

DINAMICKO VAGANJE I - doziranje -

- principi rada
- dinamički uticaji na rad
 - greške



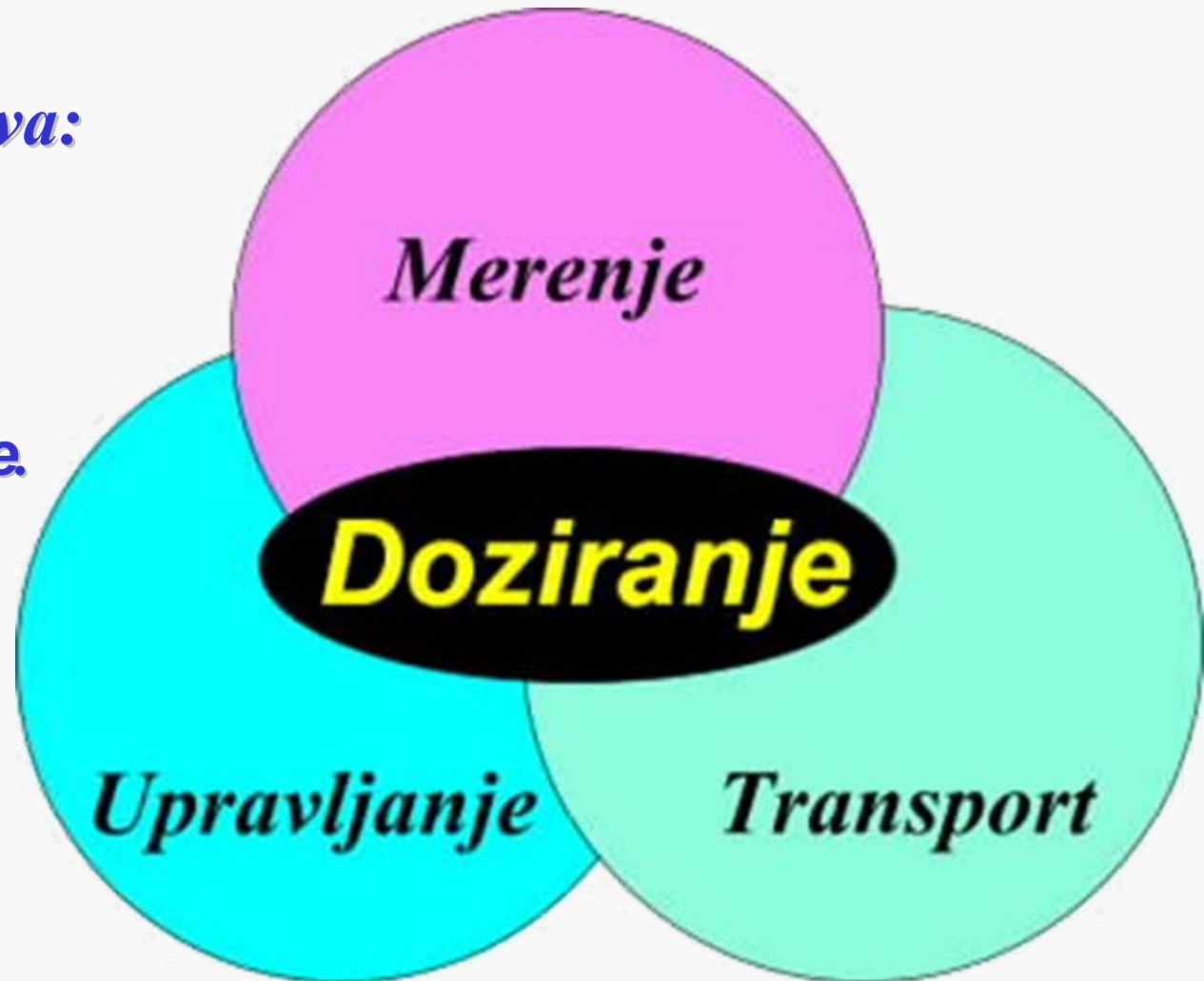
measurement with confidence

Dr. Hotimir Ličen
trcpro@neobee.net

www.hbm.com

Doziranje zahteva:

- ✓ *Merenje,*
- ✓ *Transport,*
- ✓ *Upravljanje.*



DOZIRANJE=MERENJE, TRANSPORT, UPRAVLJANJE

PRINCIPI DOZIRANJA

SA MERENJEM

BEZ MERENJA

Diskontinualn

Kontinualno

*Doziranje
rastresitih
materijala*

*Doziranje
fluida*

Gravimetrijski

Volumetrijsko

Gravimetrijsko

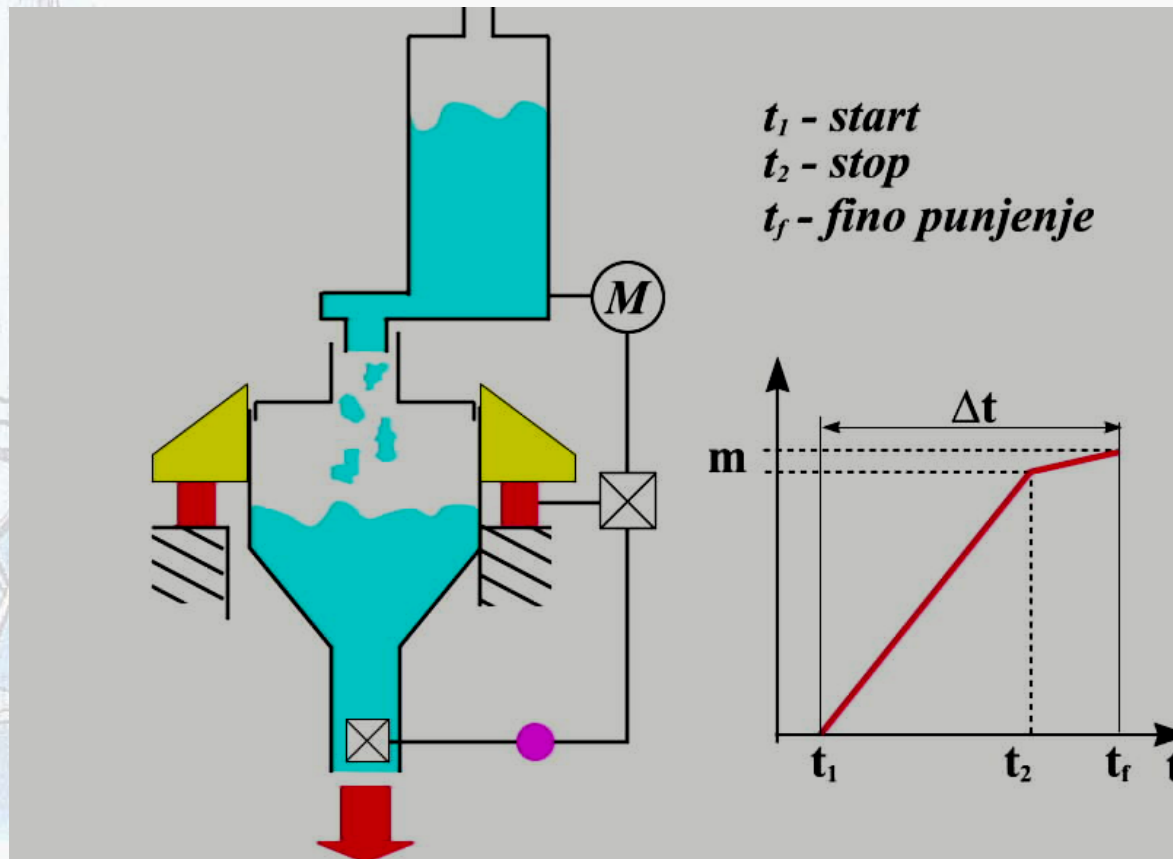
Volumetrijsko

Najtačniji metod doziranja:

SA MERENJEM - Diskontinualno - Gravimetrijski

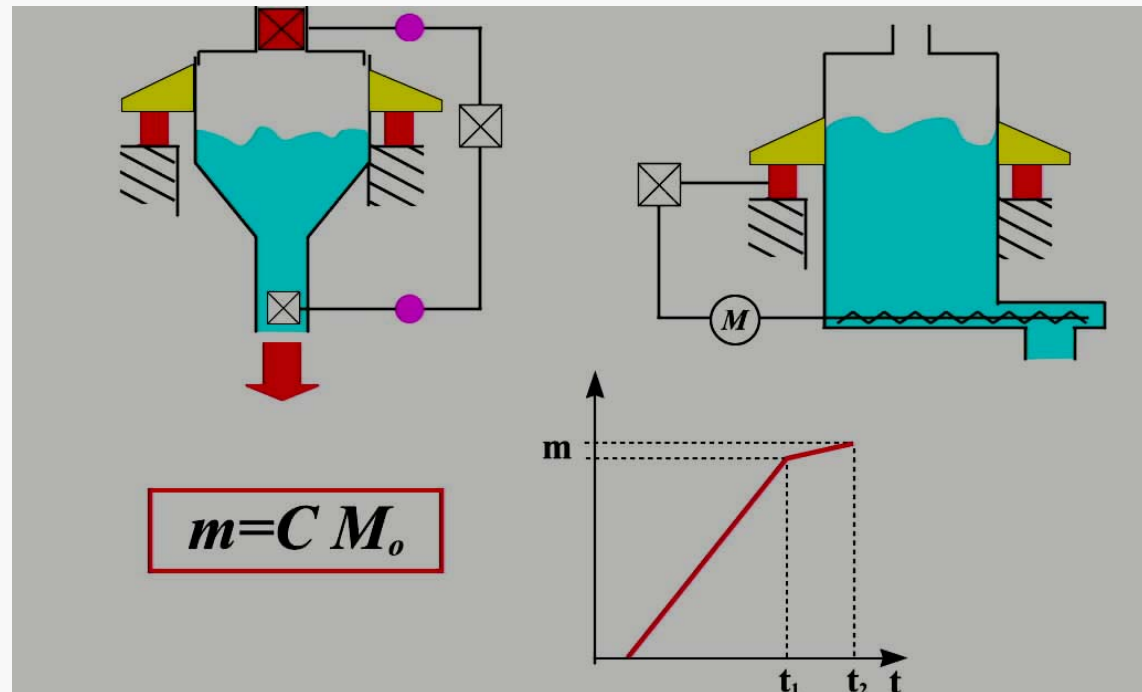
Najtačniji metod doziranja:

SA MERENJEM - Diskontinualno - Gravimetrijski

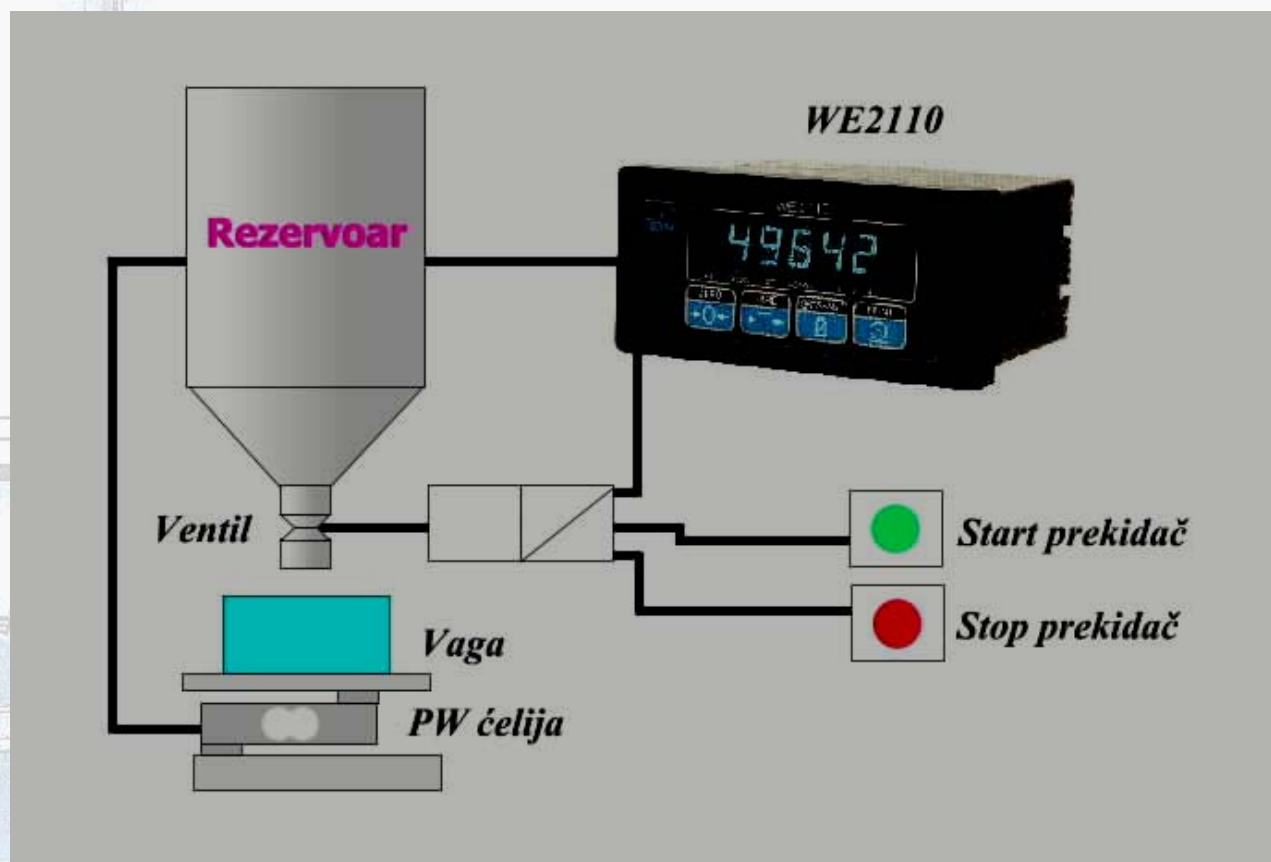


Doziranje sa merenjem:

- *Merenje MASE ili ZAPREMINE*
- *DISKONTINUALNO sa UPRAVLJANJEM*
- *KONTINUALNO sa UPRAVLJANJEM*



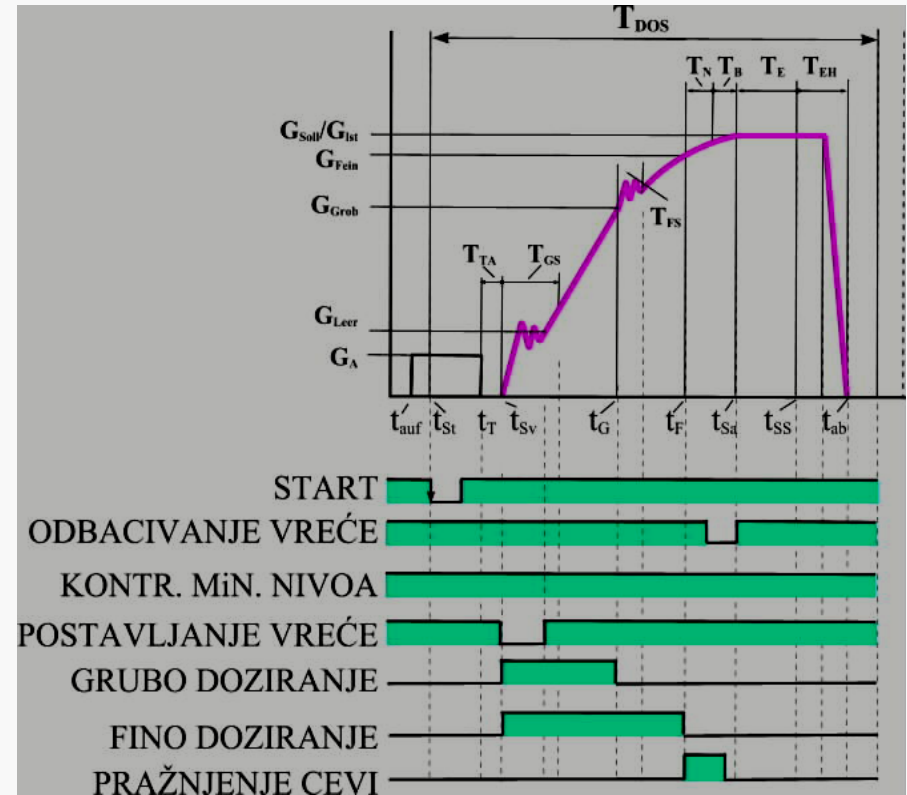
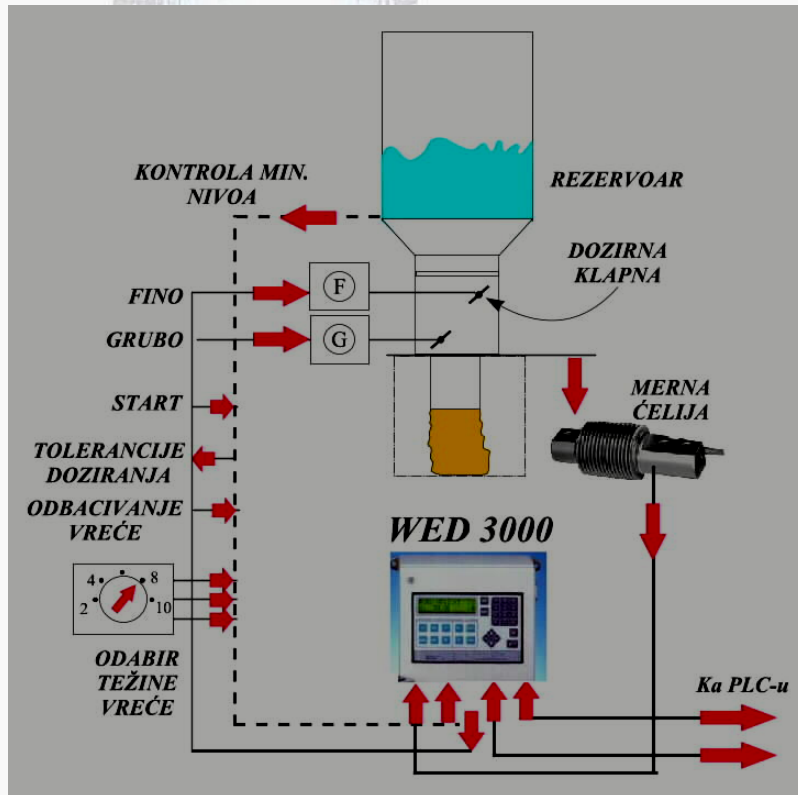
Doziranje sa upravljanjem primenom **GRANIČNIH PREKIDAČA**



Doziranje: grubo/fino



Doziranje GRUBO-FINO:



GLOBALNI ASPEKTI:

- Vaganje uz prisustvo vibracija
- Doziranje uz prisustvo vibracija
- Kratko vreme na raspolaganju za umirenje sistema
- Impulsna vaganja – trenutna vaganja
- Uticaj trake koja preuzima deo opterećenja (kod tračnih vaga)
- Nedefinisana “NULA” (dinamički signal kod tračnih vaga)
- Neprecizno definisan postupak kalibracije

ZAHTEVI SA ASPEKTA MERNE ĆELIJE:

- Preopterećenje ćelije
- Zamor
- Ugradnja

ZAHTEVI SA ASPEKTA MERNE ELEKTRONIKE:

- Obrada signala – filtriranje
- Velka brzina merenja



Dinamičko vaganje



PRIMERI:



*“Check” vage, Protocne vage,
Dozatori, Pakerice....*

Doziranje: GREŠKE

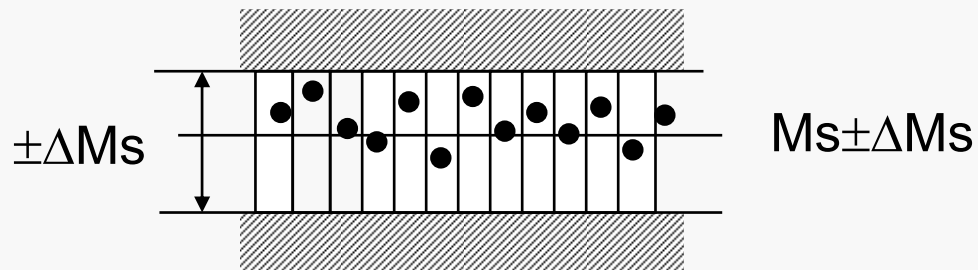


SISTEMATSKA GREŠKA - Kalibracija

SLUČAJNA GREŠKA - Statistika

1. **Tačnost doziranja**, definiše:

Najveće dozvoljeno odstupanje vrednosti koja se meri (trenutne vrednosti) od zadate vrednosti za protok ili ukupnu količinu

