

Industrijska merenja...

... monitoring u
procesu proizvodnje...



measurement with confidence



Prof.dr. Hotimir Ličen

Tel.: +381 21 6433 774

Fax.: +381 21 6433 824



Sadržaj prezentacije

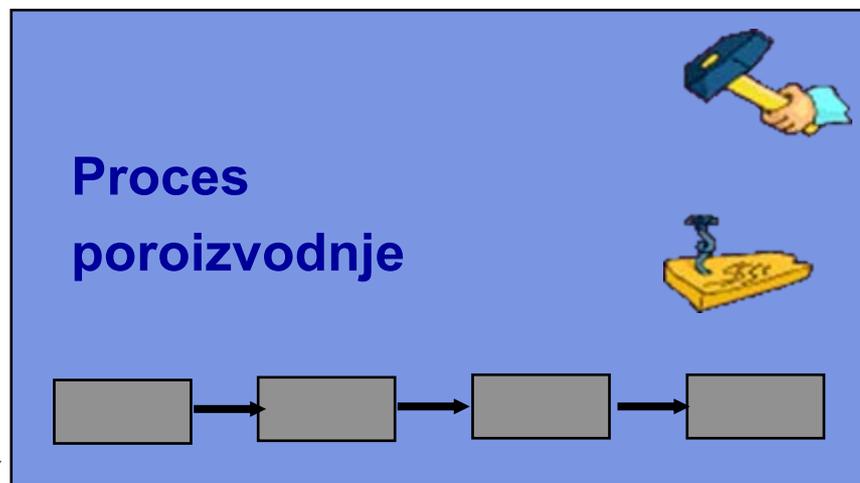
- opšte o monitoringu proizvodnje
- koje su ciljne aplikacije
- koji su naši proizvodi
- šta Vam mi možemo ponuditi
- realizovane aplikacije



merna tehnika

... monitoring u
procesu proizvodnje...

Materijal...



... Proizvod



... oblikovanja materijala ...

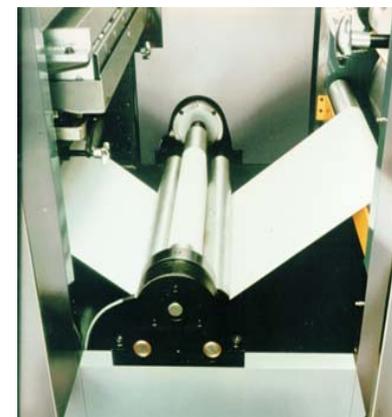


... spajanja komponenti ...

Industrijska merenja



... monitoring u procesu proizvodnje...



... monitoring u procesu proizvodnje...

PROCESI

Kontrola procesa izrade, oblikovanja komponenti

kontrola procesa asembliranje komponenti

Kontrola rada mašine u procesu proizvodnje

Testiranje funkcionalnosti proizvoda

CILJEVI

Povećavanje kvaliteta i poboljšanje performansi

Poboljšanja produktivnost

Kontrola tehnologije u proizvodnji

Skraćivanje vremena zastoja

Dokumentovanje procesa i statistička analiza

Industrijska merenja

Koja je naša filozofija ?

...Od senzora do softvera ...

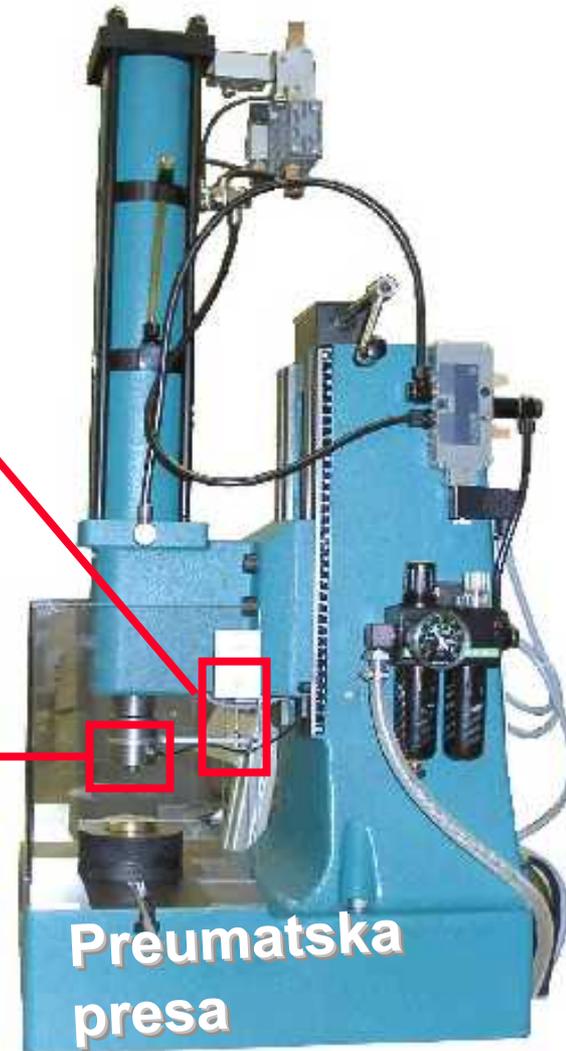
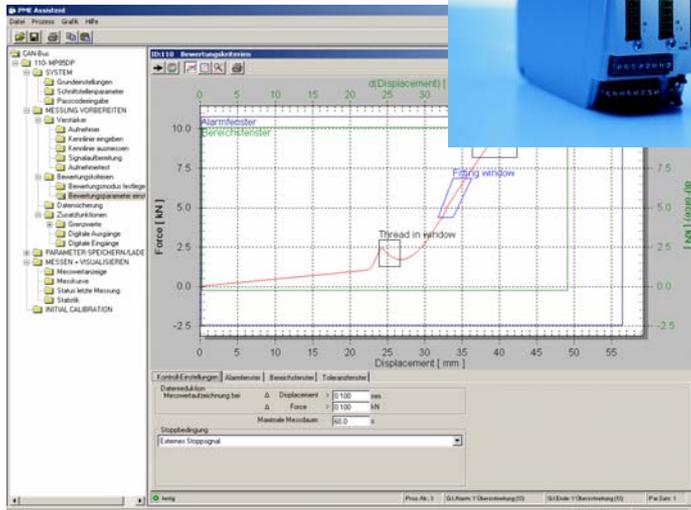
KOMPLETNO REŠENJE!



Senzor pomeranja



Senzor sile



Preumatska presa

Industrijska merenja



Izbor industrijskog pojačala ...

??? Koji tip ???

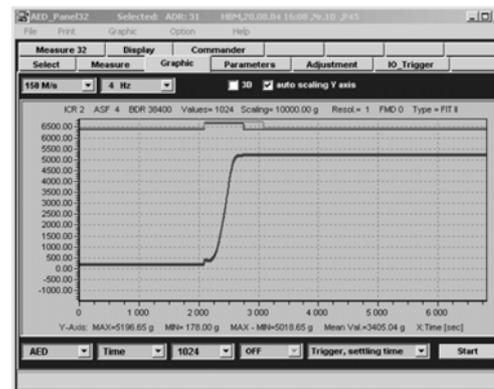
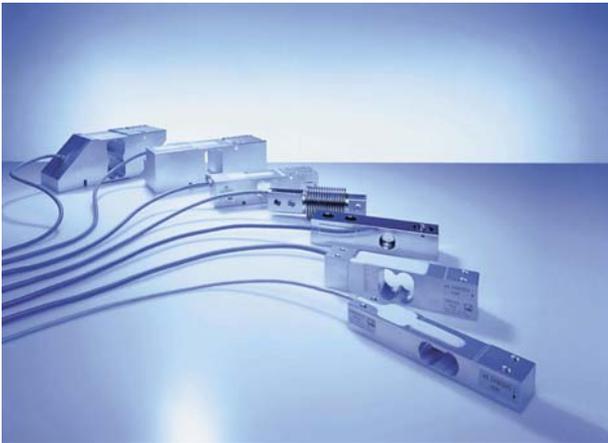


Industrijska merenja



... i/ili digitalnog senzora...

??? Koji tip ???





Zahtevi za industrijska pojačala...

- Imunost na smetnje u okruženju
- Fleksibilnost
 - Brzo podešavanje
 - Informacije o dinamici procesa
- Kompatibilnost sa sistemom upravljanja
- Kompaktan dizajn, ponovljivost i tačnost

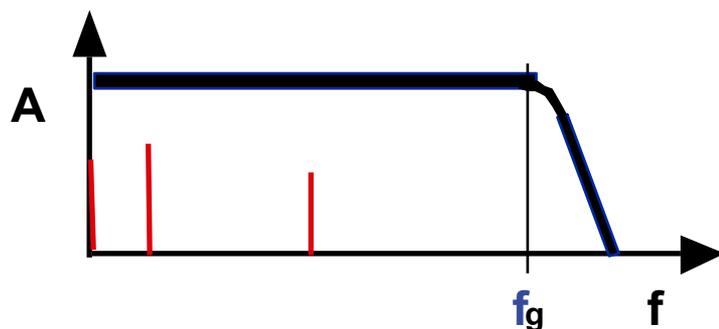


Tehnologija mernih pojačala

- **DC** merna pojačala sa visokopreciznim , stabilisanim izvorom DC napajanja mernog mosta (senzora)

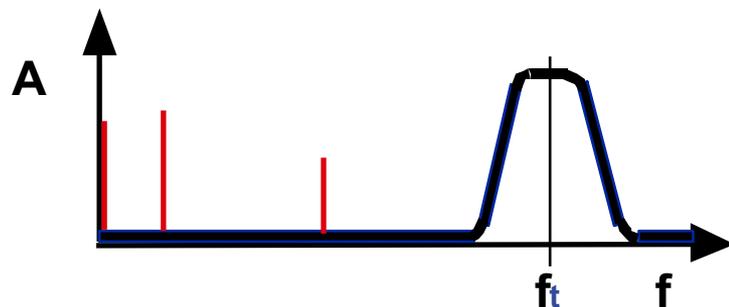
- **CF** Pojačala sa nosećom frekvencijom, sa visokostabilisanim naizmeničnim napajanjem omskog ili induktivnog mernog mosta (senzora)

CF ili DC pojačala



DC mena pojačala:

Svi signali se pojačavaju, i termonaponi i mrežne smetnje

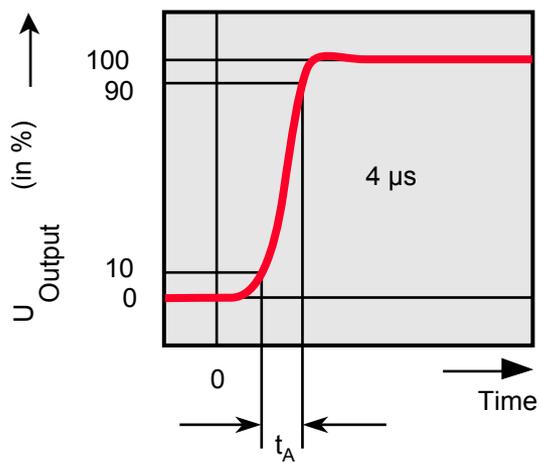


Pojačala sa nosećom frekvencijom:

Samo signali u dijapazonu noseće frekvencije se pojačavaju, tako da nema termonapona i šumova iz sredine

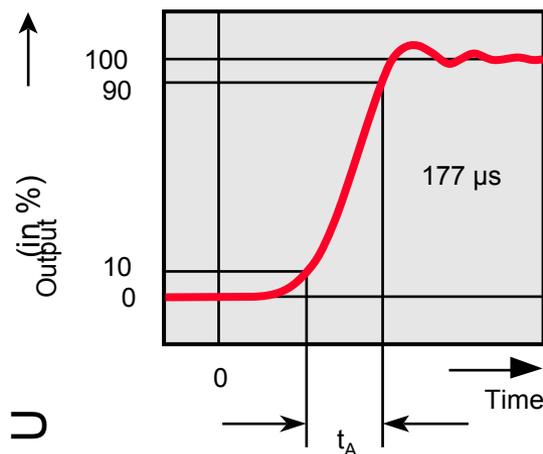
Upoređenje tehnologije

DC pojačalo



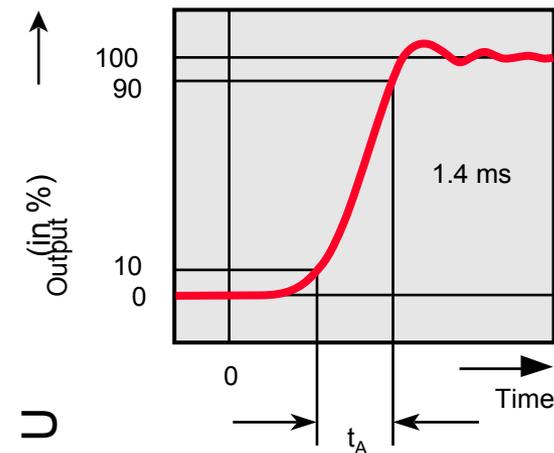
$f_g \approx 10000\text{Hz}$

CF pojačalo (4.8kHz)



$f_g \approx 1000\text{Hz}$

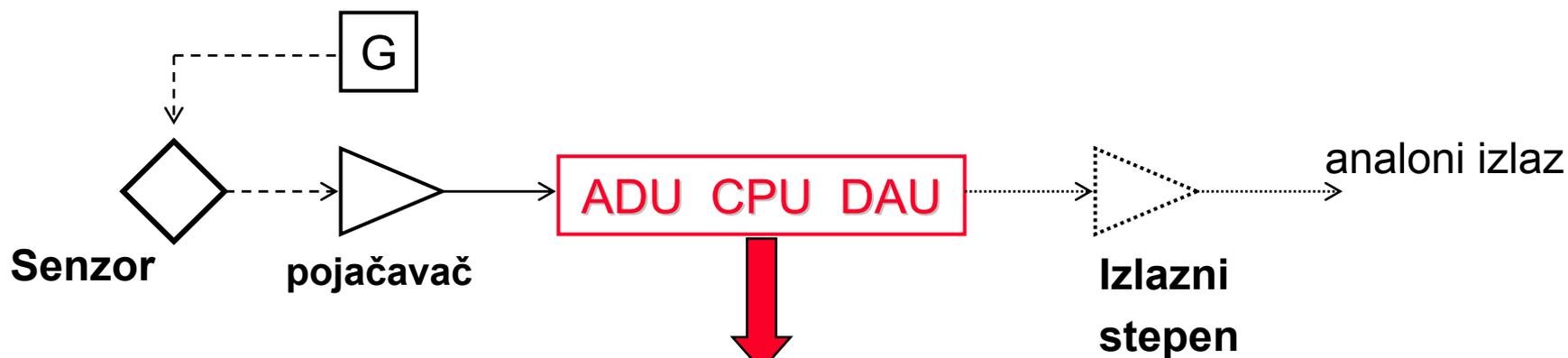
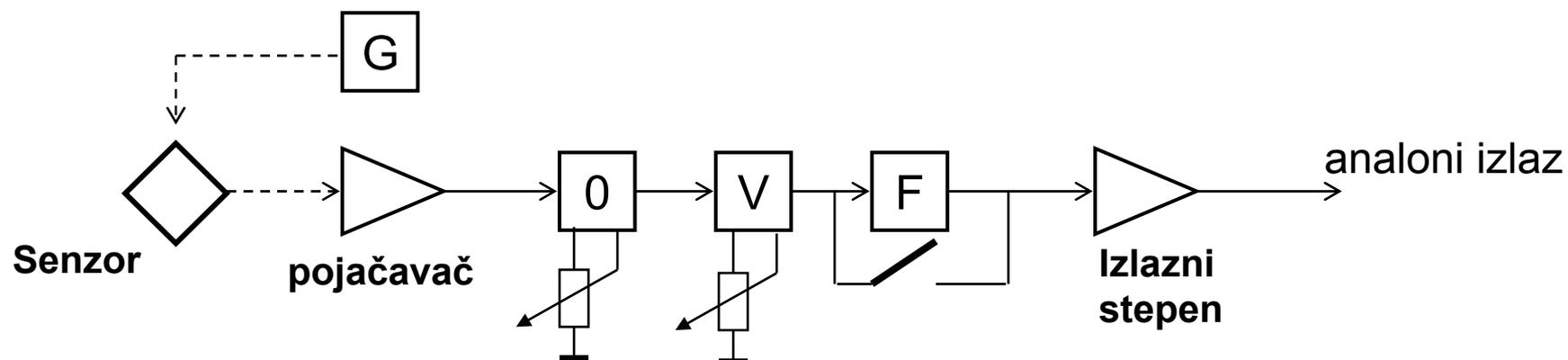
CF pojačalo (600 Hz)



