

OrCAD - PSpice

by: Sakib Hadžiavdić (2013)

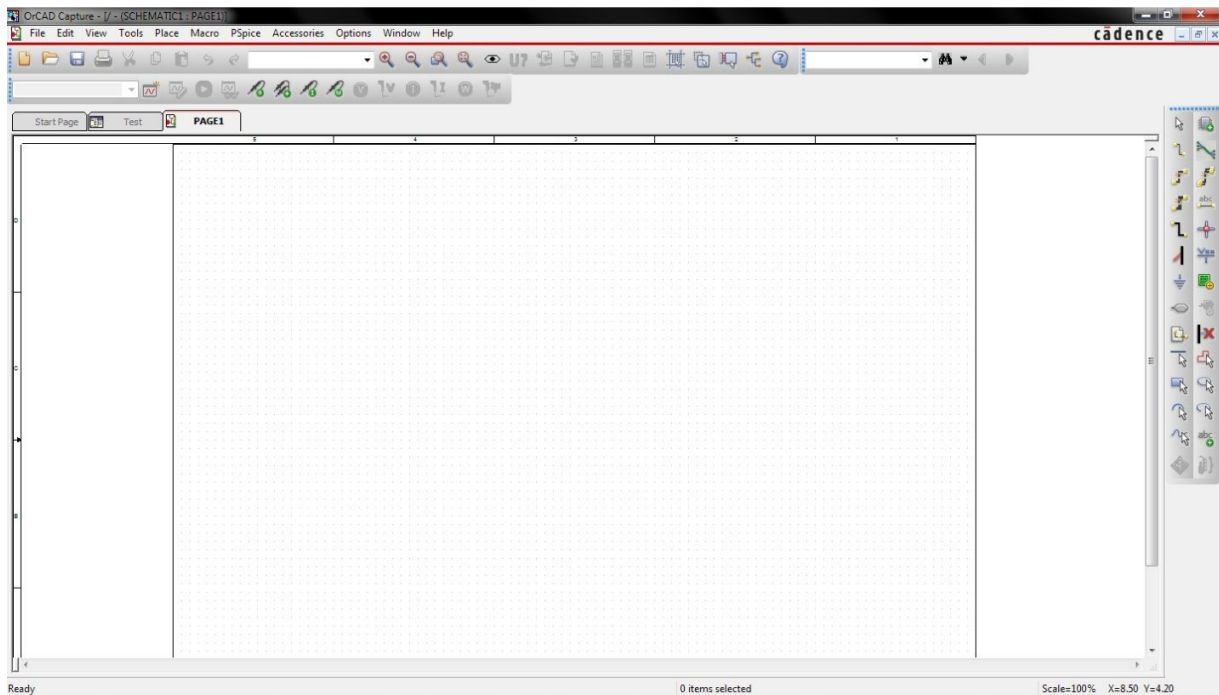
0) SADRŽAJ

U ovom tutorijalu sadržano je sljedeće:

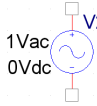
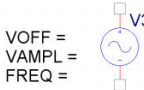
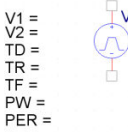




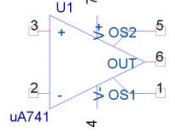
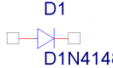