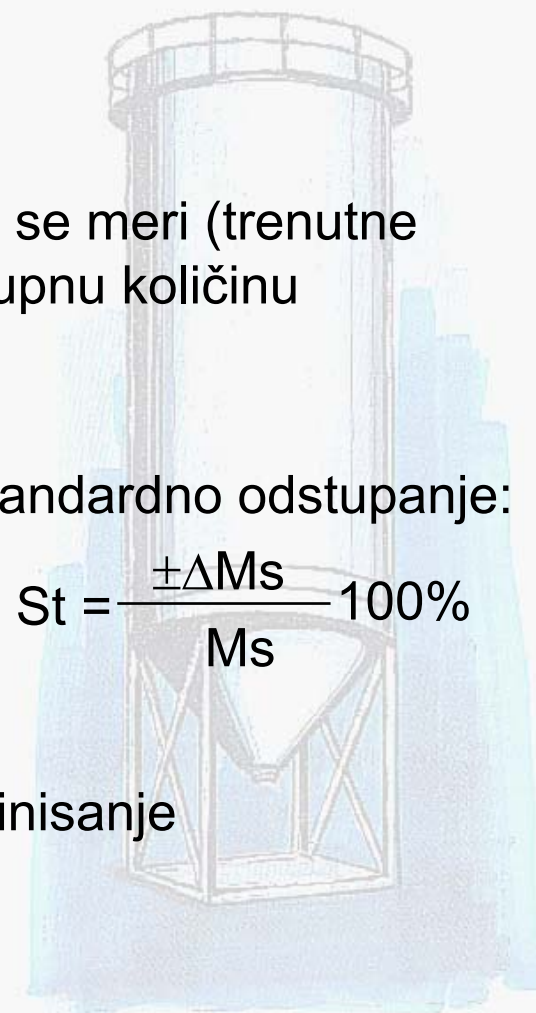


Standardno odstupanje:

$$St = \frac{\pm\Delta Ms}{Ms} 100\%$$

2. **Konstantnost doziranja**, definiše:

Rasipanje oko relane srednje vrednosti, i definisanje statističke verovatnoće za srednju vrednost



Dozirna diferencijalna vaga

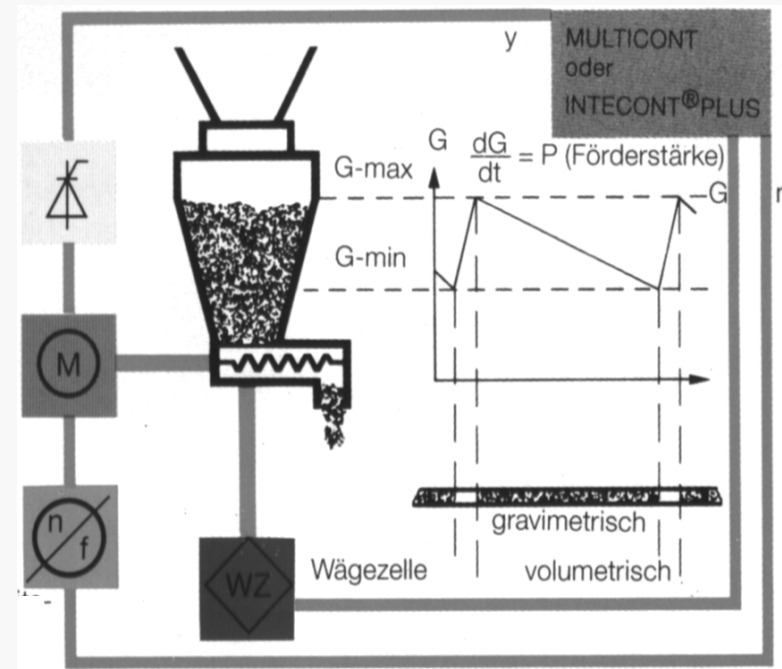


Primer:

Dozirna diferencijalna vaga

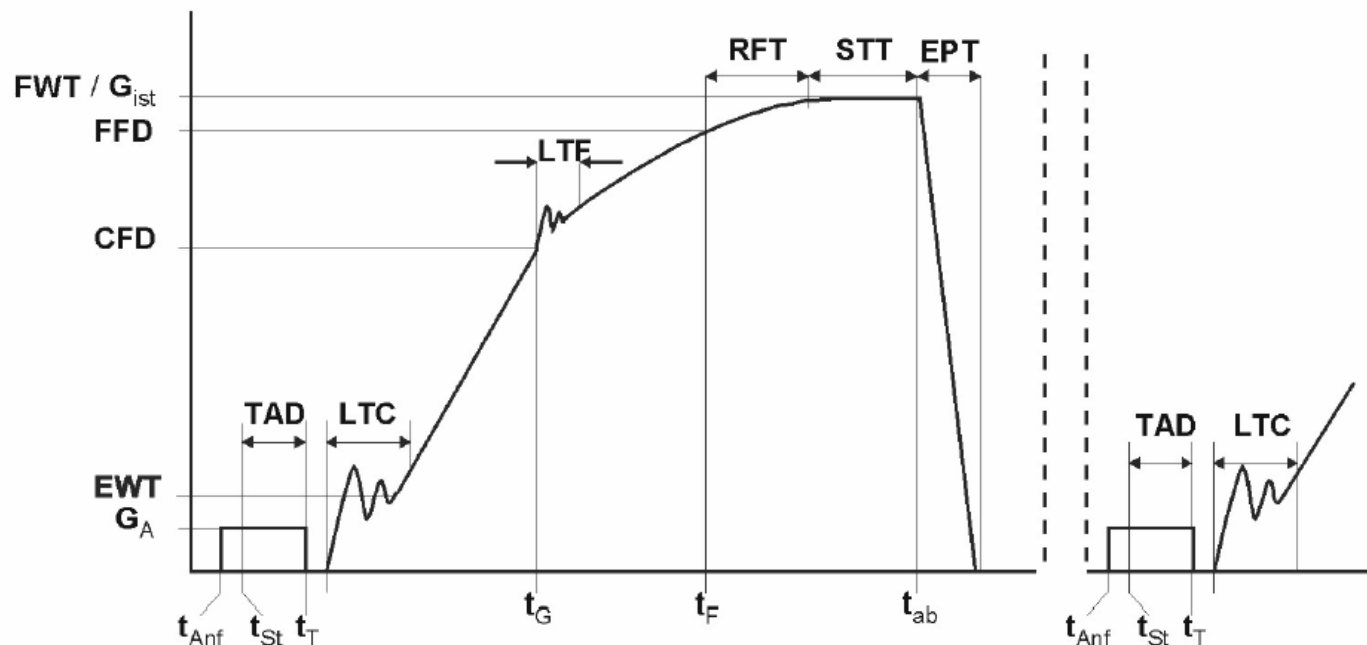
Princip:

- Izuzimanje materijala
- Zapreminsko/težinsko punjenje



Dozirna diferencijalna vaga
M-pogon, n/f –regulator brzine,
WZ-merna ćelija

Vremenski dijagram procesa doziranja



Times

t_{Anf}	Start weight
t_{St}	Start impulse
t_T	Taring
t_G	Coarse flow off
t_F	Fine flow off
t_{ab}	Bag drop

Duration

TAD	Delay of taring foll. start
LTC	Timeout for coarse flow evaluation
LTF	Timeout for fine flow evaluation
RFT	Run-on flow dur.
STT	Response time for end meas.
EPT	Empty

Weight

G_{Anf}	Start weight (empty bag)
EWT	Empty wt.
CFD	Shutoff wt. coarse flow
FFD	Shutoff wt. fine flow
FWT	Preselect. fill weight
G_{1st}	Actual fill weight

Parametri procesa doziranja su:

- startovanje doziranja (komanda RUN ili IN2)
- automatsko taritanje (komanda TMD, TAD)
- grubo punjenje (CFD)
- fino punjenje (FFD)
- naknadni nasip (RFT)
- vreme umirivanja (SST)
- određivanje konačne vrednosti (FRS) sa tolerancijama (UTL, LTL)
- funkcije sumiranja (SUM), brojanja (NDS), statusa doziranja (SDO)
- optimizacija (OSN, CFD, FFD)
- dojava završetka ciklusa (OUT3) i vremenski kontrolisano pražnjenje (EPT)

Proces doziranja može biti prekinut u svakom trenutku komandom BRK ili signalom na ulazu IN2.

Poděšavanje parametara doziranja

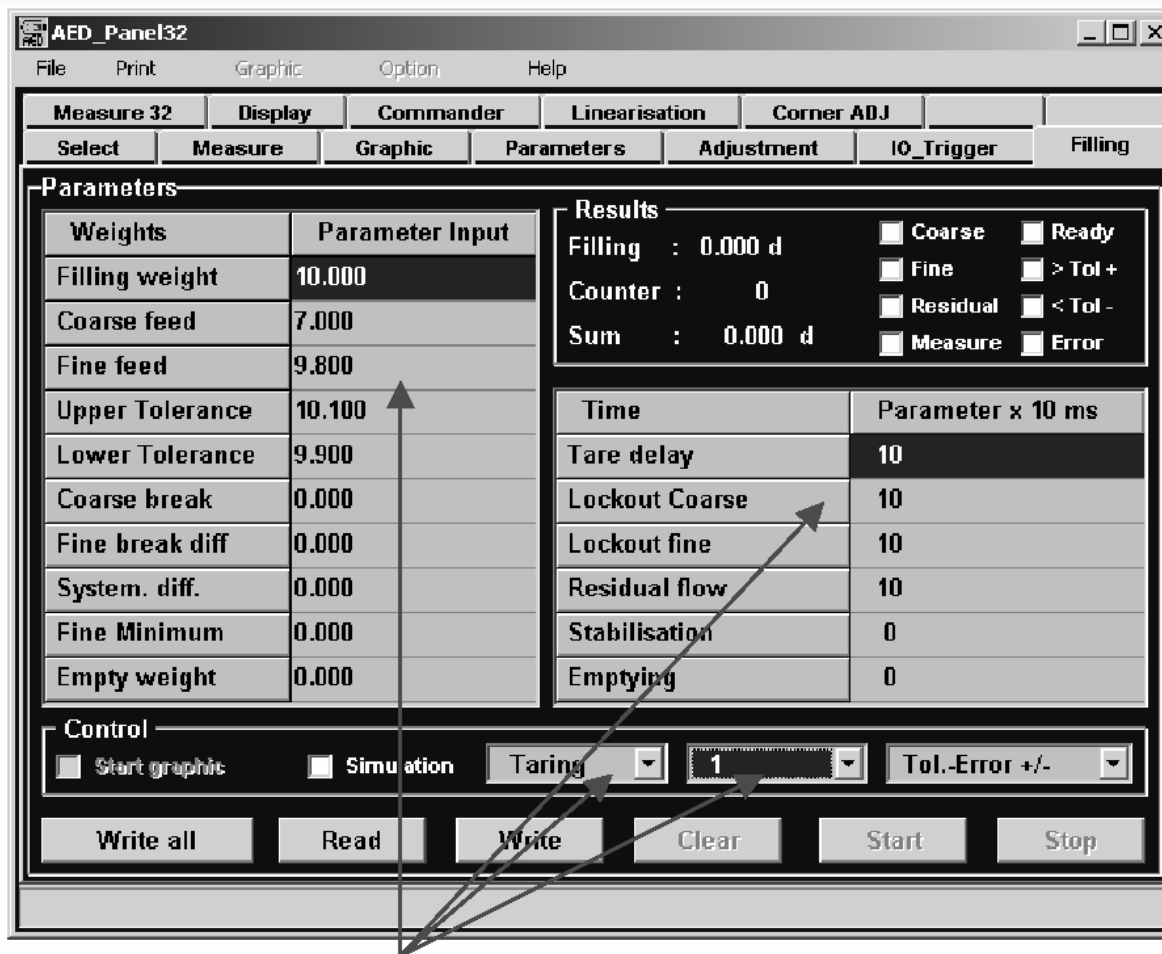


Fig. 4: Setting the dosing parameters

Ilustracija funkcije doziranja

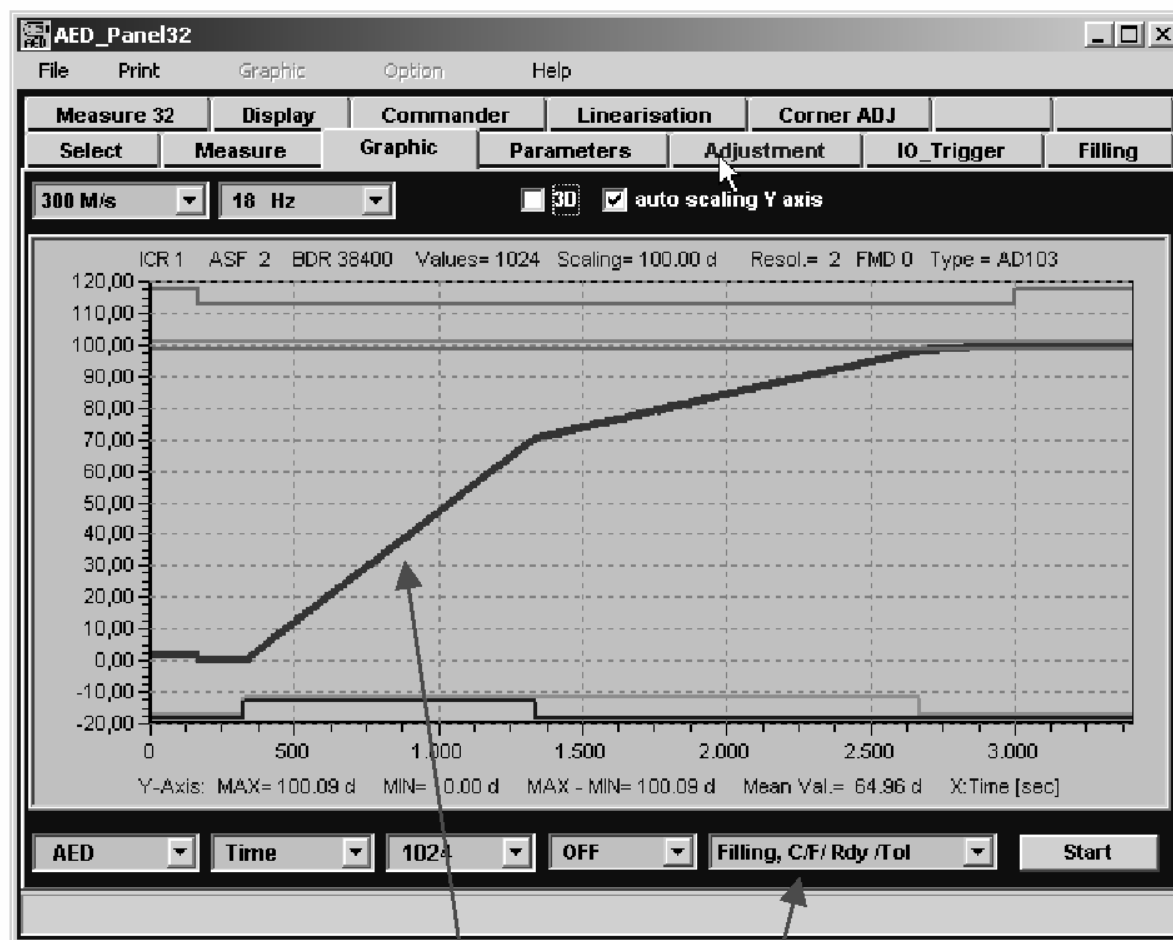


Fig. 6: Illustration of a dosing sequence (with additional indications)

Optimizacija

Optimizacija je strategija kojom se parametri doziranja automatski podešavaju tako da se dobije minimalno vreme doziranja a pri tome rezultat doziranja ostane u granicama zadatih tolerancija.

Optimizacijom je moguće izvesti fine korekcije koje nastaju promenom karakteristika u dotoku materijala zbog konzistencije, temperature ili vlažnosti samog materijala kao i zbog stvaranja naslaga na mehanizmu za regulisanje grubog/finog protoka.

Sa uključenim procesom optimizacije, dobijaju se stabilni rezultati u dugom vremenskom periodu bez obzira na izmene u uslovima doziranja.

Primeri iz prakse

Doziranje, pakovanje, punjenje

- dinamička visokorezolucijska merenja
- brzi računski procesi, optimizacija
- I/O kontakti za direktno upravljanje
- tipski odobreno (kod nas još uvek ne)

