



Universitatea
Politehnica
Timișoara

Automatizarea standului de măsurare a cuplului unui actuator de uz general

Student:

Gabriel FAZECĂȘ

Conducător științific:

Ș.I. Dr. Ing. Cristian MOLDOVAN

Drd. Ing. Daniel MAXIM

Universitatea “POLITEHNICA” din Timișoara

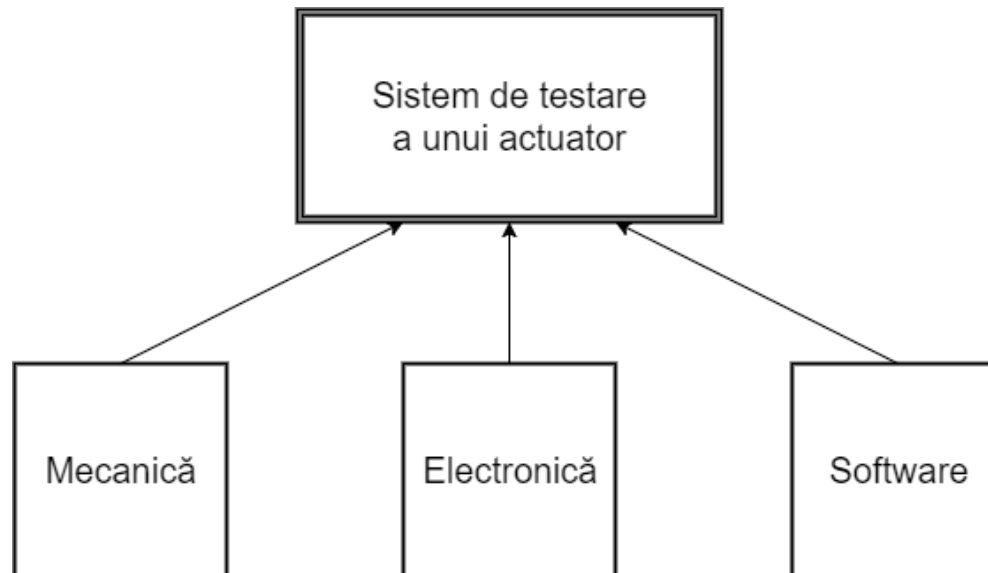
Departamentul:
Mecatronică și Robotică

Cuprins

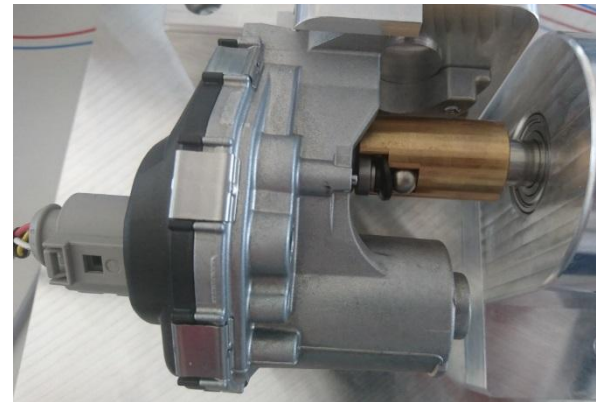
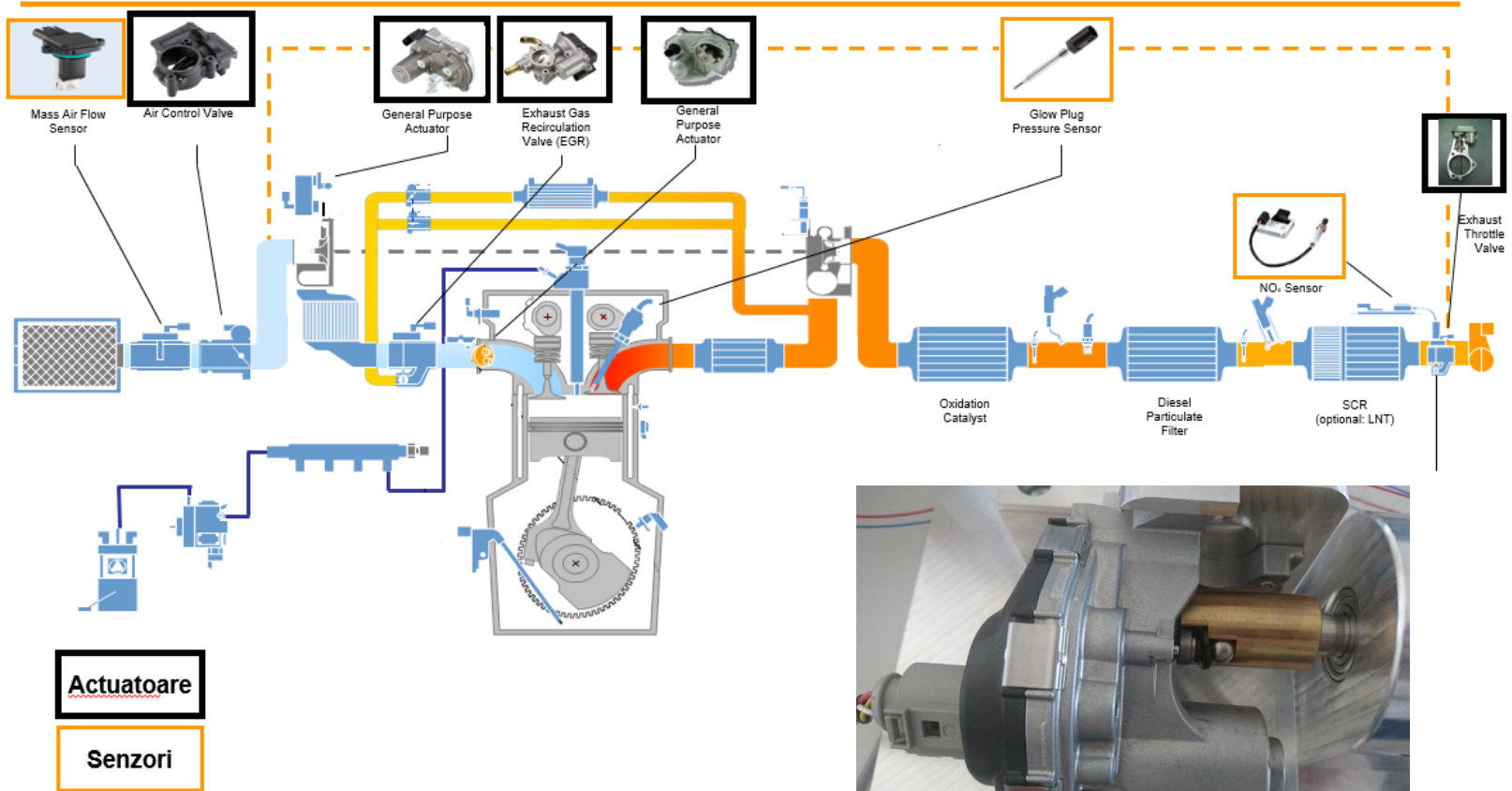
1. [Tema de proiect](#)
2. [Partea mecanică](#)
3. [Variante constructive](#)
4. [Partea electrică](#)
5. [Partea de software \(LabVIEW\)](#)
6. [Concluzii](#)