1)Pravljenje projekta → 2)Crtanje šeme → 3)Simulacija kola → 4)Grafici

1) PRAVLJENJE PROJEKTA

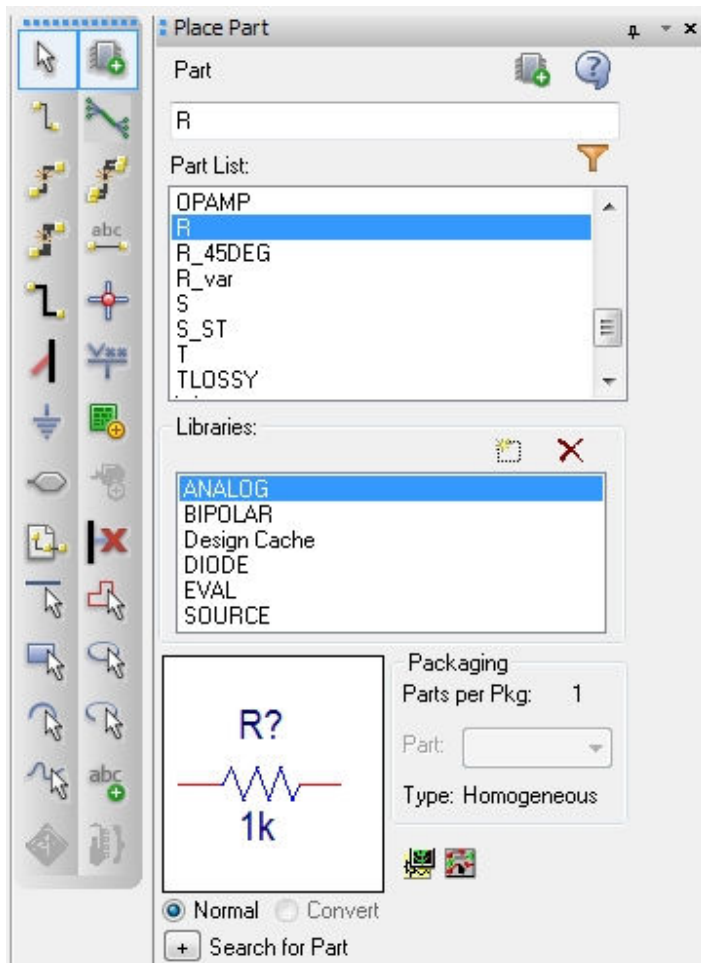
1. Otvorite **OrCAD Capture**
2. Idite na: **File → New → Project...**
3. Unesite ime (npr. Sake_Lab1)
4. Izaberite "**Analog or Mixed A/D**"
5. Postavite lokaciju. (Preporuka: napravite poseban folder za projekat jer će PSpice generisati gomilu dodatnih fajlova.)
6. Kliknite **OK**
7. Odaberite "**Create blank project**" i kliknite **OK**
8. Sad biste trebali vidjeti prozor gdje crtate šemu kola



2) CRTANJE ŠEME

ELEMENT	NAZIV / biblioteka	SLIKA	BILJEŠKA
DC izvor	VDC / Source		istosmjerni izvor napona, baterija
AC izvor	VAC / SOURCE		naizmjenični izvor napona (testni gen.)
sinusni izvor	VSIN / SOURCE		vidjeti 3. poglavlje!
trokutasti valni izvor ili pravokutni ...	VPULSE / SOURCE		vidjeti 3. poglavlje!
masa	0 / SOURCE		
otpornik	R / ANALOG		
kondenzator	C / ANALOG		
zavojnica	L / ANALOG		
741 operaciono poj.	uA741 / EVAL		
dioda	D1N4148 / EVAL		
Zener dioda	D1N5232 / EVAL		
npn bip. tranzistor	Q2N3904 / BIPOLAR		

Idite na **Place** → **Parts** ili kliknite dugme (gore desno) :



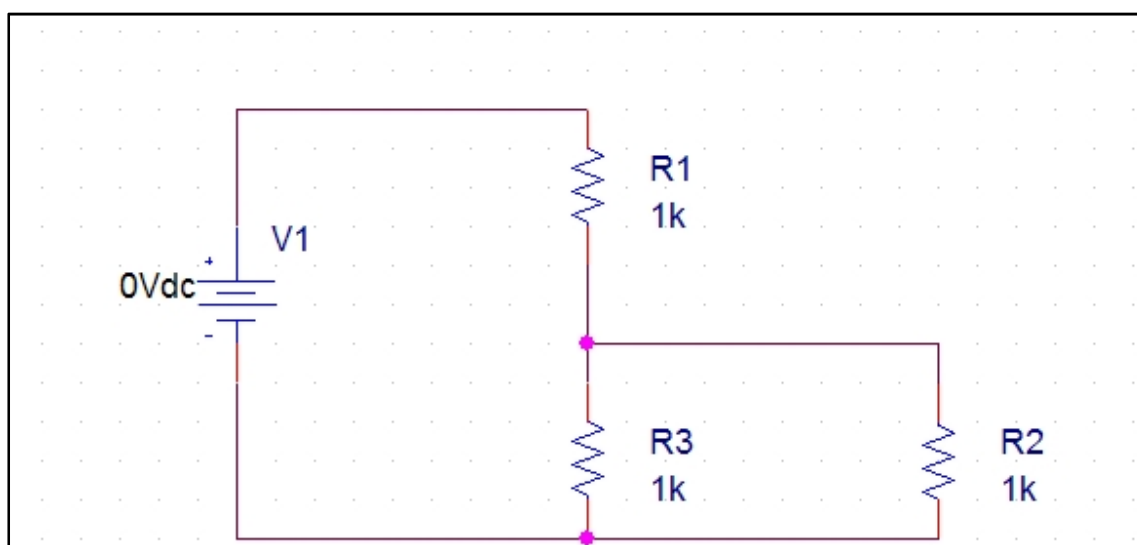
Kliknite na **Add Library**, da dodate biblioteku koju trebate, npr. ANALOG (otpornici, kondenzatori, zavojnica i slično...) ili čuvate **Ctrl** da odaberete više biblioteka.

