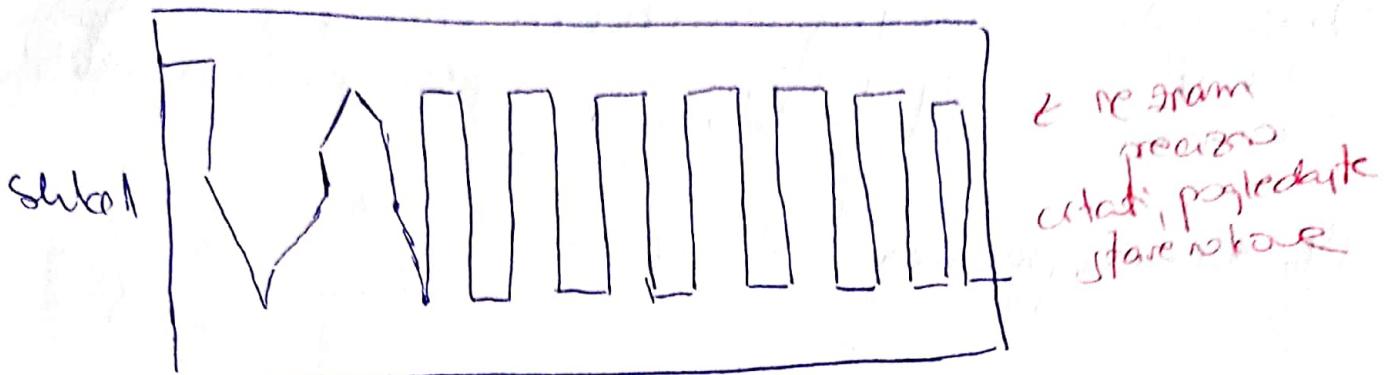


Pismeni ispit iz
predmeta AU2

03.02.2022

1. Koristeći Simscape alat programskog paketa Matlab kreirati električni model, te prikazati ispravljanje istosmjernim motorom koliko se na mreži dođe promjenjivim iznosu napona prikazan na sl. 1. Solver. Vrijednost je odo 15.



Parametri DC motora su: otpor armature 10Ω , induktivitet armature $12\mu H$.

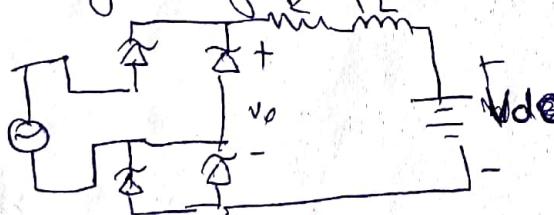
Izložene rezultate dobiti kao da
→ Ne znam opet crte
dette na stvari n

FYI

→ prvi pogledati
iz skripte tj
vezbi ?!

2) Za punovalni mostni trifazni ispravljac prikazan na slici zadano je $V_{rms} = 120V$, $f = 60Hz$, $R = 2\Omega$, $L = 10mH$, $V_{dc} = 80V$. Potrebno je odrediti:

- snagu koju apsorbuje istosmjerni napredni izvor
- snagu koju apsorbuje omrški otpornik opterećenja



3) Za savijanje lima koristi se za cilindar jednosmjernog djelovanja. Pritisak na taster cilindar se izlazi, savija lim i opuštanjem tastera cilindar se vraca u početni položaj (uvlači se). Signal za izvlačenje i uvlačenje zadaje sa međnim tastерom. Dok je taster pritisnut cilindar se pomjeri 25mm i hoda 10cm savija komponentu. Pritisak dobavlja je 6 bara. Odrediti:

a) silu zatezanja kada može ostvariti cilindar jednosmjernog

djelovanja, ako sile površne opnuge iznosi
na kružnjaci uz faktor $k=0.75$

- b) aeroprominski prototip zraka za 4 akrobatske u minute.
Koji je dobar u alindar jednostavnog djelovanja
sveden na atmosfersko stanje zraka pritiska 3 bar.
- c) nacrtati: označiti pneumatske članove u prevoznoj
ukladi se upravljanje vrši direktnim i indirektnim
načinom

④ Senzori pristupa

2) a) snagu koju apsorbuje istosmjerni napornik

$$P_{dc} = I_0 \cdot V_{dc}$$

$$V_0 = V_{dc} + I_0 \cdot R \Rightarrow I_0 = \frac{V_0 - V_{dc}}{R}$$

$$V_0 = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$V_m = V_{srms} \sqrt{2}$$

$$I_0 = \frac{\frac{2V_m}{\pi} - V_{dc}}{R} = \frac{\frac{2V_{srms}\sqrt{2}}{\pi} - V_{dc}}{R}$$

$$I_0 = \frac{\frac{2 \cdot 120\sqrt{2}}{\pi} - 80}{2} = \frac{108 - 80}{2} = 14A$$

$$\begin{aligned} V_{dc} &= 80V \\ V_{srms} &= 120V \\ R &= 2\Omega \\ L &= 0.01H \end{aligned}$$

$$V_0 = \frac{2V_m}{\pi}$$

$$P_{dc} = I_0 \cdot V_{dc}$$

$$P_{dc} = 14 \cdot 80 = 1120W$$

b)

$$P = I_{rms}^2 \cdot R$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (j\omega L)^2}$$

$$I_{rms} = \sqrt{\sum_{n=0}^{\infty} I_n^2}$$

$$1) n=0 \quad I_0 = 14A$$

$$\begin{aligned} \omega &= 2\pi f \\ &= 377 \end{aligned}$$

$$2) n=2 \quad I_2 = \frac{V_2}{Z_2}$$

$$V_2 = \frac{2V_m}{\pi} \left(\frac{1}{n-1} - \frac{1}{n+1} \right) = 108 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) = 108 \cdot \frac{2}{3} = 72$$

$$Z_2 = |R + j\omega L| = 12 + j \cdot 2 \cdot 2\pi f \cdot 0.01 = 12 + j2\pi f \cdot 0.01$$

$$Z_2 = 12 + j \cdot 7.54$$

$$Z_2 = \sqrt{12^2 + (7.54)^2} = \sqrt{144 + 56.8516} = 12.27 \Omega$$

$$I_2 = \frac{V_2}{Z_2} = \frac{72}{12.27} = 5.9A$$

$$n=4$$

$$V_4 = \frac{2Vm}{\pi} \left(\frac{1}{n-1} - \frac{1}{n+1} \right) = 108 \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) = 108 \cdot \frac{2}{15} = 14.4V$$

$$Z_4 = |R + jn\omega L| = |12 + j \cdot 4.377 \cdot 0.01| = |12 + j \cdot 15.08|$$

$$Z_4 = \sqrt{2^2 + 15.08^2} = \sqrt{4 + 227.4} = 14.91 \Omega$$

$$I_4 = \frac{V_4}{Z_4} = \frac{14.4}{14.9} = 0.97A$$

$$I_{rms} = \sqrt{I_0^2 + I_2^2 + I_4^2} = \sqrt{1^2 + 7.02^2 + 0.69^2} \\ = \sqrt{1 + 49.28 + 0.4761} = 15.67A$$

$$P = I_{rms}^2 \cdot R = (15.67)^2 \cdot 2 = 491.51W$$

sila zatezauja jednaka je sili klipnjače kod menjaju izvlacenja:

$$F = F_1 - F_0 = k \cdot A_1 \cdot P_{dob} - F_0$$

$$P_{dob} = 6 \text{ bar} = 6 \cdot 10^5$$

$$A_1 = \frac{0.025^2 \cdot \pi}{4}$$

sila na klipu:

$$F_1 = k \cdot A_1 \cdot P_{dob} = 0.75 \cdot A_1 \cdot 6 \cdot 10^5$$

$$F_1 = \underline{\quad} \text{ N}$$

(S) sila na klipnjači

sila povratne opruge:

$$F_0 = 0,15 \cdot F_1 = \underline{\quad} \text{ N}$$

sila klipnjače:

$$F = F_1 - F_0 = \underline{\quad} \text{ N}$$

b) $n = h \text{ ciklusa}$

$\Rightarrow 2 \text{ preminsti}$

$$Q_1 = n \cdot Q_1 \frac{P_2}{P_1} = n \cdot \times \frac{P_2}{P_1} = \underline{\quad} \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

$$P_1 = 3 \text{ bar}$$

$$P_2 = P_1 + P_{dob}$$

VOLUMENZRAZN OSI SE DOBANJAVAN CILINDAR

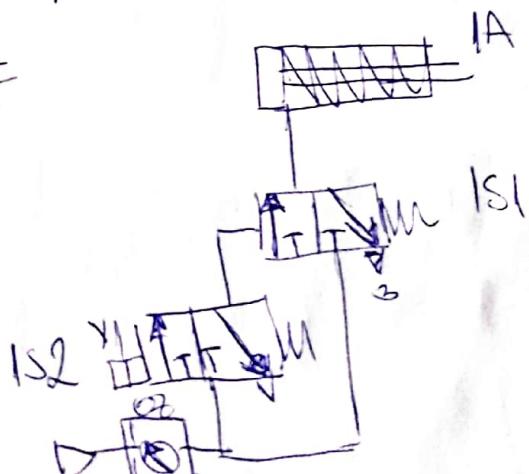
$$\begin{cases} h_{od} = 10 \text{ cm} \\ h = 0,1 \end{cases}$$

$$V = A_1 \cdot h = \frac{0.025^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,1 = \underline{\quad} \text{ m}^3$$



