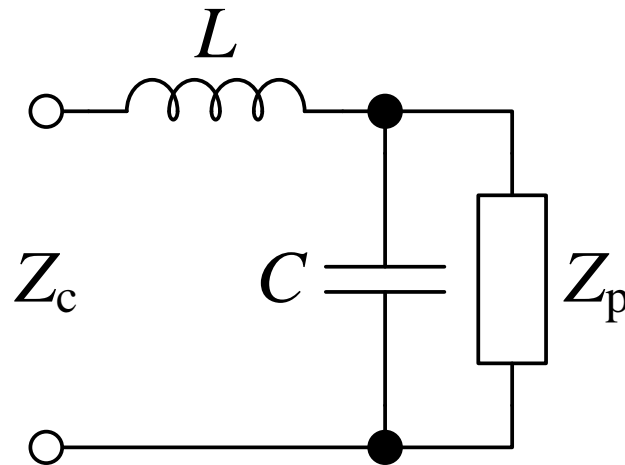


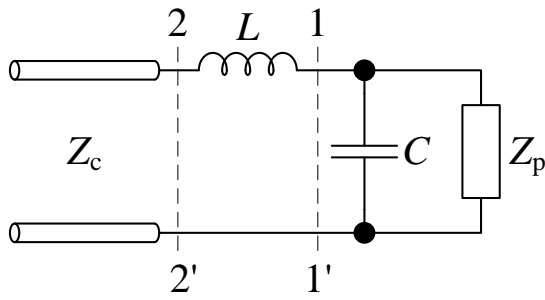
3.57

3.57. Пројектовати мрежу за прилагођење пријемника комплексне импедансе $\underline{Z}_p = 25(3 - j2)\Omega$ на вод карактеристичне импедансе $Z_c = 50\Omega$. Мрежа за прилагођење се састоји од два дискретна елемента: калема и кондензатора, као што је приказано на слици 3.57. Учестаност генератора је $f = 1\text{ GHz}$. Задатак решити помоћу Смитовог дијаграма.



Слика 3.57.

3.57



$$\underline{z}_p = \frac{\underline{Z}_p}{Z_c} = 1,5 - j$$

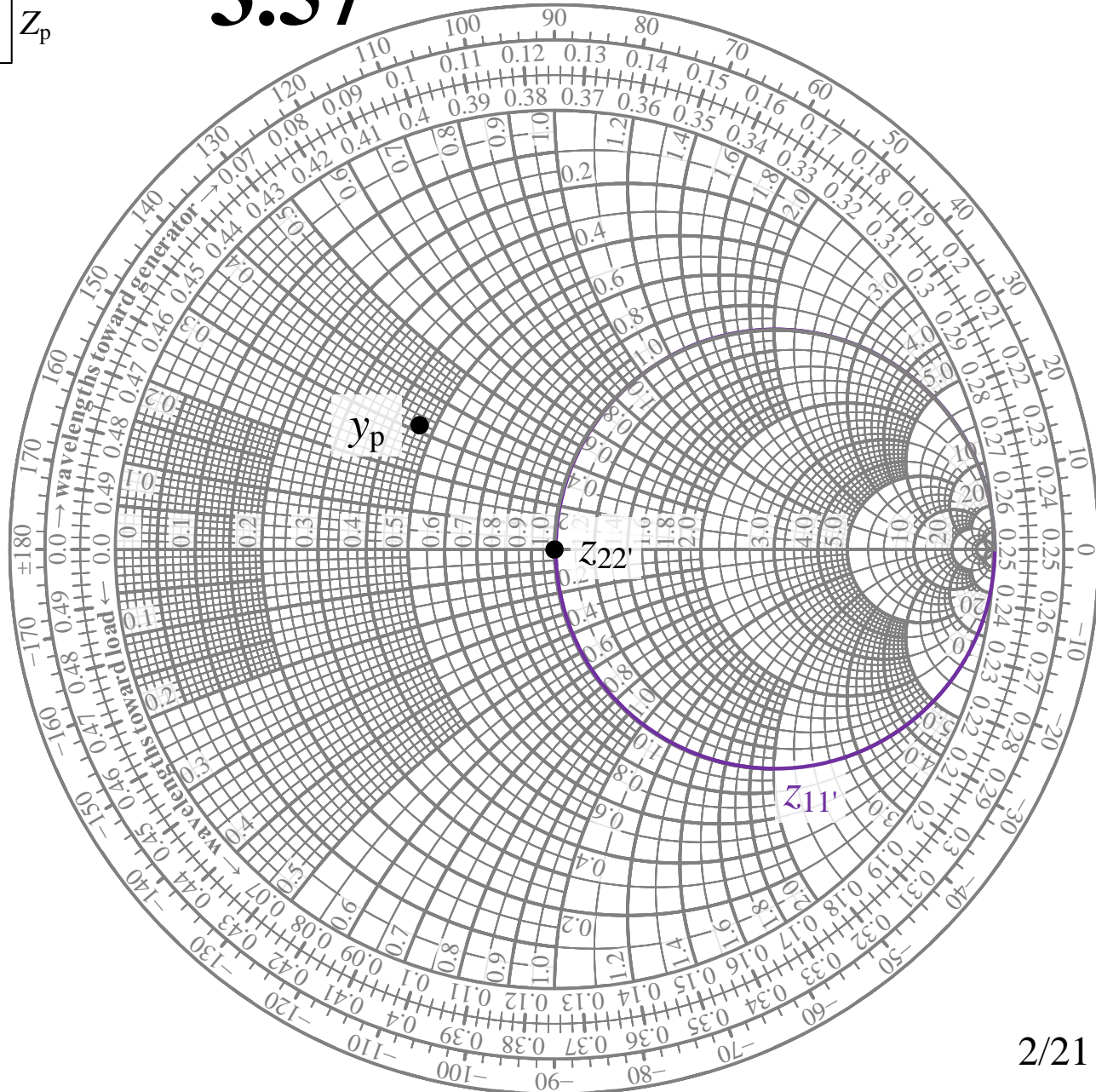
$$\underline{y}_p = \frac{1}{\underline{z}_p} = 0,462 + j0,308$$

