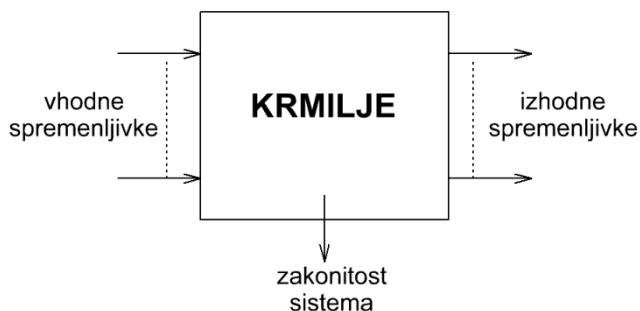


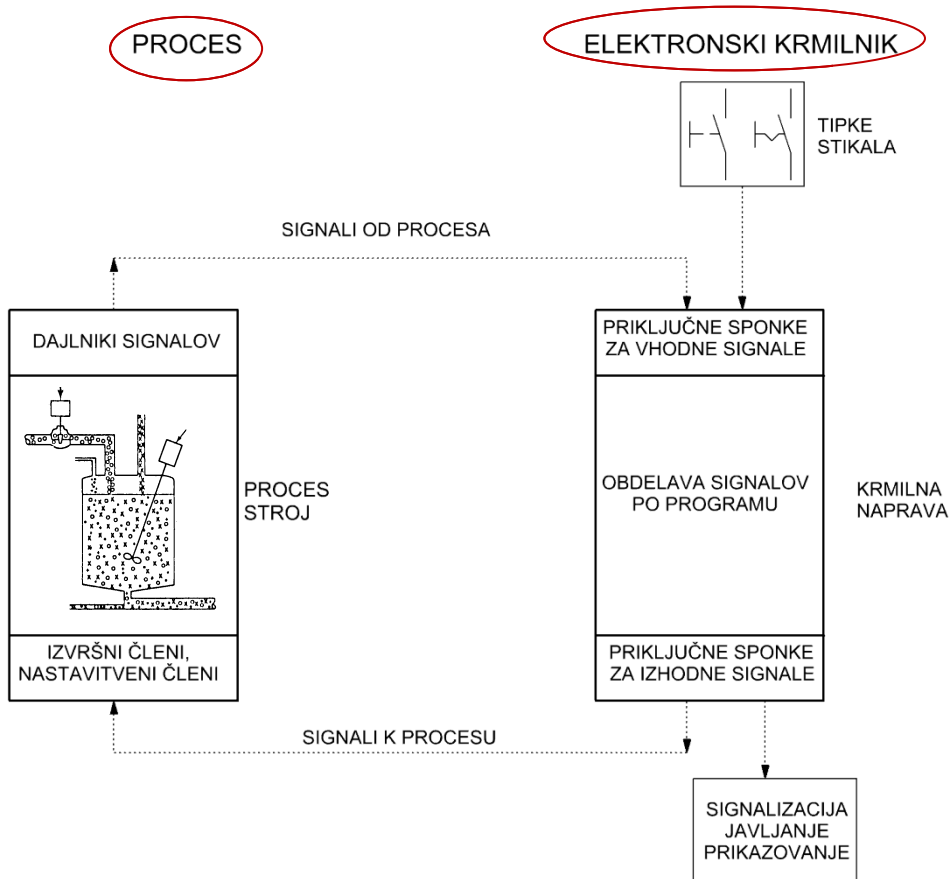
# 1 KRMILJA

Krmilje je tehniški sistem z vhodnimi in izhodnimi spremenljivkami in zakonitostjo, ki funkcijsko povezuje izhodne spremenljivke z vhodnimi.



*Slika 1: Krmilje*

Krmilja so lahko mehanska, elektromehanska in elektronska, ki so danes najpogostejša. Načelno zgradbo elektronskega krmilja pa prikazuje spodnje slika.



