

Hidravlični pogoni z regulacijo (hidravlični valj)

Marko Šimic

Telefon: +386 1 4771 727

e-mail: marko.simic@fs.uni-lj.si

VSEBINA VAJE

1

Regulacija pomika hidravličnega valja

2

Strojna in programska oprema

3

Generator referenčne vrednosti

4

PID krmilnik

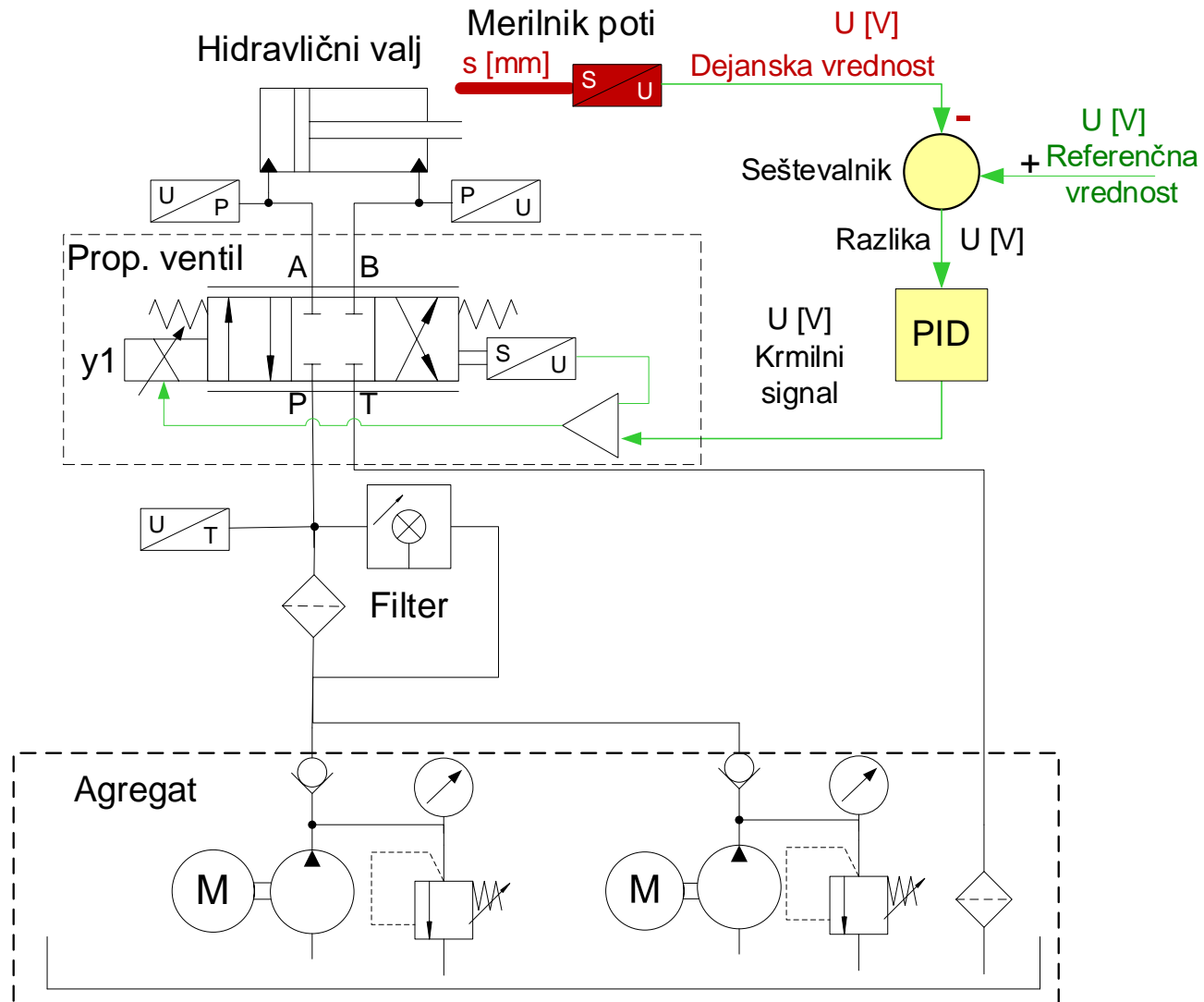
5

Krmiljenje proporcionalnega ventila

6

Regulacija batnice hidravličnega valja

Regulacija pomika batnice hidravličnega valja



HIDRAVLIČNE KOMPONENTE



Hidravlični agregat



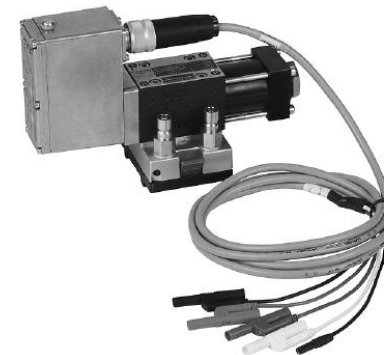
Filter



Protipovratni ventil



Hidravlični valj



Proporcionalni hidravlični ventil

MERILNA OPREMA

Potenciometrični merilnik poti



KRMILNE KOMPONENTE



Napajalnik, 24 V

Start stikala

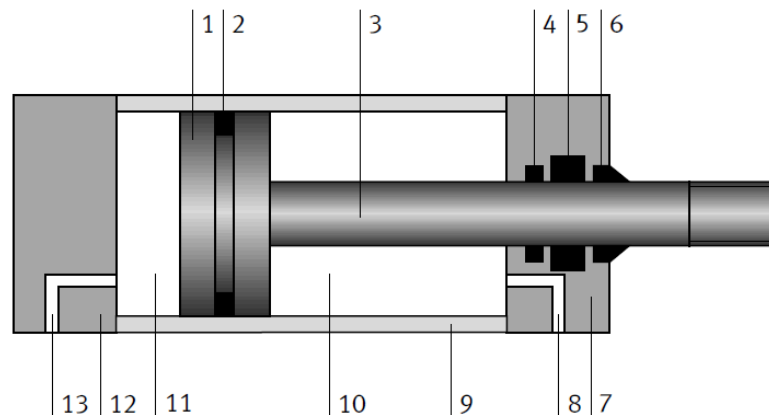
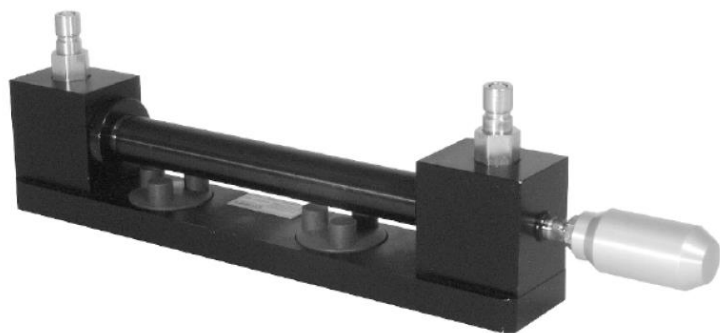


Generator referenčne vrednosti



PID krmilnik

Hidravlični valj



Tehnični podatki:

Vrsta: dvostransko delujoč, enobatnični valj

Medij: hidravlično mineralno olje 22 [mm^2/s , cSt]

