

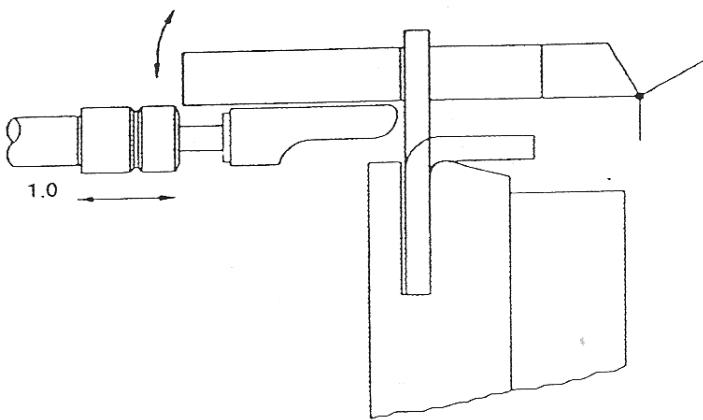
**5.14 Vježba 6:  
Brzoispusni ventil****Zadatak**

Zajedničkim aktiviranjem dvaju tastera treba alatom za savijanje izvršiti savijanje plosnatog lima. Za ubrzanje hoda alata ugrađuje se brzoispusni ventil. Povratna brzina hoda alata treba biti podesiva. Otpuštanjem jednog od dvaju tastera mora se alat vratiti u polazni položaj.

**Vježba**

Nacrtajte shemu upravljanja.

Označite ventile i sve priključke brojevima.

**Položajni plan**

Bilješke:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

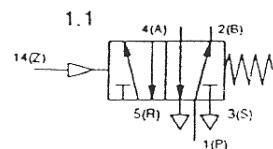
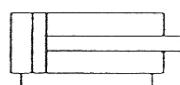
---

---

---

## Shema upravljanja

1.0



## Pitanje

Kako se ponaša cilindar ako se taster nakon kratkog aktiviranja opet otpusti?

Opisite odvijanje procesa na temelju sheme upravljanja.

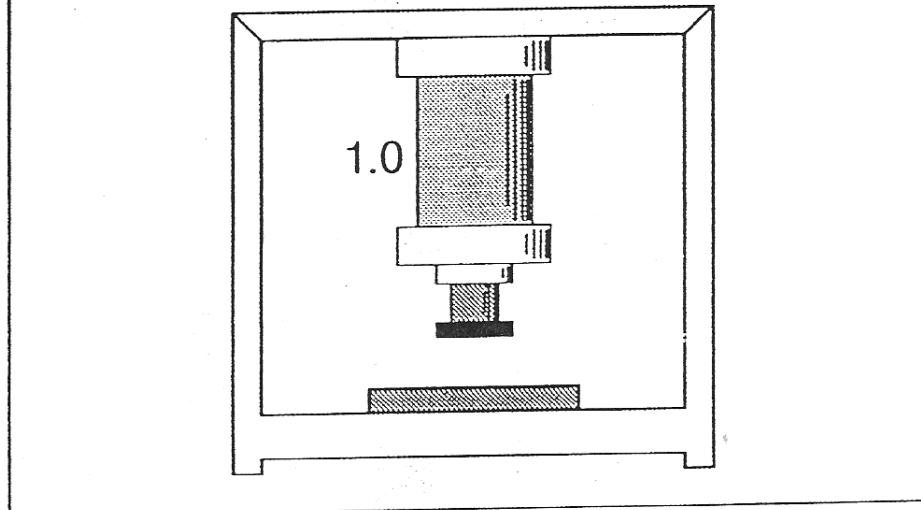
Bilješke:

**5.15 Primjer 7:**  
**Upravljanje**  
**ovisno o tlaku**

**Zadatak**

Dvoradnim cilindrom pokreće se žig koji treba utisnuti oznaku u izradak. Aktiviranjem tastera žig treba da se primakne i utisne oznaku u izradak. Postizavanjem unaprijed podešenog tlaka, žig se treba vratiti u polazni položaj. Maksimalna sila utiskivanja treba biti podesiva.

B 4.3

**Položajni plan****Rješenje**

Ako kod puštanja u rad klipnjača ne stoji u polaznom položaju, mora se provesti postupak za dovođenje u polazni položaj. To se postiže ručnim aktiviranjem pomoćnog uređaja za prekretanje impulsnog 5/2 razvodnika.

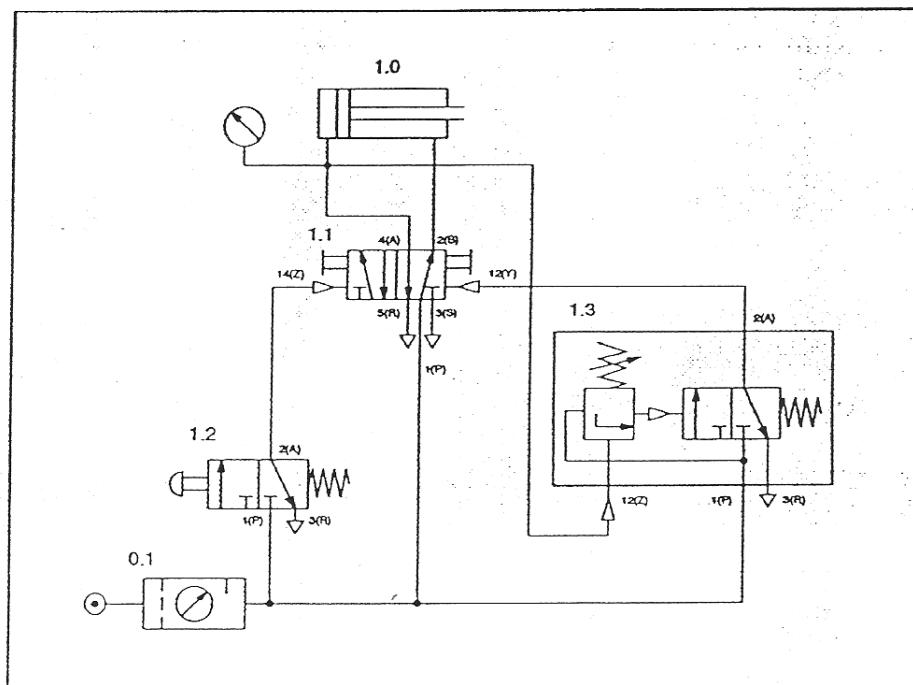
U polaznom položaju svi su razvodnici neaktivirani, prednja strana cilindra je pod tlakom, te je klipnjača u uvučenom položaju.

