

Orcad PSpice Student Version Release 9.1

<http://www2.itu.edu.tr/~sayginer/spice.htm>

SPICE

- ❑ SPICE (*S**i*mulation *P*rogram for *I*ntegrated *C*ircuits *E*mphasis)
- ❑ PC versionu: PSPICE (*P*ersonal *S*PICE)
- ❑ Sunucu yapılarında çalışan versiyonu: HSPICE

SPICE'da analizler

- Bias point analysis (*Çalışma noktası analizi*)
- DC analysis
- Transient analysis (*Zaman domeni analizi*)
- AC Analysis (*Frekans Domeni analizi*)
- Noise analysis (*Gürültü analizi*)
- Sensitivity analysis (*Duyarlılık analizi*)
- Distortion analysis (THD)
- Fourier analysis
- Monte Carlo Analysis

Nümerik Kısaltmalar

tera = **T** = 10^{12}

giga = **G** = 10^9

mega = **Meg** = 10^6

kilo = **k** = 10^3

milli = **m** = 10^{-3}

micro = **u** = 10^{-6}

nano = **n** = 10^{-9}

pico = **p** = 10^{-12}

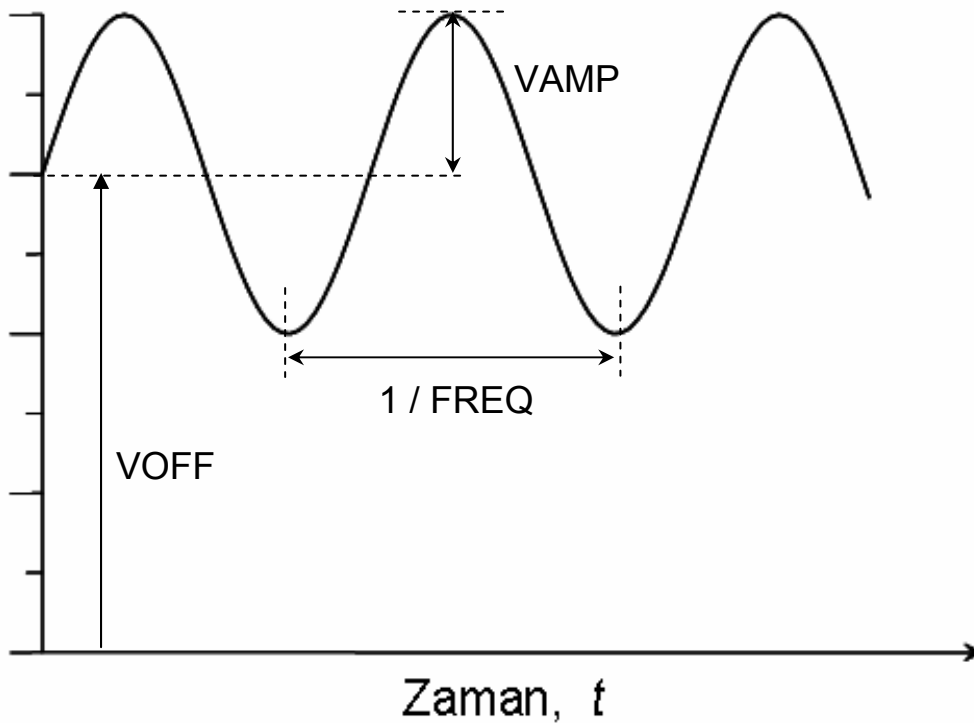
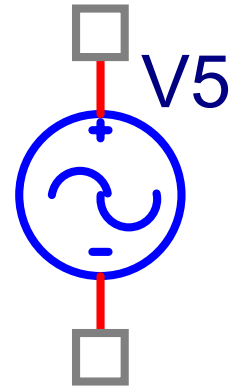
femto = **f** = 10^{-15}

atto = **a** = 10^{-18}

Sinüs Dalga Üretici:

VSIN, ISIN (*Library: SOURCE*)