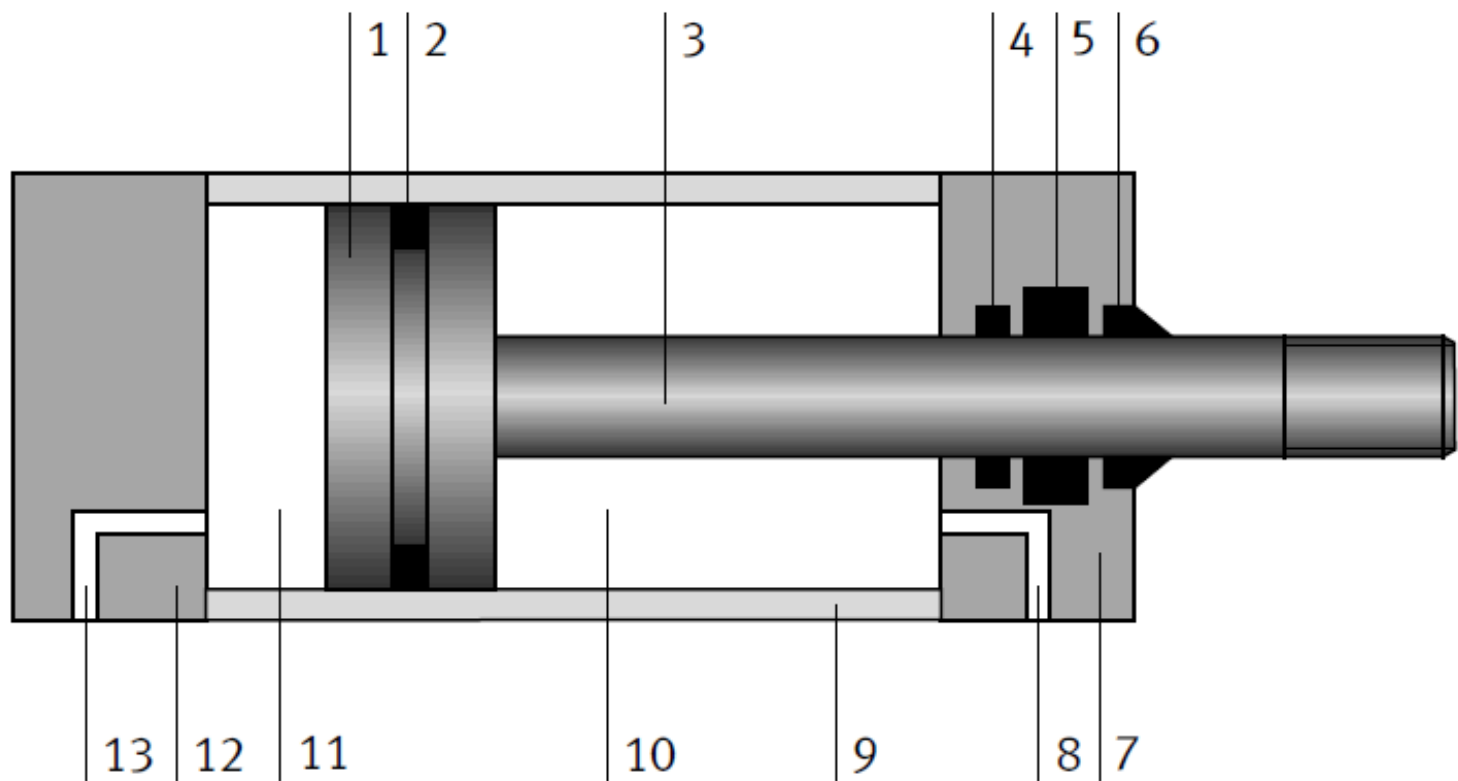
Premer bata: 16 mm

Premer batnice: 10 mm

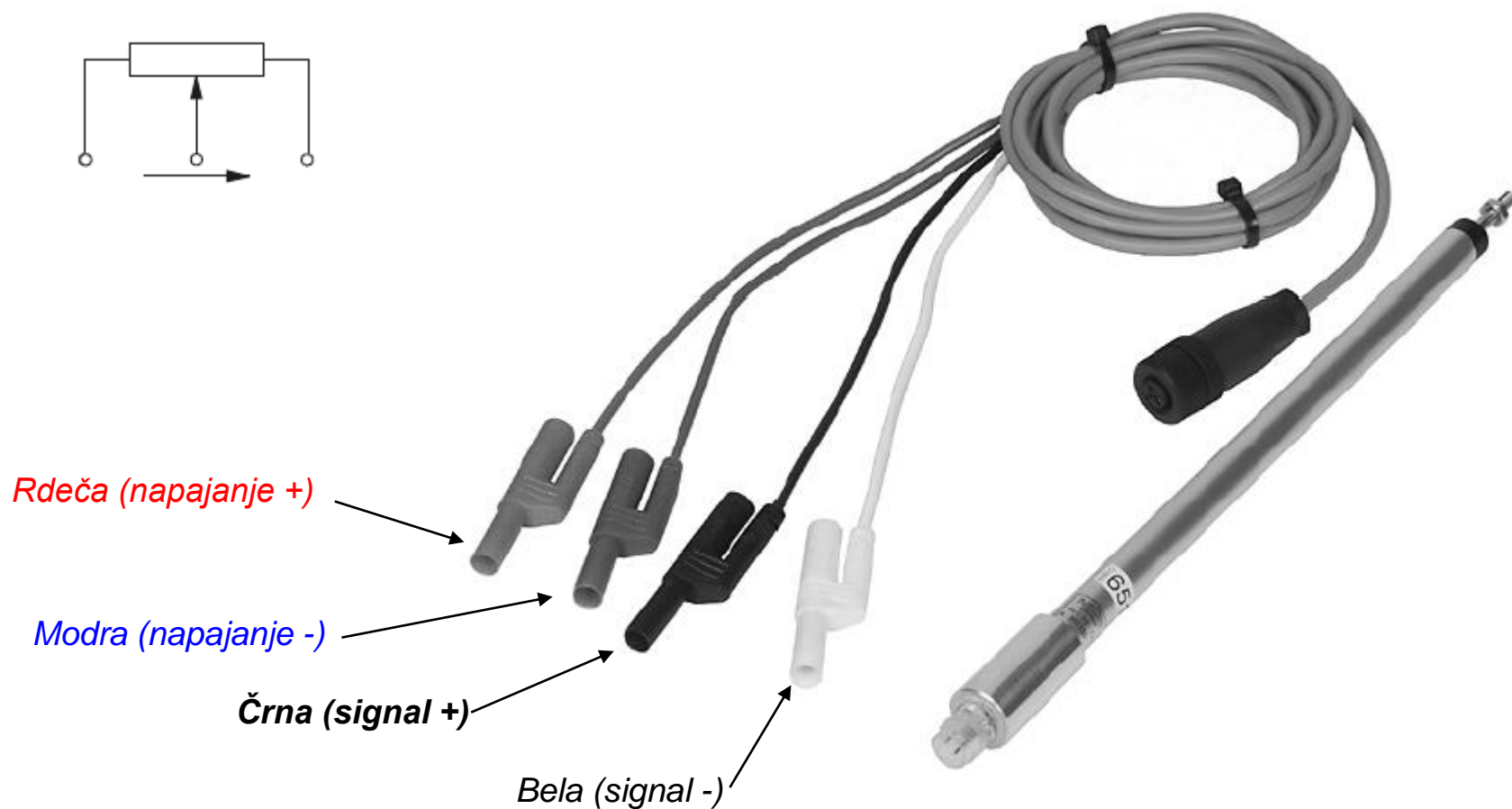
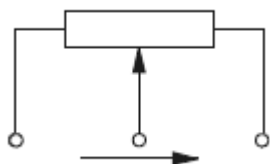
Gib valja: 200 mm

Obratovalni tlak: 60 bar (120bar max)

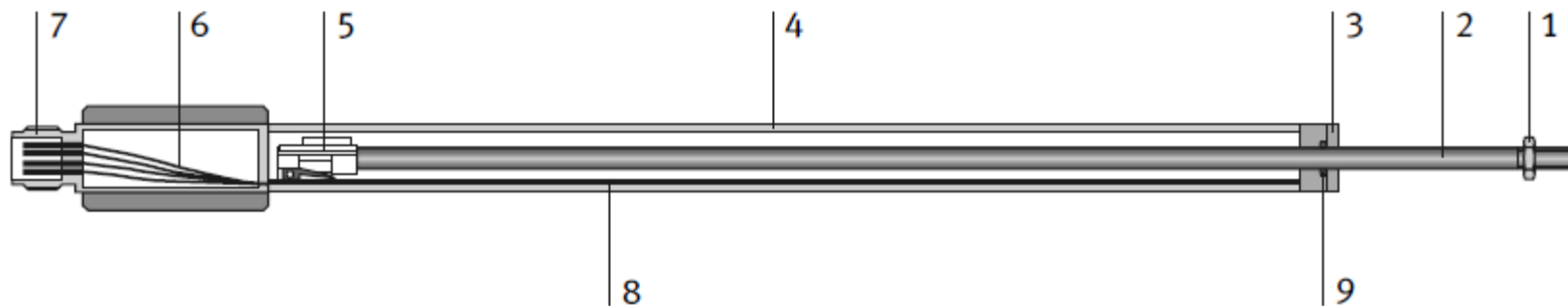
Hidravlični valj



Potenciometrični merilnik poti

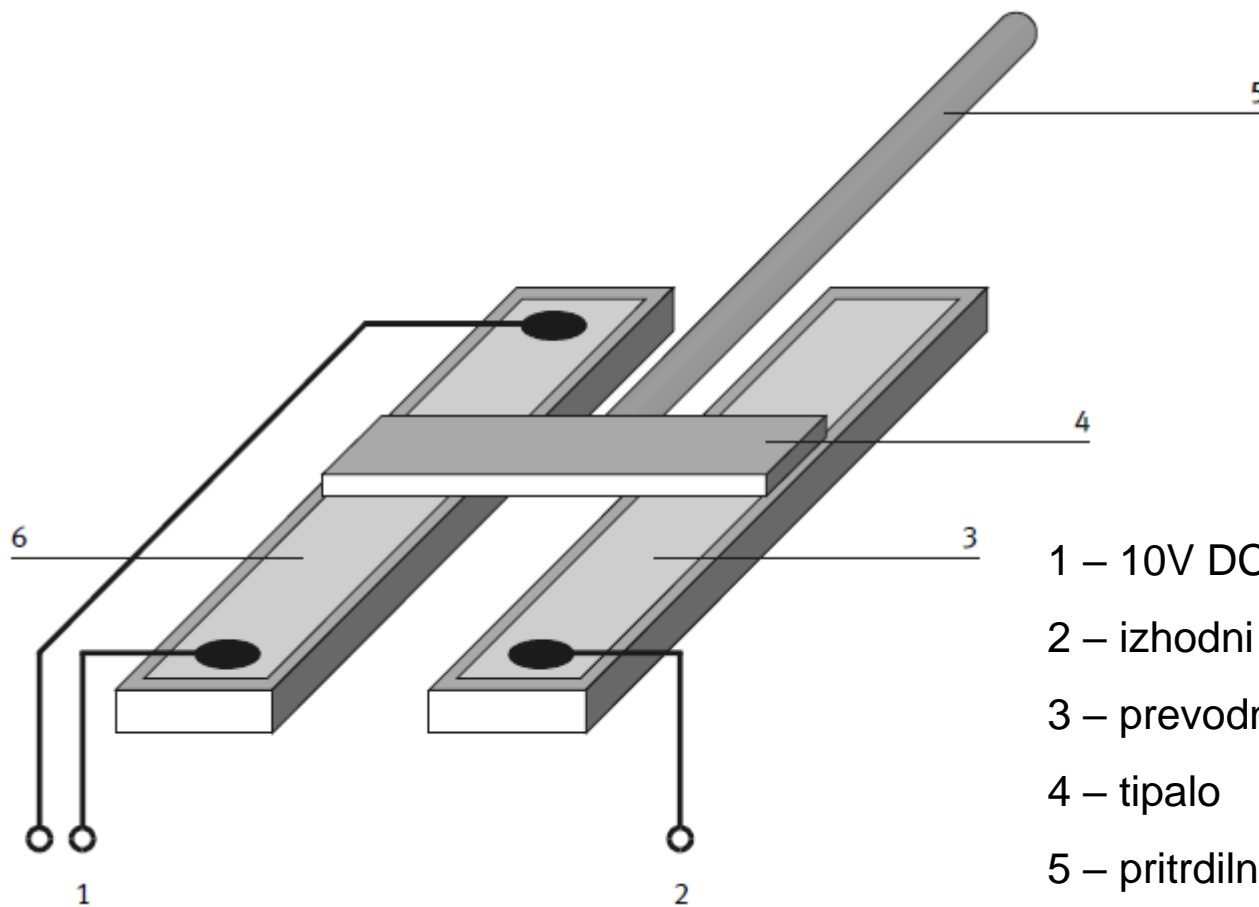


Potenciometrični merilnik poti



- 1 – matica,
- 2 – steblo,
- 3 – pokrov z vodili,
- 4 – ohišje,
- 5 – držalo in tipala,
- 6 – električne povezave,
- 7 – električni priključek,
- 8 – prevodna folija,
- 9 – čistilni obroč.

