

# **PRIMJENA AKTIVNOG UPRAVLJANJA VIBRACIJAMA POMOĆU PID REGULATORA**

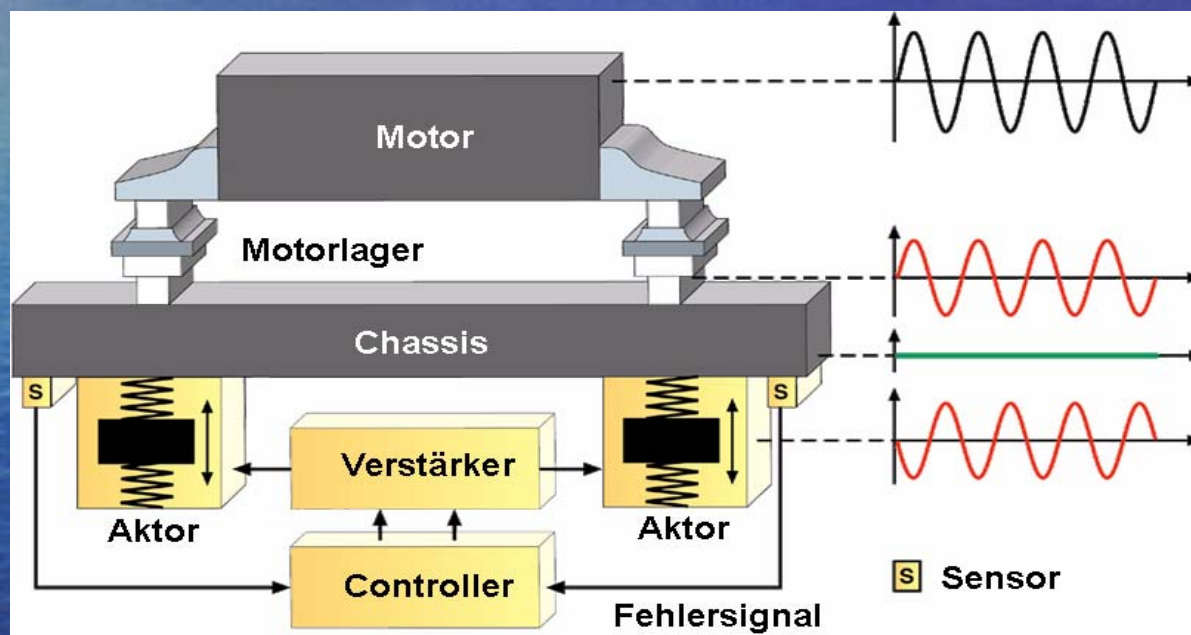
**ANTE KOZINA**

**SPLIT veljača, 2009**

# SADRŽAJ

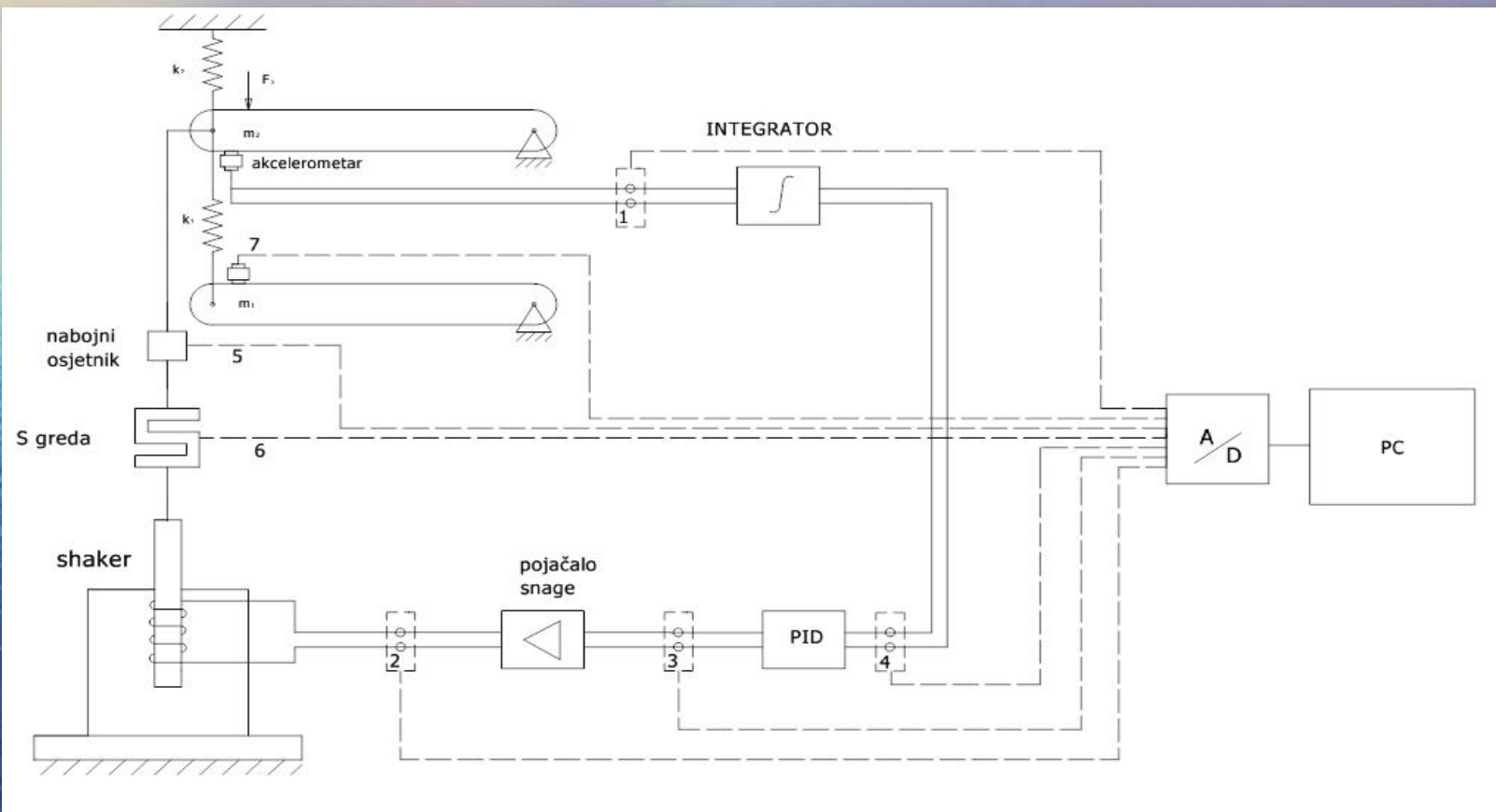
- Primjena
