


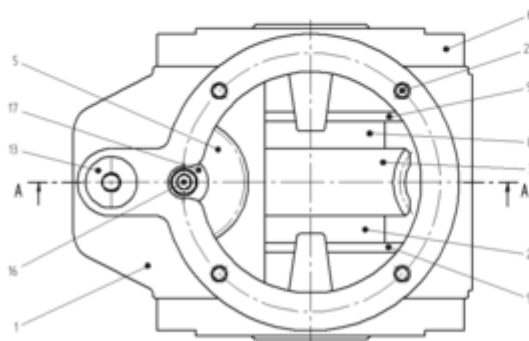
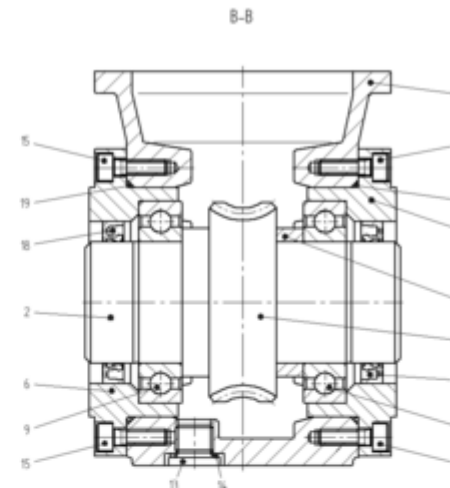
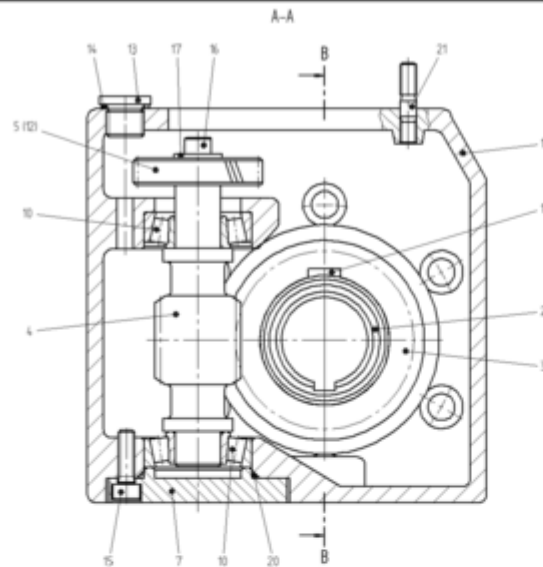
DIZAJN POTPOMOGNUT RAČUNALOM

Luka Anđelić

Dizajn potpomognut računalom

- ▶ CAD – *eng. Computer-aided Design*
 - ▶ Programsko rješenje razvijeno od strane inženjera 1960-ih godina.
 - ▶ Skup računalnih alata za projektiranje, istraživanja, prezentiranje, modeliranje...
 - ▶ Primjena u mnogim područjima kao što su: građevina, arhitektura, autoindustrija, zrakoplovna industrija...
- 

Primjer 2D CAD crteža



1	2	3	4	5	6
Pos.	Menge	Einheit	Bezeichnung	Skizzenr. / Norm. - Kurzbezeichnung	Bezeichnung
1	1	Stk	Gehäuse		G – AISI304
2	1	Stk	Hohlwelle		34CrMo4
3	1	Stk	Schneckenrad		G – CuSn12Ni
4	1	Stk	Schneckenwelle		30MnCr5
5	1	Stk	Zahnrad		30MnCr5
6	2	Stk	Lagerdeckel groß		52H9JR
7	1	Stk	Lagerdeckel klein		52H9JR
8	1	Stk	Distanzring		52H9JR
9	2	Stk	Wälzlagerlager	DIN 625 – 6009	
10	2	Stk	Kegetrollenlager	DIN 720 – 3020 3	
11	1	Stk	Passfeder groß	DIN 6805 – 8 12 x 8 x 22	
12	1	Stk	Passfeder klein	DIN 6805 – 8 5 x 5 x 10	
13	2	Stk	Verschlusschraube	DIN 908 – M6 x 15 – 31	
14	2	Stk	Dichtring	DIN 7603 – A 4 x 18 V1	
15	15	Stk	Zylinderschraube mit Innensechskant	ISO 4762 – M6 x 20 – 8.8	
16	1	Stk	Zylinderschraube mit Innensechskant	ISO 4762 – M6 x 8 – 8.8	
17	1	Stk	Scheibe	DIN 9021 – 8 6.6	
18	2	Stk	Radial-Wellendichtring	DIN 3760 – AS 4.5 x 60 x 8	
19	2	Stk	O-Ring	DIN 3771-85x355-N-NBR 70	
20	1	Stk	O-Ring	DIN 3771-40x355-N-NBR 70	
21	4	Stk	Stiftschraube	Kaufteil gemäß Zeichnung	52H9JR

