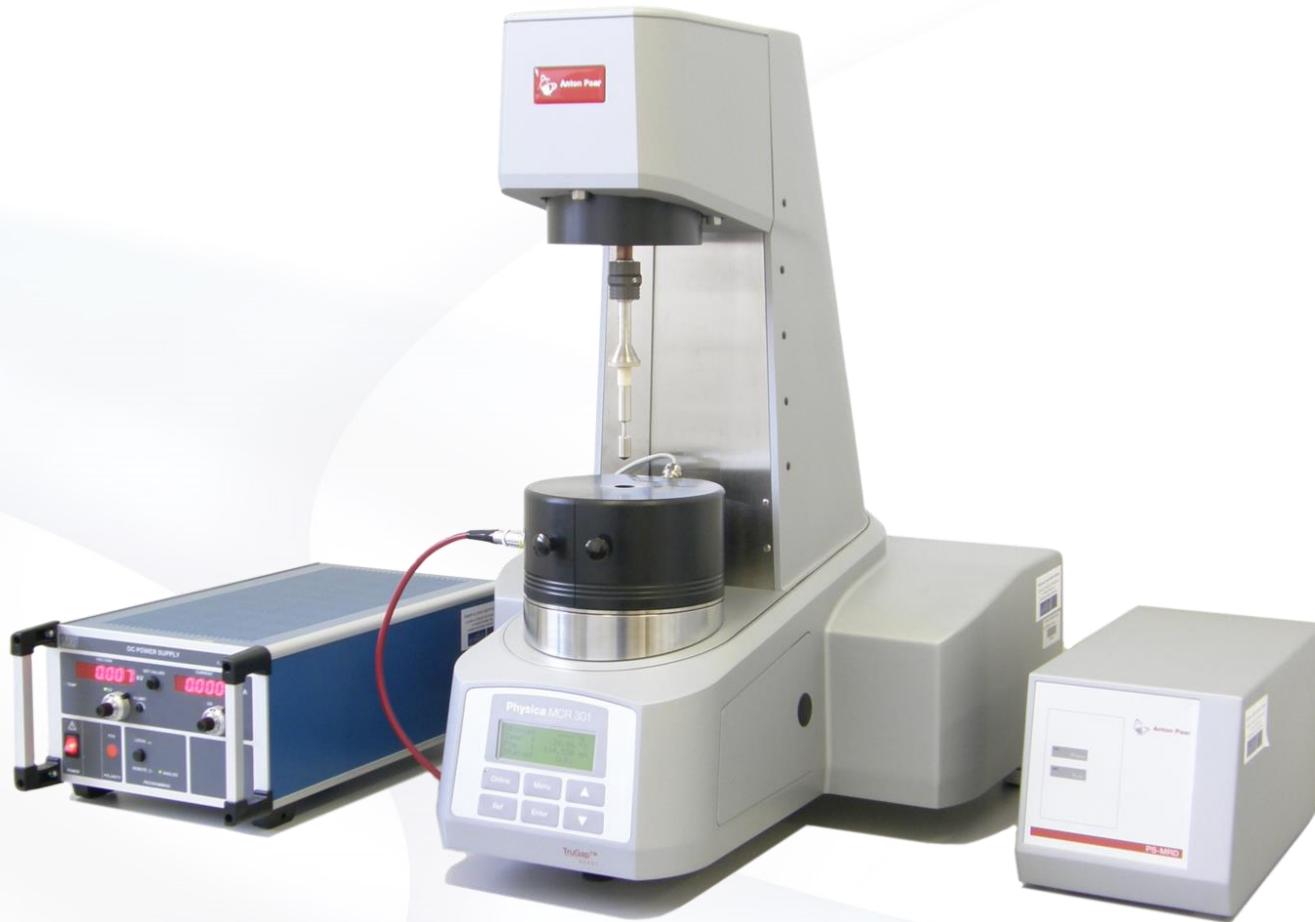


Stanford Research Systems SR844



Ametek 7270

Rheological measurements



Anton Paar MCR 301 rheometer with ER and MR accessories



Research team

- 8 teacher
- 1 research fellow
- 2 PhD students



Institute of Materials Engineering

*Non-Metallic Inorganic Materials Research
Group*

Head of research Group: **Dr. Korim Tamás**
Institute of Materials Engineering





Az Anyagmérnöki Intézet fontosabb szolgáltatási portfóliója és eszközparkja

Szolgáltatások:

- Kémiai összetétel meghatározása nedveskémiai- és műszeres analitikai vizsgálatokkal (CHNS analizátor, XRF, spektrofotométer)
- Fázisösszetétel meghatározása röntgendiffrakciós, derivatográfias módszerrel (minőségi, mennyiségi elemzés)
- Mikroszerkezeti vizsgálatok elektronmikroszkóppal, mikroelemanalízissel kiegészítve, ill. nagy mélységélességű, nagy felbontású fénymikroszkóppal
- Hőszigetelő anyagok hővezetési tényezőjének meghatározása
- Szilárdsági jellemzők (nyomó-, húzó-, hajlító szilárdság) meghatározása
- Speciális anyagjellemzők (olvadási sajátságok, szín, hőtágulás, keménység, viszkozitás, stb.) meghatározása
- Üvegek, kötőanyagok, kerámiák karakterisztikus fizikai- és kémiai sajátságainak meghatározása