Aktiviranjem tastera razvodnika 1.2 propušta se signal na priključak 14(Z) razvodnika 1.1 i ovaj se prebacuje u drugi razvodni položaj. Sada se napaja stražnja strana cilindra, te klipnjača izlazi van. Nakon otpuštanja tastera razvodnika 1.2, razvodnik 1.1 ostaje u svom razvodnom položaju (impulsni ili memorijski razvodnik). Kada se žig prisloni na izradak prestaje gibanje klipnjače, a tlak u cilindru počinje rasti. Porast tlaka u cilindru djeluje na porast sile za utiskivanje.

Upravljački vod prosljednog tlačnog ventila 1.3 vezan je za napojni vod cilindra. Kada tlak u cilindru postigne podešenu vrijednost na ventilu 1.3, ovaj se prekreće u drugi položaj i propušta signal na priključak 12 (Y) razvodnika 1.1. Taj signal uzrokuje i prekretanje razvodnika 1.1, te se uslijed napajanja prednje strane cilindra klipnjača vraća u polazni položaj. Uslijed pada tlaka na upravljačkom priključku 12 (Z) ventila 1.3, vraća se ovaj u polazni položaj.



### Sheme upravljanja



Podešeni tlak u prosljednom tlačnom ventilu mora biti namješten na nižu vrijednost od one koja vlada u sustavu radi osiguranja pouzdanog rada ventila.

Ako bi klipnjača naišla na neku prepreku vratila bi se u polazni položaj prije postizanja krajnjeg položaja.

### 5.16 Vježba 7: Upravljanje ovisno o tlaku: utiski- vanje oznaka u izra- dak

## Zadatak

Žig pokretan dvoradnim cilindrom, treba utisnuti oznaku u izradak. Nakon postignutog, unaprijed podešenog tlaka, žig se treba automatski vratiti. Postizanje pozicije utiskivanja treba kontrolirati s graničnim prekidačem. Signal za vraćanje klipnjače može uslijediti samo onda, kad je klipnjača postigla položaj utiskivanja. Tlak u cilindru treba iskazati pomoću manometra.

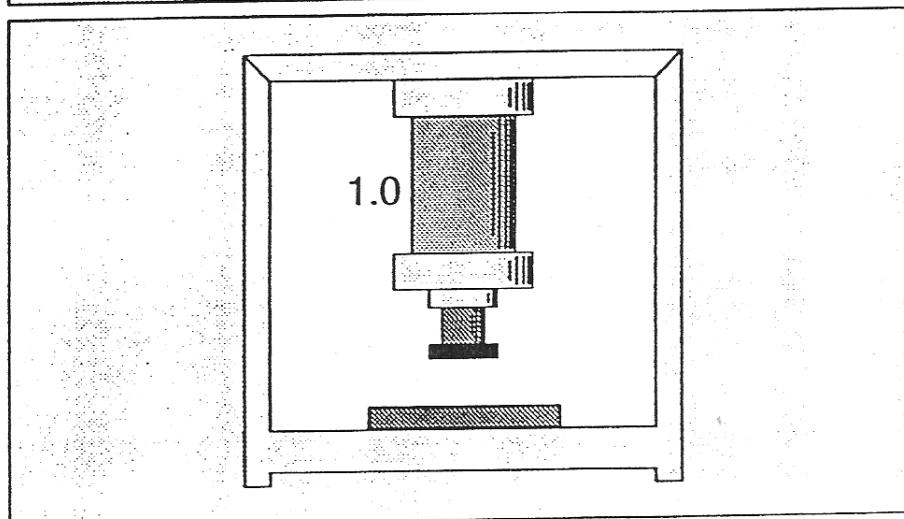
Vježba

Nacrtajte shemu upravljanja.

Označite ventile i priključke brojevima.

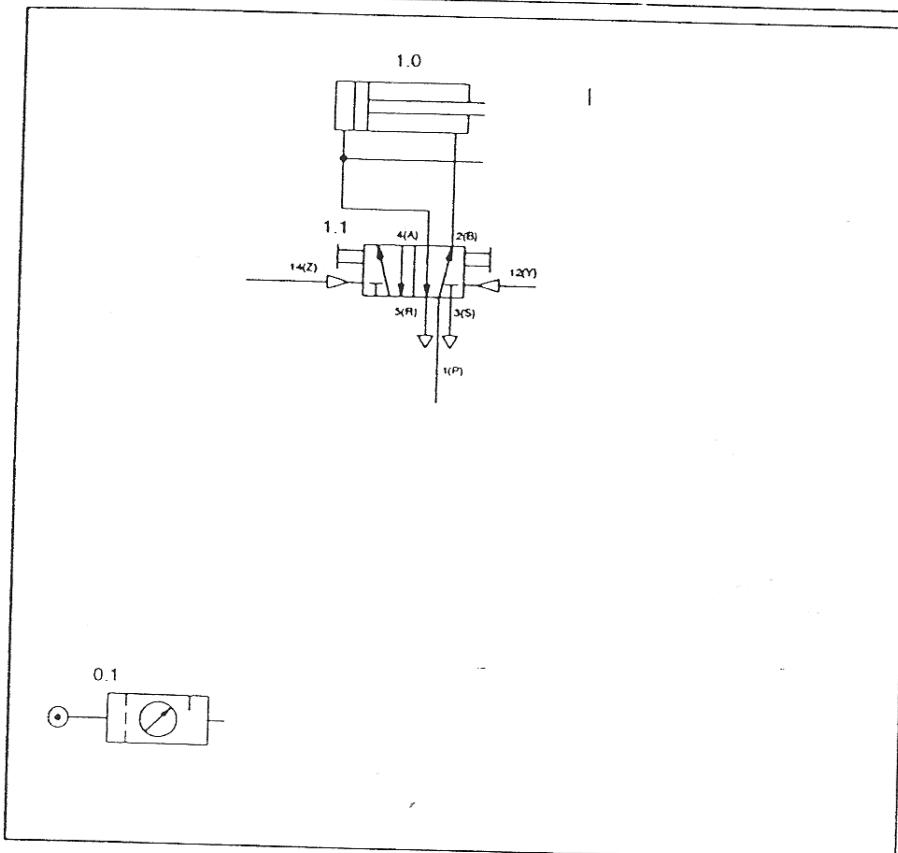


## Položajni plan



### Bilješke:

Shema upravljanja

**Pitanje**

Kako se ponaša cilindar ako se taster nakon kratkotrajnog aktiviranja opet otpusti?

Opišite odvijanje procesa na temelju sheme upravljanja.