			Stückzahl	Notiz

Schneckengetriebe

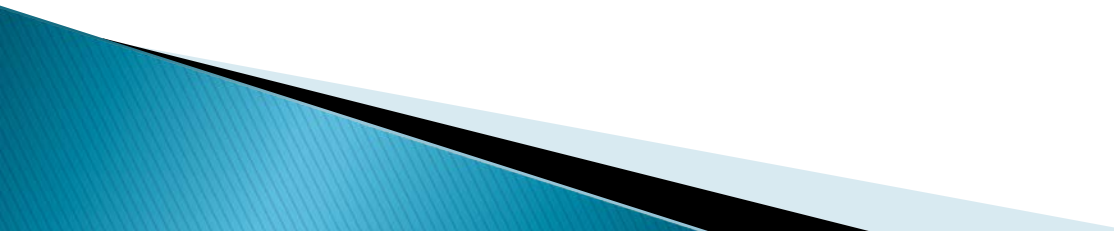
Blatt

1

Primjer 3D CAD crteža




Specijalizirani CAD programi

- ▶ Arhitektura
 - ▶ Građevinarstvo
 - ▶ Strojarsvo
 - ▶ **Elektrotehnika**
 - ▶ Kartografija
 - ▶ Geodezija
 - ▶ Vatrozaštita
 - ▶ ...
- 

CAD programi za elektrotehniku

- ▶ Električne krugove i simulaciju (PCB)
 - Eagle, NI Circuit Design, Protel
- ▶ Energetske električne krugove i simulaciju
 - Neplan (ABB), PSSE (Siemens)
- ▶ Elektrotehničke sheme i nacрте
 - Caddy, Eplan, AutoCad Electrical ...

Programi za elektrotehničke sheme i nacрте

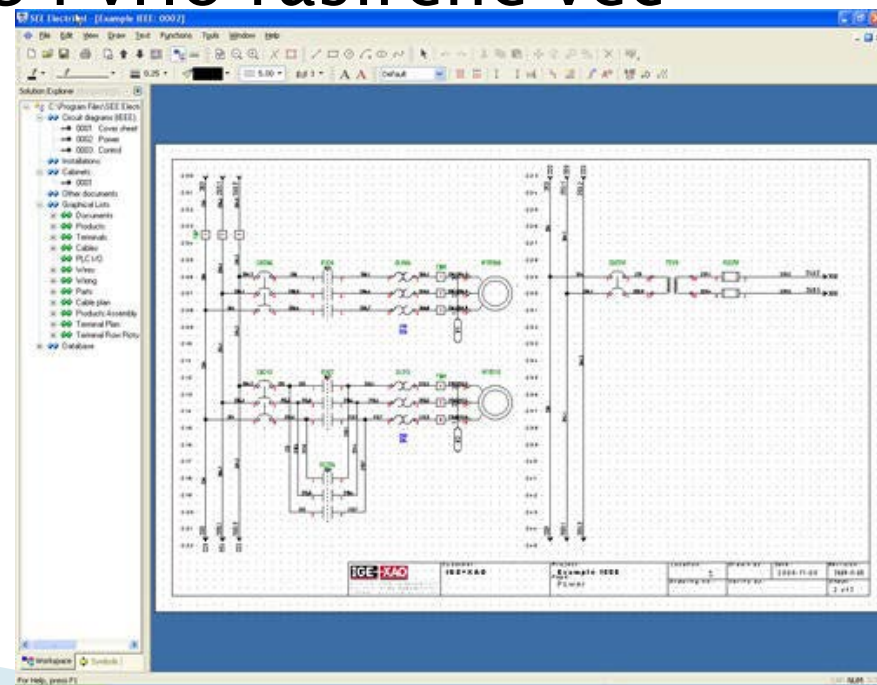
- ▶ CAD programi specijalizirani za izradu elektrotehničke dokumentacije i nacрта
 - ▶ Za razliku od općih CAD programa imaju mogućnost raspoznavanja i povezivanja funkcija određenih elektrotehničkih objekata i elemenata
 - ▶ Specijaliziran CAD program se koristi ili kao dodatak općem CAD-u ili kao potpuno novi zasebni program
- 

