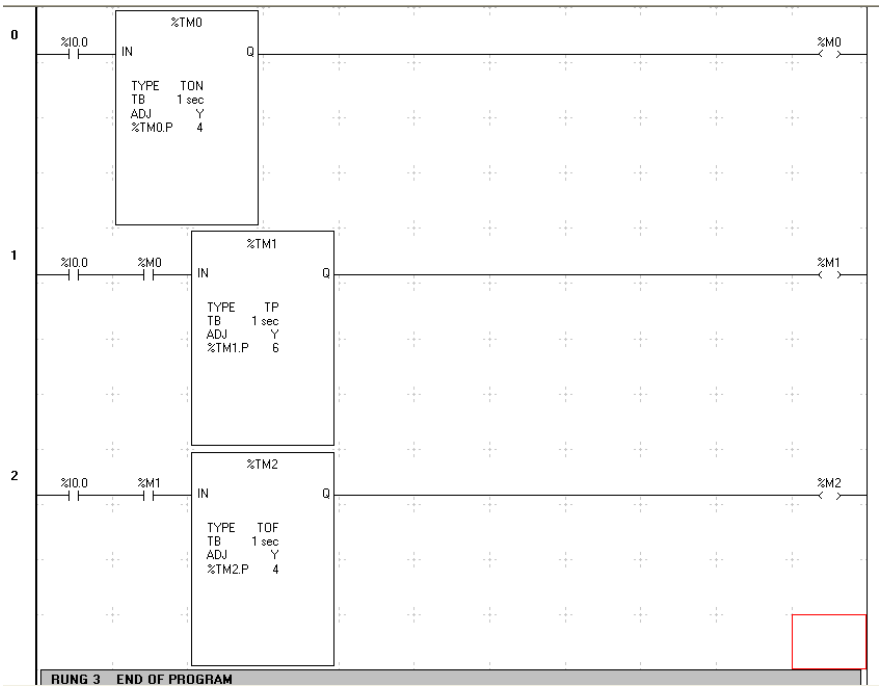
ESA – ZI – 2008./09.

1) Na shemi na slici odredi izlazne oblike TM0.Q, TM1.Q, i TM2.Q

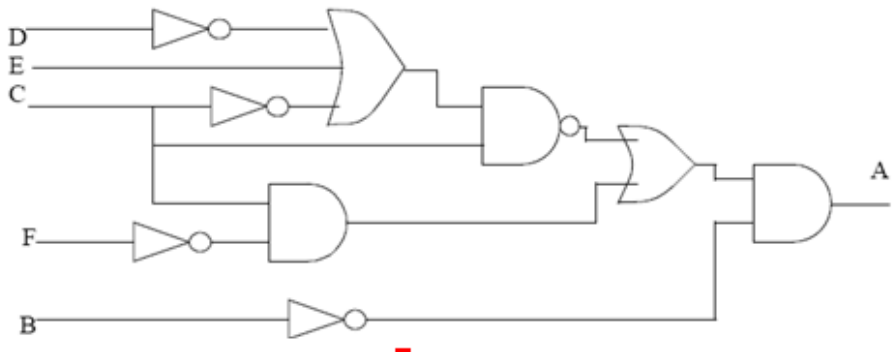


ako je na ulazu I0.0: od 0 do 6 s vrijednost 1 i od 9 do 11 s vrijednost 1 ->

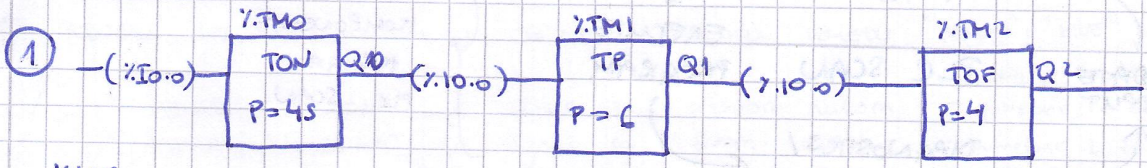
(nije bas najljepse nacrtano, ali posluzit ce)

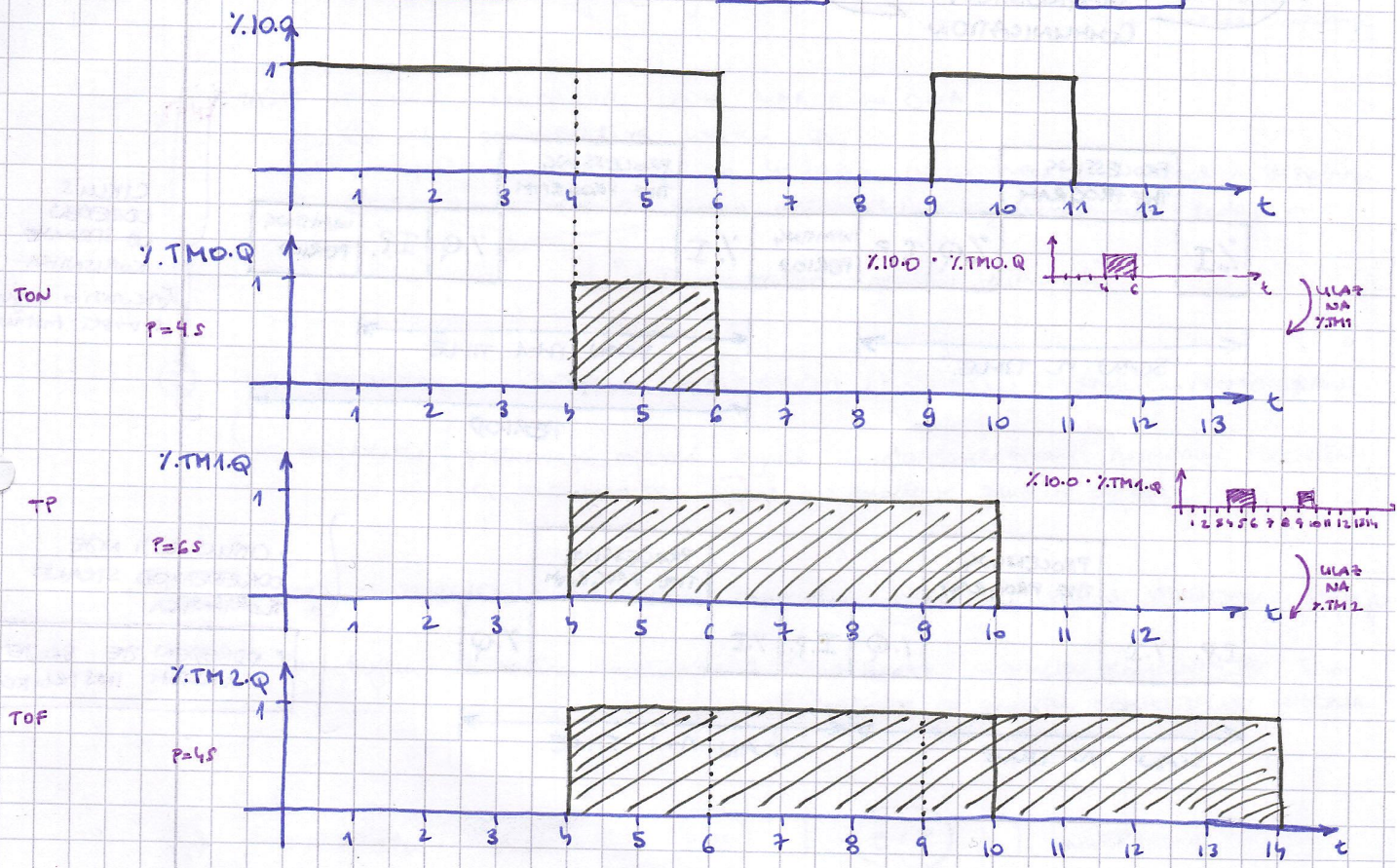
2) Napisi komponente „kruga“ PLC scan i nacrtaj ciklus odredjen od strane korisnika i ciklus koji nije odredjen od strane korisnika. Cime je odredjen taj drugi ciklus?