Potenciometrični merilnik poti



1 – 10V DC

2 – izhodni signal 0-10V DC

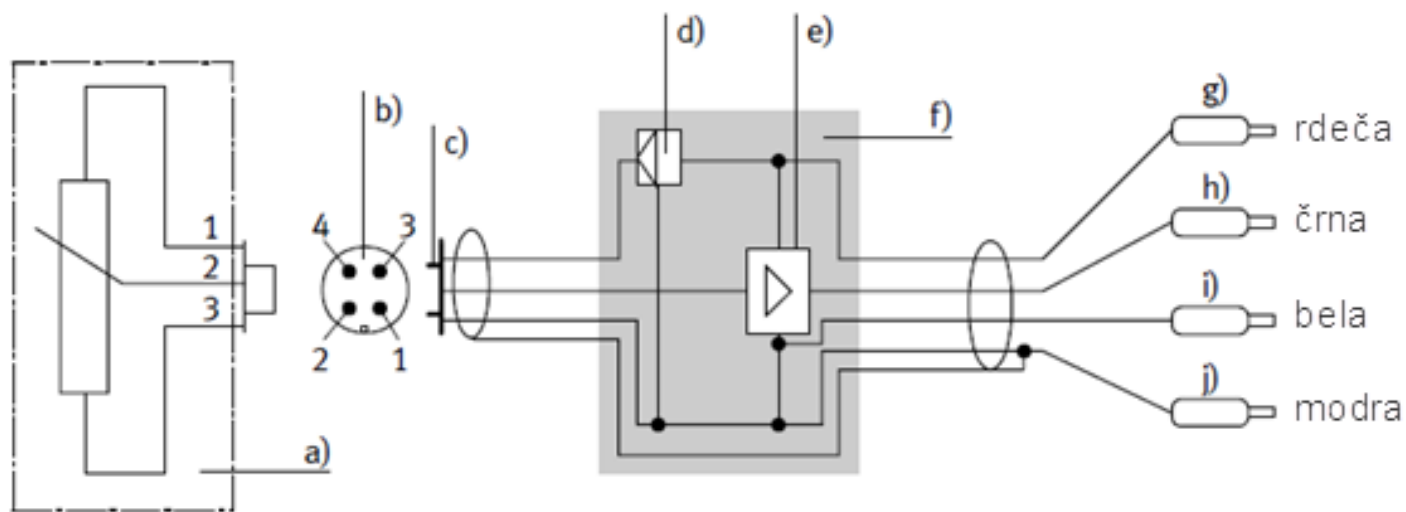
3 – prevodna folija

4 – tipalo

5 – pritrdilna palica

6 – uporovna folija

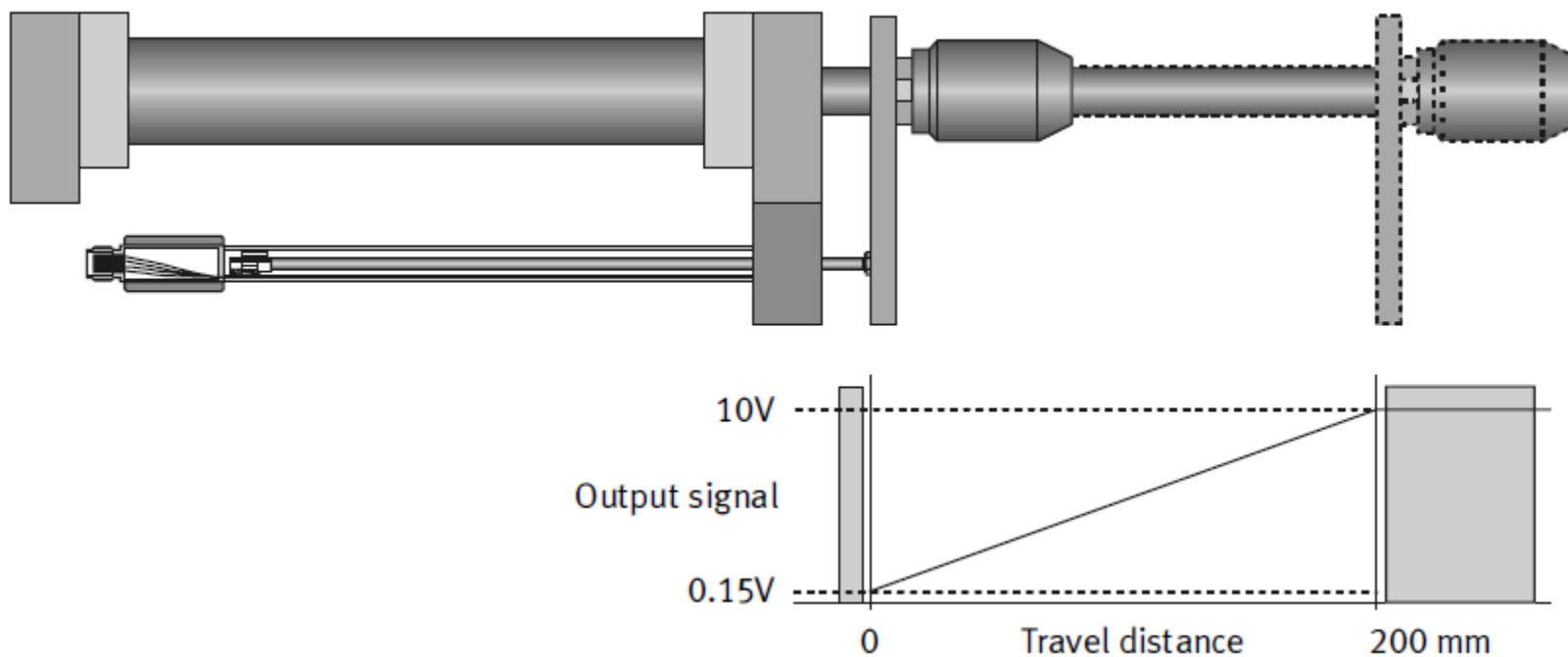
Potenciometrični merilnik poti



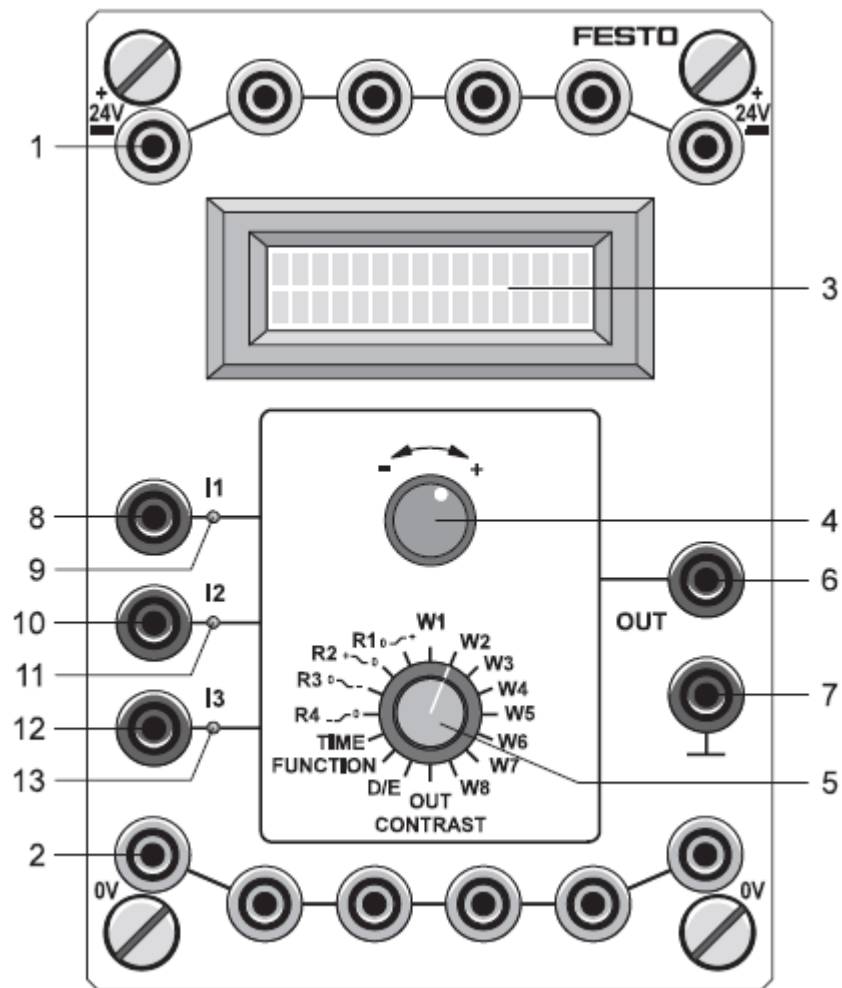
- a) Potenciometer
- b) 4 pinski konektor
- c) Priključek
- d) Referenčna napajalna napetost
- e) Impedančni pretvornik