$f_g \approx 100\text{Hz}$

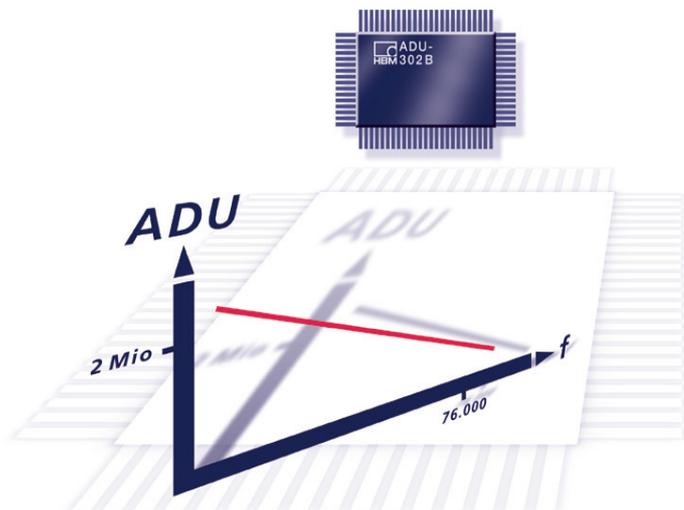
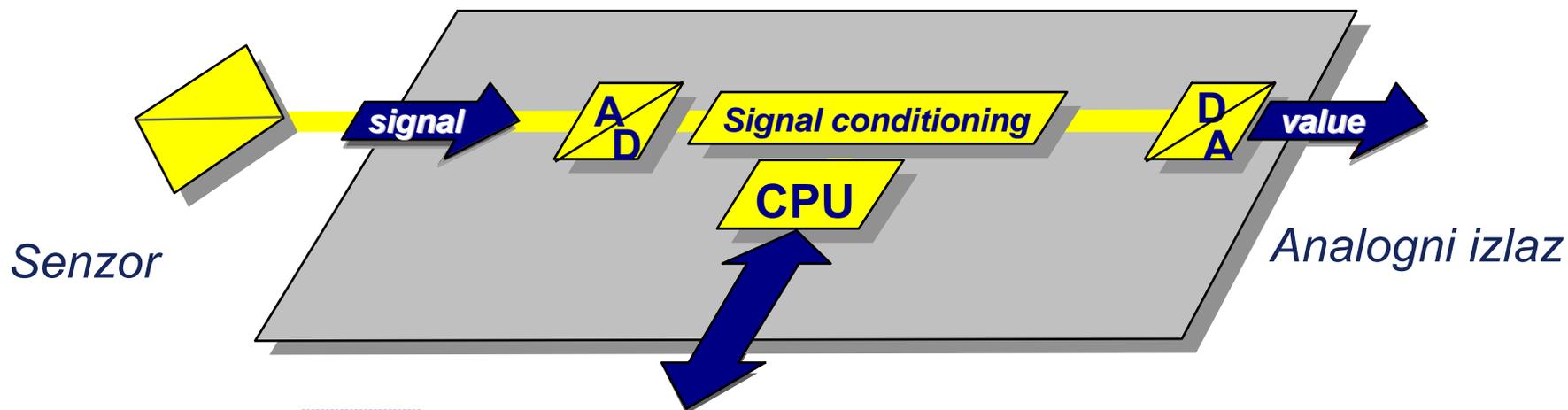
Dinamika procesa koji se meri određuje vrstu pojačala!!!

Principi analognih i digitalnih mernih pojačala



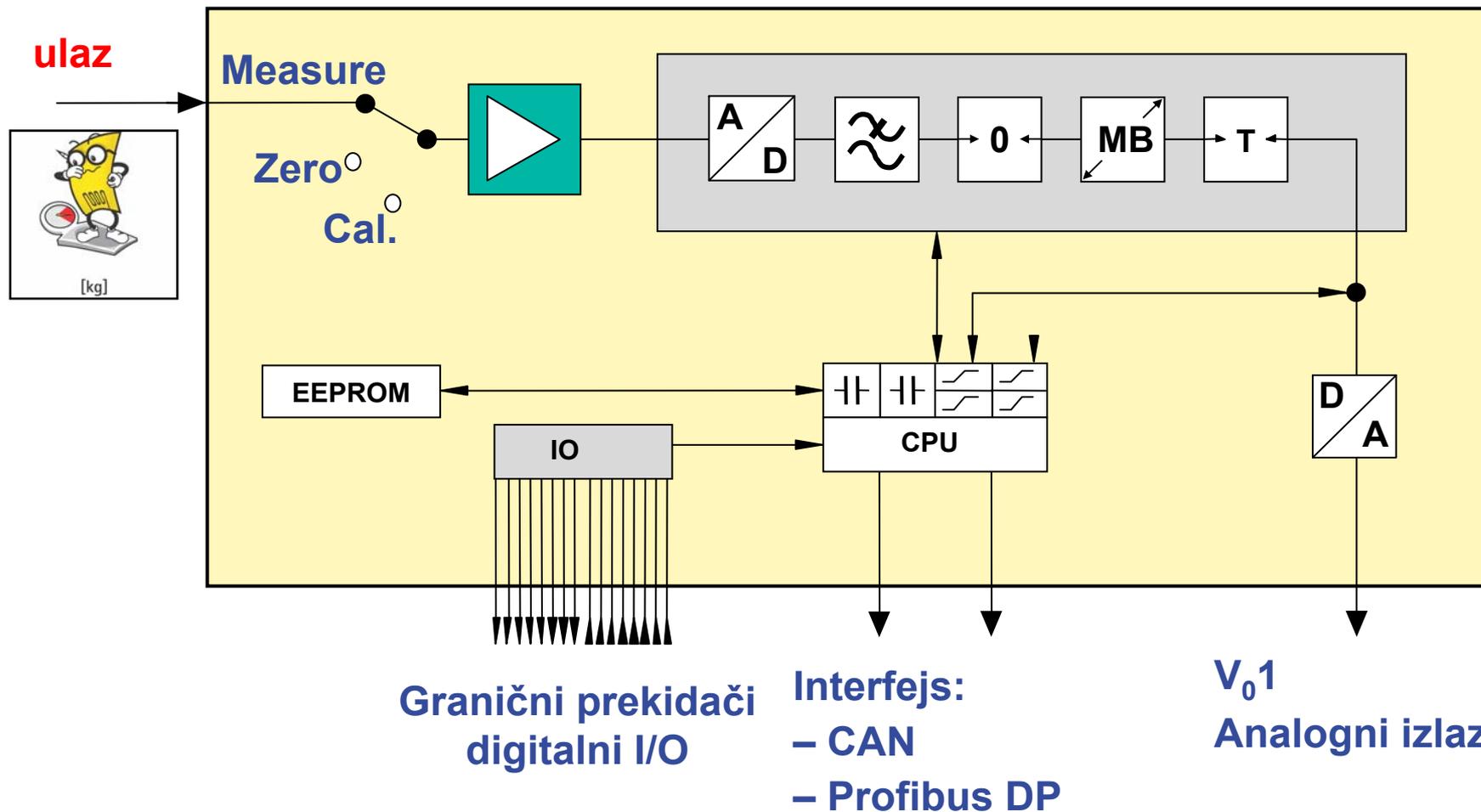
Digitalni izlaz

Konstrukcija digitalnog mernog pojačala



*Izlaz - niz digitalnih mernih vrednosti
Podešavanje (100% ponovljivo)
Tara i nula podešavanje (digitalno)
Podešavanje graničnih vrednosti (digitalno)*

Blok dijagram digitalnog pojačala



Analogni i digitalni ulazi/izlazi

Digitalni izlazi:

- limit vrednosti, greške, stanje mirovanja, nulto stanje

Digitalni ulazii:

- tariranje, balansiranje nule
- memorisanje vršnih vrednosti
- selektovanje seta parametara

Analogni izlaz može biti skaliran i parametrizovan kao:

- Neto vrednost
- Bruto vrednost
- Memorisana min/max. vrednost

Može se koristiti kao +/-10V, 4..20mA, +/-20mA sa 16-bit rezolucijom *

HBM i digitalna komunikaija (bus sistemi)