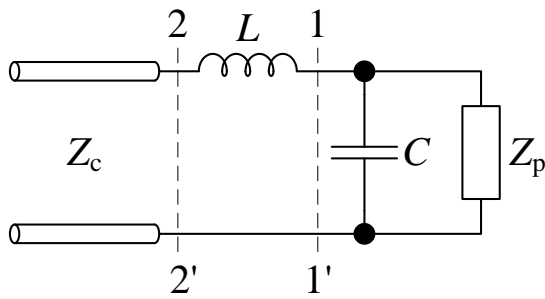
$$\underline{z}_{22'} = 1$$

$$\underline{z}_{22'} = \underline{z}_{11'} + jx_L$$

$$r_{11'} = 1$$

$$x_L \geq 0$$





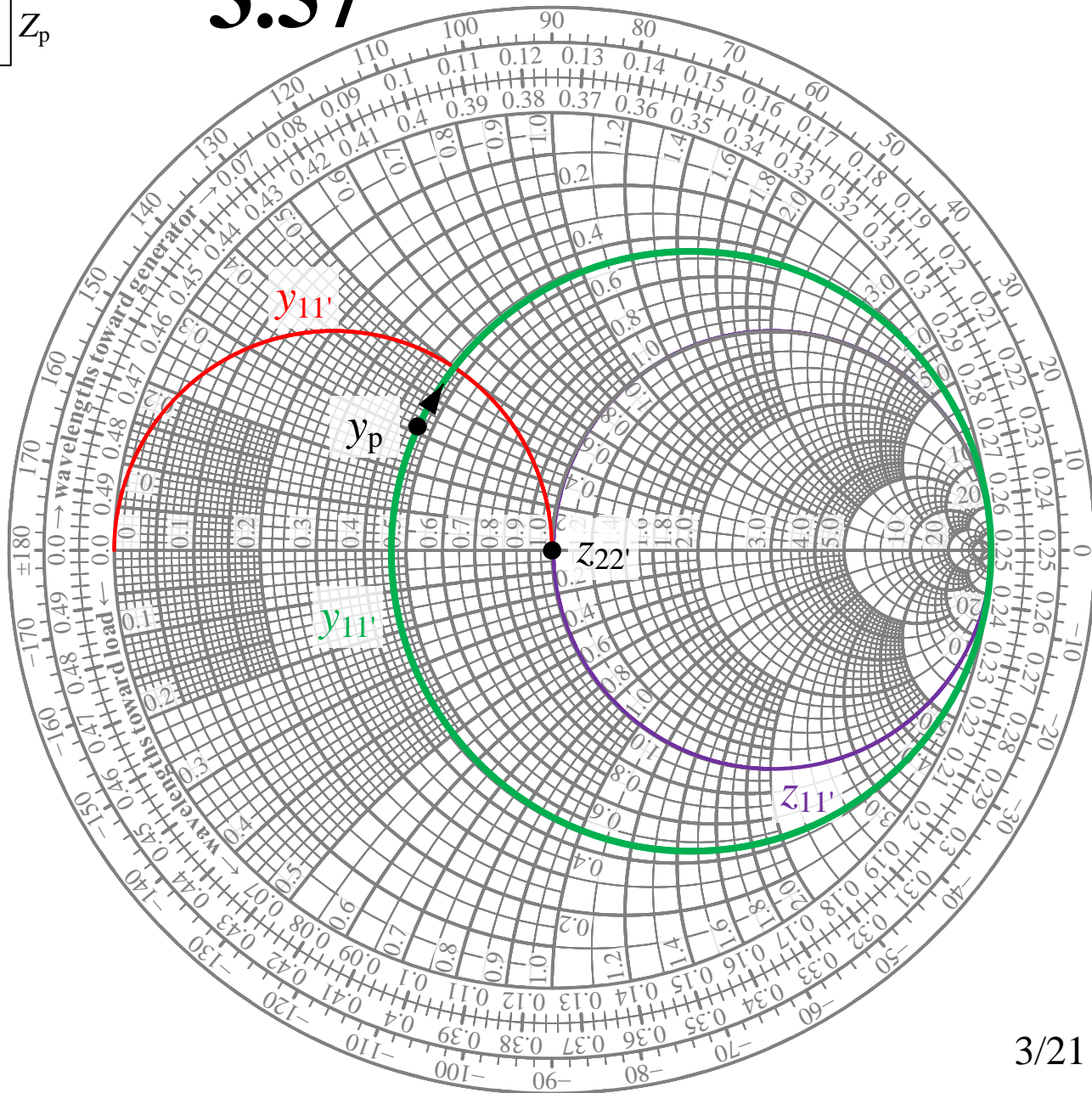
3.57

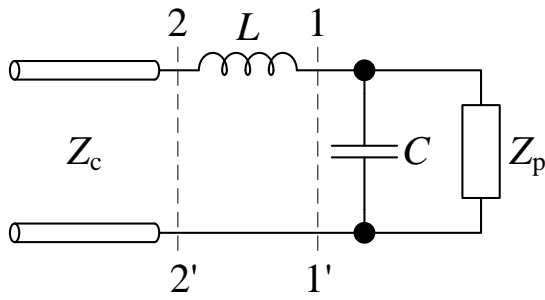
$$\underline{y}_{-11'} = \frac{1}{\underline{z}_{11'}}$$