Bilješke:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

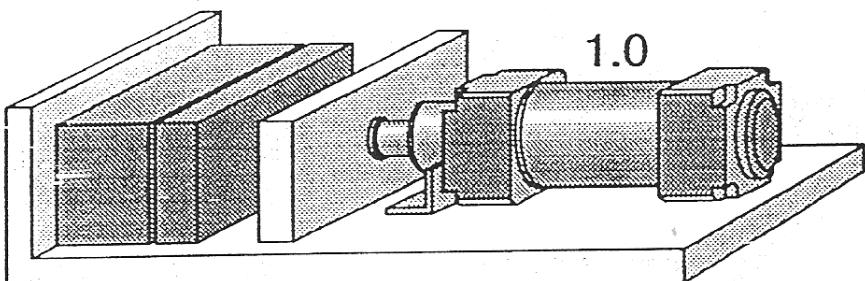
**5.17 Primjer 8:**  
**Vremenski**  
**član ventil**  
**za vremensko**  
**kašnjenje**

**Zadatak**

Dvoradni cilindar treba izvršiti stiskanje predviđenih dijelova namjenjenih lijepljenju. Pritiskom na taster klipnjača cilindra treba lagano početi stiskati dijelove. Kad su dijelovi stisnuti, stiskanje treba trajati cca 6 s. Nakon isteka vremena, klipnjača se mora automatski vratiti u polazni položaj. Povratna brzina klipnjače treba biti podešiva. Ponavljanje postupka je moguće samo ako se klipnjača nalazi u polaznom položaju.

**Položajni plan**

B 4.4

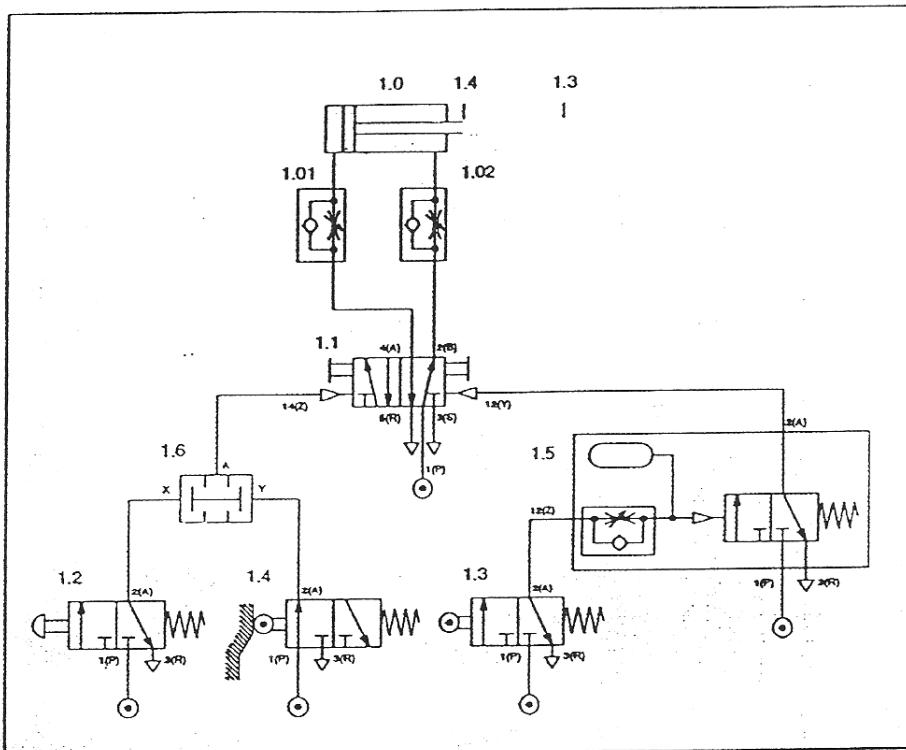
**Rješenje**

Ako kod puštanja u rad klipnjača ne стоји u polaznom položaju, mora se prvo provesti postupak dovođenja u polazni položaj. To se može provesti pomoćnim ručnim aktiviranjem impulsnog 5/2 razvodnika.

U polaznom položaju svi su razvodnici neaktivirani osim 1.4 koji je uvjet za start. Prednja strana cilindra je pod tlakom i klipnjača se nalazi u uvučenom položaju.

Uvjet za polazak je da su aktivirani razvodnici 1.2 i 1.4. Razvodnik 1.4 je aktiviran samo onda kad se klipnjača nalazi u polaznom položaju. Ako je uvjet za start ispunjen, signal startnog razvodnika 1.2, preko uvjetno zapornog ventila 1.6, dolazi na priključak 14 (Z) razvodnika 1.1, koji se preklapa u drugi položaj. Sada se puni zrakom stražnja strana cilindra i klipnjača izlazi van. Brzina gibanja ovisna je o podešenosti prigušnice 1.02 (prigušivanje odzračivanja). Čim se klipnjača pokrene otpušta se razvodnik 1.4.

## Shema upravljanja



Na ventilu 1.6 više nije ispunjen i uvjet te se gasi signal na ulazu 14 (Z) razvodnika 1.1, koji međutim ostaje u istom razvodnom položaju (memorijska funkcija). Ponovno aktiviranje tastera razvodnika 1.2 nema učinka sve dok se sustav ne dovede u polazni položaj. U polaznom položaju stiskanja, aktivira se granični prekidač 1.3. Preko ugradene prigušnice u vremenskom članu, počinje se puniti tlačni spremnik. Brzina porasta tlaka u spremniku ovisi o podešenosti prigušnice. Kada tlak dovoljno naraste, prekreće se 3/2 razvodnik u vremenskom članu, te se pojavljuje signal na priključku 12 (Y) razvodnika 1.1. Sad se i razvodnik 1.1 prekreće, puni se prednja strana cilindra sa stlačenim zrakom i klipnjača se uvlači. Brzina gibanja ovisi o podešenosti prigušnice 1.01.

Vraćanjem klipnjače otpušta se razvodnik 1.3, te se spremnik i razvodnik u vremenskom članu mogu odzračiti preko nepovratnog ventila i razvodnika 1.3. Zbog odzračivanja prebacuje se razvodnik 3/2 u vremenskom članu, pa se signal na impulsnom razvodniku 1.1 gasi.

Kad klipnjača postigne svoj polazni položaj aktivira ponovo razvodnik 1.4, pa tako može, pritiskom na 1.2, započeti novi ciklus.