Az Anyagmérnöki Intézet fontosabb szolgáltatási portfóliója és eszközparkja

Fontosabb műszerek:

- Philips PW 3710 röntgendiffraktométer
- Philips XL30 pásztázó elektronmikroszkóp, energiadiszperzív röntgenanalizátorral (EDR 288)
- MiniPal4 röntgenfluoreszcens spektrométer
- Fritsch Analysette-22 lézeres szemcseanalizátor
- Wolpert 402M/VD mikrokeménység mérő berendezés
- THETA DILATRONIC dilatométer (1 600 °C-ig)
- Zeiss MHO-2-, ill. Leitz hevítőmikroszkóp (1 500- ill. 2 000 °C-ig)
- Konica Minolta CM3600d színmérő készülék
- Brookfield RVDV-II+Pro viszkoziméter
- Q-1 500 D MOM derivatográf
- NETZSCH Lambda-, ill. C-Therm hővezetőképesség mérő berendezés



Az Anyagmérnöki Intézet fontosabb szolgáltatási portfóliója és eszközparkja

pásztázó
elektronmikroszkóp



röntgendiffraktométer



hevítőmikroszkóp



Humánerőforrás kapacitás

- 4 fő egyetemi docens (vegyésszmérnök)
- 3 fő PhD hallgató (anyagmérnök)
- 2 fő technikus