IS1

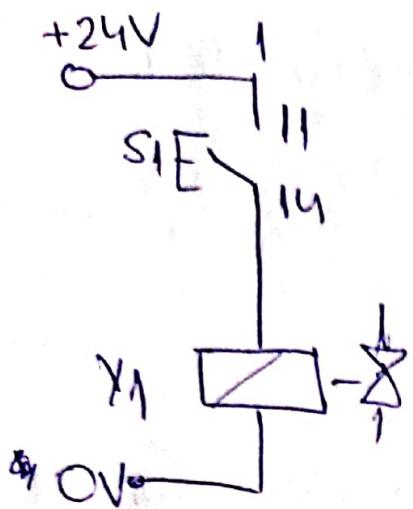
directнос



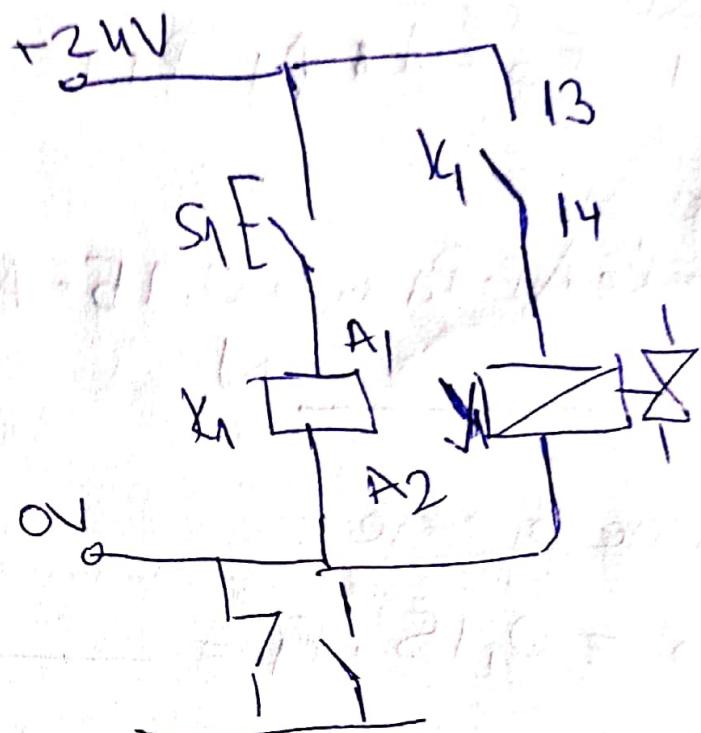
Indirektнос

muce me
društvo

direktors



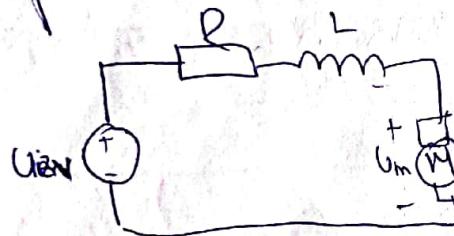
indirektors



Pismeni isput iz
predmeta AU 2

12.02.2022

- ①. a) model istosmjernog motora prikazanog na slici logički je prikazan napon U_{AV} , otpor R i zavojnica L te pad naponu na i stosmjernom motoru U_m , potrebno je:
- a) analitički odrediti podnadevine sniježne kroz motor i brzine okretanja motora formirajući:
 1. model prostora stanja
 2. model povećane funkcije
 - b) koristeći Simscape alat programskog paketa Matlab prikazati upravljanje H-motorom koristeći „Controlled PWM Voltage“ i „H-Bridge“ blokove za upravljanje motorom. Ako se pretpostavi da DC motor prizvodi 15W mehaničke snage pri 5000 obrtaja pri minuti, a brzina bez opterećenja iznosi 8000 obrtaja u minuti. Kada je priključen na napon od 12V. Procijeniti koliki je potreban napon napajanja da bi se pri navedenom naponu od 12V ostvarilo 6000 obrtaja u minuti.



$$R = 0.6 \Omega \quad k_i = 0.025 \frac{Nm}{A} \\ L = 1H \quad k_m = 0.25 \frac{Vad}{s} \\ I_L = 0.007 \frac{Kgm^2}{s}$$

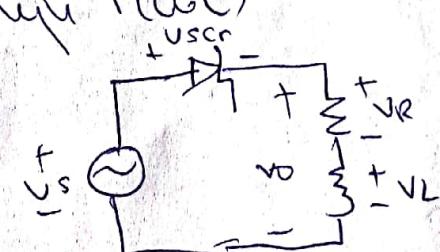
- ②. Na sl. 2 prikazan je tristorijski polutakarski ispravljač opteređen omislo-induktivnim potrošačem. Dodano je efektivna vrijednost naizmjeničnog napona $U_{rms} = 120V$, frekvencija $f = 60 Hz$, omски otpor potrošače $R = 20\Omega$, induktivitet potrošače $L = 0.04H$, te ugao upravljanja tristora $\lambda = 60^\circ$. Potrebno je odrediti:

a) analitički odrediti izraz za struju $i(wt)$

b) srednju vrijednost struje I_0

c) srednju snagu na potrošaču

d) faktor snage



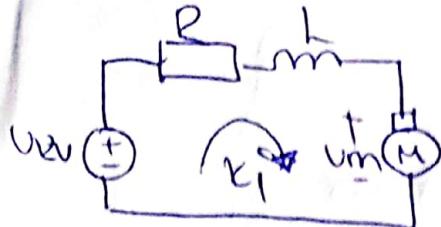
③ Uredaj za montazu prikazan je na slici 2 koristi se za utiskivanje plastičnog ležaja u čelični dio i umetanje zatka radi osiguranja spoja. Utiskivanje plastičnog ležaja obavlja se aktiviranjem cilindra IA1. Kada klipna alindra IA1 upreša ležaj u čelični dio i pritisk na klipnoj strani cilindra naredite na 30 bara aktivira se cilindar IA2 koji umede i utiskuje zatk. Povratak cilindra se obavlja obrnutim redoslijedom. Pivo se vraca klipnicama cilindra IA2, a zatim kada pritisak u sistemu naraste na 40 bar počinje se vrdati klipnjace. cilindra IA1. Brzine izvlačenja klipnica podešavaju se posebno. Kao redoslijedne ventile koristi se ventile za ograničavanje pritiska. Radni pritisak sistema je 50 bar.