- Sastavni dijelovi i princip rada
- Svojstva sustava s obzirom na prijelazne pojave
- Mjerenje i tumačenje rezultata
- Zaključak

# Primjena

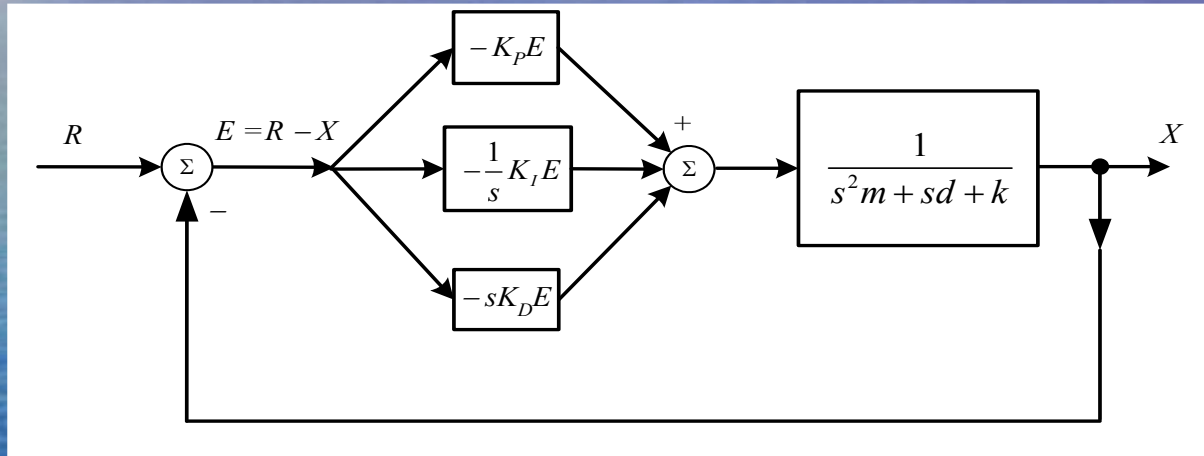


Izvor: [www.contitech.de](http://www.contitech.de)

