



The logo for NIDays Engineer Next is centered on a blue gradient background. It features the text "NIDays" in white, enclosed within a white rectangular border. To the right of this, the words "ENGINEER" and "NEXT" are stacked vertically in a large, bold, white sans-serif font. A yellow graphic element, consisting of three parallel lines forming a stylized arrow or chevron shape, is positioned between the two words. The background is decorated with several diagonal stripes: a wide green stripe, an orange stripe, and a red stripe on the left side, and several blue stripes of varying shades on the right side.

NIDays **ENGINEER**
NEXT



Ipar 4.0 és NI FPGA

Nagy Balázs
Szoftverfejlesztő
ETLsoft Kft.



Cégünkrol

- Telephely: Győrújbarát (Győr)
- Tevékenység
 - Célgépgyártás (tesztelés technika, mérés technika)
 - Gyártás automatizálás
 - Gyártósor tervezés és építés
 - Rendszerintegráció



Alliance
Partner

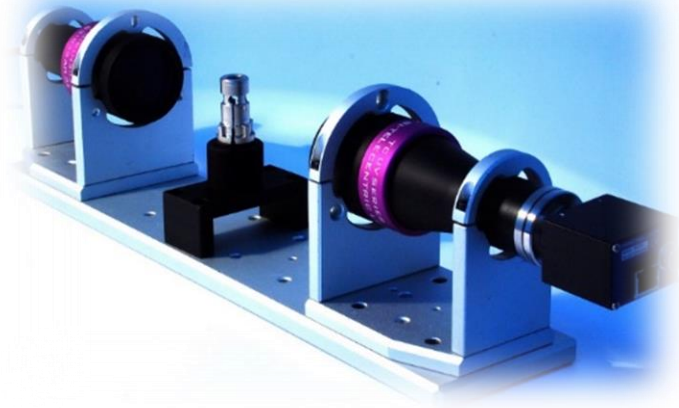
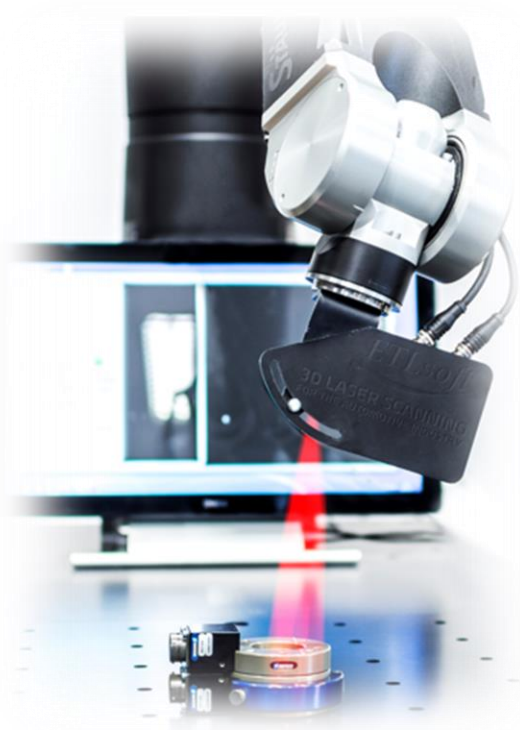
Gyártásautomatizálás



Teszteléstechnika

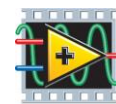
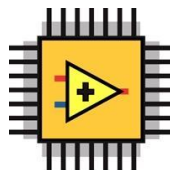