Nacrtati: osnova
pneumatsku : elektropneuma
-sku shemu upravljanja

④ Senzori protoka tečnosti:

①



$$R = 0.6 \text{ k}\Omega \quad K_t = 0.025 \frac{\text{Nm}}{\text{A}}$$

$$L = 1 \text{ H} \quad K_m = 0.25 \frac{\text{Vrрад}}{\text{s}}$$

$$I_L = 0.007 \text{ kgm}^2$$

$$U_m = K_m \cdot \omega(t)$$

$$U_{12V} - i(t) \cdot R - L \frac{di(t)}{dt} - U_m = 0$$

$$U_{12V}(t) = i(t) \cdot R + L \frac{di(t)}{dt} + K_m \cdot \omega(t) \quad | \text{ 1/2}$$

$$\frac{d\omega(t)}{dt} = \frac{K_t \cdot i(t)}{I_L} \quad | \text{ 2/2}$$

prijenos u Laplasov domen

$$U_{12V}(s) = I(s) \cdot R + L s I(s) + K_m \cdot \omega(s)$$

$$s \omega(s) = \frac{K_t}{I_L} \cdot I(s)$$

b izvadimo $I(s)$

$$I(s) = \frac{I_L \cdot s \omega(s)}{K_t}$$

PRIJENOŠNA FJA:

$$G(s) = \frac{\omega(s)}{U_{12V}(s)}$$

→ unosimo u prvu jednačinu:

$$U_{12V}(s) = \frac{I_L \cdot s \omega(s)}{K_t} \cdot R + L s \cdot \frac{I_L \cdot s \omega(s)}{K_t} + K_m \cdot \omega(s)$$

$$U_{12V}(s) = \omega(s) \left[\frac{I_L \cdot s}{K_t} \cdot R + \frac{L s^2 \cdot I_L}{K_t} + K_m \right]$$

$$\frac{U_{12V}(s)}{\omega(s)} = \frac{1}{s^2 \left[\frac{I_L}{K_t} \cdot L \right] + s \frac{I_L \cdot R}{K_t} + K_m}$$

$$G(s) = \frac{1}{s^2 \cdot \frac{L \cdot L}{Kt} + s \frac{R \cdot L}{Kt} + K_m}$$

↳ model prýenosné funkcie

práca jednačky:

$$U_{IZV} = R \cdot i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + K_m \cdot w(t)$$

$$L \frac{di(t)}{dt} = U_{IZV} - R \cdot i(t) - K_m \cdot w(t) \therefore L$$

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{U_{IZV}}{L} - \frac{R}{L} i(t) - \frac{K_m}{L} w(t)$$

$$x_1' = \frac{U_{IZV}}{L} - \frac{R}{L} x_1 - \frac{K_m}{L} x_2$$

práca jednačky:

$$\frac{dw(t)}{dt} = \frac{Kt \cdot i(t)}{IL}$$

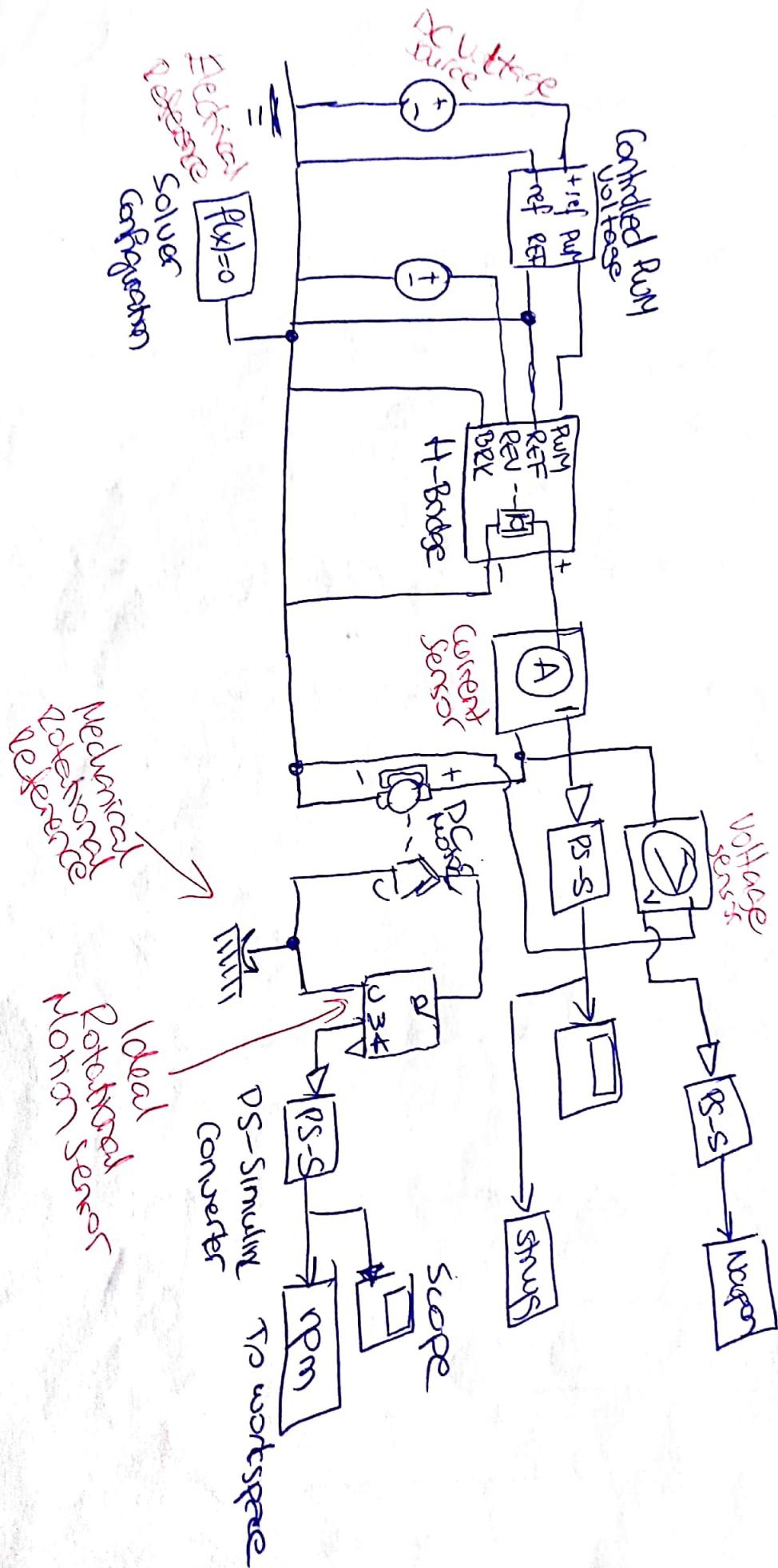
$$x_2' = \frac{Kt}{IL} x_1$$

$$\begin{bmatrix} x_1' \\ x_2' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R}{L} & -\frac{K_m}{L} \\ \frac{Kt}{IL} & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L} \\ 0 \end{bmatrix} \cdot [U_{IZV}]$$

$$Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} [U_{IZV}]$$

→ model prostora stanja

b) H-mot



$$② \quad V_m = 120\sqrt{2}$$

$$\omega = 2\pi f = 377$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{20^2 + (377 \cdot 0,04)^2} = \sqrt{400 + 227,1064} =$$

$$Z = 25,048 \Omega \approx 25 \Omega$$

$$\Theta = \arctan\left(\frac{\omega L}{R}\right) = \arctan\left(\frac{377 \cdot 0,04}{20}\right) = \arctan\left(\frac{15,08}{20}\right) \\ = 0,646 \text{ rad}$$

$$\boxed{T = \frac{L}{R}} \Rightarrow \text{vremenska konstanta}$$

$$\omega T = \omega \frac{L}{R} = 377 \cdot \frac{0,04}{20} = 0,754 \text{ rad}$$

$$\angle = 60^\circ = \boxed{60 \cdot \frac{\pi}{180}} = 1,046 \text{ rad}$$

prevođenje u radijane

→ trenutna struja jednaka je zbiru prisilnog i prirodnog odziva:

$$i(wt) = ip(wt) + in(wt)$$

$$i(wt) = \begin{cases} \frac{V_m}{Z} [\sin(wt - \Theta) - \sin(\angle - \Theta) e^{\frac{\angle - wt}{\omega T}}], & \text{za } wt \leq 0 \\ 0, & \text{inace} \end{cases}$$

$$i(wt) = \frac{120\sqrt{2}}{25} [\sin(wt - 0,646) - \sin(1,046 - 0,646) e^{\frac{1,046 - wt}{0,754}}]$$

$$i(wt) = 6,78 [\sin(wt - 0,646) - \sin(0,400) e^{\frac{1,046}{0,754}} \cdot e^{\frac{-wt}{0,754}}]$$

$$i(wt) =$$

$$i(\beta) = 0 \text{ da dobijemo negativ } \beta \Rightarrow wt = \beta$$

$$i(\beta) = 6,78 [\sin(\beta - 0,646) - \dots \cdot e^{\frac{-\beta}{0,754}}] = 0$$

$$\sin(\beta - 0,646) - \dots \cdot e^{\frac{-\beta}{0,754}} = 0$$

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

ugao provođenja tristora:

$$\gamma = \beta - \angle =$$

b) srednja vrijednost struje opteređenja je

$$I_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{V_m}{Z} [\sin(\omega t - \Theta) - \sin(\omega t - \Theta) \cdot e^{-\frac{\omega t}{0.754}}] d(\omega t)$$

$$I_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{1,046}^{6,78 \sin(\omega t - 0,646)} - \sin(1,046 - 0,646) e^{\frac{1,046 - \omega t}{0.754}} d(\omega t)$$

$$I_0 = \frac{1}{2\pi} \left[\int_{1,046}^{6,78 \sin(\omega t - 0,646)} d(\omega t) - \int_{1,046}^{\infty} e^{-\frac{\omega t}{0.754}} d(\omega t) \right]$$