Fuels and lubricants

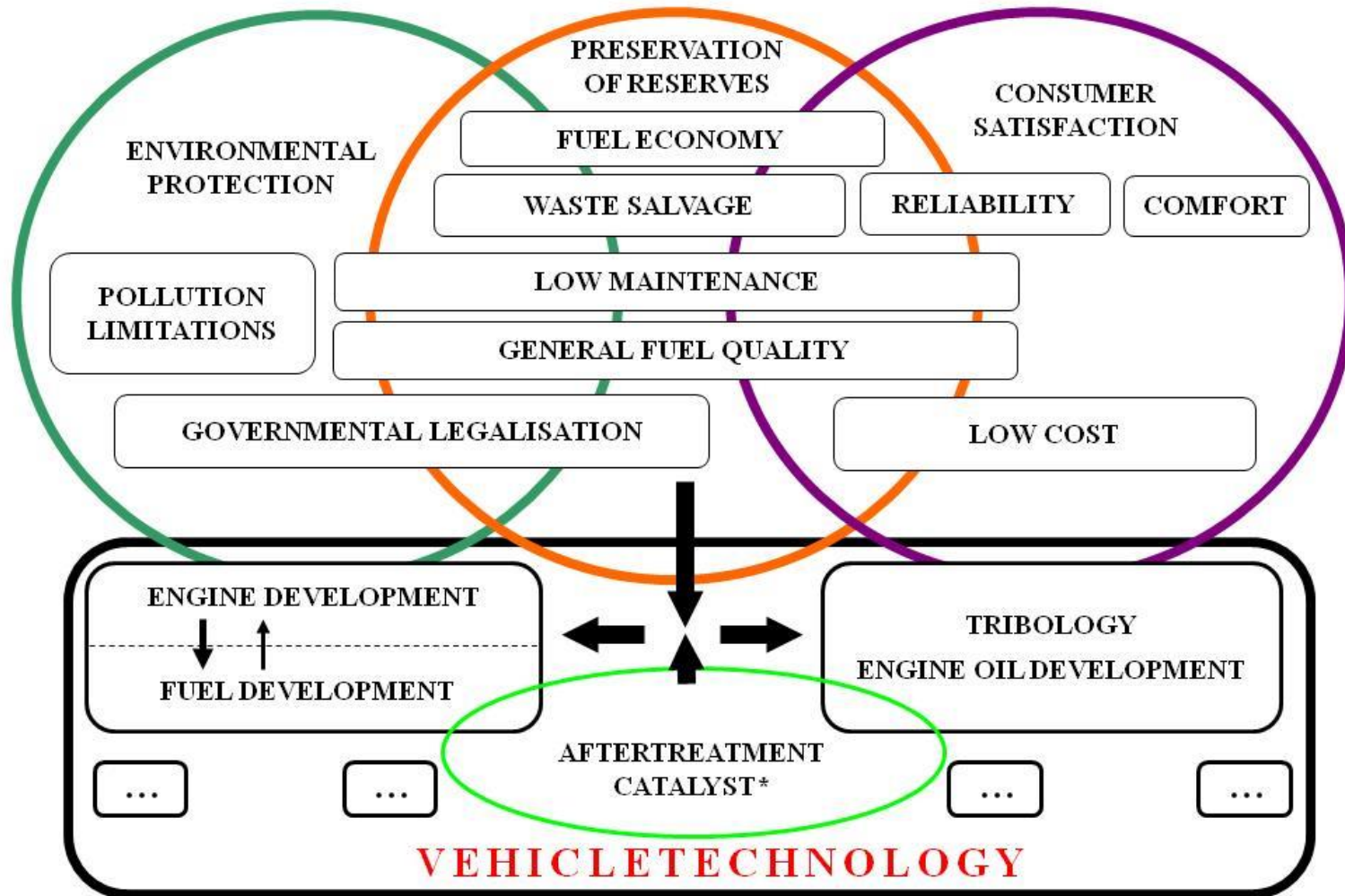
Sustainable Mobility Research Group

Head of research Group: **Dr. Jenő Hancsók**

Department of MOL Hydrocarbon and Coal Processing



Development of fuels, lubricants & system elements



*including particulate filter

Quality improving of fuels and lubricants

- Hydrocarbon products with high hydrogen content
 - *(methane from alternative sources, fuels rich in isoparaffins from crude oil and different wastes)*
 - Wide raw material range, economic production
 - Very high octane or cetane number
 - Clean burning → environment friendly
 - Operating experience, known safety aspects

- Fuel/energy saving engine oils and gear oils
 - High isoparaffin content base oils (80-85% of engine oils)
 - Based on crude oil, including isomerization
 - Based on biosynthetic gas
 - Performance additive packages with high efficiency
 - (→ longer oil drain interval, environment friendly, friction and wear reducing)

- Partners:



MOL Plc. – MOL-LUB Ltd. – Hungrana Ltd. – Rossi Biofuel Ltd.

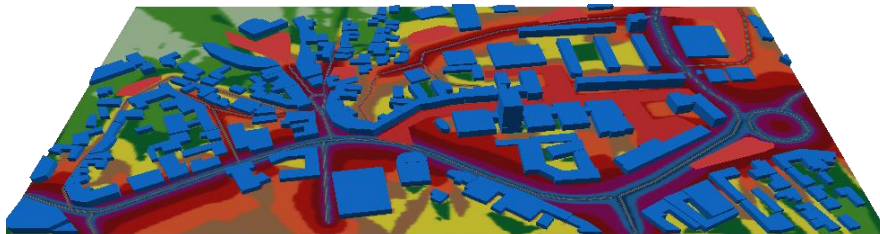


Environmental Technology Research

Environmental Technology Research Group
Head of Research Group: **Dr. Endre Domokos**
Institute of Environmental Engineering

- Saját fejlesztésű immissziós háttérszennyezések kimutatására kifejlesztett mérőbusz
- Mért paraméterek:
 - CO;
 - NO, NO₂ és NO_x;
 - SO₂;
 - O₃;
 - Benzol;
 - Aromás szénhidrogének;
 - Szálló por (PM10 és PM2,5);





Zajvédelem

- Korszerű, 8 csatornás hangnyomás-mérő rendszer
- EU és USA szabvány szerinti zajmonitoring
- Süketszobás vizsgálatok
- Zaj- és konfliktustérképek készítése



- Saját fejlesztésű vízminőség-védelmi mérőkonténer
- Mérési paraméterek:
 - pH
 - Vezetőképesség
 - Zavarosság
 - Vízhőmérséklet
 - KOI
 - Nitrát-nitrogén
 - Nitrit-nitrogén
 - Ammónium-nitrogén
 - Ortofoszfát-foszfor
 - Szulfid



Az Intézet „Környezettechnológiai Kutatóközpontja” Regisztrált Kutatási Infrastruktúra minősítést kapott 2014. decemberében.

A központ személyi állománya:

1 fő D.Sc.

4 fő Ph.D.