*Slika 2: Načelna zgradba elektronskega krmilja*

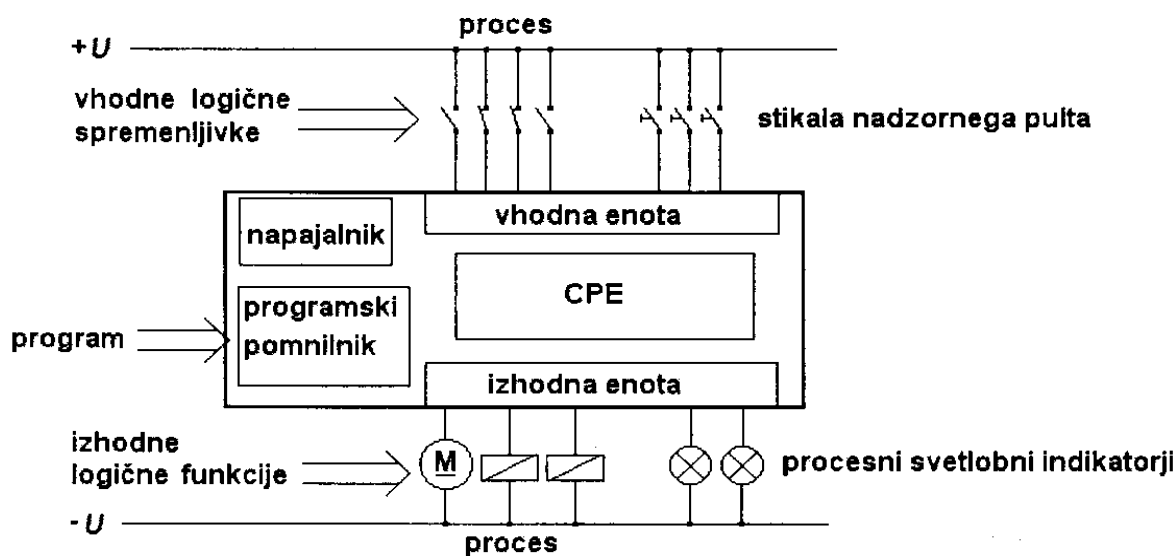
Glede na izvedbo delimo krmilja na:

- *Trajno (fiksno) ožičena krmilja* (elektromehanska, elektronska)

V trajno ožičenih logičnih krmiljih se vsa vhodna stanja obdelujejo sočasno in v odvisnosti od teh stanja se v skladu z logično funkcijo postavljajo ali brišejo posamezni izhodni signali.

- *Prosto programirljiva krmilja* (PPK ali tudi programabilni logični krmilniki - PLK, Programmable Logic Controllers - PLC)

V tem primeru se posamezna vhodna stanja obdelujejo zaporedoma, kot je to določeno s programom.



Slika 3: Zgradba PLK-ja

Glede na funkcijsko odvisnost med vhodnimi in izhodnimi spremenljivkami delimo krmilja na:

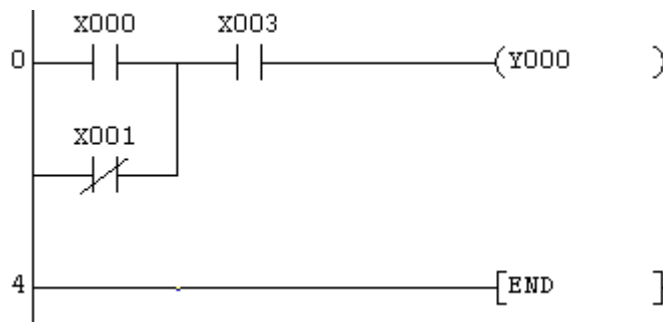
- *logična ali kombinacijska krmilja* (stanja izhodnih spremenljivk so odvisna izključno od stanj vhodnih spremenljivk)
- *koračna ali sekvenčna krmilja* (Izhodne spremenljivke se spreminjajo korakoma iz enega diskretnega stanja v drugo diskretno stanje. Prehod iz enega v drugo stanje je pogojen z nekim dogodkom ali pa s časovnim intervalom.).

Najbolj pogosti načini opisovanja krmilij pa so:

- 
- The diagram shows four digital signals plotted against time  $t$ :
- S0**: Starts high, drops to low for a short duration, then returns to high.
  - S1**: Starts high, drops to low for a short duration, then returns to high.
  - S2**: Starts high, drops to low for a short duration, then returns to high.
  - H0**: A periodic square wave, alternating between high and low states.