1. Tema de proiect

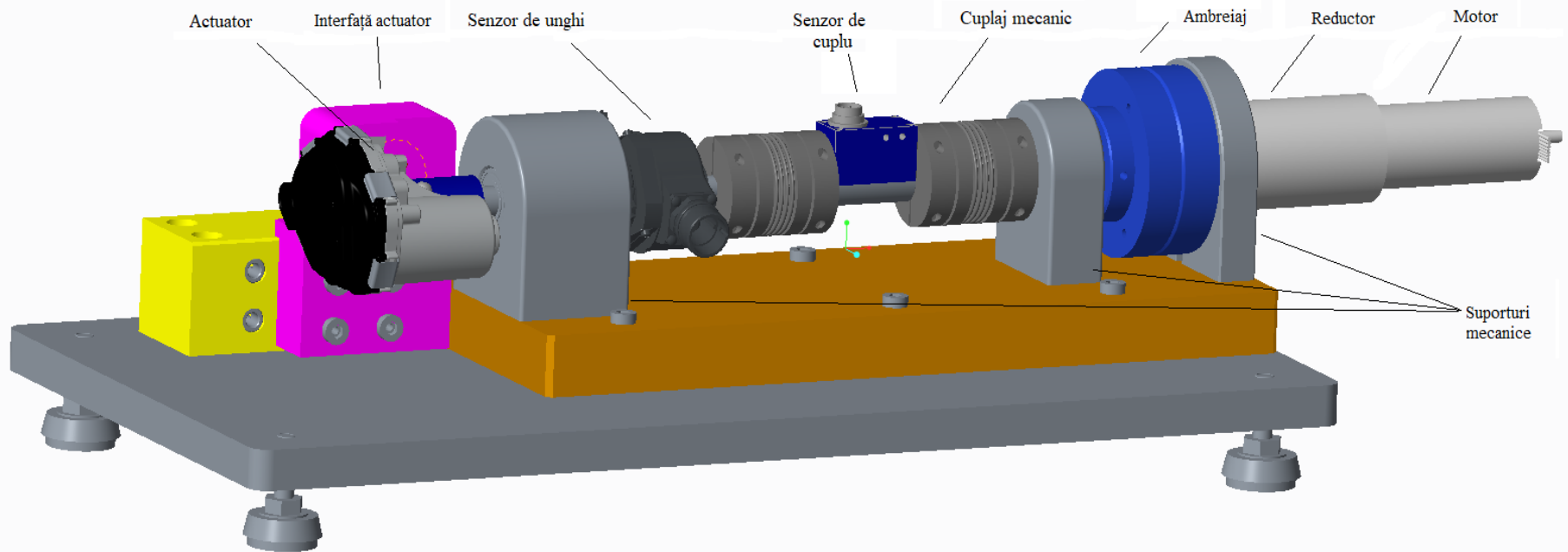
- Realizarea unui sistem automatizat pentru măsurarea cuplului generat de un actuator de uz general, în funcție de cursa realizată, cu ajutorul mediului de programare LabVIEW.
- Scopul îl reprezintă testarea capabilităților actuatorilor de uz general.



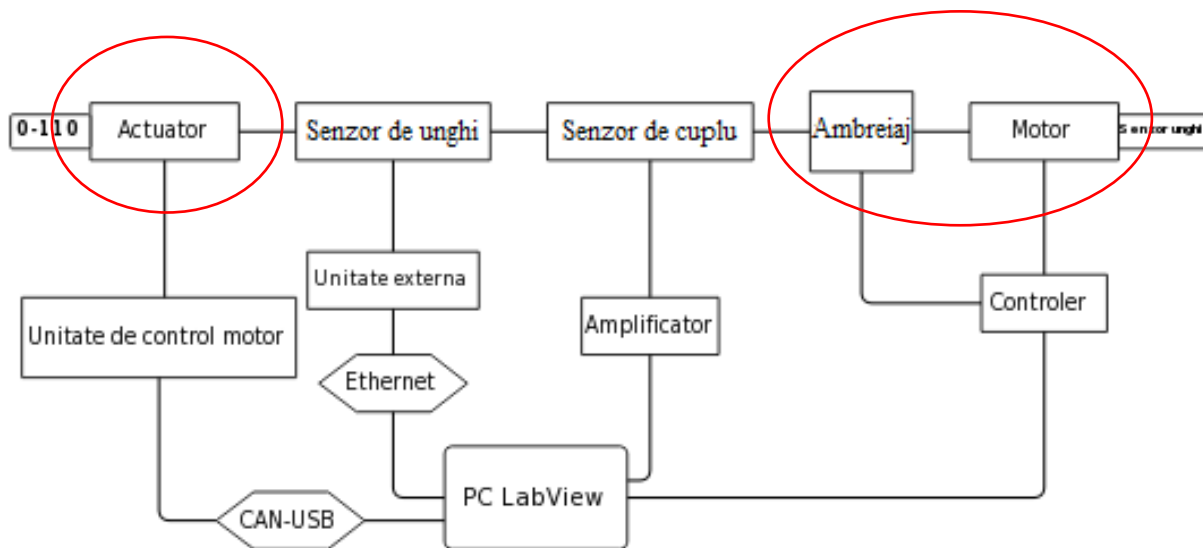
Senzori și Actuatoare în motoare Diesel Commonrail