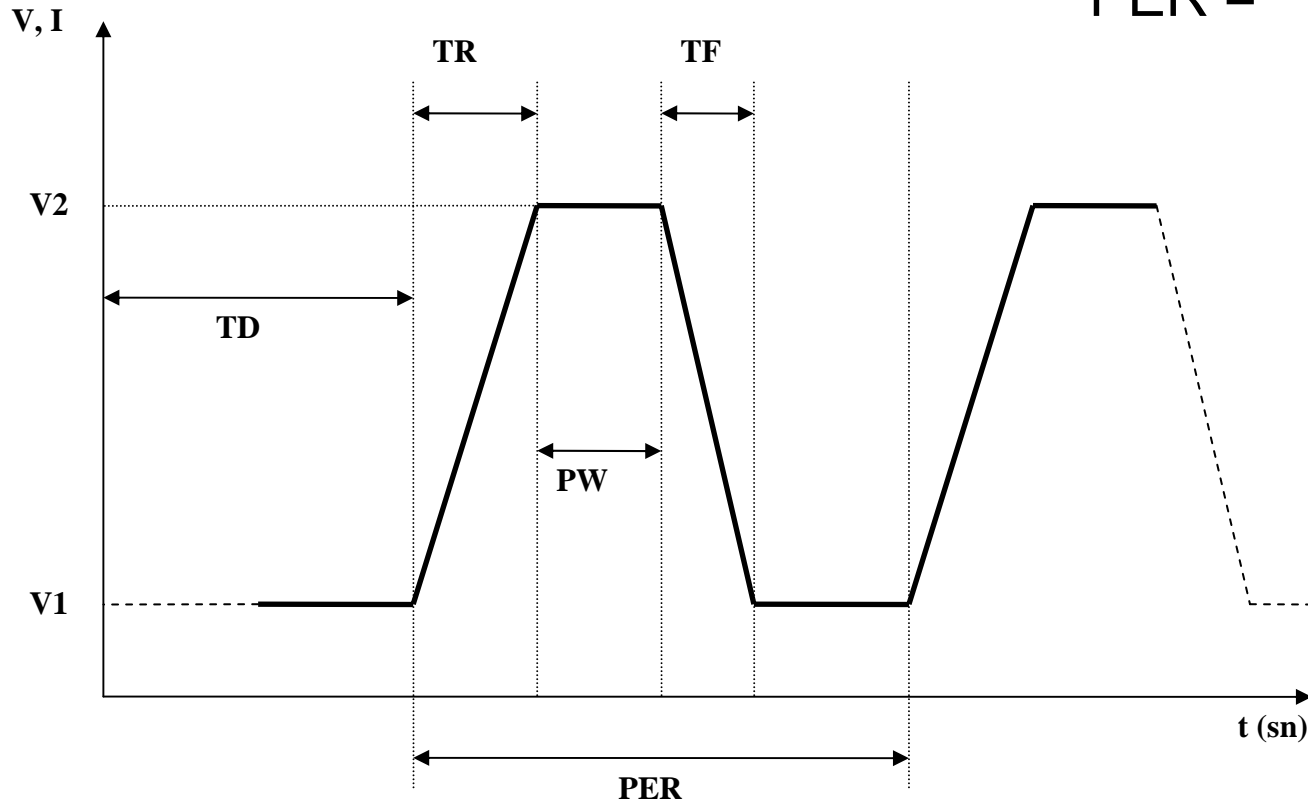
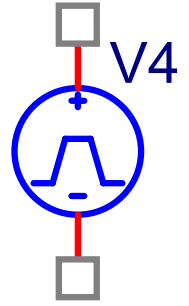
VOFF =
VAMPL =
FREQ =