9 fő Ph.D. hallgató

3 fő tanszéki mérnök

1 fő technikus



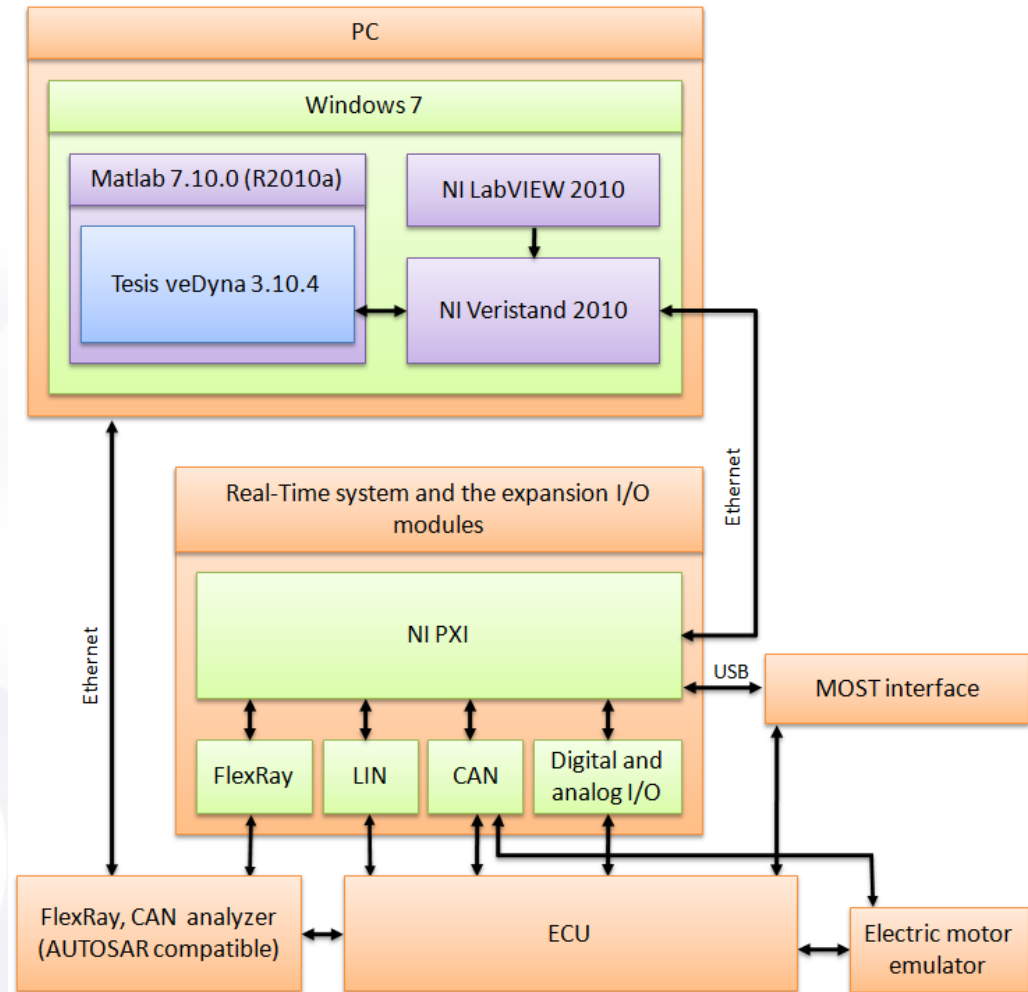
Automotive Research Group

Software Sensors Research Group

Head of Research Group: **Dr. Dénes Fodor**

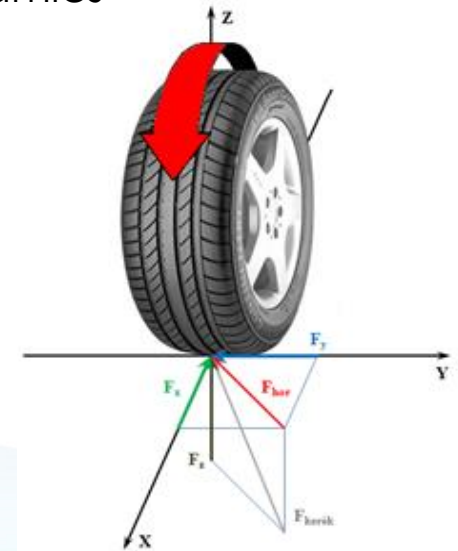
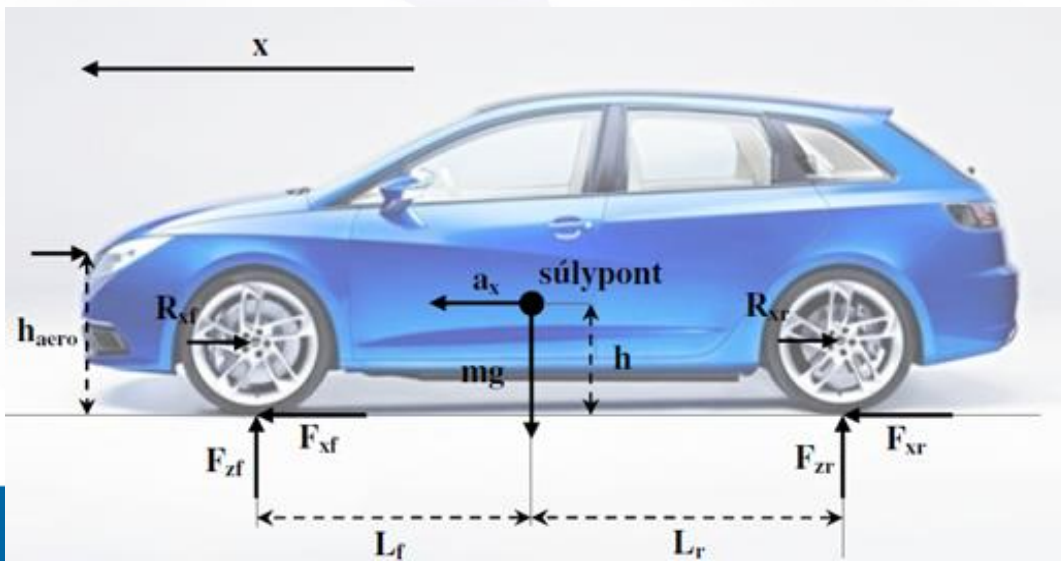
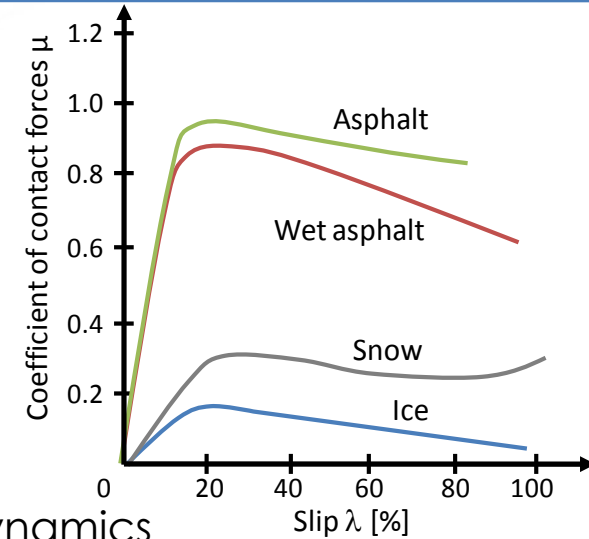
Department of Automotive Mechatronics