3) Nacrtaj u Ladder dijagramu:



Zi 08/09

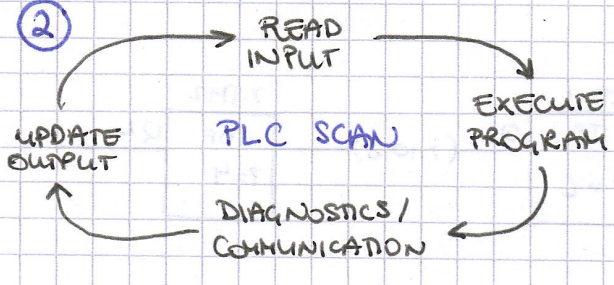




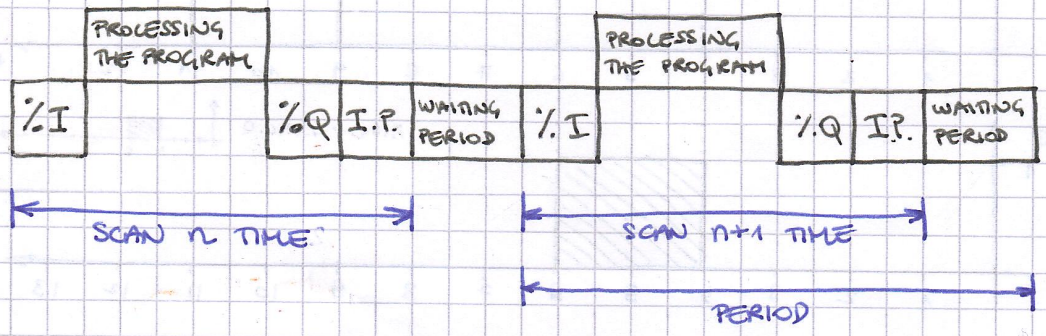
TIMER 1

- TON → Kad ulazni signal traje jednako predodređenoj vrijednosti na timeru onda se na izlaz propušta ostatak signala
- TOF → Kad dođe ul. signal → propušta ga na izlaz + na silazni brid dodaje još sekundi u vrijednosti P (predodređeno)
- TP → Na visoki brid Q=1 i traje predodređenu vrijednost dok %TM.V = %TM.P i tad pada na 0

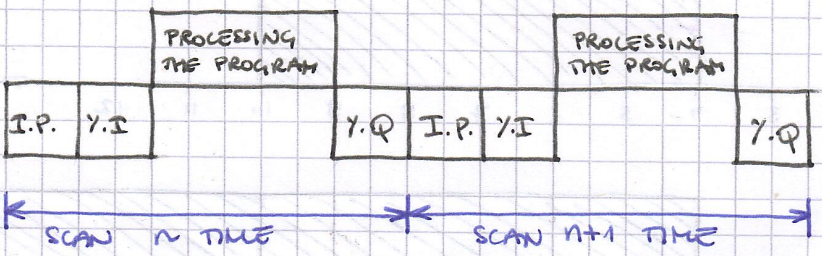
②



KOMPONENTE KRUGA PLC. SCAN

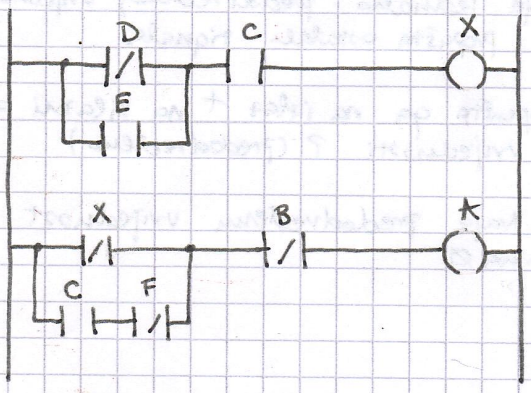


CIKLUS ODREĐEN OD STRANE KORISNIKA (mogućnost broja i vrste instrukcija)



- CIKLUS KOJI NIJE ODREĐEN OD STRANE KORISNIKA
  - ODREĐEN JE BROJEM I VRSTOM INSTRUKCIJA

③ $X = C \cdot (\bar{D} + E)$ $A = (\bar{X} + C\bar{F}) \cdot B$



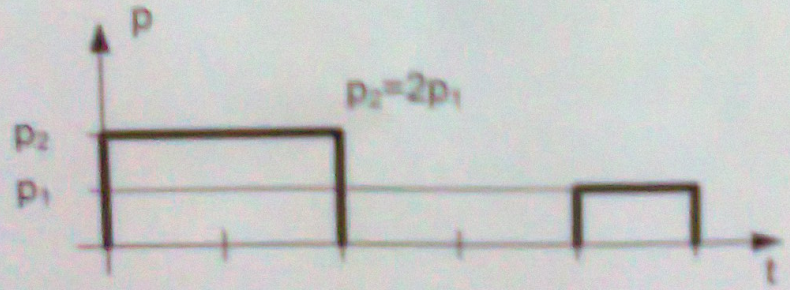
2. međuispit

Zadatak 1. (*9 bodova*)
Objasnite princip rada mjerenja protoka fluida pomoću mjernog zaslona. Odredite koliko će iznositi izmjerena teoretska vrijednost volumnog protoka vode za mjerni zaslon čija je ovisnost koeficijenta suženja mlaza μ o modulu prigušnice m prikazana Slikom 1. Promjer zaslona je D = 50 mm, koeficijent suženja mlaza iznosi 0.65, dok je razlika tlakova na zaslonu 2.5 bara.