3D, 2D képalkotás



Rendszerintegráció

- National Instruments



NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW

CERTIFIED ARCHITECT



NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW

CERTIFIED EMBEDDED SYSTEMS DEVELOPER



NI TestStand



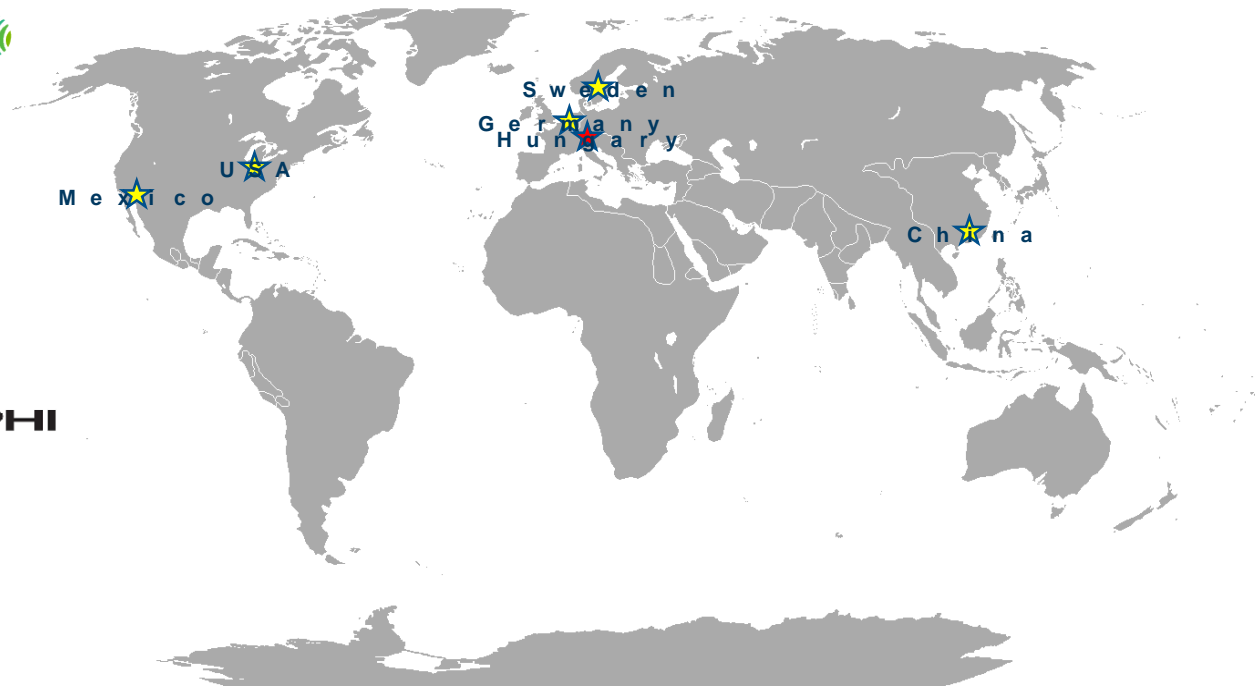
- Phoenix Contact



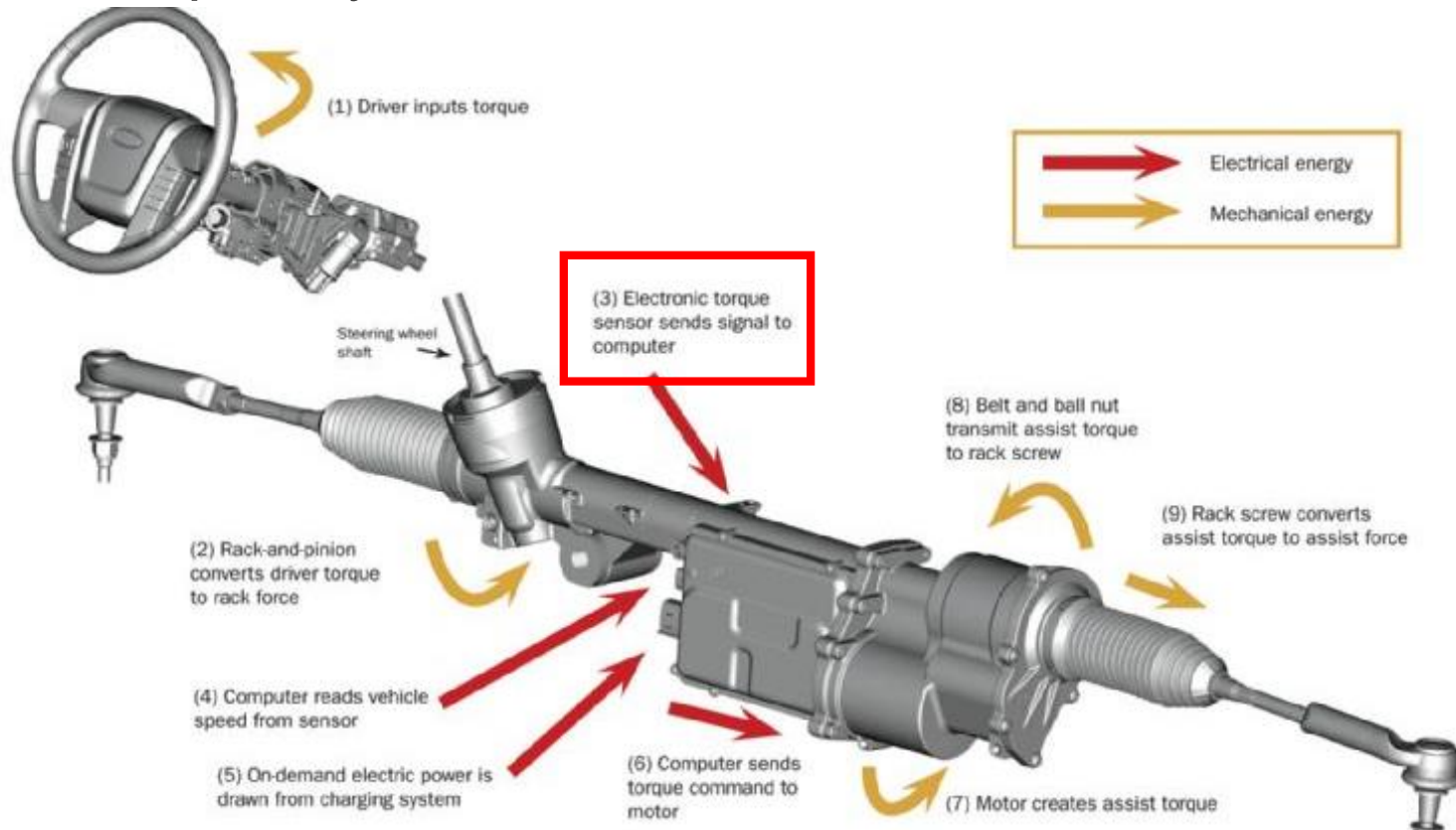
- Staubli



Ügyfeleink



Autóipari nyomaték szenzor

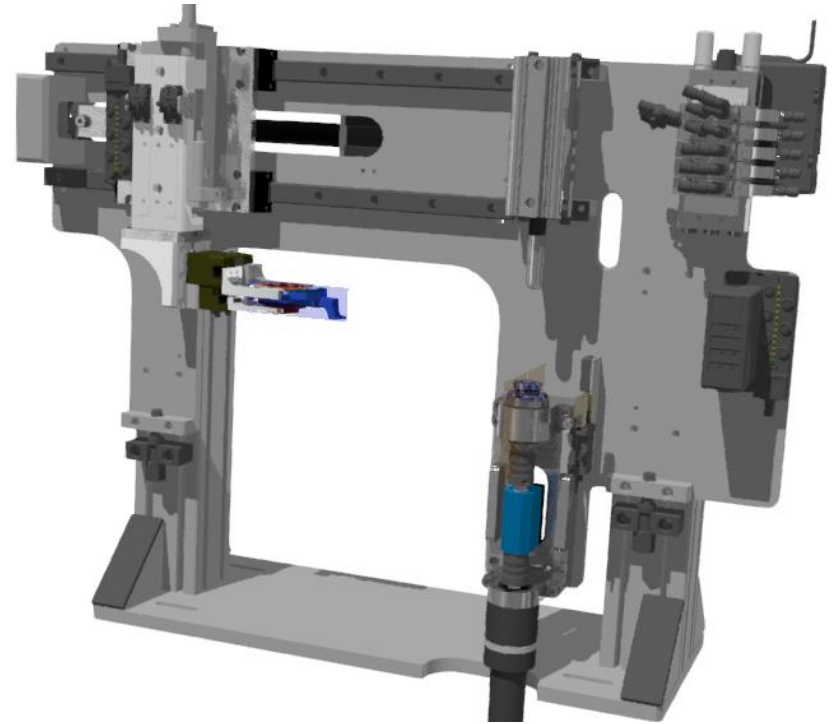


Kihívások

- **Kommunikáció a termékben levő 2 szenzor IC-vel**
 - Szenzor IC gyári programozója lassú (30 sec / EEPROM írás) => Ki kellett váltani!
 - Funkcionális tesztek során használt protokoll (SENT) implementációja
- **Nyomatékmérő IC kalibrációja**
 - Gain, offset kalkuláció
 - Kalibrációs tényezők EEPROM-ba írása
- **Termékek funkcionális tesztelése**
 - Súrlódási nyomaték mérés
 - Jel/zaj viszony, érzékenység, szimmetria, pontosság, hiszterézis hiba mérése