Specijalizirani programi


- ▶ Najpoznatiji specijalizirani:
 - EPLAN
 - **SEE Electrical (CADdy)**
 - AutoCad Electrical
- ▶ Najkorišteniji nespecijalizirani:
 - **Microsoft Visio**
 - AutoCad
 - ARES Graebert

SEE Electrical – CADdy

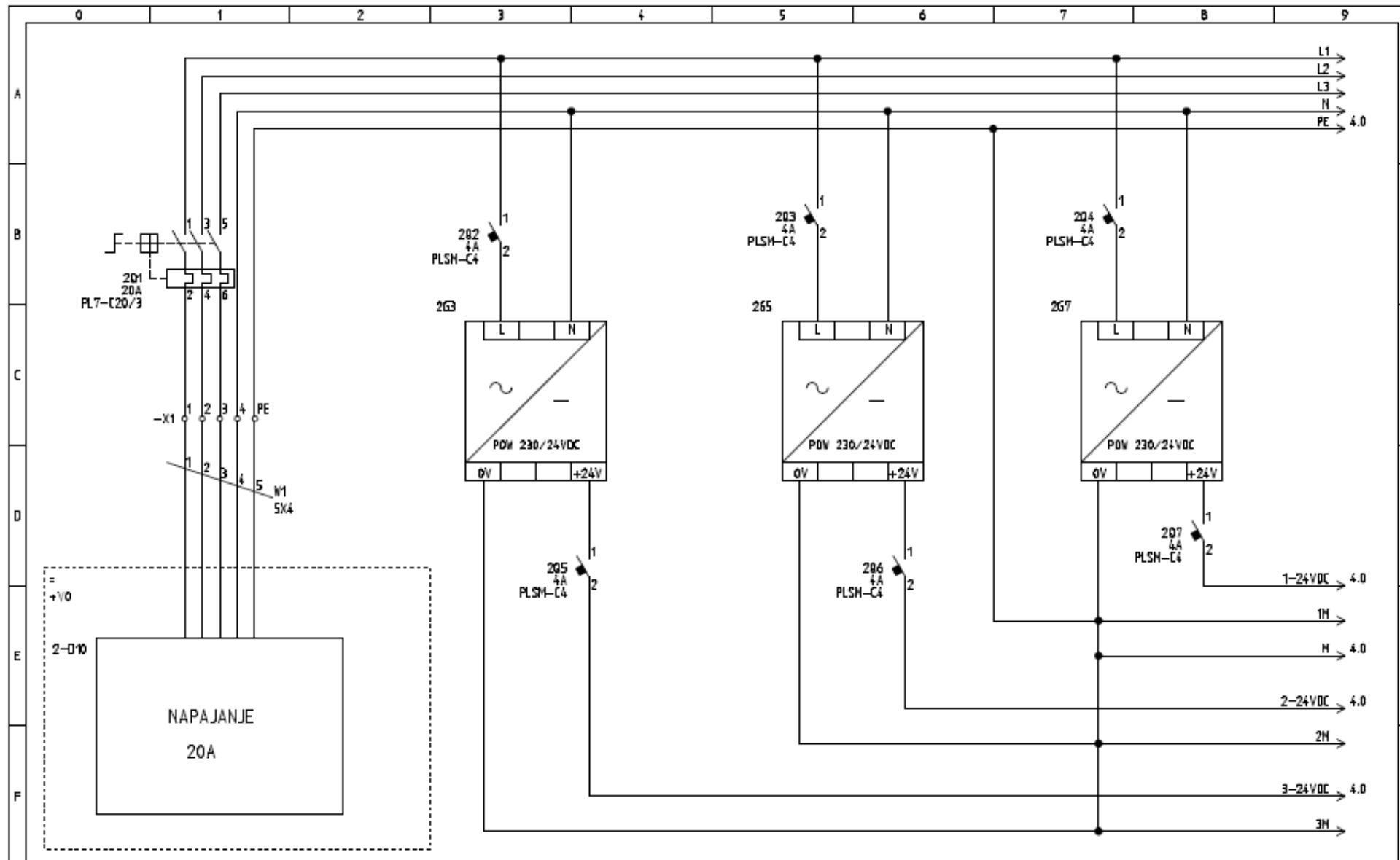
- ▶ Programsko okruženje specijalizirano za izradu elektrotehničke dokumentacije
- ▶ Vlasnici licence IGE-XAO Group
- ▶ Na tržištu postoji više od 26 godina
- ▶ Prve verzije pod MS-DOS i vrlo raširene već tada



