

# Transformation mit Leitungen

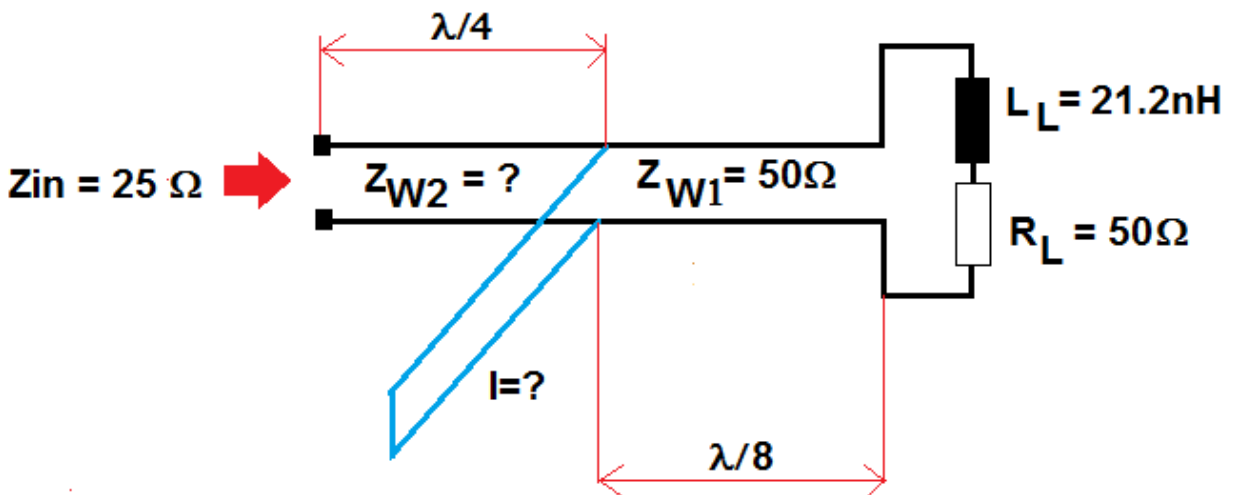
## (1) Stichleitungen

Bestimme die Länge  $l$  und den Wellenwiderstand  $Z_{W2}$  damit bei

$f = 600 \text{ MHz}$

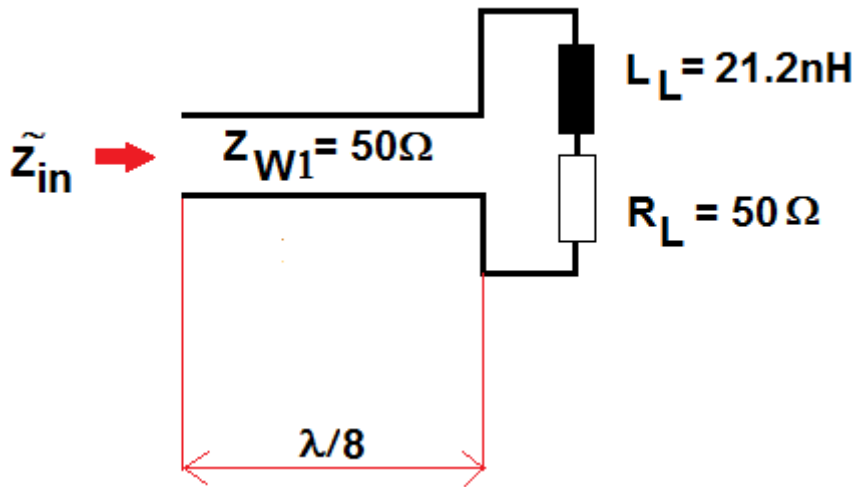
- $Z_{in} = 25 \Omega$
- $C = 0.67 C_0$

beträgt.