Profibus



MGCplus,
MGCpress



PME-
family



AED

Ethernet



MGCplus,
MGCpress

CAN-Bus



MGCplus



PME-
family

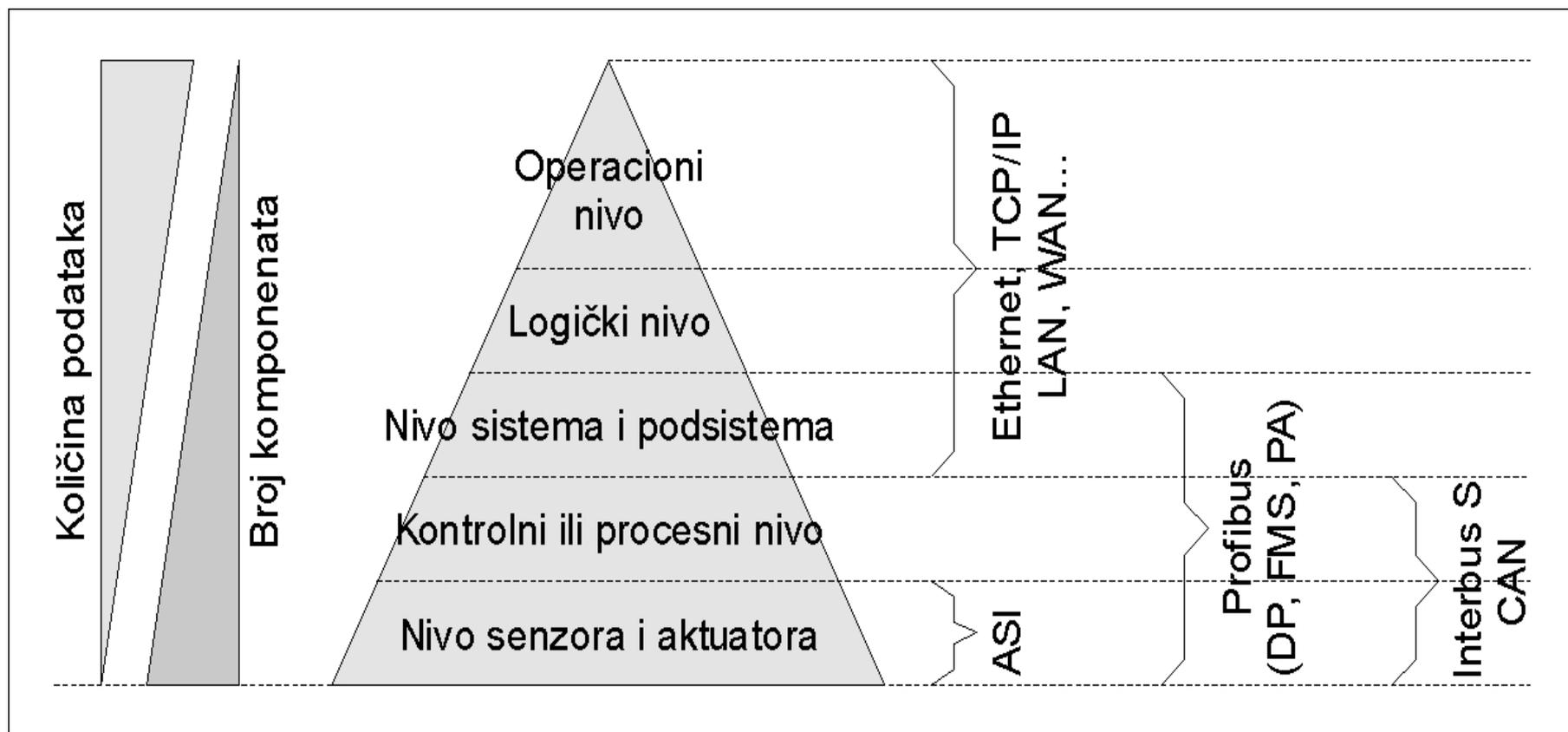
Interbus



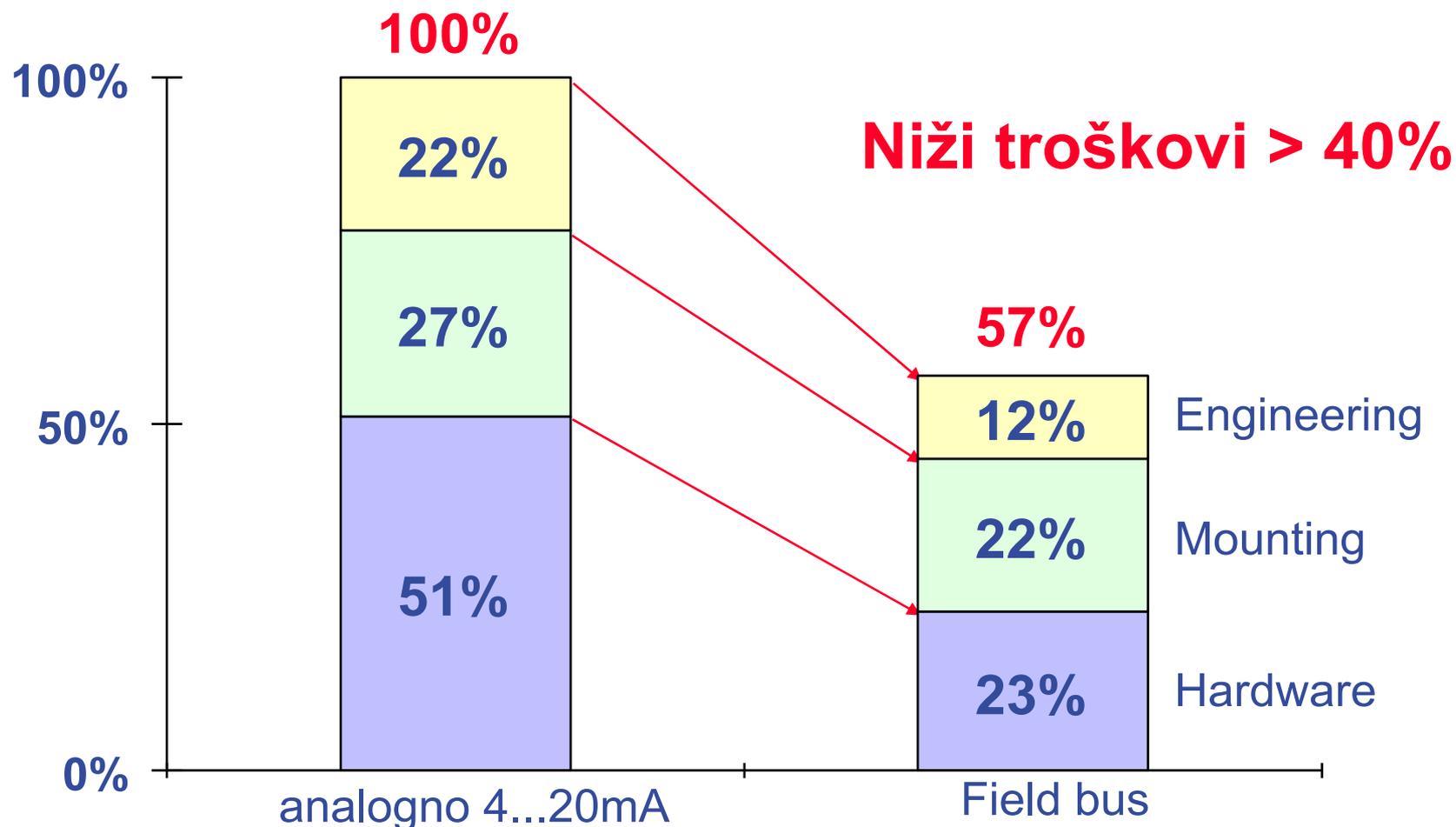
PME

Fieldbus

Piramida automatizacije



Poređenje fildbus - analogna tehnika



Nadzor u procesu proizvodnje – industrijska merna pojačala



RM4220

analogna merna pojačala



MGA II



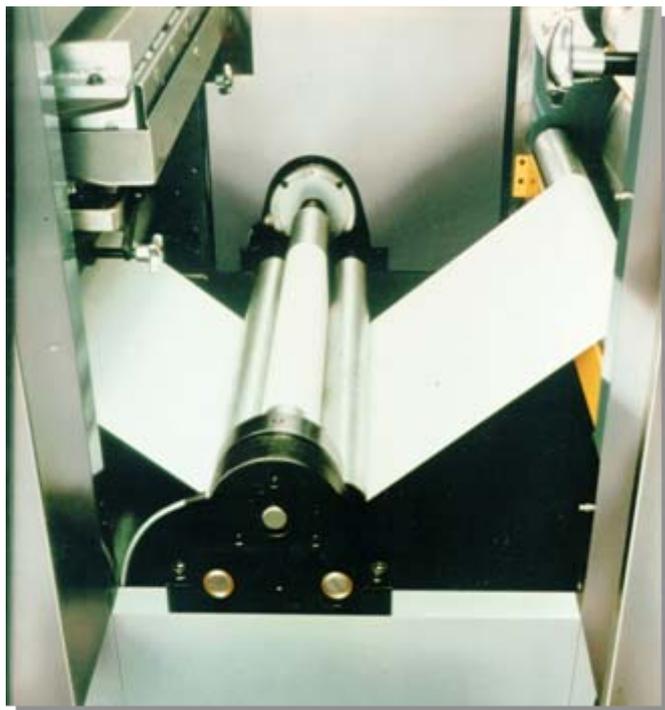
AED familija

digitalna merna pojačala



PME familija

Kontrola mašina u procesu proizvodnje



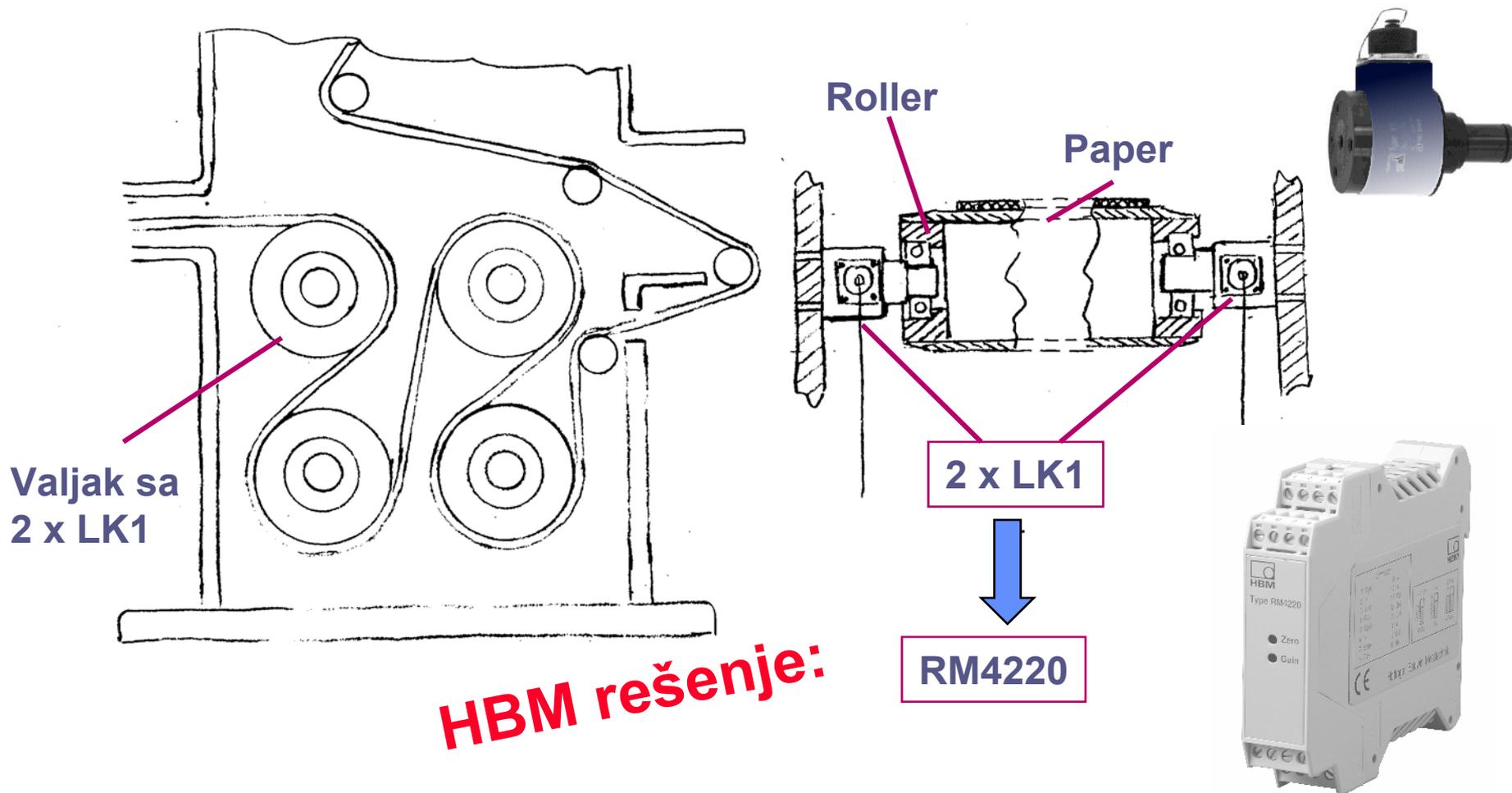
Merenje zategnutosti trake na štamparskim mašinama



Senzor radialne sile HBM LK1

Znatno skraćeno vreme zastoja!!!

Low cost merni lanac – mašine za štampanje





RM4220:

- montaža na DIN šine
- 10-30Vdc napajanje
- naponski $\pm 10V$ ili 0-10Vdc
- strujni 0-20mA ili 4-20mA
- 6-žilna ili 4-žilna veza
- jednostavno podešavanje



MGA II sistem:

- višekanalna pojačala
- evropa karte
- jednostavna konstrukcija
- naponski $\pm 10V$ ili 0-10Vdc
- strujni 0-20mA ili 4-20mA
- 6-žilna ili 4-žilna veza
- jednostavno podešavanje

Testiranje funkcionalnosti

Merenje sile i pomeranja na probnom stolu za testiranje kvačila



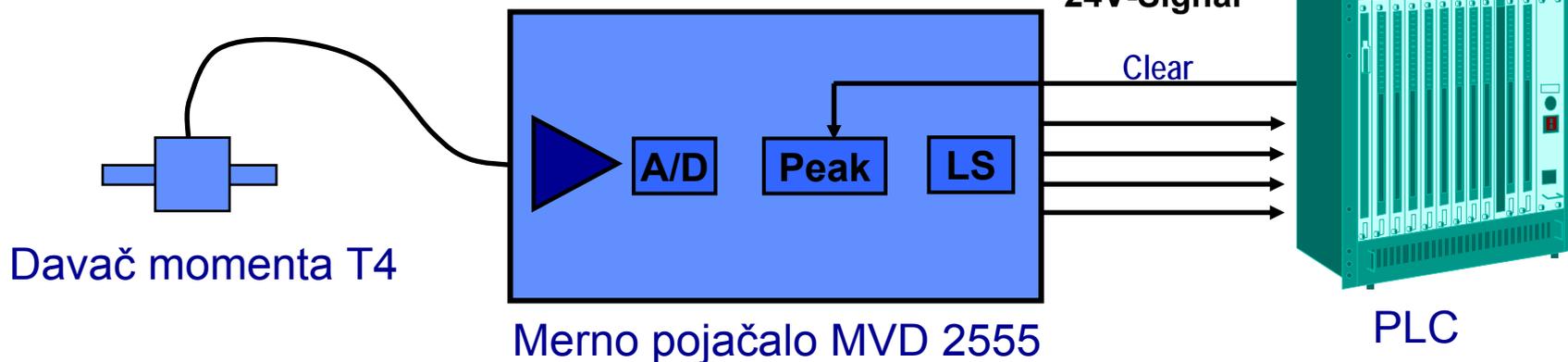
Merenje momenta na probnom stolu za testiranje servo volana

Poboljšan kvalitet i pouzdanost delova

Merni lanac – servo volani



HBM rešenje:



Scout 55



MVD 2555



Glavne osobine:

- Za aplikacije u industriji i ispitivanja
- 4.8 kHz noseće frekvencije, za davače sa mernim trakama u 1/2 i 4/4 mostnoj konfiguraciji, ili induktivne davače, LVDT, piezorezistivne davače i potenciometre
- Lako podešavanje preko menia sa prednjeg panela
- Četiri granična prekidača
- Skalabilni analogni izlaz ($\pm 10V$, $\pm 20mA$, 4...20mA)
- Dve memorije pika (min./max., trenutne vrednosti, envelope)
- Serijski RS232 interfejs

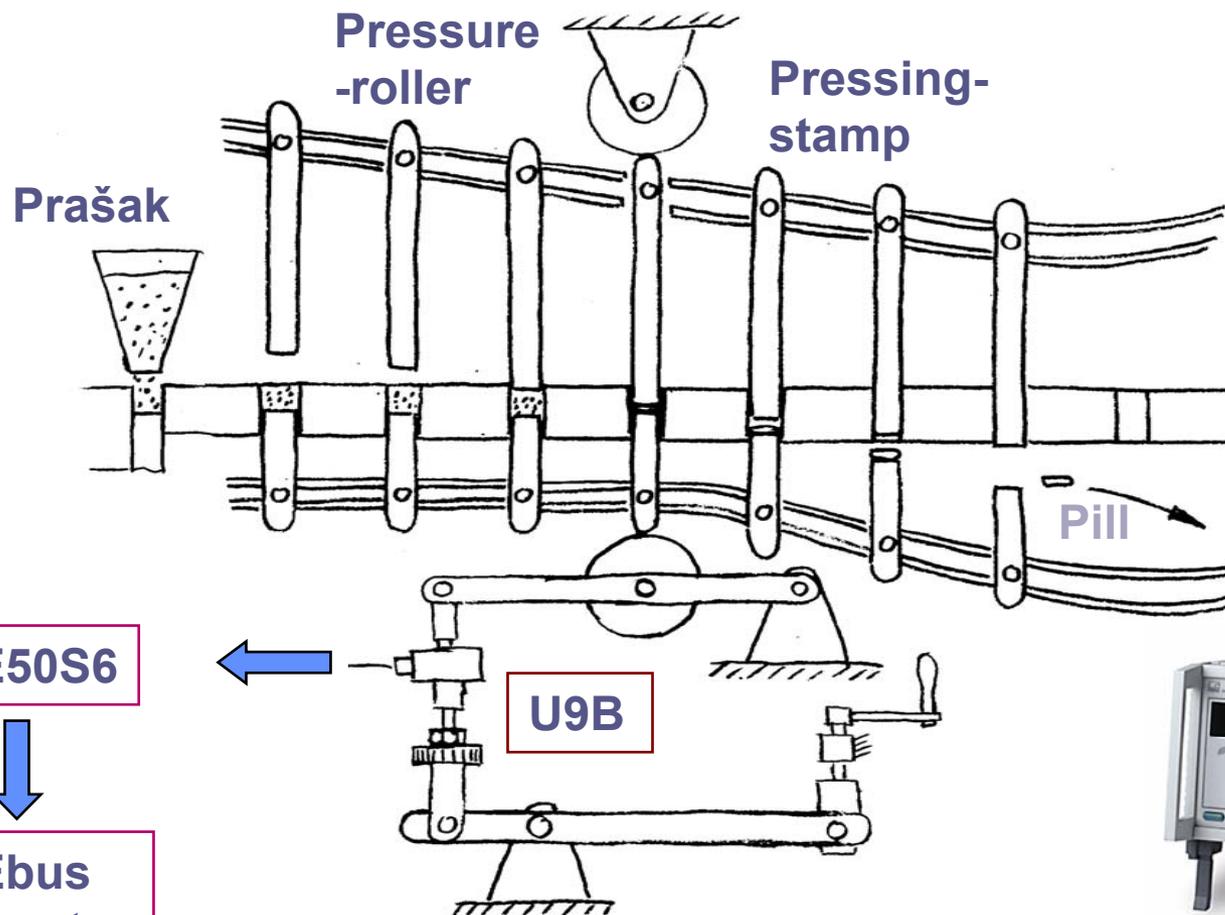
Oblikovanje materijala



Merenje sila na presi za tablete i na mašini za brizganje plastike

Povećan vek trajanja alata

Merni lanac – mašina za presovanje tableta



Digitalna pojačala - digiCLIP familija

- ✓ Noseća frekvencija napajanja mosta
- ✓ Kompletna digitalizovana obrada
- ✓ Visoka tačnost 0,05 %
- ✓ **TEDS** identifikacija senzora
- ✓ Montaža na DIN-šine
- ✓ Visoka pouzdanost MTTF > 13 godina
- ✓ Odličan odnos cena / performanse

NOVO



CANopen



TEDS princip

- Šta znači skraćenica TEDS
 - Transducer Electronic Data Sheet

- TEDS princip rada
 - merno pojačalo učitava TEDS podatke
 - pojačalo se automatski podešava bez daljeg ručnog doterivanja