2. Partea mecanică



Schema de principiu

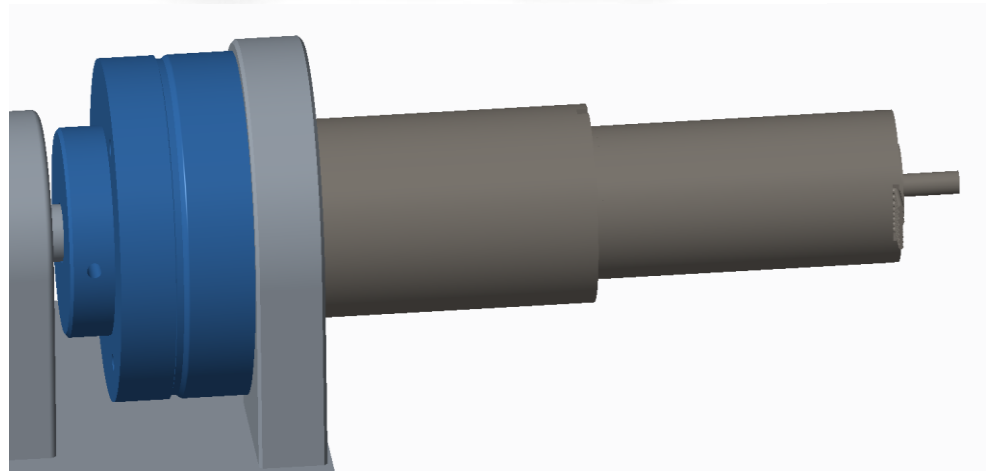


Ambreiajul și motorul (frâna)

- *Ambreiajul* face legătura între partea activă și partea reactivă;
- Acesta suportă un cuplu maxim de 150 Nm;
- Pentru testarea inițială, a fost alimentat cu un curent redus pentru a permite o alunecare, în cazul unei erori.

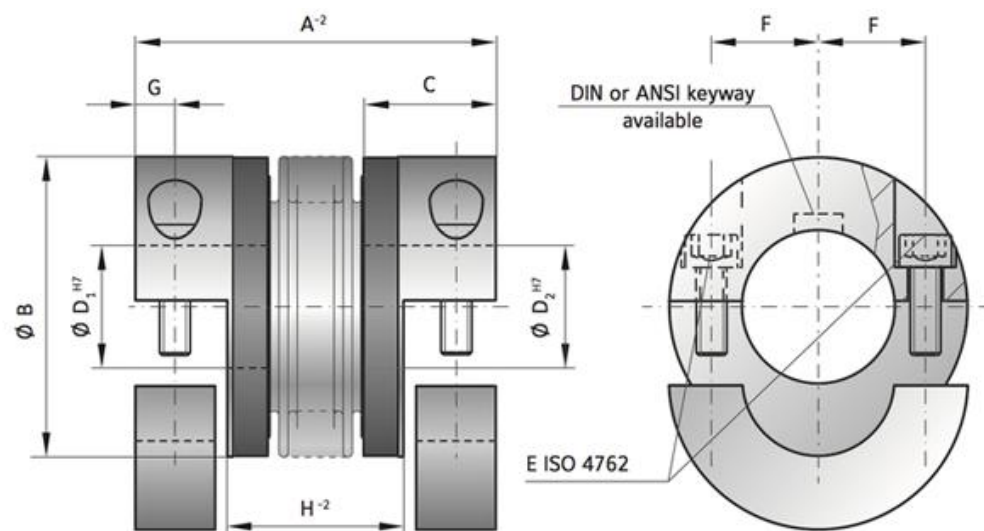


- *Motorul* are un reductor cu ajutorul căruia se obține raportul de transmisie;
- Reductorul are un raport de transmisie mare, de 936:1;
- Motorul cu reductorul poate dezvolta un cuplu de 15 Nm;
- Viteza maximă (teoretică) este de 12000 rpm, rotația cu reductor este de $12000/936 = 12,8$ rpm.



Cuplajele elastice

- Cuplajele sunt compuse din bucăți complet separabile, și se strâng cu șuruburi radiale. Lungime: 59mm;
- Diametru exterior: 49mm;
- Deplasare axială: maxim 1 mm;
- Deplasare radială: maxim 1 grad;
- Acestea au rol de centrare și de preluare a diferențelor de necoaxialitate.



Calculul deformărilor

Material	Modulul Young [MPa]	Poisson Ratio [-]	Modul elastic transversal [MPa]	Cuplu [Nm]
Oțel	200000	0.3	76923	15

Total for device	$\Delta\varphi$ total [rad]	0.019
	$\Delta\varphi$ total [°]	1.062



Pentru calculul deformației unghiulare s-au folosit formulele:

- $I_{pD1} = \frac{\pi(d^4)}{32}$; unde d reprezintă diametrul arborelui și I_{pD1} - moment de inerție.

- $\Delta\varphi_1 = \frac{M \cdot 1000 \cdot l_1}{G \cdot I_{pD1}}$, unde:

$\Delta\varphi$ –deformație unghiulară;