Značajke programskog paketa

- ▶ Baza elektrotehničkih komponenata
 - Preko 800 000 raznih komponenata
 - Izrada novih korisnikovih elemenata
 - ▶ Kompatibilnost s DWG standardom
 - ▶ Izrada raznih grupa i listi
 - ▶ Jednostavno povezivanje, parametrisiranje i koordinacija svih elemenata
- 

- ▶ Razlika između specijaliziranih i nespecijaliziranih CAD programa je što svaki element ima svoju listu parametara („živi elementi”)
- ▶ Parametri:
 - Naziv
 - Vrsta
 - Lokacija
 - Karakteristike (kontakti, funkcije...)
 - Referenciranje
- ▶ Nespecijalizirani imaju samo simbol i pridruženo ime te pripadnost definiranom layer-u



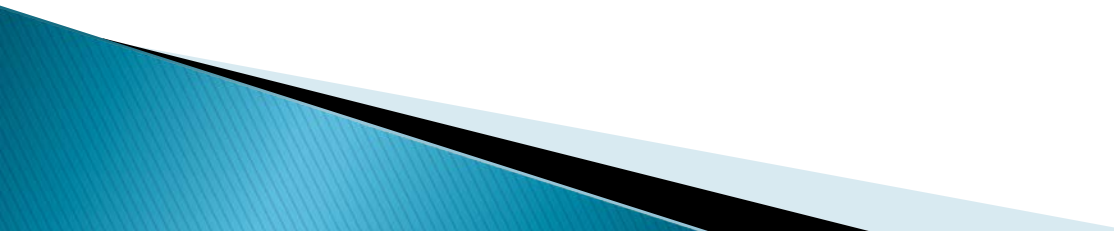
Project: OKRETNÍ STOL	Drawing no.:	Init.:	Rev.:	Sheet: 2
Date: 26.10.2013	Function:	Location:	Total sheets: 9	Next sheet:

Microsoft Visio

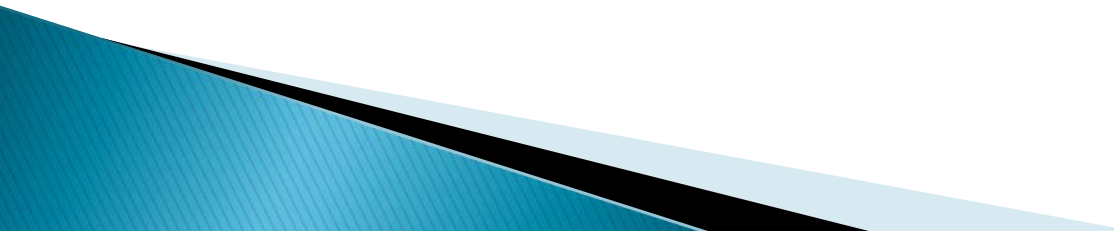
- ▶ Programski alat iz palete OFFICE programskog paketa
- ▶ Vlasnik licence: Microsoft
- ▶ Besplatna licenca za studente putem DreamSparka (FER MSDN AA)
- ▶ Ne spada pod CAD programe zbog međusobne nekompatibilnosti
- ▶ Primarna namjena je za jednostavnu izradu dijagrama i grafika u vektoru

- ▶ Zbog pristupačnost i jednostavnosti može poslužiti za izradu jednostavne i male elektrotehničke dokumentacije.
- ▶ Nema bazu ni liste elemenata
- ▶ Potrebno je svaki izraditi, samo par osnovnih se nalazi u predlošku

Specijalizirani – nespecijalizirani

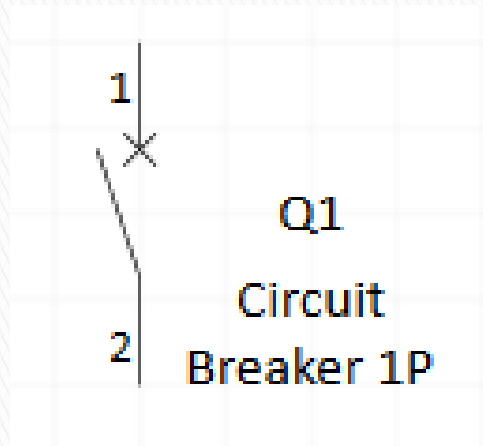
- ▶ Specijalizirani programi su složeni i skupi. Potrebno je savladati mnogo vještina u programu za korištenje
 - ▶ Postupak izrade male dokumentacije je mnogo jednostavniji kod nespecijaliziranih programa dok izrada većih je gotovo pa nemoguća za napraviti u nekom koji nije specijaliziran.
 - ▶ Kod specijaliziranih se sve korekcije mogu jednostavno napraviti s jednog mjesta
- 