## Lösung

### Transformation der $\lambda/8$ Leitung



$$Z_L = R_L + j\omega L_L = R_L + j 2\pi f L_L = 50 \Omega + j 2\pi * 600 \text{ MHz} * 21.2 \text{ nH} \\ = (50 + j 80) \Omega$$

Transformation durch die  $\lambda/8$  Leitung

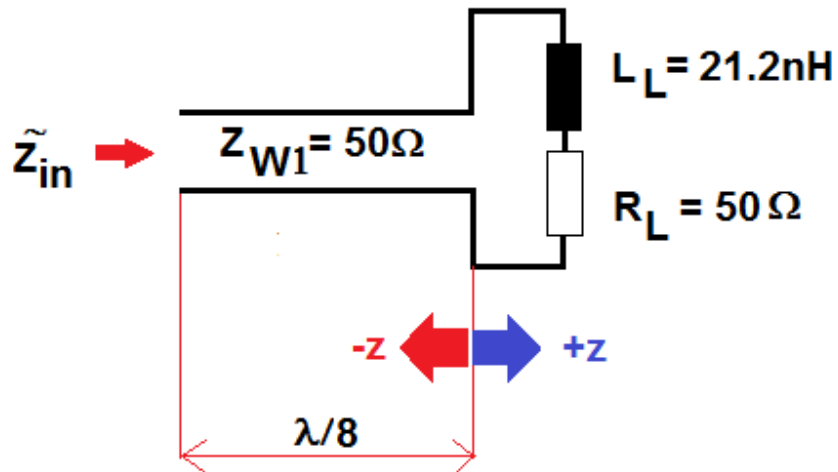
- rechnerisch

$$\tilde{Z}_{IN} = Z_w \frac{Z_L + j Z_w \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} l\right)}{Z_w + j Z_L \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} l\right)} = 50 \Omega * \frac{50 + j 80 + j 50 \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{8}\right)}{50 + j (50 + j 80) * \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{8}\right)} \\ = 50 \Omega \frac{50 + j 80 + j 50 * 1}{50 + j (50 + j 80) * 1} = 50 \Omega \frac{50 + j 130}{-30 + j 50} \\ = (73.55 - j 94.1) \Omega$$

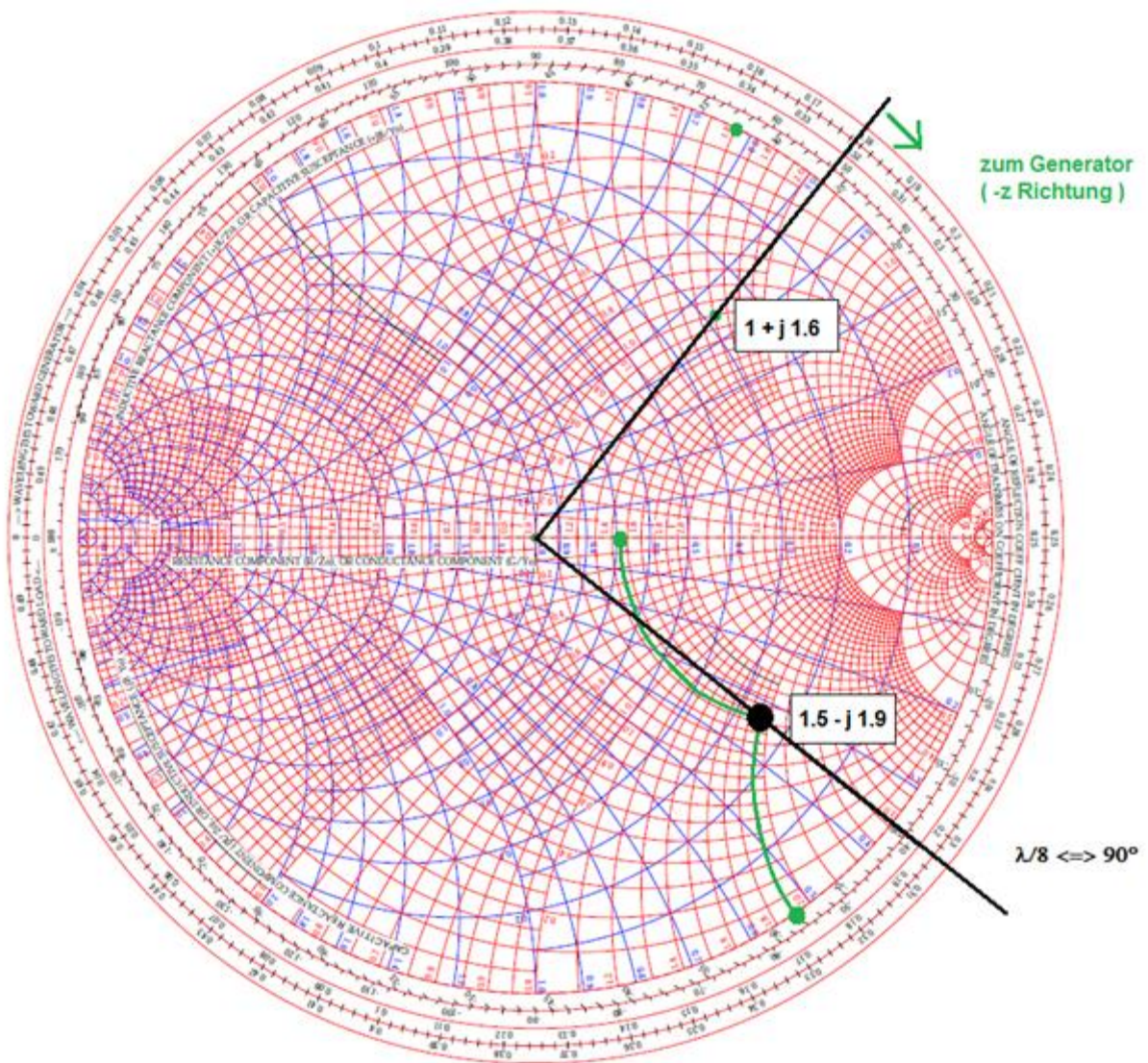
$$\tilde{Y}_{IN} = \frac{1}{(73.55 - j 94.1) \Omega} = (0.00516 + j 0.00659) \text{ S}$$