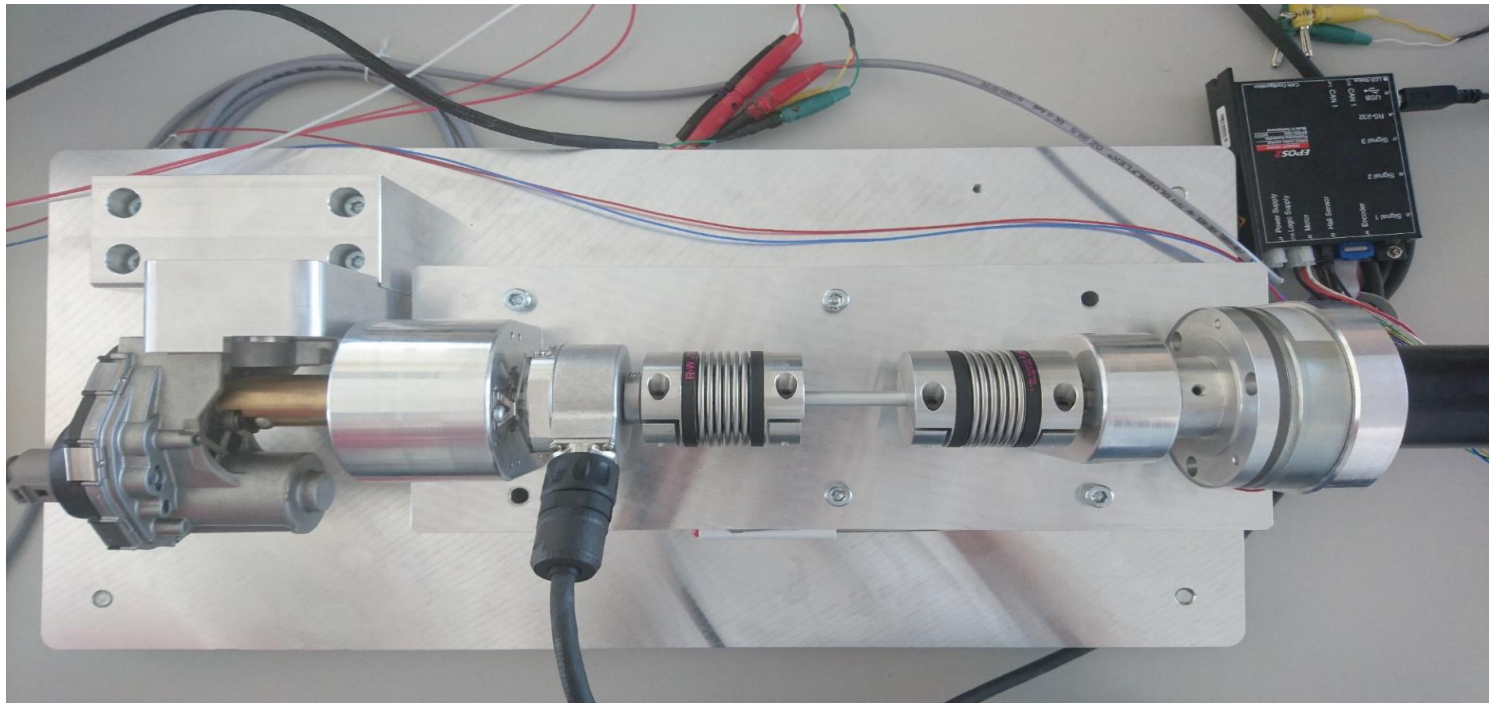
M - cuplu maxim;

l_1 – lungimea arborelui;

G – modulul elastic transversal;

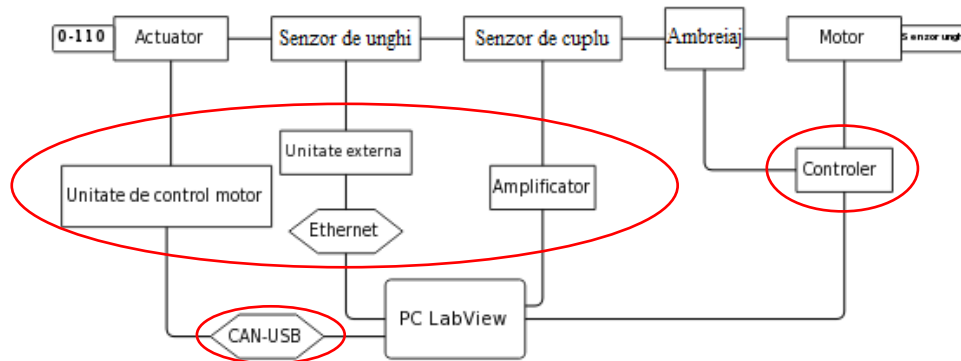
3. Variante constructive

Varianta întâi



Varianta a doua

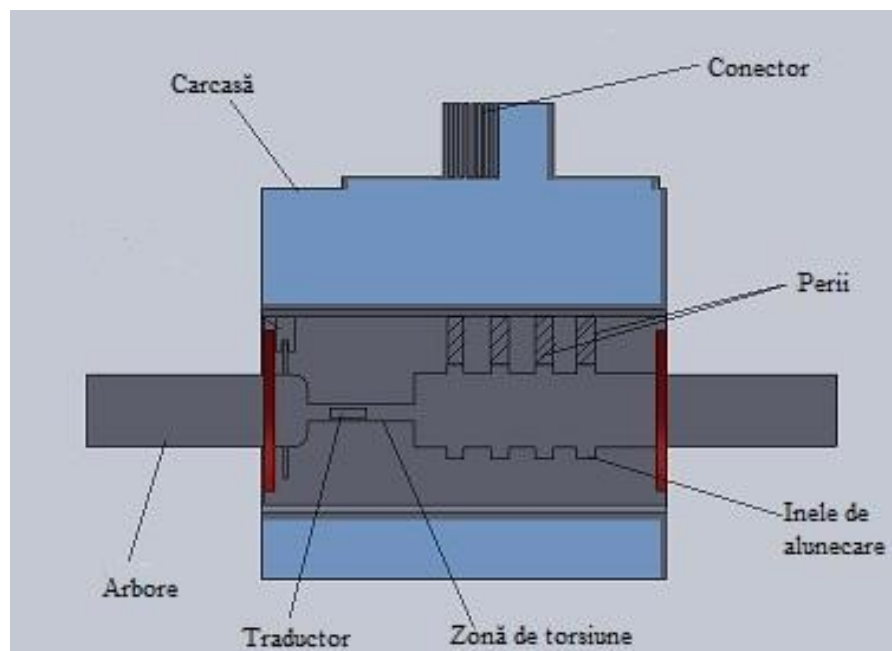
- Modul de analiză, șasiu de achiziție;
- Modul de colectare a datelor rs232;
- Modul interfață CAN/LIN;
- Mai precisă dar mult mai costisitoare.



4. Partea electrică – Senzorul de cuplu

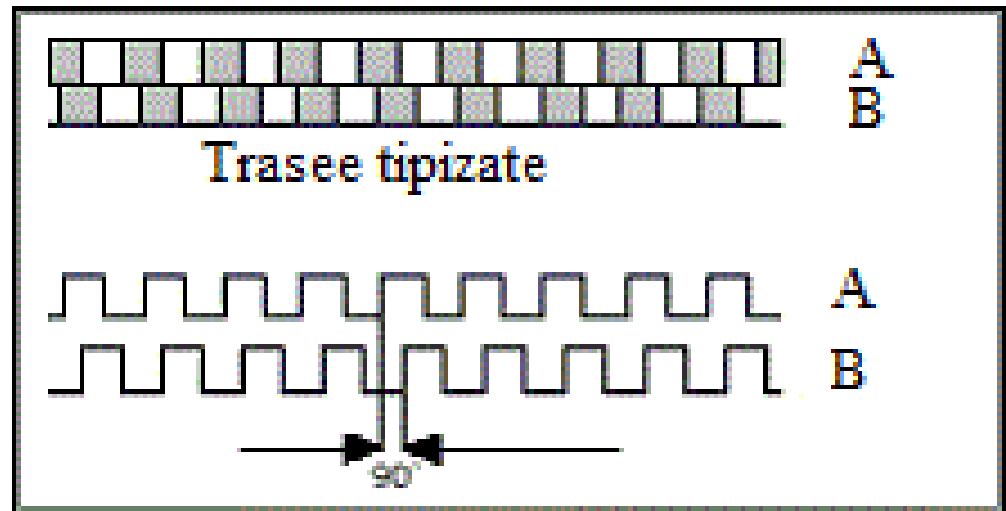
Senzorul de cuplu: funcționalitate și specificații.