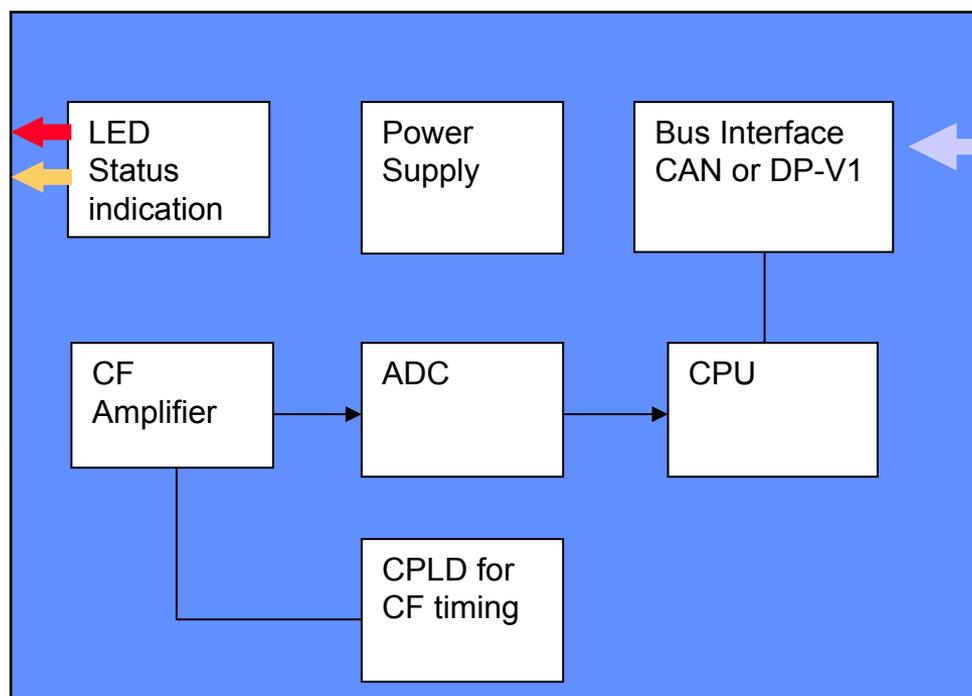
Tehničke karakteristike

- izbor interfejsa CANopen, ProfibusDP-V1, DeviceNet
- Statusna indikacija na prednjem panelu preko LED-ova
- stabilno pojačalo 600Hz noseće frekvencije, bandwidth 200 Hz, za merne trake u punom mostu
- visokorezolucijski A/D-konvertor, 24 bit
- integrisana obrada signala (filter 0,01...100 Hz, vršne vrednosti, granični prekidači)
- napon napajanja 18 .. 36 VDC, temp.dijapazon 0...50°C

Osnovna koncepcija

CANopen

PROFI[®]
PROCESS FIELD BUS
BUS



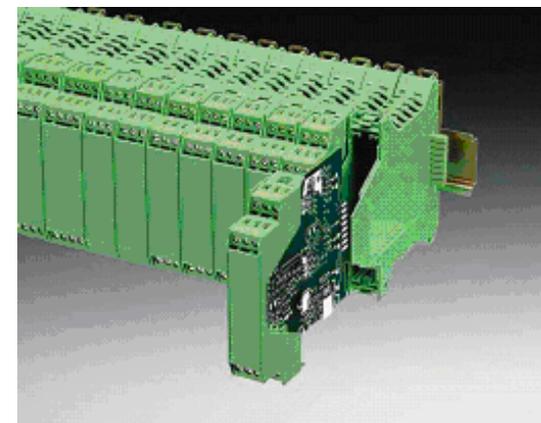
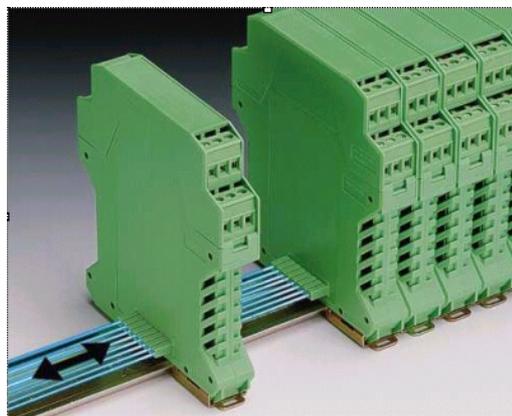
Setup-Toolkit



Process Connection



Inteligentna arhitektura kućišta



- 4 konektora sa prednje strane
- terminal konektor sa zadnje strane za CAN Bus (moduli se “kače” jedan na drugi)
- štampana ploča se može zameniti bez prekidanja CAN bus prenosa (lako održavanje)

PME familija industrijskih digitalnih pojačala

Jednokanalni modeli (MP30, MP55, MP60)

Četvorokanalni model (MP01)

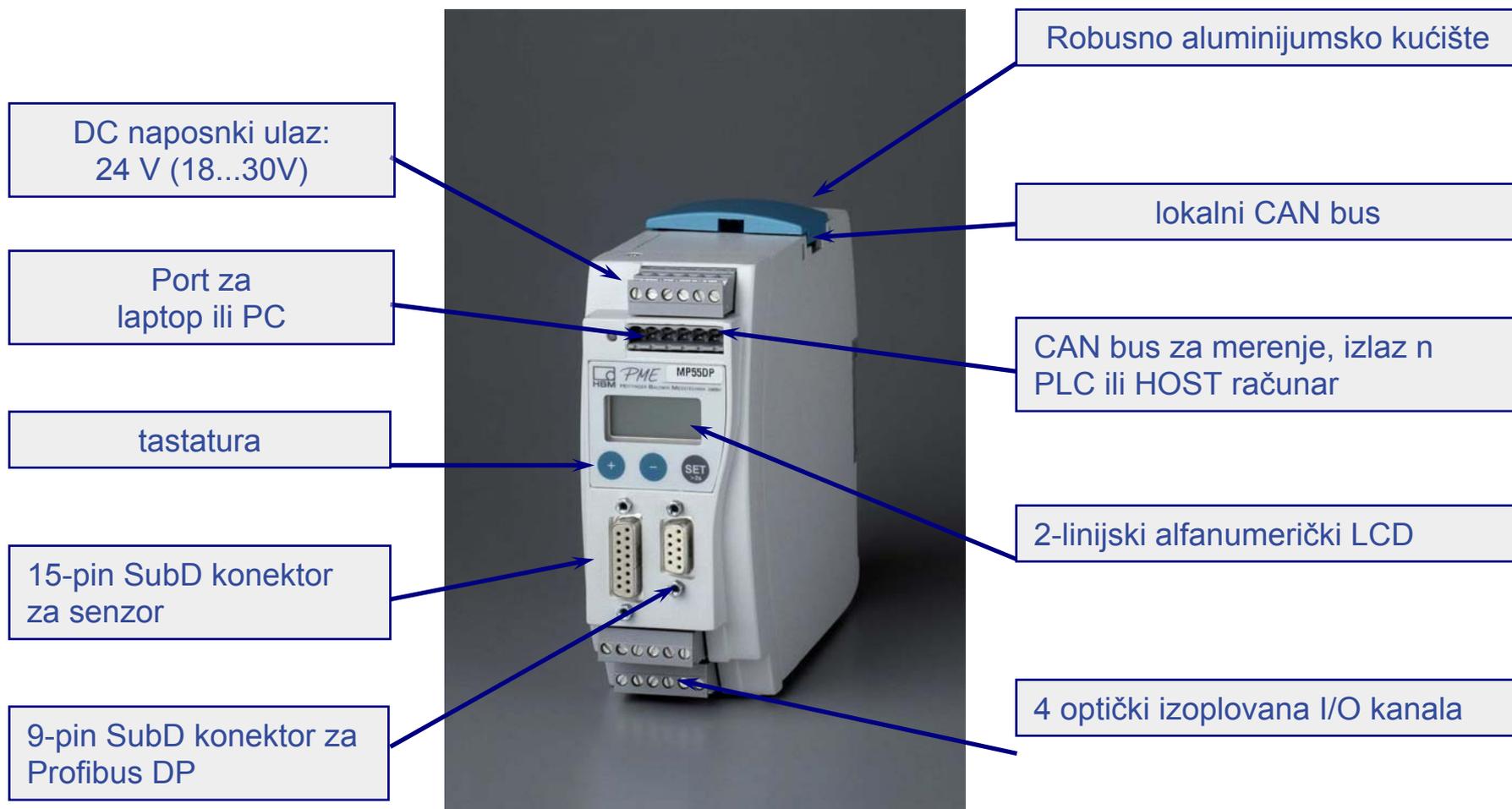
CAN/PB gateway (MP70DP)

Dvokanalni programabilni modul (MP80)

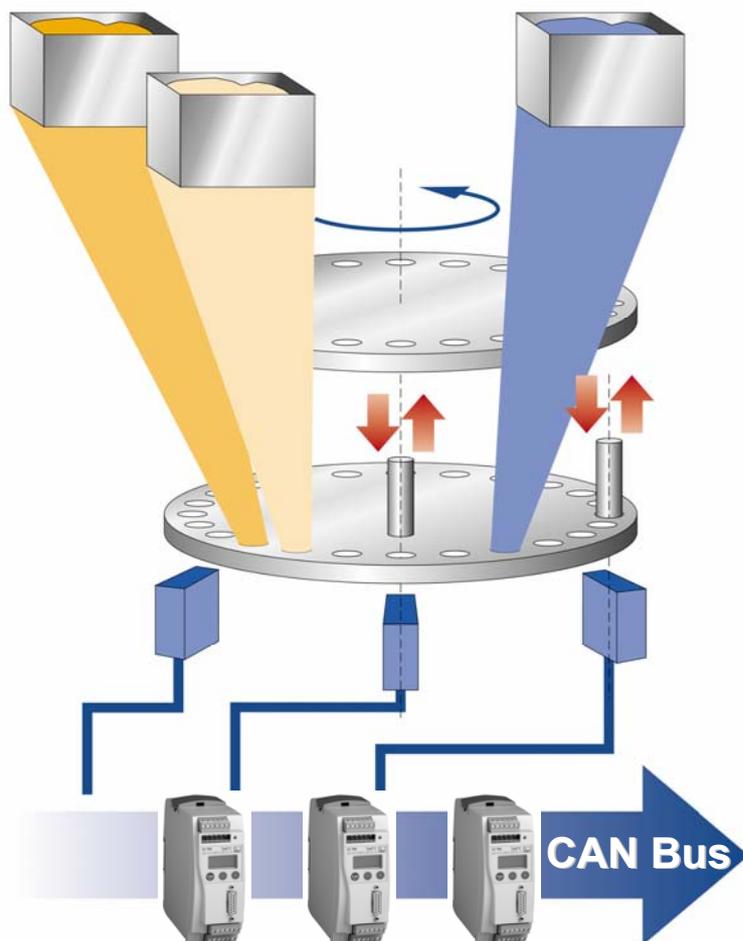
Pojačalo i PLC u isotm kućištu (MP85)



PME familja - MP55/MP30/MP60



Aplikacija - mašina za presovanje tableta



Kanali za punjenje

Izlazni kanali

Obrtni sto

Sto sa klipovima

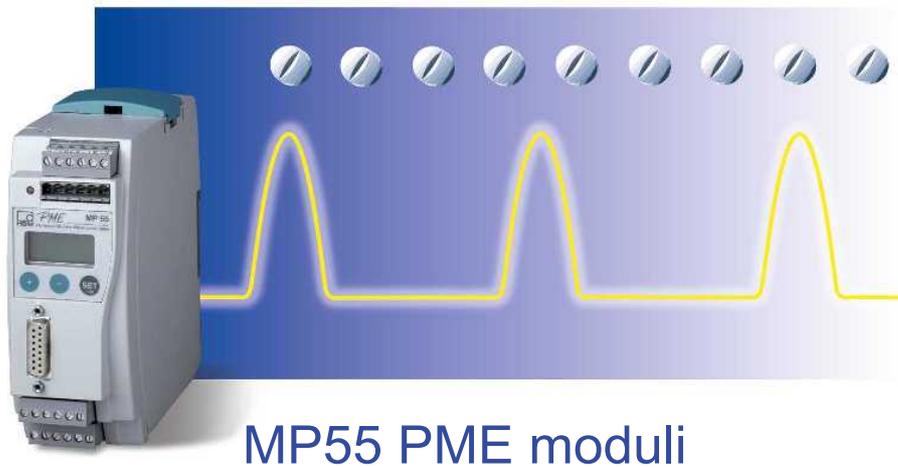
davači sile

MP55 moduli

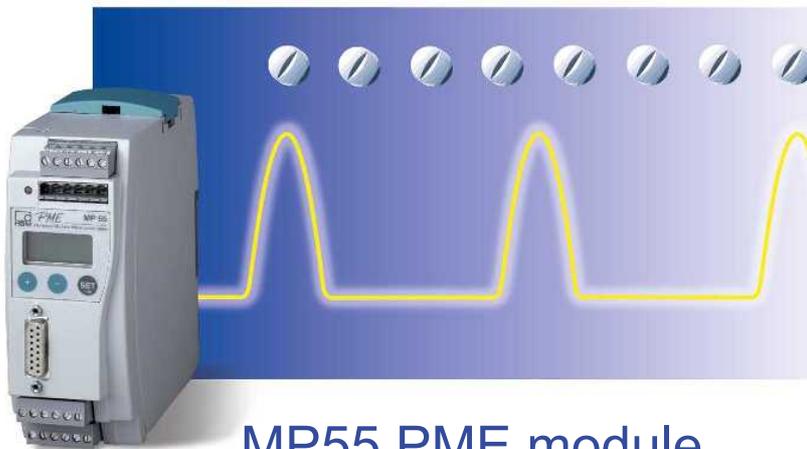
produktivnost
180,000 tablets per hour

HBM rešenje:

Automatizacije prese za sinter materijale



Proizvodnja polimera



MP55 PME module



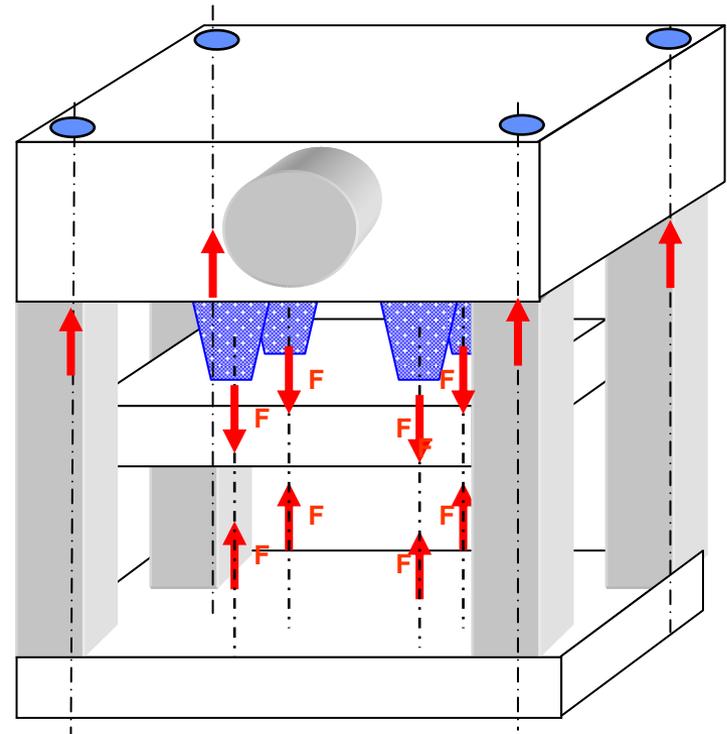
- kontinualno praćenje geometrijskih i optičkih parametara izalznon materijala
- memorsanje u bazu podataka