# Shematski prikaz mjerenja i upravljanja mehaničkog sustava



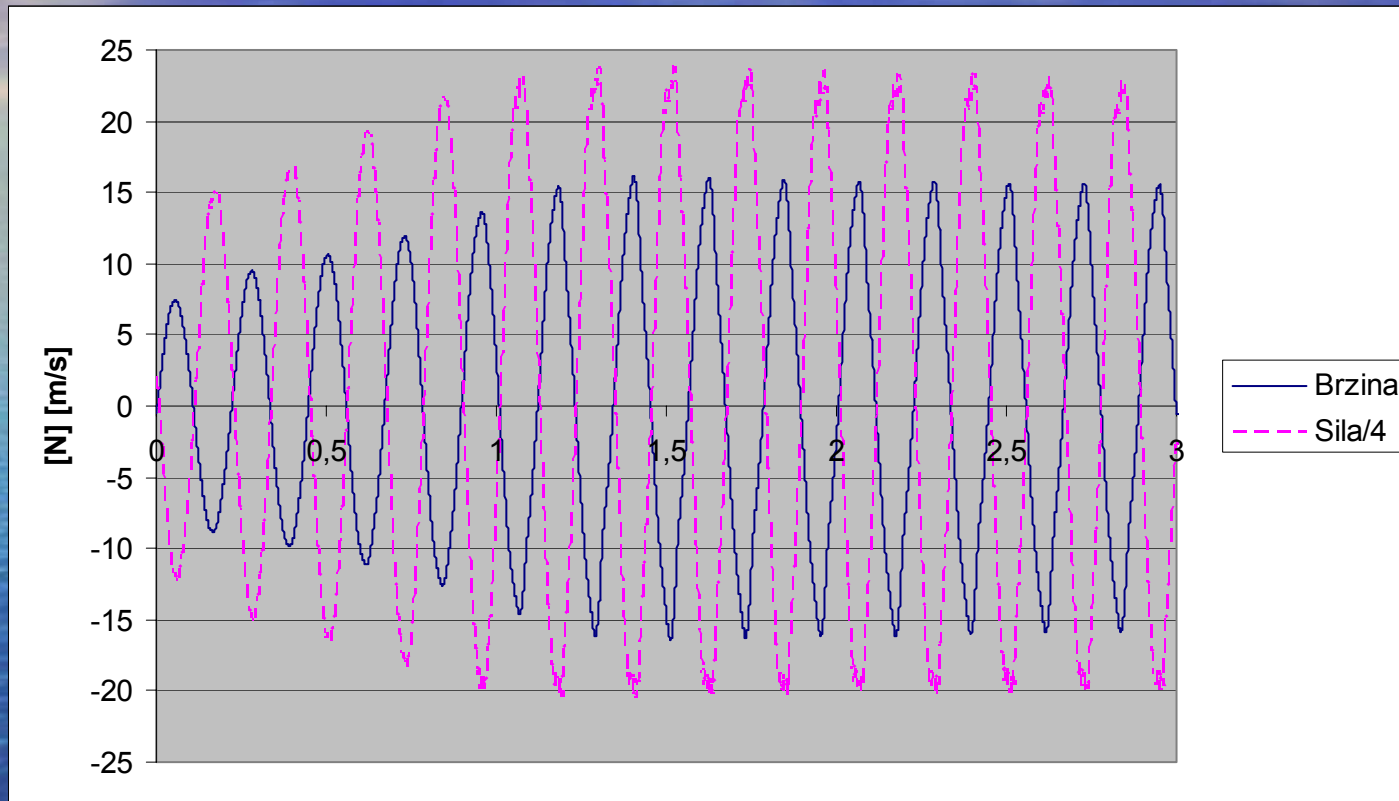
# Blok shema upravljanog sustava zajedno sa povratnom vezom i PID kontrolerom