Hardware-In-the-Loop simulator

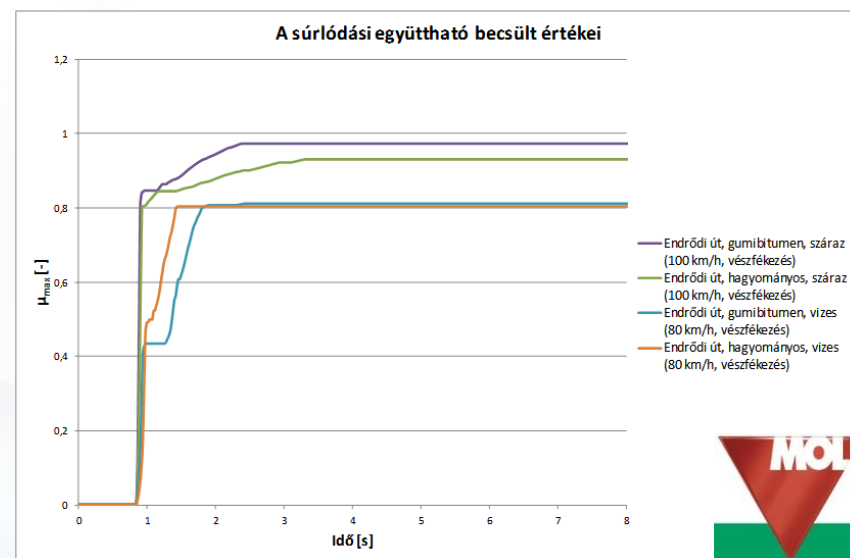
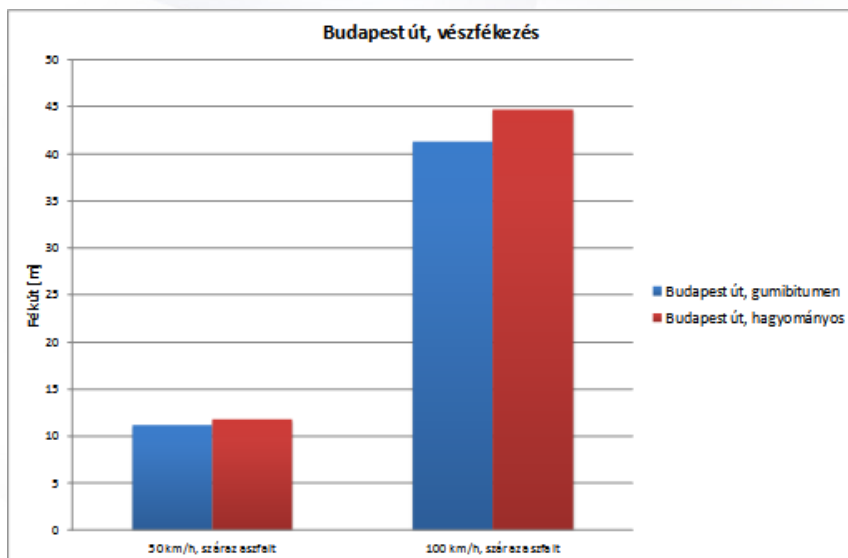
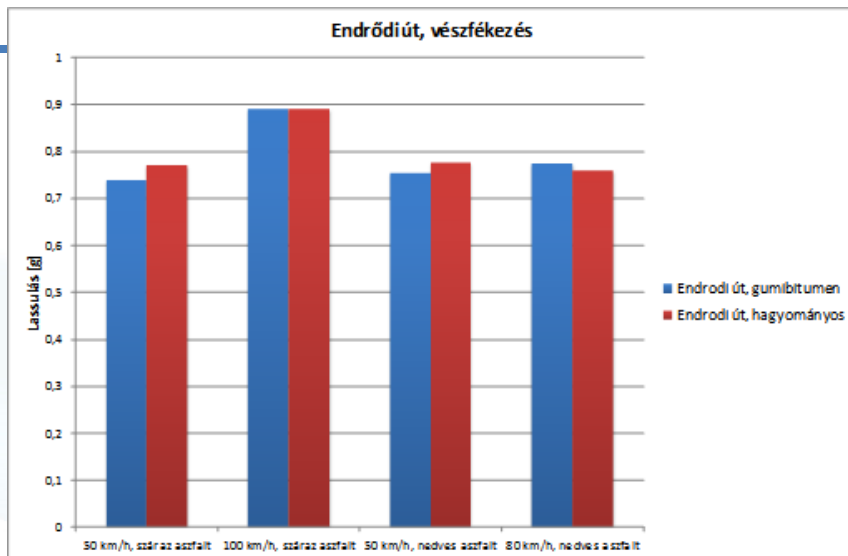