Dodajte biblioteke ANALOG, DIODE, SOURCE.

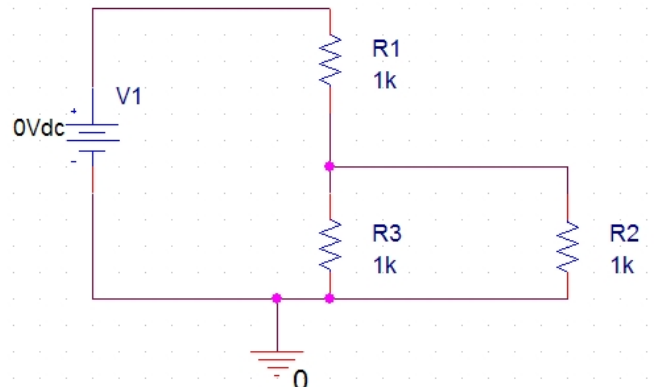
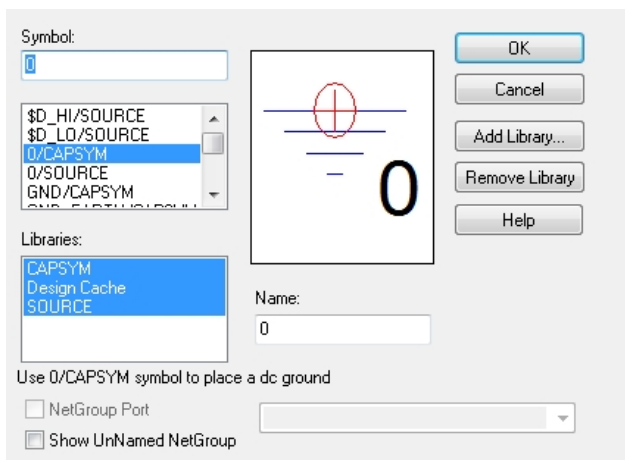
Nadete element koji želite i kliknite **Enter**. S tasterom **R** možete rotirati element. Kada dodate element ili više njih, kliknite **Esc** ili desni klik pa **End Mode**.

Postavite npr. 3 otpornika i VDC izvor napona.

Kliknite **Place** → **Wire**. Dodate kursorom do jedne tačke, kliknete, zatim do druge tačke i kliknete. Nastavite povezivati elemente i kad završite, naravno **Esc**.



Da bi se uopće mogla pokrenuti simulacija, mora se dodati masa(uzemljenje). S desne strane kliknete dugme sa sličicom mase i odaberite **0/source**. Sad povežite masu s kolom.



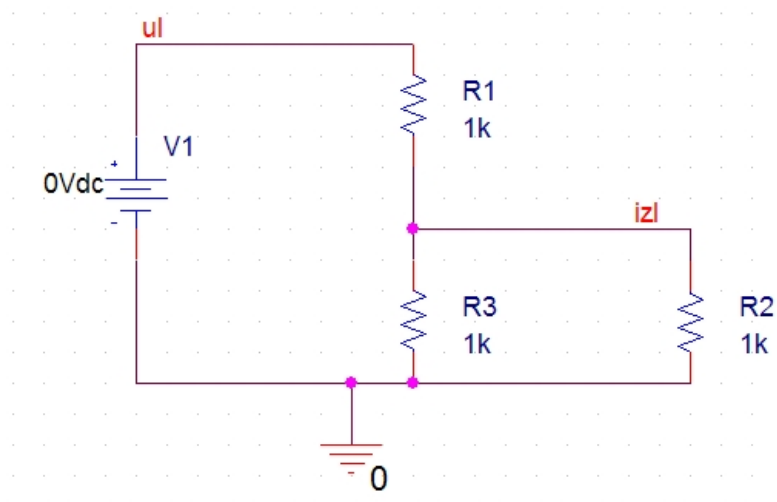
Da bi podesili vrijednost nekog elementa kliknete npr. na 1k i **Enter** ili dvaput kliknete na nj. Unesete npr 5k(5 kilo oma). Napomena: m i M je **mili** a MEG ili meg je **mega**.