- Caracteristici: sensibilitate 1 mV/V;
- Cuplu nominal de 10 N;
- Conectare directă prin USB.



Senzorul de unghi

- Funcționarea se bazează pe un disc rotativ, cu trasee (linii) cu secțiuni opace sau transparente;
- Incremental;
- 1000 de linii;
- Optic;
- Are o sursă de lumină și un detector foto.



Motorul și unitatea de control

Motor:

- Putere 120 wați;
- Alimentare nominală la 48 V;
- Controlat electronic;
- Viteză fără încărcare de 10100 rpm;



Controlerul:

- Are un software de comandă, cu care se face o setare inițială a motorului;
- Permite conectarea diverselor interfețe de comunicare, dar și a unor dispozitive care pot fi citite sau controlate.



ECU (Engine Control Unit) și interfața CAN

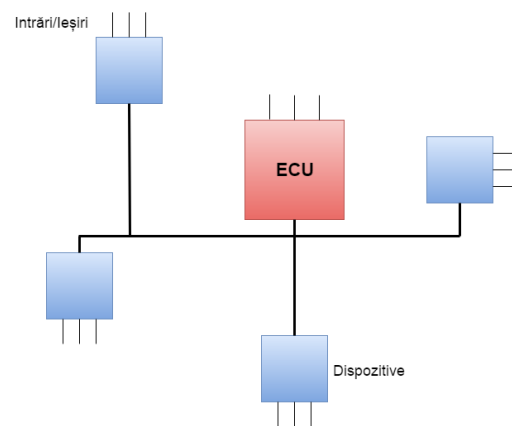
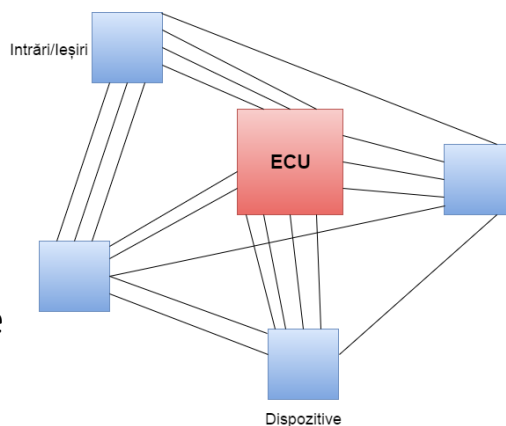
ECU:

- Este folosit pentru controlul și monitorizarea funcțiilor motorului;
- Există ECU (Electronic Control Unit), denumite module de confort sau de control.
- Are rolul de a înregistra erorile apărute.

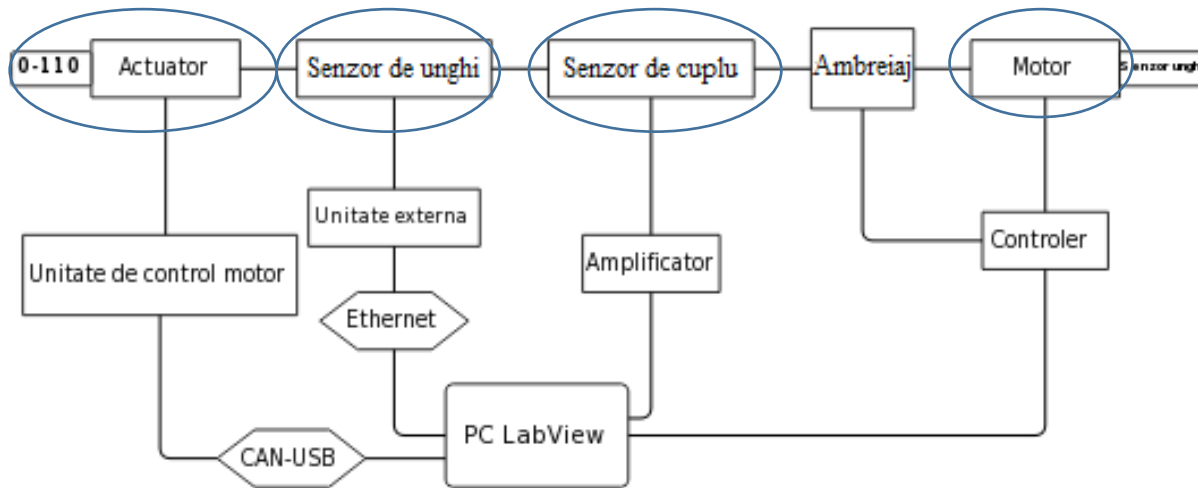


CAN:

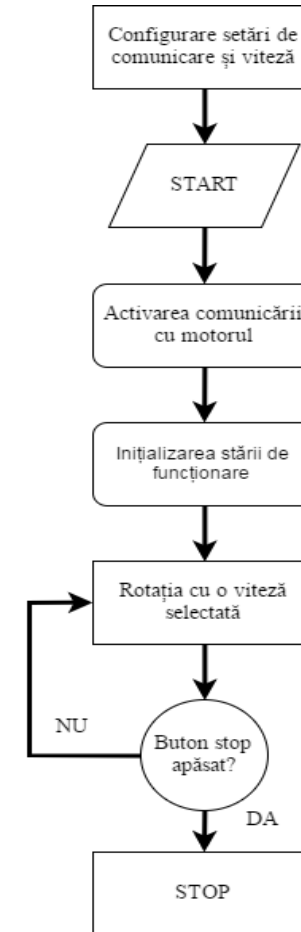
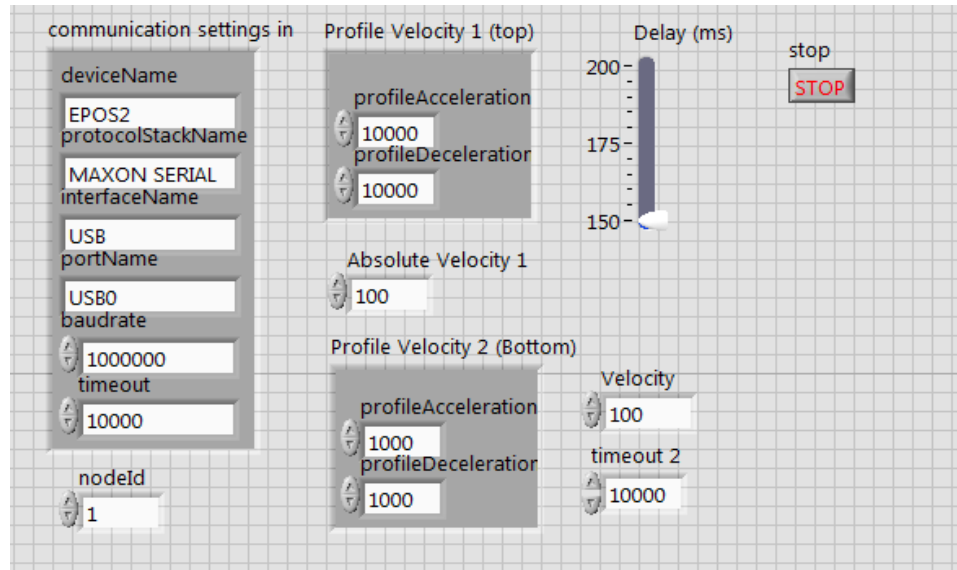
- Interfața CAN înlocuiește o mare parte din fire, creând o rețea în autovehicul;



5. Partea software (LabVIEW)



Motorul și controlerul



Senzorul de unghi

Enter the IP-address of the EIB and select a trigger signal source (and interval when the internal trigger is used). Then start the VI. Trigger signal source and interval can not be changed while the VI is running. This example demonstrates reading out position data in Streaming Mode. All encoder axes will be configured for incremental encoders. You can reset the router if the reset button is on

EIB IP address: 192.168.1.2

Firmware Ident-Nr.

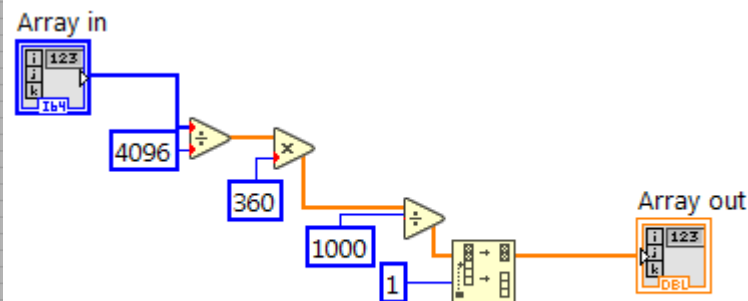
Reset

Trigger signal source: internal external

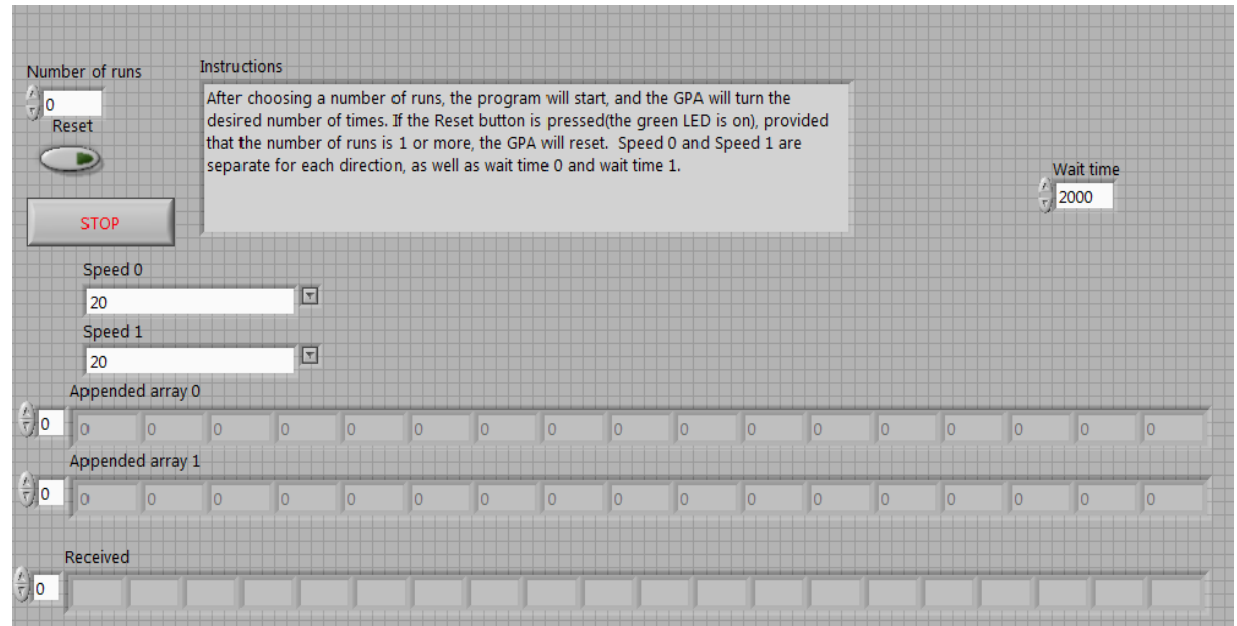
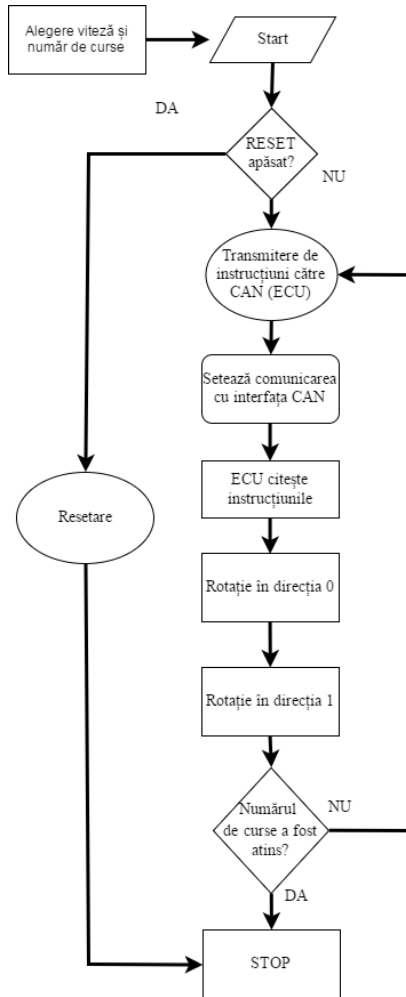
Interval for internal timer trigger [us]: 1000