Tire-Road Friction Coefficient Estimation

- Improve active safety systems
 - Anti-lock Braking System
 - Electronic Stability Program
 - Traction Control System
- Real-time estimation algorithms
 - Slip-slope method based on longitudinal vehicle dynamics
 - Cornering stiffness method based on lateral vehicle dynamics
 - Burckhardt method based on wheel dynamics

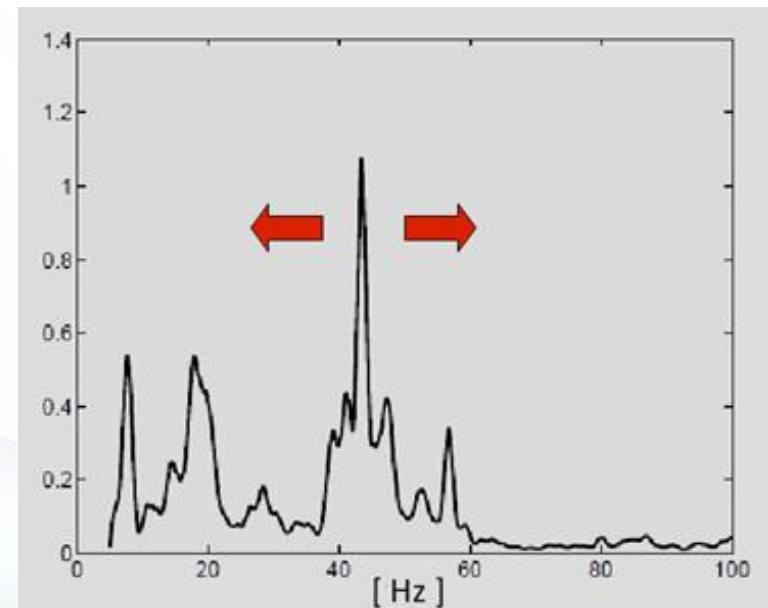
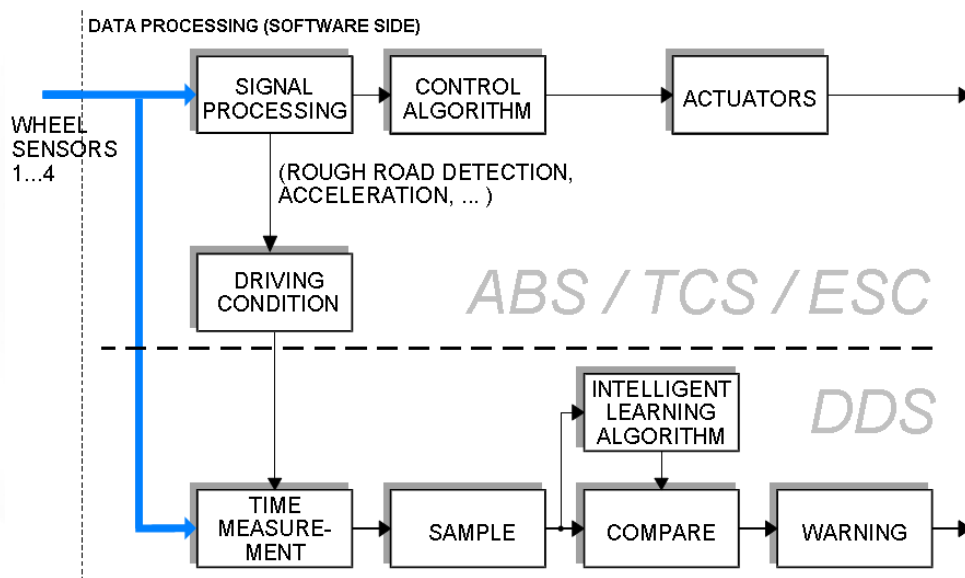