Vaga sa više mernih glava



Karusel za punjenje



FIT[®] - 72 uređaja na jednom Bus-u

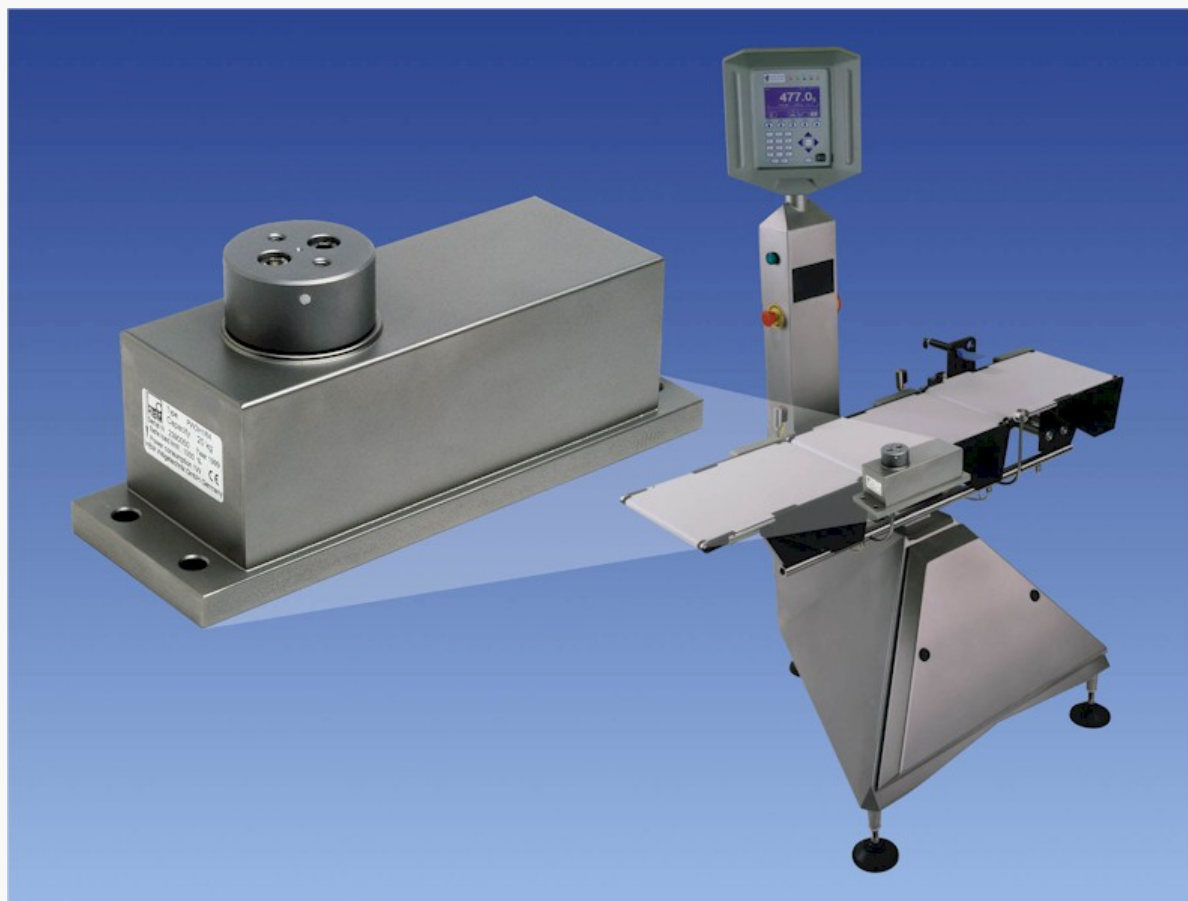


Praktičan primer

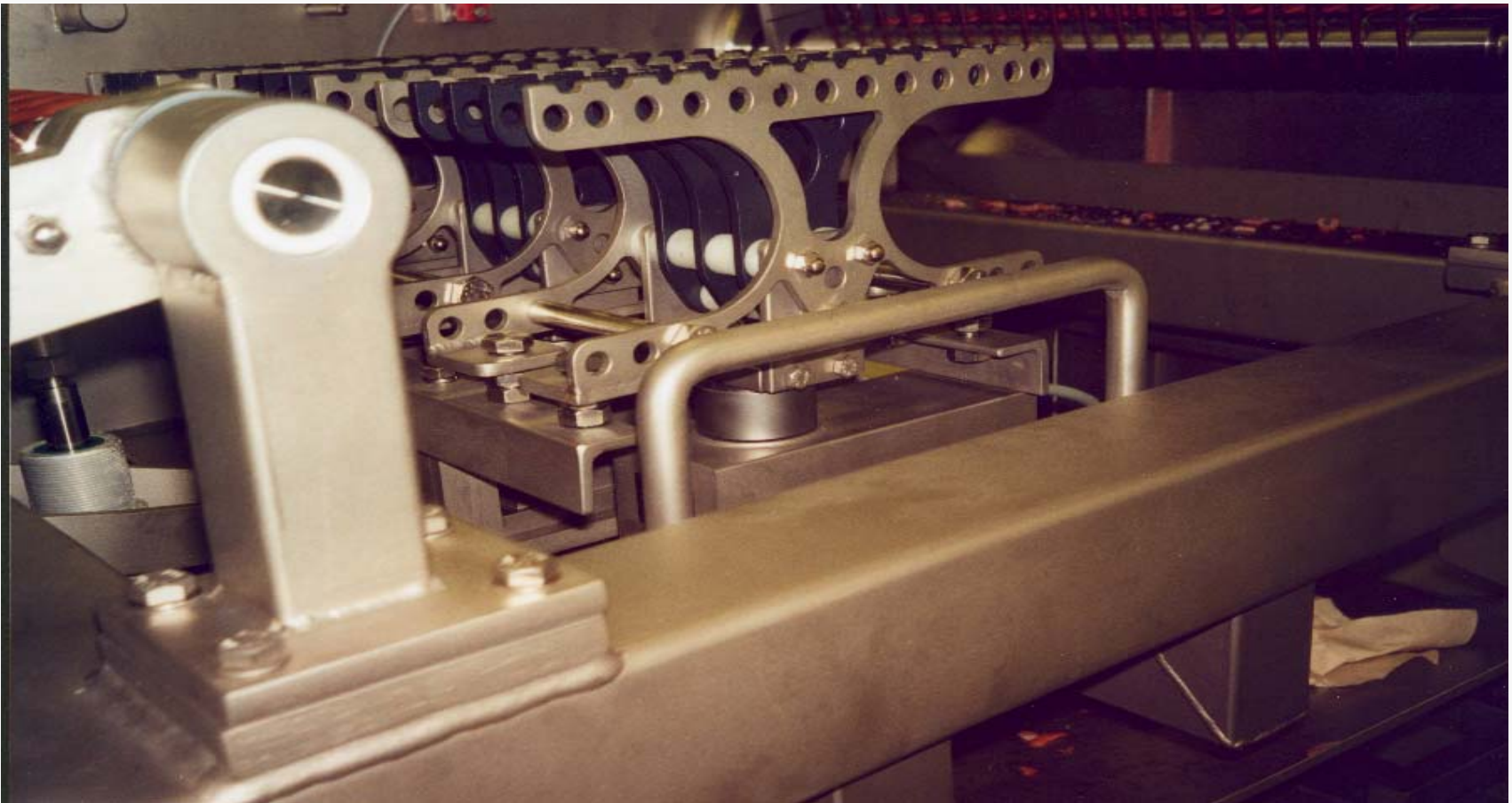
Sortiranje, kontrola:

- visokorezolucijska dimaička merenja
- trigger funkcije, brzi FIR filter
- I/O kontakti za direktno upravljanje

FIT[®] - rešenja za kontrolne vage



FIT[®] - 3 uredjaja na mašini za isecanje



FIT[®] - 3 uređaja na mašini za isecanje



Praktičan primer

Merenje na rezervoarima

- statičko vaganje u dugom periodu
- precizno i temperaturno stabilno
- priključenje na PLC/PC (bus, I/O)
- I/O kontakti za direktno upravljanje

Procesno vaganje sa AED9301 basic

Problem:

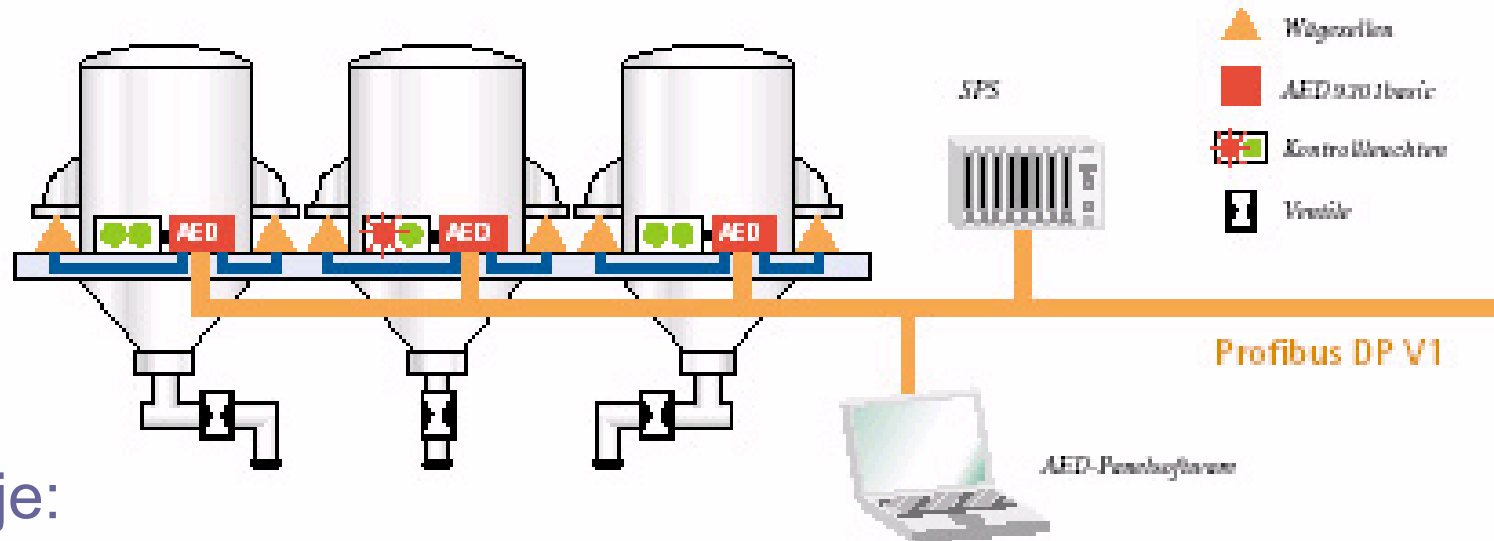
rezervoari se moraju kontrolisati i puniti gravimetrijski

Ostali zahtevi:

upravljanje i prikaz stanja na licu mesta i mogućnost povezivanja na Profibus-mrežu.



Procesno vaganje sa AED9301 basic



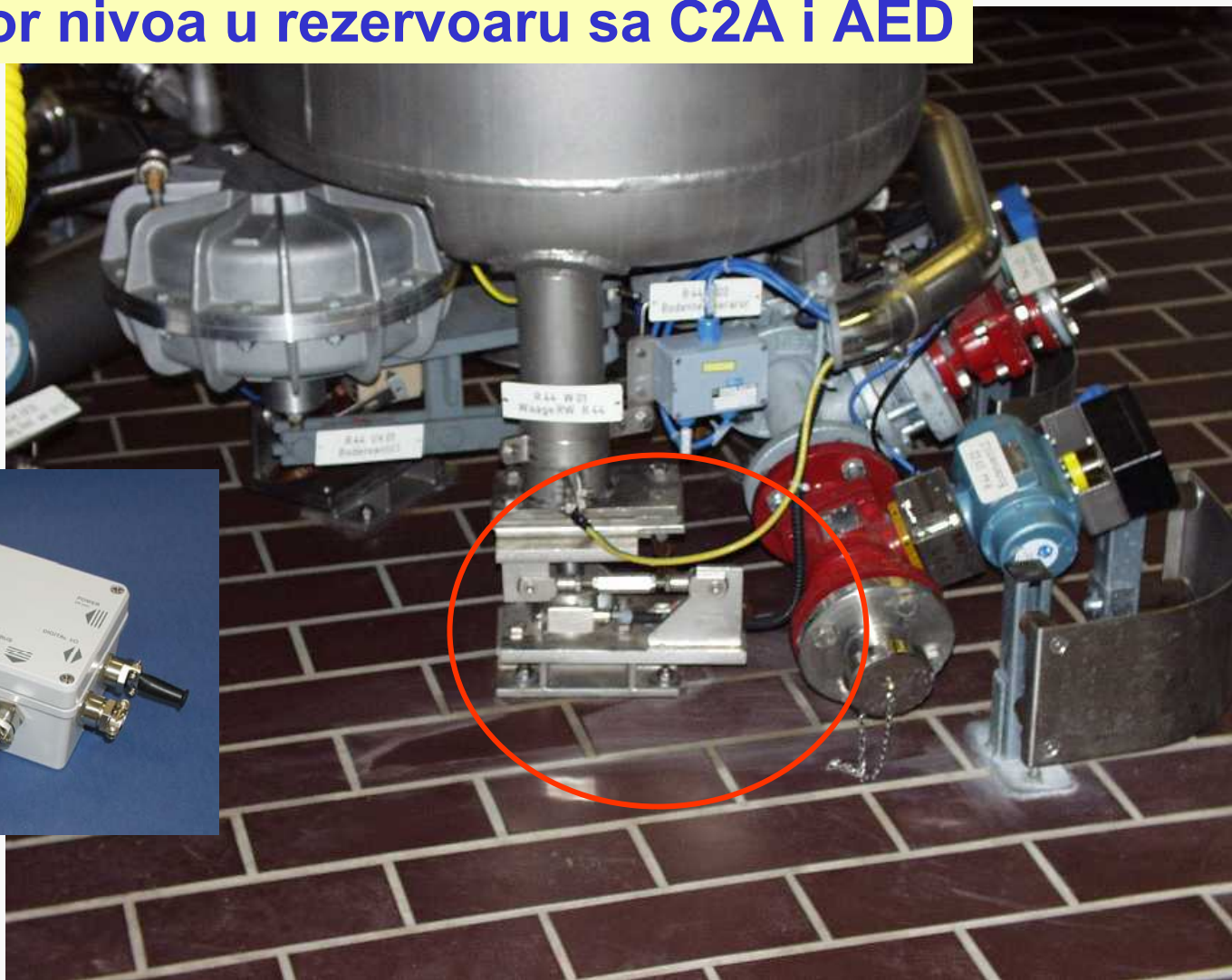
Rešenje:

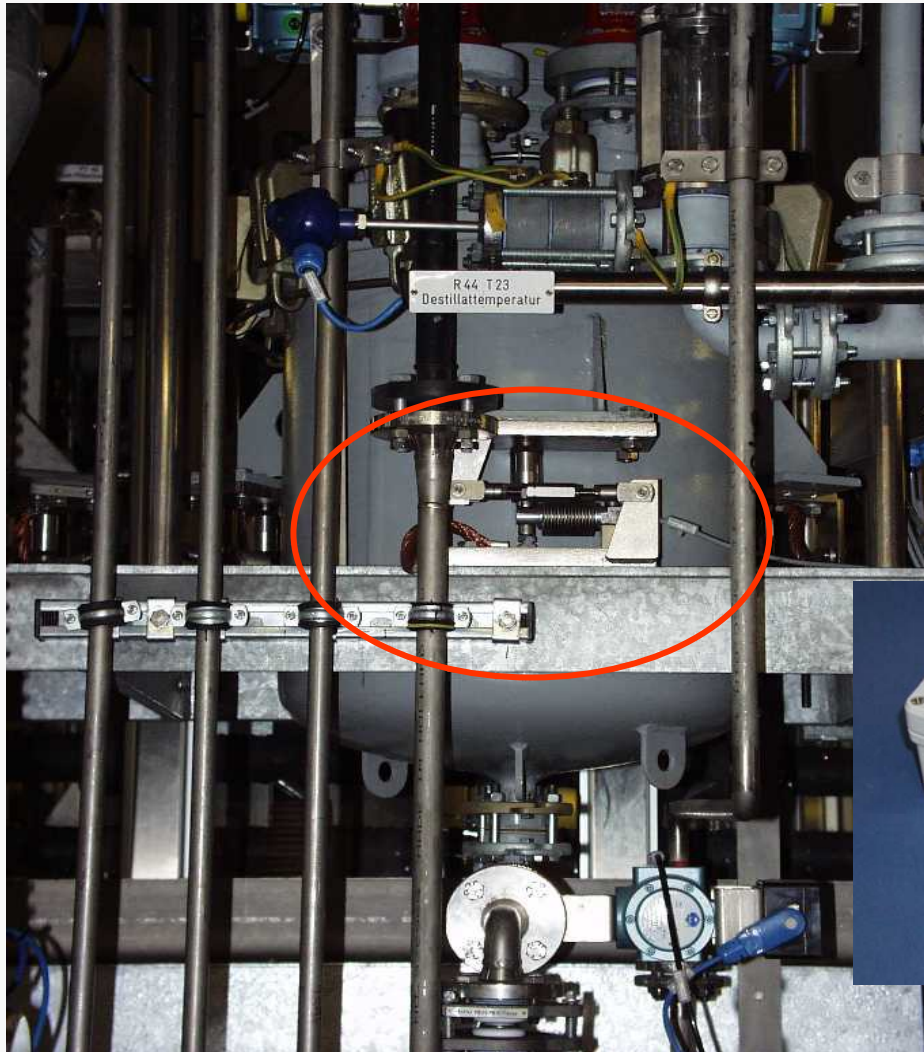
Digitalno pojačalo AD101B:
 filtrira i kondicionira signale sa ćelija
 AED-granični prekidači:
 upravljanje i kontrolne sijalice

Profibus DP:

Stanje u rezervoaru direktno na PLC

Nadzor nivoa u rezervoaru sa C2A i AED





**Tank modul Z6
i AED sistemom**





measurement with confidence

Panel 32

Dr. Hotimir Ličen

www.trcpro.co.yu



Funkcije programa HBM Panel 32

- **Komunikacija sa AED/FIT elektronikom – pregled i podešavanje**
- **Parametrizacija i merenje na jednom kanalu**
- **Analiza vremena odziva mernoga lanca**
- **Trigerovano merenje sa vremenskom analizom (grafika)**
- **Doziranja sa vremenskom analizom (grafika)**

Dodatne funkcije:

- **Spektralna analiza (FFT), naknadno filtriranje signala**
- **32-kanalno merenje**



Standardno podešavanje HBM Panel 32

FIT / AED Panel 32: Program start



Izbor jezika i mernog uređaja

Option

- AD101B
- ✓ AD103
- AD104
- AD105
- FIT II
- AD101/2
- AD501/2
- ✓ Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Spanisch

Bus Übersicht

Kommunikation

COM1

9600

gerade

Ändern ADR

1

Neue ADR

ADR 0 ---	ADR 12 ---	ADR 20 ---	ADR 28 ---
ADR 1 ---	ADR 13 ---	ADR 21 ---	ADR 29 ---
ADR 2 ---	ADR 14 ---	ADR 22 ---	ADR 30 ---
ADR 3 ---	ADR 15 ---	ADR 23 ---	ADR 31 ---
ADR 4 ---			
ADR 5 ---			
ADR 6 ---			
ADR 7 ---			
ADR 8 ---	ADR 16 ---	ADR 24 ---	
ADR 9 ---	ADR 17 ---	ADR 25 ---	
ADR 10 ---	ADR 18 ---	ADR 26 ---	
ADR 11 ---	ADR 19 ---	ADR 27 ---	

HBM"AED ", "0", Pxx

Selected AED : 1

AED type : AD103

BusScan

Izbor COM porta, baud rejta i skeniranje bus-a

The screenshot shows the 'AED_Panel32' software interface. On the left, under 'Communication', there are three settings: 'COM1' (selected), '38400' (baud rate), and 'even' (parity). Below this is a 'Change ADR' section with a text box containing '31' and a 'new ADR' button. The main area features a table of addresses (ADR 0 to ADR 31) arranged in a 4x8 grid. The 'ADR 0' cell is highlighted in yellow. At the bottom, there is a 'BusScan' button. A red box highlights the title 'Izbor COM porta, baud rejta i skeniranje bus-a' with three red arrows pointing to the COM1, 38400, and BusScan elements.

ADR 0 ---	ADR 8 ---	ADR 16 ---	ADR 24 ---
ADR 1 ---	ADR 9 ---	ADR 17 ---	ADR 25 ---
ADR 2 ---	ADR 10 ---	ADR 18 ---	ADR 26 ---
ADR 3 ---	ADR 11 ---	ADR 19 ---	ADR 27 ---
ADR 4 ---	ADR 12 ---	ADR 20 ---	ADR 28 ---
ADR 5 ---	ADR 13 ---	ADR 21 ---	ADR 29 ---
ADR 6 ---	ADR 14 ---	ADR 22 ---	ADR 30 ---
ADR 7 ---	ADR 15 ---	ADR 23 ---	ADR 31 ---

HBM"AED ", "0", Pxx
Selected AED : 31
AED type : AD103

BusScan

FIT / AED Panel 32 Mode: Measure



Prikaz merne vrednosti, podešavanje brzine merenja i digitalnog filtera

Max 1000000
Min 1000000
1000000

Scaling Display 1000000

1000000. XXXX

FMD : OFF

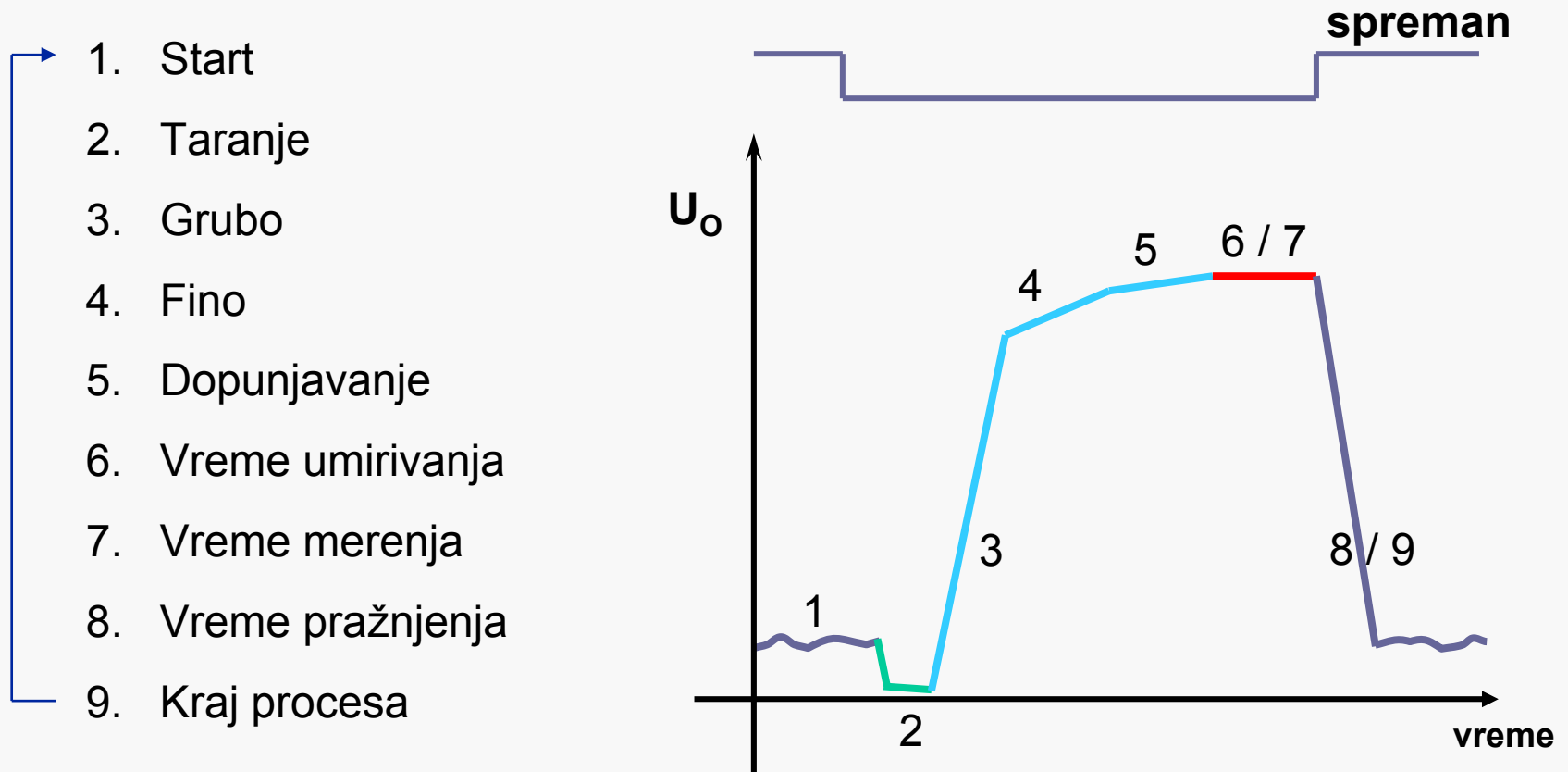
ADC 600 M/s
low pass filter 120 Hz
Gross / Net peak values