Nadzor nad presama i mašinama za duboko izvlačenje lima

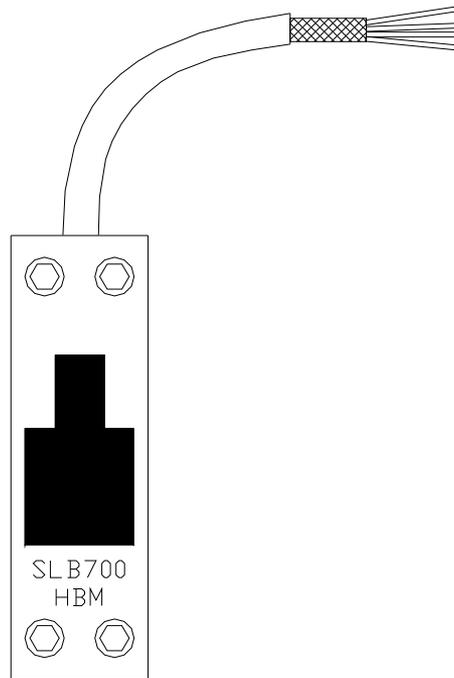
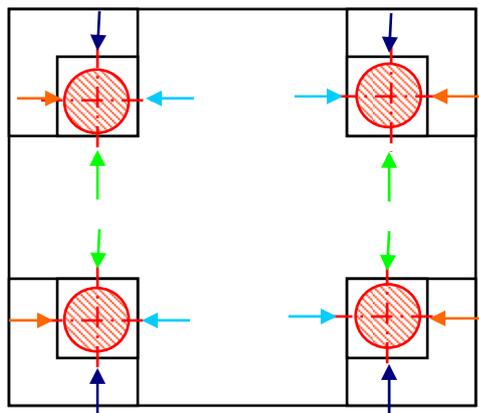
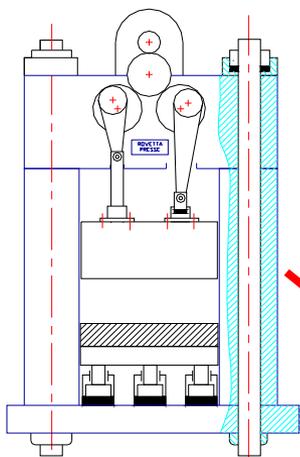


Zahtevi korisnika

- Određivanje individualnih opterećenja u stubovima
- Određivanje ukupne sile presovanja
- Postavljanje dva brza granična prekidača



HBM REŠENJE



• SLB 700 senzor dilatacije

SLB-700
Strain Link

Electrical measurement of mechanical quantities

Special features

- For strain gauge monitoring on static and dynamically loaded parts such as in cranes, presses and rolling mills
- Simple bolt-on design
- Stainless Steel Construction
- Environmentally Sealed
- Low cost
- Strain gauge in full bridge circuit

Dimensions (in mm, 1mm = 0.03937inches)

4-cond. cable
6m length

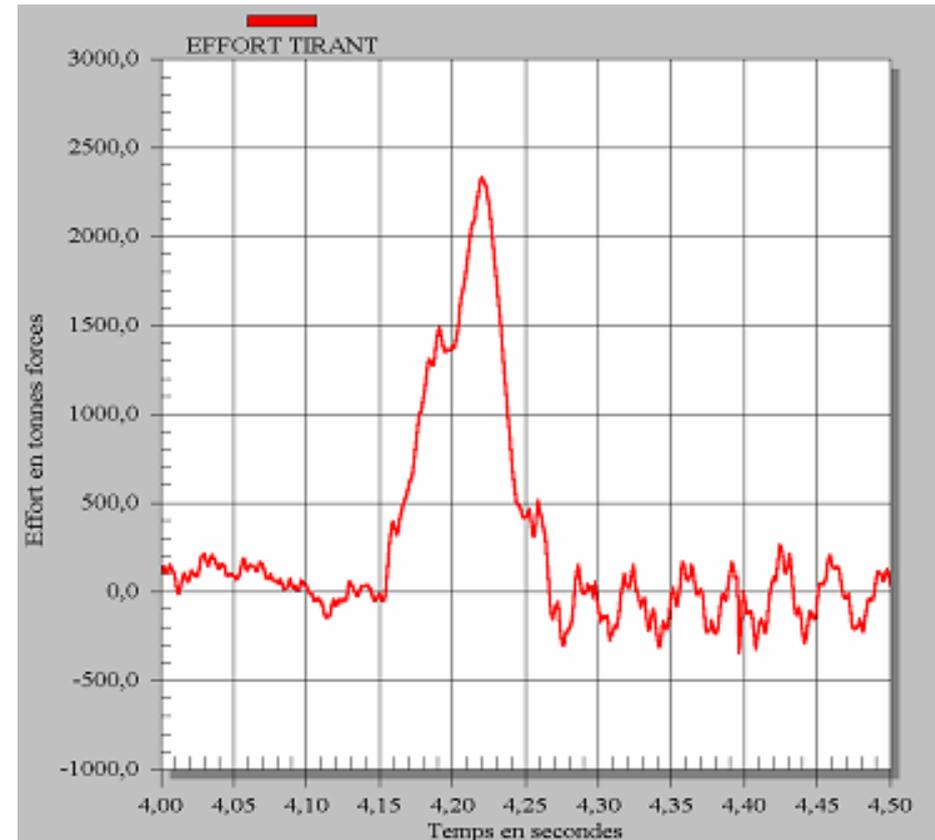
Cable connection SLB

Connection	Cable colour
Bridge excitation voltage (+)	red
Bridge excitation voltage (-)	black
Measurement signal (+)	green
Measurement signal (-)	white
Cable screen	yellow

D 26.SLB-700.1e

Prednosti:

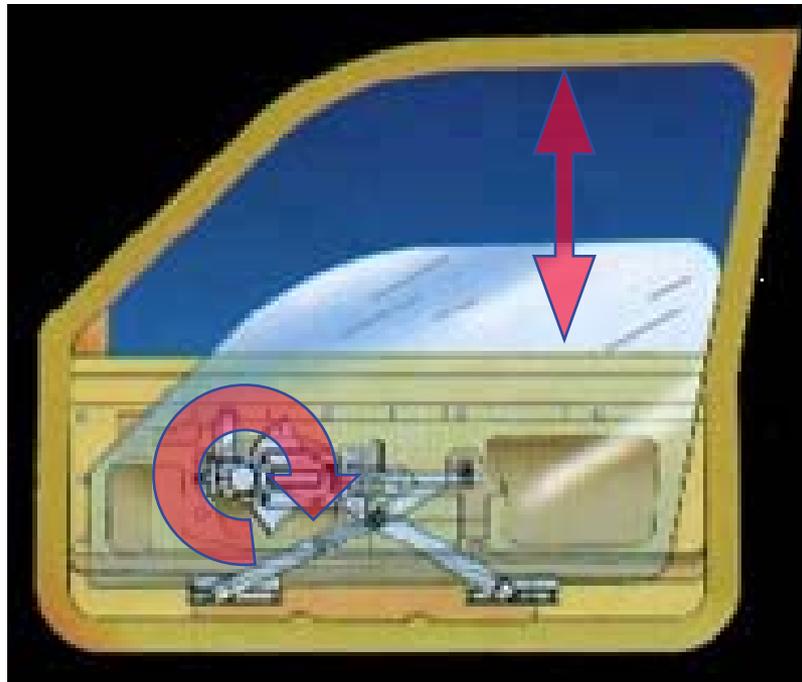
- Potpuni nadzor procesa
- zaštita mašine i alata
- pukotine u alatu mogu biti detektovane u toku rada
- merenje se može vizualizirati pomoću PC-a ili PLC-a



Provera električnih podizača stakala



Kontrola i dokumentovanje ...



fukncionalnosti

bezbednosti

pouzdanosti

Probni sto...

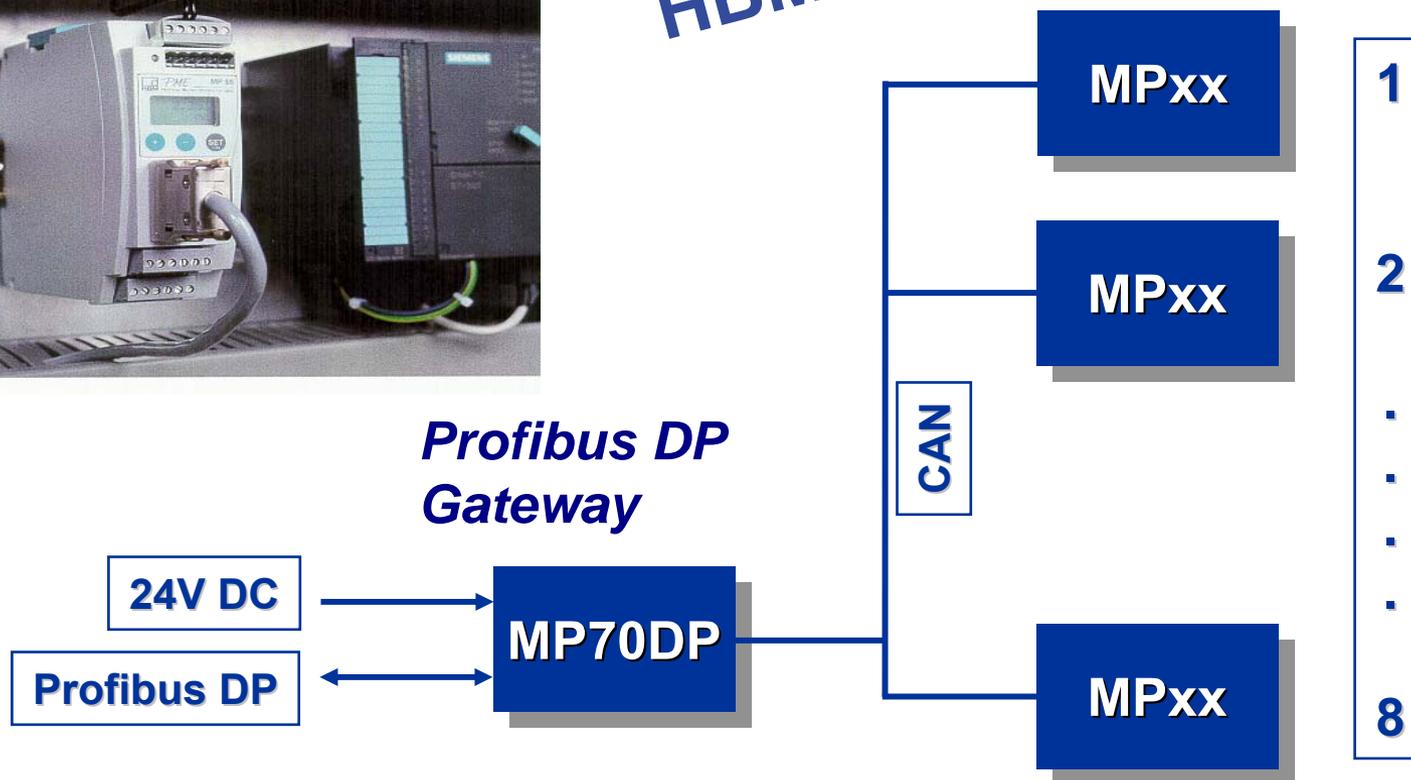


Neophodni merni podaci:

- **Napon napajanje**
- **Moment motora**
- **Obrtanje motora**
- **Struja motora**
- **Položaj prozora**
- **Sila pritiska**



HBM rešenje:



MP70DP - 8 kanala na jednom Profibus modulu



Prednosti:

- **Standardni interfejs (CAN/Profibus)**
- **Decentralizovano prikupljanje signala**
- **Jednostavna instalacija**
- **100% kompjuterski kontrolisano**
- **Laka i brza zamena**
- **Digitalno kondicioniranje signala**
- **Modularni dizajn**
- **Laka kalibracija**