Rubber bitumen based asphalt

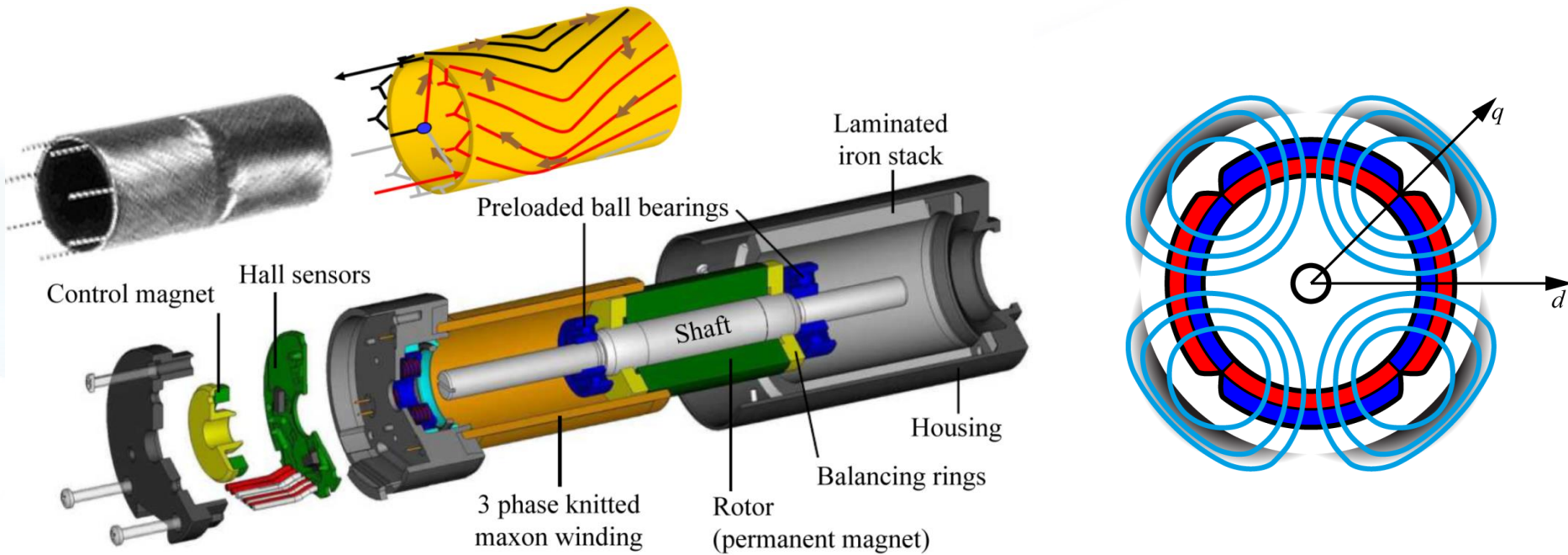


Tire pressure monitoring (deflation detection)

- Nearly 30% of traffic accidents caused by flat tires
 - Lower tire pressure increases fuel consumption and can lead to loss of traction
 - Tire pressure monitoring became mandatory equipment
- Indirect** deflation detection



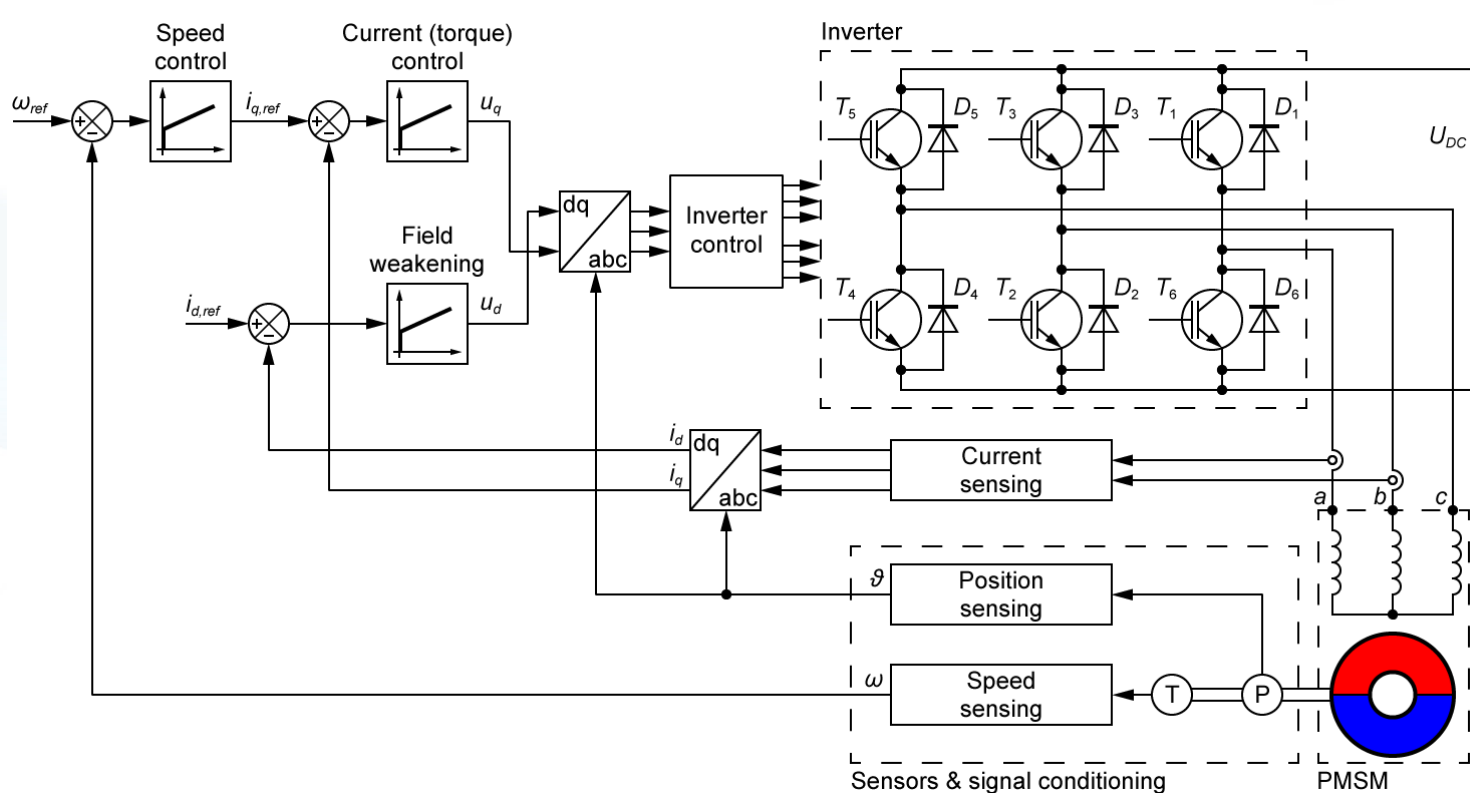
Sensorless control of PM synchronous motors