SIMBOLI U ELEKTROTEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

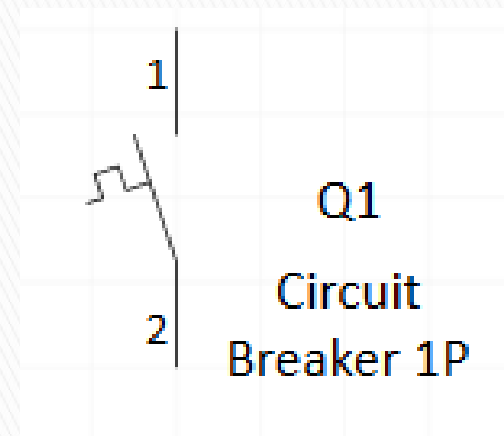
- ▶ Postoji mnogo vrsta i standarda za simbole u elektrotehnici
 - ▶ IEC – *eng. International Electrotechnical Commission*
 - ▶ DIN – *njem. Deutsches Institut für Normung*
- 

Popis najčešćih simbola – IEC

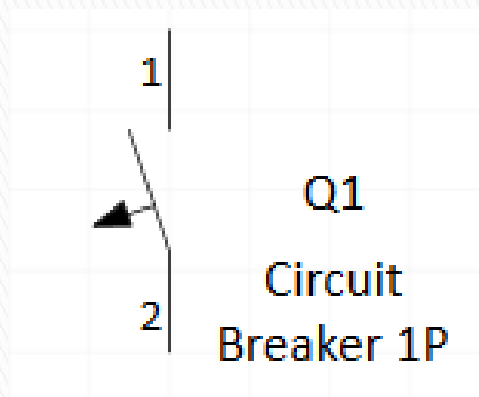
► Prekidač



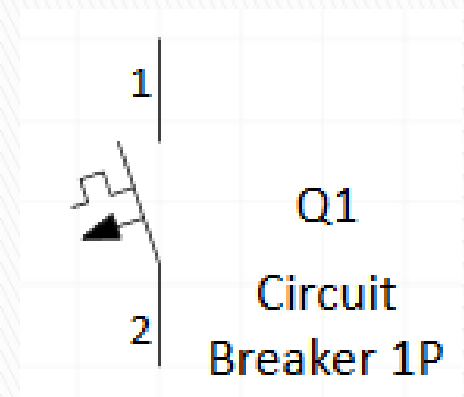
► Termički prekidač



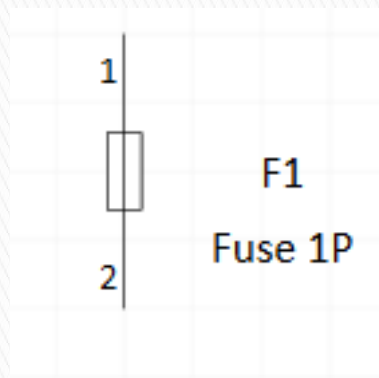
► Magnetski prekidač



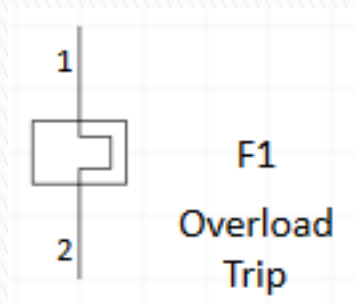
► Termički i magnetski prekidač



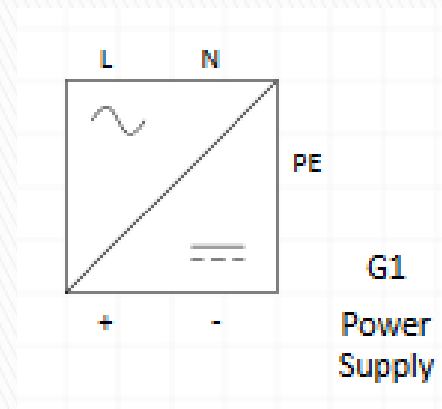
► Rastalni osigurač



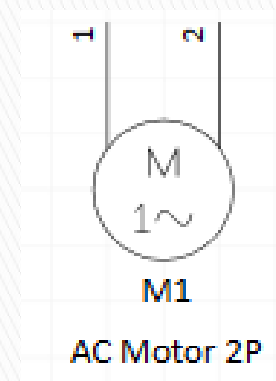
► Termički osigurač preopterećenja