Slika 1. Funkcijska ovisnost μ o m.

Zadatak 2. (*10 bodova*)
Nacrtajte funkcionalnu i blokovsku shemu pneumatskog motora i opišite sile koje se javljaju u motoru. Odredite iznos konačnog pomaka ($t \Rightarrow \infty$) vertikalno postavljenog proporcionalnog pneumatskog motora ako je ulazni tlak 4 bara, konstanta opruge 100 N/cm, a polumjer klipa 1 cm. Prednapetost pera iznosi 5 mm, a motor djeluje na radni mehanizam mase 1 kg.

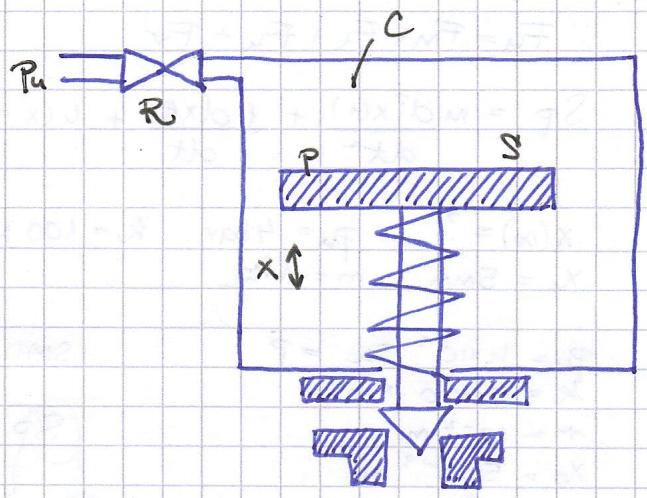
Zadatak 3. (*6 bodova*)
Nacrtajte odzive (pomake) pneumatskog motora s integralnim ponašanjem i pneumatskog motora s proporcionalnim ponašanjem za zadani dijagram tlaka na ulazu u motor (Slika 2).



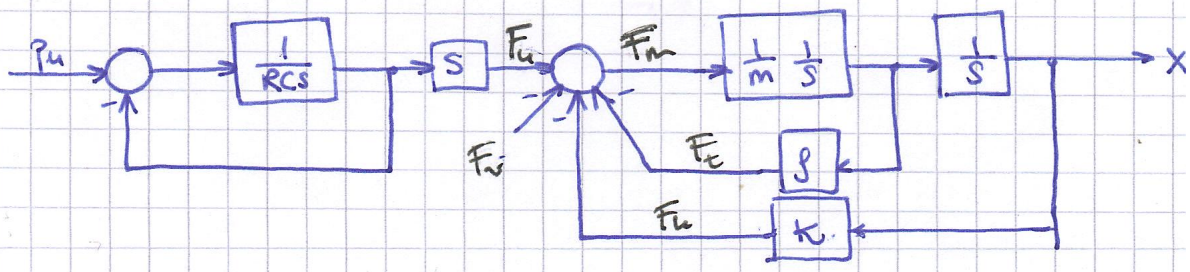
Slika 2. Dijagram tlaka na ulazu u motor.

2MI 11/12

② FUNKCIJSKA SHEMA PNEUMATSKOG MOTORA



BLOKOVSKA SHEMA PNEUMATSKOG MOTORA



SILE KOJE SE JAVLJAJU U MOTORU

↓ F_u - SILA MLAZNOG TLAKA KOJOM UPRAVLJAMO (ULAZ)

↑ F_m - SILA MASE

↑ F_t - SILA VISKOZNOG TRENJA

↑ F_k - ELASTICNA SILA PERA

↑ F_v - SILA NA TIJELO VENTILA

↕ F_G - SILA TEZE

(S - POVRSINA KLIPA, C - KAPACITET CILINDRA, R - PARAMETAR VENTILA

$$F_m = m\frac{d^2x(t)}{dt^2} \qquad F_t = \beta\frac{dx(t)}{dt} \qquad F_u = Sp \qquad F_k = k(x+x_0)$$

$$P_u = p + RC\frac{dp}{dt}$$

$\Rightarrow \quad F_u = F_m + F_t + F_k + F_v$

$$S_p = m\frac{d^2x(t)}{dt^2} + f\frac{dx(t)}{dt} + k(x + x_0) + F_v$$

$x(\infty) = ?$ $\quad p_u = 4\,bar$ $\quad k = 100\ N/cm$ $\quad r = 1\,cm$ (cilindričnog oblika)

$x_0 = 5mm$ $\quad m = 1kg$

$p_u = 4 \times 10^5$ $\quad p_a = p$

$k = 10000\ Nm^{-1}$

$r = 10^{-2}\ m$

$x_0 = 5 \times 10^{-3}\ mm$

$m = 1kg$

STATIČKA R. $\quad \ddot{x} = \dot{x} = 0$

$S_p = k(x + x_0) \pm F_g$ — ovisno o smjeru djelovanja sile $F_v \rightarrow \downarrow$