$$\underline{y}_{-11'} = \underline{y}_p + j b_c$$

$$g_{11'} = g_p$$

$$b_c \geq 0$$





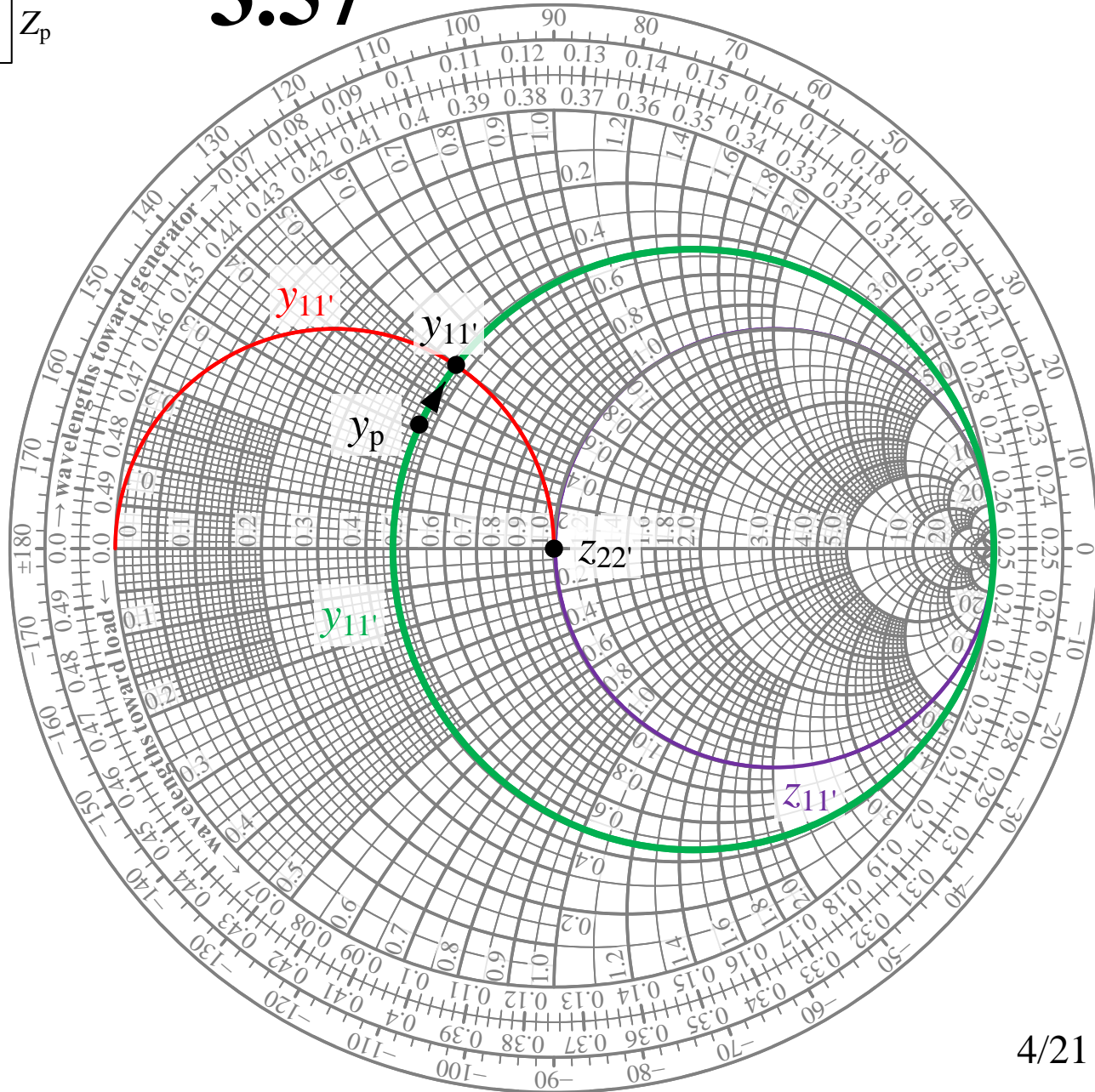
3.57

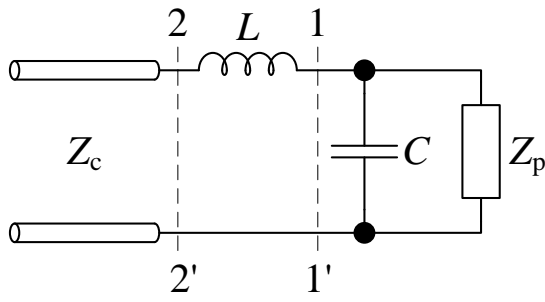
$$y_{-11'} = 0,462 + j0,5$$

$$b_C = b_{11'} - b_p = 0,192$$

$$b_C = \frac{2\pi f C}{Y_c}$$

$$C = \frac{Y_c b_C}{2\pi f} = \boxed{0,61 \text{ pF}}$$





3.57

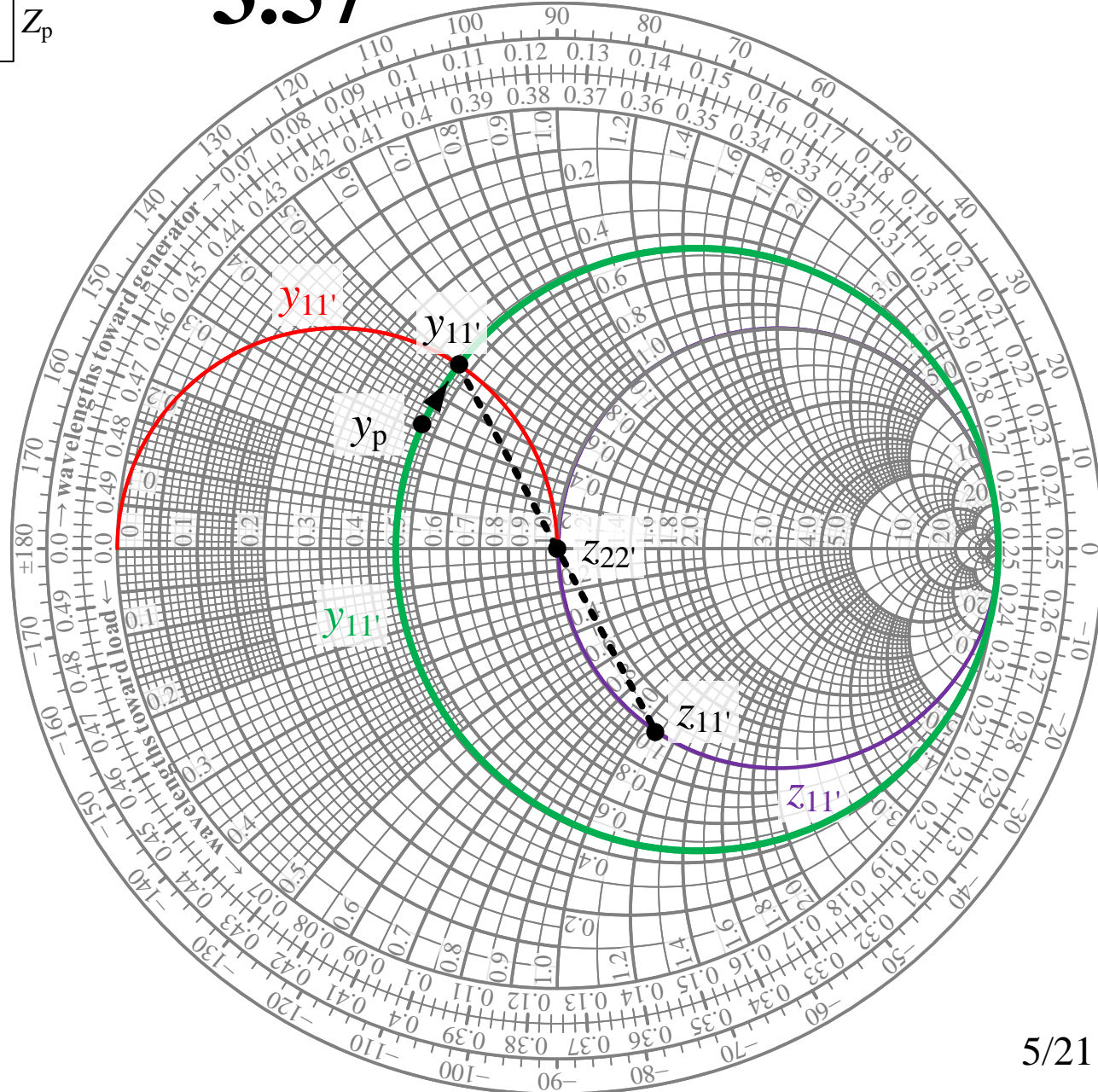
$$y_{-11'} = 0,462 + j0,5$$

$$z_{11'} = \frac{1}{y_{-11'}} = 1 - j1,08$$

$$x_L = x_{22'} - x_{11'} = 1,08$$

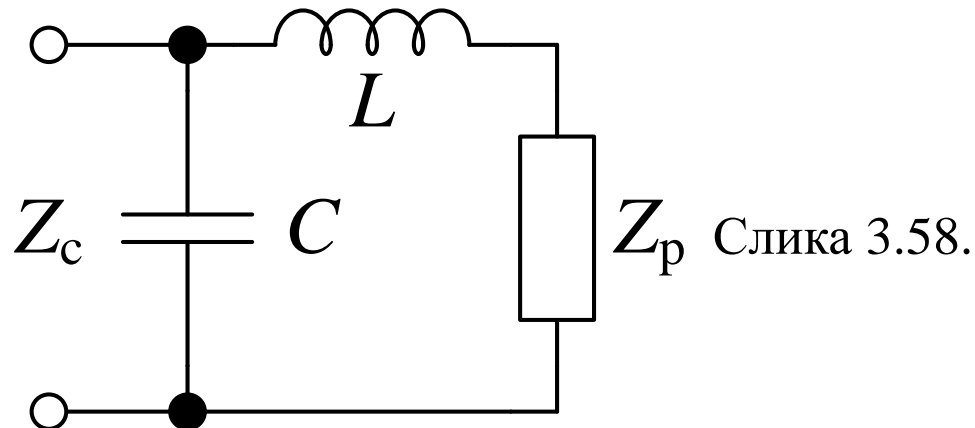
$$x_L = \frac{2\pi f L}{Z_c}$$

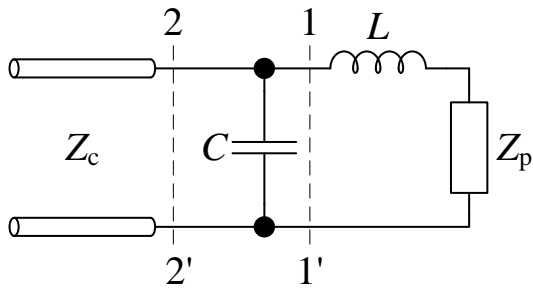
$$L = \frac{Z_c x_L}{2\pi f} = \boxed{8,59 \text{ nH}}$$



3.58

3.58. (а) Пројектовати мрежу за прилагођење пријемника комплексне импедансе $\underline{Z}_p = 25(1 - j2)\Omega$ на вод карактеристичне импедансе $Z_c = 50\Omega$. Мрежа за прилагођење се састоји од два дискретна елемента: калема индуктивности L и кондензатора капацитивности C , као што је приказано на слици 3.58. Учестаност генератора је $f = 1\text{ GHz}$. (б) За мрежу пројектовану у претходној тачки израчунати модул коефицијента рефлексije на улазу у мрежу на учестаностима f , $0,9f$ и $1,1f$.