I_1 I_2

prvi integral I_1 :

$$I_1 = \int_{1,046}^{\infty} \sin(\omega t - 0,646) d(\omega t) = \left| \begin{array}{l} u = \omega t - 0,646 \\ du = d(\omega t) \end{array} \right.$$

$$I_1 = \int_{1,046}^{\infty} \sin u du = -\cos u \Big|_{1,046}^{\infty} = -\cos(\omega t - 0,646) \Big|_{1,046}$$

$$I_1 = -\cos$$

$$I_2 = \int_{1,046}^{\infty} e^{-\frac{\omega t}{0.754}} d(\omega t) = \left| \begin{array}{l} u = \frac{\omega t}{0.754} \\ du = \frac{1}{0.754} d(\omega t) \\ d(\omega t) = -0.754 du \end{array} \right| =$$

$$I_2 = \int_{1,046}^{\infty} e^u du =$$

$$I_0 = \frac{1}{2\pi} [(6,78 I_1) - 2,67 I_2] =$$

c) srednja snaga na potrošenju P

$$P = I_{\text{rms}}^2 \cdot R$$

$$I_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^T \frac{V_m}{Z} \left[\sin(\omega t - \theta) - \sin(\omega t - \theta) e^{\frac{-j\omega t}{Z}} \right]^2 d(\omega t)}$$

$$I_{\text{rms}} =$$

$$P' = I_{\text{rms}}^2 \cdot R$$

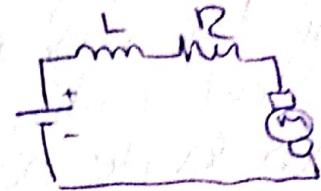
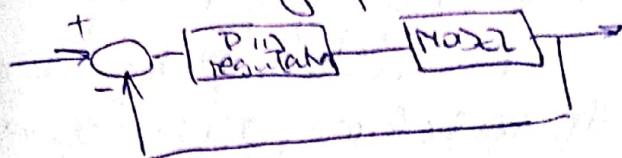
d) faktor snage

$$\Phi_F = \frac{P}{S} = \frac{P}{V_{\text{rms}} \cdot I_{\text{rms}}} =$$

Pismoni išspit iž AV2

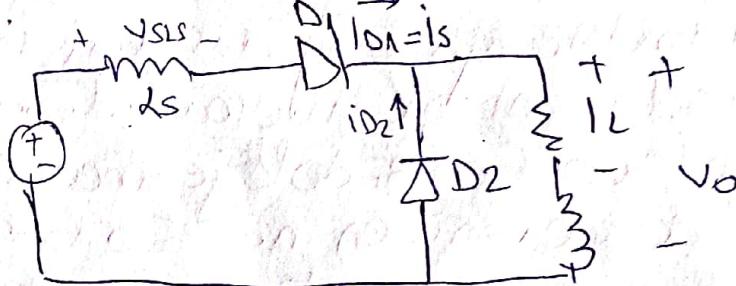
PRVI JULJKI ROK

„odzv sistema za model sistema prikazaca“
 i neolikove upravljanje vrsti PID regulatorom.
 „sime Pid regulatora odrediti na osnovu
 objene jednacne Modela prikazanim na slici 2
 koristeći Ziegler-Nichols metodu za upravljanje
 u detinjenoj petlji.“

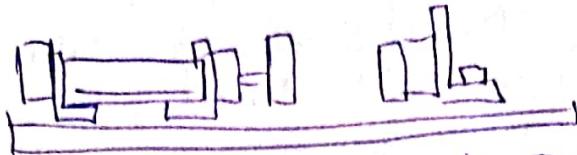


Poznato: $V = 2V$, $k_t = 0.02 \frac{Nm}{A}$, $R = 0.6 \Omega$, $X_b = 0.12 \frac{V}{A \cdot rad/s}$
 $L = 2H$, $I_L = 0.005 kg \cdot m^2$

- ② Na slici 3 prikazan je polutalarni ispravljač sa paralelnom diodom kojim je efektivna unjednošća napona razmjerljivog naponflaga 1200:120 V, frekvenciju od 60 Hz, te induktivitet 15 mH, ugao $\theta = 0.646 \text{ rad}$, $\lambda = 0.785 \text{ rad}$, $\omega_c = 0.754 \text{ rad/s}$. Potrebno je odrediti struju opterećenja, struju kroz diode, ugao komutacije, te srednju unjednošću izlaznog napona.



- ③ Za savijanje čita se cilindar prikazan na slici 4. Prilikom na taster cilindar se izlazi i zadnjom se u tom položaju 2 sekundi tako da se ciklovi savili, a zatim se cilindar vrati u godnji. Početni položaj vraćanje cilindra u godnji početni položaj mora biti isvršen i u slučaju da je taster aktiviran. Novi signal za pokretanje treba da je moguć samo ^{onda} ako se taster koji je prethodno bio aktiviran ponovo otpusti i ako je cilindar u suom trajnjem položaju.



- Načrtati po nivouma i označiti pneumatske i električne sheme upravljanja za gore opisani i scenarij sa i bez kontrole trajnjeg položaja
- Opisati rad istih poznavajući se na označene koničtenih elemenata, te napraviti tabelarni popis i naučni funkcije koničtenih elemenata

④. Senzori i protokoli

5. Podizanje i spuštanje rampe na parkingu obavlja se s dva duromagnihidraulička cilindra uvršćena na bočnim stranama potpornih zidova. Brzina spuštanja i podizanja rampe je podešena. Upravljanje je hidrauličko i mora biti izvedeno tako da kod spuštanja ili podizanja rampe omogućen je zadržavanje u bilo kojem položaju, te spriječe tragi kod izvlačenja uslijed neravnije mase.

Maksimalni radni pritisak hidrauličkog pumpnog agregata je 60 bara, dok je maksimalni radni pritisak ograničen na 50 bara.

- Načrtati po nivouma i označiti hidrauličku elektro-pneumatsku shemu upravljanja za gore opisani scenarij

- Opisati rad istih poznavajući se na označene koničtenih elemenata
- Napraviti tabelarni popis i naučne funkcije koničtenih elemenata

$$\textcircled{1} \quad V = 2V \quad K_t = 0.02 \frac{\text{Nm}}{\text{A}} \quad R = 0.6 \Omega$$

$$K_b = 0.12 \frac{\text{N}}{\text{mm}} \quad L = 2H \quad I_L = 0.005 \text{kgm}^2$$

$$V_{i2N} - L \frac{di(t)}{dt} - i(t) \cdot R - V_m = 0$$

$$V_m = K_b \cdot w(t)$$

$$L \frac{di(t)}{dt} = V_{i2N} - i(t) \cdot R - V_m$$

$$\frac{dw(t)}{dt} = \frac{K_t - i(t)}{I_L}$$

\mathcal{L}

$$s \mathcal{L} I(s) = V_{i2N}(s) + I(s) \cdot R + K_b \cdot w(s)$$

$$s w(s) = \frac{K_t}{I_L} \cdot I(s)$$

$$\boxed{I(s) = \frac{I_L \cdot s w(s)}{K_t}}$$

$$V_{i2N}(s) = s \mathcal{L} I(s) + I(s) \cdot R + K_b w(s)$$

$$V_{i2N}(s) = L s^2 \frac{I_L w(s)}{K_t} + \frac{I_L \cdot s w(s)}{K_t} \cdot R + K_b w(s)$$