 - Wobble / Ripple mérés
 - Index szenzor tesztje
- **Termékek mozgatása a mérőállomások és a gyártósor között**
 - 3 féle mérőfej
 - Jól reprodukálható termék felhelyezés
- **Gyártósori integráció**

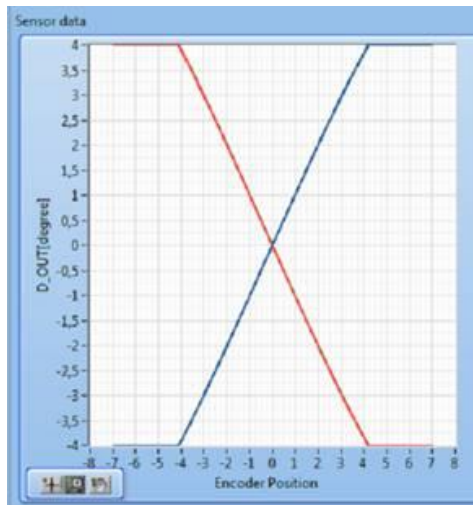
Megoldások

- ❑ Termékek funkcionális tesztelése
 - ❑ Súrlódási nyomaték mérés
- ✓ Különálló mérőállomás
- ✓ Termék belső része forgatva
- ✓ Nyomaték mérés: Ncm-es pontossággal
 - ✓ Jelkondicionálás
 - ✓ NI DAQ



Megoldások

- ❑ Nyomatékmérő IC kalibrációja
 - ❑ Gain, offset kalkuláció
 - ❑ Kalibrációs tényezők EEPROM-ba írása
- ✓ Kalibrációs folyamat:
 - ✓ Termék rögzítése a mérőtoronyban
 - ✓ Mágnes leengedése a termékbe
 - ✓ Mágnes forgatása: ± 4 fok
 - ✓ Szenzor kimenet mérése
 - ✓ Gain, offset kalkuláció
 - ✓ EEPROM írás
- ✓ NI FPGA
 - ✓ Kommunikáció
 - ✓ Szervó vezérlés
 - ✓ Enkóder interfész