3.58

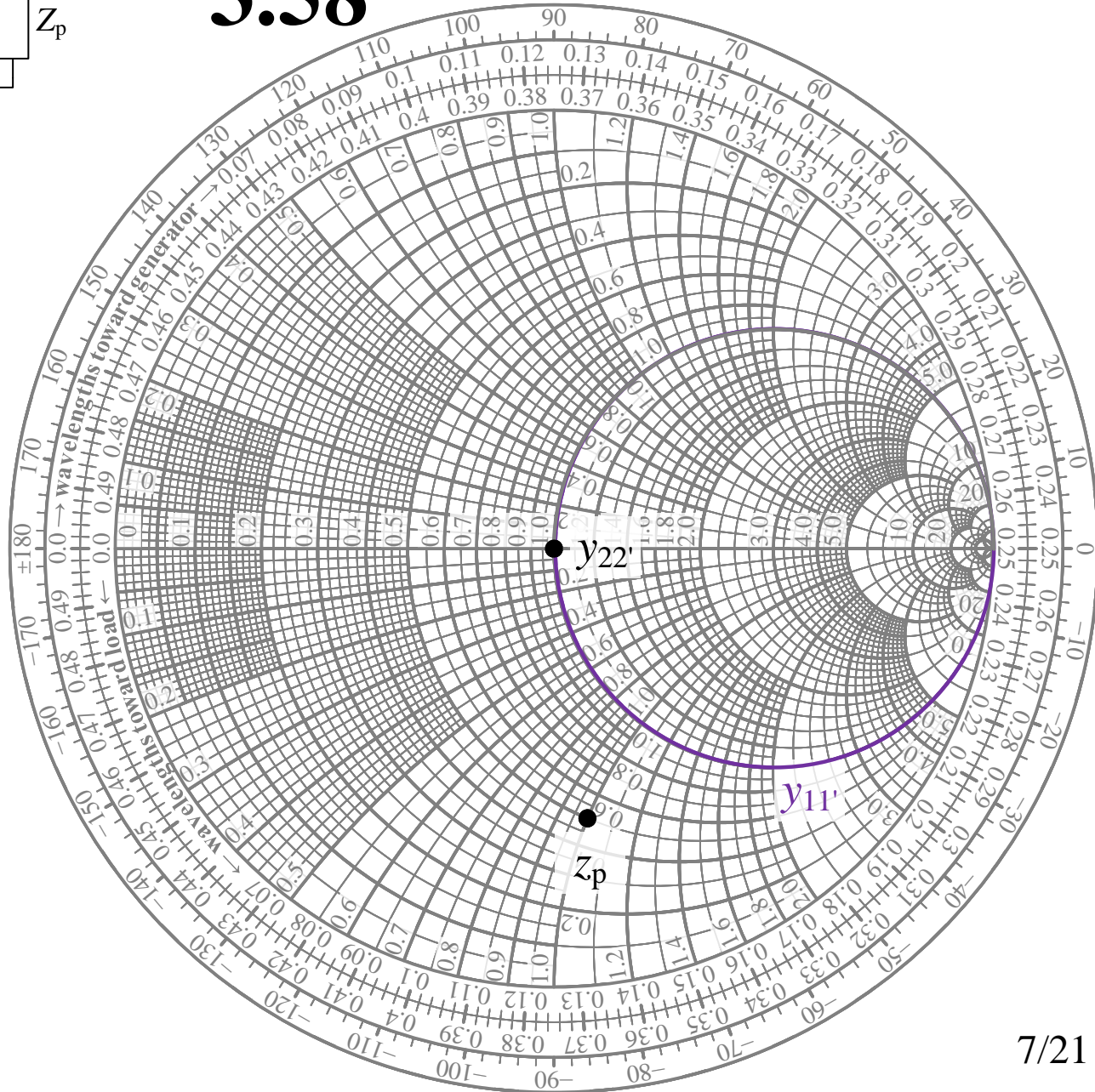
$$\underline{z}_p = \frac{\underline{Z}_p}{Z_c} = 0,5 - j$$

