

Smith diagram 1

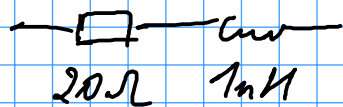
a) Impedanzen normieren

Z	$Z' = \frac{Z}{Z_0}$	P	$ P /dB$
10	0,2	$0,66 \angle 180^\circ$	-3,5
20	0,4	$0,43 \angle 180^\circ$	-7,36
45	0,9	$0,05 \angle 180^\circ$	-25
250	5	$0,66 \angle 0^\circ$	-3,5

b)

Z	Z/Z_0	P	$ P $	
$10 + j10$	$0,2 + j0,2$	$0,67 e^{j45^\circ}$	-3,5 dB	Ind
$50 + 30j$	$1 + 0,6j$	$0,28 e^{j33^\circ}$	-11 dB	Ind
$100 - 30j$	$2 - 0,6j$	$0,38 e^{-j17^\circ}$	-8,5 dB	Cap

c)



$Z = 20 \Omega + j1 \text{ nH} \cdot 2\pi \cdot f$

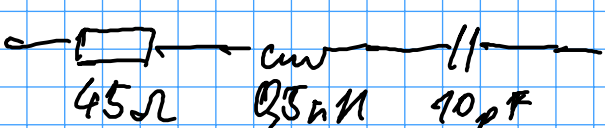
1 GHz: $Z = 20 \Omega + j6,28 \Omega$ $Z/Z_0 = 0,4 + j0,126$

10 GHz: $Z = 20 \Omega + j62,8 \Omega$ $Z/Z_0 = 0,4 + j1,26$

$|P_{max}| @ 1 \text{ GHz}$ $|P| = 0,46$

$|P_{max}| @ 10 \text{ GHz}$ $|P| = 0,74$

d)



$Z = 45 \Omega + j(0,5 \text{ nH} \cdot 2\pi f - \frac{1}{40 \text{ pF} \cdot 2\pi f})$

$f = 1 \text{ GHz}$ $Z = 45 \Omega - j12,8 \Omega$ $Z/Z_0 = 0,9 - j0,255$

$f = 10 \text{ GHz}$ $Z = 45 \Omega + j29,8 \Omega$ $Z/Z_0 = 0,9 + j0,596$

$$|P_{\min}| = 0,05 \hat{=} -25 \text{ dB}$$

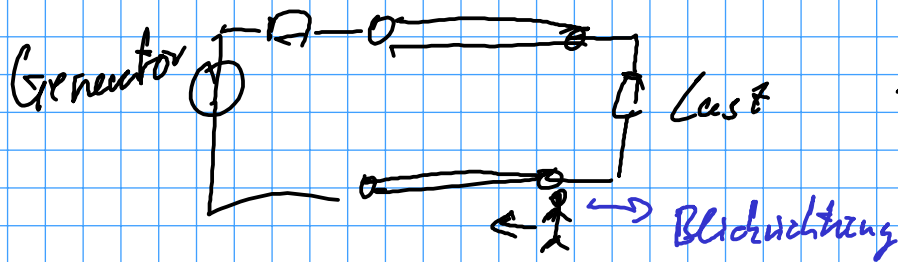
$$|P_{\max}| = 0,3 \hat{=} -10 \text{ dB}$$

e) $Z_{1/Z_0} = 0,34 + j 0,94$

$$Z = 17 \Omega + j 47 \Omega$$

$$Z_{1/Z_0} = 1,14 + j 0,16$$

$$Z = 57 \Omega + j 8 \Omega$$

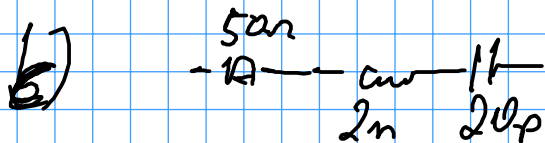


$$\frac{W}{12} \hat{=} 0,0833 \text{ W}$$

nach $\frac{W}{12}$ Drehung: $Z_{1/Z_0} = 1,84 + j 2,5$ $Z = 92 \Omega + j 126 \Omega$

$$Z_{1/Z_0} = 1,2 - j 0,06$$
 $Z = 61 \Omega - j 2 \Omega$

2) a) $f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 796 \text{ MHz}$



d $l = 10 \text{ cm}$

f/MHz	Z/Ω	Z/Z_0	$ P /\text{dB}$	l/cm	$\frac{l}{\lambda}$
200	$50 + j 32,3$	$1 - j 0,766$	$-8,5 \text{ dB}$	150	$\frac{1}{15} \hat{=} 0,067$
500	$50 + j 9,63$	$1 - j 0,193$		60	$\frac{1}{6} \hat{=} 0,167$
$f_{res} = 796$	$50 + j 0$	1	$-\infty$		-
2000	$50 + j 21,2$	$1 + j 0,423$		15	$\frac{1}{1,5} \hat{=} 0,667$
4000	$50 + j 48,3$	$1 + j 0,966$		7,5	$\frac{1}{2,5} \hat{=} 0,4$

3 a) $f_{res} = 5 \text{ GHz}$

b) nicht gemacht

c) aus ID -10 dB Reflexionsfaktor und klein
zwischen 4 und 6 GHz.

Aufgabe 4

a) $\Gamma = 0,7 \cdot e^{-j45^\circ}$ Leistungsreflexion $|\Gamma|^2 = 0,5$

b) Kurzschluss mit Blindwiderstand
 $+ j102 \Omega$

c) $Z/Z_0 = 0,18 - j0,16$ $Z = 9 \Omega - j8 \Omega$

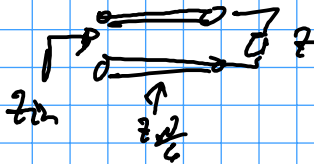
d) entweder um $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ drehen

\Rightarrow elektrische Länge da Zeitang ist $\beta l = \frac{135^\circ}{2} = \underline{\underline{67,5^\circ}}$
oder über Berechnung mit Wellenlänge

$$l = (0,5 - 0,312) \lambda = 0,188 \lambda \rightarrow \underline{\underline{67,68^\circ}}$$

$$Z = 0,17 \cdot Z_0 = \underline{\underline{8,5 \Omega}}$$

e) $Z_{\frac{\lambda}{4}} = \sqrt{Z \cdot Z_0} = \sqrt{8,5 \cdot 50} \Omega = 20,62 \Omega$



$$Z_{in} = \frac{Z_{\frac{\lambda}{4}}^2}{Z}$$