5.18 Vježba 8:  
Vremenski član - ven-  
til za vremensko  
kašnjenje

**Zadatak**

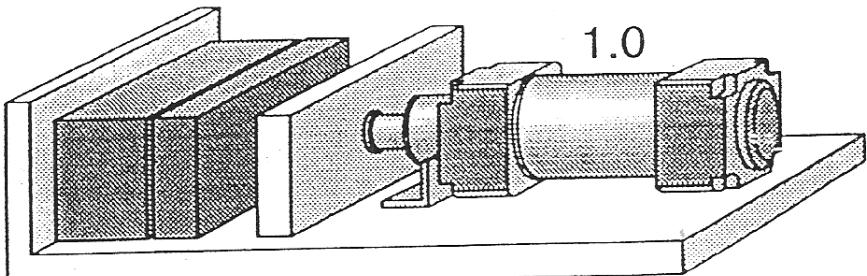
Dvoradni cilindar treba izvršiti stiskanje dijelova predviđenih za lijepljenje. Pritisnom na taster treba započeti lagano stiskanje dijelova. Kad se postigne krajnji položaj stiskanja, trebaju se u tom položaju držati dijelove još 6 s. Nakon isteka vremena, mora se klipnjača automatski vratiti u polazni položaj. Ponovni start moguć je samo onda ako se klipnjača nalazi u polaznom položaju. Novi ciklus može se uključiti tek nakon 5 s. Ovo vrijeme potrebno je za vađenje gotovih i odlaganje novih dijelova. Povratna brzina klipnjače treba biti podesiva.

**Vježba**

Nacrtajte shemu upravljanja.

Označite ventile i priključke brojevima.

**Položajni plan**



B 4.4

**Bilješke:**

---

---

---

---

---

---

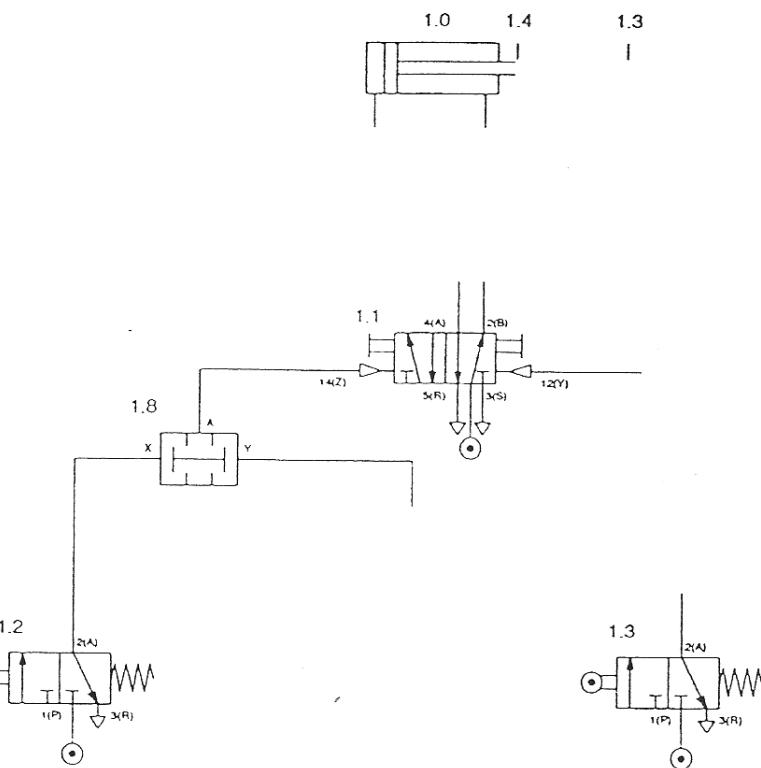
---

---

---

---

## Shema upravljanja



## Pitanje

Kako se ponaša cilindar ako se taster nakon kratkog aktiviranja otpusti?

Opišite odvijanje procesa na temelju sheme upravljanja.

Bilješke:

---



---



---



---



---



---



---



---



---

## Poglavlje 6

# Upravljanje s više aktuatora

## 6.1 Upravljanje s više aktuatora



Za ostvarenje upravljanja s više aktuatora važan je pregledni prikaz ili zadatak. Odvijanje pokreta pojedinih radnih elemenata treba zajedno s uvjetima za start i prekapčanja prikazati u dijagramu put - korak.

Nakon što je utvrđeno odvijanje pokreta i uvjeti ukapčanja, pristupa se izradi sheme upravljanja. Kod izrade sheme treba uzeti u obzir smjernice navedene u odsjeku 4.1.



Za sigurno funkcioniranje upravljanja treba izbjegavati prekrivanje signala. Pod prekrivanjem signala podrazumjeva se dolazak dva signala na jedan impulsni razvodnik. Da bi se takav signal izbjegao mogu se ugraditi razvodnici s preklopnim mehanizmom. Druga mogućnost je ugradnja preklopnih razvodnika.

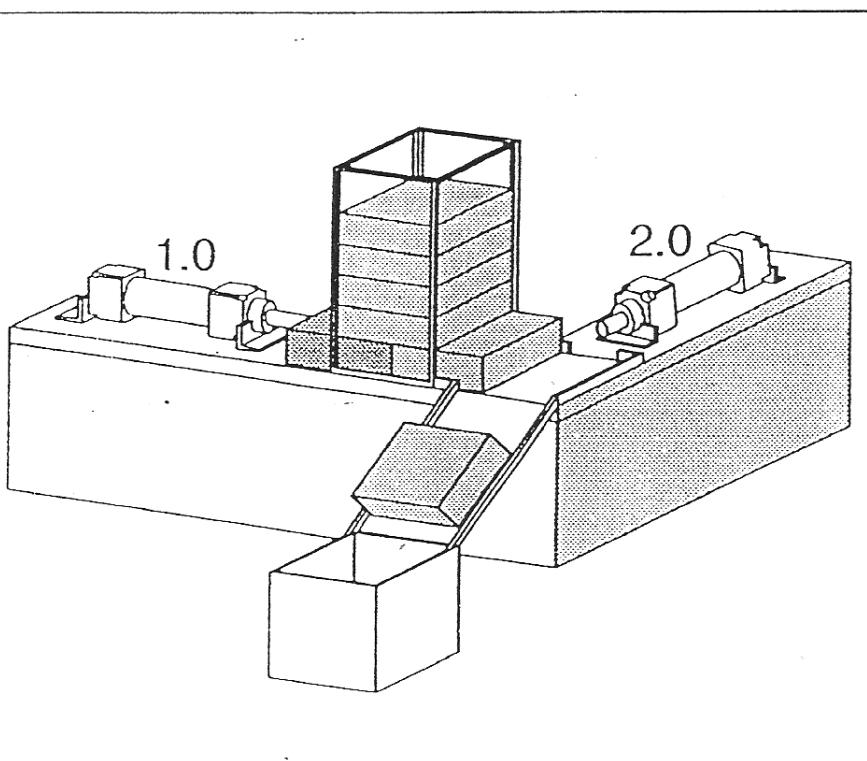
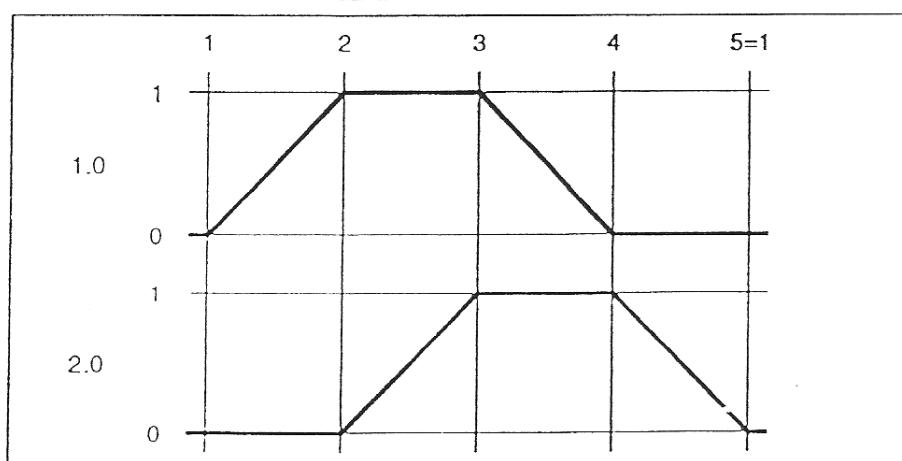
Za bolje razumijevanje ove metode prikazani su neki primjeri.

