



# **CD Robi<sup>®</sup>**

## *tehničko uputstvo za LPT interfejs modul*

**BEOGRAD 2010 god.**

## Sadržaj

CD robi LPT interfejs modul .....	4
Specifikacije interfejsa .....	4
Sastavljanje interfejsa .....	7
Povezivanje računara i interfejsa .....	10
Povezivanje interfejsa sa baterijskim napajanjem .....	10
Programiranje interfejsa .....	11
Programski primeri .....	12
Printer port (LPT) .....	15
Klasičan DC motor .....	17
Dva DC motora .....	18
Steper motor .....	19
Robot sa dva steper motora .....	23
Opcioni elementi kompleta .....	24

*Svi elementi koji se koriste za CD Robi LPT interfejs modul  
podležu RoHS preporukama.*



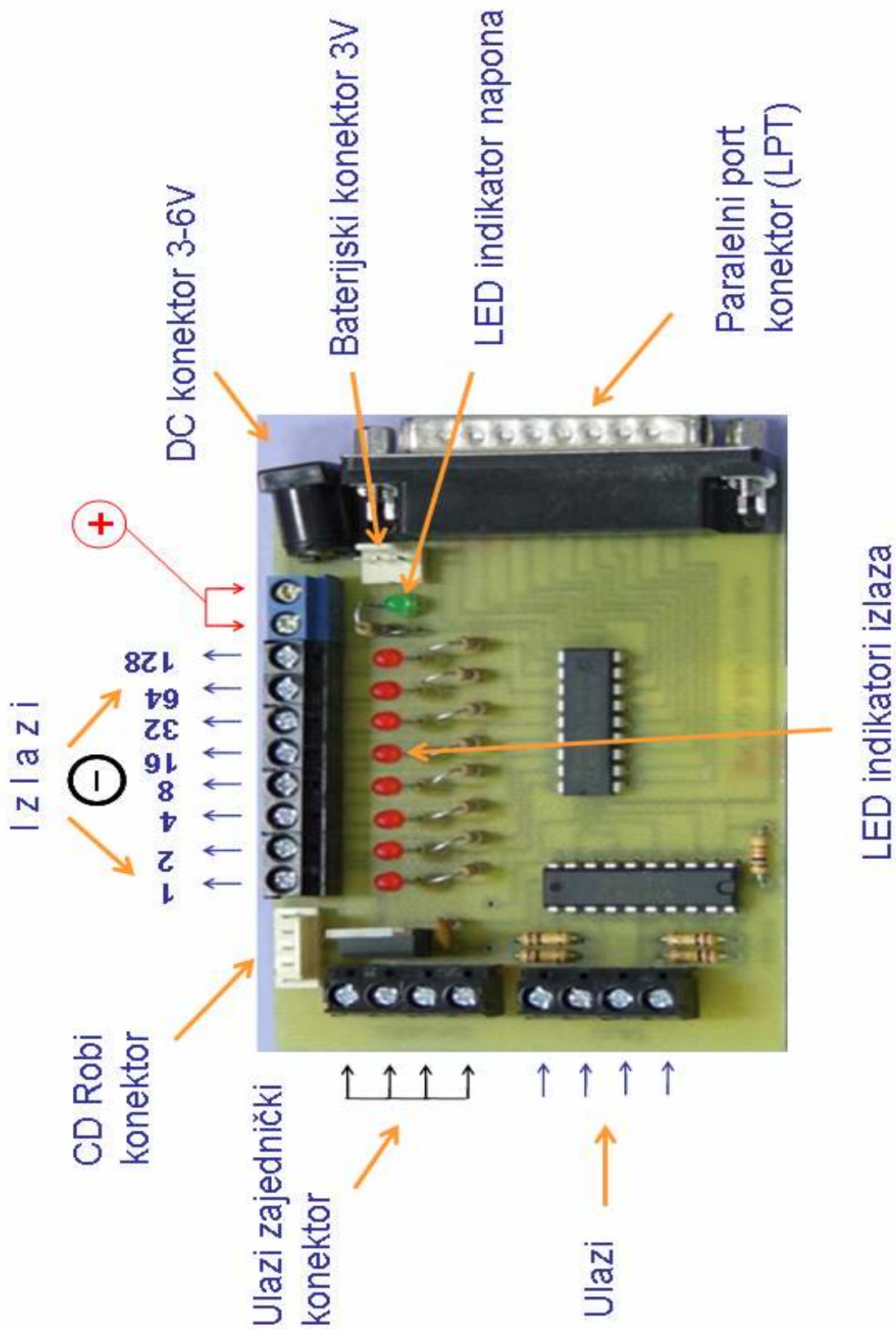
## CD robi LPT interfejs modul

Ovo je ulazno/izlazni interfejs modul koji se priključuje na printer port PC računar. Želeli smo kontroler koji bi mogao lako da se koristi za eksperimente i ugradnju u manje uređaje. Sve smo učinili da interfejs bude što kompaktniji, samim tim i jeftiniji.

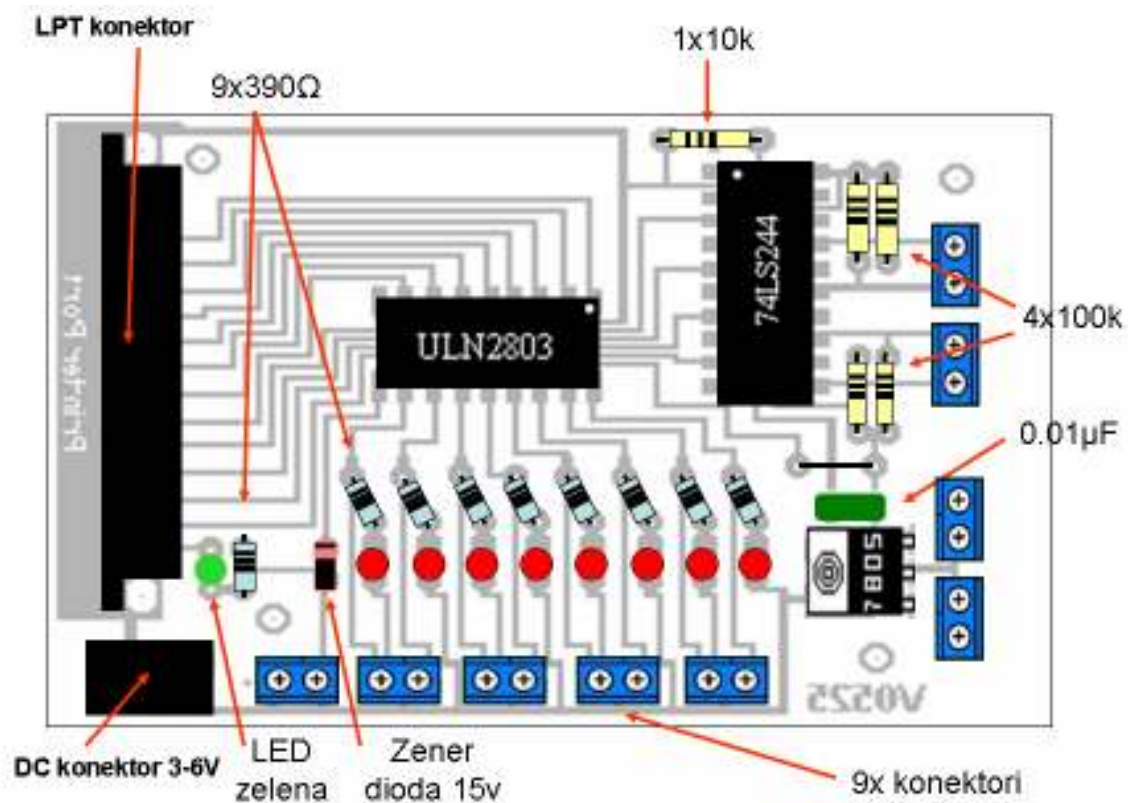
LPT interfejs modul ima četiri ulaza i osam izlaza. Zbog bezbednosti koristimo baterijsko napajanje koje može da bude u rasponu od 3V-9V i preporučljivo je koristiti punjive baterije. Ako se koristi stepper motor napon bi trebao da bude 12V. Na interfejs modulu postoji i priključak za napajanje preko transformatorski regulisanog izvora napajanja od 6V ili 12V.