S_p: $r^2\pi$, p_u ; F_g: mg

$$\frac{r^2\pi p_u \pm mg}{k} - x_0 = x$$

$$X(t \rightarrow \infty) = \frac{r^2\pi p_u \pm mg}{k} - x_0$$

za $-F_g$

$X_1 = 8.5473 \cdot 10^{-3}\ m = 8.547\ mm$

$X_2 = 6.585 \cdot 10^{-3}\ m = 6.585$

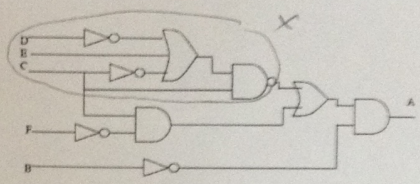
ELEMENTI SUSTAVA AUTOMATIZACIJE

Završni ispit

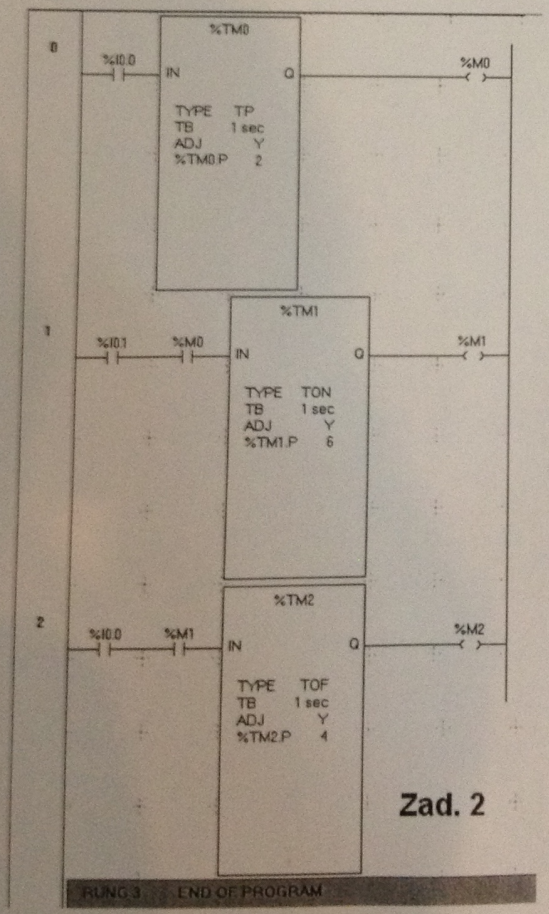
Zadatak 1. (5 *bodova*)
Za zadani vremenski dijagram digitalnih ulaza I0.0 i I0.1, potrebno je nacrtati vremenske dijagrame varijabli %C0.E, %C0.D, %C0.V i %C0.F koji se dobiju izvršavanjem danog programa u Twido PLC-u. U početnom stanju %C0.V=1.

Zadatak 2. (6 *bodova*)
Za zadane vremenske dijagrame digitalnih ulaza I0.0 i I0.1, potrebno je nacrtati vremenske dijagrame varijabli %TM0.Q, %TM1.Q i %TM2.Q koji se dobiju izvršavanjem danog programa u Twido PLC-u. U početnom stanju svi su timeri resetirani.

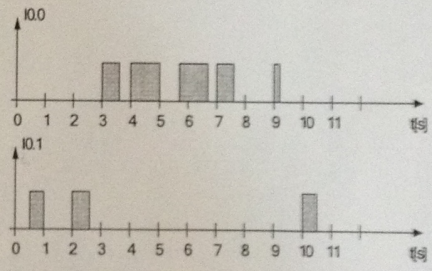
Zadatak 3. (3 *boda*)
Binarnu funkciju prikazanu logičkim sklopovima izvedite korištenjem osnovnih ladder dijagram naredbi.

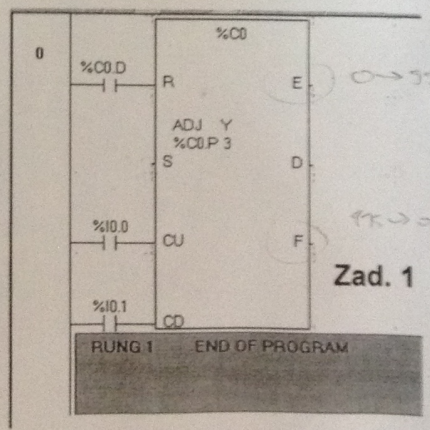


Zadatak 4. (3 *bodova*)
Navedite 4 osnovna procesa koji se odvijaju unutar *PLC scan*-a.
Skicirajte vremenske dijagrame dva susjedna ciklusa u PLC-u za situacije u kojima ciklus:
a) određuje korisnik,
b) ne određuje korisnik.
O čemu ovisi trajanje ciklusa koji nije određen od strane korisnika?



