

## Einige Ergebnisse zur Klausur HFC WS 2001

**Aufg. 1** Es gilt stets  $s = j \omega$ , und es wird mit Leitwerten  $G = 1/R$  gearbeitet.

a) Netzliste

```
* HFC Aufg. 1
VG 1 0 AC
R1 1 2
R2 2 3
C 2 3
R3 4 3
R4 4 0
XOA 2 4 3 ; (oder 4 2 3 ; +/- Polarität nur bei AC egal ! )
.END
```

$$b) v = \underline{U}_3 / \underline{U}_G = \frac{-G_4 G_1 - G_3 G_1}{s C G_4 + G_4 G_2 - G_3 G_1};$$

$$Z_{in} = \frac{V(2)}{[V(1) - V(2)] / R_1} \cdot R_1 = \cancel{R_1} \frac{-G_3 G_1}{s C G_4 + G_4 G_2} = \frac{-G_3}{s C G_4 + G_4 G_2}$$

c) Sonderfall  $R_{1,2,3,4} = R = 1/G$  ergibt

$$v = \underline{U}_3 / \underline{U}_G = -2 G / (s C) = -2 / (s \tau) \text{ und } Z_{in} = \frac{-1}{s C + G} = \frac{-R}{1 + s \tau}, \text{ wobei } \tau = R C \text{ ist.}$$

Für  $f = 0$  folgt  $Z_{in} = -R$ .

d)  $v = j 3,183$ ;  $Z_{in} = (-716,9 + j 450,48) \Omega$ ; wieder neg. Realteil !

### Aufg. 2

a) Netzliste

```
* HFC Aufg. 2
VG 1 0 AC 1 ; Wert völlig egal, da AC stets Linearisierung impliziert
R1 1 2 1E3
R2 2 3 1E3
C 2 3 10E-12
R3 4 3 1E3
R4 4 0 1E3
Ex 3 0 2 4 1E6 ; (oder 0 3 2 4 1E6 ; +/- Polarität nur bei AC egal ! )
.PROBE
.END
```

b) bei 10 MHz auslesen:

$$v = V(3)/V(1) = 3,183 / 90^\circ \text{ und } Z_{in} = V(2)/I(R1) = (-716,96 + j 450,48) \Omega$$

c) Für  $f = 0$  ablesen ergibt:  $Z_{in} = -1000 \Omega = -R$  wie in Aufg. 1c).

### Aufg. 3

a) Lösung mit TWOP auf dem hp50-Rechner im Verzeichnis TRL\MS (dynam. Theorie) >>

Wellenwiderstand  $Z_0 = 109,37 \Omega$ ;  $\gamma L = j 0,548$ ;  $\epsilon_{r \text{ eff}} = 3,046$  alles bei 5 GHz.

b)  $Z_{G,L} = 50 \Omega$  setzen und Leitung mit DATL –Befehl als Vierpol eingeben und im Verzeichnis AMP z.B. die äußere Verstärkung auslesen ergibt [vergl. Vorlesung HF1]

$$v = 0,4556 / -38,92^\circ$$

c) dasselbe mit PSPICE: dazu zuerst die Phasenlaufzeit errechnen  $\tau = \beta L / \omega = TD = 17,44 \text{ ps}$

```
VG 1 0 AC 1
RG 1 2 50
RL 3 0 50
Tx 2 0 3 0 Z0=109.37 TD=17.44E-12
.AC DEC 100 1E9 10E9; 100 Pkte von 1 GHz bis 10 GHz
.PROBE
.END
```

Damit ergibt sich wie oben  $v = 0,456 / -38,9^\circ$ .