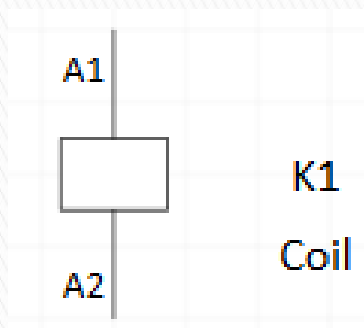
► Izvor istosmjernog napona



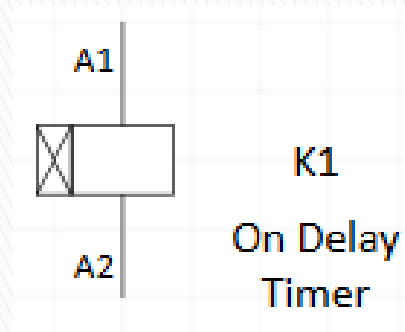
► 1F AC motor



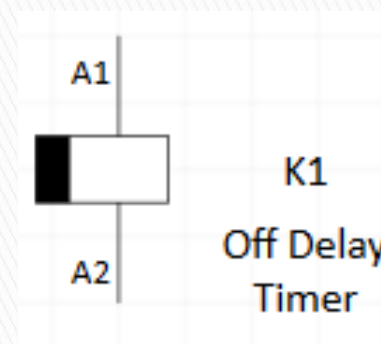
- ▶ Svitak releja



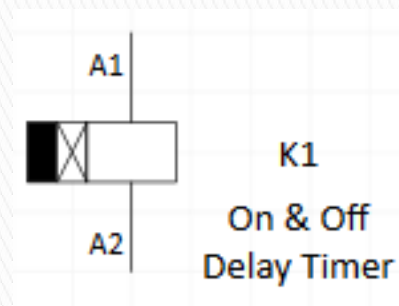
- ▶ Svitak releja sa vremenskim zatezanjem uklopa



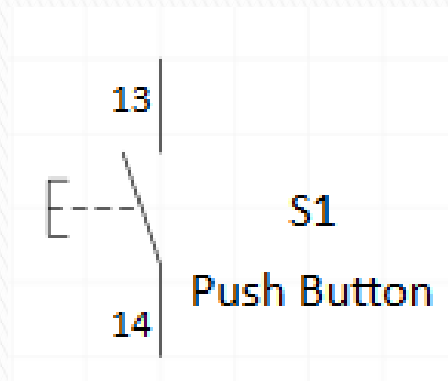
- ▶ Svitak releja sa vremenskim zatezanjem isklopa



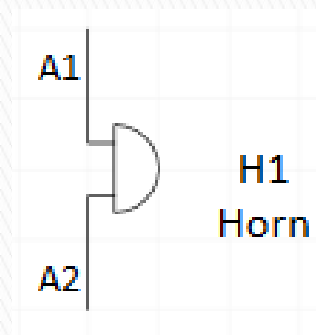
- ▶ Kombinirani



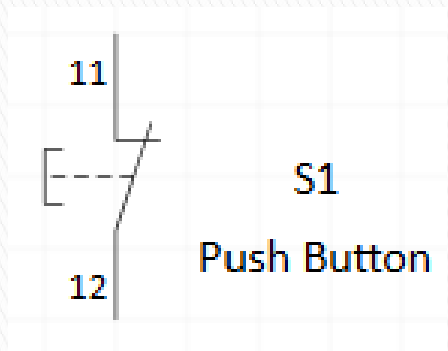
► Tipkalo – radni kontakt



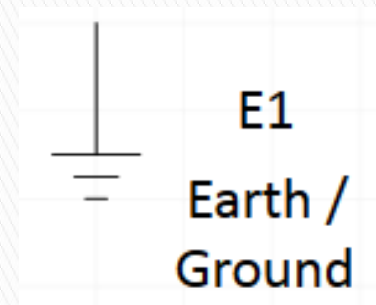
► Sirena



► Tipkalo – mirni kontakt



► Zemlja



Baza simbola

- ▶ <http://symbols.radिकासoftware.com>
- ▶ Jednostavan pregled i pretraga
- ▶ Mogućnost izvoza u DWG, DXF i Visio formatima