Prijenosna funkcija proširenog sustava sustava

$$G(s) = \frac{K_P + \frac{K_I}{s} + sK_D}{s^2m + s(d + K_D) + (k + K_P) + \frac{K_I}{s}}$$

# Određivanje kritične vrijednosti parametra $K_p$

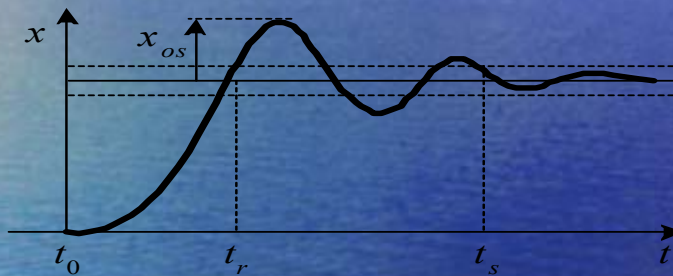


$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4.6\text{Hz}} = 0.21\text{s}$$

$$K_c = 4.11$$

demonstracija

## Svojstva sustava s obzirom na prolazne pojave

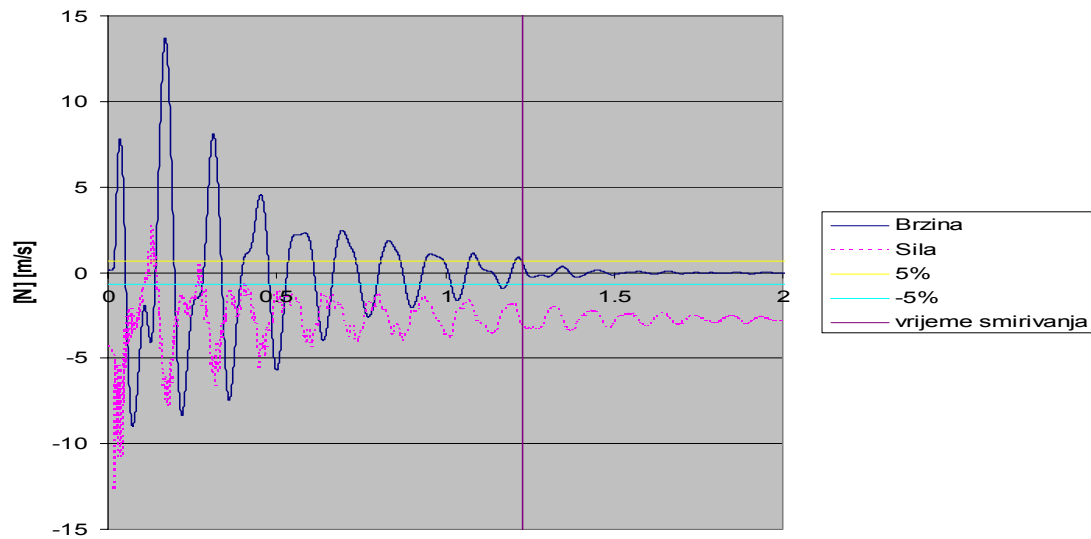


-Vrijeme podizanja: vrijeme potrebno da sustav postigne željenu vrijednost poslije poremećaja,  $t_r$

-Vrh prebačaja: najviša postignuta vrijednost prije postizanja željene vrijednosti, slika:  $X_{os}$ .

-Vrijeme smirivanja: vrijeme potrebno da se odziv smiri u području željene vrijednosti (5%),  $t_s$