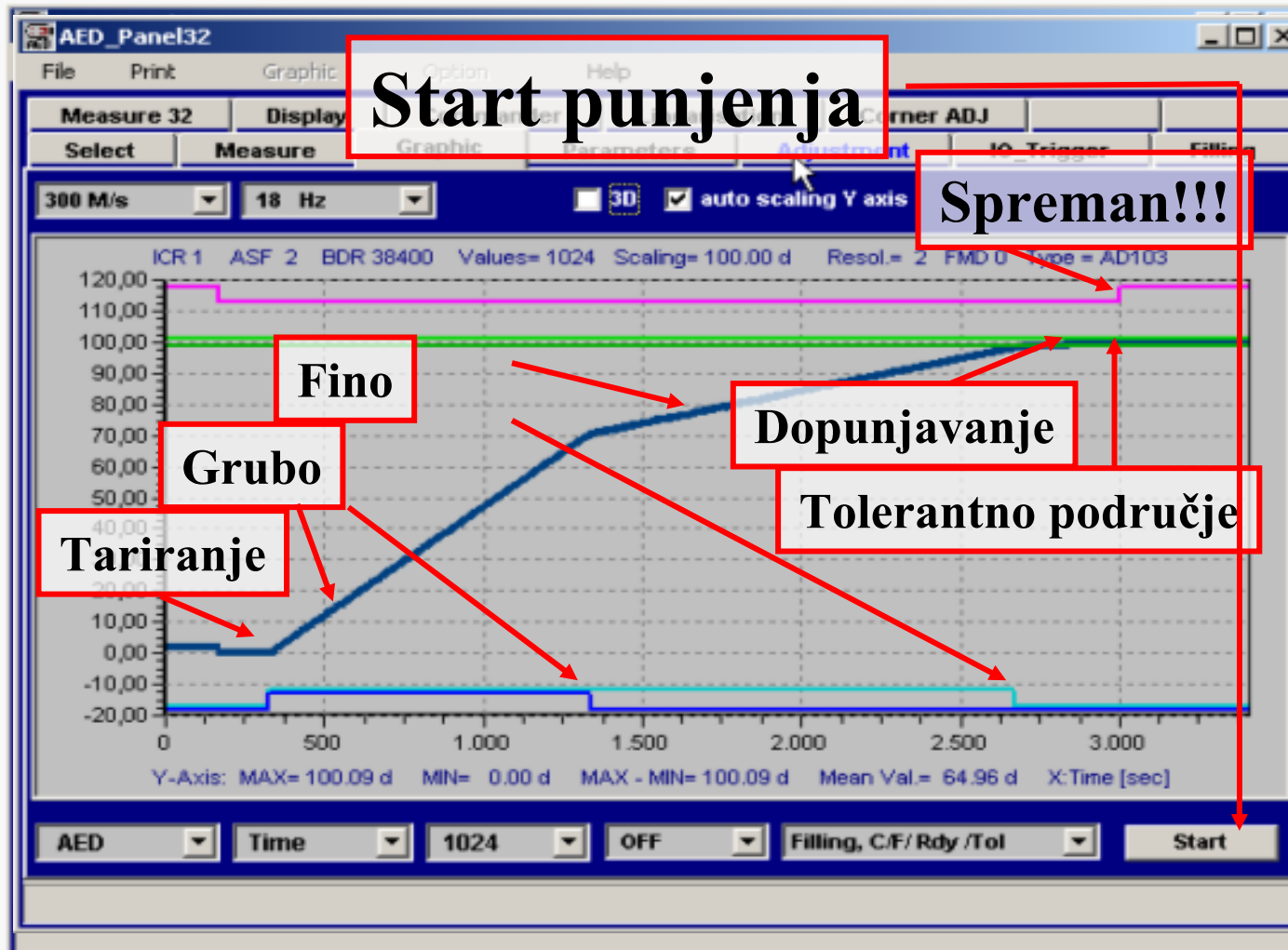
Clear Gross Tare



Podešavanje Panel 32 za doziranje

Princip doziranja

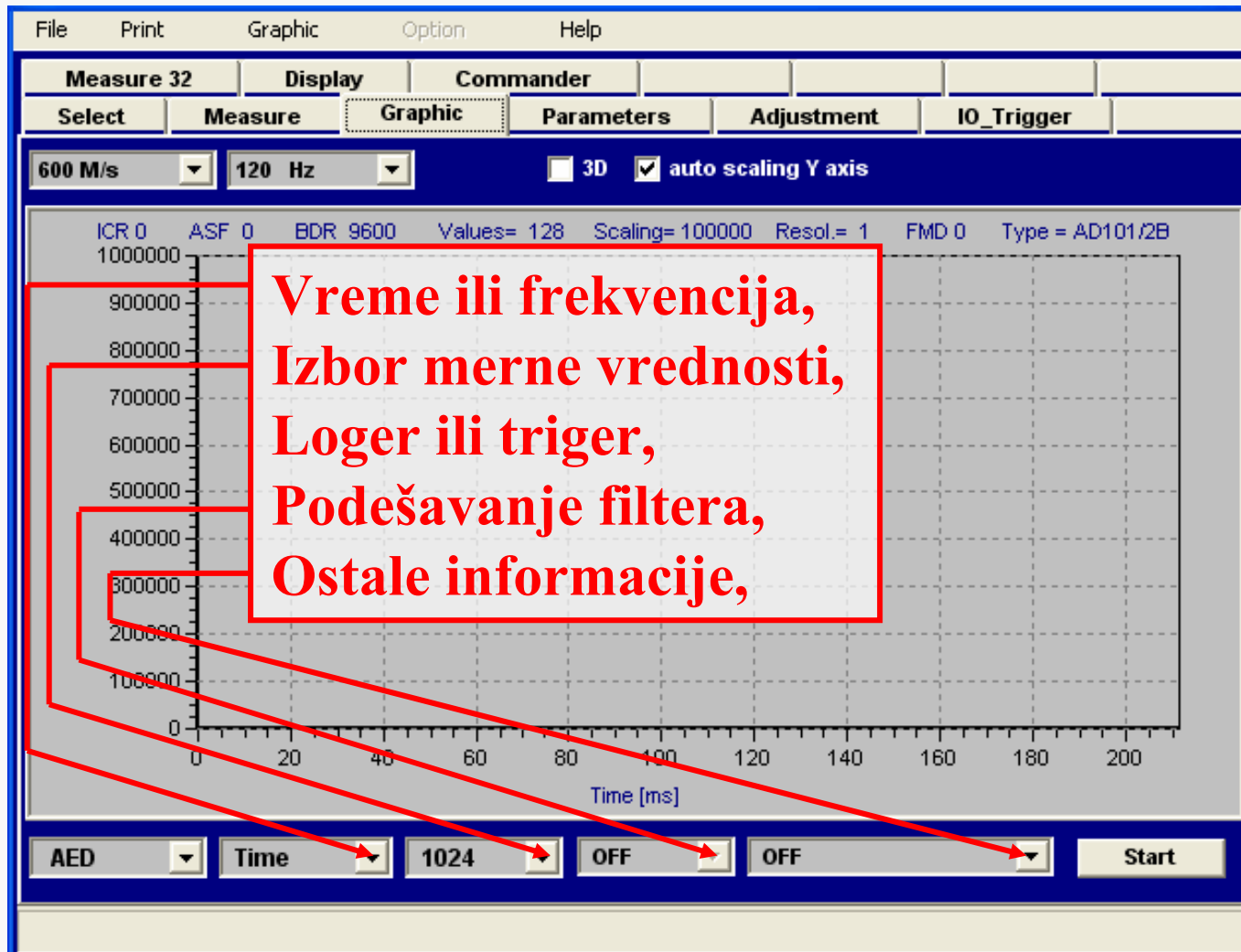






Podešavanje dodatnih grafičkih funkcija Panela 32

FIT / AED Panel 32 Mode: Graphics



ZAKLJUČAK

- Nova digitalna rešenja omogućuju (za razliku od klasičnih elektronskih vaga) izbor optimalnog rešenja za svaku specifičnu namenu
- Vremenski kritične i složene procese (doziranje, filtriranje, sinhronizaciju merenja, lokalnu signalizaciju), obavlja sama merna elektronika bez učešća PLC-a ili PC-a
- Vi poznajete proces a mi (HBM) vam nudimo odgovarajuće rešenje

Test:

DOZIRANJE

DINAMICKO VAGANJE II

- kontrolne vage -
- protocne vage -

- principi rada
- dinamički uticaji na rad
 - greške



measurement with confidence





Dr. Hotimir Ličen
trcpro@neobee.net

www.hbm.com

POTREBA:

- kontrola pakovane robe (ispod granice ili iznad granice)
- provera usaglasenosti sa zakonom o neto sadzaju prepakovane robe
- provera nedostajucih komponenata u pakovanju
- provera broja komponenata u pakovanju
- kontrola procesa doziranja, pakovanja...

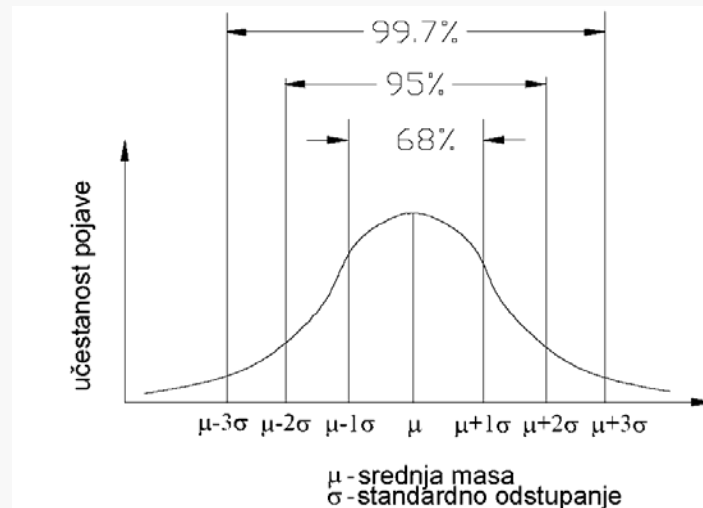
Primeri:

	<p>Vaganje CD-ova, disketa u kutijama i ostalih kutijastih pakovanja, ne bi li utvrdili nedostajuću dokumentaciju, uputstva ili druge artikle.</p>
	<p>Brojanje tableta u bočici preko njihove mase ili vijaka i navrtka u vrećici, baterija u kutiji, ili flašica u gajbi....</p>
	<p>Provera zapremine ili gustine mešavine na primer hleba, jogurta ili isparljivih proizvodi kao što su gasna punjenja, kako bi izmerili odgovarajuću zapreminu zbog bezbednosnih mera.</p>
	<p>Vaganje predmeta čija masa varira i zavisi od slučaja do slučaja, radi budućeg naplaćivanja u skladištima ili za formiranje cene službe za isporuku.</p>

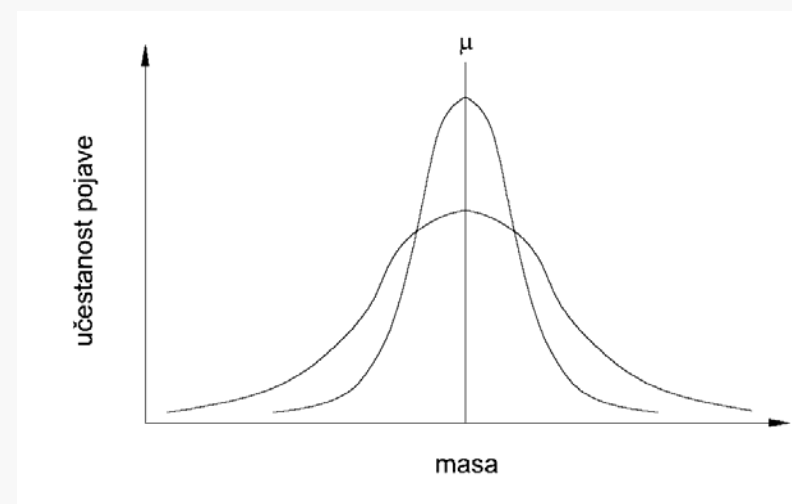
Jos jedan vazan aspekt: **POVECANJE PROFITA!**

Sistem pakovanja: “Sistem Minimalne Tezine”, zasnovao se na tome da sva pakovanja imaju propisanu neto masu.

Da bi se to ostvarilo, obzirom da svaki postupak pakovanja/doziranja poseduje rasipanje, srednja vrednost (ciljna vrednost) mora lezati iznad propisane neto mase pakovanja



Prikaz raspodela mase pakovanja u lotu



Prikaz raspodela dva sistema pakovanja sa razlicitim rasipanjem

Novi zakon “o neto sadržaju prepakovane robe” definise “Sistem Srednje Tezine”, odn.

- srednja teжина svih pakovanja u lotu ne sme biti manja od deklarisanе nominalne neto mase pakovanja
- Ne vise od 2.5% (1 od 40) svih pakovanja u lotu ne mogu biti laksa od propisane minimalne mase ($m - Tu_1$), gde je Tu_1 dozvoljeno odstupanje, zavisno od vrste i mase pakovanja
- Nijedno pakovanje ne moze biti lakse od dvostruke vrednosti deklarisanog odstupanja $Tu_2 = 2 * Tu_1$

“Negativna greska koja se jos tolerise”, odn. velicina odstupanja mase zavisi od neto mase pakovanja i prikazana je sledecom tabelom

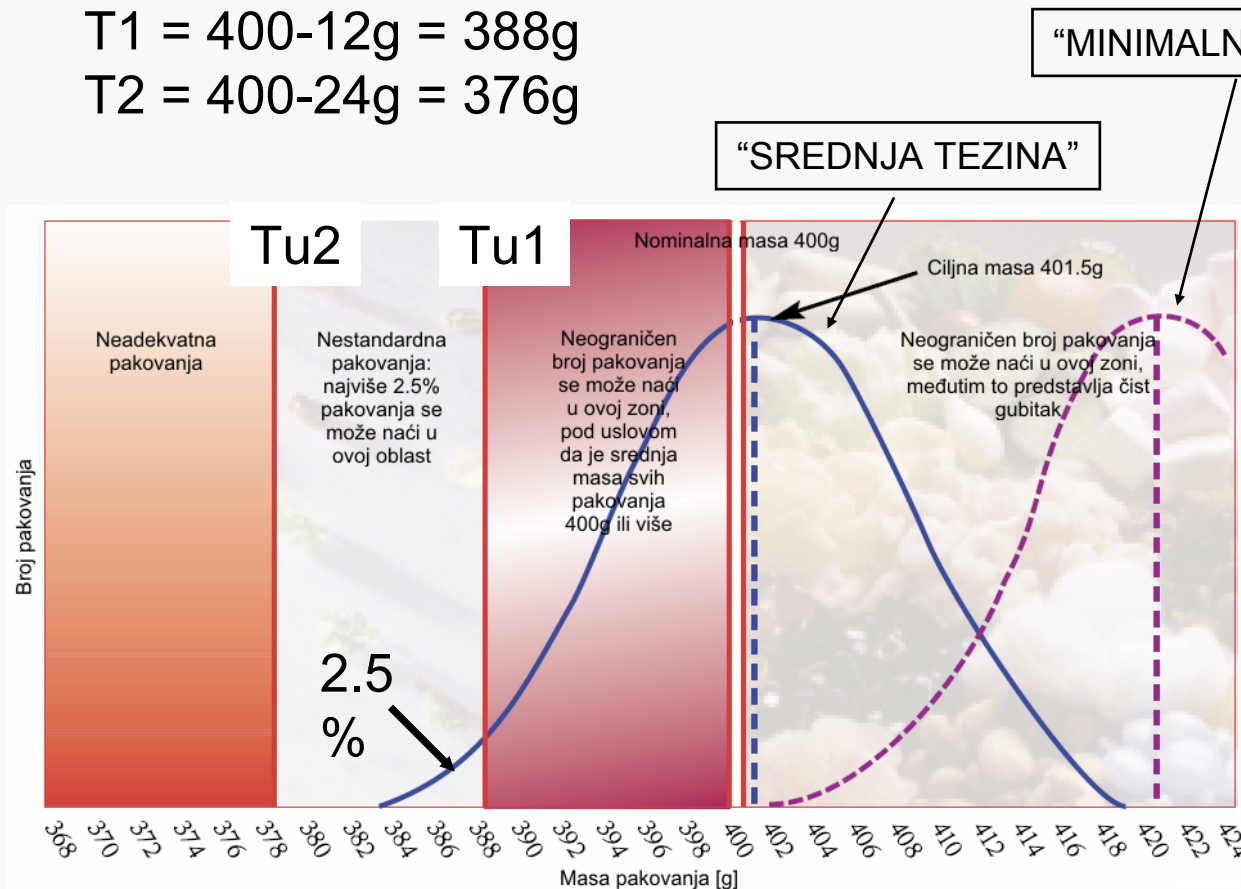
Nominalna masa (gram ili mililitar)	Greska koja se tolerise Tu1	
	Kao procenat	Gram ili mililitar
5.....50	9	-
50.....100	-	4.5
100.....200	4.5	-
200.....300	-	9
300.....500	3	-
500.....1000	-	15
1000.....10000	1.5	-
10000.....15000	-	150
Preko..... 15000	1	-

POREDJENJE OBA SISTEMA PAKOVANJA: “polja tolerancije”
primer: pakovanje 400 g

$$Tu1 = 3\% (12g)$$

$$T1 = 400 - 12g = 388g$$

$$T2 = 400 - 24g = 376g$$

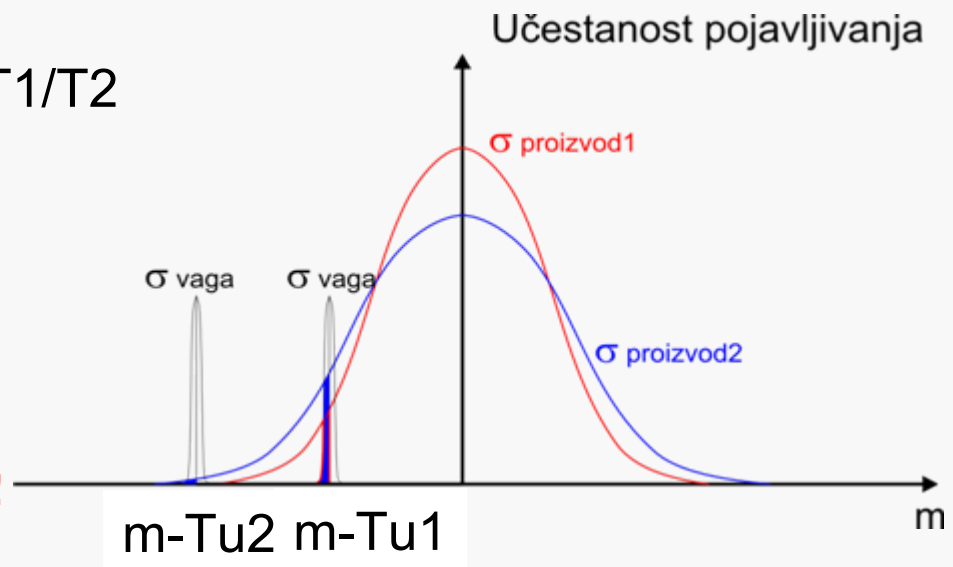


Smanjenje rashoda u primeru kontrole “srednje tezine” je ca. 10g/pakovanju, a proizvodi se dnevno 100000 pakovanja.