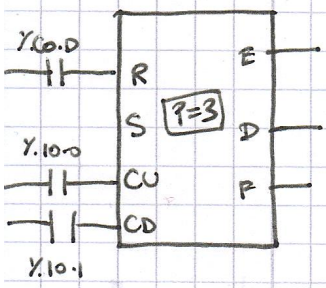
Zad. 2



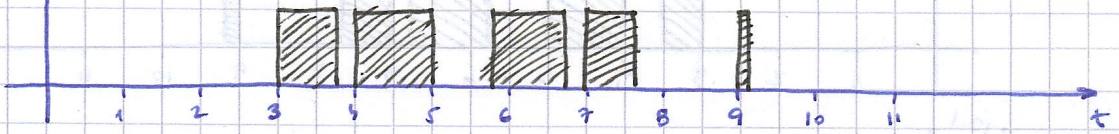


Zad. 1

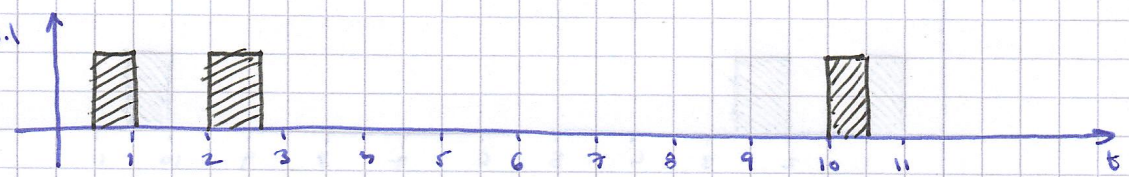
Z1 11/12



① Y.10.0



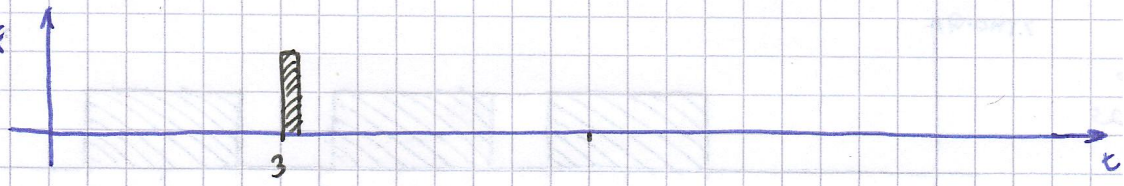
Y.10.1



F=1 kada je V=MAX=0

F=OVERFLOW - 9999 → 0

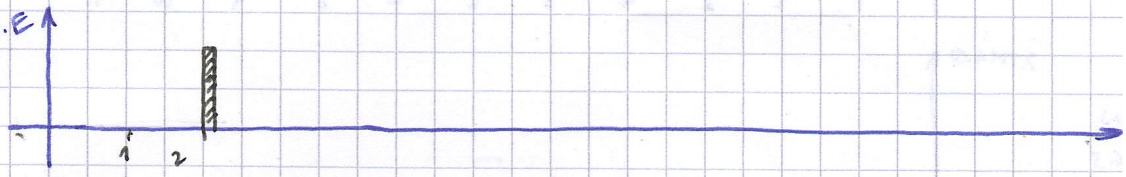
Y.Co.F



E=1 kada je V=0→MAX

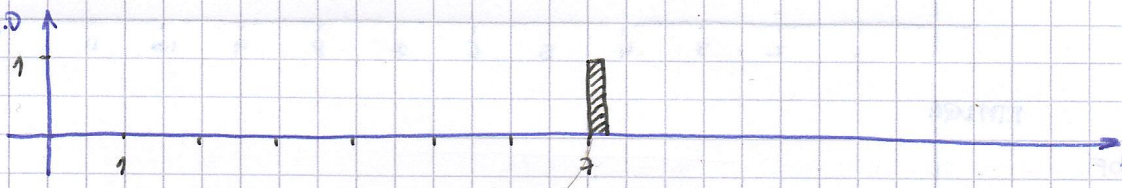
E=underflow 0→9999

Y.Co.E

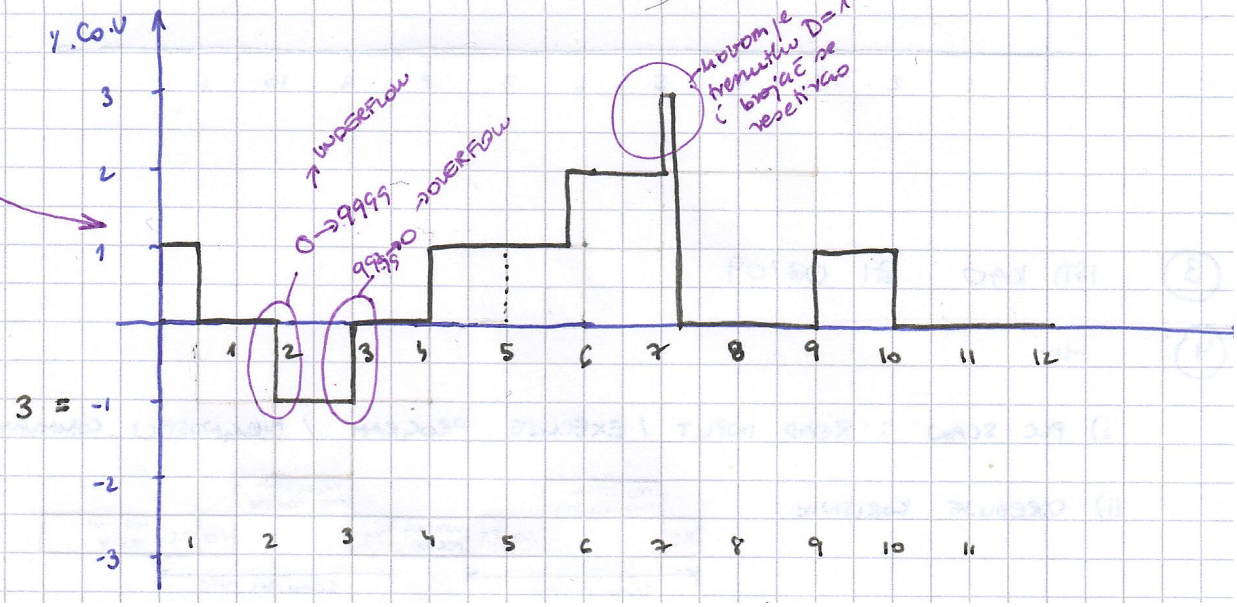


D=1 KADA JE V=P

Y.Co.D

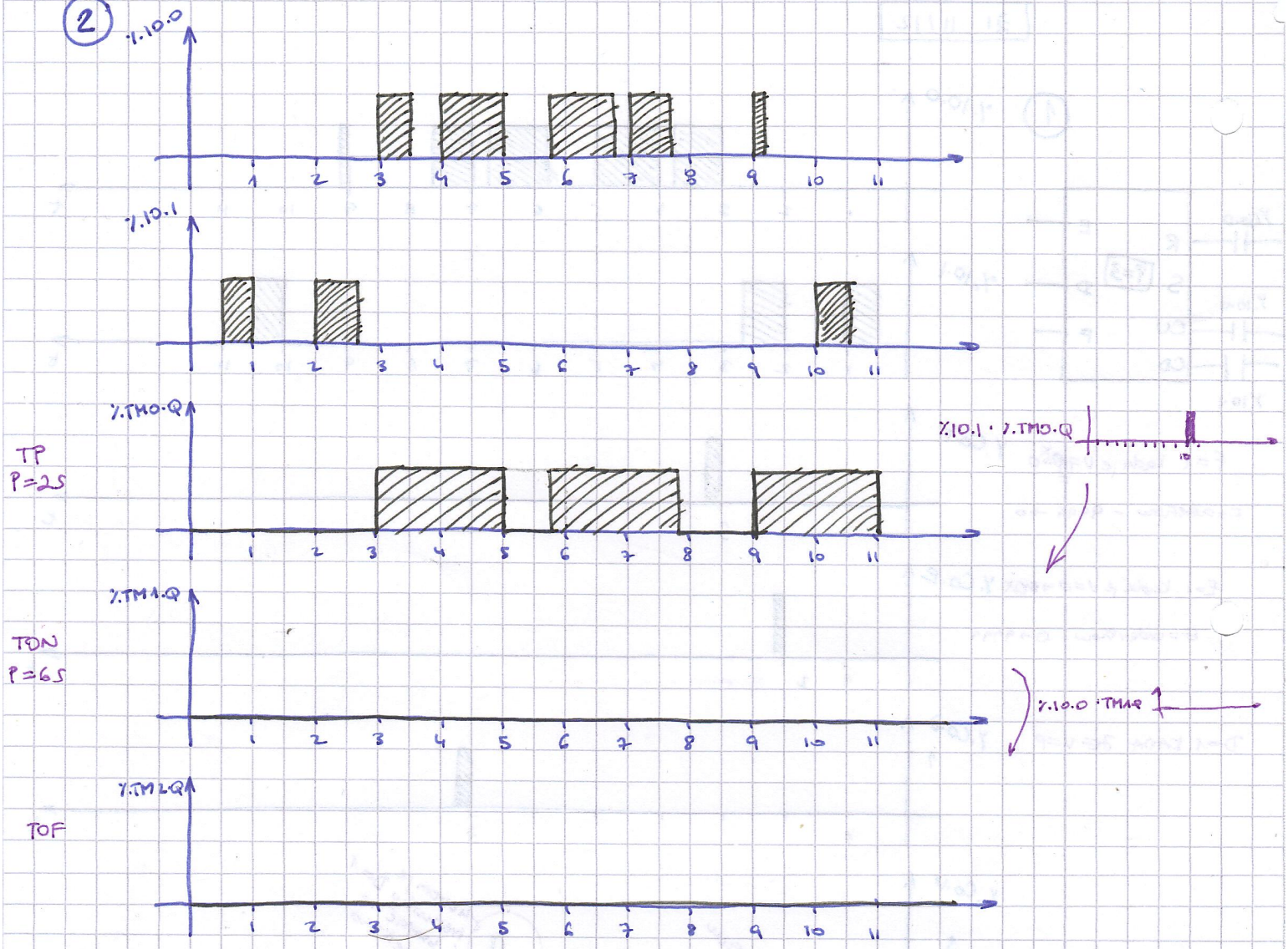


Y.Co.V



PAZI
početno stanje
Y.Co.V=1 !!!