## Specifikacije interfejsa

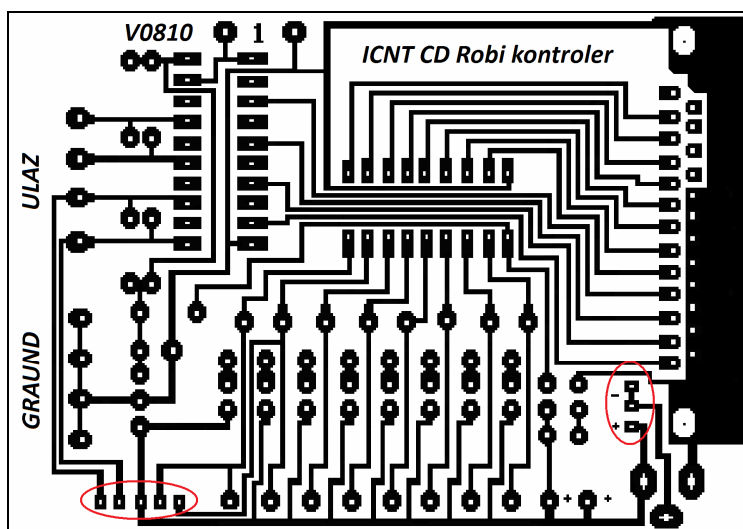
- 4 digitalna ulaza (1= ground, 0= open)
- 8 digitalnih izlaza (max 5V/100mA),
- 8 LED indikatori na ploči,
- izvor napajanja: baterijski 3V-9V
- diagnostički softver sa priloženim DLL-om
- dimenzije: 94 x 66 x 14mm
- povezivanje sa računarom --- LPT konekcija.



Slika kontrolera sa rasporedom elemenata



Blok šema elementa na štampanoj ploči LPT interfejsa



Izgled štampane pločice sa strane štampanih vodova

Br	Naziv dela	kom	Oznaka
1	3mm LEDs crvena	8	LED1-LED8
2	3mm LEDs zelena	1	LED9
3	390 ohm 1/4 watt otpornik	9	R1-R8
4	100 kohm 1/4 watt otpornik	4	R9-R13
5	10 kohm 1/4 watt otpornik	1	R14
6	7805 regulator	1	U1
7	0.01 uF greencap kondenzator	1	C1
8	ULN 2803	1	U2
9	74LS244	1	U3
10	15 volt zener diode	1	D1
11	Najlon konektor petopolni	1	JP1
12	Najlon konektor tropolni	1	JP2
13	Klema dvopolona (crna)	9	9
14	DB25 konektor print muski	1	1
15	Koaksialni konektor 2.5mm	1	1
16	PCB	1	1
17	25 pin male to male kabl	1	1

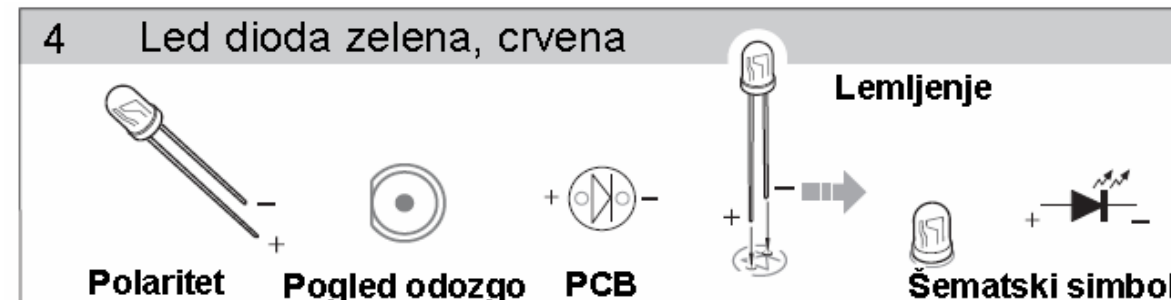
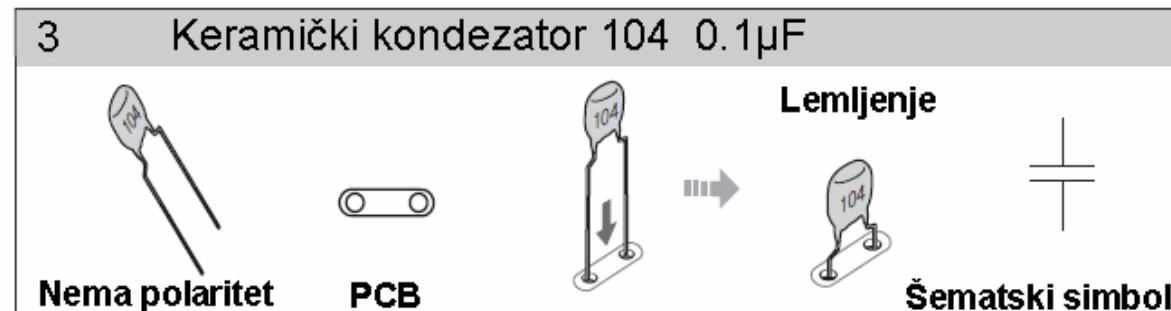
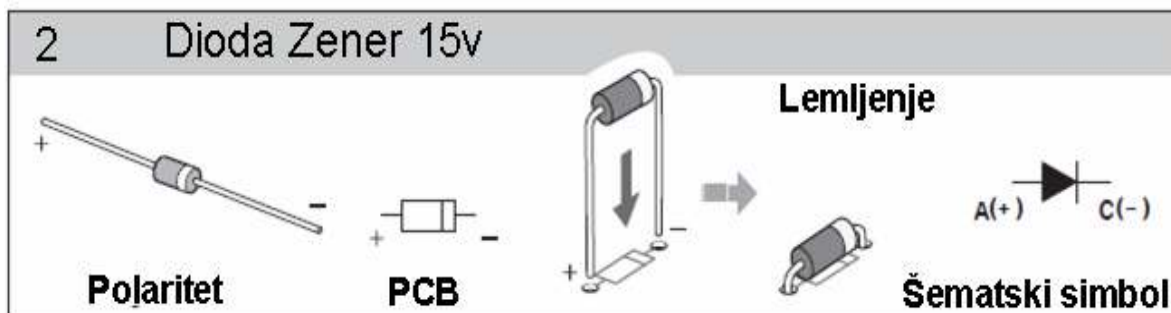
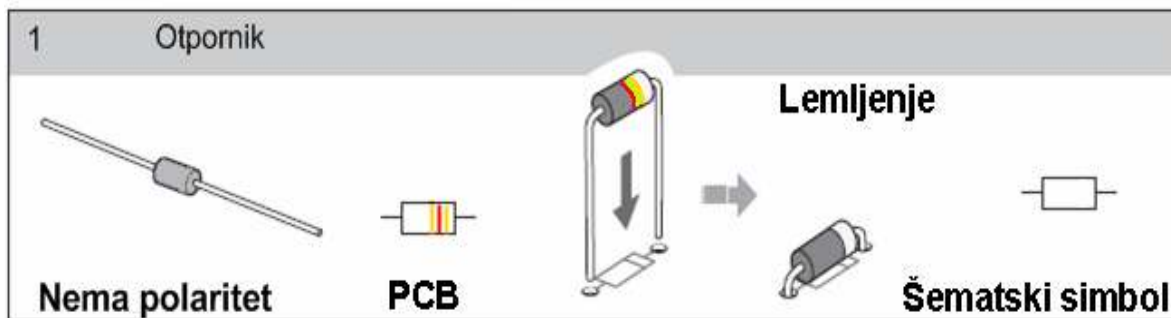
Lista materijala za LPT interfejs modul