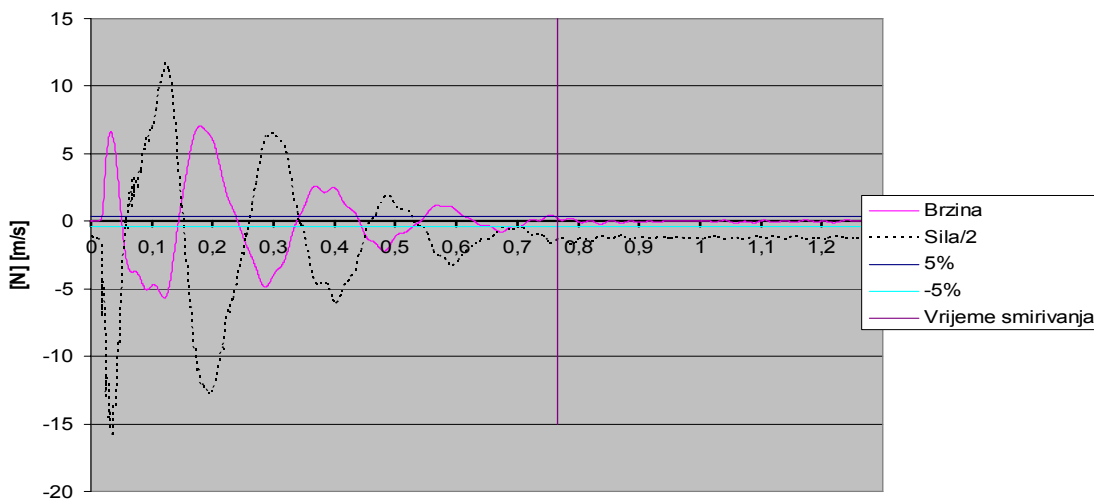
# Vibracije uzrokovane početnim položajem



Rezultati mjerenja bez aktivnog upravljanja

vrijeme smirivanja =	1,23s
prebačaj =	13,7m/s
vrijeme podizanja =	0,052s

Z-N\_PI regulator  $K_p=1.85$   $K_i=10$



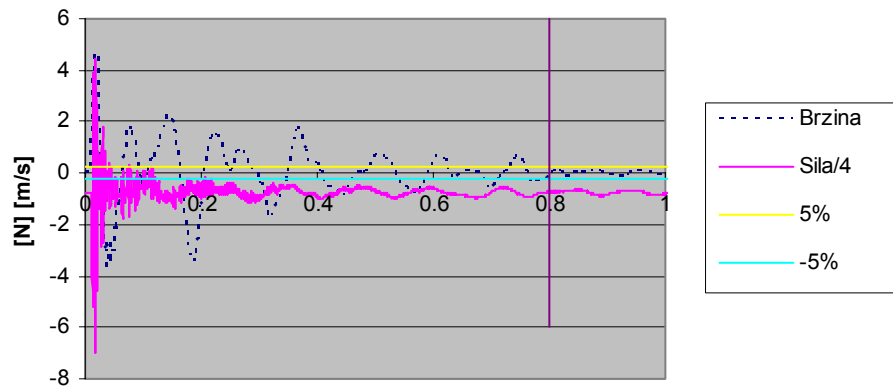
Rezultati mjerenja s  $K_p=1.85$  i  $K_i=10$