FIFO: Level in bytes: 0 Level in bytes (max): 0

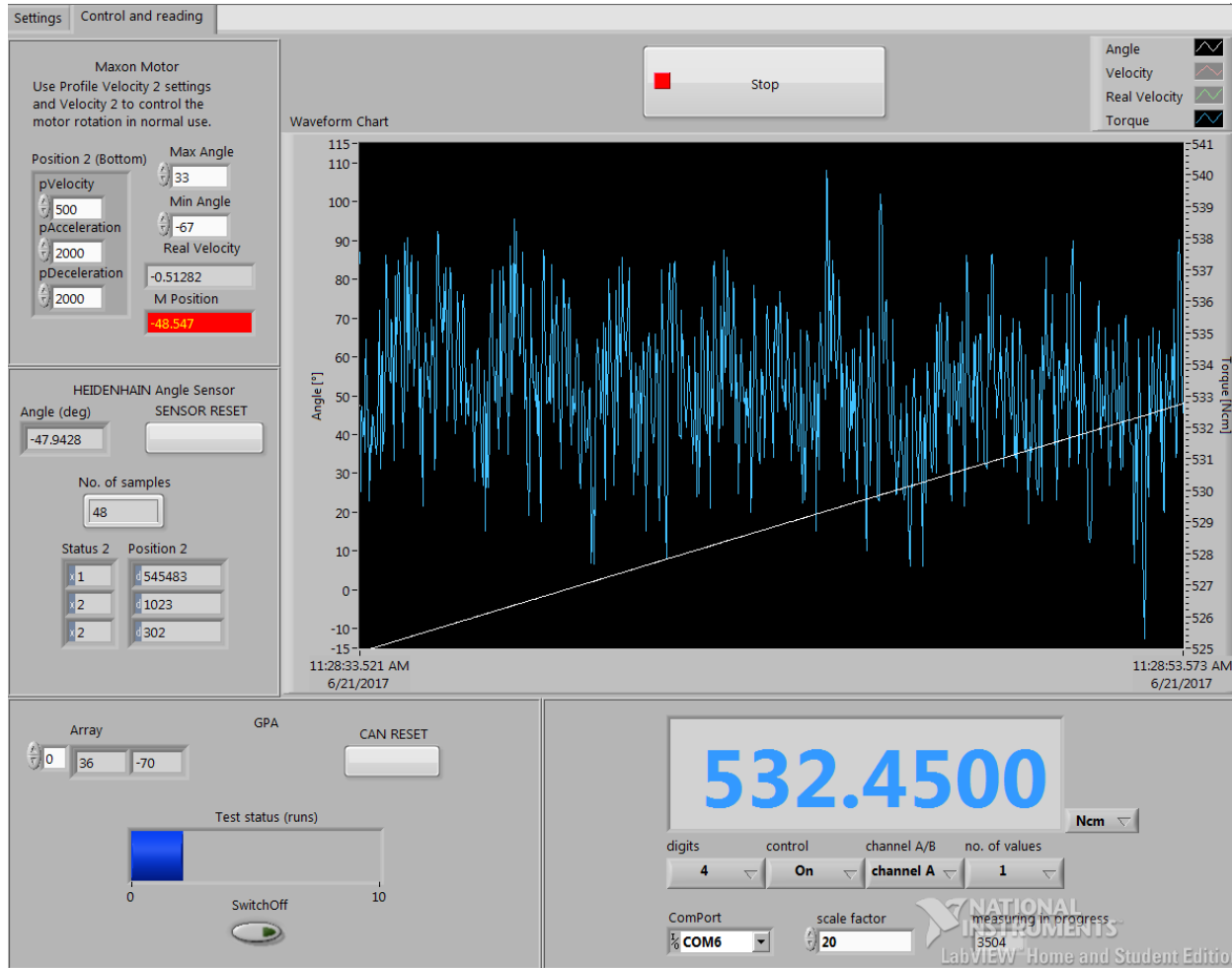
	Status	Position	Angle (deg)
Axis 1	x 0	d 0	0
Axis 2	x 0	d 0	0
Axis 3	x 0	d 0	0
Axis 4	x 0	d 0	0