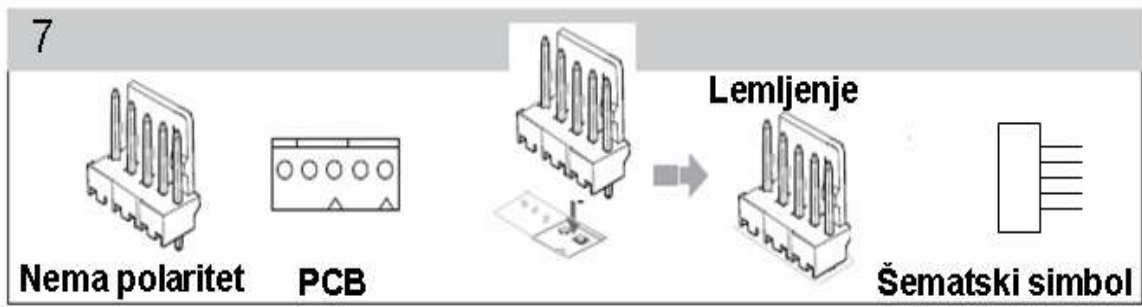
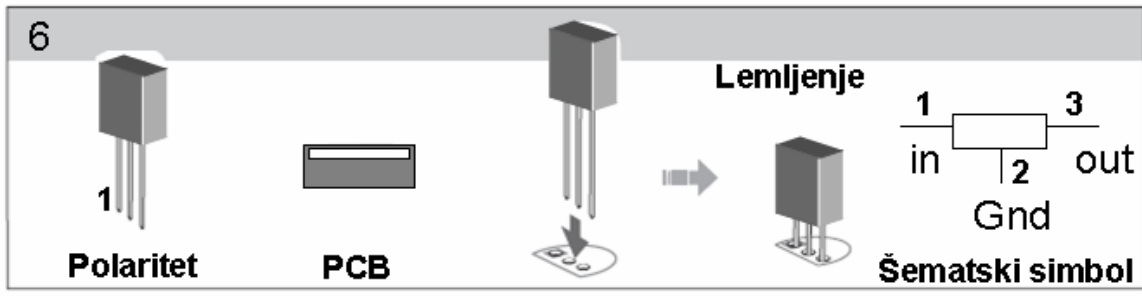
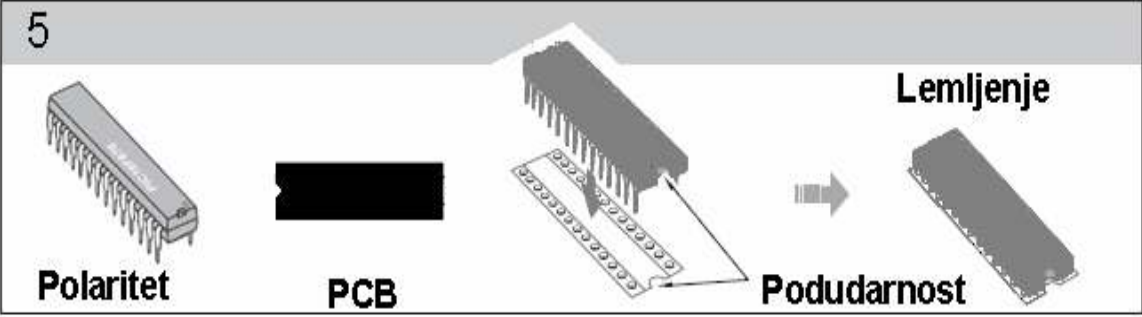
## Sastavljanje interfejsa

Za sastavljanje LPT interfejsa potreban je klasičan alat koji je sastavni deo svakog kabineta za tehničko obrazovanje. Alat prikazan na slici: lemilica 25W, sečice i špic klješta. Od potrošnog materijala potrebna je tinol žica promera 0.5 ili 07mm.



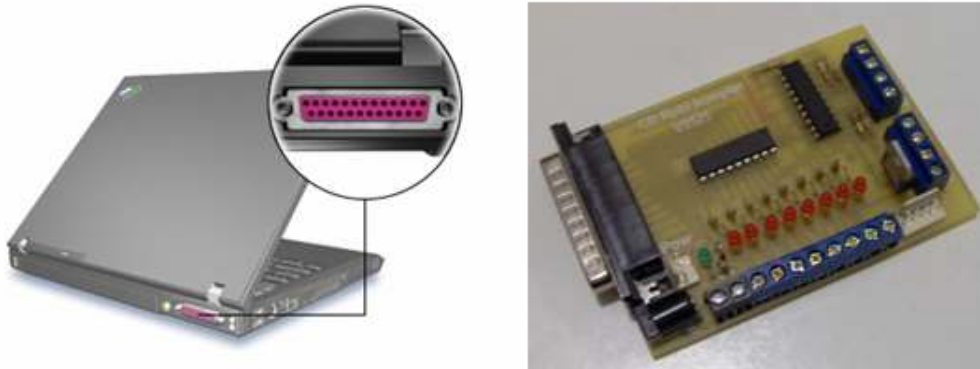
Na slikama koje slede prikazani su elementi interfejsa i kako se postavljaju na štampanu ploču.





## Povezivanje računara i interfejsa

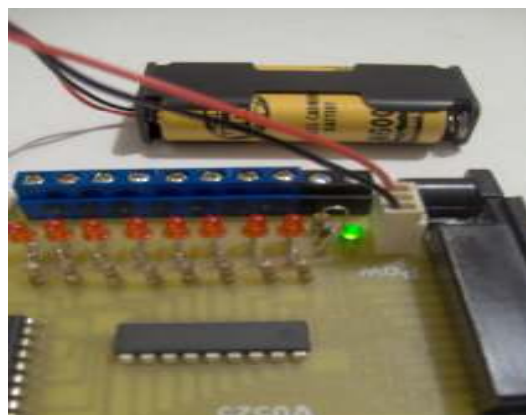
Povezivanje računara i interfejs modula ostvarujemo kablom preko LPT porta na računaru i konektora na samom modulu prikazano na slici.