Megoldások

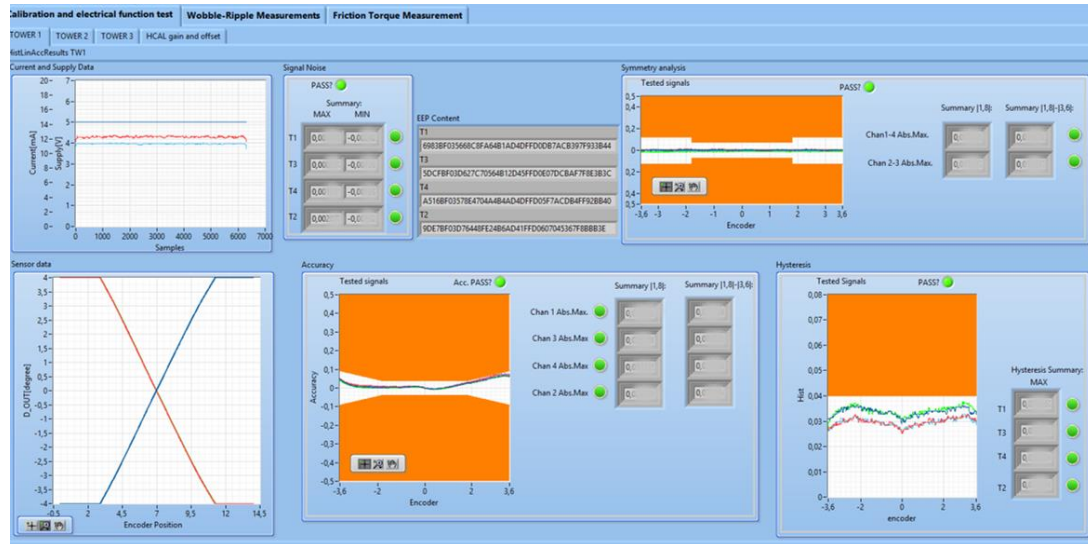
❑ Termékek funkcionális tesztelése 1

❑ Funkcionális teszt:

- ❑ Jel/zaj viszony mérése
- ❑ Érzékenység mérése
- ❑ Szimmetria mérése
- ❑ Pontosság mérése
- ❑ Histerézis hiba mérése

✓ Teszt folyamata:

- ✓ Mágnes forgatása: ± 4 fok
- ✓ Szenzor kimenetének, áramának, feszültségének mérése
- ✓ Származtatott mennyiségek számítása
 - ✓ Különbéle termék hibákat jeleznek
 - ✓ Alkatrész, összeszerelés, fröccsöntés, stb
- ✓ Minősítés



✓ NI FPGA

- ✓ Kommunikáció
- ✓ Servó vezérlés
- ✓ Encóder interfész

Megoldások

❑ Termékek funkcionális tesztelése 2

- ❑ Wobble / Ripple mérés
- ❑ Index szenzor tesztje

❑ Mérési elv

- ❑ Szimulálni, hogy a kormányműben a szenzor nulla forgató nyomatékkal forog
- ❑ A termék mágnes része adott szöggel elállítható legyen a forgórészhez képest, és ez forgatás közben ne változzon

✓ Mechanika

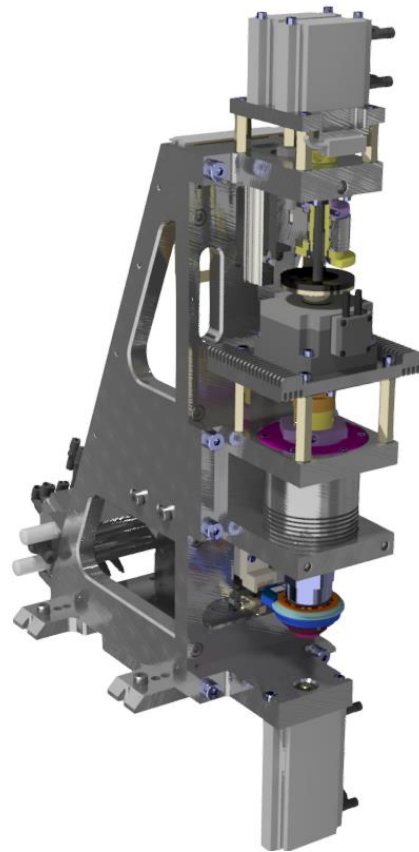
- ✓ Tengely a tengelyben megoldás egy speciális szervomotorral
- ✓ Szíj, lánc, fogaskerék, és egyéb mérést befolyásoló elem nélkül

✓ Jelfeldolgozás

- ✓ Ha jó a termék, forgás közben nincs kimeneti jelváltozás
- ✓ Hibajel
 - ✓ Alacsony frekvenciás: Wobble
 - ✓ Magas frekvenciás: Ripple