Svi elementi moraju imati različite nazive. Npr. ne možete imati 2 otpornika R1. Ako dodate još jednu šemu u isti projekat, moraćete davati druga imena elementima...

Označavanje provodnika može biti korisna stvar, npr. da bi neko drugi koji gleda šemu znao koje je ulaz, koje izlaz, a može biti korisno i kod crtanja grafika.



Ukucajte željeno ime, npr. **ul** da bi označili da je to ulaz i postavite oznaku na željeni provodnik.



3) SIMULACIJA

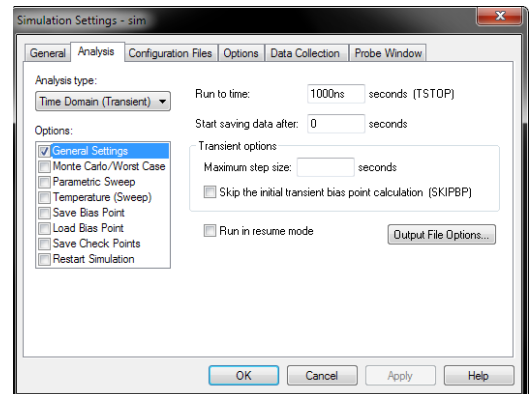
- 1) Idite na **PSpice** → **New Simulation Profile**.

Ili ako ste već napravili profil i želite ga izmijeniti idite na to **Edit Simulation Profile**.



Otvoriće vam se sljedeći prozor →

- 2) Izaberite tip analize iz padajućeg menija
- 3) Podesite postavke s desne strane. Detaljniji opis će biti dat u sljedećim poglavljima
- 4) Pritisnite **OK**
- 5) Idite na **PSpice** → **Run** ili kliknite Play dugme
- 6) Otvoriće vam se novi prozor u kom će biti prikazane eventualne greške. Ako ne bude grešaka, spremni smo da iscrtamo grafove na prozor simulacije



- DC Calculations (istosmjerni proračuni)

- 1) Analysis Type: **Bias Point**
- 2) Options: General Settings
- 3) Output File Options: None (po defaultu je ništa, ne dirati...)
Pritisnite OK i simulacija je počela. Da prikazete istosmjerne napone u kolu kliknite na slovo **V** u toolbaru, za struje **I**, a za snage **W**.



- DC Sweep

- 1) Analysis type: **DC Sweep**
 - 2) Options: Primary Sweep
 - 3) Sweep Variable: Voltage Source (može biti i Current Source ili nešto drugo)
 - 4) Ukucajte naziv elementa (izvora ili drugo) kojeg "sweepujete"
 - 5) Sweep Type:
 - a. Izaberite **Linear** ako sweepujete kroz niz vrijednosti
 - b. Izaberite **Value List** ako sweepujete kroz niz specifičnih brojeva i želite formirati neku familiju krivih. Za listu koju tipkate, brojeve razdvajajte spaceovima, a ne zarezima (1k 2k 3k, a ne 1k, 2k, 3k). Kad podesite sve, kliknite OK. Detaljnije o prikazu grafa u sekciji 4.
- Ova simulacija koristi se za crtanje familija krivih(npr. za tranzistor).

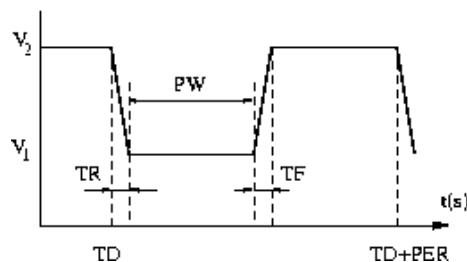
- AC Sweep (Frekventni domen)

- 1) Postavite kolo sa **VAC** izvorom napona (ne VSIN nego VAC).
- 2) Za analizu koristite **AC Sweep/Noise**
- 3) Type: **logarithmic i decade**. Onda izaberite raspon frekvencija koje želite testirati. Ne smijete staviti **Start Frequency** da bude 0!!! Stavite neku malu vrijednost.
- 4) Postavite **Points/Decade** na makar 20.