- f) Ohišje
- g) Napajalna napetost
- h) Signal +
- i) Signal –
- j) Ozemljitev

Hidravlični valj s potenciometričnim merilnikom poti



Generator referenčne vrednosti



Generator referenčne vrednosti

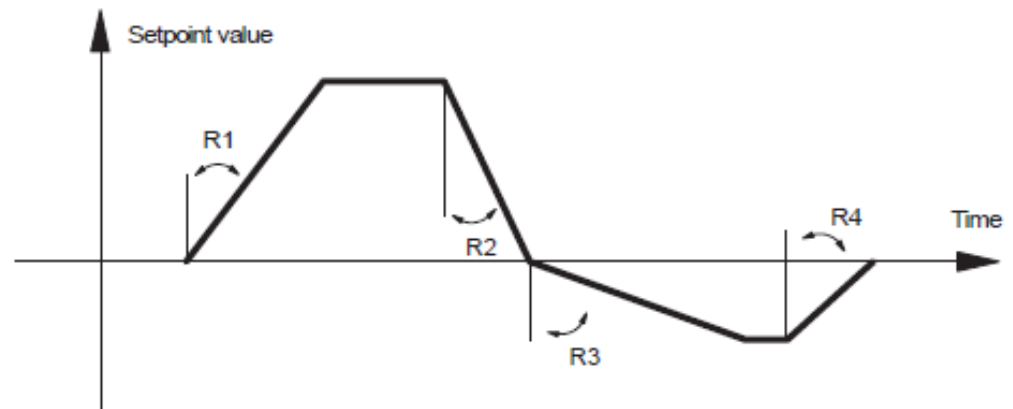
Ramps

The ramps are set as slope parameters (seconds / Volt), i.e.:

- low ramp value = large slope
- high ramp value = small slope

The ramps in the quadrants of the cartesian coordinate system are defined as follows:

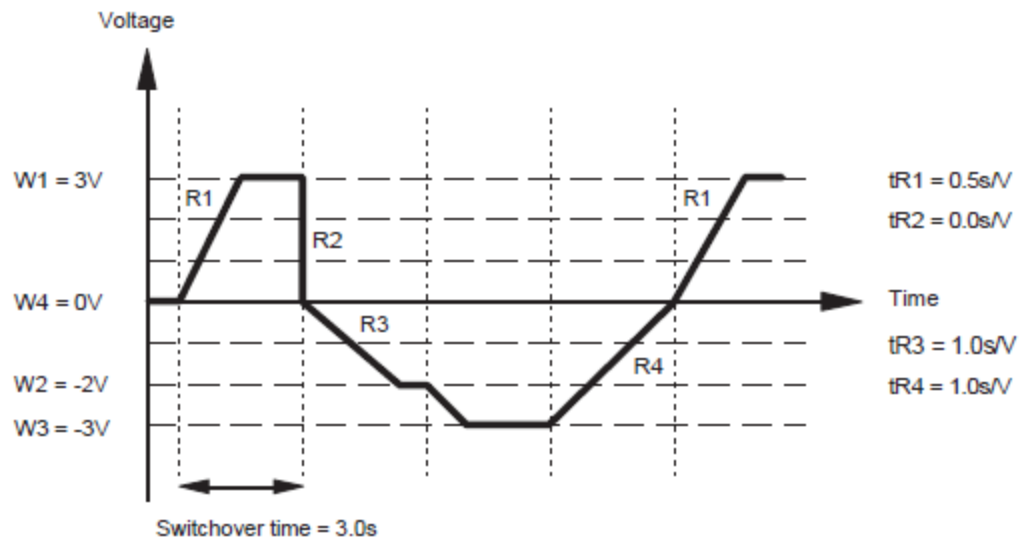
1. Quadrant: positive slope of 0 V
2. Quadrant: negative slope up to 0 V
3. Quadrant: negative slope of 0 V
4. Quadrant: positive slope up to 0 V



Generator referenčne vrednosti

Supply voltage	24 V DC +/- 10%
Number of setpoint values	8
Output voltage range	-10V...+10V Tol. ± 5 mV (adjustable in steps of 0.1 V)
Number of ramps	4
Ramp times	0...10.0 s / 1V (adjustable in steps of 50 ms / 1V)
Activating voltage of inputs	min. 15 V
Output rate	1 kHz
Stop watch	Input I1 Measuring time 0...100 Std.

Generator referenčne vrednosti

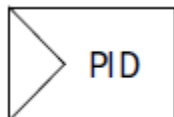


Example 1

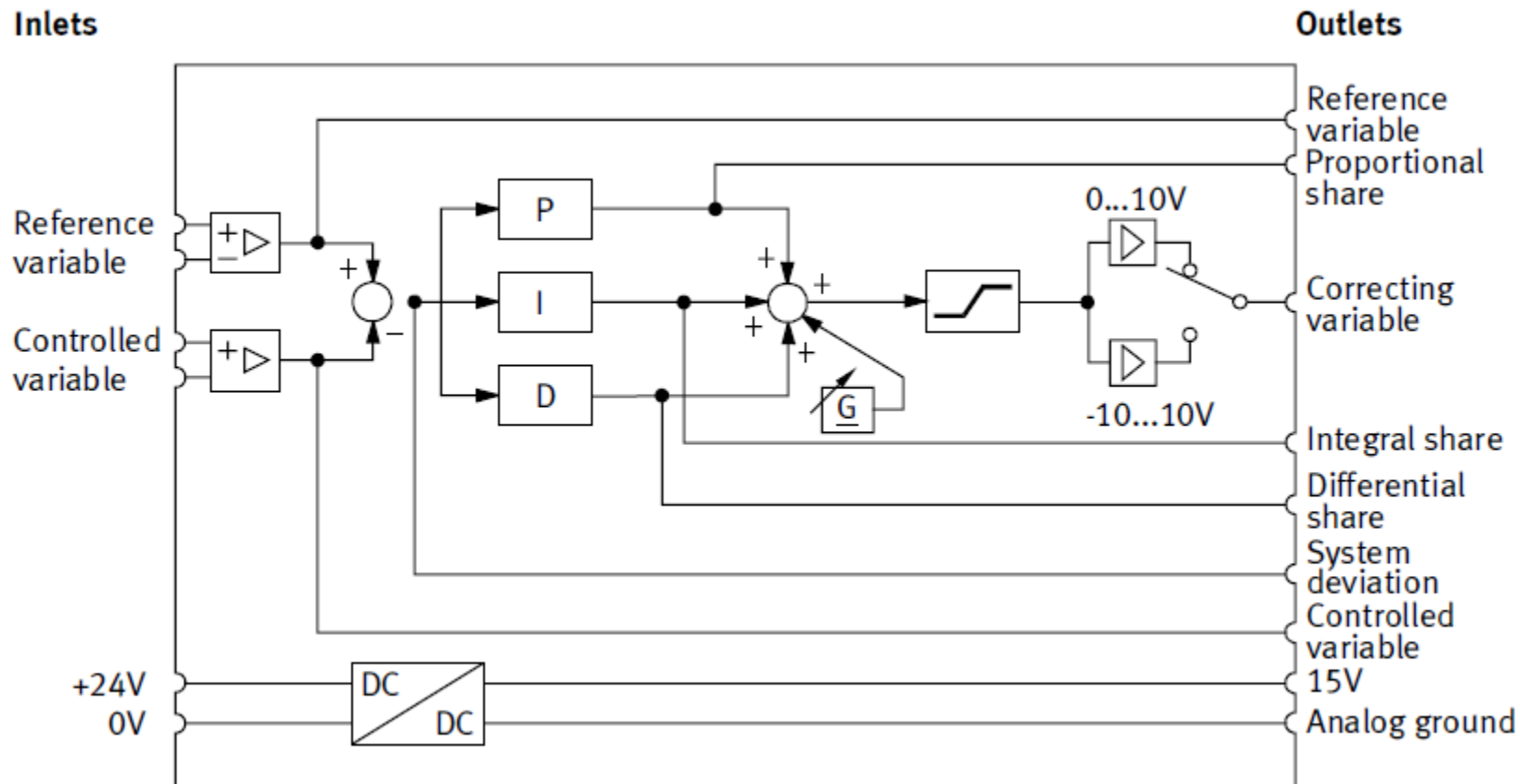
Settings at setpoint value card:

Function:	Internal selection:
	Setpoint values 1÷4
Time:	Switchover time $t = 3.0s$
Ramp times:	$t_{R1} = 0.5s/V$
	$t_{R2} = 0.0s/V$
	$t_{R3} = 1.0s/V$
	$t_{R4} = 1.0s/V$
Setpoint values:	W1 = 3.0V
	W2 = -2.0V
	W3 = -3.0V
	W4 = 0.0V