**Zadatak**

Za premještanje izradaka iz gravitacionog spremnika na kliznu stazu ugradena su dva dvoradna cilindra. Nakon aktiviranja jednog tastera, prvi cilindar treba izgurati izradak iz spremnika. Nakon toga treba drugi cilindar premjestiti taj izradak na kliznu stazu.

Nakon završenog premještanja, vraća se klipnjača drugog cilindra.

Za sigurno odvijanje transporta izradaka moraju na polaznim i krajnjim položajima obiju klipnjaču biti smješteni granični prekidači.

**6.2 Primjer 9:**  
**Uškićeno gibanje**
**Položajni plan****Dijagram put - korak**

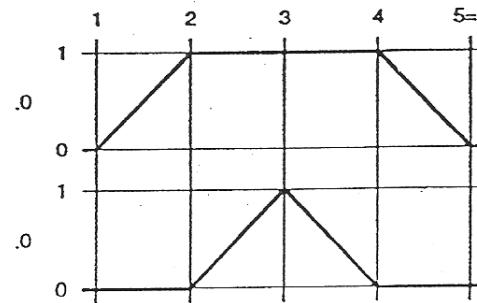
### 6.3 Primjer 10: Prekrivanje signala

#### Zadatak

Ako na obje strane impulsnog razvodnika istovremeno dođu signali, kažemo da je došlo do prekrivanja signala. To onemogućuje preklapanje razvodnika. Za rješenje ovog problema stoji nam na raspolaganju više mogućnosti.

Međutim prije toga moraju se prepoznati točke na kojima dolazi do prekrivanja signala.

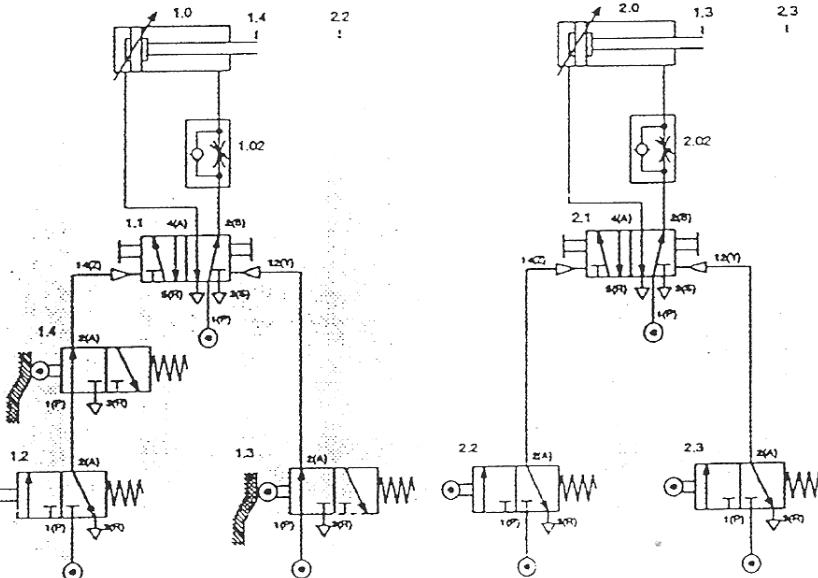
Dijagram put - korak



#### Pitanje:

Gdje dolazi do prekrivanja signala?

