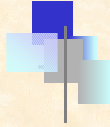


1



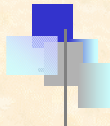
FMS in CIM 1 – vaja PLC krmilniki

Asistent: Ivan Vengust
Soba: DV-6
Tel: 477 1744 int 744
E-mail: ivan.vengust@fs.uni-lj.si

Lokacija vaje: DV-11

Zahteve: Izdelava poročila

2



PLC krmilniki

- PLC – programmable logic controller
programabilni logični krmilnik
- Uporaba
- Zgradba
- Programiranje
- HMI - human machine interface
- Komunikacije
- OPC vmesnik

3

Simatic S7-200 & 'Touch' HMI



4

Simatic S7-200 CPU 224



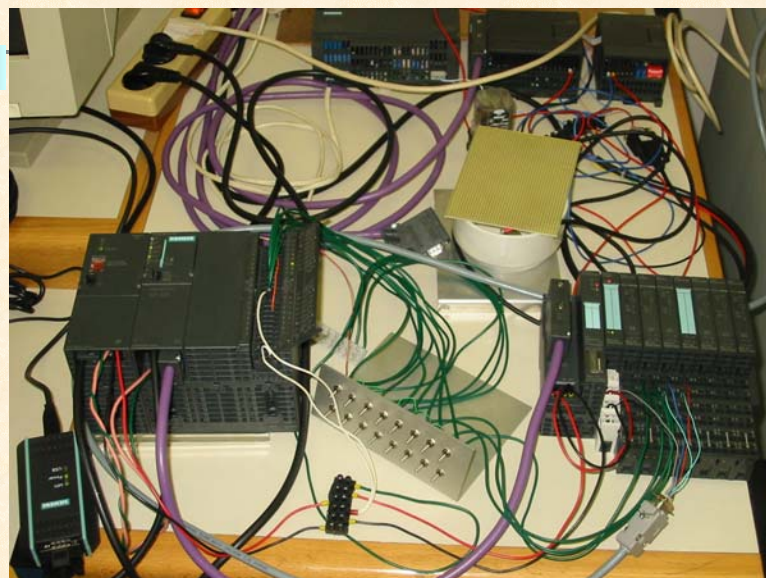
5

Simatic S7-300 + DP



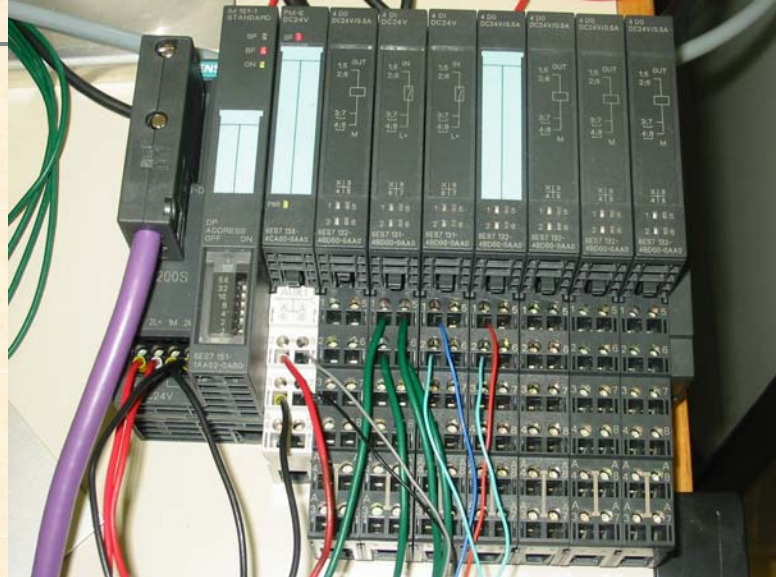
6

Simatic S7-300 + DP



7

Simatic S7-300 + DP



8

S7-300 CPU 313



S7-300 CPU 313 - I/O moduli



PLC krmilniki - uporaba

- univerzalni (industrijski) krmilnik
 - PLC krmilniki
 - pozicijski krmilniki
 - CNC krmilniki
- avtomatizacija različnih naprav, montažnih linij, procesov
 - diskretno krmiljenje (digitalni I/O signali)
 - regulatorji (PID zanke)
 - pozicijsko krmiljenje (z dodatnimi moduli)
 - komunikacije
 - vključen v CNC krmilnik