vrijeme smirivanja	0.765s
prebačaj	7m/s
vrijeme podizanja	0.05s



# Vibracije uzrokovane udarcem čekića

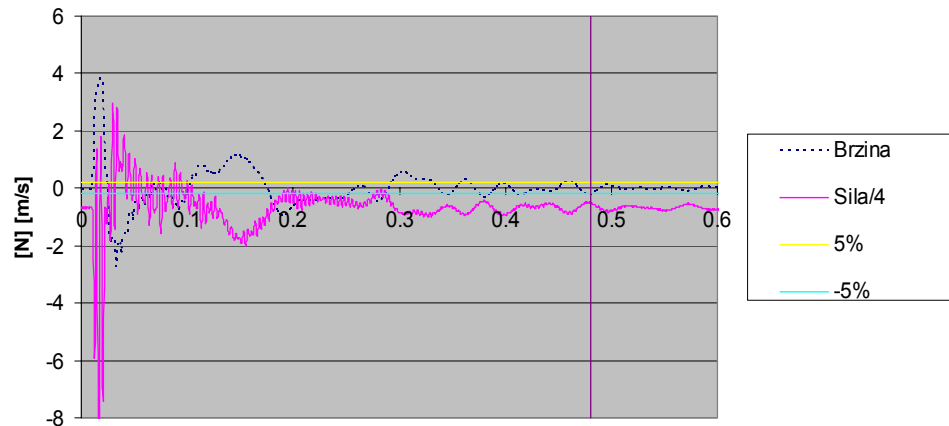
Čekić\_bez regulacije



*Rezultati mjerenja bez aktivnog upravljanja*

vrijeme smirivanja= 0,8s  
prebačaj= 4,7m/s  
vrijeme podizanja= 0,026s

Čekić\_Z-N\_PI prigušenje

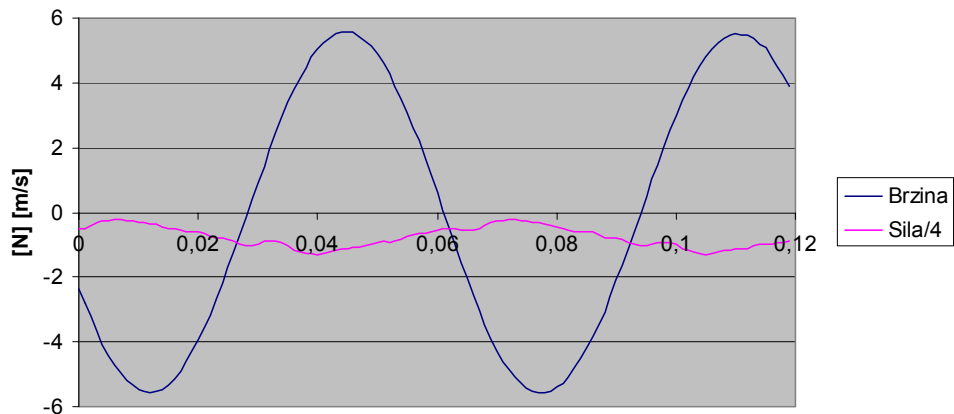


*Rezultati mjerenja  $K_p=1.85$ ,  $K_i=10.6$*

vrijeme smirivanja= 0,482s  
prebačaj= 3,86m/s  
vrijeme podizanja= 0,026s

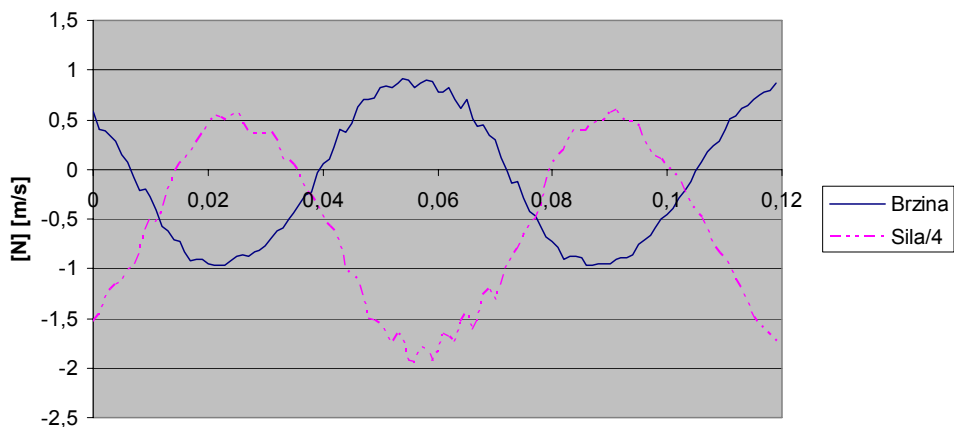
# Vibracije uzrokovane centrifugalnom pobudom

Z-N\_15Hz\_bez regulacije



$$V_{\max} = 5,57956 \text{ m/s}$$

Z-N\_15Hz\_sa regulacijom



$$V_{\max} = 0,915443 \text{ m/s}$$

# Zaključak

- U ovom radu je izrađen i testiran sustav aktivne kontrole vibracija na dinamičkom modelu.
- Sustav je uspješno testiran sa dva različita oblika pobude, prisilne vibracije uzrokovane centrifugalnom silom i slobodne vibracije uzrokovane početnim položajem i udarcem.
- Rezultati mjerenja pokazuju da se sustavi aktivne kontrole vibracija izvedeni pomoću PI(D) regulatora mogu učinkovito upotrijebiti za kontrolu različitih oblika vibracija.