Povezivanje kontrolera preko LPT porta sa računarem

## Povezivanje interfejsa sa baterijskim napajanjem

Kada povežete kablom PC računara i interfejs, stavite baterije (tip AA ili AAA u zavisnosti od kućišta koje je u kompletu) u predviđeni uložak. Priključite baterije na predviđeni konektor kao na slici. Ako je sve urađeno prema uputstvima zelena Led dioda treba da svetli.



Priključeno napajanje i LED indikacija koja to signalizira

## Programiranje interfejsa

Sve komunikacijske rutine nalaze se u Dynamic Link Library (DLL) CDbot.dll. Korisničke aplikacije mogu da se pišu u programskim jezicima Paskal, Basic, C#, Visual Basic, Delfi, WinLogo ili u nekom 32-bit Windows razvojnom okruženju. Na CD-u koji je priložen u kompletu nalazi se osam vežbi. Vežbe su date u izvornom kodu MS Visual Basic.

### Softver za izlazne naredbe:

Kod koji koristimo je:

**[outcommand][port address][output code]**

gde je

**[port address]**

moguća adresa 888, ili 956 zavisi od vašeg hardvera.

Ako 888 ne funkcioniše probajte 956.

**[output code]** = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

### Primer:

*Pascal* - Port[888] := 4;

*BASIC* - OUT 888,32

*WinLogo* - OutportB 888 64 (Version 3.7 onwards)

### Softver za ulazne naredbe:

Svaka od četiri ulazne linije može da detektuje status (otvoren/zatvoren) prekidača (switch). Na ulazne linije priključuje se **SAMO PREKIDAČ !!**

**[incommand][port address]**

gde je

**[port address]** je adresa 889, ili 957

### Primer:

*Pascal* - InValue := Port[889];

*BASIC* - InValue = IN 889,32

## Programski primeri

Sa osnovnim znanjem programskih jezika programiranje LPT interfejsa je krajnje jednostavno. Priložena je biblioteka naredbi CDbot.DLL koja može da se koristi u raznim programskim jezicima ne ograničavajući korisnika na samo jedan programski jezik. Primer koji sledi dat je u Visual Basicu.

```
'=====
'=====
'
' Projekat: CD Robi komplet, STANZTECH
' Deo : Glavni program
' Revizija : 3.0
'
'-----
'
' DEFINISANJE globalnih imena za senzore, sabrutine, tajmere, variable i konstante.
'
'          !!! VAZNO UPOZORENJE !!!
'
' Odgovornost je svakog programera da dodeli nove nazive bez preklapanja sa
' postojećim.
'
'=====
'=====
Option Explicit

Dim DataPort
Dim status
Dim PortAddress As Integer
Dim i As Double
Private Declare Function sndPlaySound Lib "winmm.dll" Alias "sndPlaySoundA"
(ByVal lpszSoundName As String, ByVal uFlags As Long) As Long
Dim bDevicePresent As Boolean ' flag koja indicira prisustvo uredjaja

Private Sub cmdProgramiranje_Click()
frmProgram.Show
End Sub

Private Sub Form_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)
```

If KeyCode = vbKeyLeft Then '----- Levo

Out DataPort, 1

Ncrveno.Visible = False  
Lcrveno.Visible = True  
Dcrveno.Visible = False  
Scrveno.Visible = False

End If

If KeyCode = vbKeyRight Then '----- Desno

Out DataPort, 2

Ncrveno.Visible = False  
Lcrveno.Visible = False  
Dcrveno.Visible = True  
Scrveno.Visible = False

End If

If KeyCode = vbKeyUp Then '----- Oba motora

Out DataPort, 3

Ncrveno.Visible = True  
Lcrveno.Visible = False  
Dcrveno.Visible = False  
Scrveno.Visible = False

End If

If KeyCode = vbKeyDown Then '----- Stop

Out DataPort, 0

Ncrveno.Visible = False  
Lcrveno.Visible = False  
Dcrveno.Visible = False  
Scrveno.Visible = True

End If

End Sub

Private Sub Form\_Load()

```

'=====
'----- Adresa DATA PORTA, podataka koji se salju na port D0-D7
'=====
PortAddress = &H378
DataPort = &H378

End Sub

Private Sub Izlaz_Click()
Out DataPort, 0
End
End Sub

Private Sub Senzor_Timer()
labStatusLines.Caption = Inp(&H379) '----- (Tri ulaza) STATUSNA LINIJA (Status
Lines ACK,BUSY,PE, 63,255,95,111)
labStatusLines.Refresh
If Inp(&H379) = 63 Then '----- Senzor S1 -----
ShaSenzor1.Visible = True
ShaSenzor1.Refresh
sndPlaySound App.Path & "\Senzor1.WAV", 0

ElseIf Inp(&H379) = 255 Then '----- Senzor S2 -----
ShaSenzor2.Visible = True
ShaSenzor2.Refresh
sndPlaySound App.Path & "\Senzor2.WAV", 0

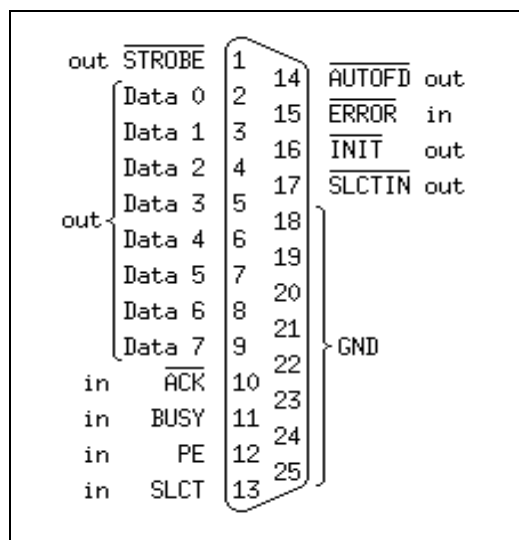
ElseIf Inp(&H379) = 95 Then '----- Senzor S3 -----
ShaSenzor3.Visible = True
ShaSenzor3.Refresh
sndPlaySound App.Path & "\Senzor3.WAV", 0

ElseIf Inp(&H379) = 111 Then '----- Senzor S4 -----
ShaSenzor4.Visible = True
ShaSenzor4.Refresh
sndPlaySound App.Path & "\Senzor4.WAV", 0
End If
ShaSenzor1.Visible = False
ShaSenzor2.Visible = False
ShaSenzor3.Visible = False
ShaSenzor4.Visible = False
End Sub

```

## Printer port (LPT)

Na slikama koje slede prikazan je konektor tipa D25 (IEEE 1284 standard) koji se nalazi na PC računarima kao *Paralelni port* (printer izlaz). Izlaz sa paralelnog porta je TTL, logički nivo 5V.