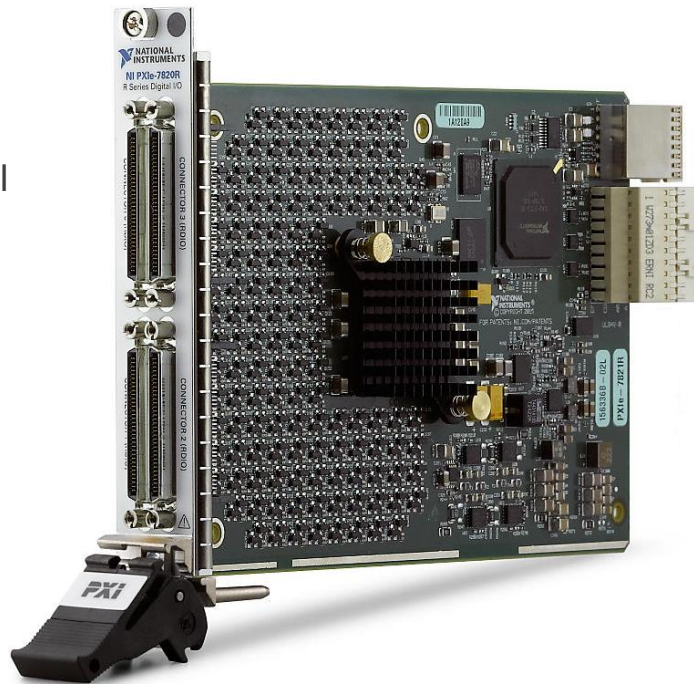
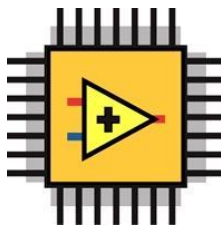
✓ NI FPGA

- ✓ Kommunikáció
- ✓ Szervó vezérlés
- ✓ Enkóder interfész



Megoldások – NI FPGA

- ❑ Kommunikáció a termékben levő 2 szenzor IC-vel
 - ❑ Szenzor IC gyári programozója lassú (30 sec / EEPROM írás) => Ki kellett váltani!
 - ❑ EEPROM írás cask interface módban (egyedi protokoll)
 - ❑ Funkcionális tesztek során használt protokoll: SENT
- ❑ Mozcásvezérlések
- ❑ Enkóder interfész
- ✓ Interface módban használt protokoll implementációja NI FPGA-val
 - ✓ **EEPROM írás ideje < 1sec**
- ✓ SENT protokoll implementációja NI FPGA-val
 - ✓ **Valós működési környezet emulációja**
- ✓ **Alkalmazott FPGA kártya: NI 7820R**
 - ✓ 128 DIO, Max 80 MHz
 - ✓ LVTTTL, LVCMOS
 - ✓ Kintex-7 160T FPGA



Megoldások – NI DAQ

- ❑ Feszültségmérés
- ❑ Árammérés
- ✓ Jelkondicionáló áramkörök
- ✓ **Alkalmazott adatgyűjtő kártya: NI PXI-6229**
 - ✓ AI: 16 differenciális / 32 földfüggő csatorna
 - ✓ AO: 4 csatorna
 - ✓ DIO: 48 csatorna