(2)

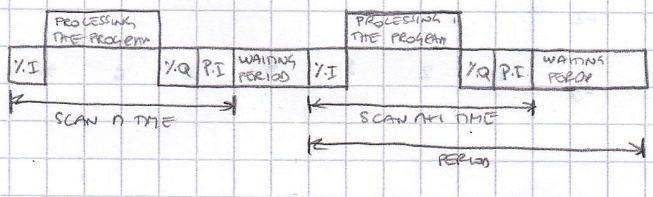


(3) IST KAO ZI 03/09

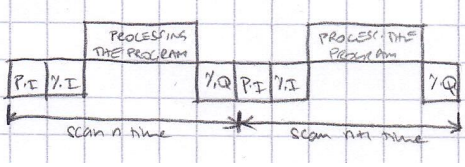
(4) -11-

i) PLC SCAN : READ INPUT / EXECUTE PROGRAM / DIAGNOSTICS_COMMUNICAT. / UPDATE OUTPUT

ii) OREDUJE KORISNIK :



iii) NE.ODRED. K. :

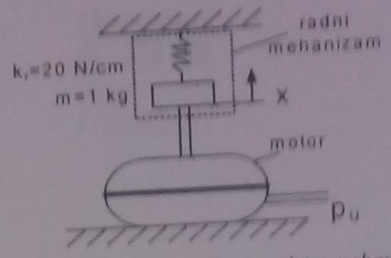


- Odredeni BROJEM INSTRUKCIJA

ELEMENTI SUSTAVA AUTOMATIZACIJE

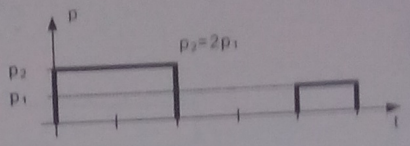
Završni ispit

Zadatak 1. (*10 bodova*)
Nacrtajte funkcionalnu i blokovsku shemu pneumatskog motora i opišite sile koje se javljaju u motoru. Odredite iznos konačnog pomaka vertikalno postavljenog proporcionalnog pneumatskog motora (*Slika 1*), ako je ulazni tlak 5 bara, konstanta opruge 80 N/cm, koeficijent suhog trenja 5 Ns/m, a polumjer klipa motora 1 cm.



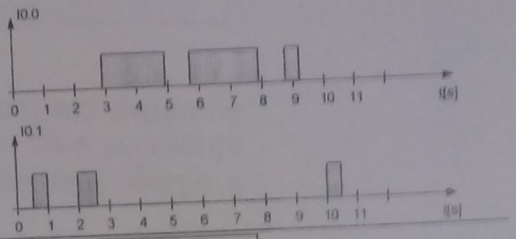
Slika 1. Pneumatski motor s radnim mehanizmom

Zadatak 2. (*3 bodova*)
Nacrtajte odzive (pomake) pneumatskog motora s integralnim ponašanjem i pneumatskog motora s proporcionalnim ponašanjem za zadani dijagram tlaka na ulazu u motor (*Slika 2*).



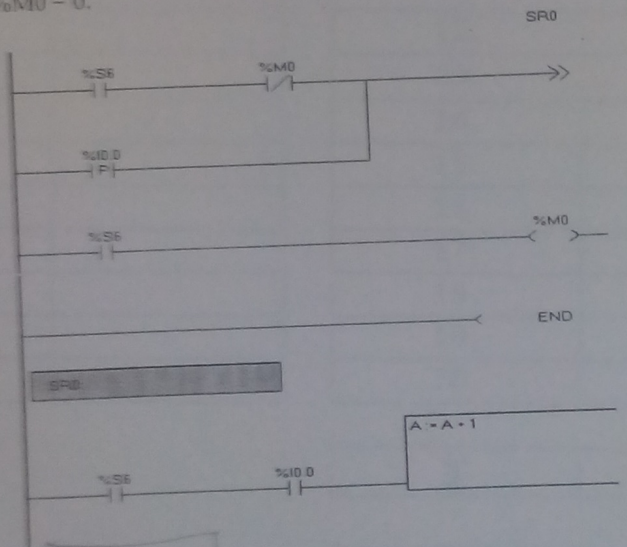
Slika 2. Dijagram tlaka na ulazu u motor

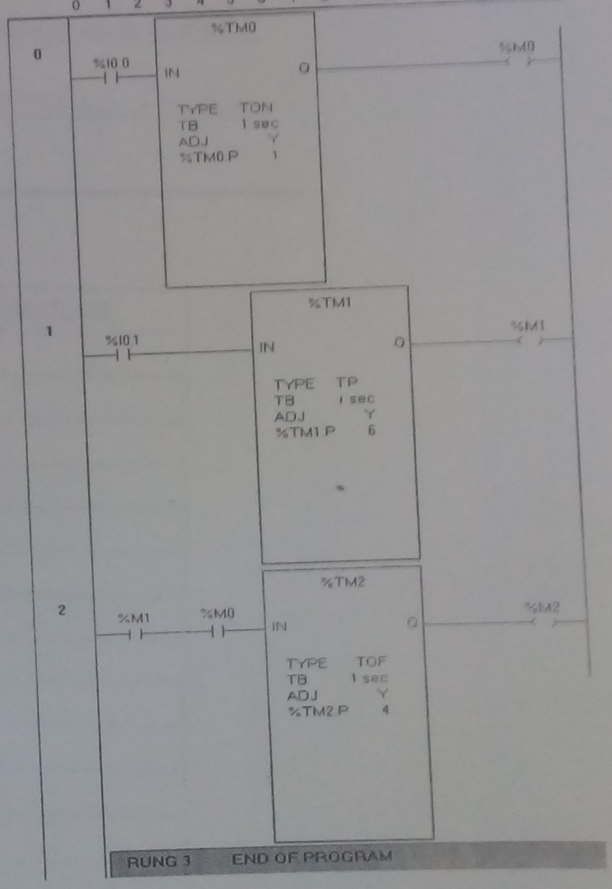
Zadatak 3. (*7 bodova*)
Za zadane vremenske dijagrame digitalnih ulaza I0.0 i I0.1, potrebno je nacrtati vremenske dijagrame varijabli %M0, %M1 i %M2 koji se dobiju izvođenjem danog programa u Twido PLC-u. U početnom stanju svi su timeri resetirani.