Raspored pinova paralelnog printer port-a (D-tipa 25 pinova, D25)

Osnovna adresa, obično se naziva **Data Port** (data register) i koristi se kao izlaz podataka na Paralelni Port "data lines" (Pinovi 2-9). Ovaj registar se koristi samo za pisanje. Ako čitate sa ovog registra dobija se samo poslednji poslani bit.

**Status Port** (base address + 1) koristi se kao port za čitanje (read only port). Podaci pisani na ovaj registar biće ignorisani. Status Port ima 5 ulaznih linija (Pinovi 10,11,12,13 i 15).

**Control Port** (base address + 2) namenjen je za pisanje (write only port). Koristi se četiri signala. To su Strobe, Auto Linefeed, Initialize and Select Printer, svi su invertovani osim Initialize.

Port	Adresa (Decimal)	Adresa (Hex)
Data Lines	888	378h
Status Lines	889	379h
Control Lines	890	37Ah

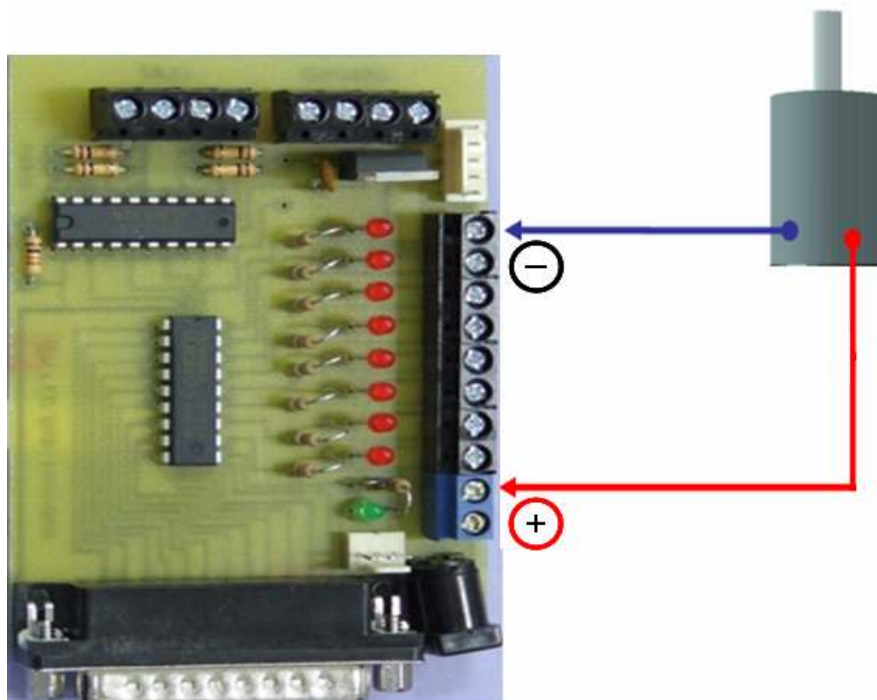
Tabela sa adresama portova

Tabela "Pin Outs" Paralelnog porta.

(D-Type 25)	SPP Signal	In/out	Register	Adresa	Hardware Inverted
1	nStrobe	In/Out	Control	H37A	Yes
2	Data 0	Out	Data		
3	Data 1	Out	Data		
4	Data 2	Out	Data		
5	Data 3	Out	Data		
6	Data 4	Out	Data		
7	Data 5	Out	Data		
8	Data 6	Out	Data		
9	Data 7	Out	Data		
10	nAck	In	Status	H379	
11	Busy	In	Status	H379	Yes
12	Paper-Out / Paper-End	In	Status	H379	
13	Select	In	Status	H379	
14	nAuto-Linefeed	In/Out	Control	H37A	Yes
15	nError / nFault	In	Status	H379	
16	nInitialize	In/Out	Control	H37A	
17	nSelect-Printer / nSelect-In	In/Out	Control	H37A	Yes
18 – 25	Ground	Gnd			

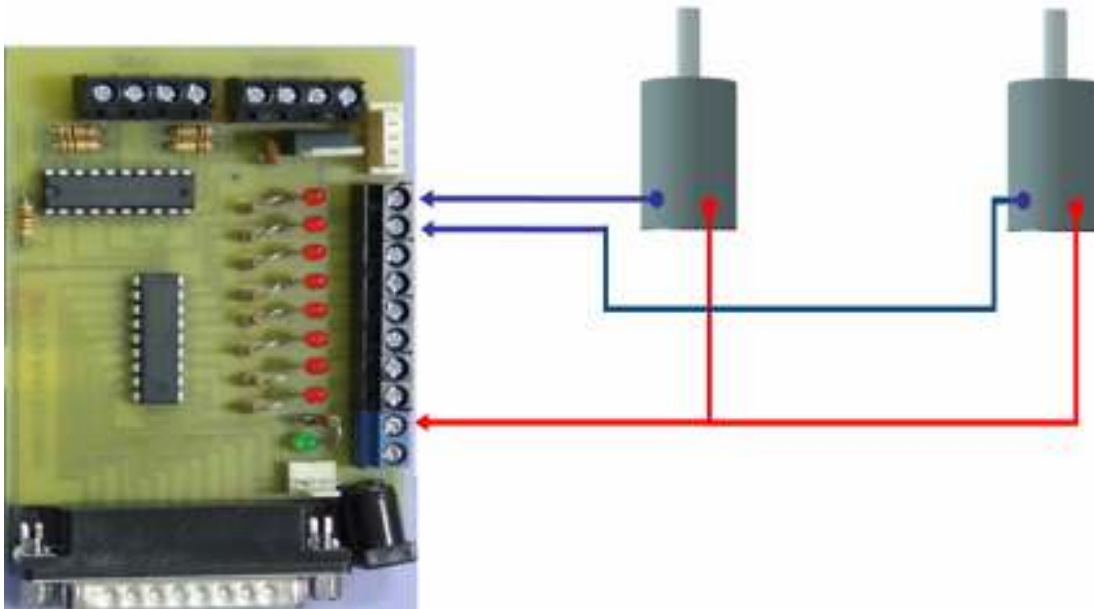
## Klasičan DC motor

Običan Dc motor vezuje se na jednostavan način. Pošto Dc motor ima samo dva izvoda, jedan izvod motora vezuje se na izlazni konektor kontrolera (crne kleme), a drugi izvod priključuje se na + konektor (plava klema). Primer povezivanja jednog motora za CD robi, dat je na slici dole:



## Dva DC motora

Povezicanje dva DC motora prikazano je na slici. Isti princip povezivanja korišćen je kod CD robi-a.

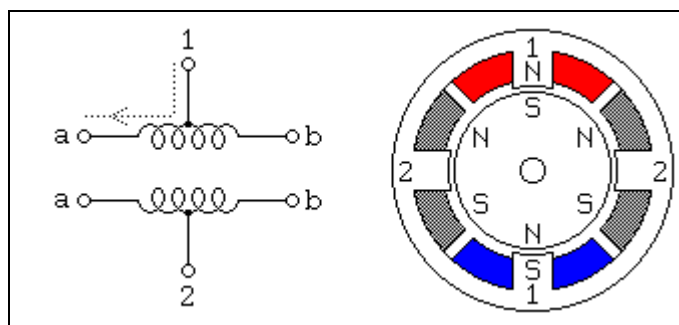


## Steper motor

Postoji nekoliko vrsta stepper motora. Razlikuju se po načinu vezivanja namotaja. Najčešće su u upotrebi motori sa pet i šest izvoda. Mi u našim projektima koristimo i stepper motore sa četiri izvoda. Da bi lakše pronašli i povezali izvode stepper motora na kontroler, koristićemo program (Primer VII TEST STEPER MOTORA) koji nam pomaže da pronađemo odgovarajuću sekvencu za rad motora. Isti program nam omogućuje da odredimo sekvencu za promenu smera rotacije.