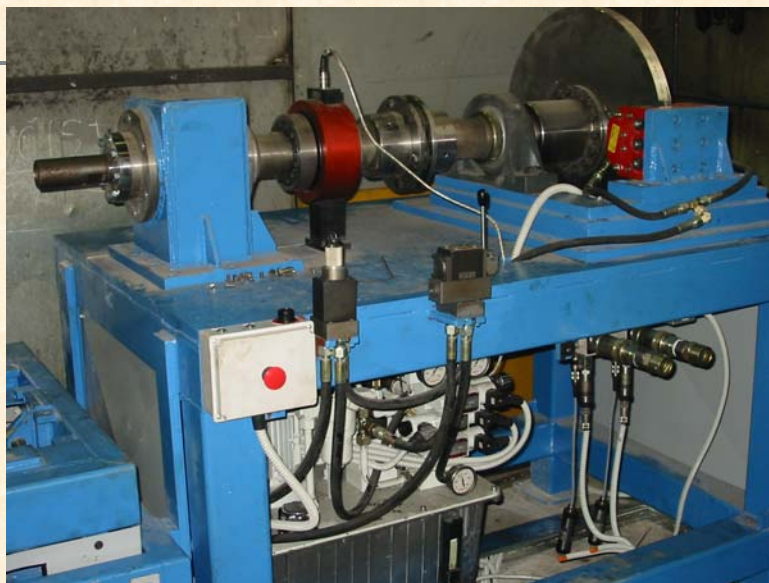
11

Krmilna omarica s Simatic S7-200



12

Testirna naprava za vrtnalne garniture



13

Testirna naprava za vrtalne garniture



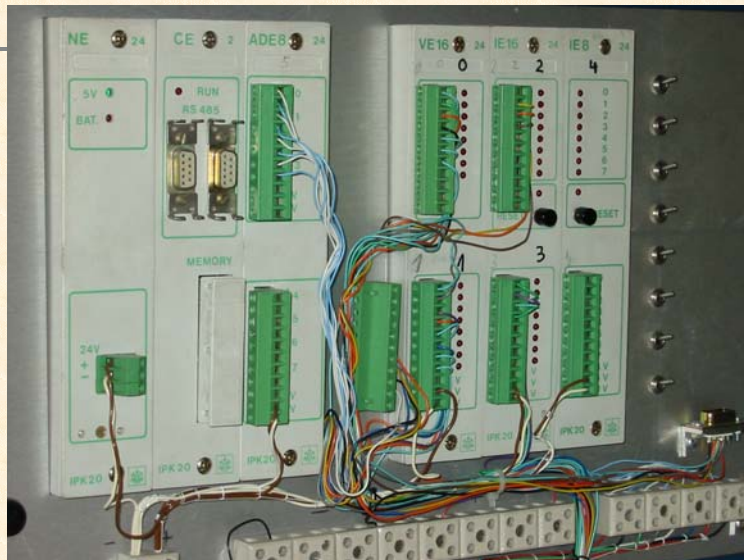
14

Simatic 130WB in Sinumerik 3M



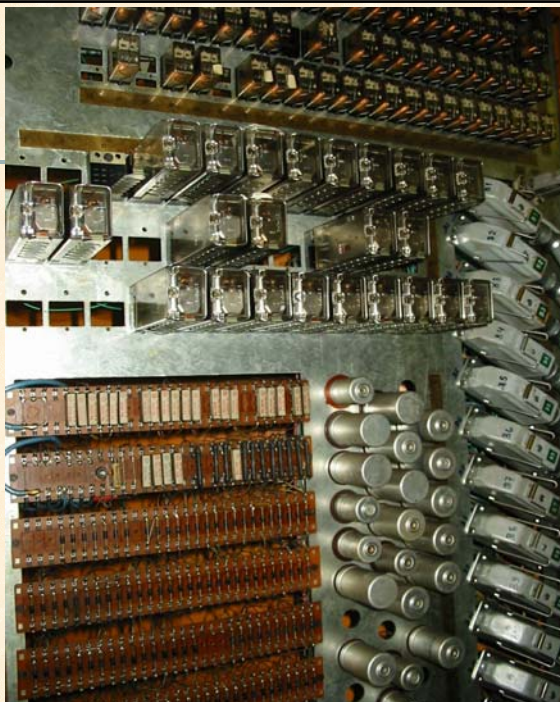
15

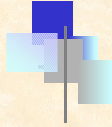
ISKRA IPK-20



16

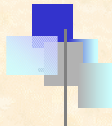
Relejski PLC - ožičena logika





PLC krmilniki – funkcionalnost

- krmilnik diskretnih vhodno / izhodnih signalov
 - diskretna logika
 - štetje in generiranje pulzov ter frekvenc
 - generiranje časovnih zakasnitev
- prenosi podatkov med procesnimi napravami (HMI, modem, ...)
- analogni vmesniki A/D, D/A
- PID regulatorji
- pozicijski krmilniki