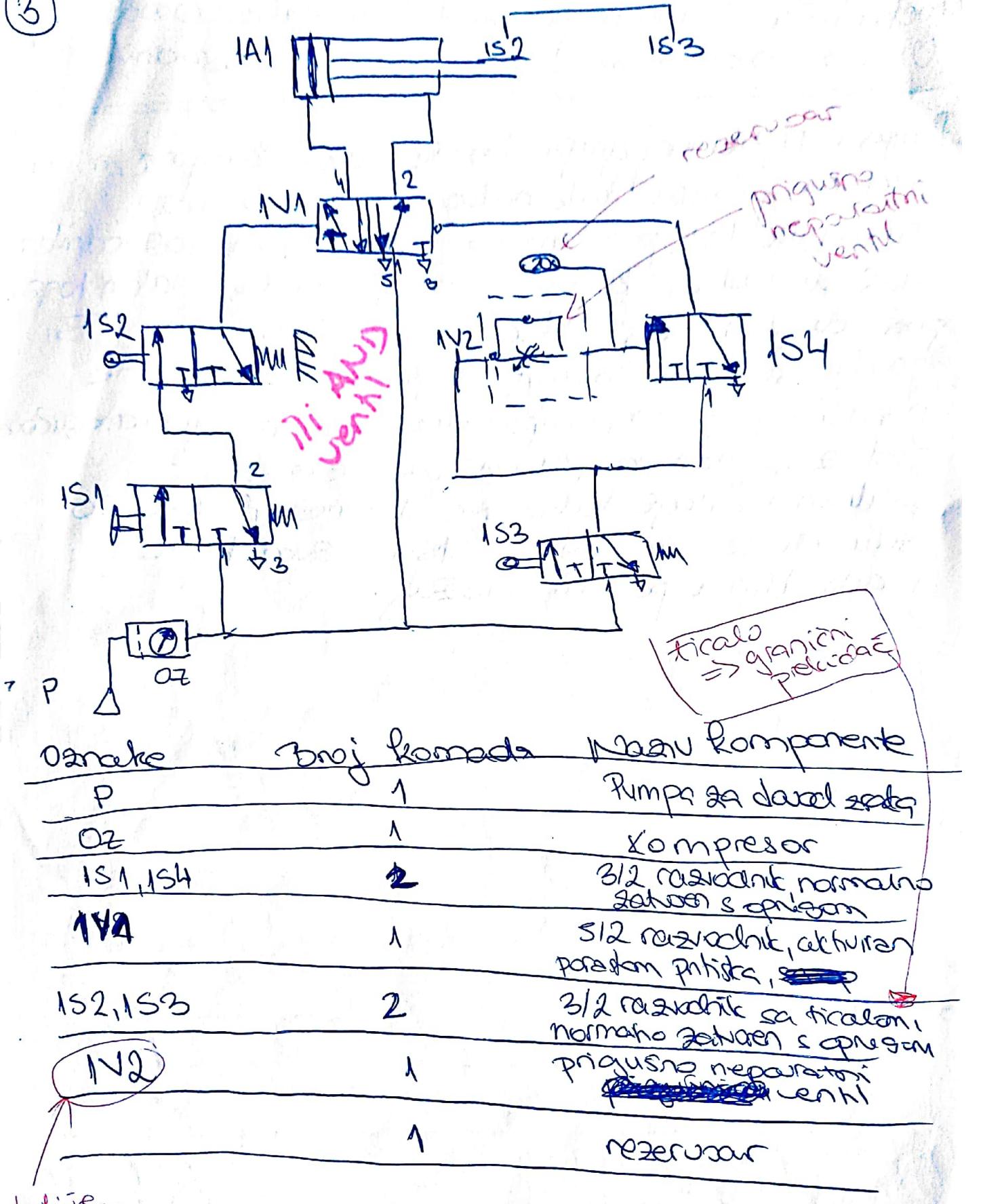
$$V_{i2N}(s) = I_L w(s) \left[\frac{I_L \cdot L}{K_t} s^2 + \frac{I_L \cdot R}{K_t} \cdot R + K_b \right]$$

$$\frac{V_{i2N}(s)}{w(s)} = \frac{1}{s^2 \left[\frac{I_L \cdot L}{K_t} \right] + s \left[\frac{I_L \cdot R}{K_t} \right] + K_b}$$

$$G(s) = \frac{1}{0.5 s^2 + 0.15 s + 0.12}$$

$$G_1(s) = \frac{K_p \cdot G(s)}{1 + K_p \cdot G(s)} = \frac{\frac{K_p}{0.5 s^2 + 0.15 s + 0.12}}{1 + \frac{K_p}{0.5 s^2 + 0.15 s + 0.12}}$$

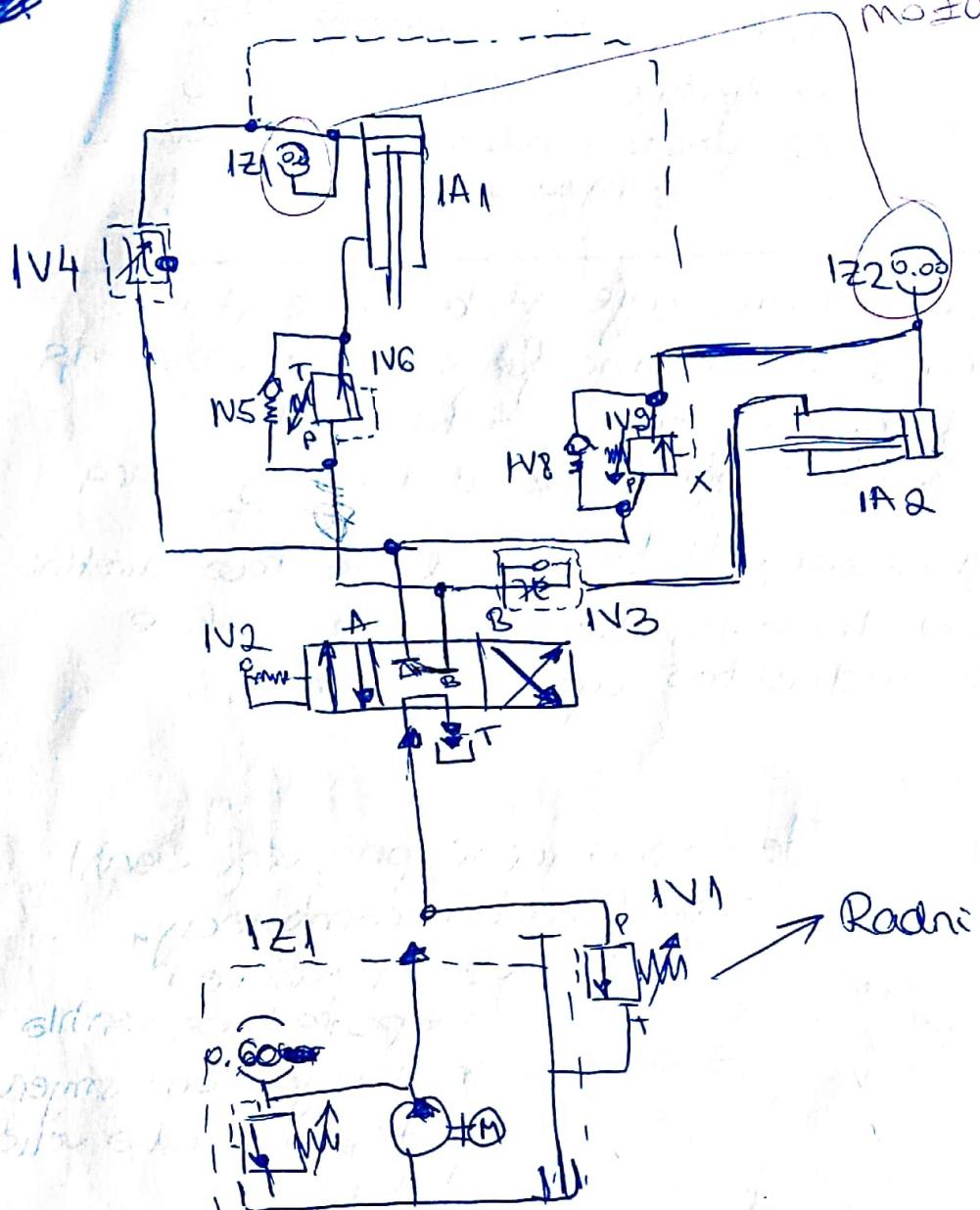
(3)

da li je
ovde?