Klasičan stepper motor (stariji model)



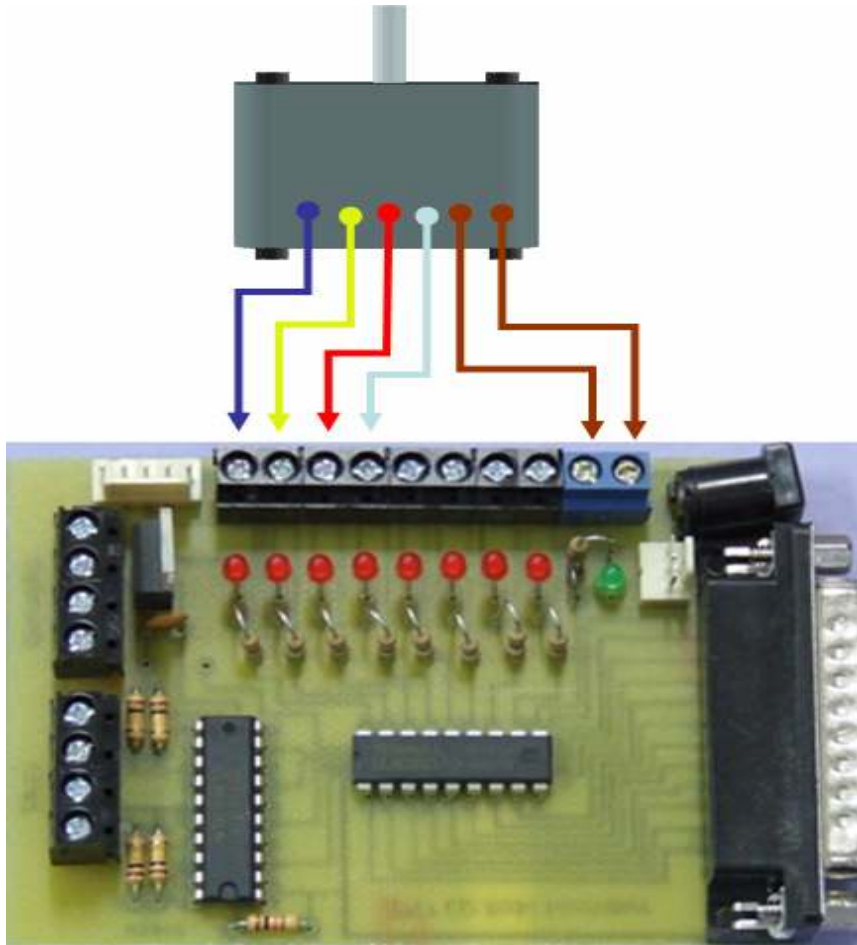
Šematski prikaz stepper motora (šest izvoda)

Vezivanje stepper motora za kontroler objašnjeno na slikama. Steper motori koje mi koristimo vezani su na sledeći način:

1. Steper sa šest izvoda:

Port	Boja žice	
1	Plava	Crvena
2	Žuta	Plava
4	Crvena	Bela
8	Bela	Narandžasta
+	Braon	Braon

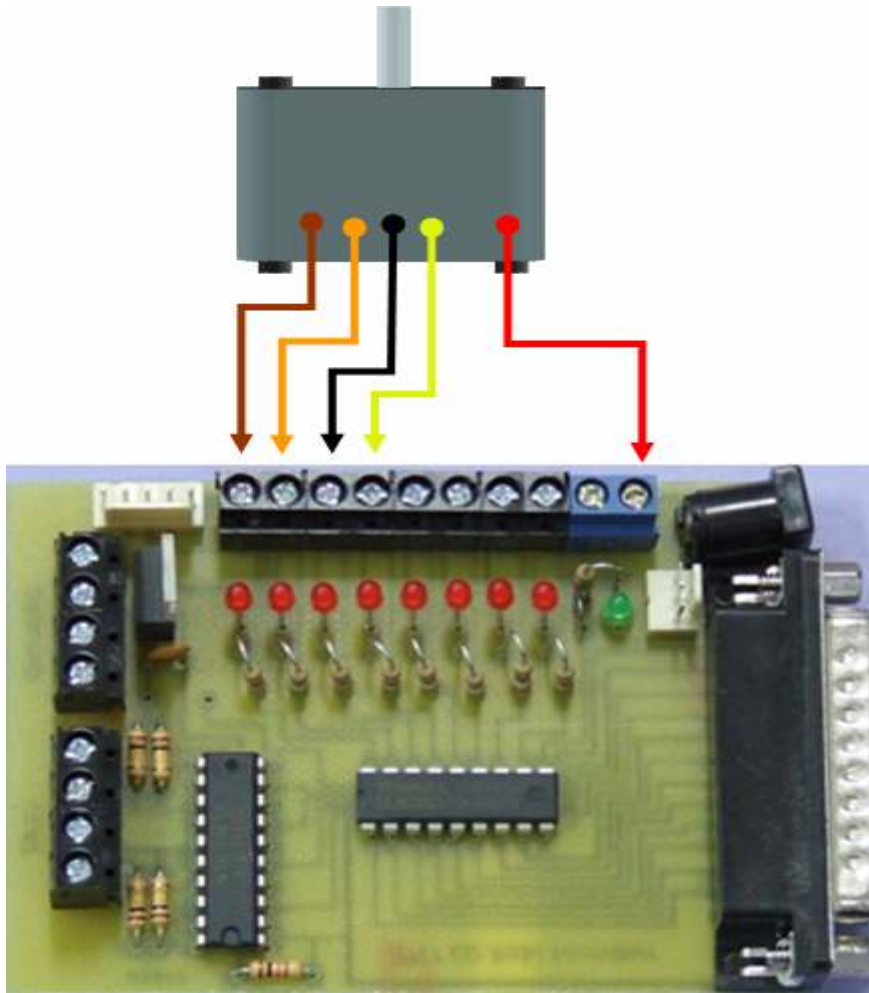
Braon žice povezane su međusobno i vezane za + napajanje (plava klema).