Kliknite OK. Ova simulacija koristi se kod računanja propusnog opsega i slično...

- Time Domain/Transient (Vremenski domen)

- 1) Za sinusni generator koristi se **VSIN**. **VOFF** je DC offset(istosmjerna komponenta, obično se stavi da je 0, **VAMPL** je amplituda, i **FREQ** je frekvencija signala).
- 2) Za pravokutni i trokutasti impuls koristi se **VPULSE** (Kašnjenje, TD = 0, **Time Delay**).



a. **Pravokutni impuls** trebao bi imati $TR = TF = 0$ (**TimeRise** i **TimeFall**) i $PW = 0.5 * PER$ (gdje je PER period signala). Međutim, ovo zadaje poteškoće programu pri simuliranju, pa se stavljaju približne vrijednosti, npr. za TR i TF da budu 100 puta manje od perioda a za PW oduzmemo $2*TR$.

Npr. stavimo da je $TD = 0$, $TR = 0.01$, $TF = 0.01$, $PW = 49.08m$, $PER = 100m$.

b. **Trokutasti signal** bi trebao imati $TR = TF = 0.5 * PER$ (simetrija) i $PW = 0$. Isto kao i prije, PW mora imati neku minimalnu vrijednost, a ne baš nula...

Simulation settings:

a. Analysis Type: **Time Domain (Transient)**

b. Options: General Settings

c. Unesite **Run to time** tako da bi vidjeli na grafu nekoliko perioda. $T=1/f$, tako da ako ste odabrali $f = 1kHz$ npr, period je 1ms pa za Run to time od 5ms vidjećemo 5 perioda.

d. Postavite **Maximum step size** bude puno manje od perioda. npr. za 1kHz sinus, period je 1ms pa postavite na 0.01ms. (100 tačaka po periodu).

Kliknite OK za simulaciju.

4) GRAFIK

U prozoru simulacije kliknite **Trace** → **Add Trace**.

Izaberite varijablu koju želite prikazati, npr. $V(\text{izl})$ prikazaće napon(Voltage) izlaznog napona (kojeg smo prethodno označili s izl). Pritisnite OK.

- Bodeovi dijagrami

Za crtanje pojačanje može se koristiti **DB()** funkcija da pretvori prenosnu f-ju u decibele.

Na primjer, za pojačanje kola u decibelima ukucate **DB(V(izl)/V(ul))** kao izraz.

Za faznu karakteristiku može se koristiti **P()** funkcija (Phase - faza. Npr. **P(V(izl)/V(ul))**).

- Voltage Level Marker / Current Level Marker



Voltage Level Marker koristi se ako želite na grafu da dobijete potencijal neke tačke kola, da ne bi uvijek kucali $V(\text{izl})$ i slično, postavite jedan Voltage Marker na željenu tačku. Dugme do tog je Voltage Differential Marker, koji daje razliku potencijala između dvije tačke.

Current Level Marker morate postaviti na pin(kraj) od nekog elementa (kraj otpornika i sl.) jer bi neko mogao postaviti marker na čvor pa ne bi znao koju struju da mjeri...

- Korištenje grafika

Postoji više metoda za prebacivanje dobijenog grafa u sliku ili željeni format.

Prvo, možete prebaciti mod od grafika u pregledniji oblik, **View** → **Alternate Display**

Jedna od najjednostavnijih metoda je **PrintScreen (PrtSc)** obično piše na tastaturi). Zalijepite sliku u picture editor (Paint, a moja preporuka je IrfanView) i izrežete dio koji vam treba. Isto to možete uraditi i za šemu koju nacrtate...

Drugi metod je da kliknete **Window** → **Copy To Clipboard**. Možda neće dati baš lijep rezultat ali radi...

Treći metod je da kliknete **Ctrl + A** (Select All) i da to zalijepite u Excel pa da iscrtate graf.