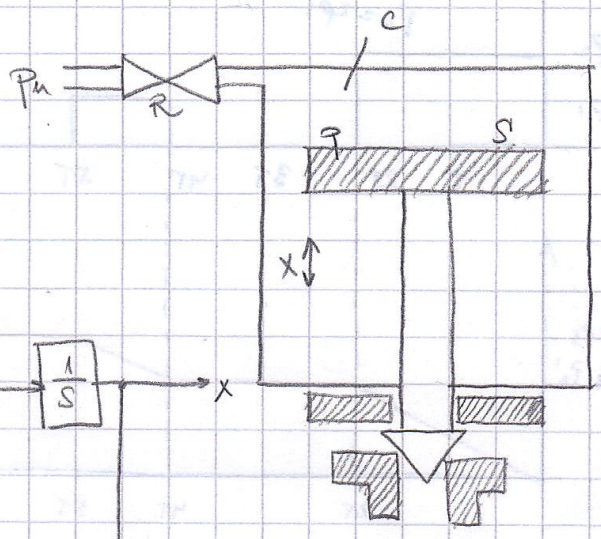
Zadatak 4. (*3 bodova*)
Navedite 4 osnovna procesa koji se odvijaju unutar *PLC scan*-a.
Skicirajte vremenske dijagrame dva susjedna ciklusa u PLC-u za situacije u kojima ciklus:
a) određuje korisnik,
b) ne određuje korisnik.
O čemu ovisi trajanje ciklusa koji nije određen od strane korisnika?

Zadatak 5. (*7 bodova*)
Za zadani vremenski dijagram digitalnog ulaza I0.0 potrebno je nacrtati vremenski dijagram varijable A nakon izvođenja danog programa u Twido PLC-u. U početnom stanju je A=0, %S6=1, %M0 = 0.



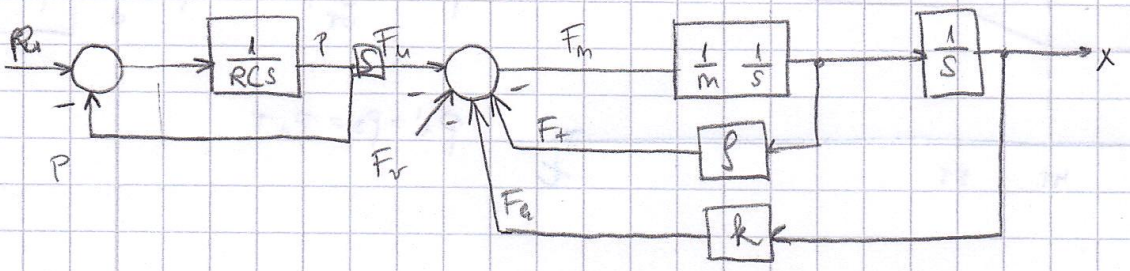


21 13/15



1 i) FUNKCIONALNA SHEMA

ii) BLOKOVSKA SHEMA



iii) SILE:
- ↓ F_u - upravljana sila ulaznog tlaka
- ↑ F_t - sila viskoznog trenja
- ↑ F_m - sila mase
- ↑ F_e - elastična sila pera
- ↑ F_v - sila na tijelo ventila
- ↕ F_g - sila teža

$\frac{1}{RCs+1}$

iv) $x(t\to\infty) = ?$ $\quad \Sigma F = 0$ $\quad F_v = F_g + k_v x$

$$F_u - \overbrace{F_g}^{F_v} = F_m + F_t + F_e$$

$$r^2\pi \underbrace{p}_{p_u} - mg = \underbrace{m\frac{d^2x(t)}{dt^2}}_{0} + \underbrace{s\frac{dx(t)}{dt}}_{0} + k(x + x_0) + k'x$$