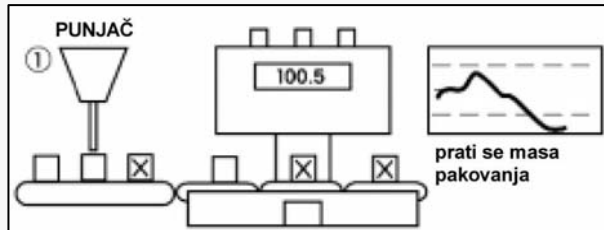
Usteda iznosi ca. 1T, odn. 2500 pak/dan! (zakon nije povredjen)

- “PROCES” (ukoliko nema sistematskih uticaja) daje normalno raspodeljena pakovanja, sa poznatom $\sigma_{\text{proizvoda1}}$
- Ukoliko se vaga optereti istom masom vise puta, dobija se rasipanje vrednosti koje podelezu normalnoj raspodeli; znaci, 50% pakovanja pokazuje preveliku, i 50% premalu masu.
- Broj pogresno sortiranih odvaga odgovara plavo oznacenoj površini ispod raspodele, i ona zavisi od:
 - rasipanja proizvodnje $\sigma_{\text{proizvoda1}}$
 - rasipanja vage σ_{vage}
 - položaja granice sortiranja T1/T2

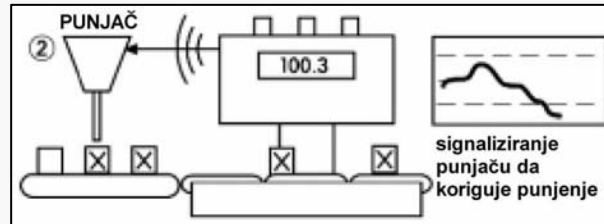
**TO JE RAZLOG ZASTO
CILJNA MASA MORA UVEK
DA LEZI “NESTO” IZNAD
NOMINALNE MASE PAKOVANJA!!
VELICINA TOG IZNOSA ZAVISI
U PRVOM REDU OD TACNOSTI VAGE!**



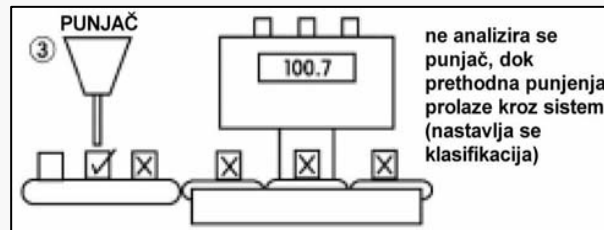
KONTROLA PROCESA:



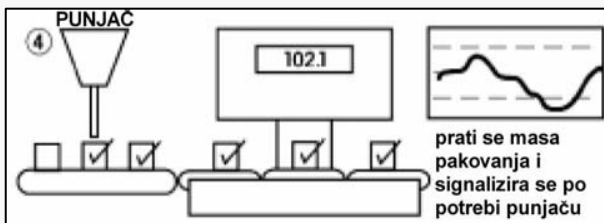
Slučaj I: vaga samo vrši kontrolu; greška je izvesna



Slučaj II: vaga signalizira procesu da ima odstupanja

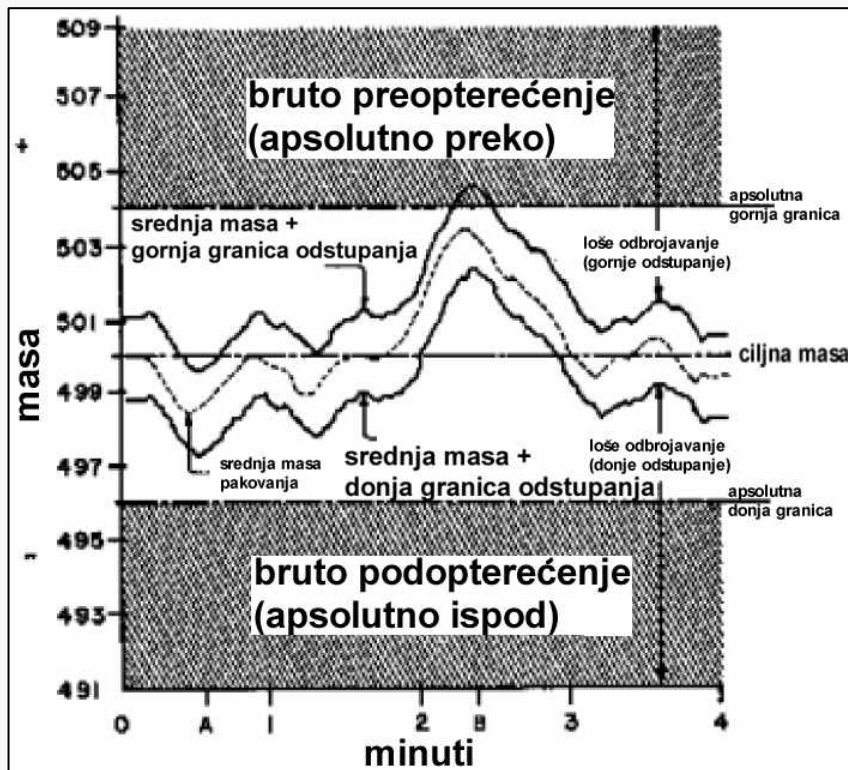


Slučaj III: Dozator vrši korekciju doziranja



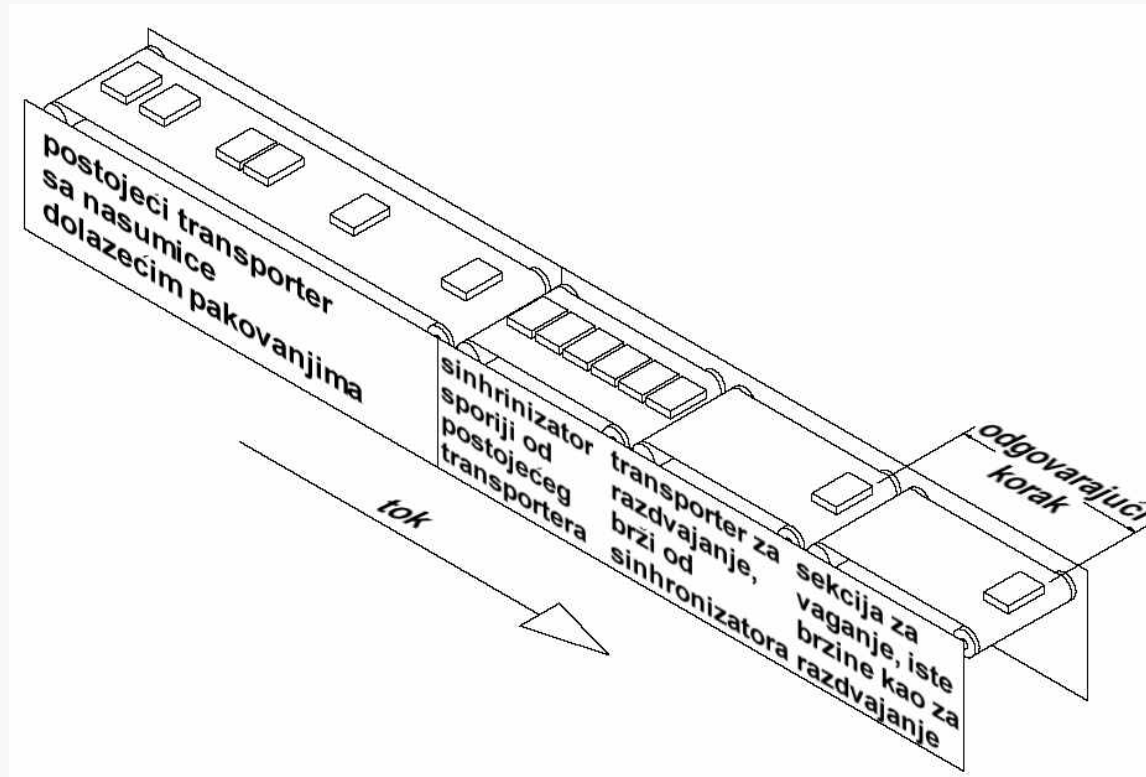
Slučaj IV: Masa se vraća u tolerantno područje:
Idealan slučaj: vaga odmah iza dozatora

KONTROLA PROCESA:

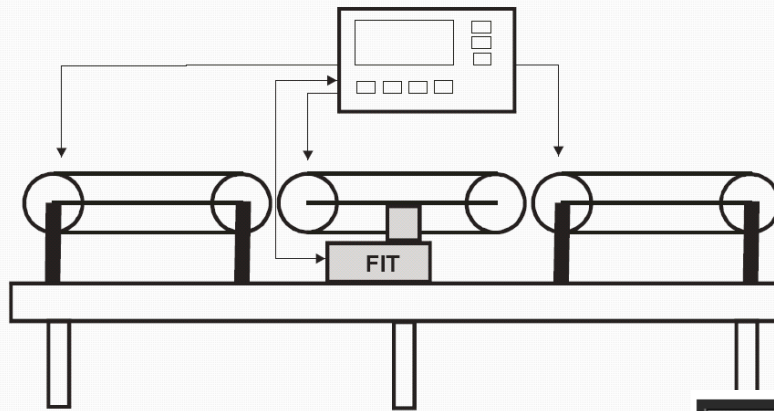


Inteligentni sistemi (softver) uocavaju sistematske promene koje uticu na promenu mase (na pr. uticaj vlage koja dovodi do povecanje mase) i automatski, kontinualno vrse korekciju punjenja

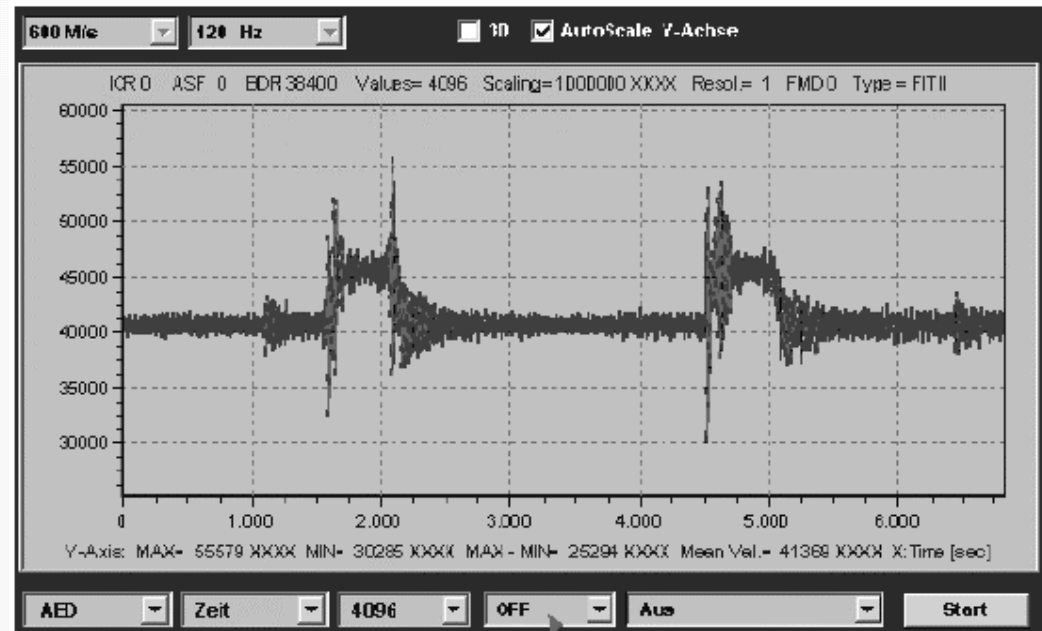
REALIZACIJA:



Sistem mora biti
prilagodjen
proizvodnji



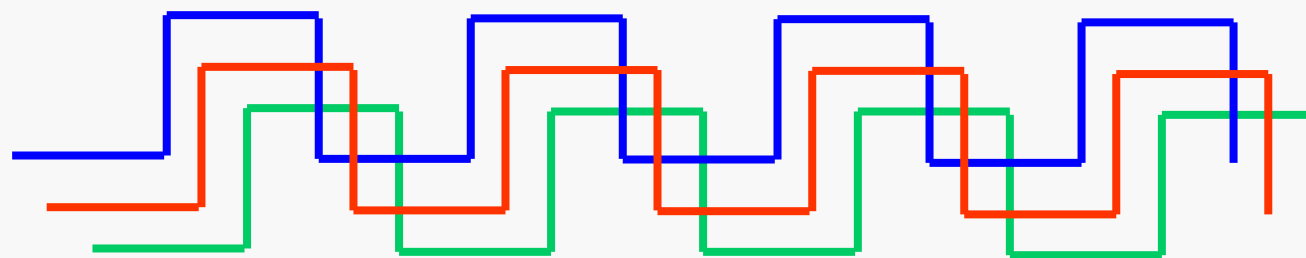
REALIZACIJA:



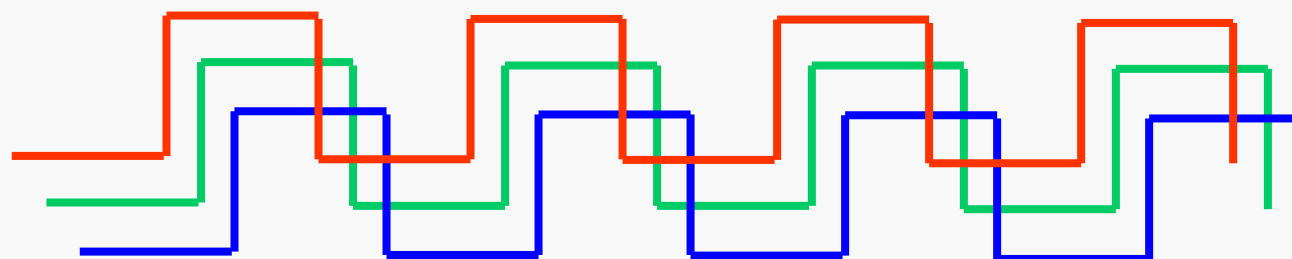
REALIZACIJA:



Problem:
DINAMICKO VAGANJE
i
dinamicki uticaji



**... digitalna tehnika kod
dinamickih aplikacija**



Koncept

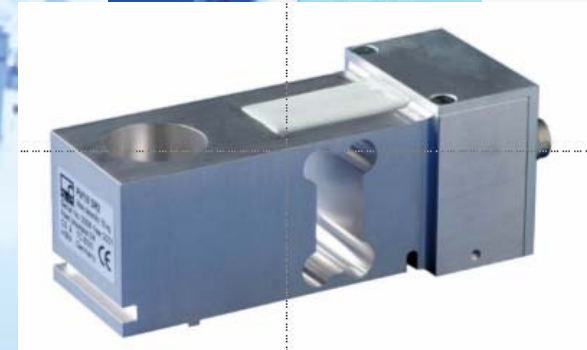
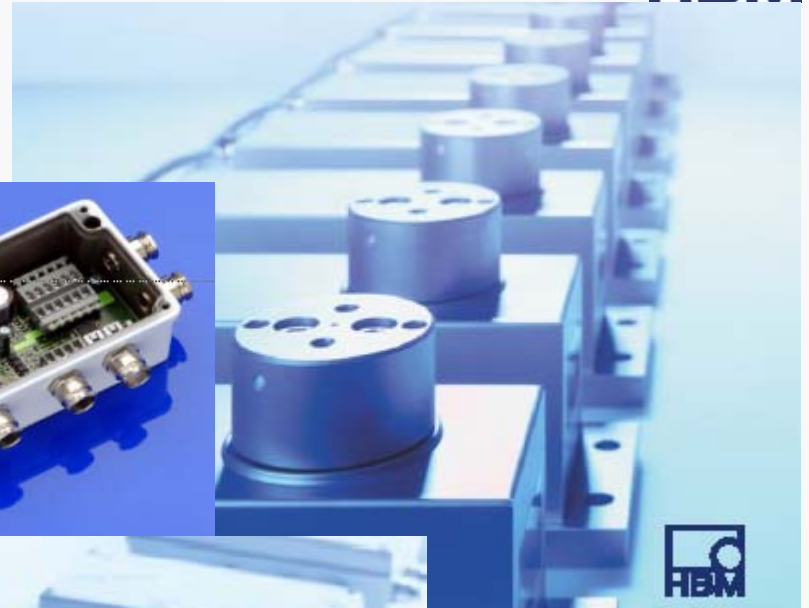
- ▶ Digitalne merne celije
- ▶ Digitalna senzorska elektronika AED
- ▶ Analogne merne celije u sprezi sa digitalnom senzorskom elektronikom
- ▶ ...i konacno, za setovanje, parameterizaciju, podesavanje, evaluaciju and i analizu, AED-Panel softver

Panel 32

Kontrolno vaganje



FIT / AED Paleta proizvoda



FIT / AED

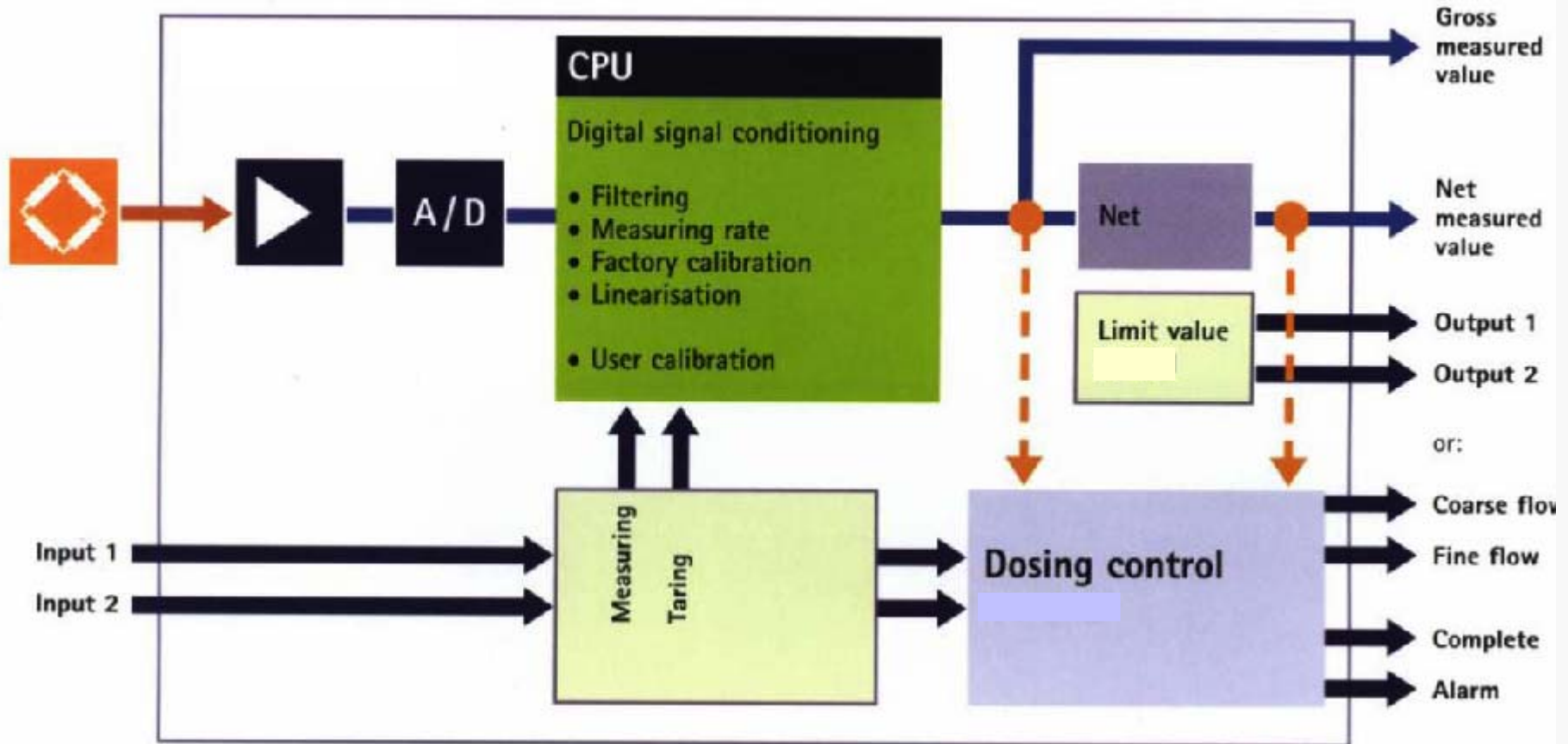
Digitalna merna celija PW18i



FIT / AED Digitalna merna celija FIT



FIT / AED Digitalna merna celija



FIT / AED Osnovna jedinica

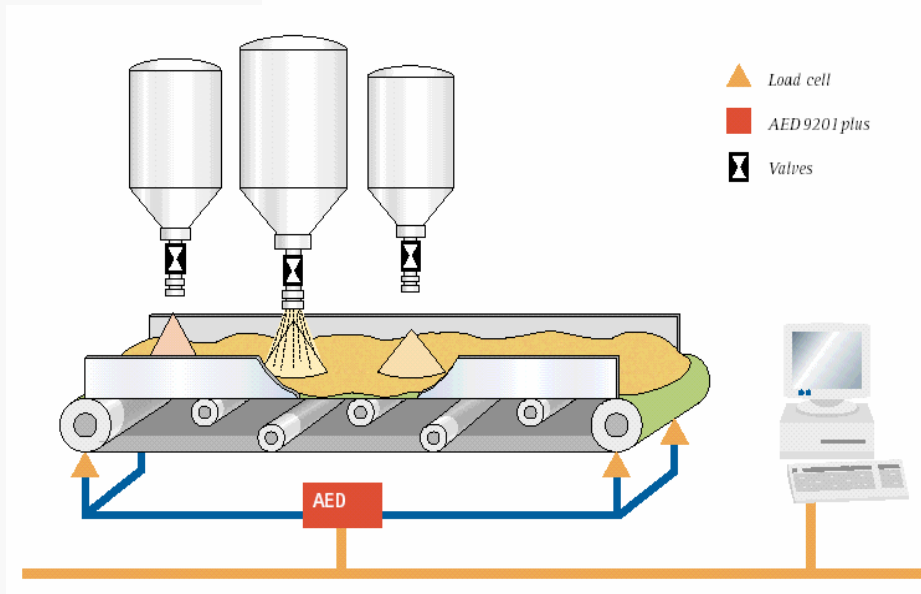
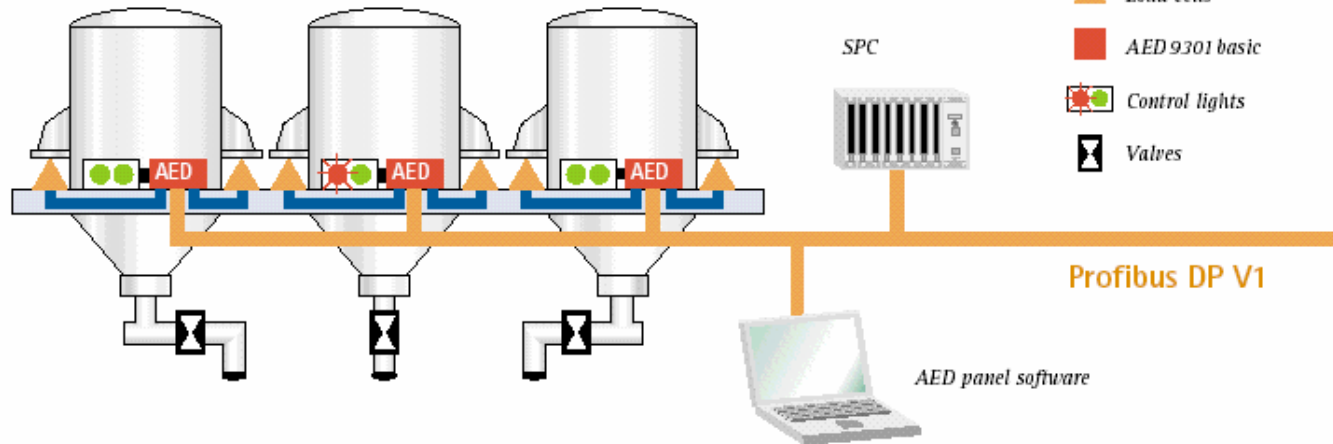