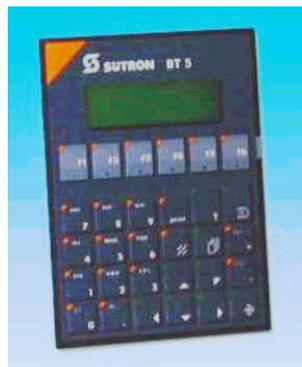


MP70DP - 8 kanala na jednom Profibus modulu

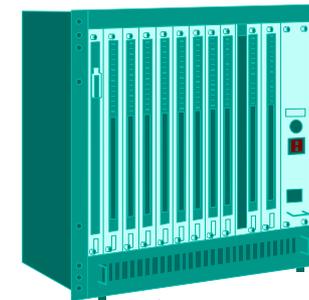
Fleksibilna komunikacija

Akvizicija podataka sa posebnim kompjuterom

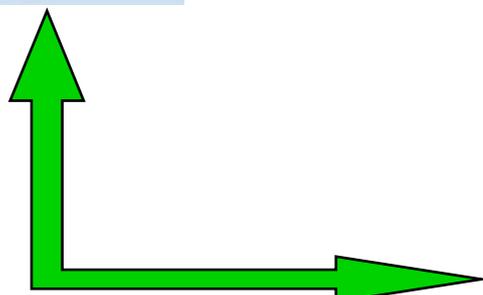
Terminal sa CAN interfejsom



PLC sa Profibus DP



Profibus DP Interface



CANOpen Interface



HBM PME

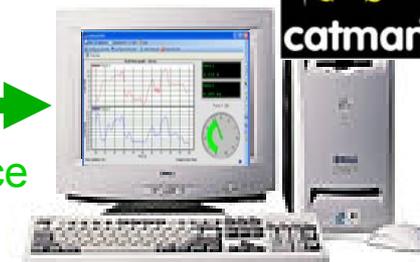
Analogni izlaz $\pm 10V$

Digitalni izlazi



CANOpen Interface

Softver za merenje



Podešavanje pojačala sa softverom PME-SETUP



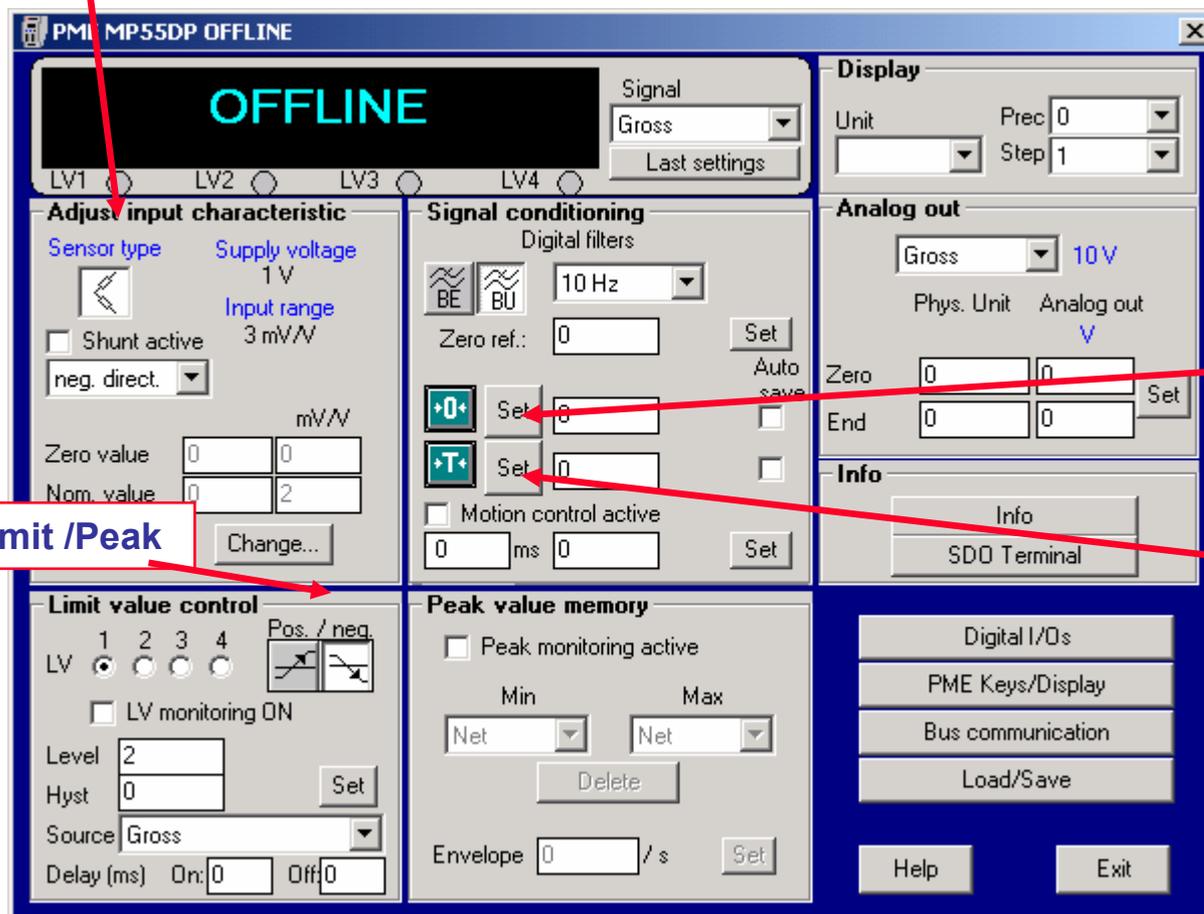
Korisnički interfejs
sa CAN



PME – Setup-Assistent System CD
CAN – USB Dongle

Podešavanje pojačala sa softverom PME-SETUP

Amplifier parameters



Zero Setting

Tara for Gross / Net

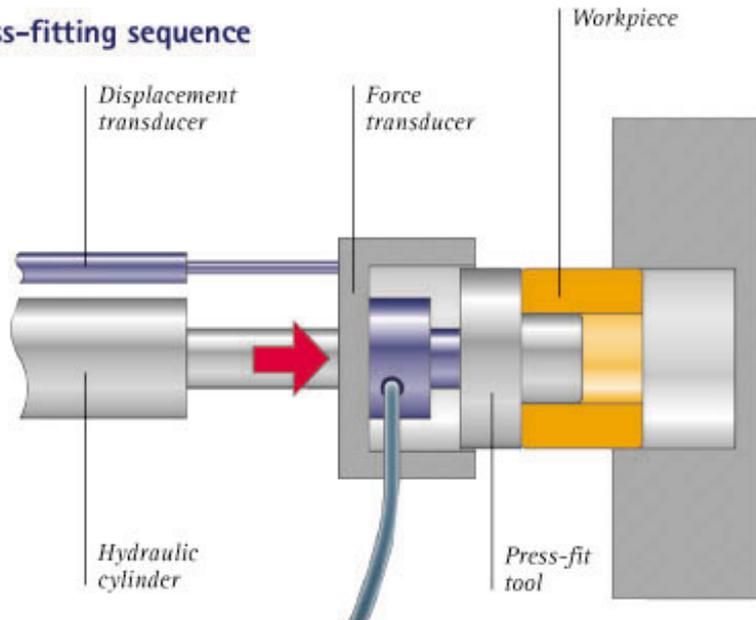
Monitoring procesa presovanja (Press Fit)

U procesu proizvodnje često puta je potrebno dve mehaničke veličine posmatrati istovremeno i postaviti ih u korelaciju!!!

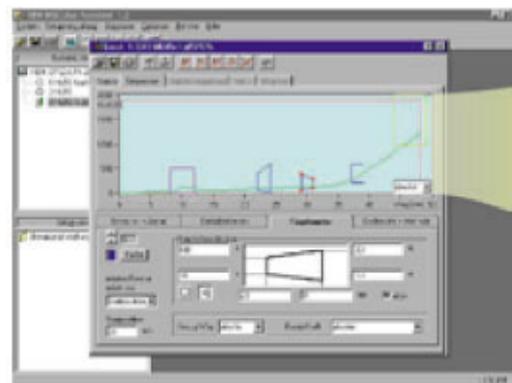


Press Fit sekvenca – princip funkcionisanja

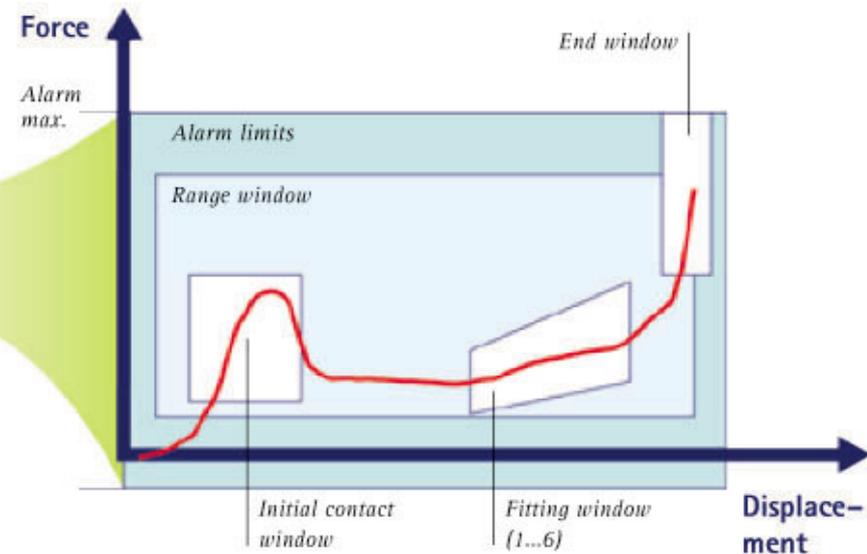
Press-fitting sequence



- Detekcija neispravnih delova u toku procesa presovanja
- Nedestruktivno testiranje
- Zaštita mašine



Applications-oriented graphical user interface: easy to use "windowing technique" for monitoring



MP85...

...dvokanalno pojačalo
za nadzor procesa
presovanja...

NOVO

MP80...

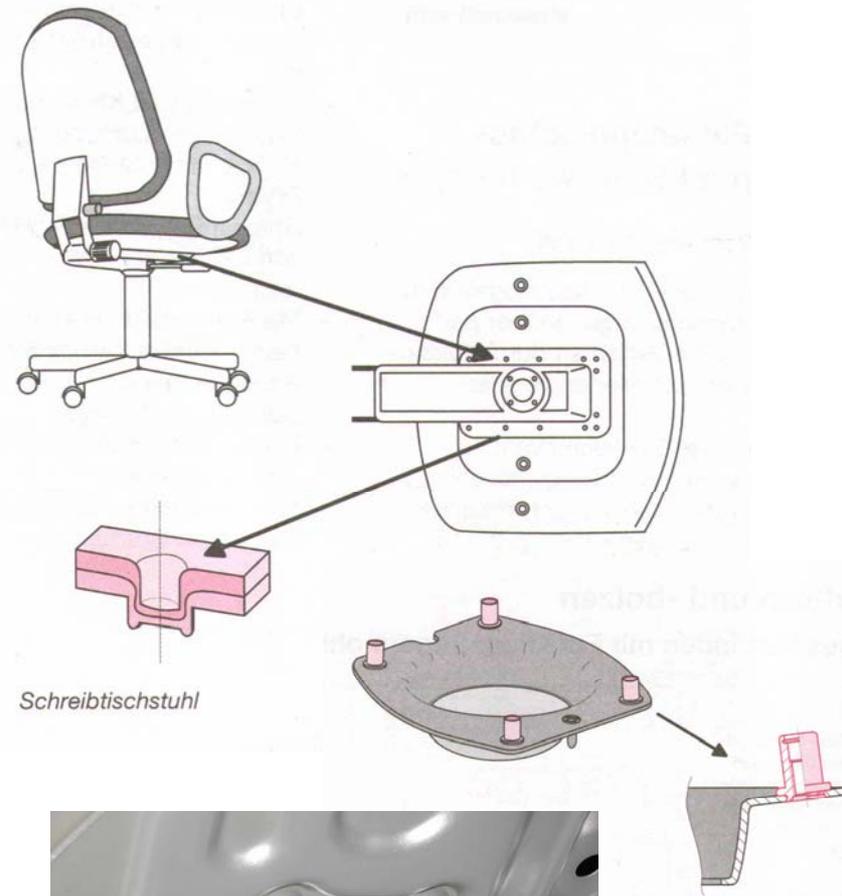
...pojačalo i
mini PLC u
jednom kućištu...



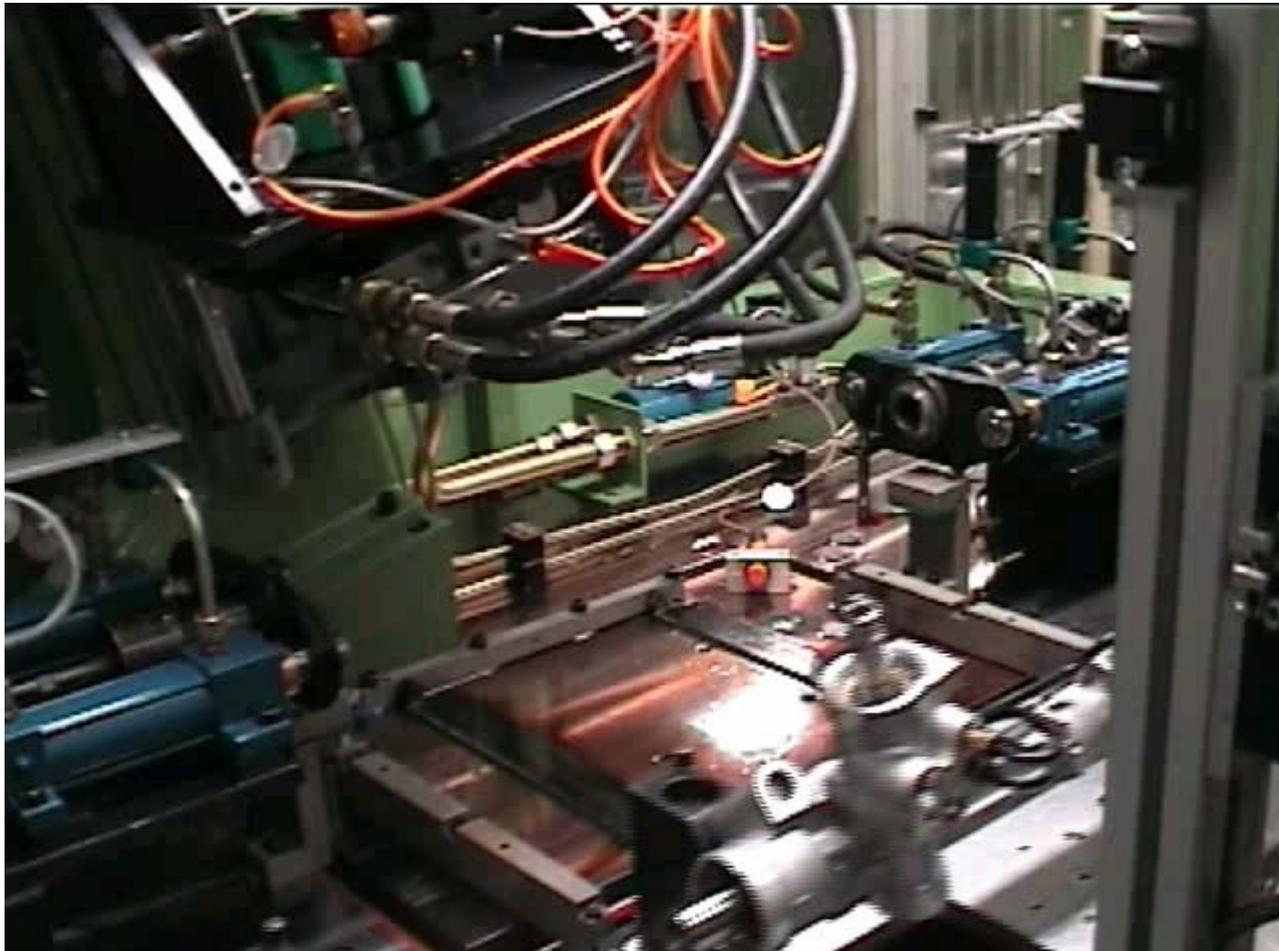
Industrijska merenja

Presovanje

Merenje sile i hoda prilikom spajanja delova presovanjem



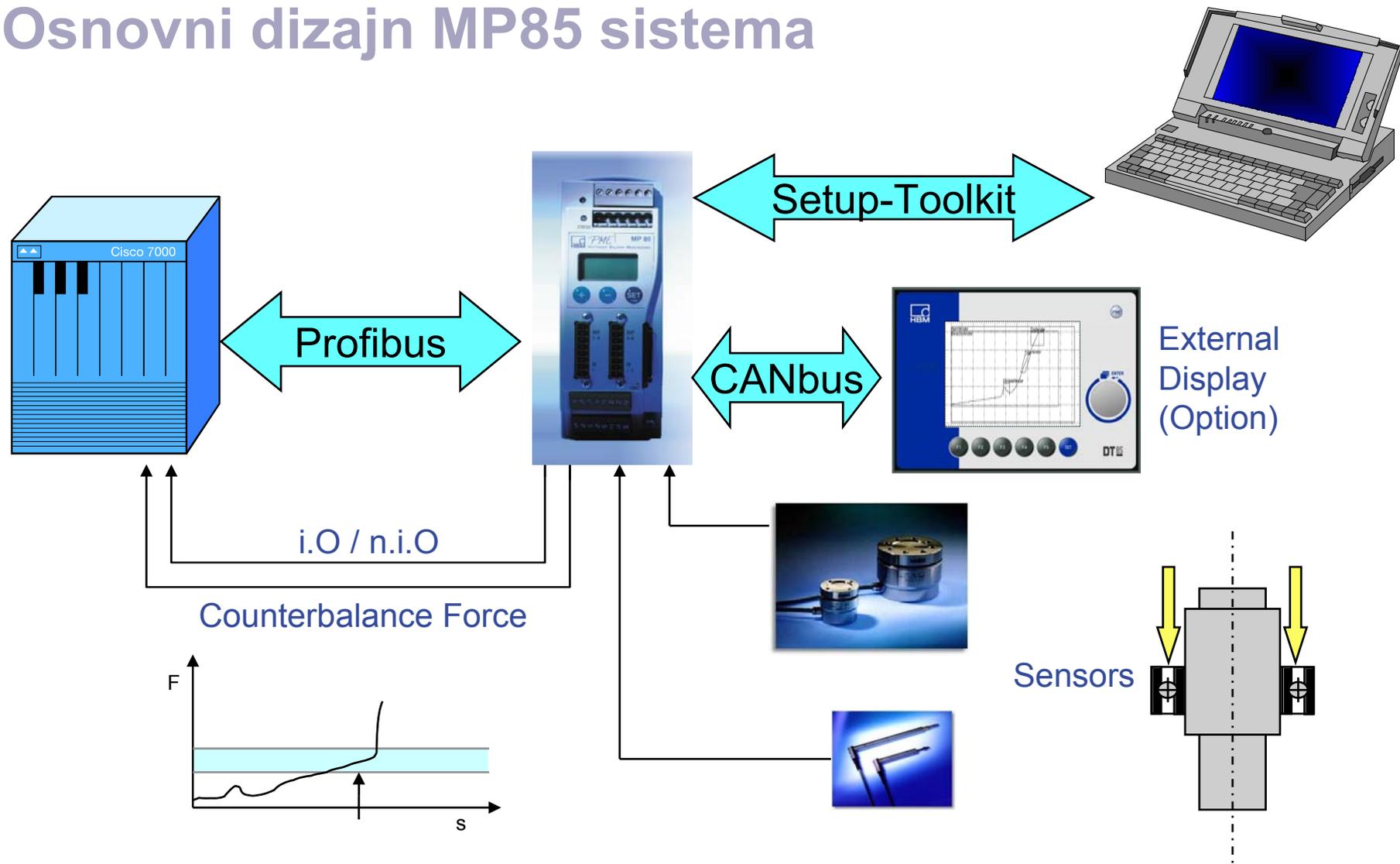
Asembliranje mehanizma servo upravljača



TRW



Osnovni dizajn MP85 sistema



Fleksibilnost

Zbog velikog broja mogućih praktičnih slučajeva, neophodan je sistem koji može prihvatiti veliki broj različitih tipova senzora

DMS (4 mV/V; 4,8 kHz CF)

(Sila, pritisak, moment)



Induktivni davači

pomeranje (100 mV/V; 4,8kHz CF)

LVDT (1 V/V; 4,8kHz CF)



Naponski $\pm 10V$ (Aktivi senzori)

Impulsni (Ugao, hod, moment)



potenciometarski senzori



**Inkrementalni
enkoderi**



SSI-encoder



i mnogi drugi...