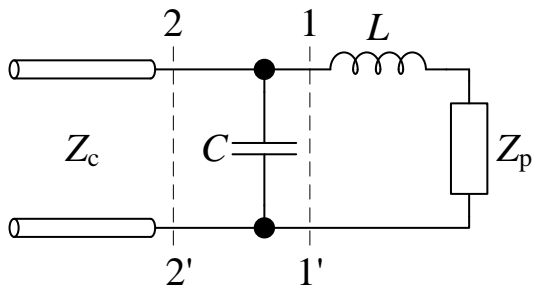
$$\underline{y}_{22'} = 1$$

$$\underline{y}_{22'} = \underline{y}_{11'} + j b_C$$

$$g_{11'} = 1$$

$$b_C \geq 0$$





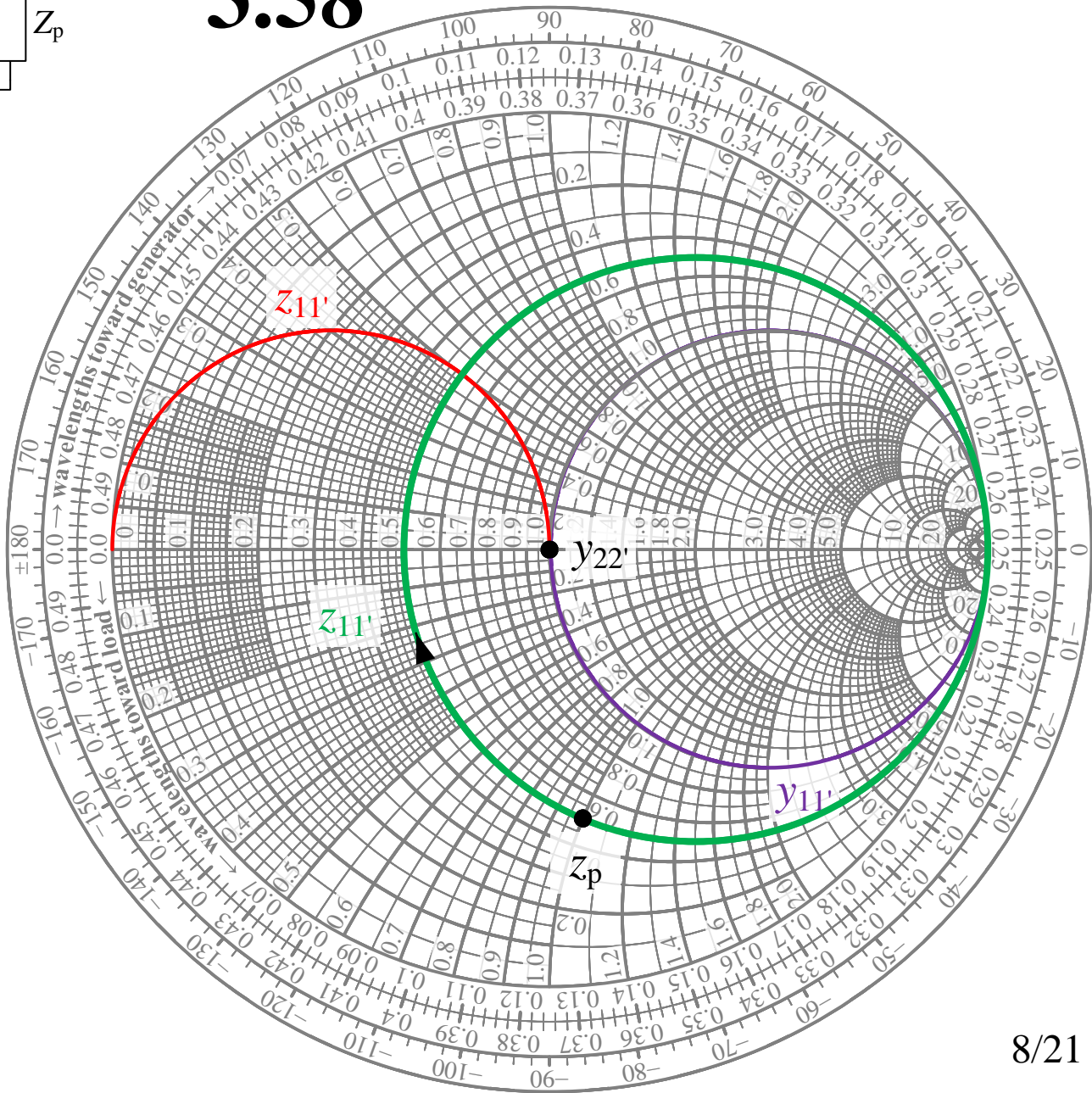
3.58

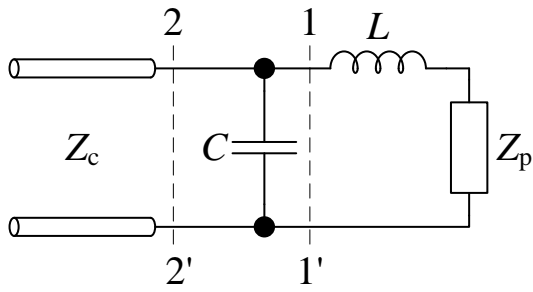
$$\underline{z}_{11'} = \frac{1}{\underline{y}_{-11'}}$$