PLC krmilniki – komunikacije

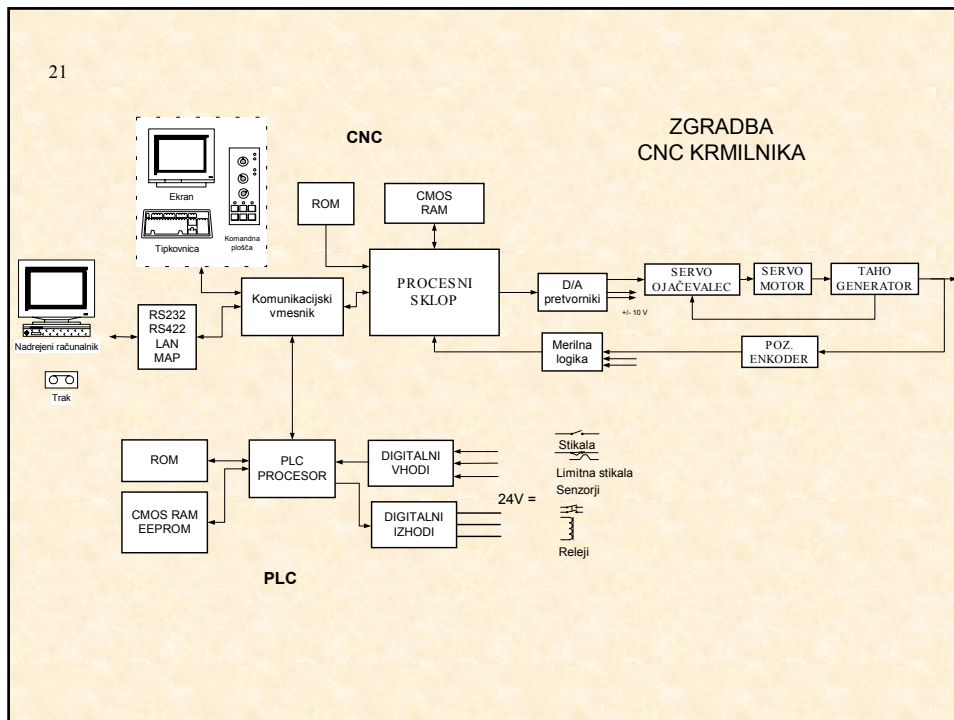
- Standardni vmesniki PLC krmilnikov
 - RS 232
 - Ethernet – TCP/IP
 - Fieldbus (DeviceNet, ProfiBus, SERCOS, CANbus, Industrijski Ethernet)
 - problem dostopov do procesnih enot v predpisanem času

PLC krmilniki – OPC vmesnik

- problem zaradi komunikacijskih protokolov, ki so lastni posameznim proizvajalcem procesnih naprav
- OPC standardizira komunikacije med procesnimi napravami
www.opcfoundation.org
- OPC temelji na OLE, COM in DCOM tehnologijah
 - OPC server izdelava proizvajalec procesne naprave
 - OPC klient je vgrajen v aplikacijo (SCADA ...)
 - OPC klient aplikacijo sprogramiramo sami
 - ko obvladamo dostop do enega OPC serverja, so dostopi do drugih naprav z OPC vmesnikom enaki

Zgradba PLC krmilnika

- PLC krmilnik
 - PLC procesni sklop in pomnilnik za PLC programe
 - periferne enote
 - **vhodne**
 - **izhodne**
 - **A/D, D/A pretvorniki**
 - **specialne enote**
 - kompaktni, modularni in distribuirani PLC krmilniki



Programiranje PLC

- PLCopen (www.plcopen.org)
 - IEC 61131-3
 - ukazna lista (IL)
 - lestvični diagram (LD)
 - funkcijski bloki (FBD)
 - strukturiran tekst (ST)
- STEP 7
 - STL
 - Ladder
 - FBD

IEC 61131-3 programski jeziki

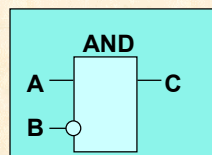
Instruction List

```
LD    A
ANDN  B
ST    C
```

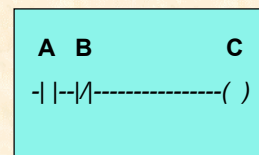
Structured Text

```
C:= A AND NOT B
```

Function Block Diagram



Ladder Diagram



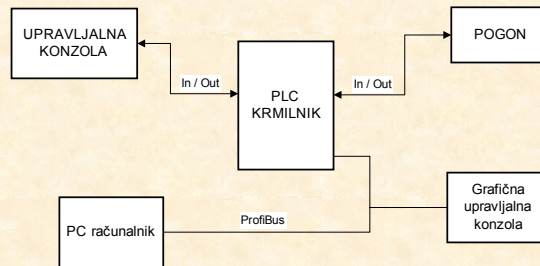
Poročilo

- opisi opreme, programske opreme in principov, ki ste jih spoznali
- opisi izdelanih aplikacij
- kritičen zaključek in vaša ocena vaje, pripombe, izboljšave