- Smith Diagramm

$$z_l = \frac{(50 + j 80) \Omega}{50 \Omega} = 1 + j 1.6$$



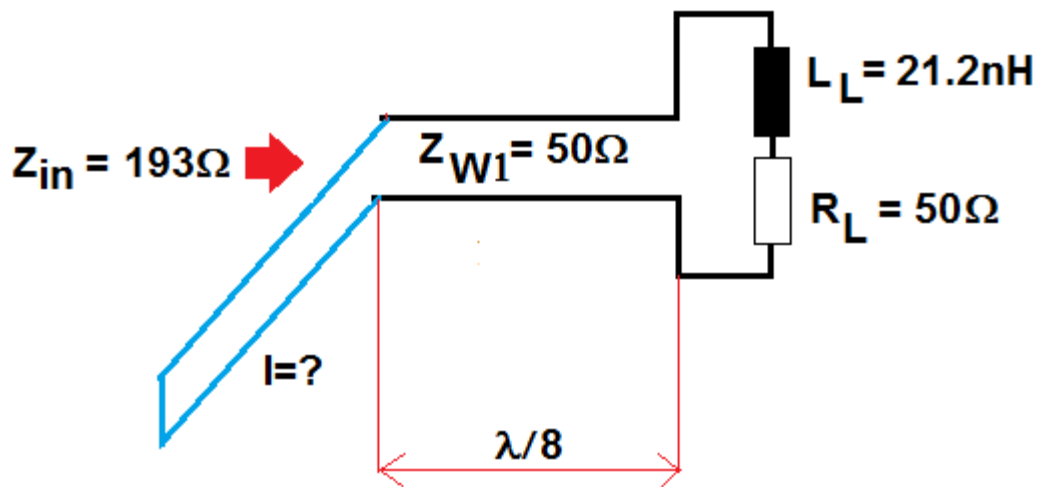
$(-z, \lambda/8)$  ist ein  $\frac{1}{4}$  Kreis im Uhrzeigersinn  $\rightarrow$



$$\tilde{Z}_{IN} = 50\Omega * (1.5 - j1.9) = (75 - j95)\Omega$$

## Kompensation des Blindanteils

Mit Hilfe einer Stichleitung wird der (kapazitive) Blindanteil  $-j94 \Omega$  kompensiert. Da die Stichleitung induktiv sein muss, wird eine kurzgeschlossene Leitung verwendet.



Die in **blau** dargestellte Stichleitung muss einen Blindwiderstand von  $+j94 \Omega$  an den Eingangsklemmen anlegen. Wie lange muss die Stichleitung bei einem Wellenwiderstand von  $50 \Omega$  und  $Z_L = 0$  sein?