2. Steper sa pet izvoda:

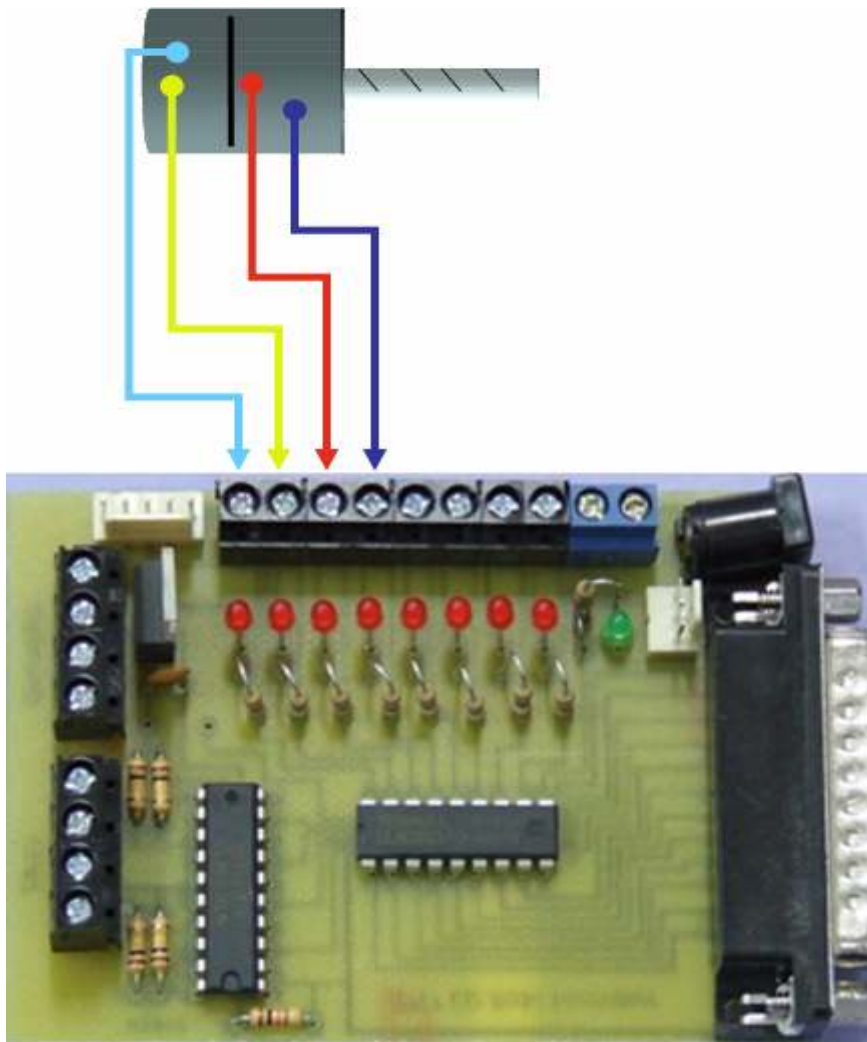
Port	Boja žice	
1	Braon	Narandžasta
2	Narandžasta	Crvena
4	Crna	Plava
8	Žuta	Bela
+	Crvena	Braon

Crvena žica (braon) vezana je za + napajanje (plava klema).



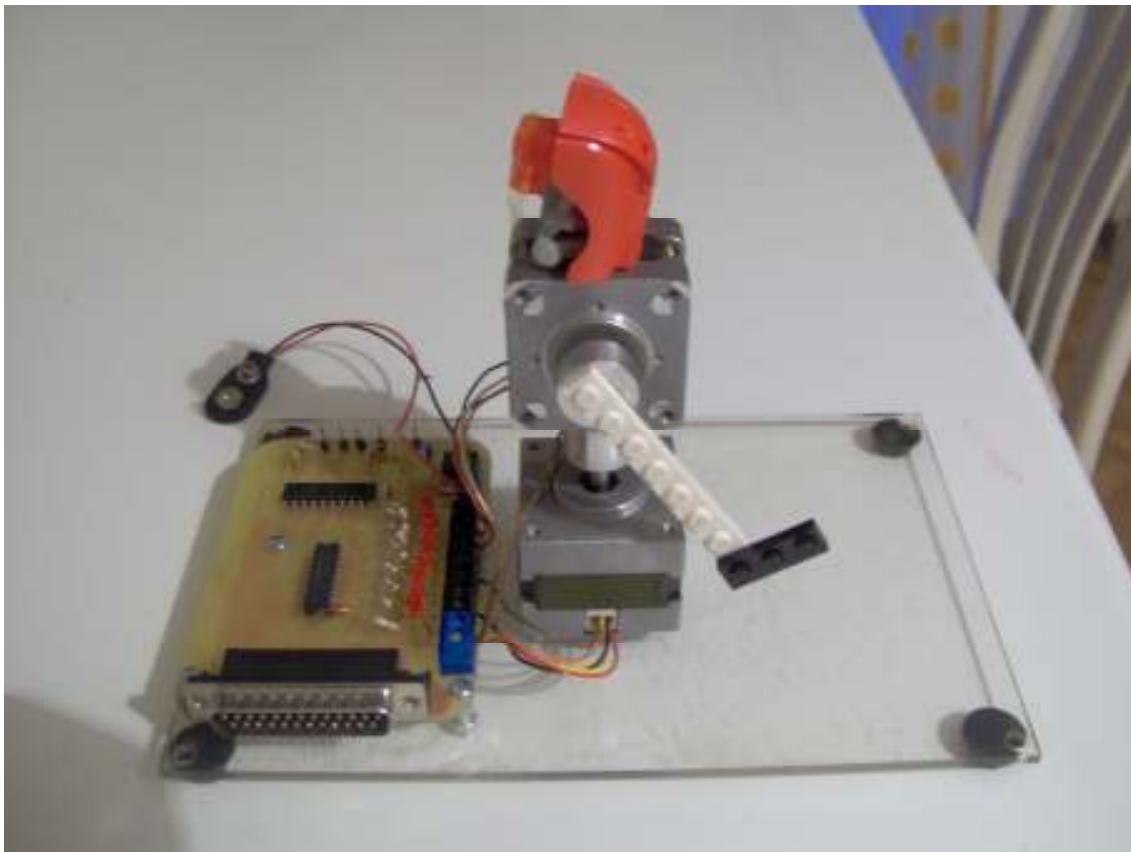
### 3. Steper motor sa četiri izvoda:

Port	Boja žice
1	Bela
2	Žuta
4	Crvena
8	Plava



## Robot sa dva steper motora

Vezivanjem **dva steper motora** na način prikazan na slici dobija se **robot** (dva stepena slobode) sa kojim možemo da simuliramo, na jednostavan način pokrete industrijskih robota. Premeštanje predmeta sa jednog mesta na drugo ne zahteva znanja iz programiranja. Funkcionalnost modela prikazana je na CD-u.

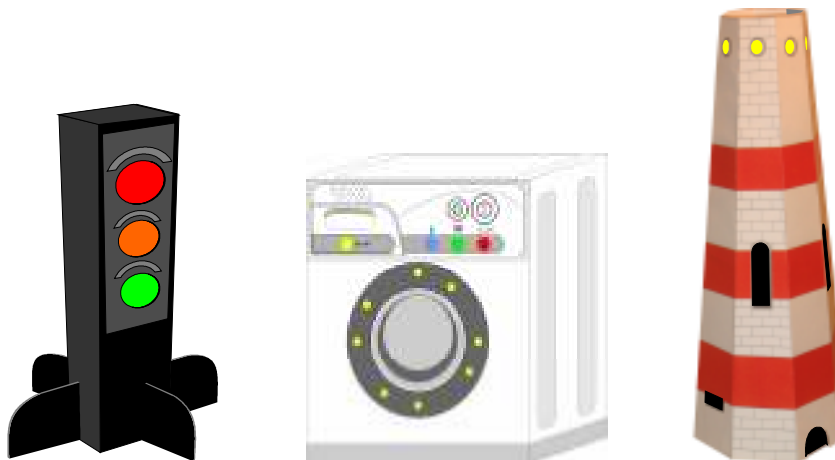


## Opcioni elementi kompleta

Opcioni elementi nastali su kao posledica multifunkcionalnog kontrolera. Da bi eksplicitno pokazali šta sve kontroler može napraviti smo modele koji su zastupljeni u planu i programu tehničkog obrazovanja (saobraćaj, elektrotehnika).