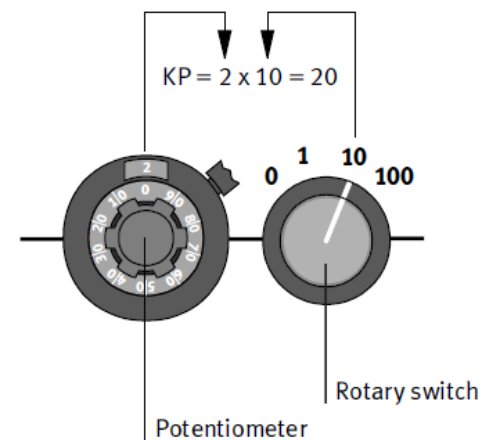
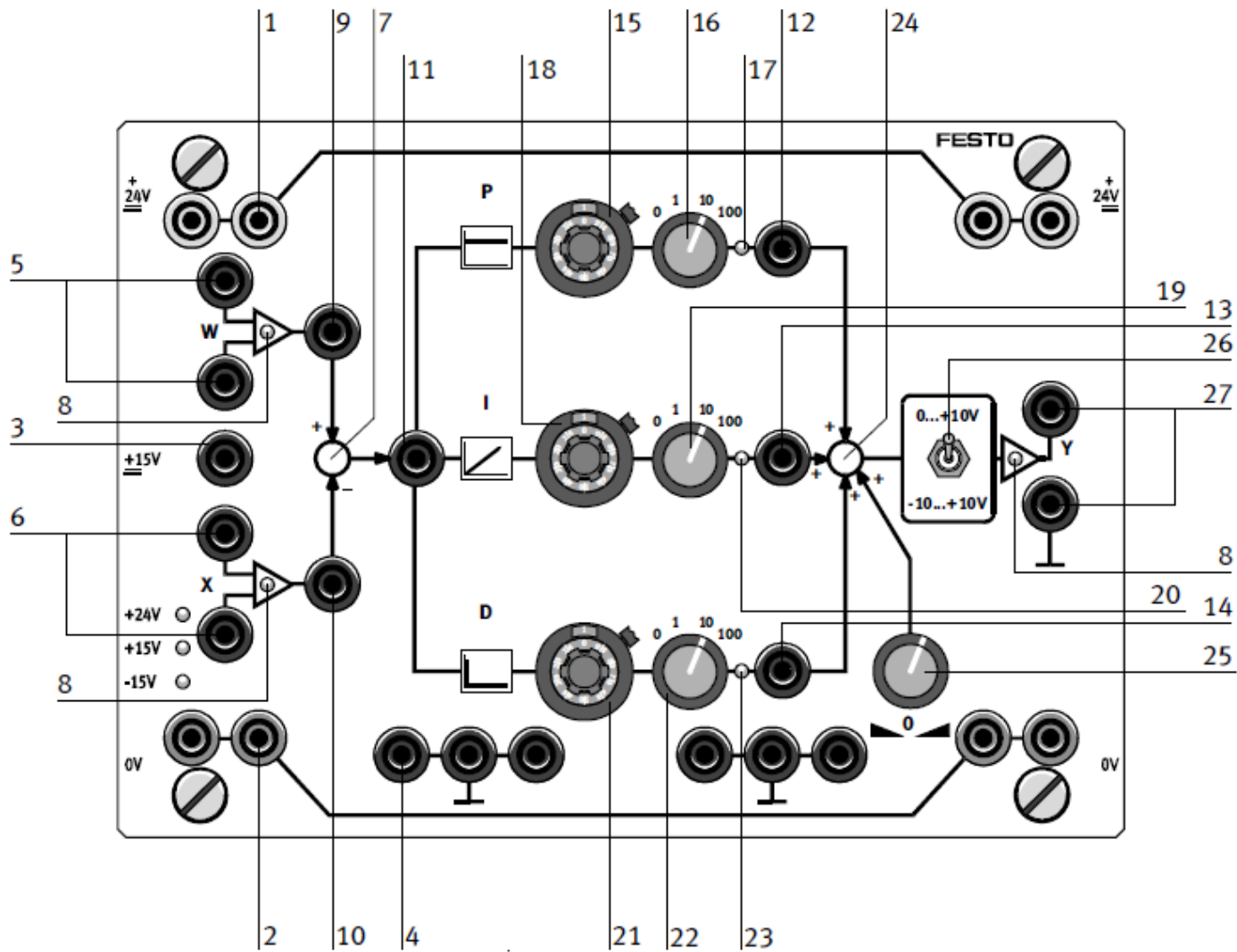
PID krmilnik



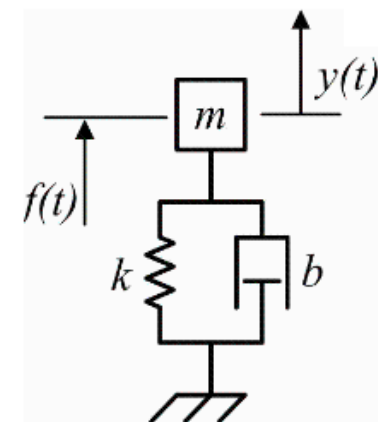
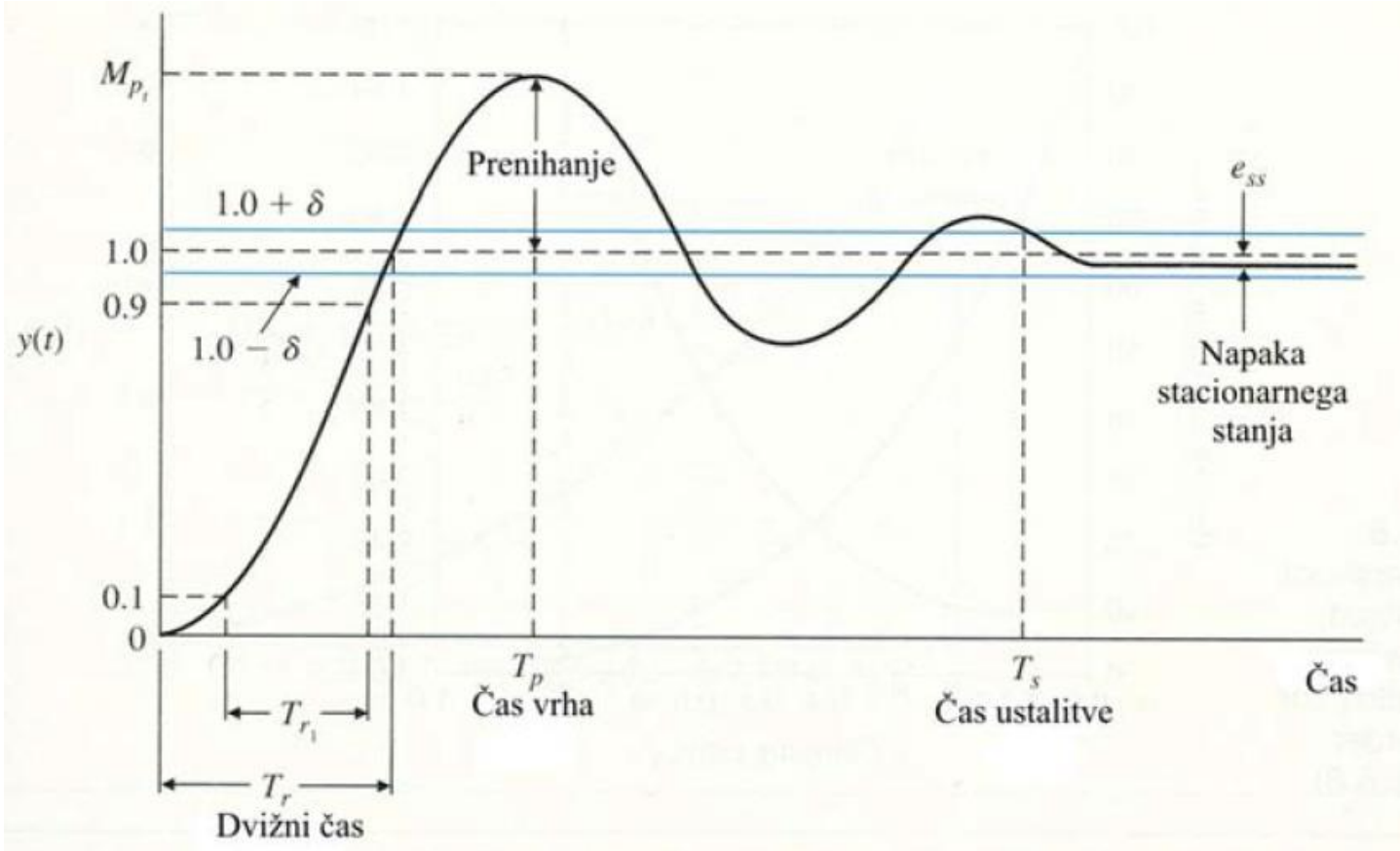
PID krmilnik



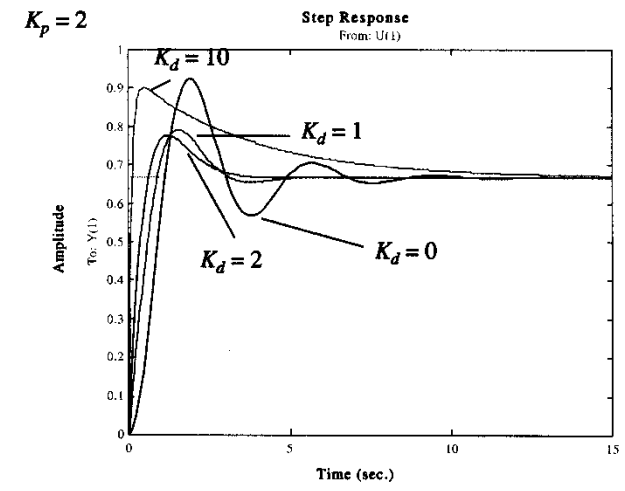
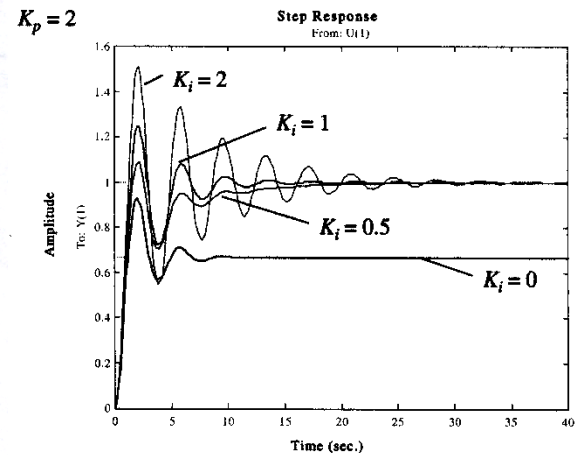
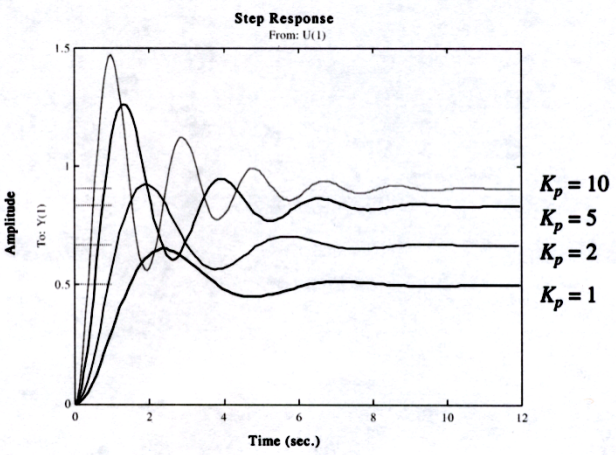
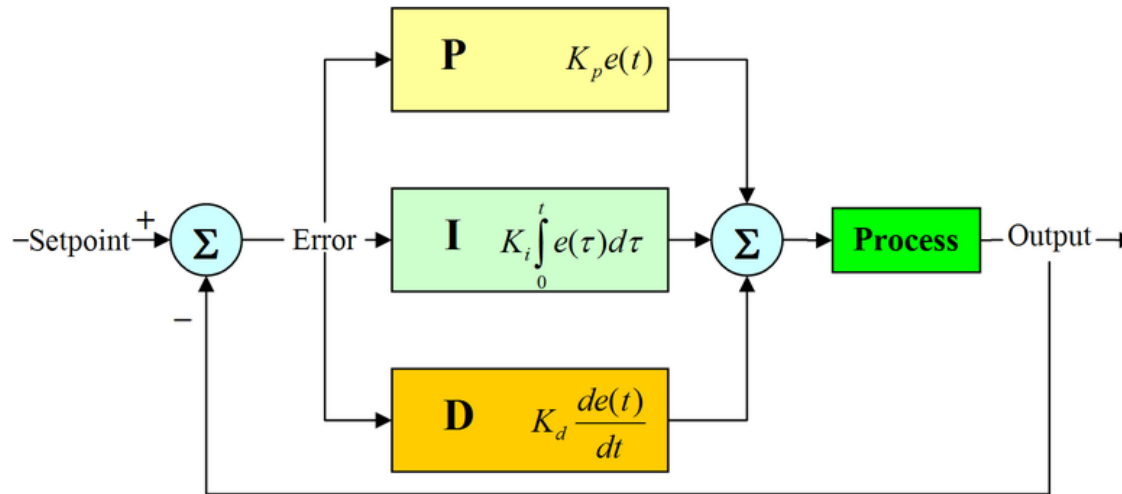
PID krmilnik