FIT / AED Aplikacije



FIT / AED

Aplikacije



sa anlognim mernim celijama
i AED komponentama

Panel 32

Softver Panel 32 pregled

- **Komunikacija – pregled i podešavanje**
- **Parameterizacija i merenje na jednom kanalu**
- **Analiza vremenskog odziva mernog lanaca (graficki)**
- **Trigerovano merenje sa vremenskom analizom (graficki)**
- **Doziranje – merenje i analiza (graficki)**

Dodatne funkcije:

- **Frekventna analiza (FFT), post filterovanje**
- **32-kanalno merenje**

Standardni set up za Panel 32

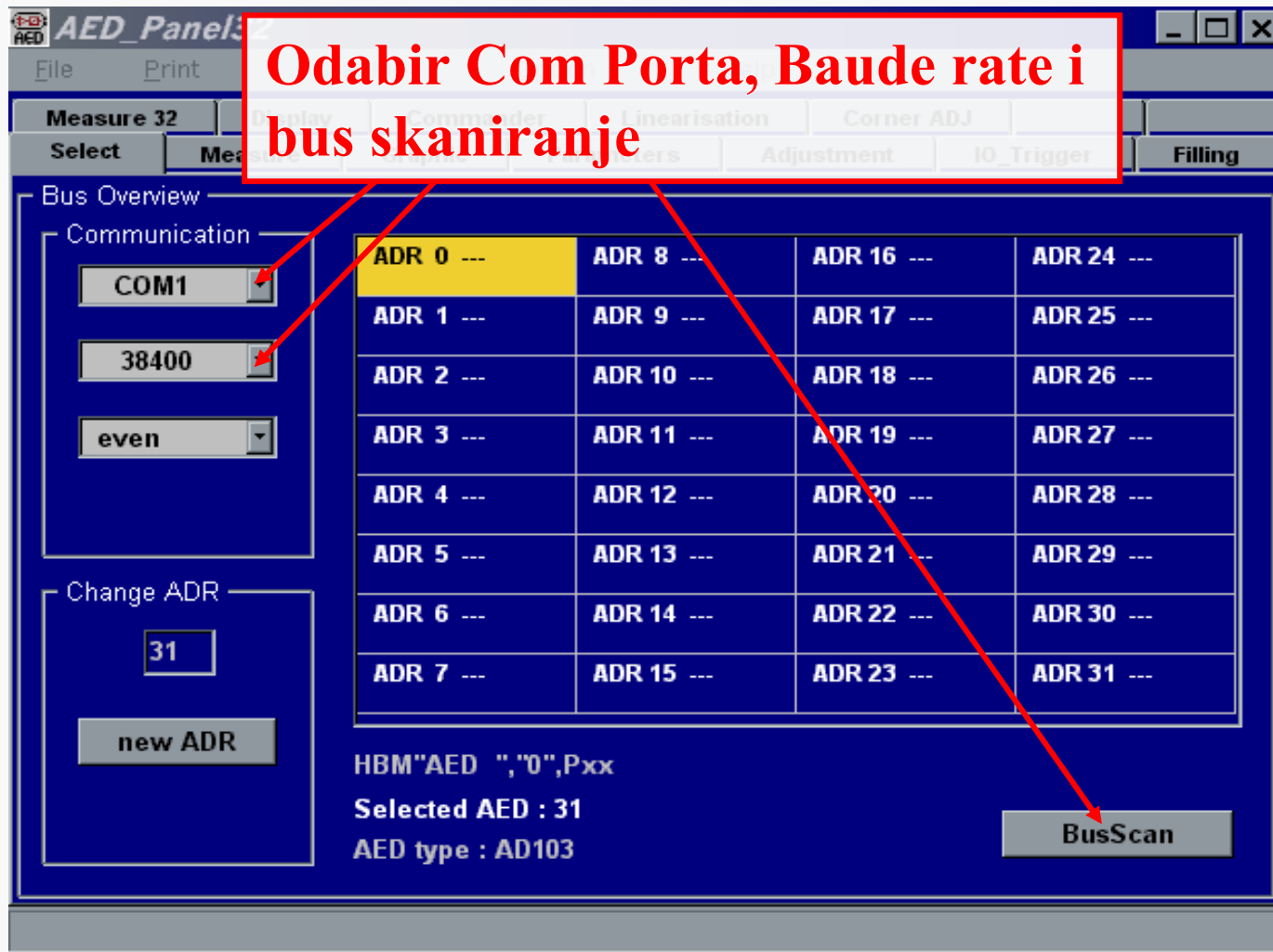
Odabir tipa elektronike i jezika

ADR 0	ADR 1	ADR 2	ADR 3	ADR 4	ADR 5	ADR 6	ADR 7	ADR 8	ADR 9	ADR 10	ADR 11	ADR 12	ADR 13	ADR 14	ADR 15	ADR 16	ADR 17	ADR 18	ADR 19	ADR 20	ADR 21	ADR 22	ADR 23	ADR 24	ADR 25	ADR 26	ADR 27	ADR 28	ADR 29	ADR 30	ADR 31		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

HBM"AED ", "0", Pxx
Selected AED : 1
AED type : AD103

BusScan

Odabir Com Porta, Baude rate i bus skaniranje

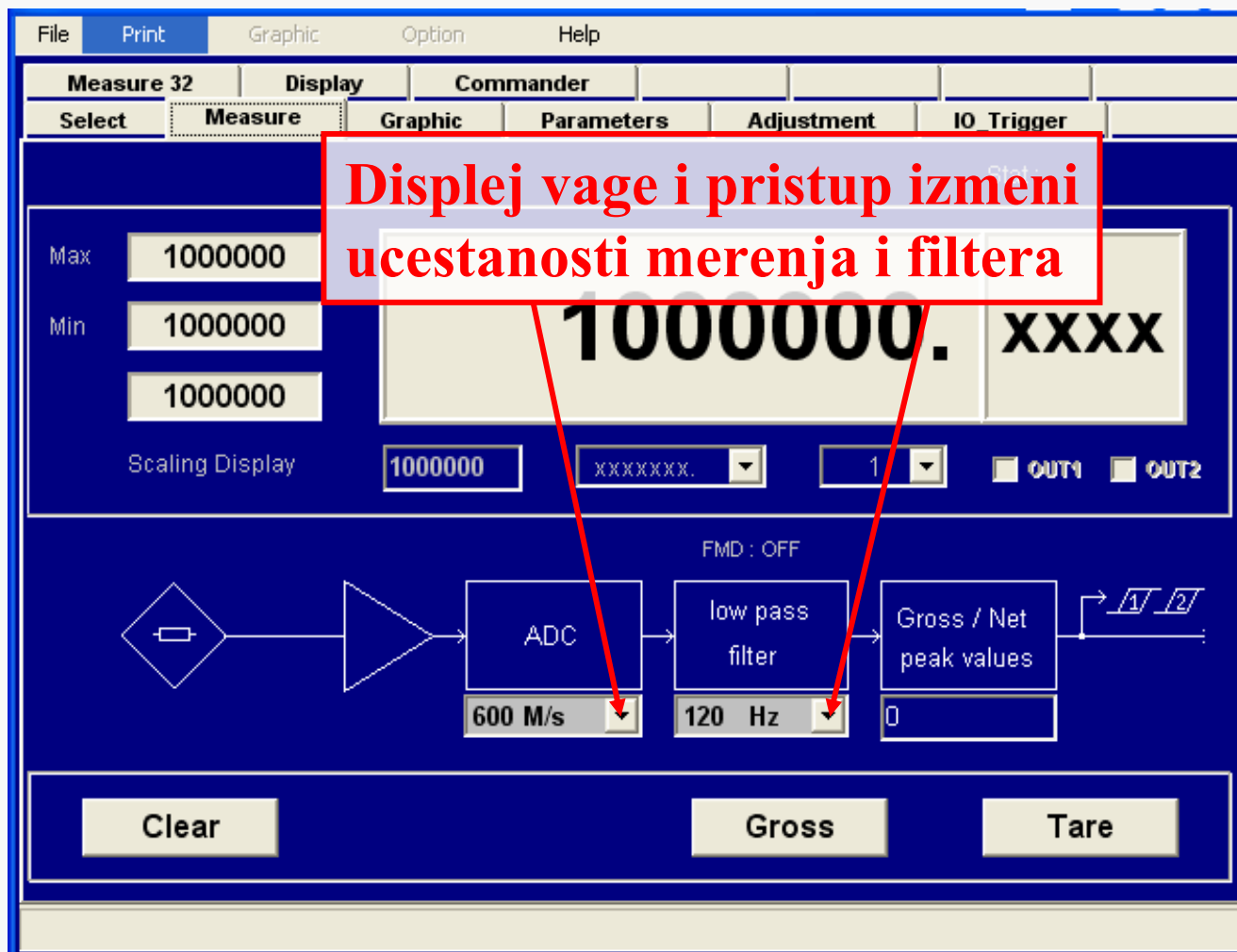


The screenshot shows the 'AED_Panel' software interface. A red box highlights the title 'Odabir Com Porta, Baude rate i bus skaniranje'. Three red arrows point from this box to the 'COM1' dropdown, the '38400' baud rate dropdown, and the 'BusScan' button. The interface includes a 'Bus Overview' section with a 'Communication' panel (COM1, 38400, even) and a 'Change ADR' panel (31, new ADR). A table of ADRs (0-31) is displayed, with ADR 0 highlighted in yellow. The status bar shows 'HBM"AED ", "0", Pxx', 'Selected AED : 31', and 'AED type : AD103'.

ADR 0 ---	ADR 8 ---	ADR 16 ---	ADR 24 ---
ADR 1 ---	ADR 9 ---	ADR 17 ---	ADR 25 ---
ADR 2 ---	ADR 10 ---	ADR 18 ---	ADR 26 ---
ADR 3 ---	ADR 11 ---	ADR 19 ---	ADR 27 ---
ADR 4 ---	ADR 12 ---	ADR 20 ---	ADR 28 ---
ADR 5 ---	ADR 13 ---	ADR 21 ---	ADR 29 ---
ADR 6 ---	ADR 14 ---	ADR 22 ---	ADR 30 ---
ADR 7 ---	ADR 15 ---	ADR 23 ---	ADR 31 ---