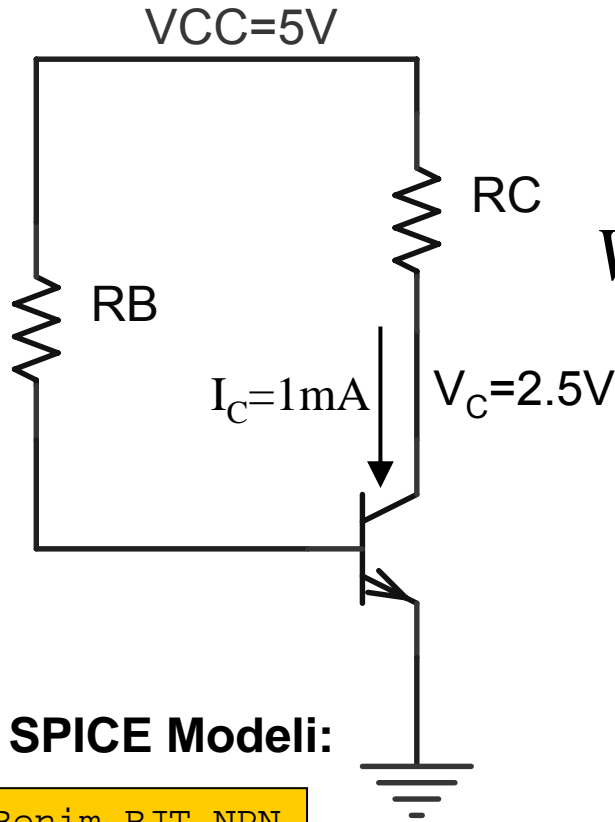
Darbe / Kare / Üçgen Dalga Üreteci:

VPULSE, IPULSE (*Library: SOURCE*)

V1 =
V2 =
TD =
TR =
TF =
PW =
PER =



Örnek: BJT için $\beta=h_{FE}=100$ ve $I_S=10^{-15}A$ veriliyor.
 $I_C=1mA$ ve $V_{CE}=V_C=2.5V$ olması isteniyor. $R_B=?$ $R_C=?$



$$I_C \cong I_S e^{\frac{V_{BE}}{n \cdot V_T}} = IS \cdot e^{\frac{V_{BE}}{NF \cdot V_T}} \quad (1)$$

$$V_{CC} = R_B \cdot I_B + V_{BE} = R_B \cdot \frac{I_C}{\beta} + V_{BE} \quad (2)$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{1mA}{100} = 10\mu A.$$

$$R_C = \frac{V_{CC} - V_C}{I_C} = \frac{5V - 2.5V}{1mA} = 2.5k\Omega$$

(1) ve (2) kullanılarak; $R_B = 428.7k\Omega$

BJT için SPICE Modeli:

```
.model Benim_BJT NPN
+BF=100
+IS=1e-15
+NF=1
```

Örnek: MOS için $K_{NMOS} = \mu C_{ox} = 100 \mu A/V^2$, $V_{TH} = 0.6V$ ve $L_{min} = 1 \mu m$ veriliyor. Gövde ve Kanal boyu modülasyonu etkisi ihmal edilebildiğine göre $I_D = 980 \mu A$ olacak şekilde kanal genişliği değerini (W) belirleyiniz?

$$V_{DS} = V_{CC} - I_D \cdot R_D = 5V - 980 \mu A \cdot 2k\Omega = 3.04V$$

$$V_{DS} \geq V_{GS} - V_{TH} \xrightarrow{\text{Doymada}} I_D = \frac{1}{2} \underbrace{\mu \cdot C_{ox}}_{KP} \frac{W}{L} \left(V_{GS} - \underbrace{V_{TH}}_{VTO} \right)^2 \left(1 - \underbrace{\lambda}_{LAMBDA} \cdot V_{DS} \right)$$

$$I_D = 980 \mu A$$

$$V_{TH} = V_{TH0} = 0.6V \quad (\gamma = GAMMA = 0)$$

$$\lambda = LAMBDA = 0$$

$$\Rightarrow W = 10 \mu m$$

MOS için SPICE Modeli:

```
.model MOS_Benim NMOS
+LEVEL=1
+VTO=0.6
+KP=100e-6
+GAMMA=0
+LAMBDA=0
```