$r = 10^{-2}\,m$

$p = p_u = 5\times10^5\,Pa$

$k = 8000\,Nm^{-1}$

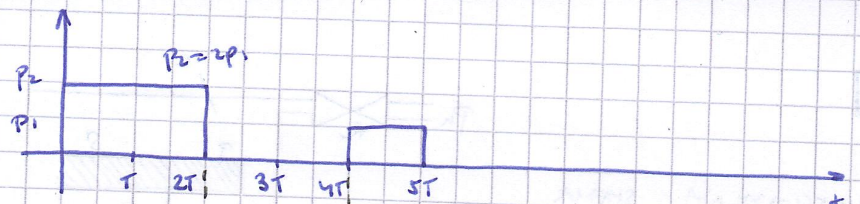
$k' = 2000\,Nm^{-1}$

$m = 1\,kg$

$$r^2\pi p - mg = k'x + kx$$

$$\frac{r^2\pi p - mg}{k'+k} = x \qquad x = 0.0147\,m = 1.47\,cm$$

②



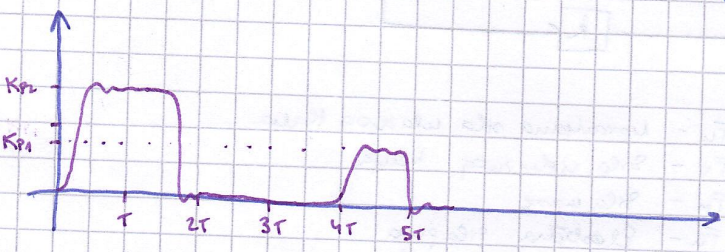
TLAK NA ULAZU U MOTOR

ODZIV AN. MOTORA S INTEGRALN. I PONAŠANJEM

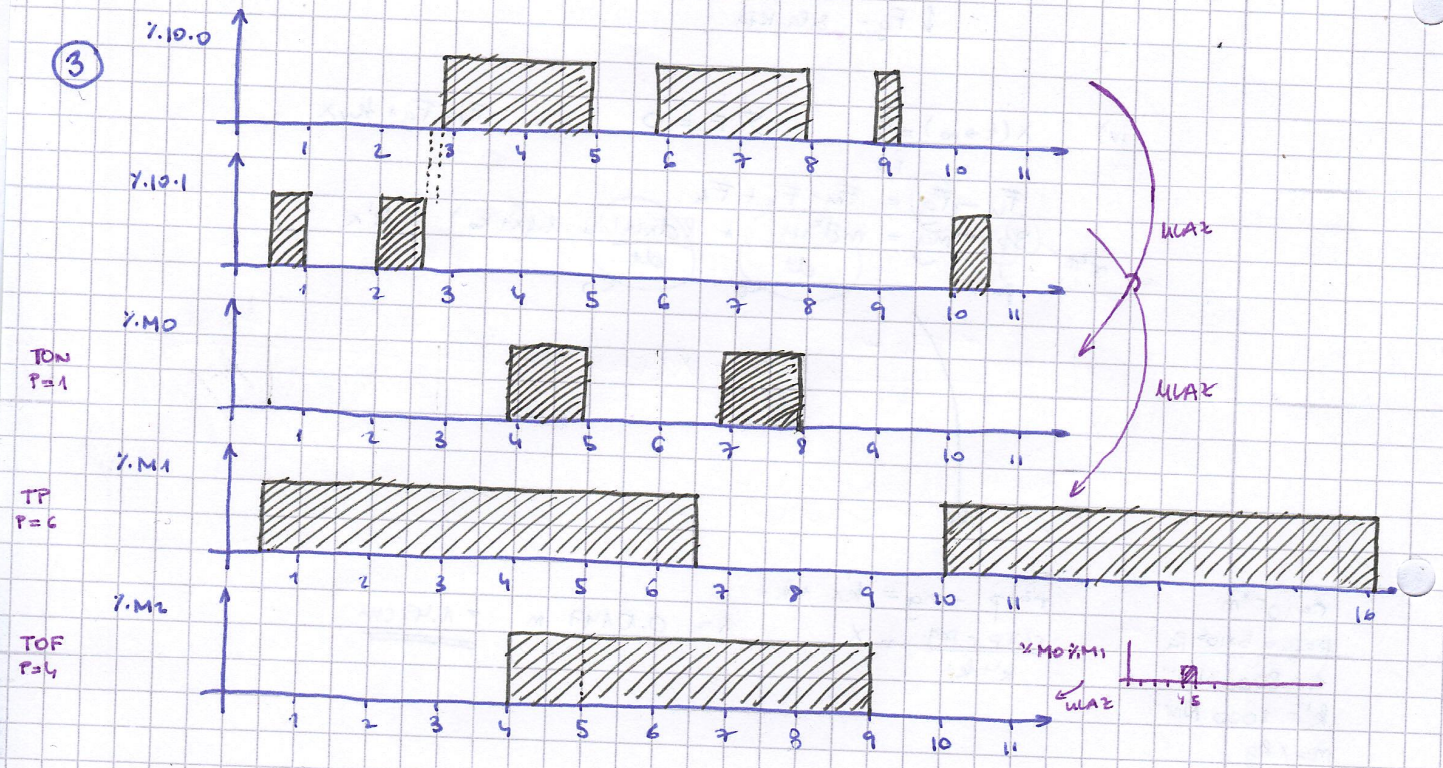
$$p_2' = \int_{0T}^{2T} p_2 dt = p_2 t \Big|_0^{2T} \qquad \boxed{p_2' = 2T p_2}$$

$$p_1' = p_3 = p_1 T$$

ODZIV MOTORA S PROPORCION. P PONAŠANJEM



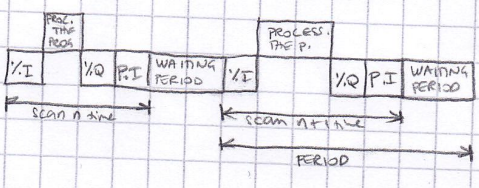
③



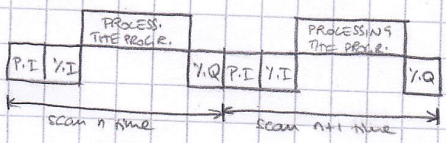
④

i) PLC scan: Read input → Execute program → Diagnostics / Communication → Update output

ii) KORISNIK:

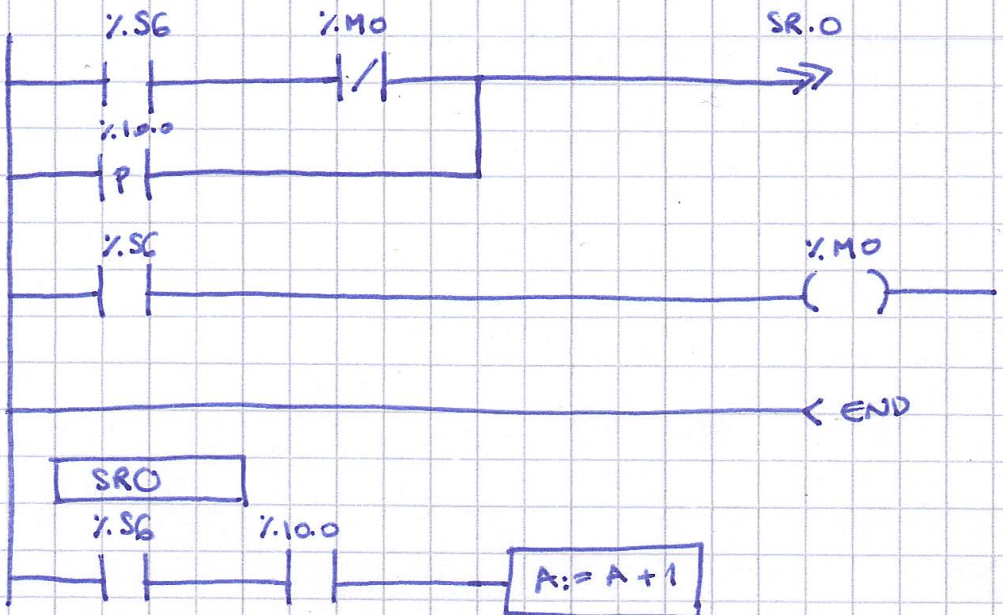


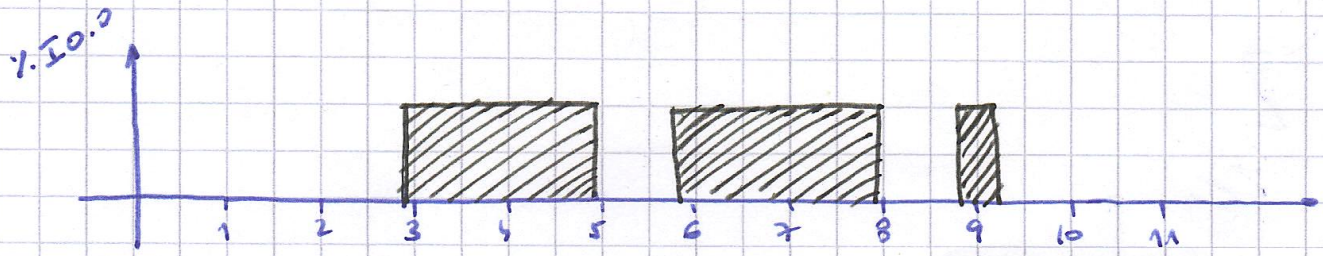
iii) NE KORISNIK:



- ovisi o broju i vrsti instrukcija

5





- vrem diagram var. A
- P.S A=∅ %.SG = 1 %.M0 = 0