HBM"AED ", "0", Pxx
Selected AED : 31
AED type : AD103

BusScan



Displej vage i pristup izmeni ucestanosti merenja i filtera

Max 1000000
Min 1000000
1000000

Scaling Display 1000000

1000000.0000

xxxxx

OUT1 OUT2

FMD : OFF

ADC 600 M/s

low pass filter 120 Hz

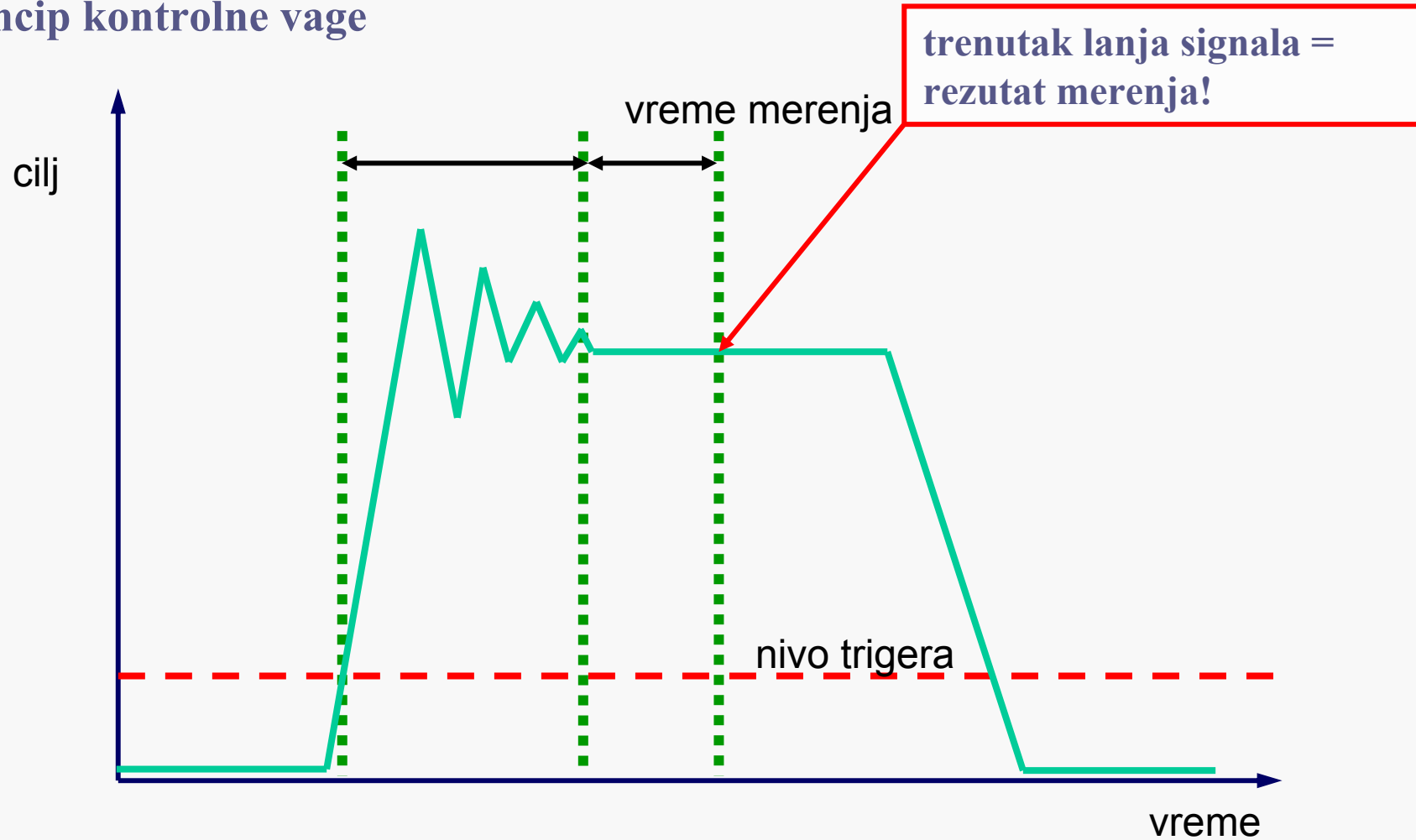
Gross / Net peak values

Clear Gross Tare

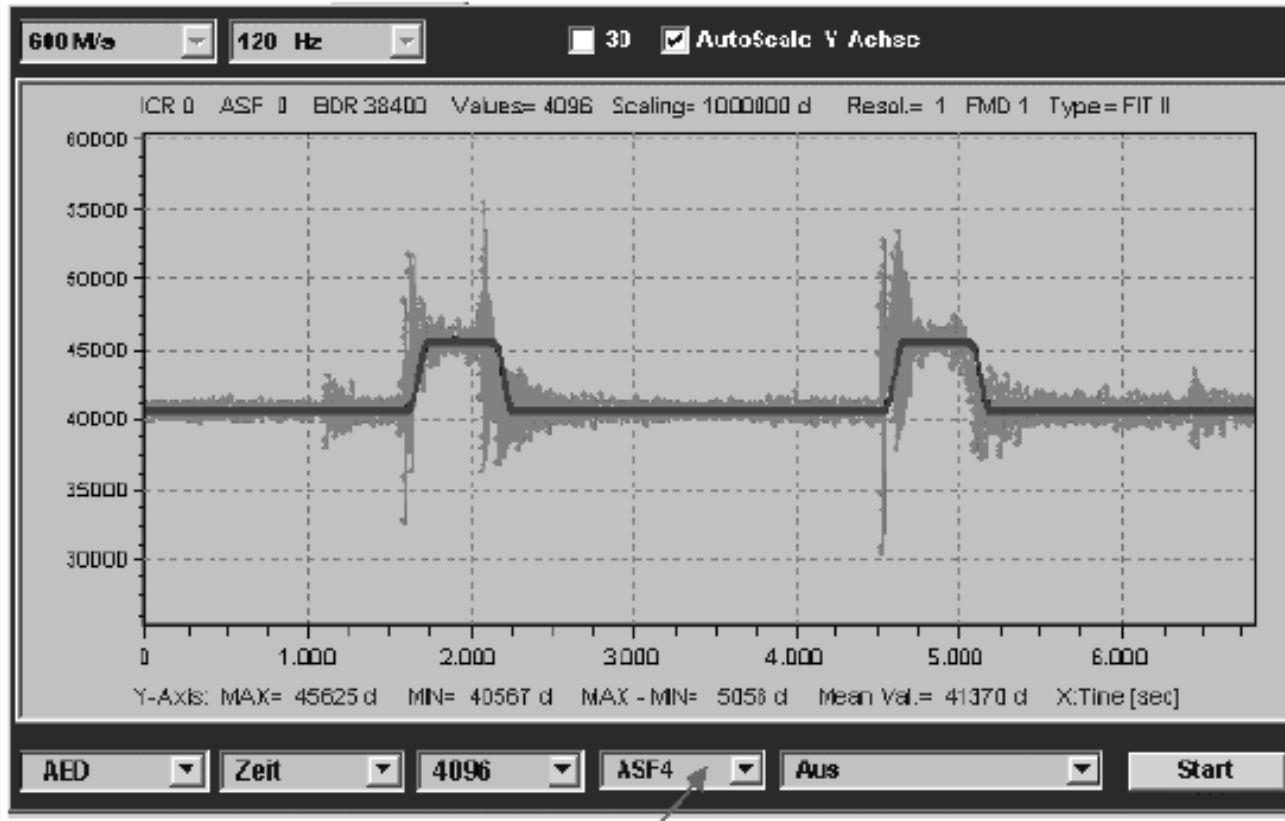


Set up programa Panel 32 za kontrolne vage

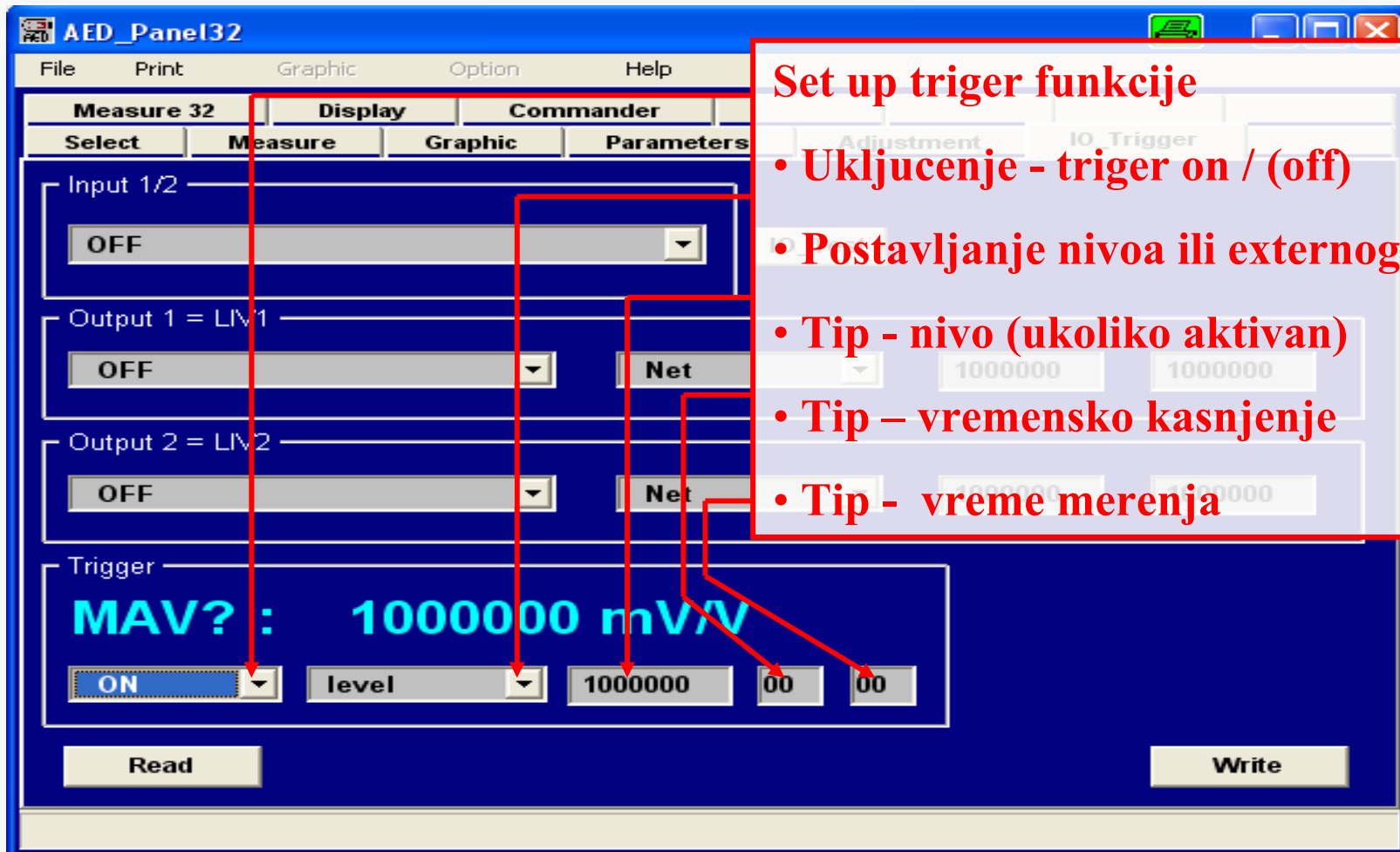
Princip kontrolne vage

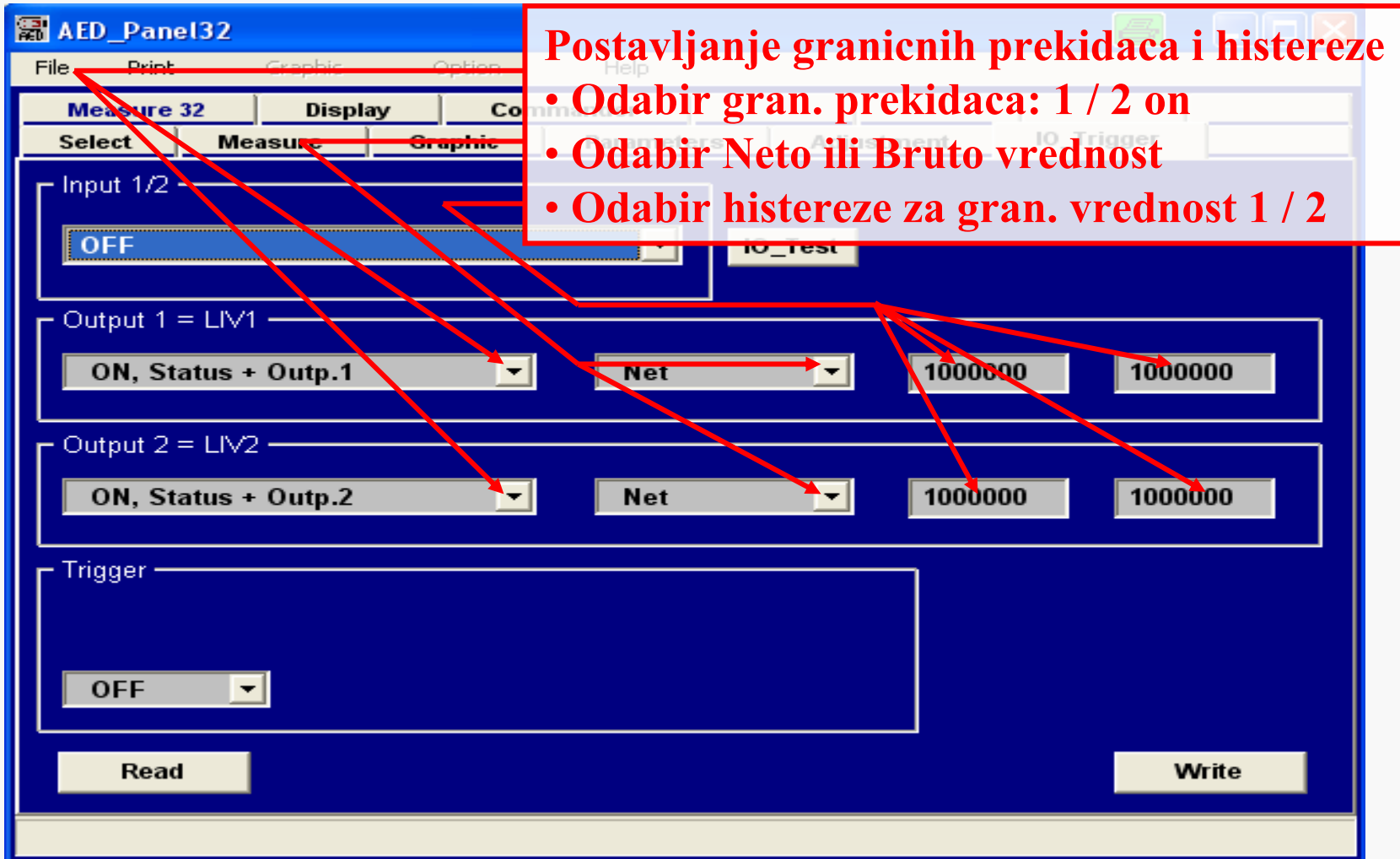


Princip kontrolne vage



POST - FILTER





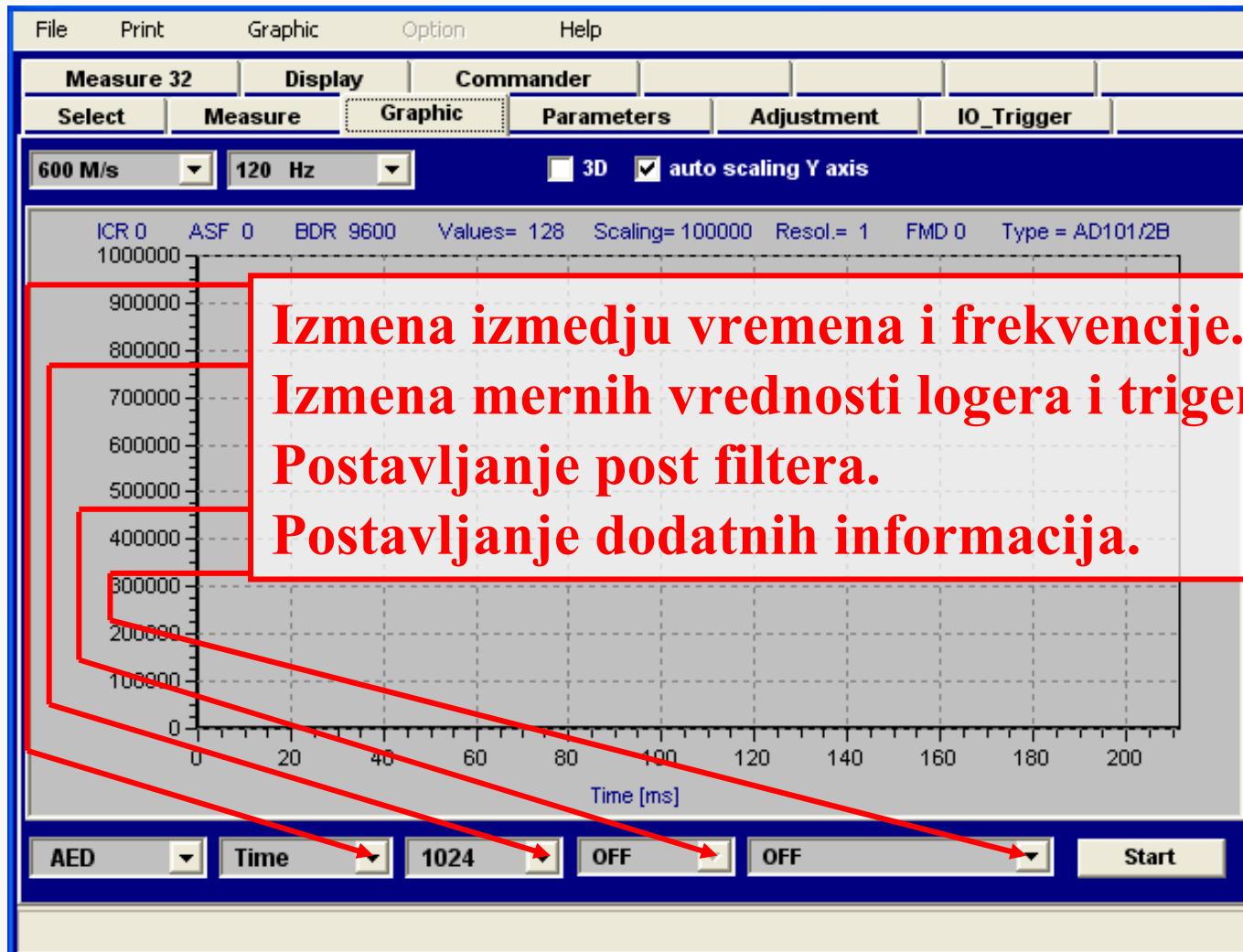
The screenshot shows the AED_Panel32 software interface. A red box highlights the configuration area for limits and hysteresis. Red arrows point from the text in the box to the corresponding controls in the software.

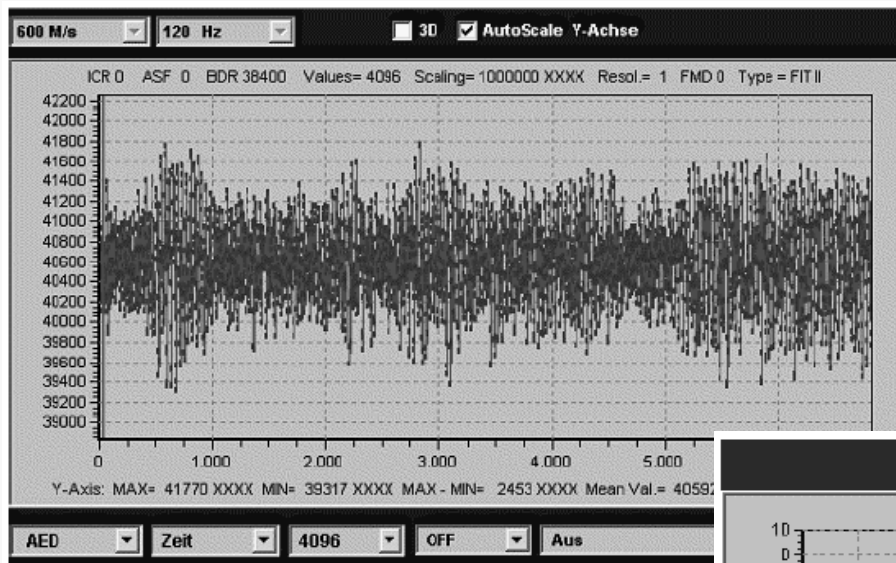
Postavljanje granicnih prekidača i histereze

- Odabir gran. prekidača: 1 / 2 on
- Odabir Neto ili Bruto vrednost
- Odabir histereze za gran. vrednost 1 / 2

The interface includes a menu bar (File, Print, Graphic, Option, Help), a toolbar (Measure 32, Display, Command), and a main control area with sections for Input 1/2, Output 1 = LIV1, Output 2 = LIV2, and Trigger. Each output section has a status dropdown (e.g., ON, Status + Outp.1), a unit dropdown (e.g., Net), and two numerical input fields (e.g., 1000000 and 1000000). A Read button is at the bottom left and a Write button is at the bottom right.

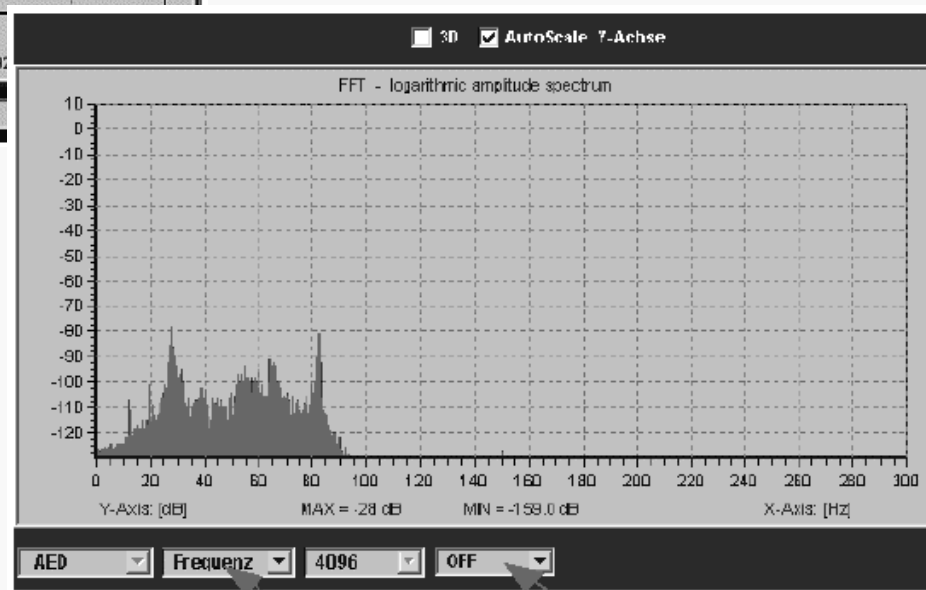
Set up dodatnih grafickih funkcija na Panel 32





Vremenski zapis
neopterecene vage

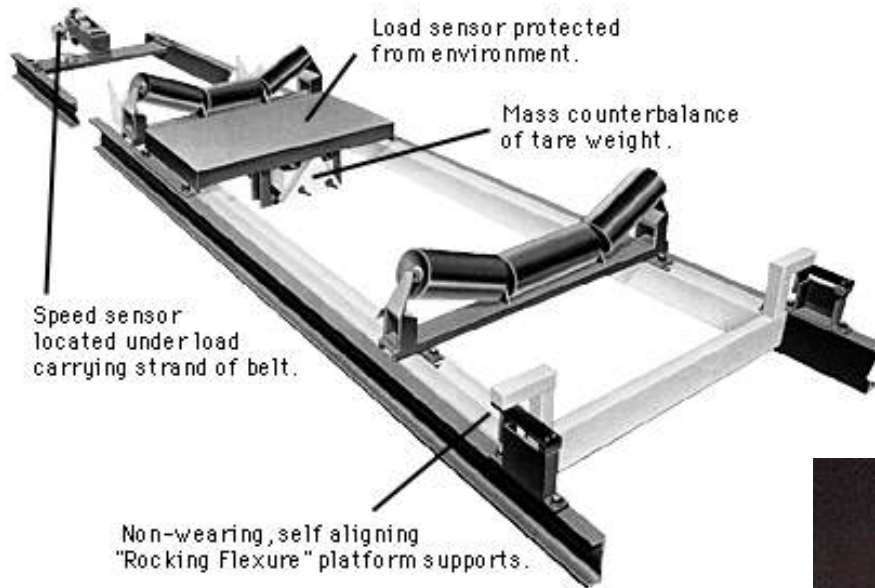
Frekventni prikaz





Protocne vage na transportnoj traci

Protočné vage

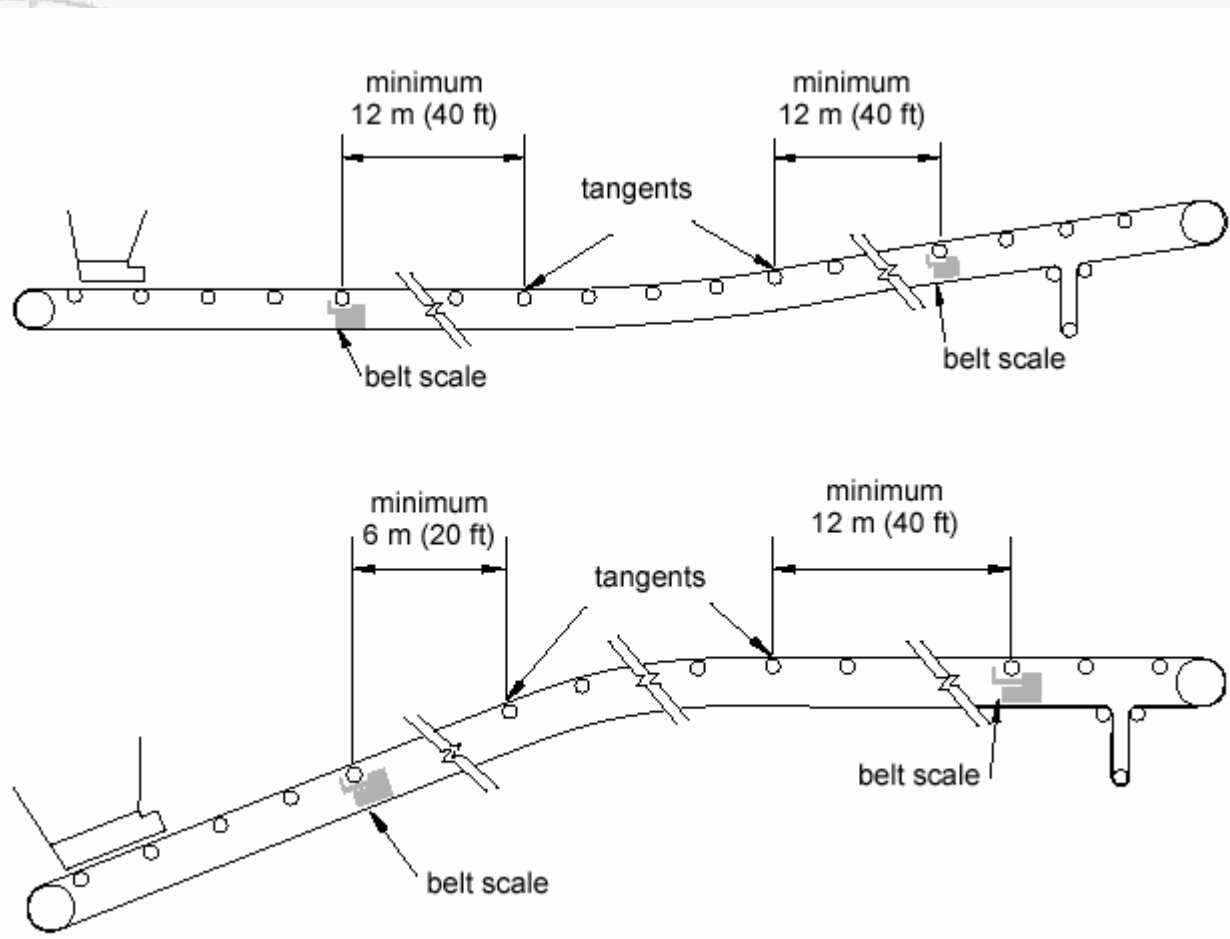


MEHANIČKA KONSTRUKCIJA:

- Most sa jednim valjkom
- Most sa više valjaka
- Polumostovi



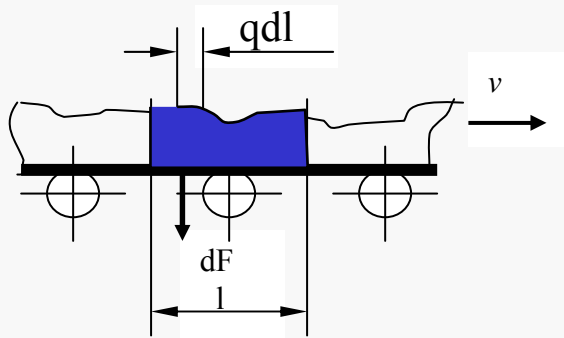
Protočne vage-pozicioniranje



Protočne vage

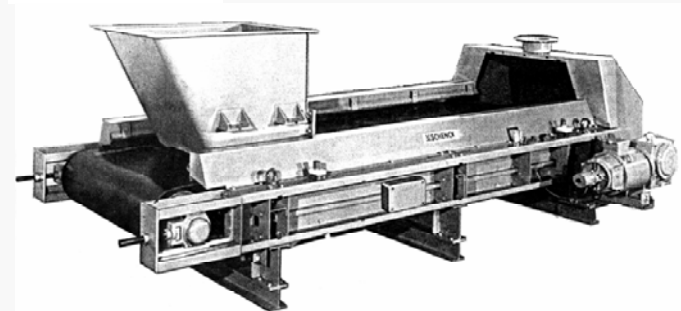
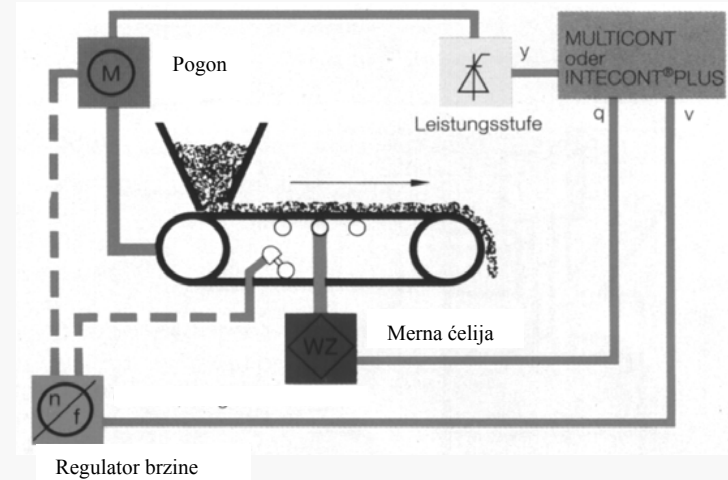
Princip:

- Merenje trenutnog opterećenja na mostu
- Merenje trenutne brzine trake
- Kontinualno merenje protoka množenjem i integracijom



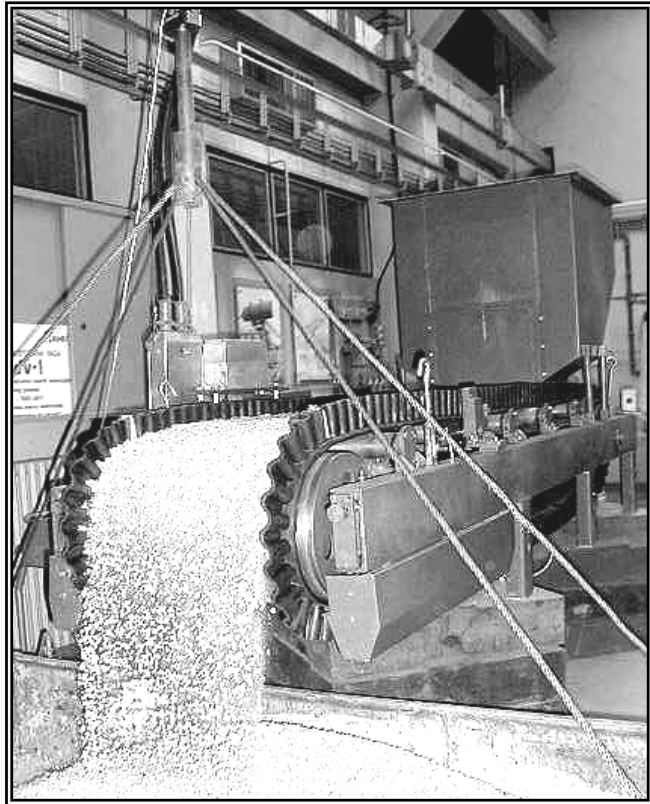
$$dF = q \cdot dl = q \cdot v \cdot dt \Rightarrow F_{ukupna} [kg] = m = \int_{t_0}^{t_1} q \cdot v \cdot dt$$

q [kg/m]-linijsko opterećenje, v [m/s]-brzina trake

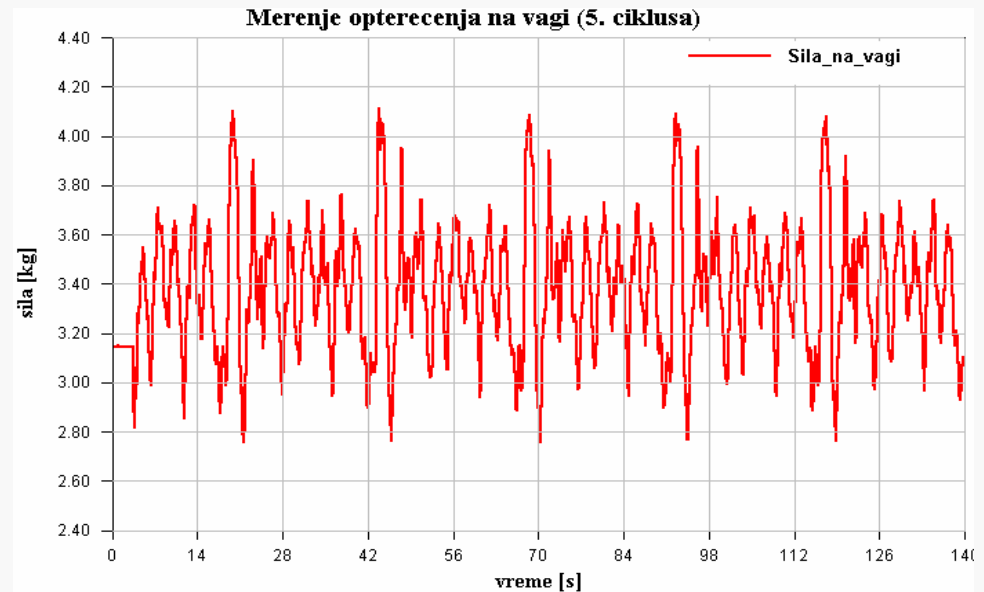


Slika 52. Dozirna trakasta vaga

Protočne-Dozirne vage



Zapis opterećenja na mostu



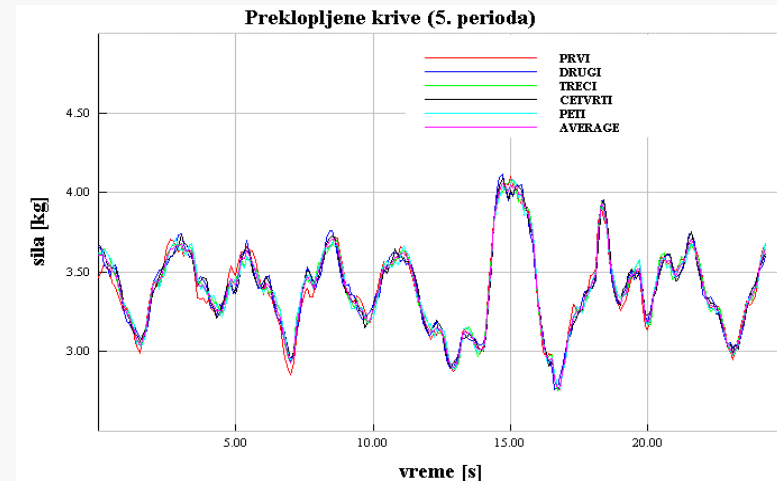
Tračna dozirna vaga:
TRCpro-Institut za Mehanizaciju

Protočne – dozirne vage



Ponovljeno merenje
(prazna traka):

- 5 “preklopljenih”
uzastopnih zapisa
(prazna traka)
- Problem “nuliranja”

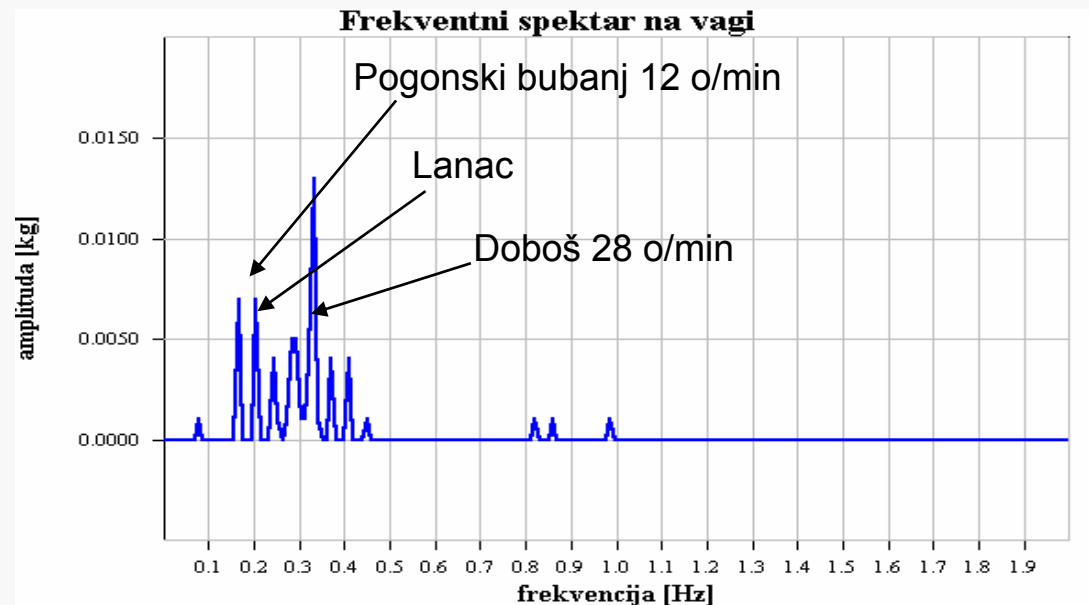


Izračunata trenutna
maksimalna greška kod 5
uzastopnih ponavljanja
sa praznom trakom



Spektralna analiza zapisa sile:

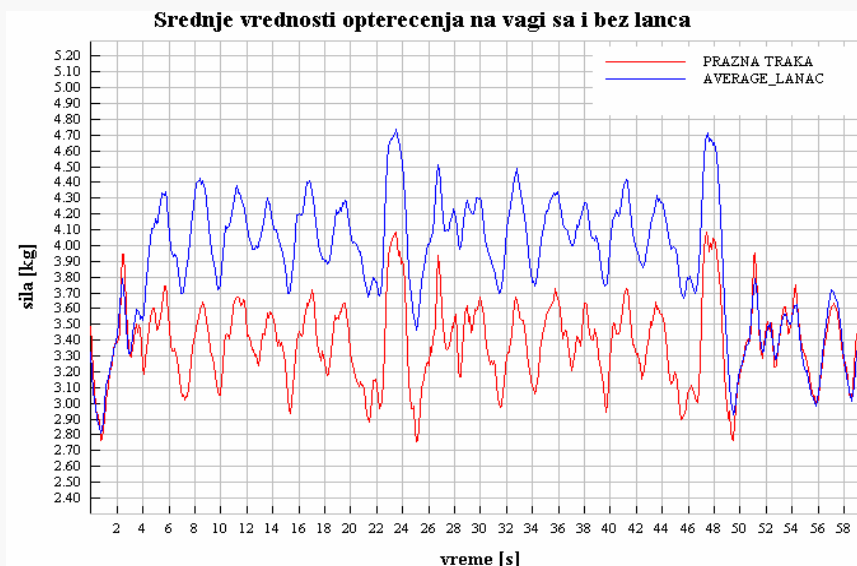
- Uočavanje mehaničkih uticaja na rad vage
- Korekcije na sistemu



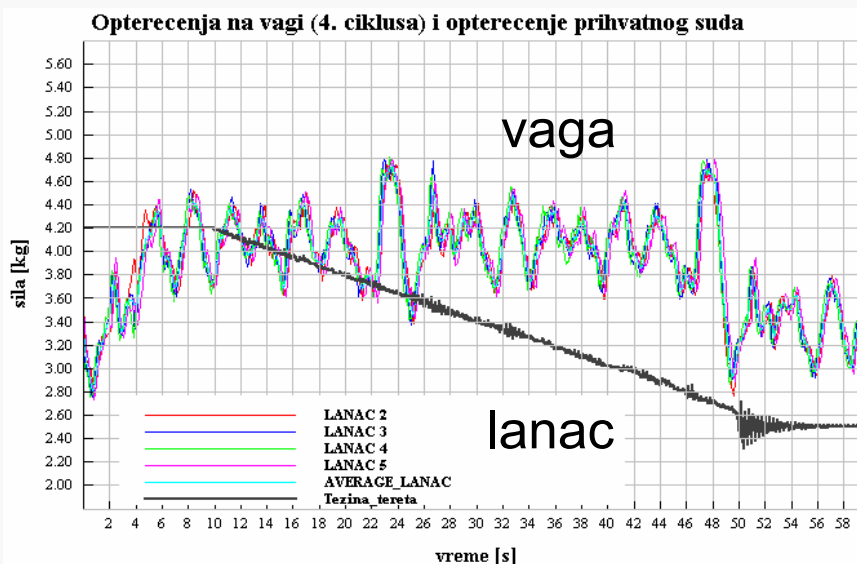
Protočne – dozirne vage



Zapis sa vage:
sa i bez lanca



Ponavljanje merenja
na vagi sa lancem
(4 uzastopna merenja):

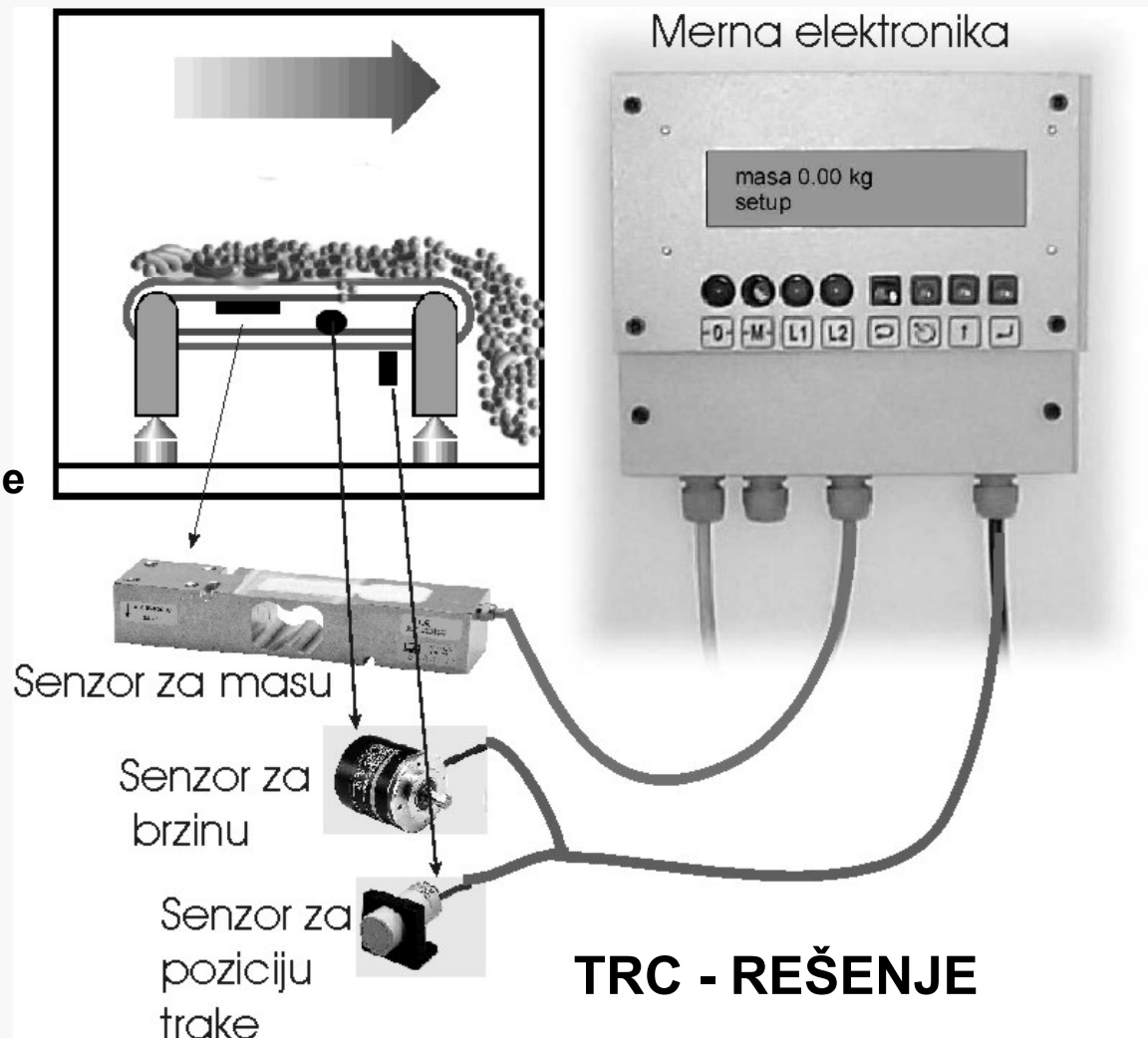


Šema protočne vage



Karakteristike:

- Elektromehanička merna ćelija
- Enkoder za merenje brzine transportne trake
- Senzor za **automatsko nuliranje** tokom kretanja trake kada je masa na traci manja od 2%
- Velika brzina digitalizacije i naknadno osrednjavanje u mikroprocesoru
- Prikaz trenutnog i kumulativnog protoka
- Veza na PC računar preko RS232 interfejsa



GLOBALNI ASPEKTI:

- Vaganje uz prisustvo vibracija
- Doziranje uz prisustvo vibracija
- Kratko vreme na raspolaganju za umirenje sistema
- Impulsna vaganja – trenutna vaganja
- Uticaj trake koja preuzima deo opterećenja (kod tračnih vaga)
- Nedefinisana “NULA” (dinamički signal kod tračnih vaga)
- Neprecizno definisan postupak kalibracije

ZAHTEVI SA ASPEKTA MERNE ČELIJE:

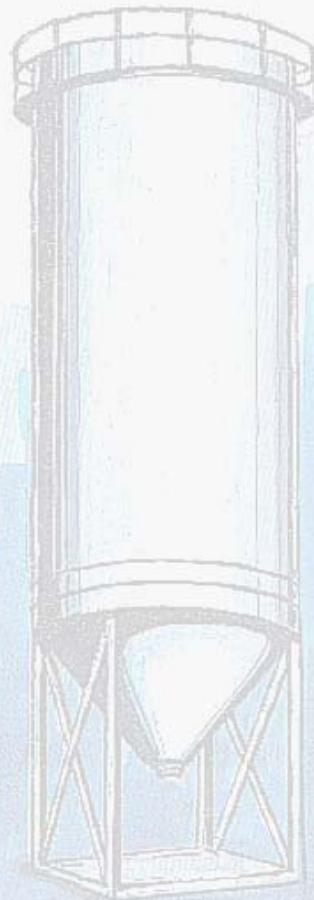
- Preopterećenje ćelije
- Zamor
- Ugradnja

ZAHTEVI SA ASPEKTA MERNE ELEKTRONIKE:

- Obrada signala – filtriranje
- Velka brzina merenja



**Hvala ...
... na pažnji**



Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45

D-64293 Darmstadt

www.hbm.com

Dr. Hotimir Ličen

TRCpro

Preradovičeva 31

trcpro@neobee.net



measurement with confidence