U pripremnom ciklusu nalazi se pumpa P za davod zraka i kompressor za njegovu kompresiju. U slededem nivou je za upravljačke elemente su ~~4~~ razvodnika 3/2, jedan 1S1 aktivira se tako da ostala tri se aktiviraju.

mehanički. U nizu poslijе tog se nalazi razvodnik 5/2.
U prvom izvršenom nizu je aktuator tj. dvoradni cilinder.

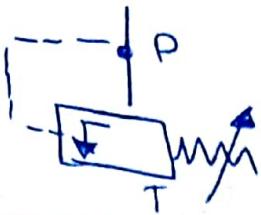
Pumpa u prenombrij grupi daje zrak u kompresor, a on ga komprimira. Zrak nakon toga ide kroz razvodnik 1S1, pntiskom na fastar pomoci razvodnika 1S2 se izlaže klip dvoradnog cilindra. Nakon toga pomoci granjenog prekidača od razvodnika 1S3 javlja se informacija da je klip izvučen, te pomoci prijavnog-reparativnog ventila koji onemogućava prolaz u jednom pravcu puni se rezervoar s zrakom i ostaje tako sve dok ne dosegne 20 sekundi te se aktivira 1S4 razvodnik koji vrada klip u početni položaj.



mjeda manometar
ne trebaju

ulazi vjezani
za A
ulazi vjezani za
B

Oznaka	Komada	Naziv komponente
IZ1	1	Hidraulični crpni agregat
IZ1, IZ2	2	Nanometer
IA1, IA2	2	Dvosedni hidraulični cilindar
IV1, IV6	1	Direktorski upravljački ventil za ogranicavanje tlaka
IV2	1	4/3 množstveni razvodnik, opravka centriran
IV3, IV4		Jednosporno prigušni ventil
IV5, IV8	2	Nepresatni ventil s opregom
IV9	1	Ventil za ogranicavanje tlaka, direktorski upravljanje daljinskim tlakom



Ventil za ograničavanje tlaka
sobezgodiće da tlak u sistemu
ne pređe maksimalno dopušten
vrijednost

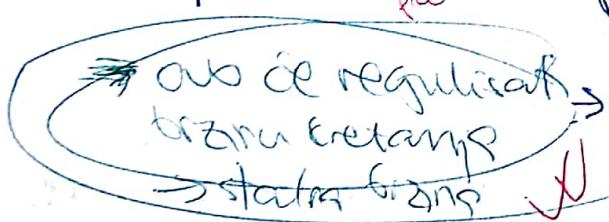
→ ovaj ventil za ograničavanje tlaka se često
ugradjuje prigušnice za smanjenje brzine zadržavanja
(brzo otvaranje i usporeno zatvaranje)
tako se sprijećavaju štete od tlaknog udara

→ ventili za ograničavanje tlaka rade se kao direktni
do tlaka od 10 bara, dok za veće tlakove
koriste se indirektno upravljeni ventili.



Jednosmjerni prigušni ventil

→ predstavlja kombinaciju
podesne prigušnice i
neporavnog ventila
→ kroz ventil u jednom smjeru
prigušuje tloc, u drugom veličinu
protoka



→ u suprotnom smjeru ventil se
u potpunosti otvara, ima
maksimalni mogući protok
preko

Neoporavni ventil - oprezom

→ dovoljan je protok fluida samo
u jednom smjeru uz
minimalnu moguću prtljužu

→ ventil može biti:

- a) neopteren
- b) opteren (s. oprezom)

Blokirajući ventil

→ služi za zadrevo polozaja



Pismeni ispit iz
AV2

DRUGI JUHSKI ROK

① Izršni element obradni alindor sa pričvršćenjem
izlaznog zraka. Ventilom se upravlja iz ventilske
stanice. Otvaranje i zatvaranje ventila obavlja se
sai zasebnim tastercima. Ventil se može otvoriti samo
ukoliko je klapnjača u uvećenom položaju, dok zatvaranje
samo ako je klapnjača u manjenom položaju.

Potrebno je:

a) pneumatska i električna shema
(papir elemenata i objašnjenje)

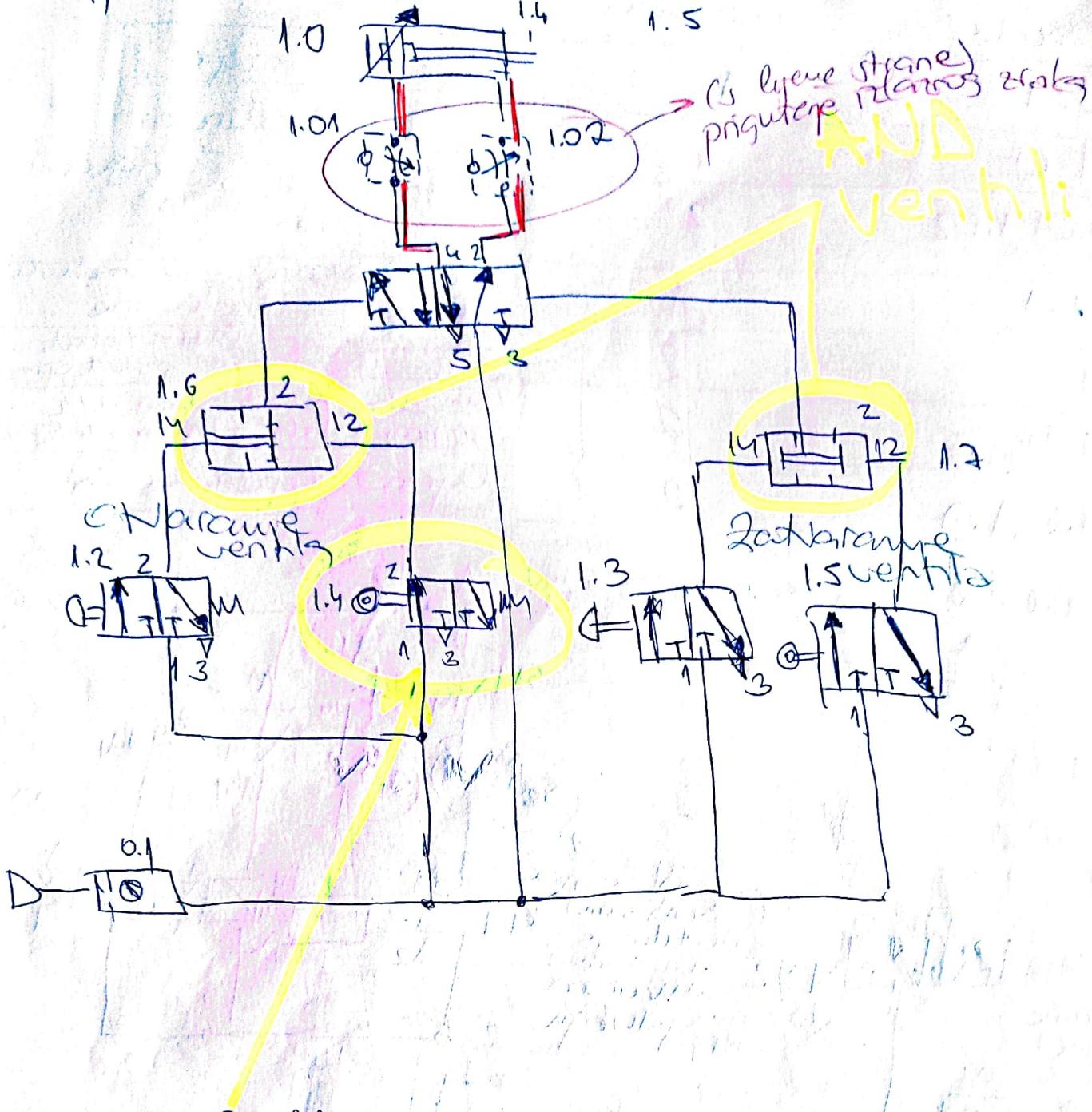
b) Uraditi navedeno pod a) za mogućnost upravljanja
kroz ventil sa 2 odvojenih mesta tj: iz ventilske
stanice ili s upravljačkog pulsa u kontrolnoj
sobi strojarnice.

