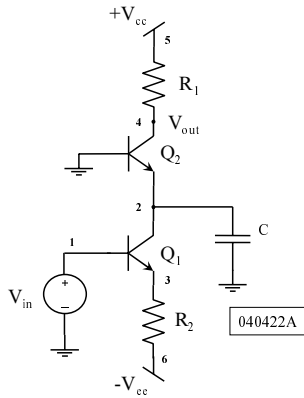
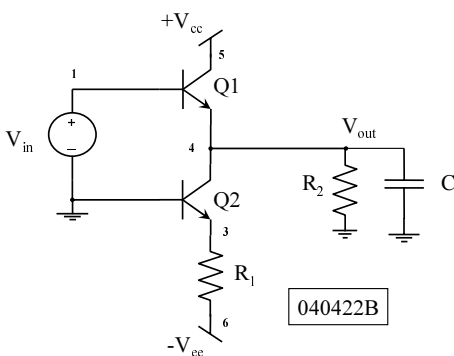


Risoluzione 040422



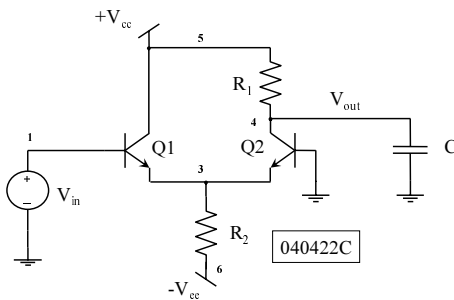
```

040422
.options tnom=28.567
.temp=28.567
Vcc 5 0 DC 2.5
Vee 0 6 DC 2.5
Q1 2 1 3 modello
Q2 4 0 2 modello
.MODEL modello NPN IS=2fA BF=120
R1 5 4 7K
R2 3 6 800
C 2 0 300pF
Vin 1 0 DC -1.6 AC 1
    
```



```

040422
.options tnom=28.567
.temp=28.567
Vcc 5 0 DC 2.5
Vee 0 6 DC 2
Q1 5 1 4 modello
Q2 4 0 3 modello
.MODEL modello NPN IS=0.5fA BF=100
R1 3 6 3K
R2 4 0 2K
C 4 0 3nF
Vin 1 0 DC 2 AC 1
    
```



```

040422
.options tnom=28.567
.temp=28.567
Vcc 5 0 DC 2
Vee 0 6 DC 2
Q1 5 1 3 modello
Q2 4 0 3 modello
.MODEL modello NPN IS=1fA BF=80
R1 5 4 3K
R2 3 6 750
C 4 0 50pF
Vin 1 0 DC 50mV AC 1
    
```

Nel circuito 040422A si ha la cascata di uno stadio con emettitore comune e di uno stadio con base comune, cioè una connessione "cascode". Il guadagno è il prodotto del guadagno del base comune (Q_2) con quello dell'emettitore comune (Q_1) che ha come carico il parallelo fra la resistenza di ingresso di Q_2 con il condensatore, ed ha inoltre R_2 sull'emettitore. Perciò

$$A_v(s) = \frac{\beta_0 R_1}{r_{be2}} \left(-\frac{\beta_0}{r_{be1} + (\beta_0 + 1) R_2} \right) \frac{r_{be2}}{\beta_0 + 1} \parallel \frac{1}{sC} = \frac{-\beta_0^2 R_1}{(r_{be1} + (\beta_0 + 1) R_2) (\beta_0 + 1 + s r_{be2} C)}$$

Dai valori di riposo noti si ricava $I_{c1} = \frac{120}{121} \cdot \frac{2.5 - 2.27}{800} = 285 \mu\text{A}$; $I_{c2} = \frac{2.5 - 0.503}{7000} = 285 \mu\text{A}$; pertanto $r_{be1} = r_{be2} = \frac{120 \cdot 26}{0.285} = 10.9 \text{ k}\Omega$. Il guadagno risulta

$$A_v(s) = \frac{-7.73}{1 + s 27.0 \cdot 10^{-9}}$$

e la sua frequenza di taglio è 5.89MHz.

Il circuito 040422B è uno stadio a collettore comune (Q_1) che ha come carico il parallelo di R_2 , C e un generatore di corrente costante realizzato con Q_2 . Perciò

$$A_v(s) = \frac{(\beta_0 + 1) (R_2 \parallel 1/sC)}{r_{be1} + (\beta_0 + 1) (R_2 \parallel 1/sC)} = \frac{(\beta_0 + 1) R_2}{r_{be1} + (\beta_0 + 1) R_2 + s r_{be1} R_2 C}$$

Dai valori di riposo noti si ricava $I_{c2} = \frac{100}{101} \cdot \frac{2-0.714}{3000} = 424\mu\text{A}$; $I_{c1} = \frac{100}{101} (424\mu + \frac{1.26}{2000}) = 1.04\text{mA}$; pertanto $r_{be1} = \frac{100 \cdot 26}{1.04} = 2.50\text{k}\Omega$. Il guadagno risulta

$$A_v(s) = \frac{0.988}{1 + s 73.3 \cdot 10^{-9}}$$

e la sua frequenza di taglio è 2.17MHz.

Nel circuito 040422C si ha la cascata di uno stadio con collettore comune (Q_1) e di uno stadio con base comune (Q_2), quest'ultimo ha come carico R_1 in parallelo con C , l'altro ha come carico il parallelo fra R_2 e la resistenza di ingresso del base comune. Perciò

$$A_v(s) = \frac{\beta_0 \frac{R_1}{1+sR_1C}}{r_{be2}} \frac{(\beta_0 + 1)(R_2 || r_{be2} / (\beta_0 + 1))}{r_{be1} + (\beta_0 + 1)(R_2 || r_{be2} / (\beta_0 + 1))} = \frac{\beta_0 (\beta_0 + 1) R_1 R_2}{r_{be1} r_{be2} + (\beta_0 + 1) R_2 (r_{be1} + r_{be2})} \frac{1}{1 + s R_1 C}$$

Dai valori di riposo noti si ricava $I_{c2} = \frac{2-1.33}{3000} = 223\mu\text{A}$; $r_{be2} = \frac{80 \cdot 26}{0.223} = 9.33\text{k}\Omega$; $I_{c1} + I_{c2} = \frac{80}{81} \cdot \frac{2-0.679}{750} = 1.74\text{mA}$; $I_{c1} = 1.74 - 0.223 = 1.52\text{mA}$; $r_{be1} = \frac{80 \cdot 26}{1.52} = 1.37\text{k}\Omega$. Il guadagno risulta

$$A_v(s) = \frac{22.0}{1 + s 150 \cdot 10^{-9}}$$

e la sua frequenza di taglio è 1.06MHz.