S0, S1, S2....svetlobna stikala

- *pravilnostna tabela in logična enačba* (sta zelo primerni za opisovanje logičnih oz. kombinacijskih krmilij),
- *funkcijski načrt* (za risanje funkcijskega načrta uporabljamo simbole in sicer bomo mi uporabljali simbole po standardu IEC 617-12, dobro pa je poznati tudi simbole po ANSI standardu),
- *krmilni načrt* (predstavlja realizacijo logične funkcije s pomočjo elektromehanskih krmilij, kjer vhodne spremenljivke ponazarjamo s kontakti, izhodne pa z releji),
- *kontaktni načrt (lestvični diagram – ladder diagram)*,



Slika 5: Lestvični diagram

- *koračna veriga* (kadar si postopki ali koraki sledijo po nekem stalnem in vnaprej določenem zaporedju, korak za korakom,
- *programski modul* (nabor ukazov-NUK, angl. *Statement list - STL*)

0	LD	X000	Značilno za programske jezike za različne krmilnike je, da
1	ORI	X001	je programski jezik <i>mnemotehnični</i> . To pomeni, da
2	AND	X003	uporablja črke ali kratice iz posameznih besed (npr.
3	OUT	Y000	LOAD.....LD)
4	END		

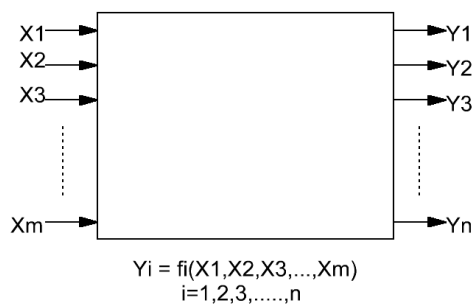
## 1.1 LOGIČNA (KOMBINACIJSKA) KRMILJA

Logična krmilja sestavljajo pretežno logične funkcije NE, IN, ALI ter izpeljanke teh funkcij. Krmilja imajo končno število vhodov X in izhodov Y. Pri teh krmiljih so signali v vsakem trenutku odvisni samo od vhodnih signalov. Vhodne spremenljivke predstavljajo stanja procesnih veličin, ki jih zaznavajo senzorji v procesu, tipke, stikala in podobno. Izhodne spremenljivke so signali, ki delujejo na izvršne elemente v procesu, kot so releji, elektromagnetni ventili, signalni elementi...

Logično povezavo med vhodnimi in izhodnimi signali lahko prikažemo s pravilnostno tabelo. Iz te tabele pa napišemo ustrezne logične enačbe, ki jih po potrebi še minimiziramo. V praksi zelo pogosto nastopajo potrebe po časovnih funkcijah (razne pavze, zakasnitve vklopov, izklopov,...) in po pomnilnih funkcijah. Tedaj nimamo več opravka s čistimi logičnimi krmilji in minimizacijske metode odpovedo.

Smiselno je, da uvodoma, ko začnemo razvijati krmilje, podrobno definiramo vse vhodne spremenljivke, pripadajoče kontakte v procesu, njihove oznake v načrtu in prirejene vhodne

operande. Podobno naredimo za izhodne signale in izvršne člene. Tako dobimo *priredbeni seznam* za vhode in izhode.



Slika 6: Simbolični prikaz logičnega krmilja

Priredbeni seznam (tabela vhodov in izhodov):

#### VHODI:

Oznaka v načrtu	Naslov operanda	Vrsta kontakta	Pomen

#### IZHODI:

Oznaka v načrtu	Naslov operanda	Aktiven pri	Pomen

**Zgledi:** S pritiskom na tipko  $S_0$  vklopimo zvonec. Zvoni le toliko časa, kolikor je tipka pritisnjena.

#### Pravilnostna tabela:

VHOD	IZHOD
$S_0$	$H_0$
0	0
1	1

#### Priredbeni seznam:

##### VHODI

Oznaka v načrtu	Naslov operanda	Vrsta kontakta	Pomen
$S_0$	$X_0$	O, tipka	zahteva za vklop sirene

##### IZHODI

Oznaka v načrtu	Naslov operanda	Aktiven pri	Pomen
$H_0$	$Y_0$	1	vklop zvonca