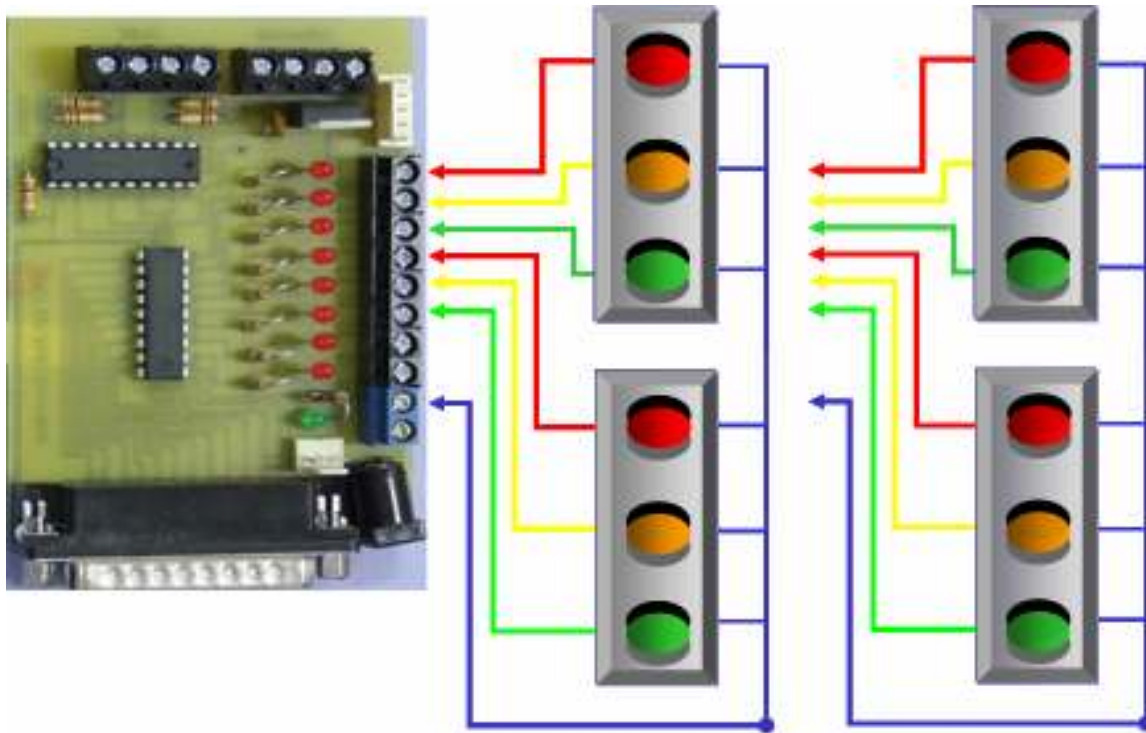
Postoje još modeli rovera, solarnih kuća i vetrenjača. Sve su to samo primeri i inspiracija za učenike i studente.

Modeli semafora, veš mašine, svetionika, solarnih kuća, kamiona i rovera samo su neki od opcionih elementa koji mogu da se koriste u nastavi tehničkog obrazovanja. Prikazani modeli proizvod su firme ICNT, Beograd.

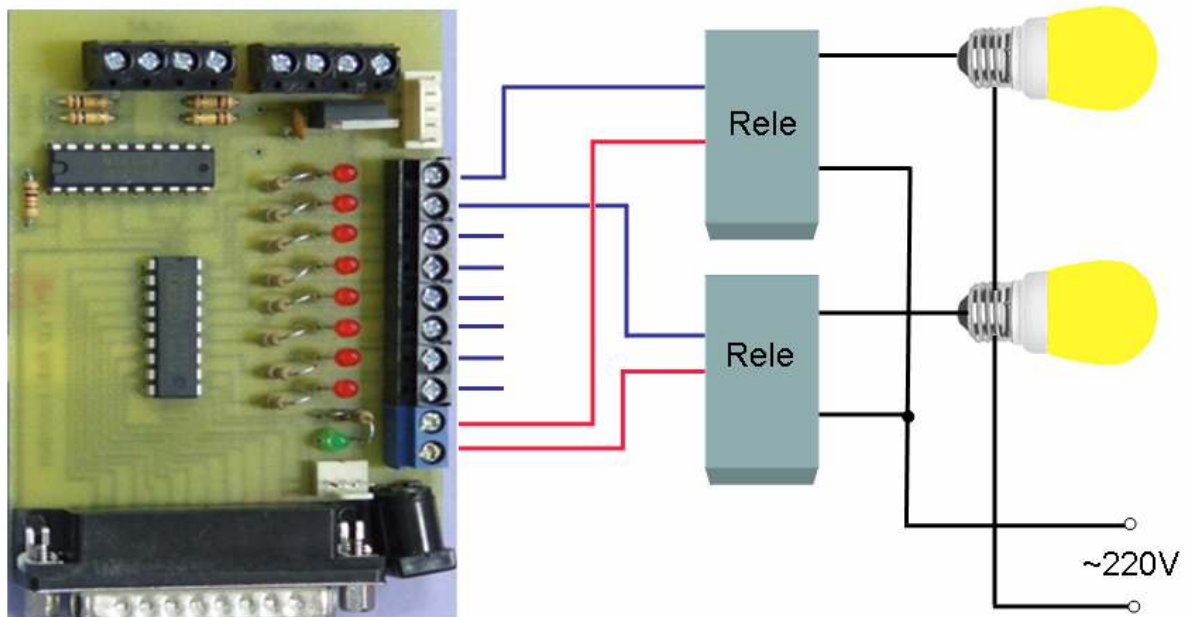


Sl. 11. Opcioni elementi CD Robi kompleta

Svi opcioni elementi napravljeni su kao pojedinačni kompleti. Za izradu ovih modela korišćen je karton i sastavljaju se lepljenjem. U svakom kompletu nalazi se i urađena ploča sa integrisanim LED (Light Emitting Diode) elementima. Kada se sastavi npr. semafor ploča se jednostavno dodaje modelu kao što je prikazano na slici.



**Povezivanje interfejsa sa LED elementima za model semafora**



**Povezivanje interfejsa sa (visokim naponom) sijalicama preko relea**

## Ulazni deo interfejsa

U prethodnim poglavljima pomenuo sam da je interfejs ima i četiri ulaza na koje može da se povežu prekidači (eng. switch ). Na taj način možemo da registrujemo promenu na prekidaču. Programski pratimo promene na ulazima i dodeljujemo određene operacije svakoj promeni ulaza.