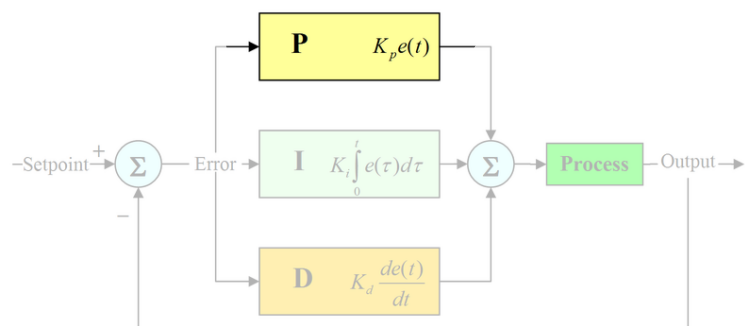
Odziv sistema 2. reda na skočni signal



Regulacija s PID krmilnikom



PID krmilnik – (P) proporcionalni člen



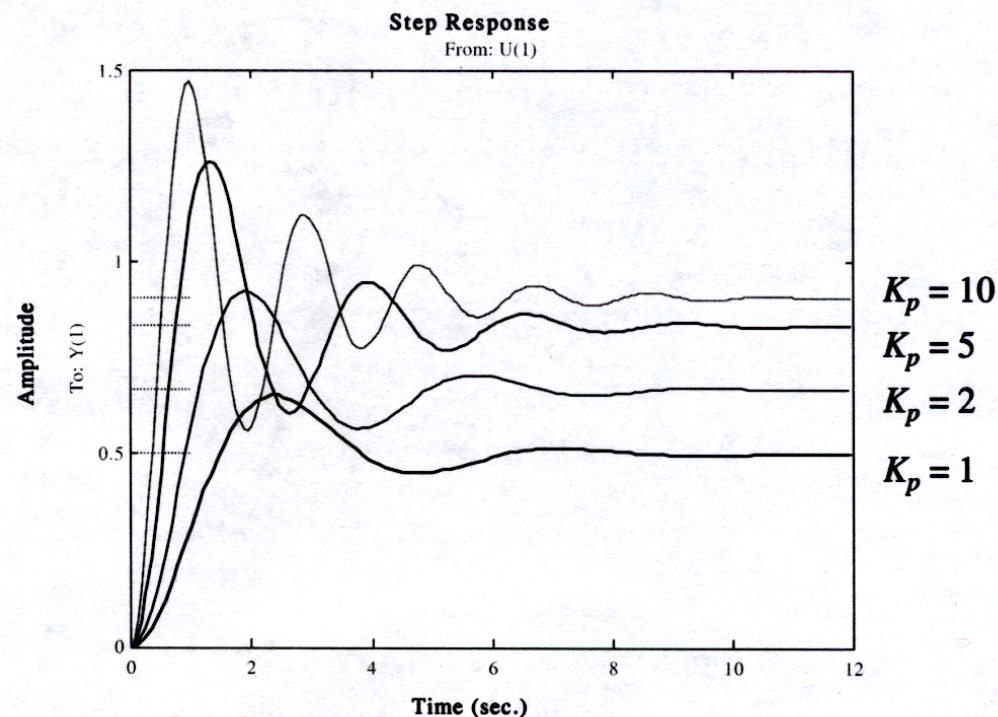
Povečanje P člena pomeni:

Zmanjšanje dvižnega časa

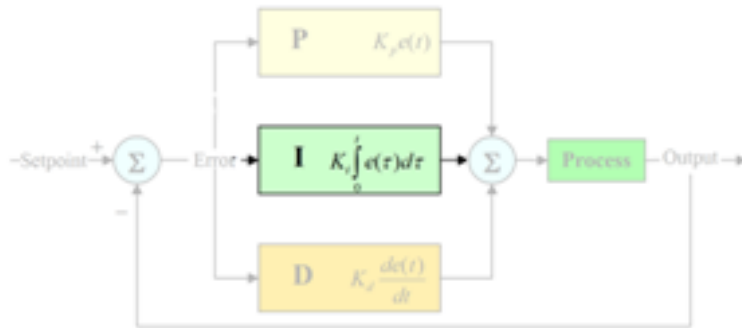
Povečanje prenihaja

Majhen vpliv na čas ustalitve

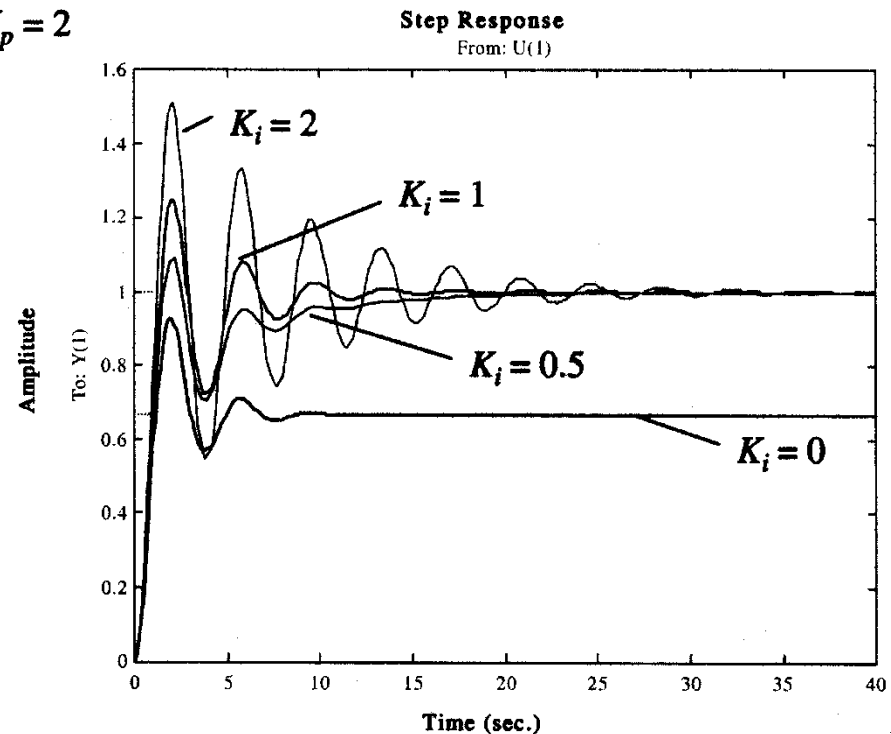
Zmanjšanje napake



PID krmilnik – (I) integralni člen



$K_p = 2$



Povečanje I člena pomeni:

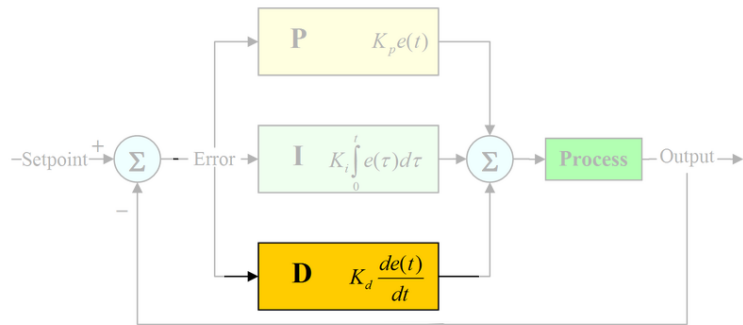
Dvižni čas skoraj ne spremeni

Povečanje prenihaja

Povečanje časa ustalitve

Eliminiranje napake

PID krmilnik – (D) diferencialni člen



Povečanje D člena pomeni:

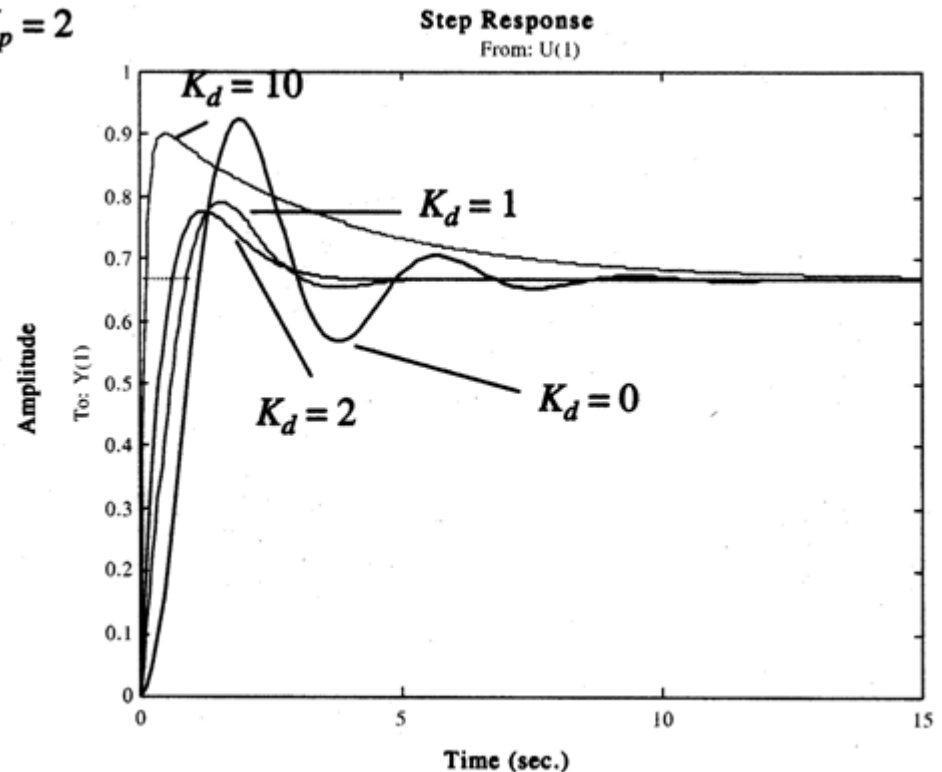
Zmanjšanje dvižnega časa

Prenihanje se nekoliko zmanjša

Zmanjšanje časa ustalitve

Napaka se ne spremeni

$K_p = 2$



Optimiranje P , I , D faktorjev

Izkustveno ročno nastavljanje

	Dvižni čas	Prenihanje	Čas ustalitve	Napaka stac. st.
K_P	-	+	~	-
K_I	-	+	+	∅
K_D	~	-	-	~
- padeč, + porast, ~ majhna sprememba, ∅ izničenje				

Ziegler – Nichols metoda

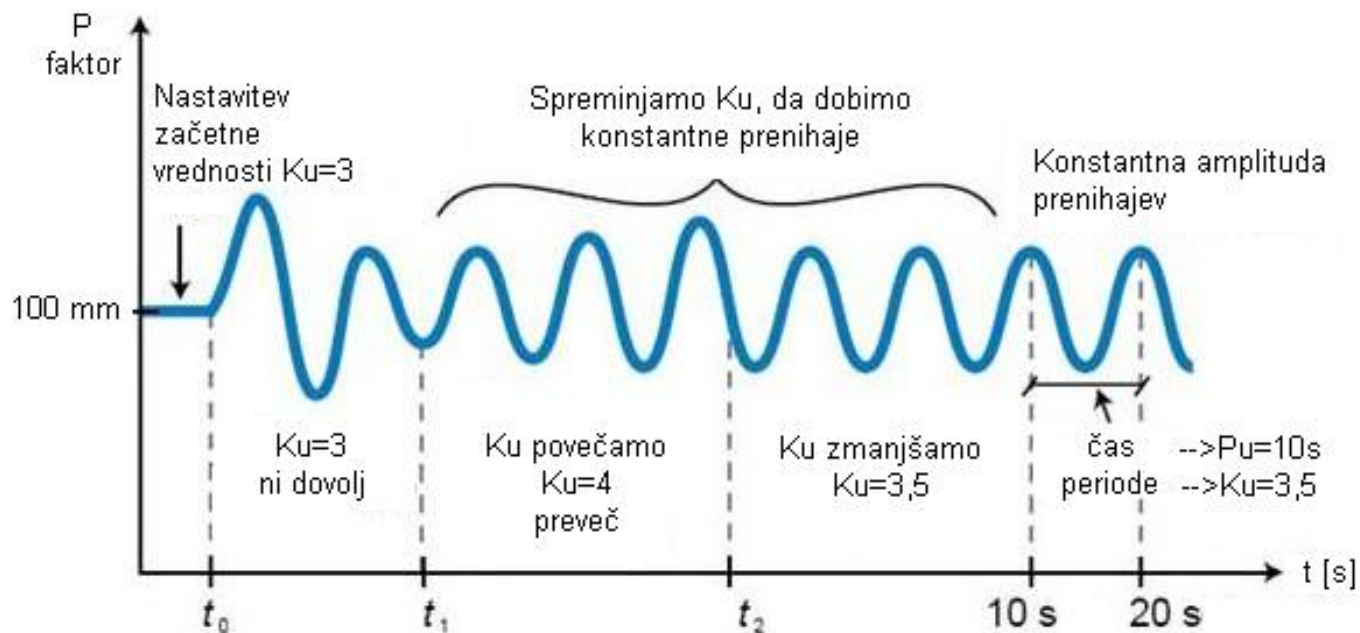
Krmilna metoda	K_p	K_i	K_d
P	$0,50K_u$		
PI	$0,45K_u$	$1,2K_p/P_u$	
PID	$0,60K_u$	$2K_p/P_u$	$K_p P_u/8$

K_u – ojačanje začetka nestabilnega stanja

P_u – časovna perioda nestabilnega stanja nihanja

Optimiranje P , I , D faktorjev

Definicija K_u in P_u pri Ziegler - Nichols metodi



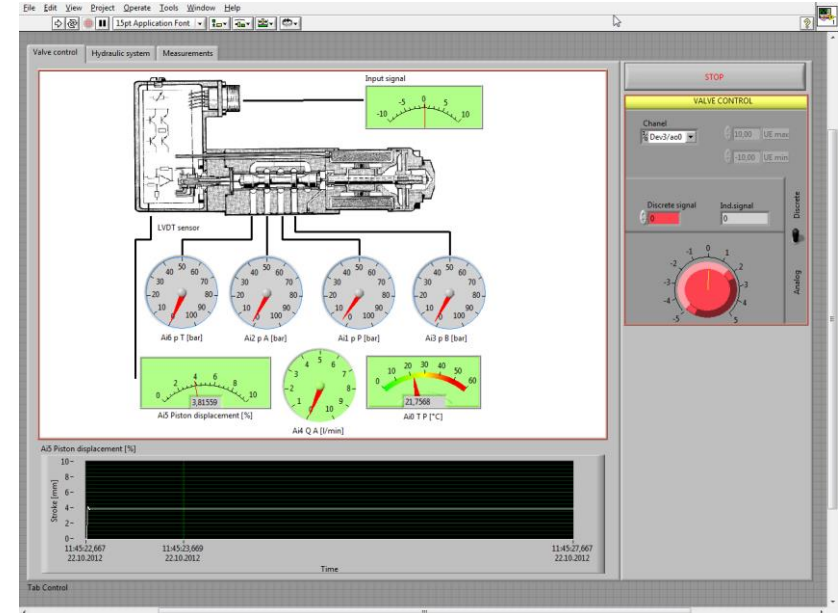
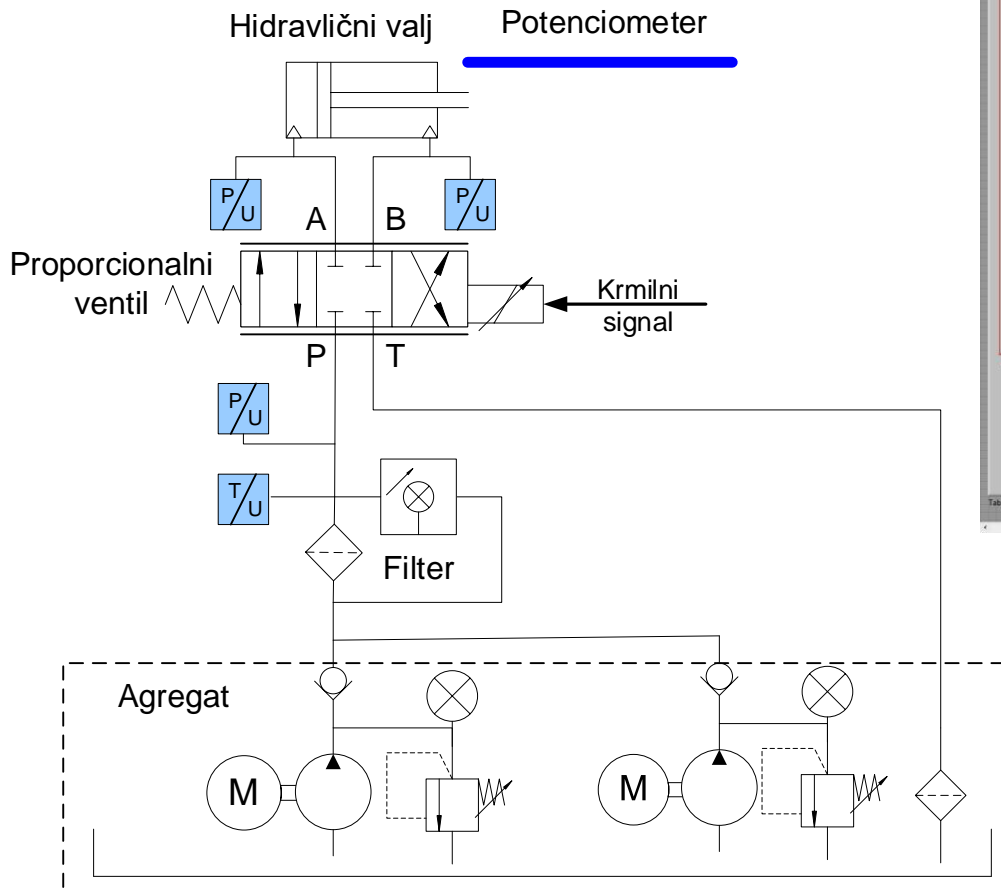
K_u – ojačenje začetka konstantnega nestabilnega stanja prenihanja

P_u – časovna perioda prenehajev pri K_u

NALOGA 1

Sestavi hidravlično shemo prikazano na spodnji sliki. Med krmiljenjem proporcionalnega ventila meri tlak na priključkih A, B in P ter pomik hidravličnega valja. Za zajem signalov in krmiljenje uporabi program LabVIEW.