$$\underline{z}_{11'} = \underline{z}_p + jx_L$$

$$r_{11'} = r_p$$

$$x_L \geq 0$$





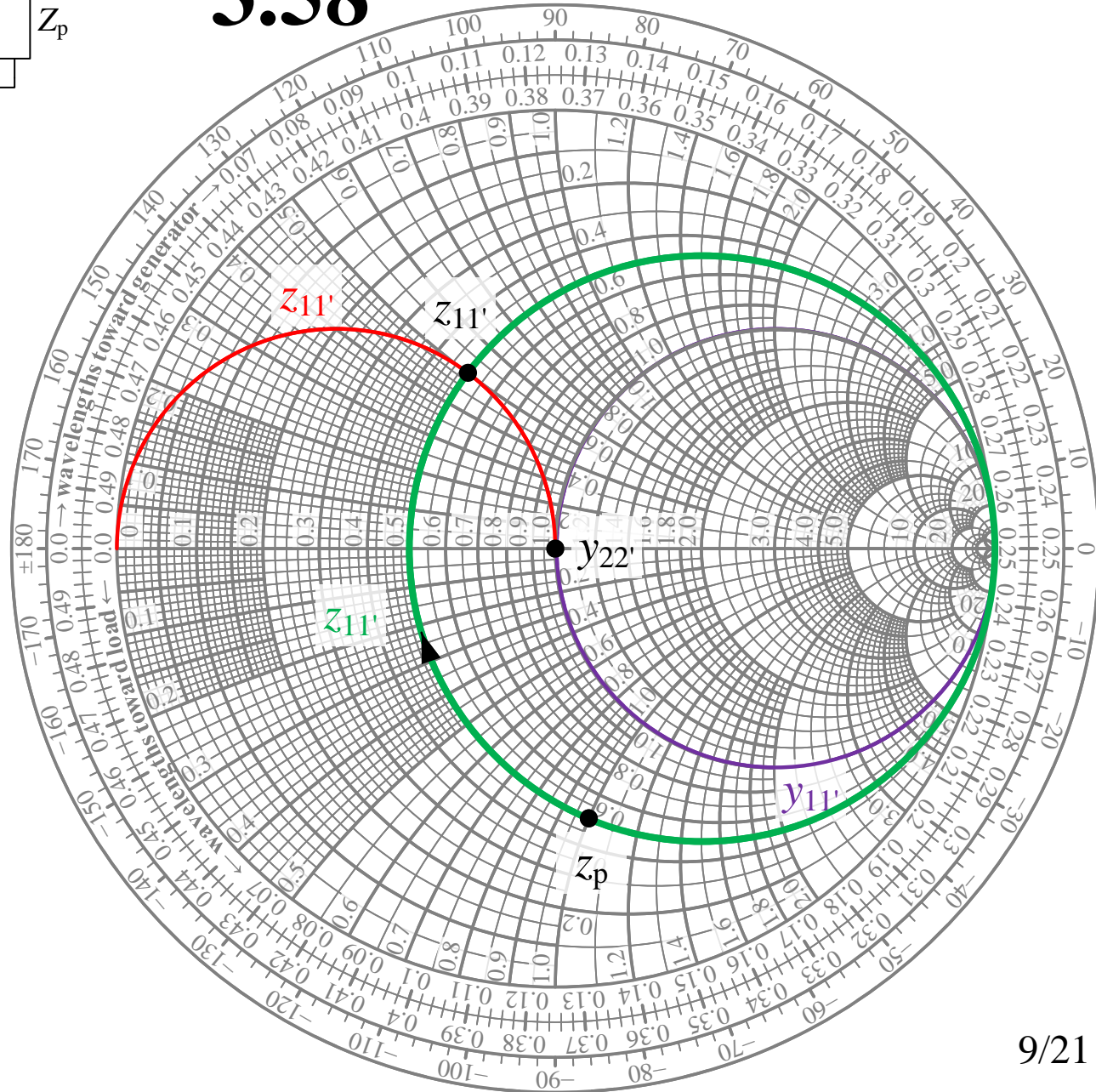
3.58

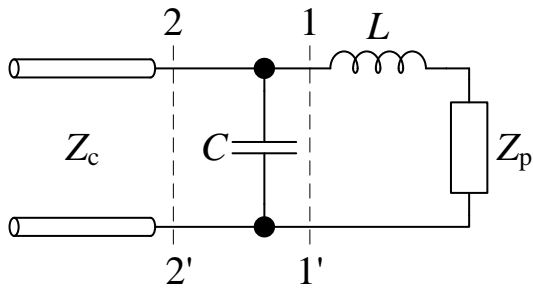
$$z_{11'} = 0,5 + j0,5$$

$$x_L = x_{11'} - x_p = 1,5$$

$$x_L = \frac{2\pi f L}{Z_c}$$

$$L = \frac{Z_c x_L}{2\pi f} = \boxed{11,94 \text{ nH}}$$





3.58

$$\underline{z}_{11'} = 0,5 + j0,5$$

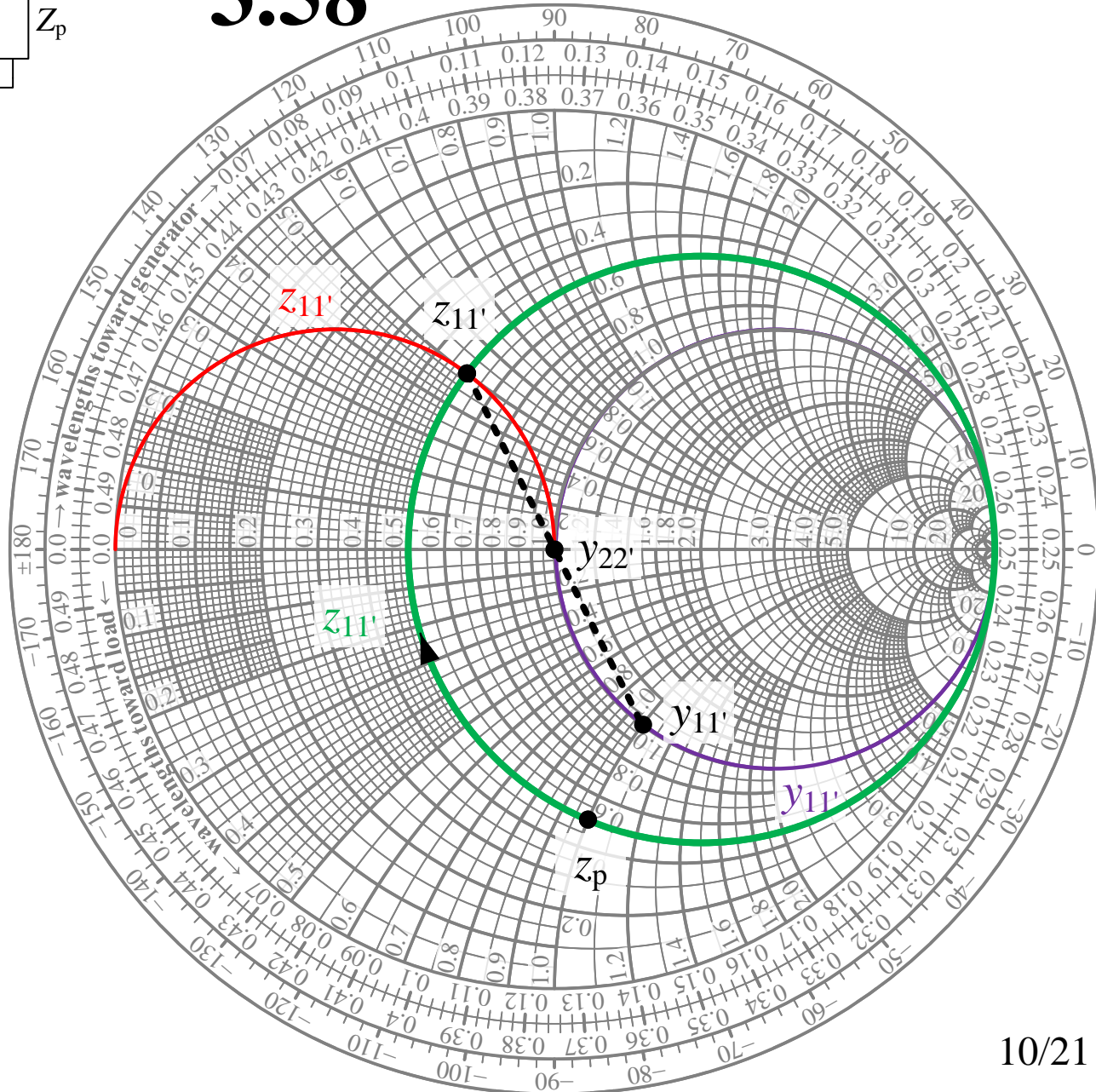
$$\underline{y}_{-11'} = \frac{1}{\underline{z}_{11'}} = 1 - j$$

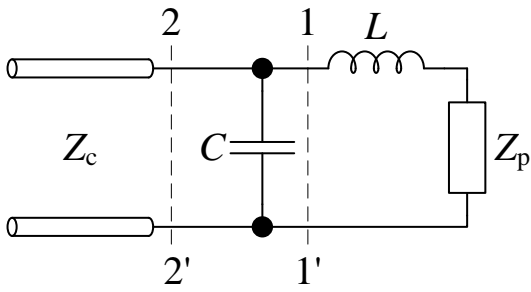
$$b_C = b_{22'} - b_{11'} = 1$$

$$b_C = \frac{2\pi f C}{Y_c}$$

$$C = \frac{Y_c b_C}{2\pi f} = \boxed{3,18 \text{ pF}}$$

$$|\underline{\rho}(f)| = \boxed{0}$$





3.58

$$f^{(1)} = 0,9 f$$

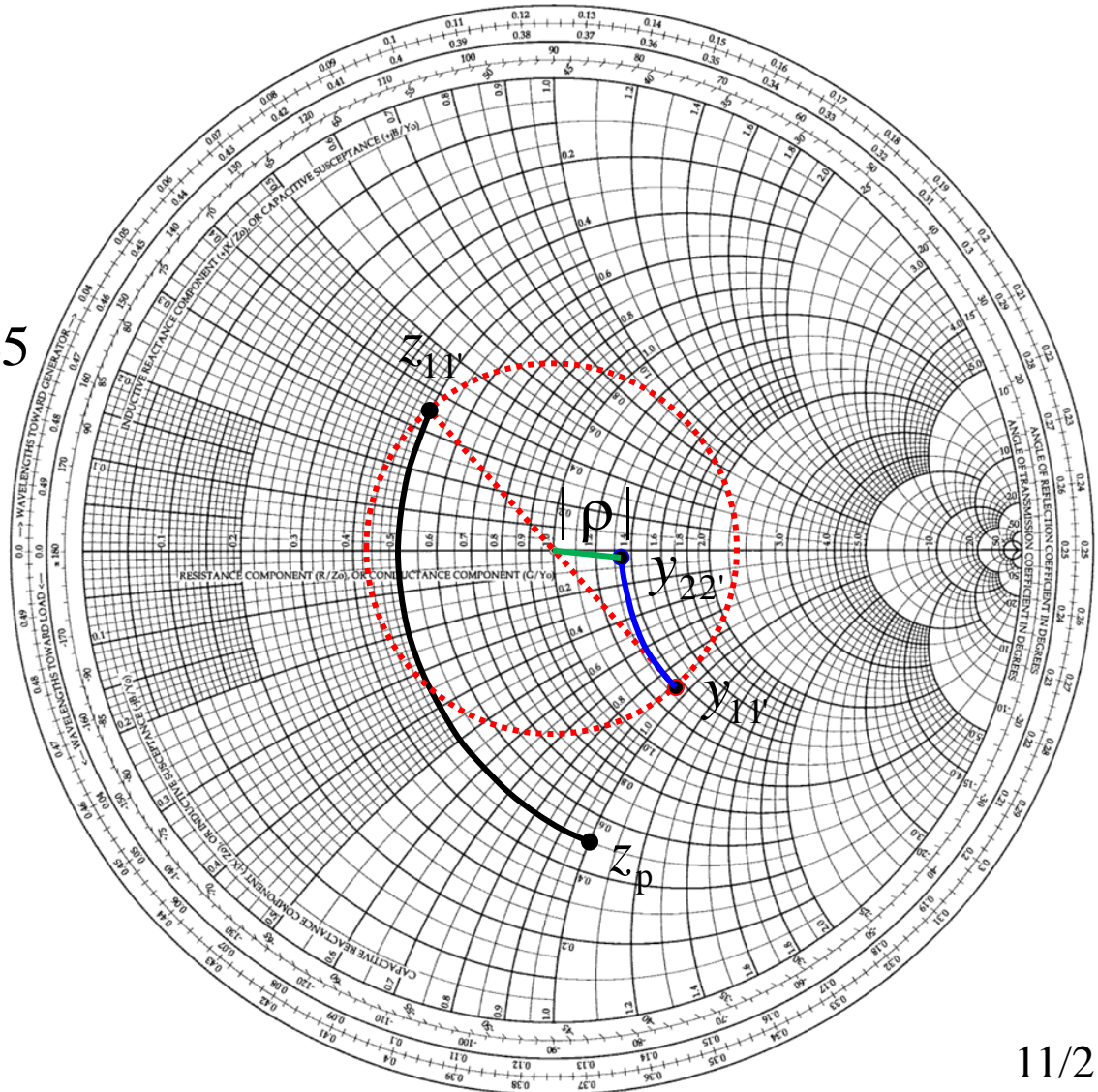
$$\underline{z}_{11'} = \underline{z}_p + \frac{j2\pi f^{(1)}L}{Z_c} = 0,5 + j0,35$$