PME Assistent

Datei Hilfe

- CAN-Bus
 - 112- MP85DP
 - SYSTEM
 - MESSUNG VORBEREITEN
 - Verstärker
 - Aufnehmer
 - Kennlinie eingeben
 - Kennlinie ausmessen
 - Signalaufbereitung
 - Aufnehmerstest
 - Bewertungskriterien
 - Datensicherung
 - Zusatzfunktionen
 - PARAMETER SPEICHERN/LADE
 - MESSEN + VISUALISIEREN
 - INITIAL CALIBRATION

ID:112 Aufnehmer Node: 8496

	Weg		Kraft	
Kanalname	Weg		Kraft	
Aufnehmertyp	Halbbuecke		Vollbruecke	
Brückenspeisespannung	2.5 Volt		2.5 Volt	
Auflösung SSI-Geber	.		.	
Kodierung SSI-Geber	.		.	
SSI-Baudrate	.		.	
Messbereich	100mV/V		4 mV/V	
Dezimalpunkt	.000		.000	
Einheit	mm		kN	

ID:112 Kennlinie ausmessen Node: 8523

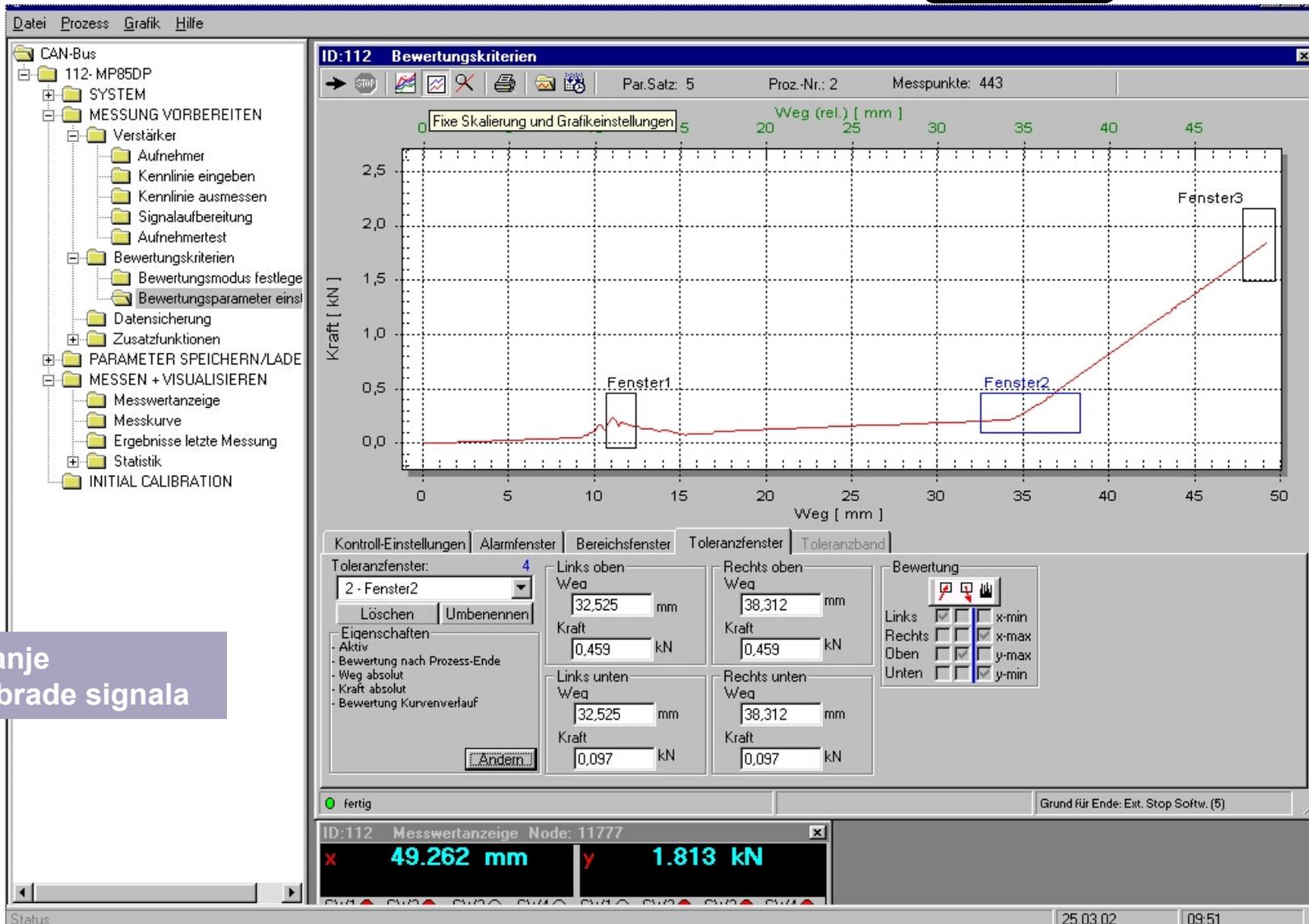
	Weg		Kraft	
1. Punkt messen	1. Punkt messen		1. Punkt messen	
1. Punkt elektrisch	73.33174	mV/V	-0.03603	mV/V
1. Punkt physikalisch	0.000	mm	0.000	kN
2. Punkt messen	2. Punkt messen		2. Punkt messen	
2. Punkt elektrisch	7.31123	mV/V	1.42014	mV/V
2. Punkt physikalisch	50.000	mm	2.000	kN
Shunt	Aus		Aus	

ID:112 Signalaufbereitung Node: 8576

	Weg		Kraft	
Nullabgleich	Nullabgleich		Nullabgleich	
Nullwert	-8.013	mm	0.038	kN
Referenz-Null	0.000	mm	0.000	kN
Tiefpass-Filter	100 Hz		100 Hz	

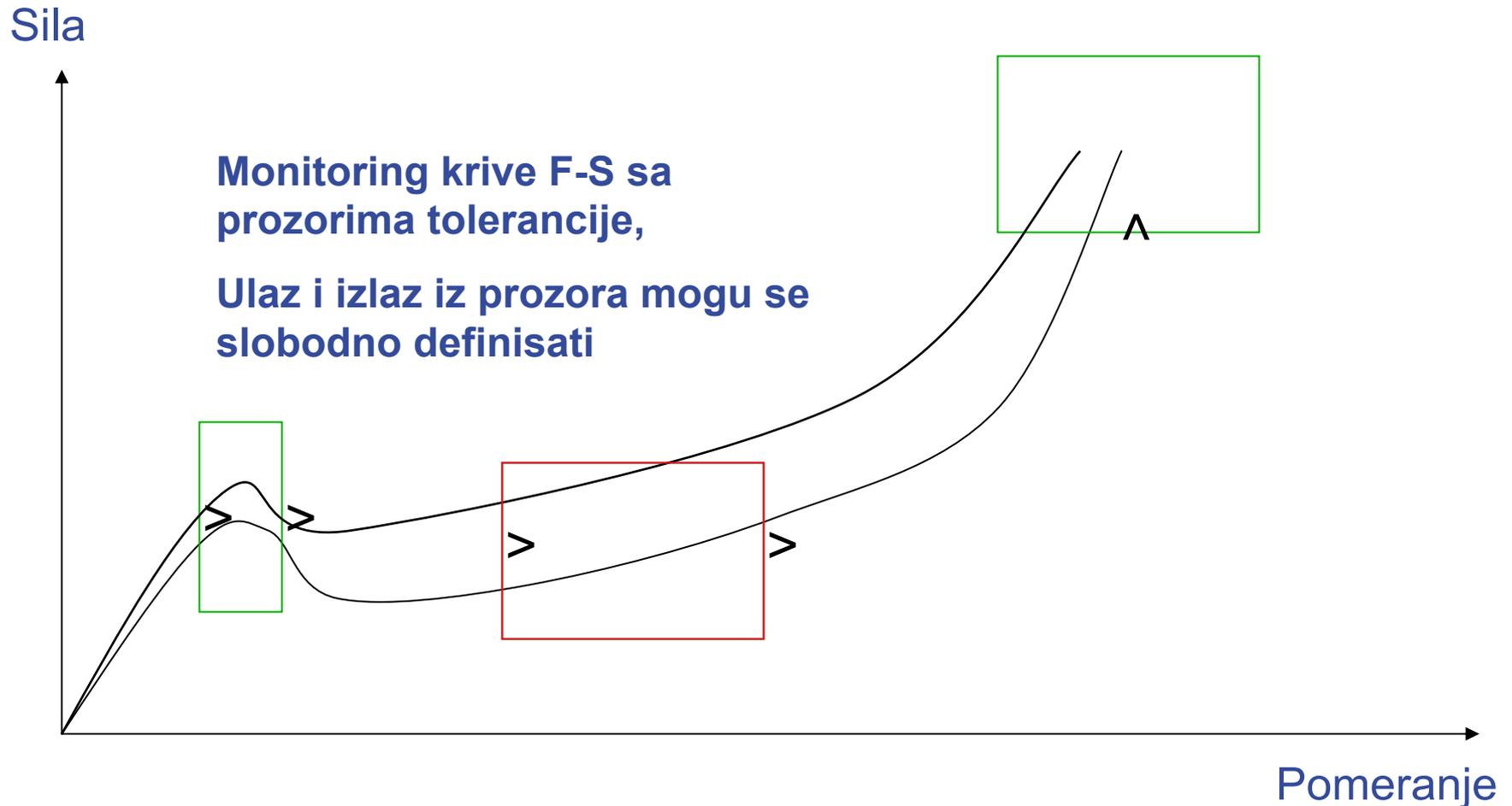
Status 25.03.02 09:48

Lako podešavanje za različite vrste senzora



Lako definisanje kriterijuma obrade signala

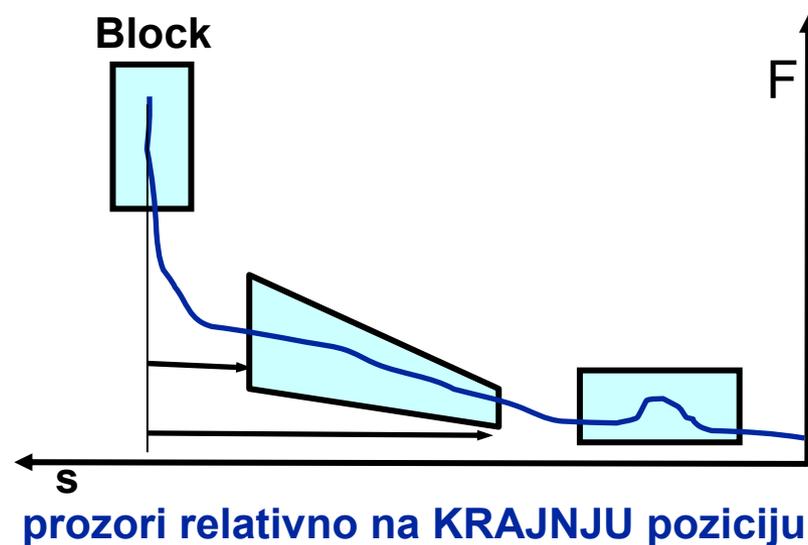
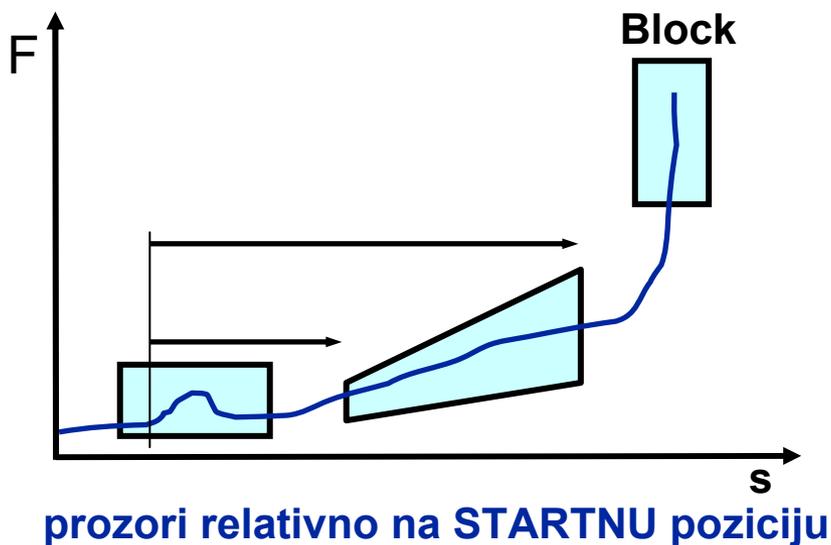
Press fit monitoring