Shema upravljanja s prekrivanjem signala

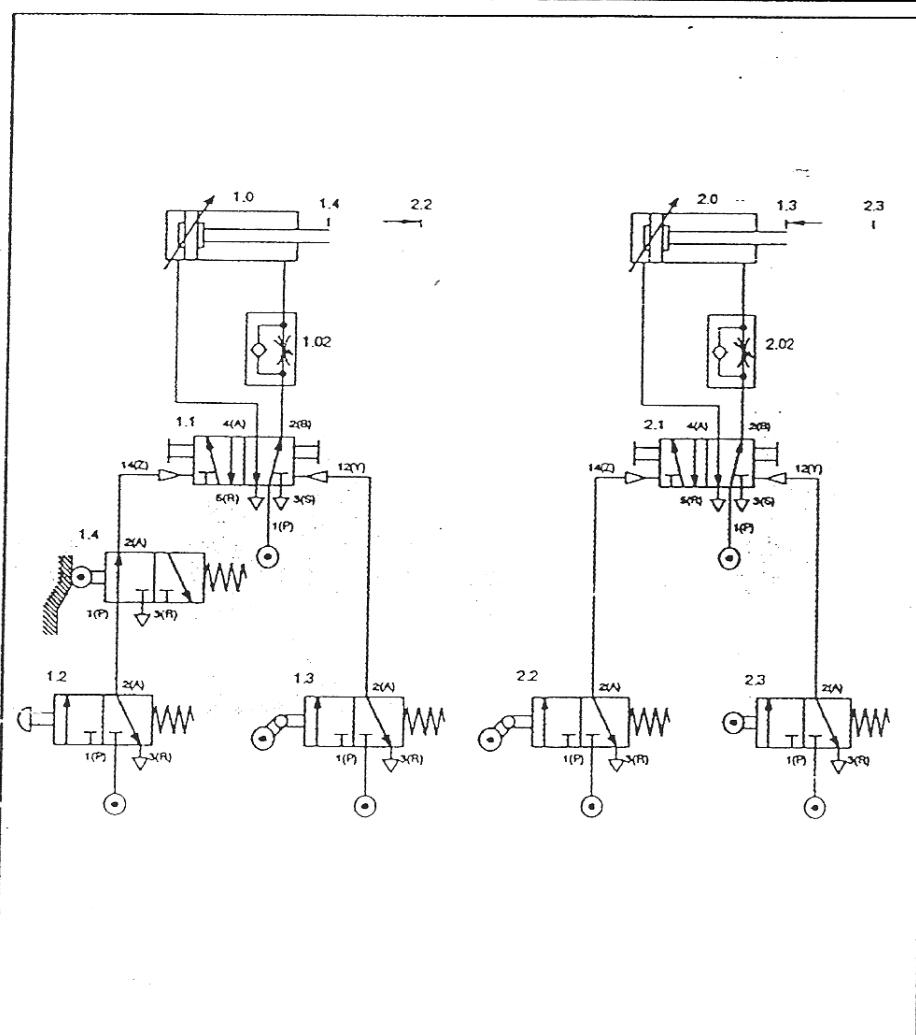


## Rješenje

Prekrivanje signal javlja se u 1 i 3 koraku. Na priključku 12 (Y) razvodnika 1.1 dolazi signal od graničnog prekidača 1.3, koji je u polaznom položaju aktiviran. Ako se aktivira taster startnog razvodnika 1.2, onda dolazi na priključak 14 (Z) razvodnika 1.1 također jedan signal. Ovo prekrivanje signala može se izbjegći, ako se ugradи granični prekidač sa zglobnim ticalom i kotačićem. Ovi razvodnici mogu se aktivirati samo u jednom smjeru gibanja, a tako su postavljeni da se deaktiviraju neposredno prije dolaska klipnjače u krajnji položaj.

U koraku 3 dolazi do prekrivanja signala na razvodniku 2.1. Izvučena klipnjača cilindra 1.0 aktivira razvodnik 2.2. Klipnjača cilindra 2.0 se također izvlači i aktivira granični prekidač 2.3, koji daje signal za povrat klipnjače. Ako je razvodnik 2.2 u tom trenutku još aktiviran, onda su na razvodniku 2.1 istovremeno prisutna dva signala i razvodnik se ne može preklopiti. I ovdje se ovo prekrivanje signala može izbjegći, ako se na mjesto razvodnika 2.2 ugradи granični prekidač sa zglobnim ticalom i kotačićem.

Shema upravljanja



**6.4 Iskopčanje signala pomoću razvodnika za prekapčanje**

Daljnji način za izbjegavanje prekrivanja signala je iskopčanje signala pomoću razvodnika za prekapčanje. Osnovni se princip sastoji u tome da se signal propušta preko razvodnika za prekapčanje, tako dugo, koliko je potrebno za preklapanje impulsnog razvodnika. Time se postiže da je upravljački vod, kroz kojega bi došao neželjeni signal, bez napajanja i pomoći razvodnika za prekapčanje, je odzračen.

**6.5 Primjer 11:  
Razvodnik za  
prekapčanje****Zadatak**

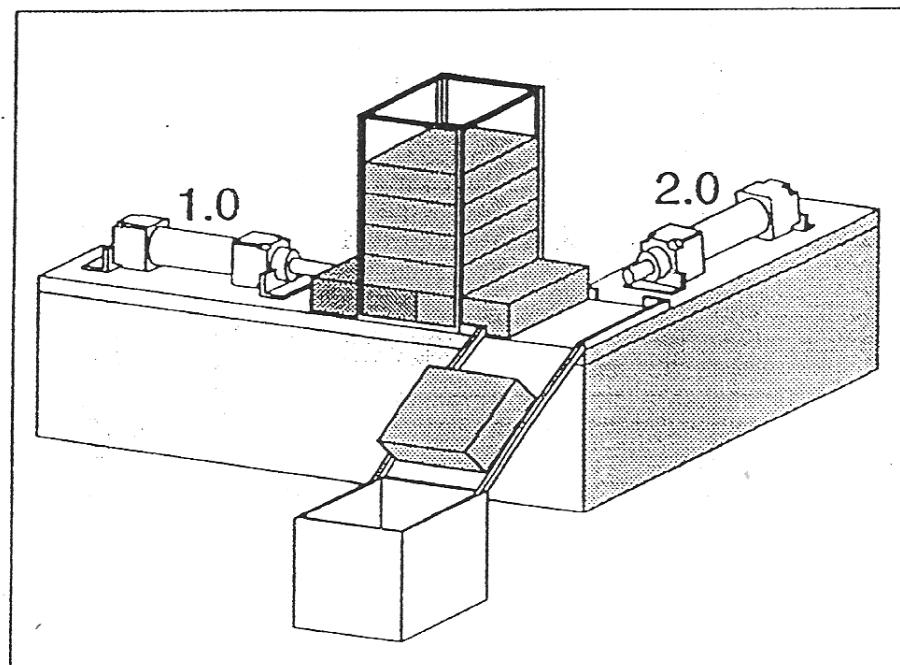
Za izbjegavanje prekrivanja signala može se umjesto graničnih prekidača sa zglobovima ticalom i kotačićem koristiti i razvodnik za prekapčanje. Signale na 5/2 razvodnicima 1.1 i 2.1, kod kojih dolazi do prekrivanja, treba pravovremeno ukinuti. Stoga se mora eliminirati dovod zraka za granične prekidače 1.3 i 2.2 i vodove odzračiti prije nego li dođe suprotni signal.

6.6 Primjer 12:  
Razvodnik  
za prekapčanje

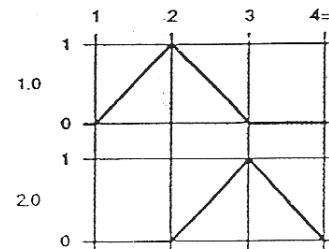
Zadatak

Pomoću uređaja za posmak treba izradke iz gravitacionog spremnika premjestiti na kliznu stazu. Cilindar 1.0 dodaje izradke iz spremnika, a cilindar 2.0 ih premješta na kliznu stazu. Klipnjača cilindra 2.0 može se vratiti tek nakon povratka klipnjače cilindra 1.0. Radni ciklus treba započeti aktiviranjem tastera razvodnika za start. Položaj klipnjača treba kontrolirati graničnim prekidačima.