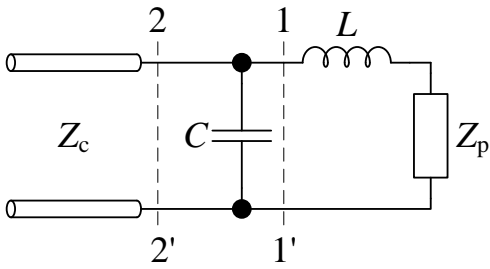
$$\underline{y}_{-11'} = \frac{1}{\underline{z}_{11'}} = 1,34 - j0,94$$

$$\underline{y}_{-22'} = \underline{y}_{-11'} + \frac{j2\pi f^{(1)}C}{Y_c}$$

$$\underline{y}_{-22'} = 1,34 - j0,04$$

$$|\rho_{-(0,9f)}| = \left| \frac{1 - \underline{y}_{-22'}}{1 + \underline{y}_{-22'}} \right| = \boxed{0,147}$$





3.58

$$f^{(2)} = 1,1f$$

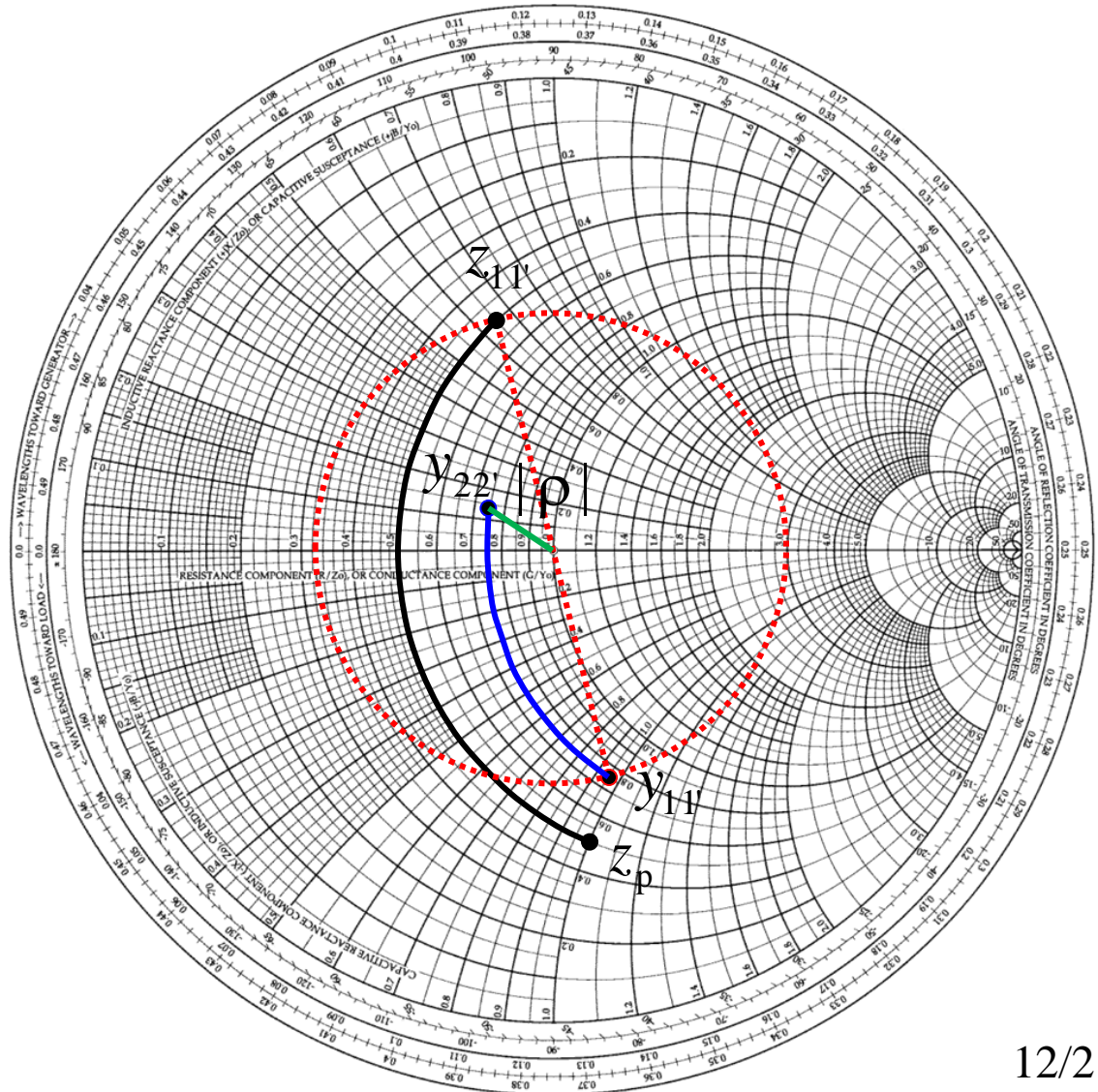
$$\underline{z}_{11'} = \underline{z}_p + \frac{j2\pi f^{(2)}L}{Z_c} = 0,5 + j0,65$$

$$\underline{y}_{-11'} = \frac{1}{\underline{z}_{11'}} = 0,74 - j0,97$$

$$\underline{y}_{-22'} = \underline{y}_{-11'} + \frac{j2\pi f^{(2)}C}{Y_c}$$

$$\underline{y}_{-22'} = 0,74 + j0,13$$

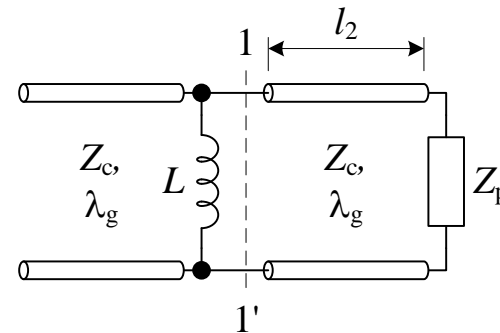
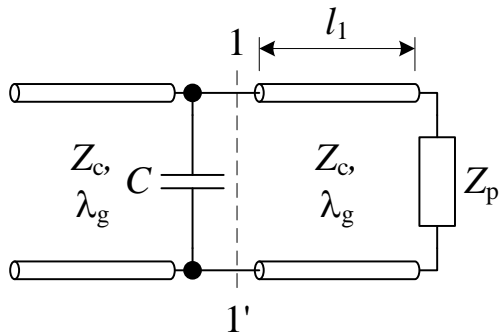
$$|\rho_{-(1,1f)}| = \left| \frac{1 - \underline{y}_{-22'}}{1 + \underline{y}_{-22'}} \right| = \boxed{0,166}$$



3.62

3.62. Дат је вод карактеристичне импедансе $Z_c = 75 \Omega$. На једном крају вода прикључен је потрошач импедансе $Z_p = 15(2 - j) \Omega$. На другом крају вода прикључен је генератор учестаности $f = 3 \text{ GHz}$. Вод је хомоген и без губитака. Таласна дужина на воду једнака је таласној дужини у вакууму. (а) Одредити на ком одстојању од потрошача треба паралелно поставити кондензатор, као и капацитивност тог кондензатора, да би се постигло прилагођење потрошача. (б) Одредити на ком одстојању од потрошача треба паралелно поставити калем, као и индуктивност тог калема, да би се постигло прилагођење потрошача. Задатак решити помоћу Смитовог дијаграма.