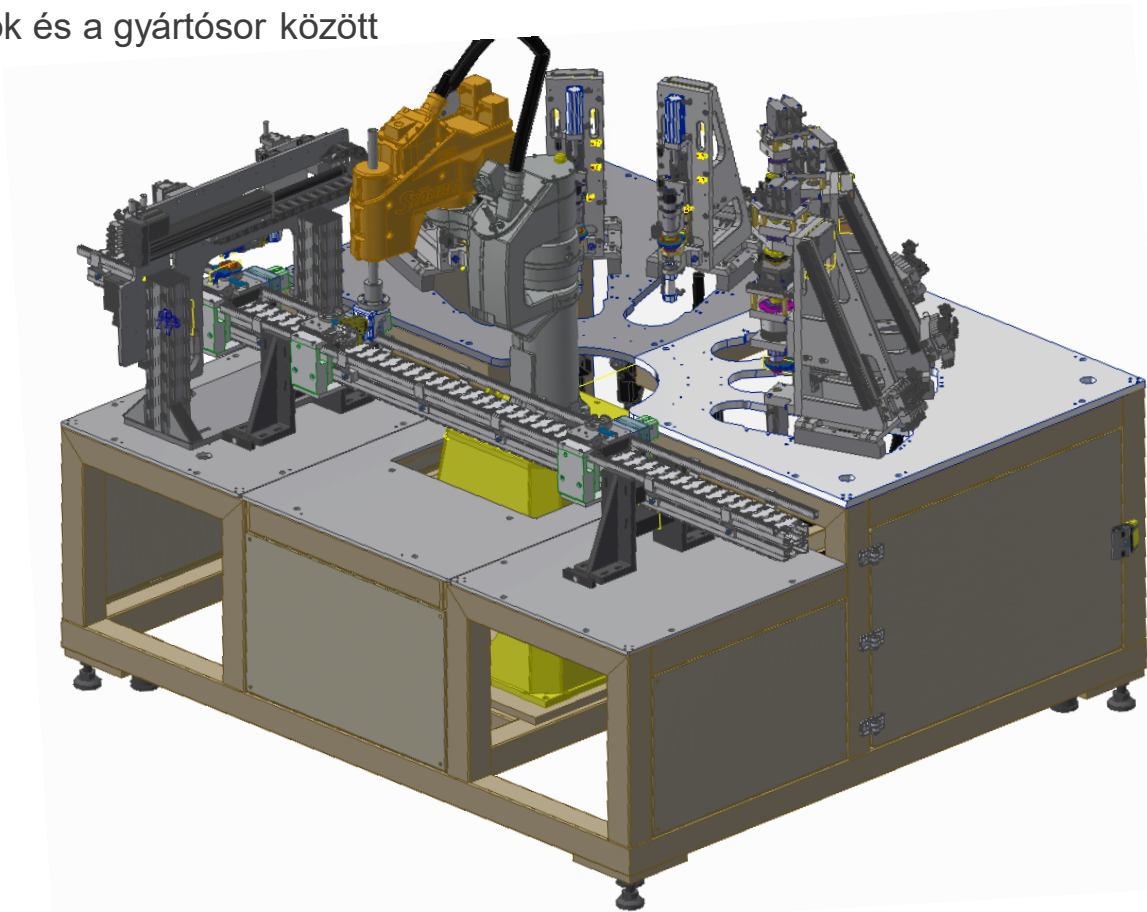


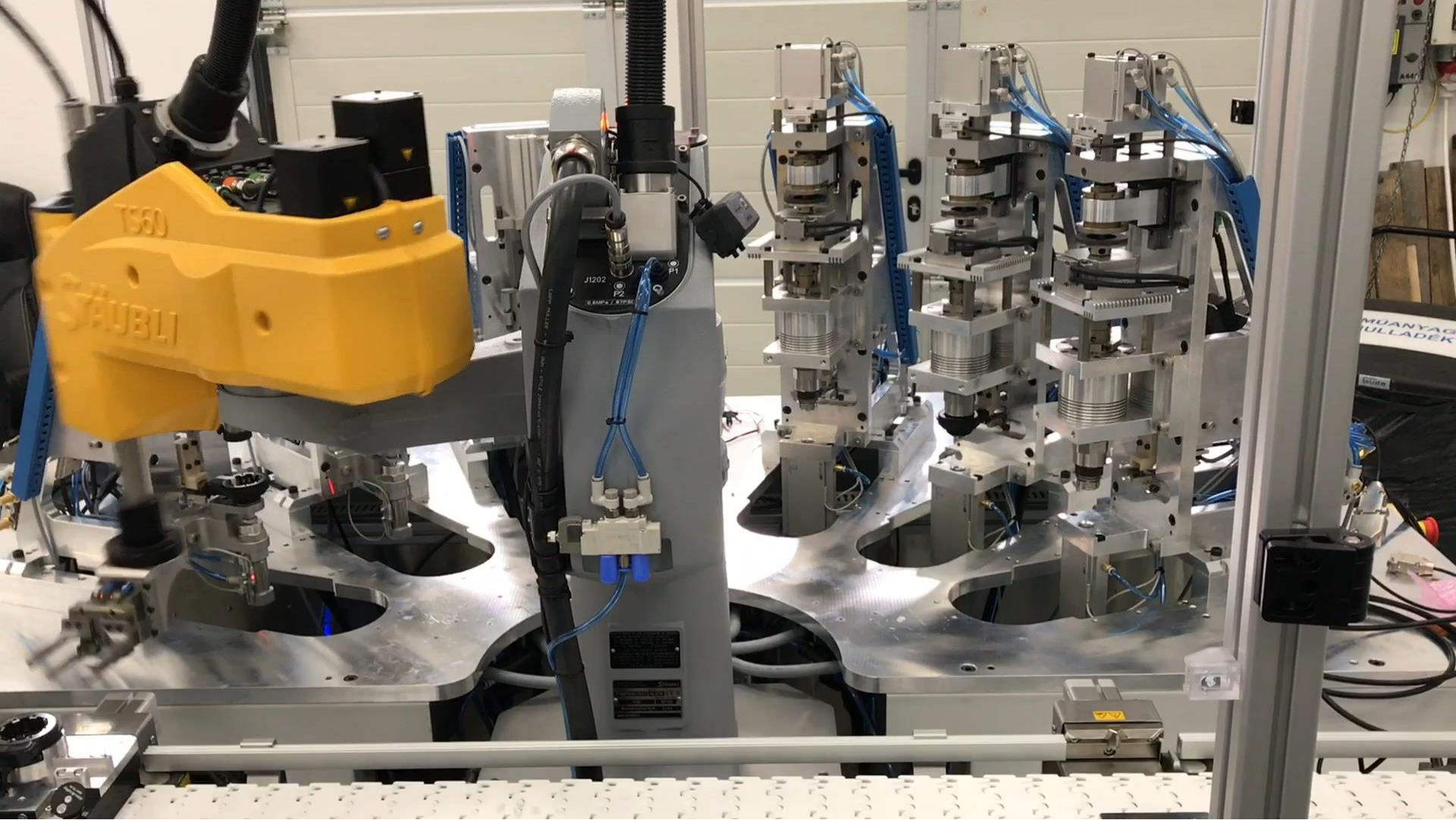
Megoldások

- ❑ Termékek mozgatása a mérőállomások és a gyártósor között

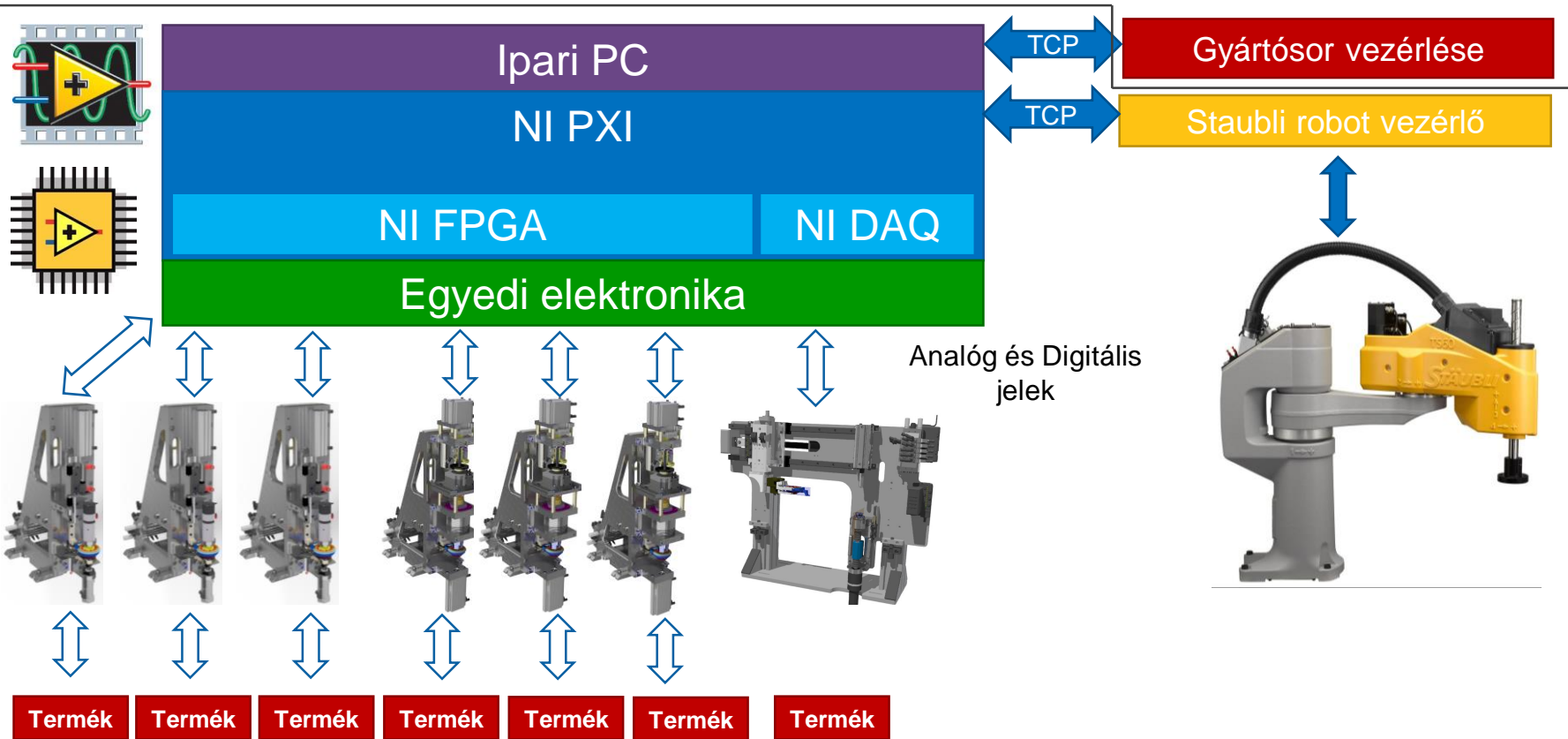
- ❑ 3 féle mérőfej
 - ❑ 1 nyomaték mérő állomás
 - ❑ 3 funkció teszt torony
 - ❑ 3 Wobble – Ripple mérőtorony
- ❑ 3 pozíció a gyártósoron

- ✓ 4 tengelyes robot
- ✓ 2 tengelyes manipulátor
- ✓ Egymástól független működés