Actuatorul

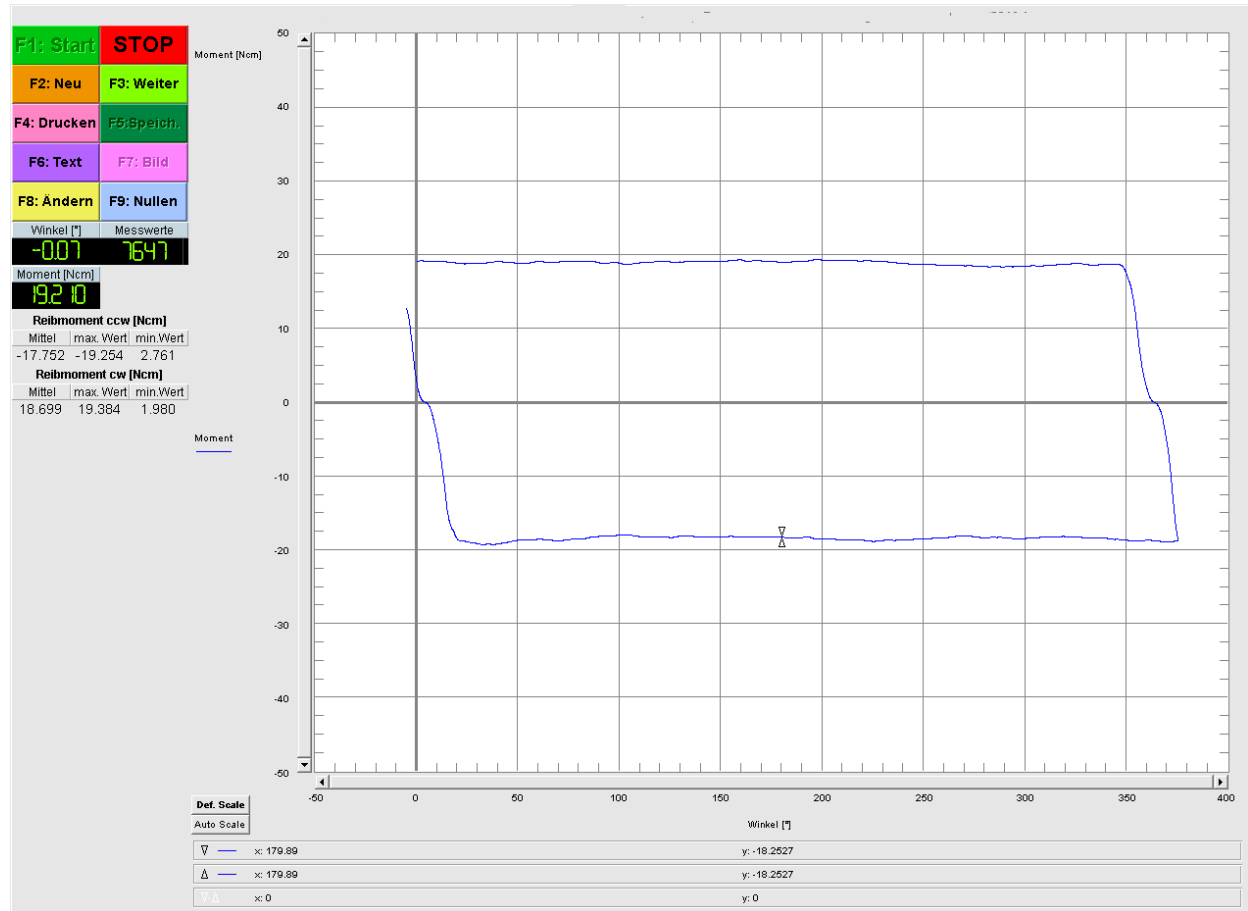


Programul final



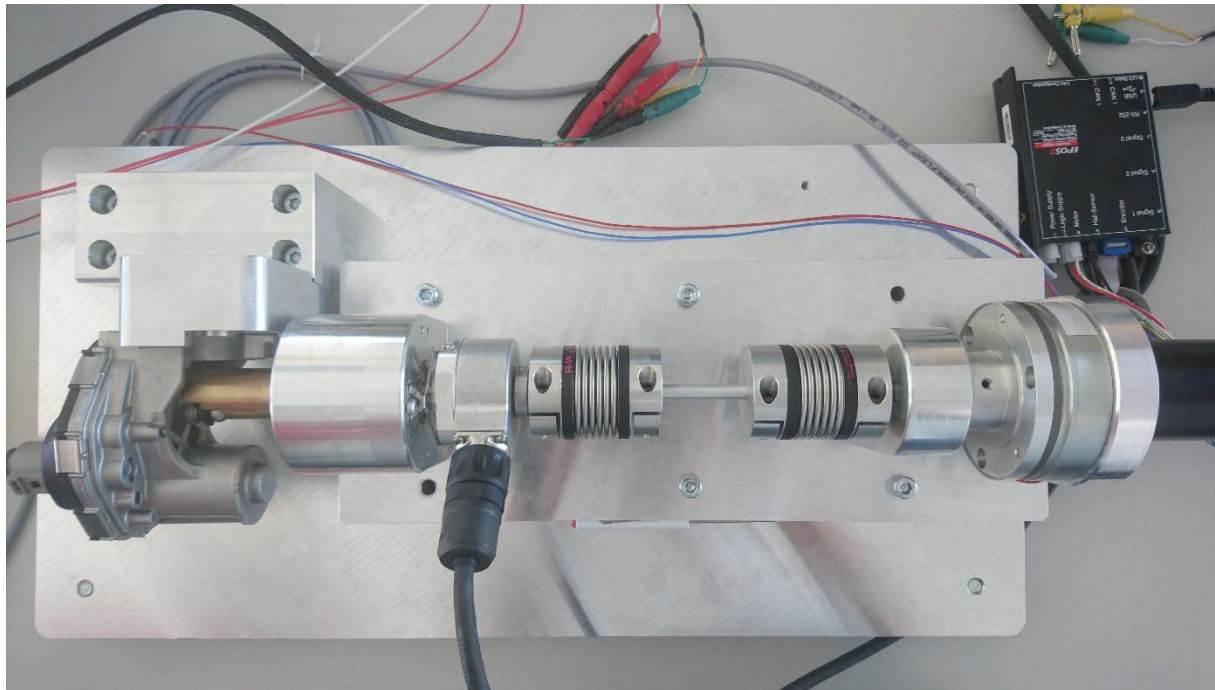
Programul final

- Interfața dorită (finală):



Funcționare

- Funcționarea ansamblului:



Capitolul 6. Concluzii

- Am creat programul de control pentru senzorii de unghi și cuplu, pentru motor, și pentru actuator.
- Întrucât există o acțiune și o reacțiune, toate testele au fost făcute cu ambreiajul alimentat la un curent foarte mic, astfel încât să existe o alunecare pentru protecția sensorului de cuplu dar și a întregului sistem.
- Pentru teste și funcționalitate, am făcut încă un program pentru controlul poziției în funcție de unghi a motorului.
- De asemenea, am montat partea hardware.
- Se va finisa interfața finală și calculul erorilor in intregul sistem.
- Se va concepe o metodă de testare prin care se va demonstra corectitudinea măsurărilor și vor începe testele propriu-zise pe actuatore.

Cuprins

1. [Tema de proiect](#)
2. [Partea mecanică](#)
3. [Variante constructive](#)
4. [Partea electrică](#)
5. [Partea de software \(LabVIEW\)](#)
6. [Concluzii](#)

Vă mulțumesc pentru atenție!



Universitatea
Politehnica
Timișoara

Automatizarea prin intermediul Labview a standului de măsurare a cuplului actuatorului de uz general

Student:

Gabriel FAZECĂȘ

Conducător științific:

Ș.I. Dr. Ing. Cristian MOLDOVAN

Drd. Ing. Daniel MAXIM

Universitatea "POLITEHNICA" din Timișoara

Departamentul:
Mecatronică și Robotică