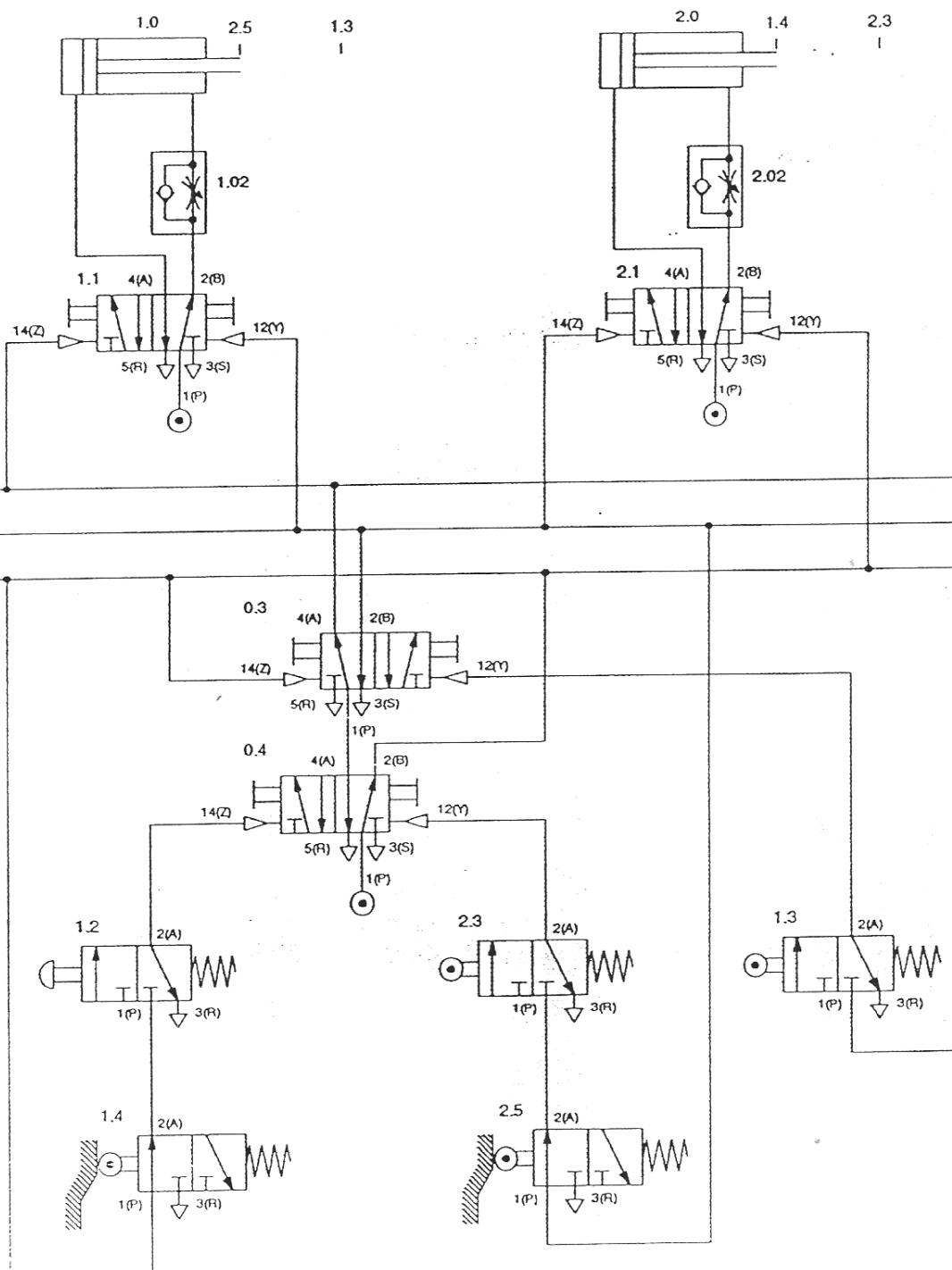
Položajni plan



Dijagram put - korak



SHEMA UPRAVLJANJA



**Rješenje**

Radni proces sastoji se iz 3 koraka. Prekrivanje signala može nastati na dva mesta. U koraku 1 izlazi klipnjača cilindra 1.0, a u koraku 2 treba se odmah vratiti natrag. Stoga može doći do prekrivanja signala na priključcima 14 (Z) i 12 (Y) razvodnika 1.1. Ovo se može spriječiti ugradnjom razvodnika za prekapčanje. U polaznom položaju razvodnik 1.4 je aktiviran klipnjačom cilindra 2.0. Razvodnik s tasterom 1.2, aktivira se samo kratkotrajno za pokretanje radnog procesa. Istovremeno se ovaj startni signal može koristiti za iskopčanje prvega prekrivanja signala.

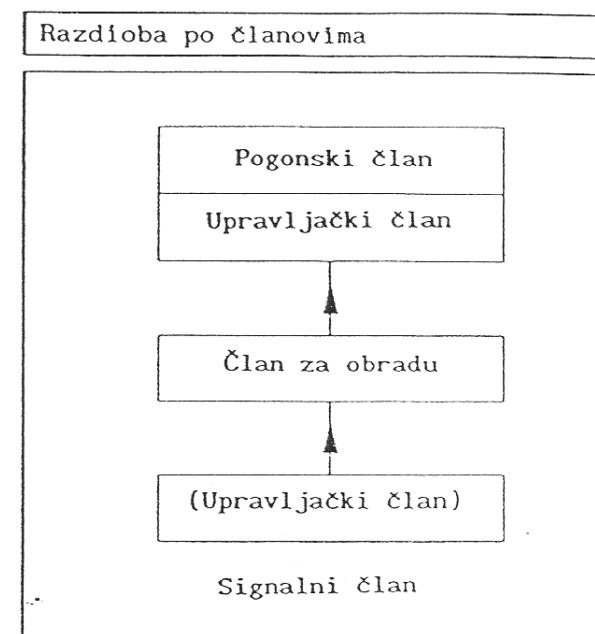
Drugi problem prekrivanja signala pojavljuje se kod cilindra 2.0 i razvodnika 2.1 i to u koraku 3. Klipnjača treba krenuti natrag odmah nakon postizanja prednjeg krajnjeg položaja. Prvi od oba signala na razvodniku 2.1 smije samo kratkotrajno djelovati.

Za sprečavanje prekrivanja signala projektirana je upravljačka shema sa 3 voda za realizaciju 3 koraka. Vodovi od S1 do S3 predstavljaju korake od 1 - 3. U koraku 1 izlazi klipnjača cilindra 1.0. Signal za ovaj pokret dolazi preko razvodnika 1.2 i preko 0.4 i 0.3 na S1, koji je pod tlakom. U koraku 2 odvijaju se dva pokreta. Klipnjača cilindra 2.0 izlazi van. Ovaj signal dalje prolazi do priključka 14 (Z) razvodnika 1.1. Sada se preko voda S2 provode signali na priključke 12 (Y) razvodnika 1.1 i 14 (Z) razvodnika 2.1. U koraku 3 vraća se klipnjača cilindra 2.0 uslijed djelovanja signala na priključku 12 (Y) razvodnika 2.1. Ovaj pokret ostvaruje se stavljanjem pod tlak voda S3.