② Za supčastu pumpu čiji je storni protok $5 \cdot 10^{-4} \frac{m^3}{s}$
pri radnom pritisku od 100 bara. Odrediti teorijski
ras i protok za jedan obrt pumpe, teorijski i
konstna snaga pumpe, te pogonski moment i momen
na vratku pumpe. Pumpa u minuti ostvari
1500 obrata, a ~~geometrijski~~ i mehanički stepen
konstanta su $0,85$ i $0,9$.

③ Urađe ventila kod pneumatike (kopirati)

④ TIRISTOR S PENOJ JULSKOG ROKA

⑤ PRVI ZDTK S ROKOM 17.02.2022



~~Preklopne komponente~~
~~zaključujejo klipnjo~~
~~v uvedenem položaju~~

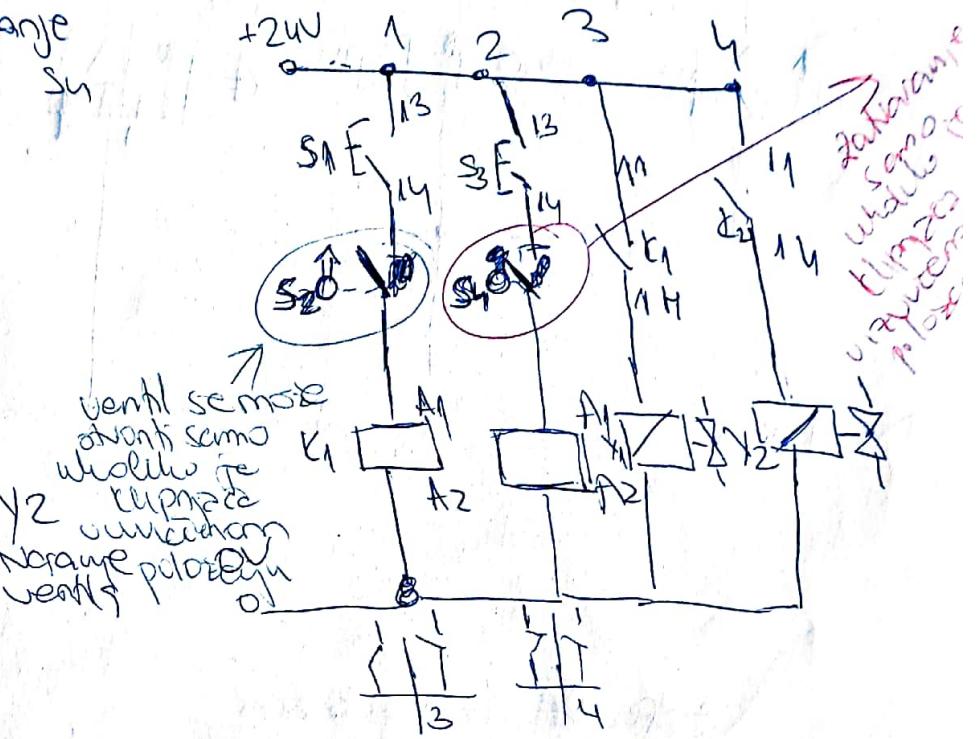
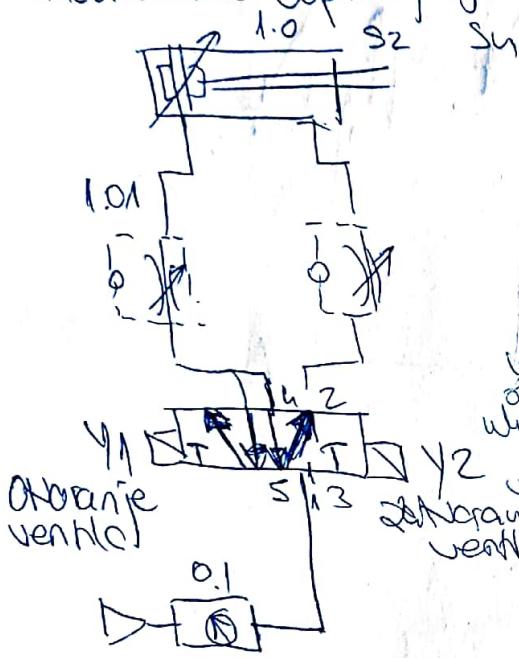
magati aktivno jer je klipnjača
početno v uvedenem položaju

→ ventil se more otvori samo kadar je
klipnjača v uvedenom položaju (ventil zakan)

→ dok se zaključje ventila može vrati samo
ako je klipnjača v uvedenom položaju (ventil otvoren)

Oznaka	Komada	Naziv komponente
0.1	1	Priprema grupe
1.0	1	Dvoradni cilindar
1.01, 1.02	2	Jednosmjerni prijenosni ventil
1.1	1	5/2 razvodni prijenosnik aktiviran s obje strane
1.2	2	3/2 razvedjic prijenosnik tipkaren normalno zatvoren, posjet grupa
1.4, 1.5	2	Mekanici aktiviran 3/2 granicni rezistor s funkcijom integracije
1.6, 1.7	2	Upoko seponi ventil

Indirektno upravljanje



Oznaka

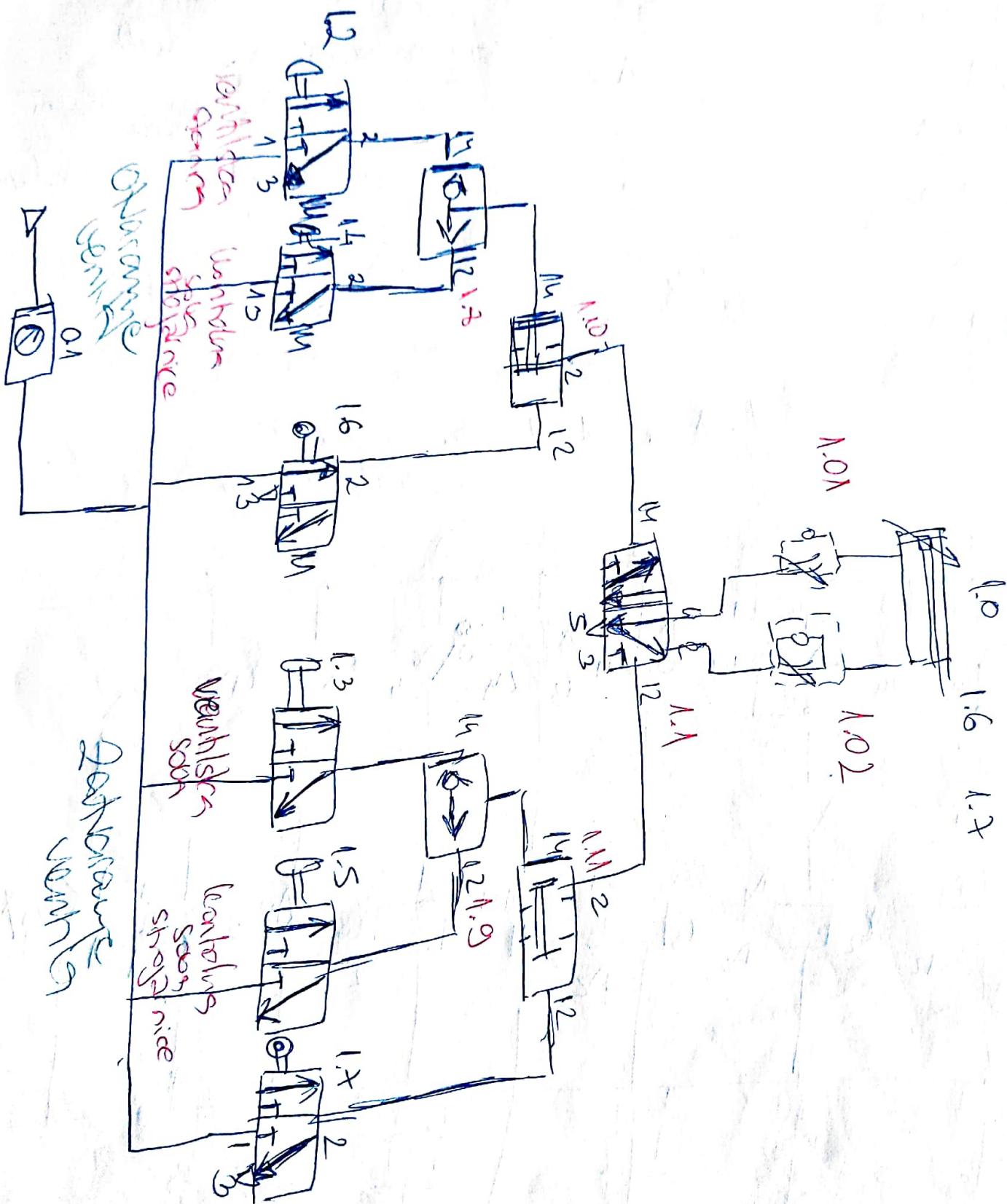
Komada

Otvorene zatvorene
ventila ventila

Naziv komponente

0.1	1	Priprema grupe elementa
1.0	1	Dvoradni cilindar
1.01, 1.02	1	Jednosmjerni prijenosni ventil
1.1	1	5/2 elektromagnetski razvodnik, aktiviran s obje strane, pomocno vezanje rezistor (bitabil)
S1, S3	2	Tipkalo
S2, S4	2	Grenici prelječ (sklopka s trijem i kotačem)
K1, K2	2	Relej

b)