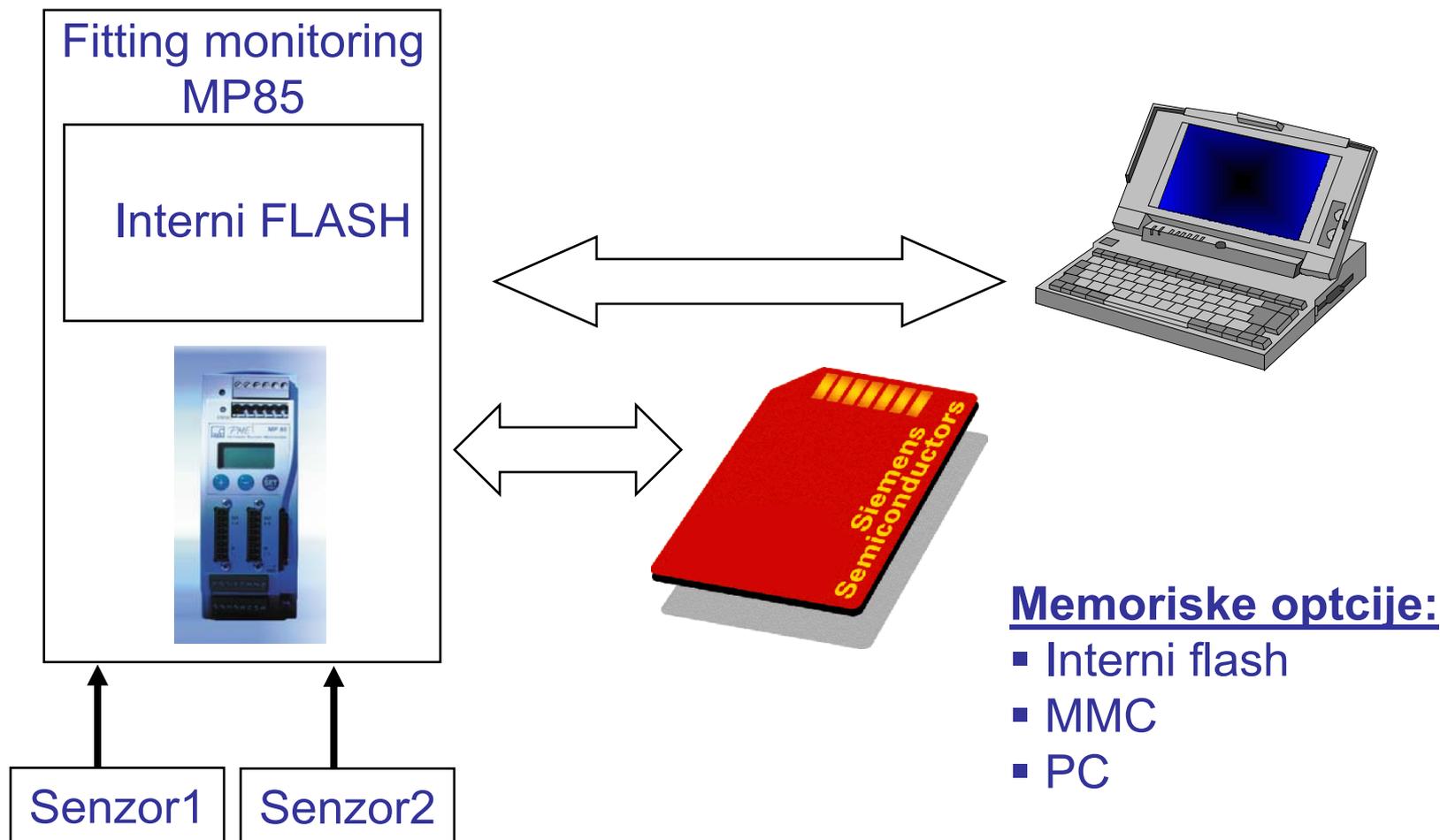
Press fit monitoring



Press-fitting, izbor referentne pozicije za merenje



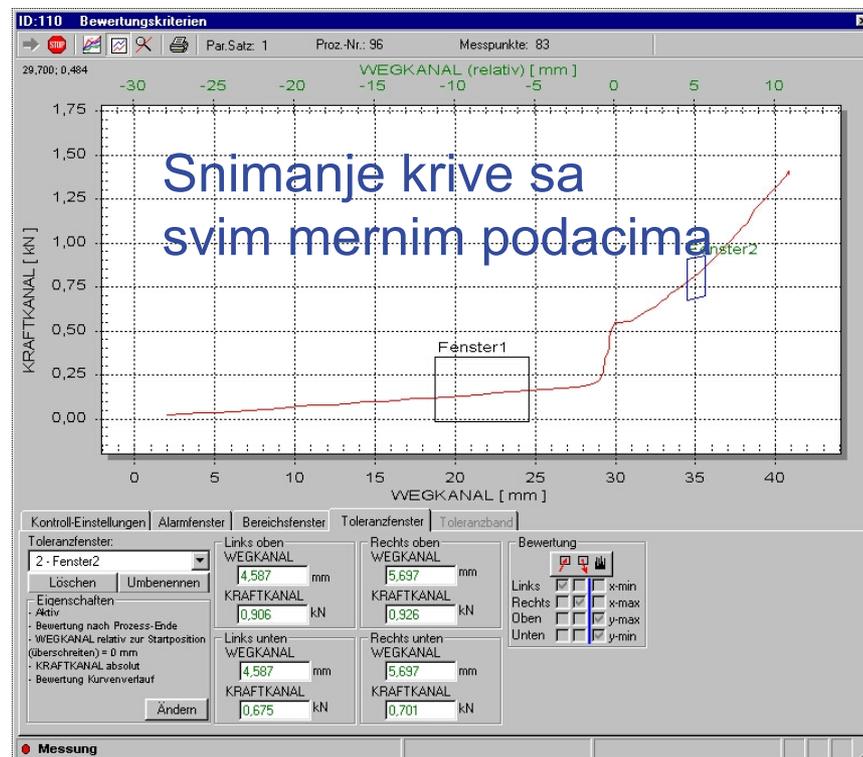
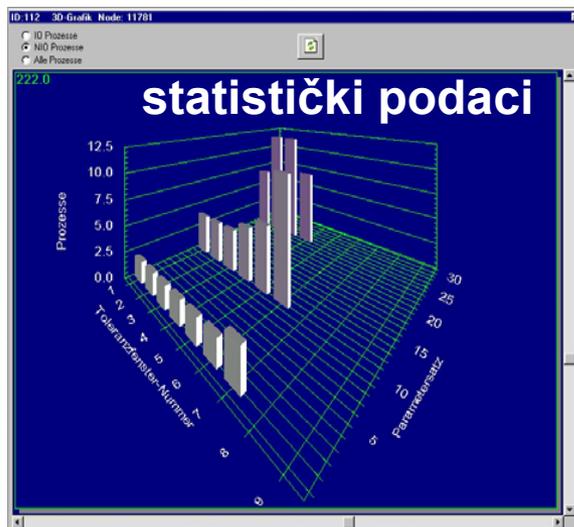
Snimanje / učitavanje parametara



Memorisanje podataka



rezultati
procesa



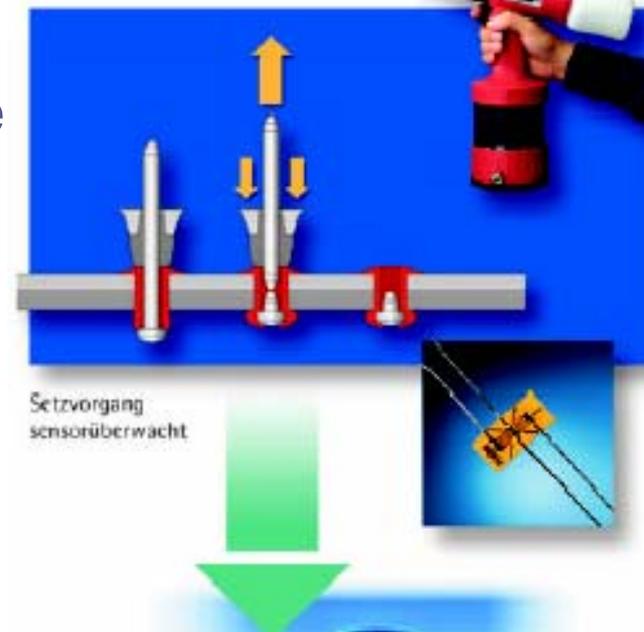
Monitoring procesa zakivanja

- 100% monitoring krive sila-hod
- trenutni ok/nok rezultat
- Identifikacija uzroka greške
- Memorisanje podataka za dokumentovanje proizvodnje
- kompakran dizajn

MP85DP



F/s



Profibus

Vizualizacija na licu mesta - realizacija ideje

Uzeti HBM MP85 procesni kontroler...

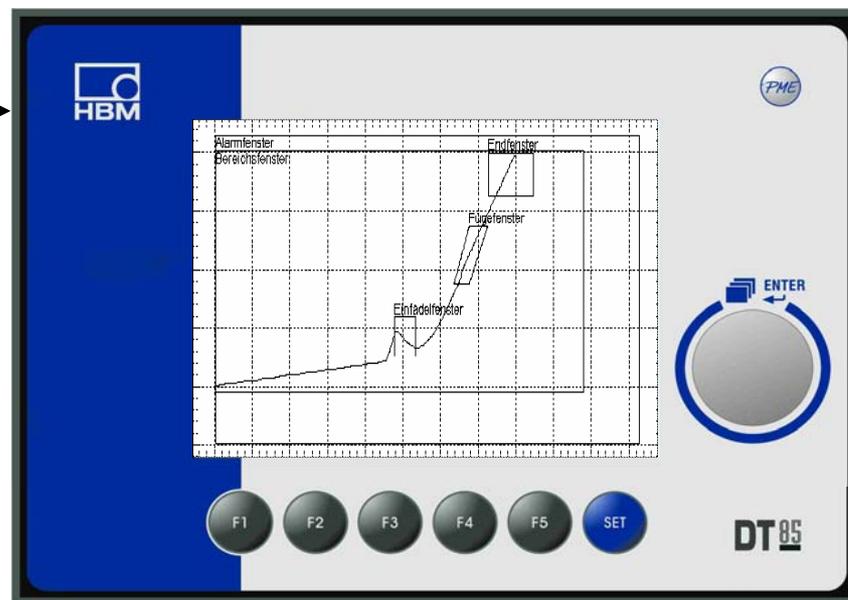
...i uključiti terminal displej HBM DT85 preko CAN-bus-a



Sensors

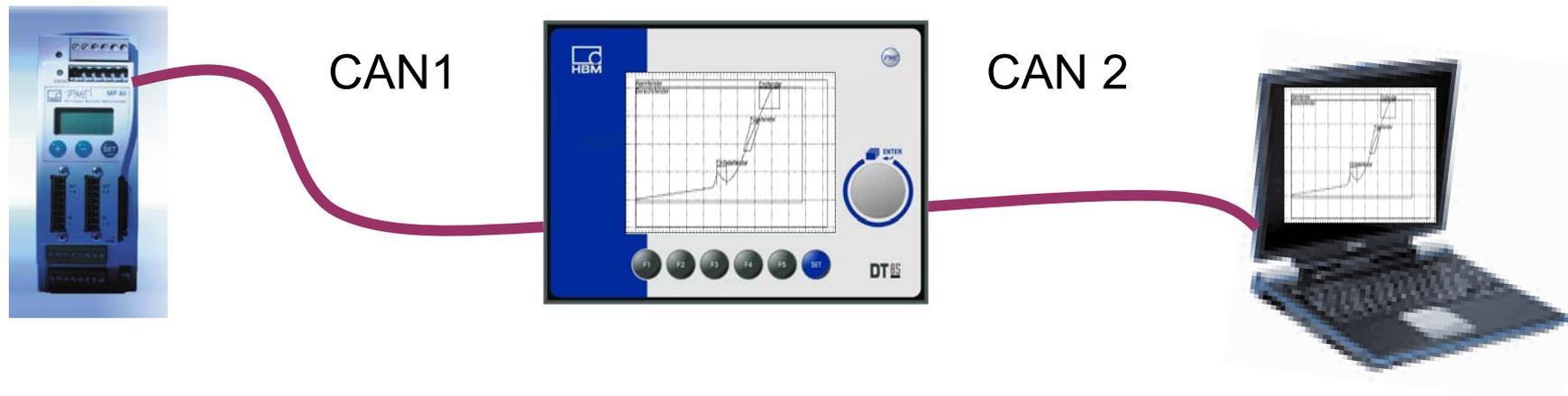


Process-
Controller
MP85



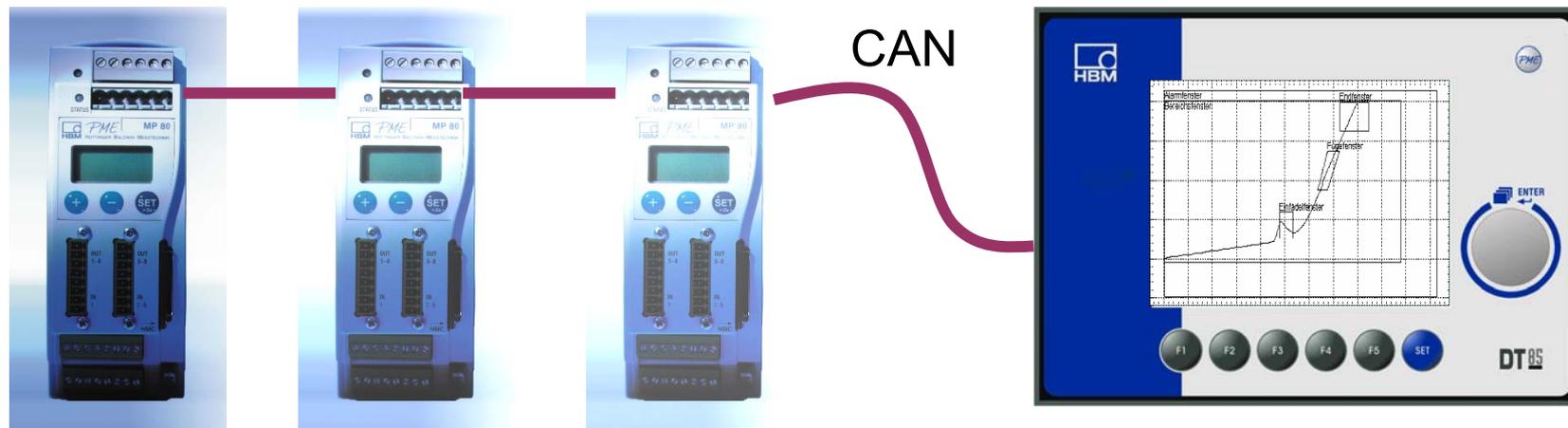
Display
Terminal
DT85

Diagnostika i podešavanje parametara preko PC-a



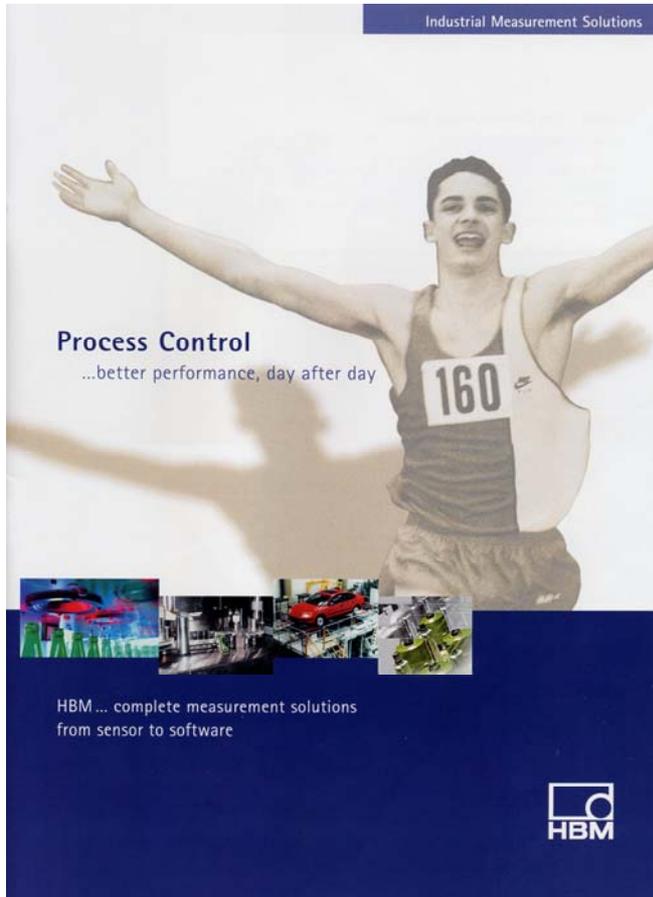
- Terminal displej DT85 ima i drugi CAN interfejs za priključivanje na PC
- Kad je priključen PC displej je pasivan i radi kao gateway od MP85 prema PC-u
- Nema kolizije podataka i nema izmene u softveru PME-Assistant ili firmveru MP-a

Modularno rešenje: do 32 MP85 na 1 displej



- Fleksibilna struktura (sa ili bez lokalnog terminal displeja)

Hvala na pažnji...



Industrial Measurement Solutions

Process Control
...better performance, day after day

HBM ... complete measurement solutions
from sensor to software



The advertisement features a central image of a male athlete in a dark singlet and light shorts, wearing a bib with the number '160', celebrating with his arms raised. The background is a light, slightly blurred wall. Below the main image are four small inset photos: a red sports car, a factory interior, a red car on a production line, and a green mechanical component. The HBM logo is located in the bottom right corner of the advertisement.

Pitanja??