Ponovno započinjanje radnog ciklusa moguće je samo ako su aktivirani razvodnici 1.2 i 1.4. Razvodnik za prekapčanje 0.4 preklapa se i preko razvodnika 0.3 napaja S1. Signal izravno iz voda odlazi na priključak 14 (Z) razvodnika 1.1. Klipnjača cilindra 1.0 izlazi van. U krajnjem položaju klipnjača aktivira razvodnik 1.3, koji preklapa razvodnik za prekapčanje 0.3, pa se sada napaja vod S2, a S1 je odzračen. Klipnjača cilindra 1.0 vraća se natrag, a istovremeno klipnjača cilindra 2.0 izlazi van. U krajnji položajima obiju klipnjača nalaze se granični prekidači 2.5 i 2.3 koji su povezani u seriju i provode signal na ulaz 12 (Y) razvodnika 0.4. Preklapanjem razvodnika 0.4, napaja se S3, a S2 se odzračuje. Iz voda S3 dolazi signal direktno na priključak 12 (Y) razvodnika 2.1 koji se preklapa i klipnjača cilindra 2.0 giba se natrag. Dočim klipnjača cilindra 2.0 pri povratu aktivira razvodnik 1.4, ispunjeni su uvjeti za početak novog ciklusa. Aktiviranjem razvodnika 1.2 započinje novi radni ciklus.

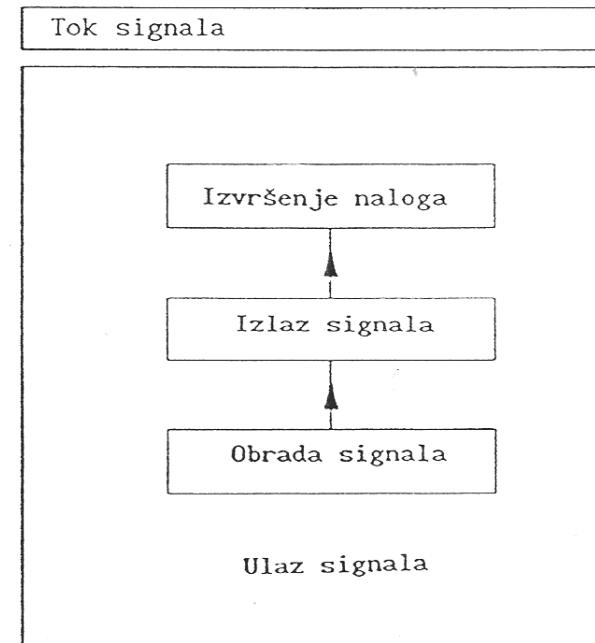
## Upravljački lanac

Do sada je upravljački sustav prikazivan kao zatvoreni blok. Ovaj blok može se međutim detaljnije razčlaniti prema funkciji pojedinih članova. Tada se može vidjeti kako teku signali.

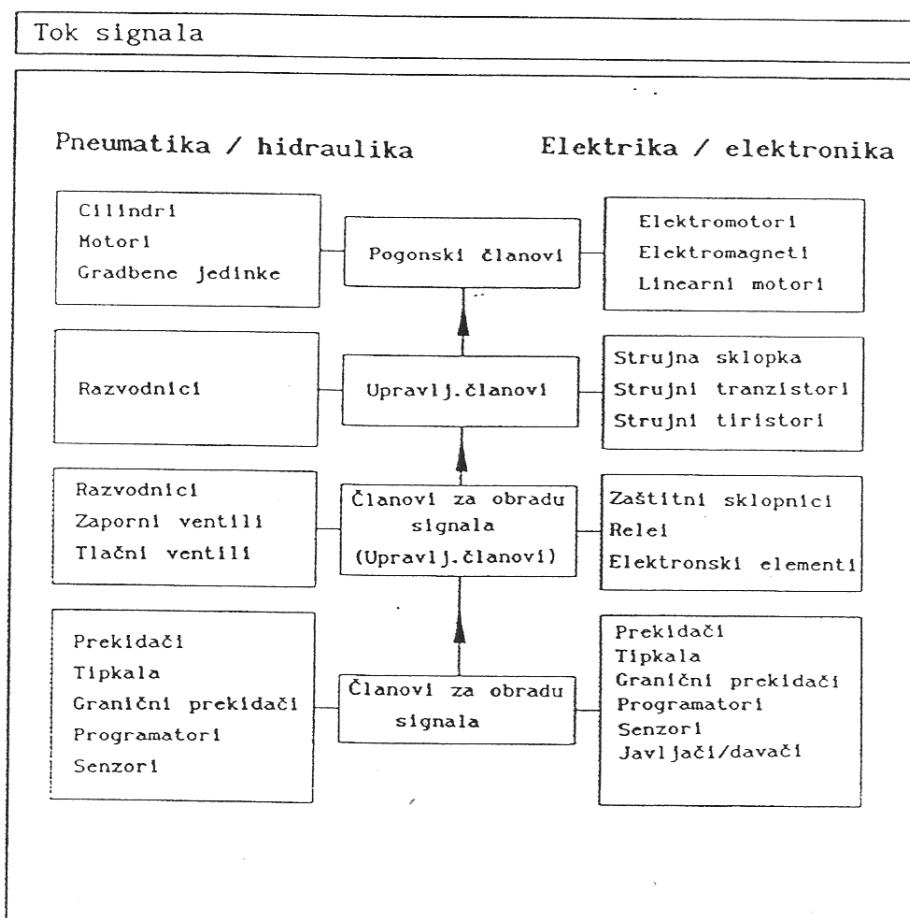


Kod projektiranja upravljačkog sustava razčlanjivanje dovodi do odvajanja obrade signala i upravljačkog i pogonskog dijela. U praksi je ovo prepoznatljivo.

Većinom je kod opsežnijih postrojenja, upravljački dio prostorno odvojen od pogonskog dijela.



U slijedećem prikazu dati su primjeri pripadnosti članova prema toku signala:



Primjer

Donja slika na pregledan način prikazuje strukturu upravljačkog lanca. Članovi za davanje signala su razvodnici s tasterom 1.2 i 1.4 i razvodnik s ticalom i kotačićem 1.3. Član za obradu signala (procesor) je naizmjenično zaporni ventil 1.6. Upravljački član je razvodnik 1.1, a cilindar 1.0 je pogonski član.

Shema upravljanja