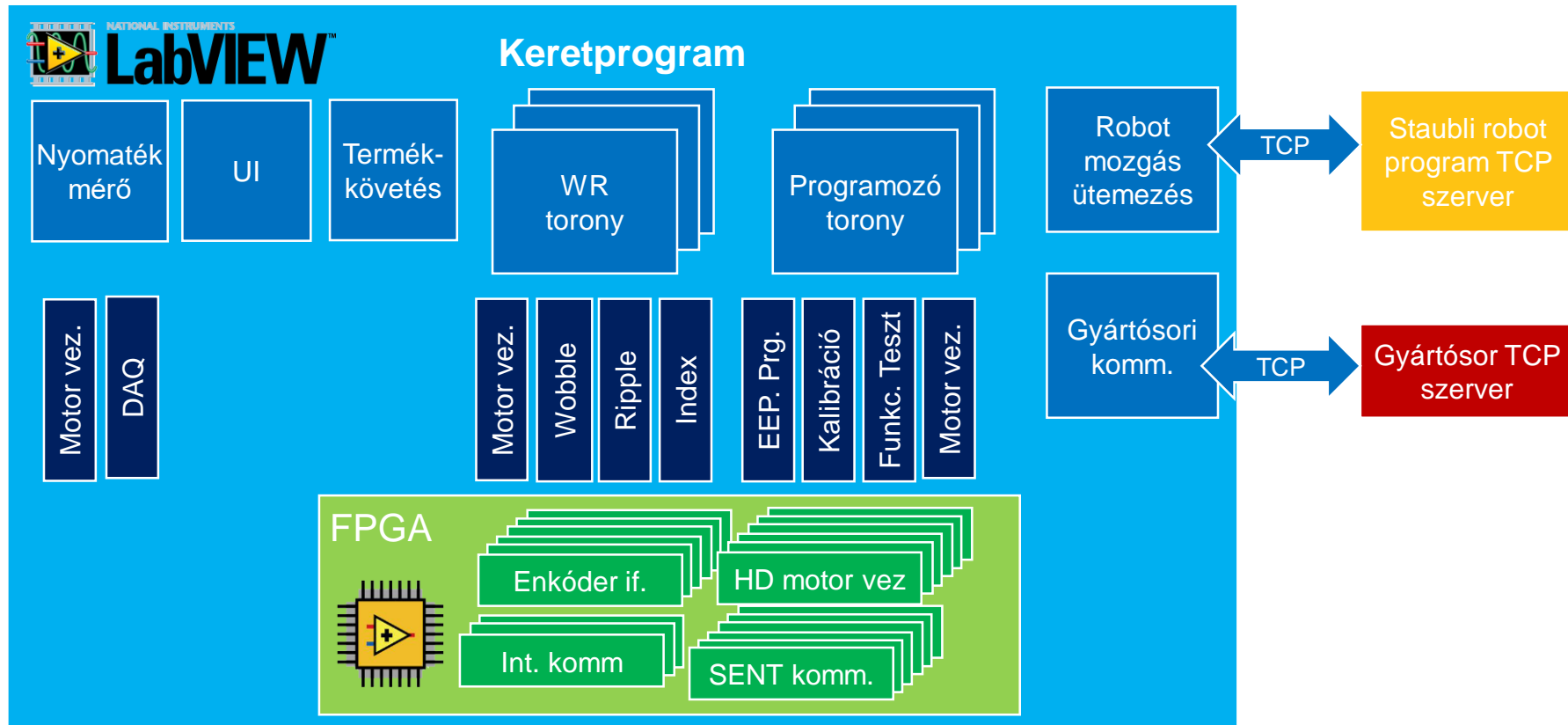




Rendszer architektúra

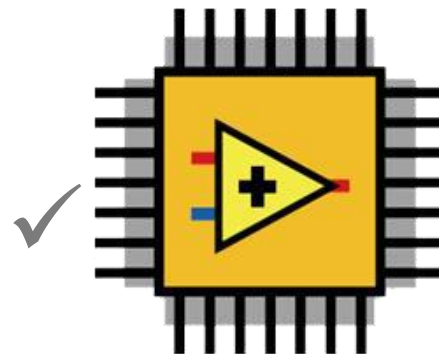
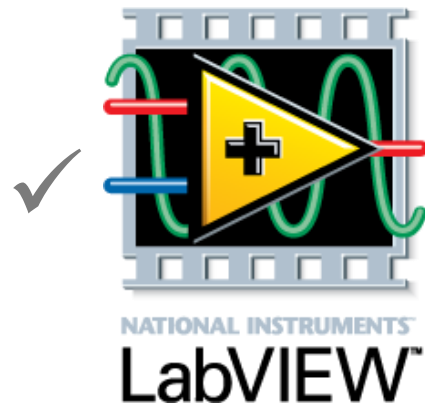


Szoftver architektúra



Összegzés

- ❑ Összetett szoftver architektúra (keretprogram) implementációja
- ❑ UI készítés
- ❑ Kód újrahasznosítás
- ❑ Kódmodulok tényleges párhuzamos futása
- ❑ Rendszer integrációt támogató funkciók (TCP, UART, DIO, adatbázis, stb.)
- ❑ Egyedi kommunikációs protokollok implementációja
- ❑ Több fejlesztő által implementált szoftver modulok egyszerű, gyors integrációja
- ❑ Mérésadatgyűjtés
- ❑ Jelfeldolgozási feladatok





Kérdések?



Elérhetőségek

Nagy Balázs

balazs.nagy@etlsoft.hu

<https://www.etlsoft.hu/>

Stay Connected During and After NIDays



ni.com/niweekcommunity



facebook.com/NationalInstruments



twitter.com/niglobal



youtube.com/nationalinstruments