- Slotless PMSM – aircore winding
- Magnetic anisotropies caused by rotor magnets

maxon motor

driven by precision

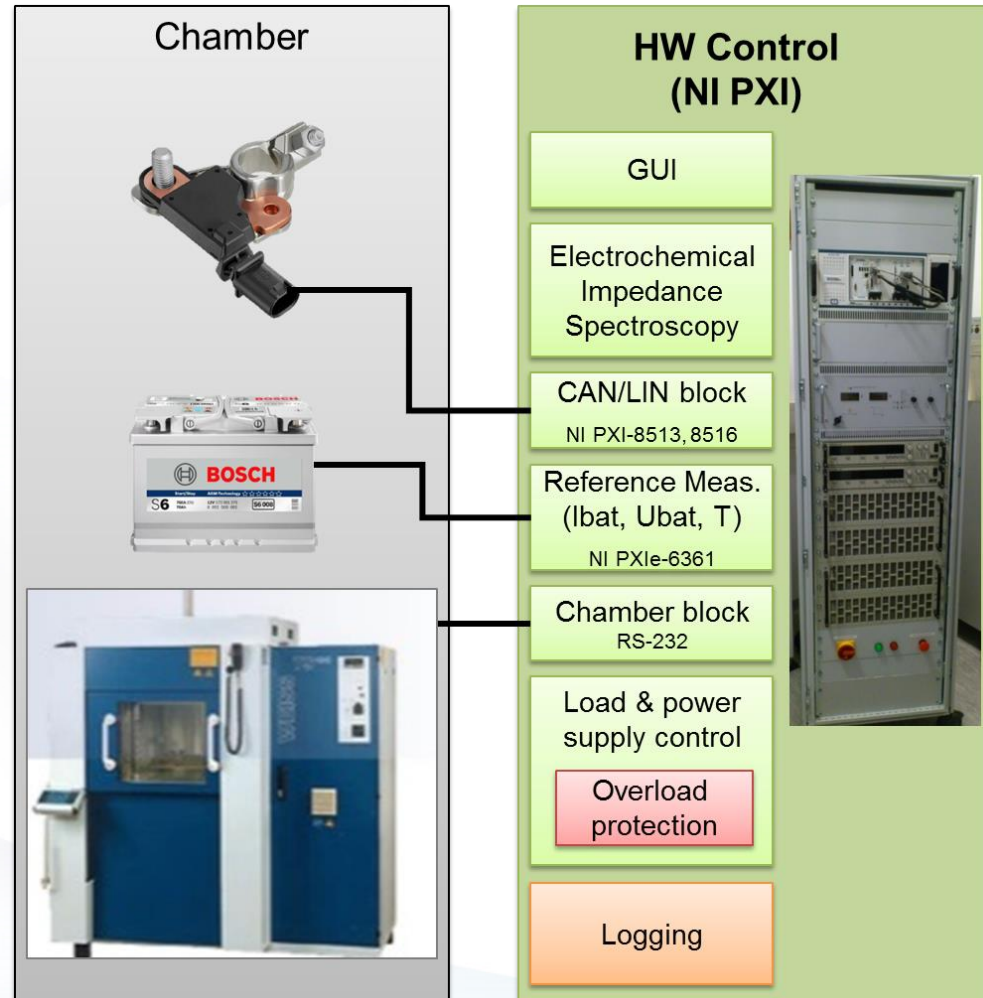


- Replace position and speed sensors with a „**software sensor**”
- In cooperation with Maxon Motors

maxon motor
driven by precision

Battery Sensor Testbench Development

- **Automated testing of batteries and Electronic Battery Sensors**
- Precision battery measurement
- Sensor testing:
 - Automated flashing
 - Voltage, current & temperature setting with programmable load
 - Automatic test execution (NI TestStand integration)
- Security module
 - Overload protection
 - Overheat protection
 - Explosion protection



Bicycle ABS prototype development

Controller Computer and A/D Converter



HECU and Pressure Sensors



Wheel Speed Sensors





Research team

- 1 teacher
- 2 research fellow
- 6 PhD students





Thank you for your attention!

Dr. Dénes Fodor and Dr. László Czúni
University of Pannonia

Contact

Email: fodor@almos.uni-pannon.hu

Tel.: +36-88/624-000 / 6082

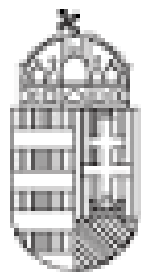
Web: www.uni-pannon.hu





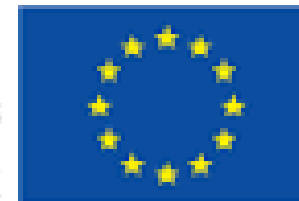
JÁRMŰIPARI FELSŐOKTATÁSI ÉS KUTATÁSI EGYÜTTMŰKÖDÉS

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0002



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