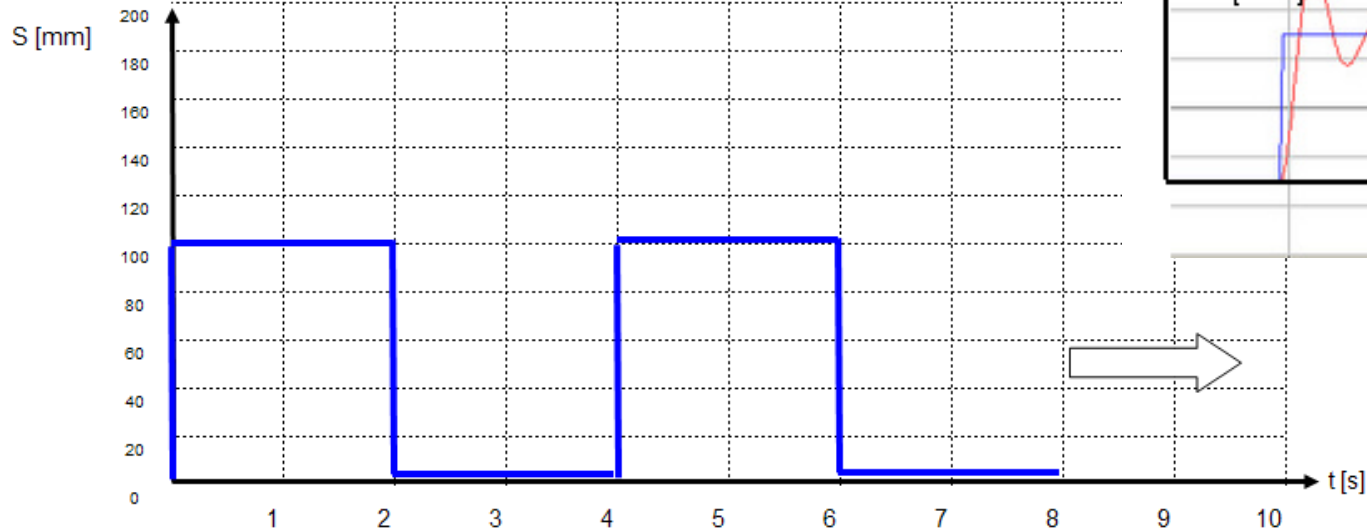
Hidravlična shema



NALOGA 2

Izvedi regulacijo hidravličnega valja s pomočjo proporcionalnega ventila in merilnika poti. Referenčni signal poti ustvari s funkcijskim generatorjem, krmiljenje pa izvedi s PID krmilnikom.

Pot diagram gibanja hidravličnega valja



FUNCTION?

TIME?

R1= _____

R2= _____

R3= _____

R4= _____

W1= _____

W2= _____

W3= _____

W4= _____

W5= _____

W6= _____

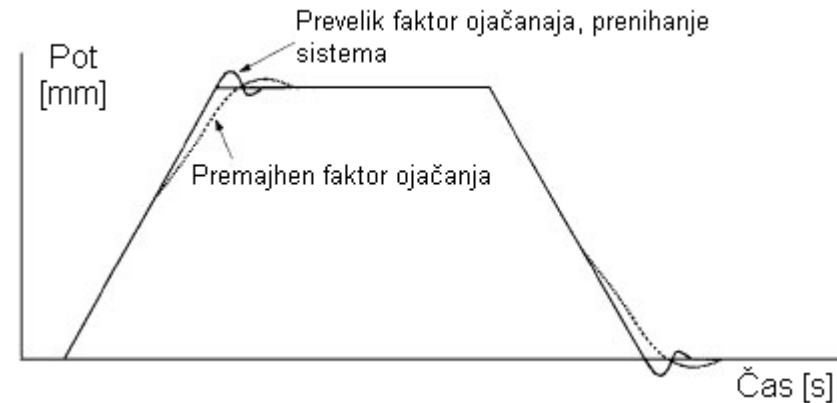
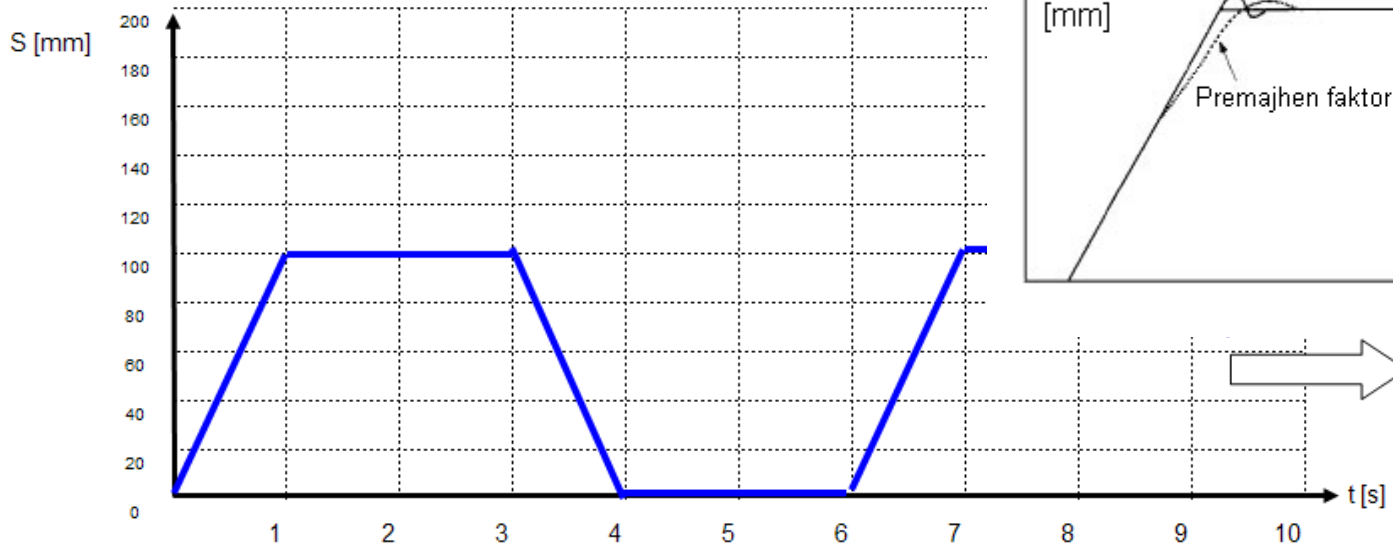
W7= _____

W8= _____

NALOGA 3

Izvedi regulacijo hidravličnega valja s pomočjo proporcionalnega ventila in merilnika poti. Referenčni signal poti ustvari s funkcijskim generatorjem, krmiljenje pa izvedi s PID krmilnikom.

Pot diagram gibanja hidravličnega valja



FUNCTION?

TIME?

R1= _____

R2= _____

R3= _____

R4= _____

W1= _____

W2= _____

W3= _____

W4= _____

W5= _____

W6= _____

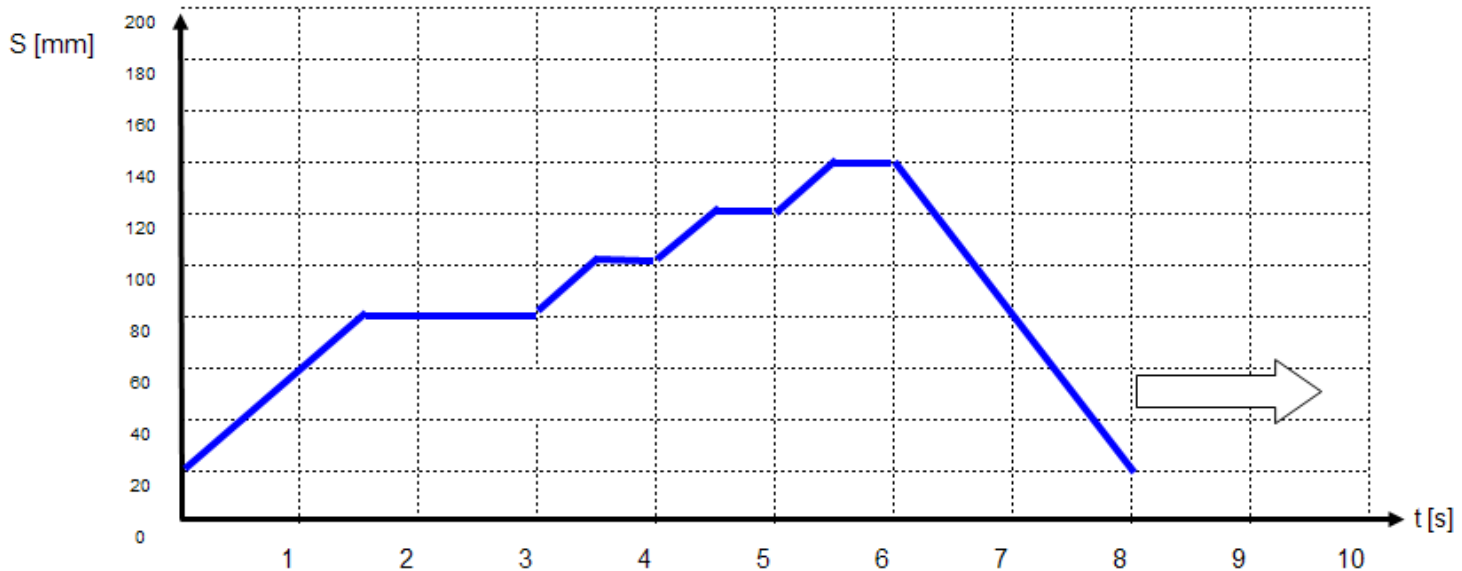
W7= _____

W8= _____

NALOGA 4

Izvedi regulacijo hidravličnega valja s pomočjo proporcionalnega ventila in merilnika poti. Referenčni signal poti ustvari s funkcijskim generatorjem, krmiljenje pa izvedi s PID krmilnikom.

Pot diagram gibanja hidravličnega valja



FUNCTION?

TIME?

R1= _____

R2= _____

R3= _____

R4= _____

W1= _____

W2= _____

W3= _____

W4= _____

W5= _____

W6= _____

W7= _____

W8= _____