- rechnerisch

$$\frac{1}{0.00659} = +j151.7 \Omega = 50 \Omega \frac{Z_L + j Z_W \tan(\frac{2\pi l}{\lambda})}{Z_W + j Z_L \tan(\frac{2\pi l}{\lambda})} = j50 \Omega * \tan(\frac{2\pi l}{\lambda})$$

Wenn man den Taschenrechner auf rad stellt ergibt sich

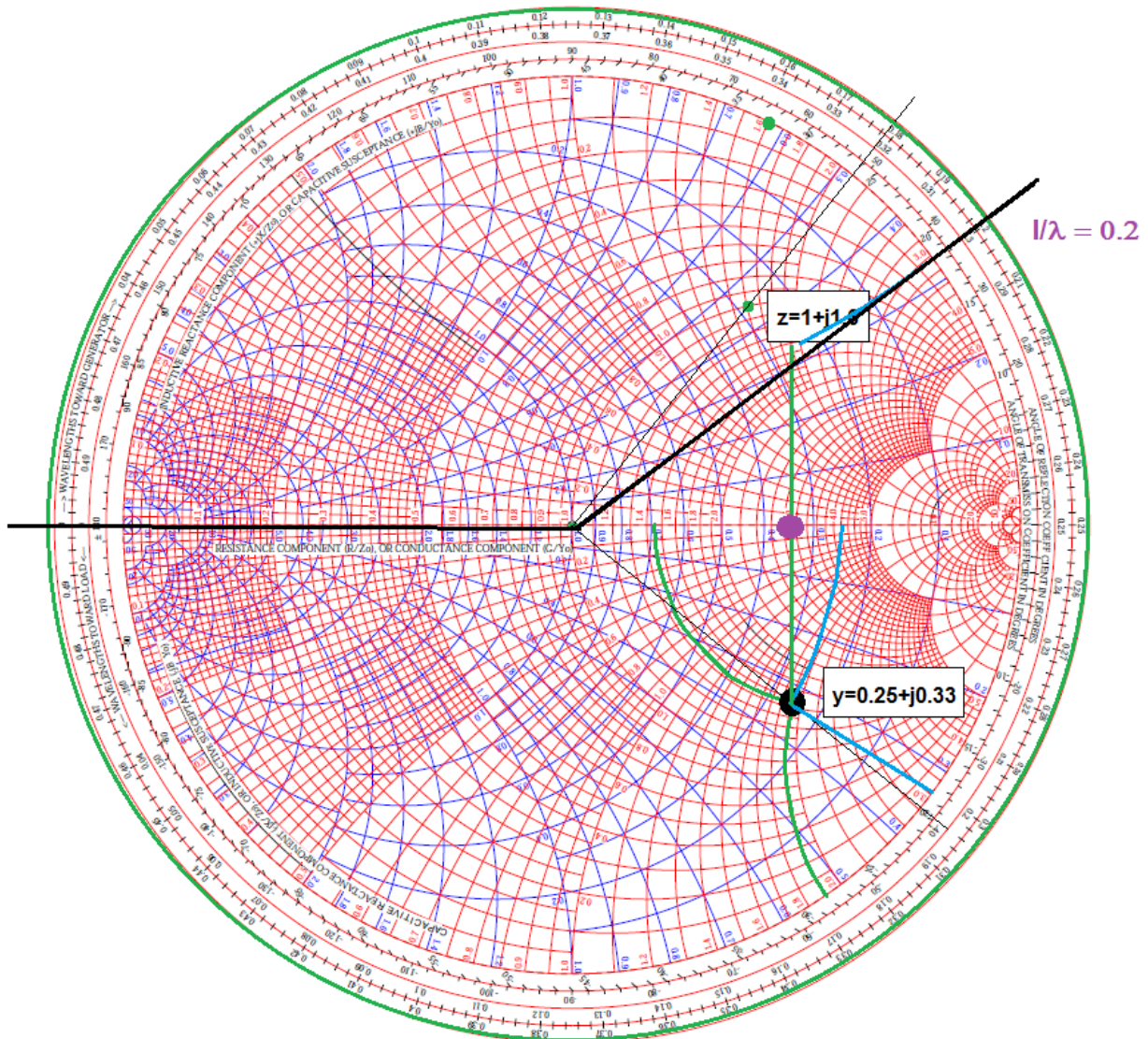
$$3.03 = \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} l\right)$$

$$2\pi \frac{l}{\lambda} = \arctan(3.03) = 1.25$$

$$\frac{l}{\lambda} = 0.2$$



- Smith Diagramm



### Transformation der $\lambda/4$ Leitung

$$Z_{W2} = \sqrt{Z_{KL} * Z_{IN}} = \sqrt{25 * 193} = 69,5\Omega$$