25

Vaja – krmilna shema

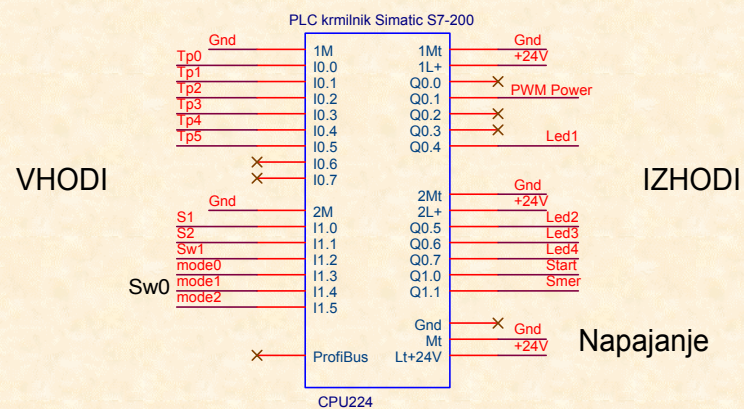
- blokovna shema krmilnih elementov



26

Vaja – krmilna shema PLCja

- vhodi in izhodi PLC krmilnika



Vaja – spremenljivke PLC programa

- vhodi I (14)
`I0.0, I1.4, IB1, IW0`
- izhodi Q (10)
`Q0.0, Q1.1, QB1, QW0`
- zastavice (flagi, merkerji) M (32byt)
`M0.0, M1.7, MB1, MW2, MD4`
- spremenljivke V (5120byt)
`V0.0, V1.7, VB95, VW100, VD120`
- spremenljivke lahko beremo in zapisujemo po 1 bit, 8, 16 ali 32 bitov
nazive spremenljivk lahko nadomestimo s simboli
- timerji in števniki T,C (256), HC (6)
`T0, C4, HC1`

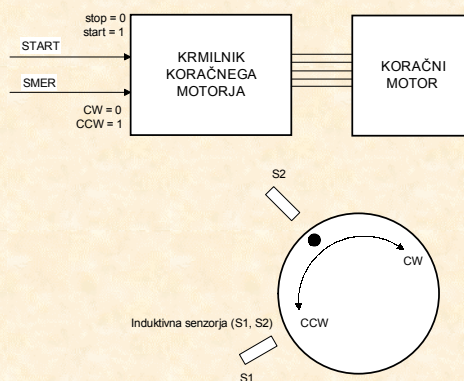
Vaja – ukazi PLC programa

- branje spremenljivke
`LD I0.0, LD Q1.1`
- zapis spremenljivke
`= Q0.0, = Q1.1`
- negacija spremenljivke
`LDN I0.0 LDN M1.1`
- logični operaciji AND, OR
`A I0.0, O I1.1, AN I0.0, ON M2.4`
- logični operaciji S, R
`S Q0.0, R Q1.1, S M2.4`

29

Vaja – krmilna shema

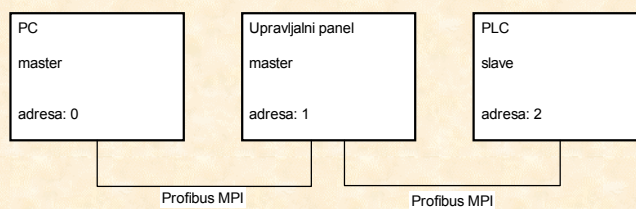
- motorni pogon in senzorja



30

Vaja – krmilna shema

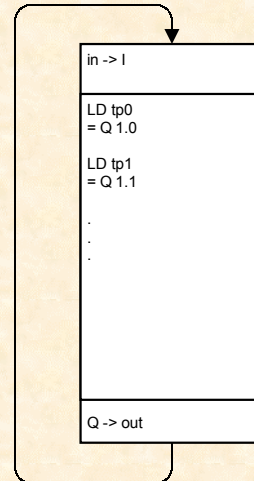
- povezave enot - fieldbus



31

Vaja – sekvenčno izvajanje PLC programa

- na začetku branje vhodov v spremenljivke 'I'
- nato določanje logičnih povezav v programu
- na koncu zapis spremenljivk 'Q' na izhode
- ponovitev zanke
- čas obhoda (vsota časov instrukcij)
tipični ukaz se izvaja 1us (LD, A, =)
vendar ukaz SIN porabi 1600 us



32

vaja - krmilni elementi