Osnova

Komanda

Narav konfiguracija

0 > 1

1

Papremna grupa

1.0

1

Autodni cilindar

1.01 1.02

2

Tednorimjens pogonni ventil

1.1

1

512 razvodnik (cistalit)

1.2, 1.3

512 razvodnik aktiviran optekom
normalno zatvoren

1.6, 1.7

3/2 razvodnik (cistalit)
3/2 granjeni razvodi s titalem
i kvalidem

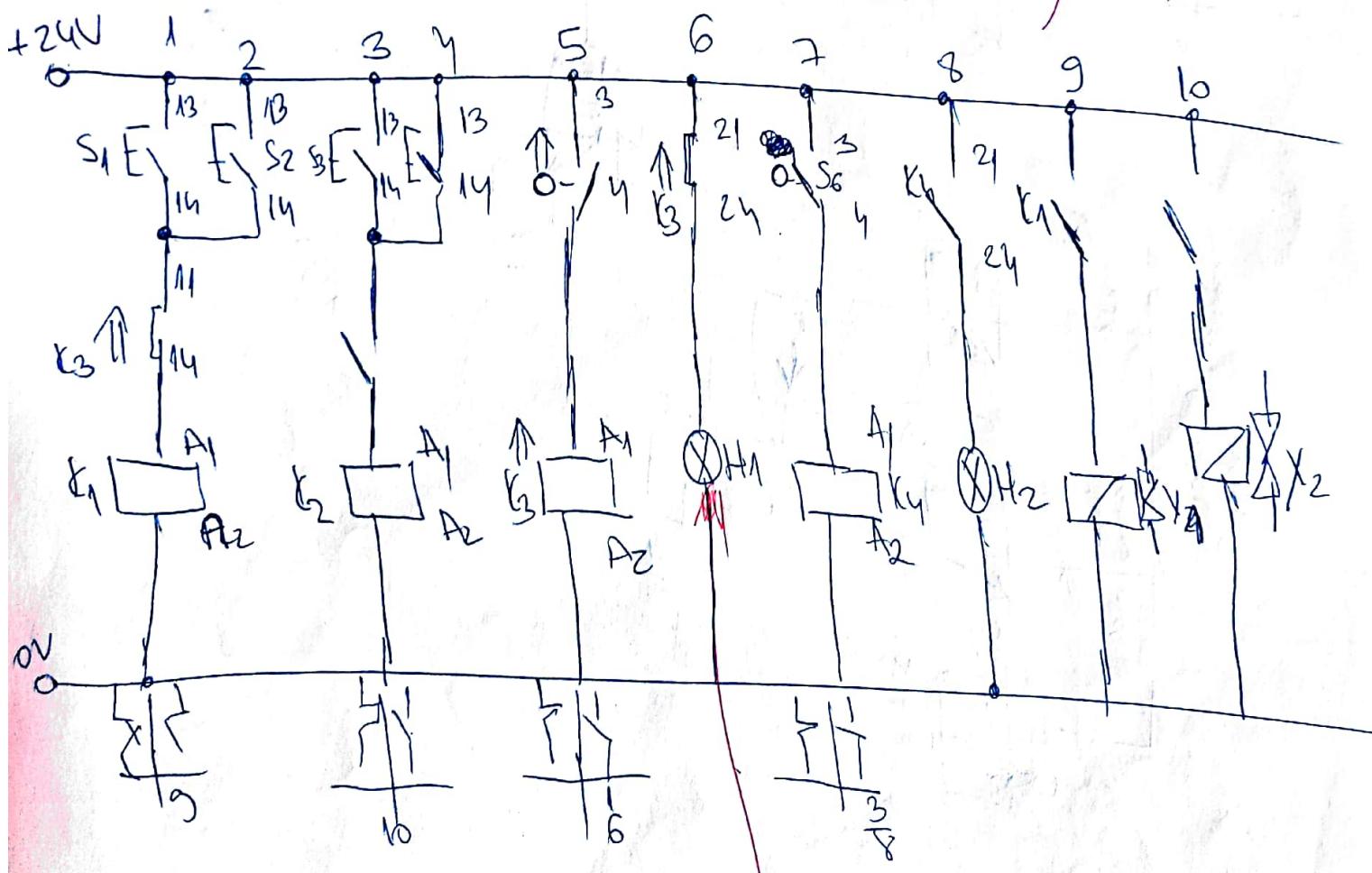
1.8

Naravnjeni razvodi
vertikalni

1.10

Vertikalni razvodi
vertikalni

1.8 i 1.9 → s dva
razlicita mjeseca



Signaling
graf

Zapreminski protok pumpa

$$Q = V_0 \cdot n = \pi \cdot d_p \cdot h \cdot b \cdot n$$

V_0 - zapremina zupčaste pumpje [m^3]

d_p - Prečnik podeonog kružnog pogonskog zupčanika [m]

h - visina zubaca [m]

$m = \frac{d_p}{2}$ modul zupčanika [m]

b - širina zupčanika [m]

n - broj dobara pogonskog zupčanika [min^{-1}]

z - broj zubača zupčanika []

Empirijski obrazac za izračunajje zapreminskog protoka

$$Q = 2 \cdot \pi \cdot d_p \cdot m \cdot b \cdot \frac{(1 + 0.01389 \cdot m \cdot \cos L_K) \cdot n}{z}$$

L_K - ugao dobljnice zupčanika

z - broj zubača zupčanika

Modul zupčanika

$$m = (0,24 \div 0,44) \cdot \sqrt{Q_P} \quad [\text{mm}]$$

Q_P je stacionarni protok pumpe (maseni protok pumpa)

Specifični protok

$$q = \frac{Q_T}{n}$$

Konst. snaga

$$P = Q \cdot p$$

Izanska snaga

$$P = Q_T \cdot p$$

Teorijski moment na vratiti pumpe

$$M_T = \frac{Q \cdot P}{2\pi}$$

Pogonski moment

$$M = \frac{M_T}{\pi}$$

stvární protok $Q = 5 \cdot 10^{-4} \frac{m^3}{min}$
QT - teorijski protok

$$dp = 68,6 \cdot \sqrt{\frac{QT}{n}} [m]$$

$$QT = \frac{Q}{\eta_V} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{0.85}$$

$$QT = 0.000588 \frac{m^3}{min}$$

$$dp = 68,6 \sqrt{\frac{0.000588}{1500}} =$$

$$h = 1500$$

$z = 10$ (uzeli pravida)

$$m = \frac{dp}{z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

TEORIJSKI PROJEK

$$QT = q \cdot n = 2\pi N_h m b \left[\frac{m^3}{min} \right]$$

Obično je iako definirano:

$$QT = k_t \cdot dp \cdot m \cdot b \cdot \eta$$

SIRINA ZUPČANIXA :

$$b = \frac{QT}{k_t \cdot dp \cdot m \cdot \eta}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ pascals}$$
$$100 \text{ bar} = 10^7 \text{ pascals}$$

Specifični protok
 $q = \frac{QT}{n}$
Teorijski snaga
 $P = QT \cdot P$

BNOJ: zupčanix
se kreće od
8 do 12

KATO ZVATI KOLIKO
MATI BEOJ ZUPČANIX?

$k_t = 7$ za sumpante
pumpe sa običnom
cilindričnim zupčanicama
sa pravim zupčinama

$k_t = 9, h$ za pumpe sa
cilindričnim zupčanicama
sa uskim
zupčinama