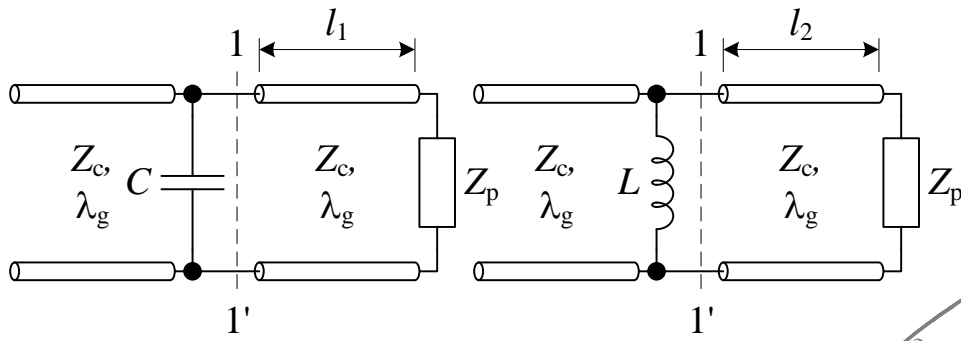
3.62



$$\lambda_g = c_0 / f \approx 100 \text{ mm}$$

$$\underline{z}_p = \underline{Z}_p / Z_c = 0,2(2 - j)$$

$$\underline{y}_p = 1 / \underline{z}_p = 2 + j$$



3.62

$$\underline{y}_{-p} = 1/\underline{z}_p = 2 + j$$

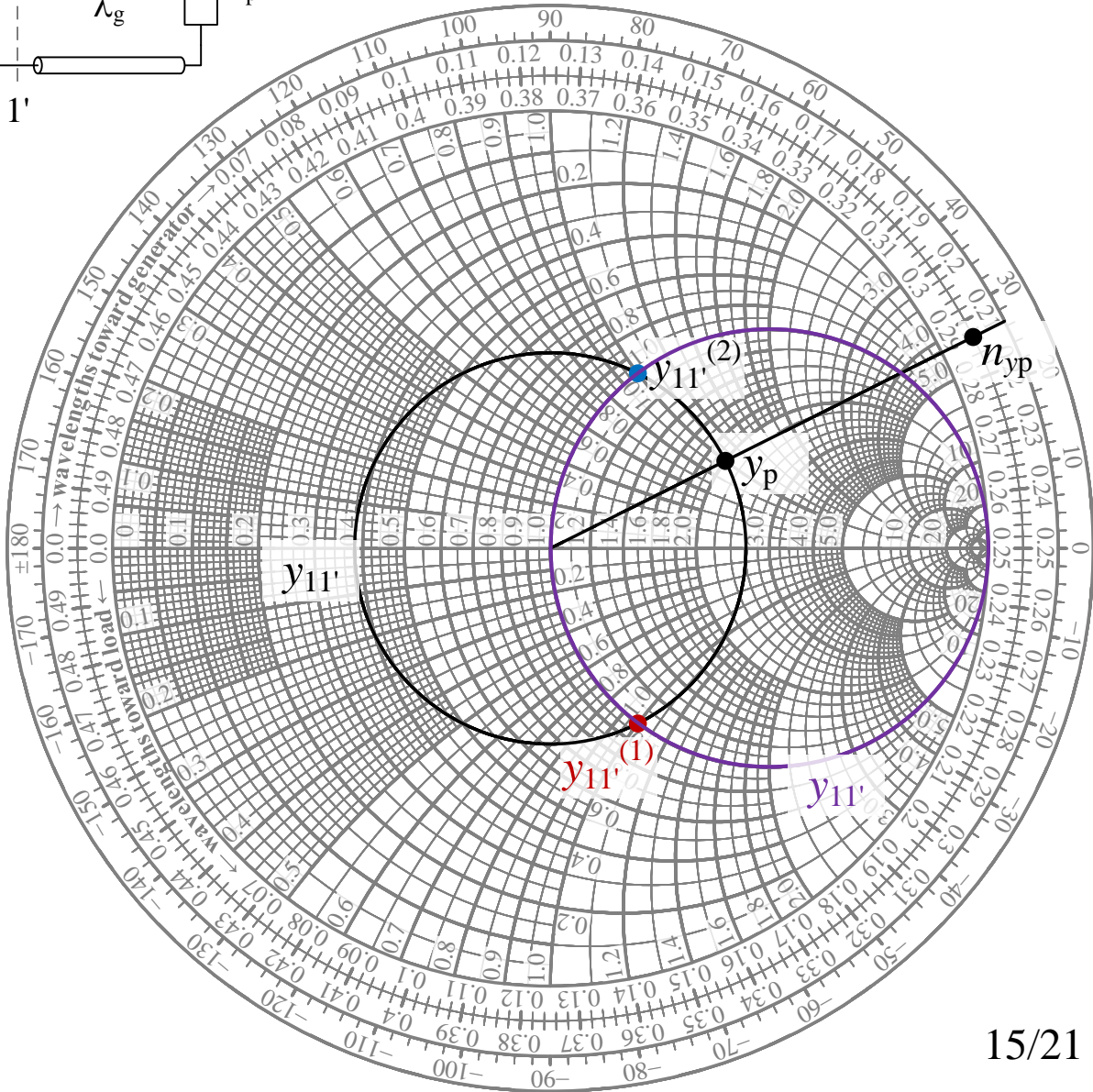
$$n_{yp} = 0,213$$

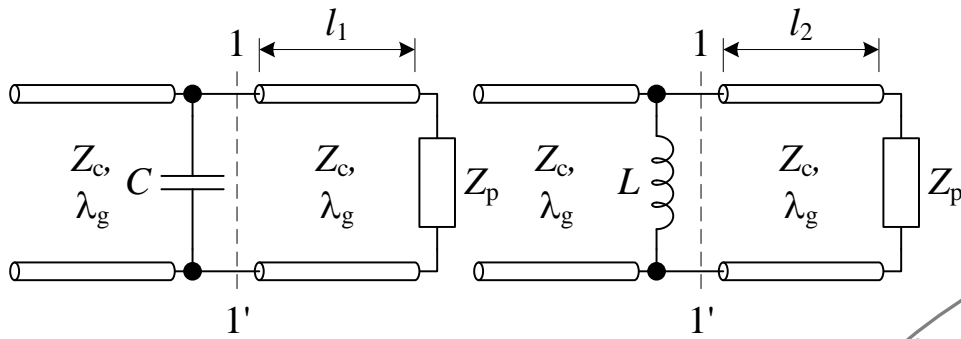
$$\underline{y}_{-ul} = \underline{y}_{-11'} + j\mathbf{b}$$

$$\underline{y}_{-ul} = 1 \Rightarrow g_{11'} = 1$$

$$\underline{y}_{-11'}^{(1)} = 1 - j$$

$$\underline{y}_{-11'}^{(2)} = 1 + j$$





3.62

$$y_{-11'}^{(1)} = 1 - j \quad y_{-11'}^{(2)} = 1 + j$$

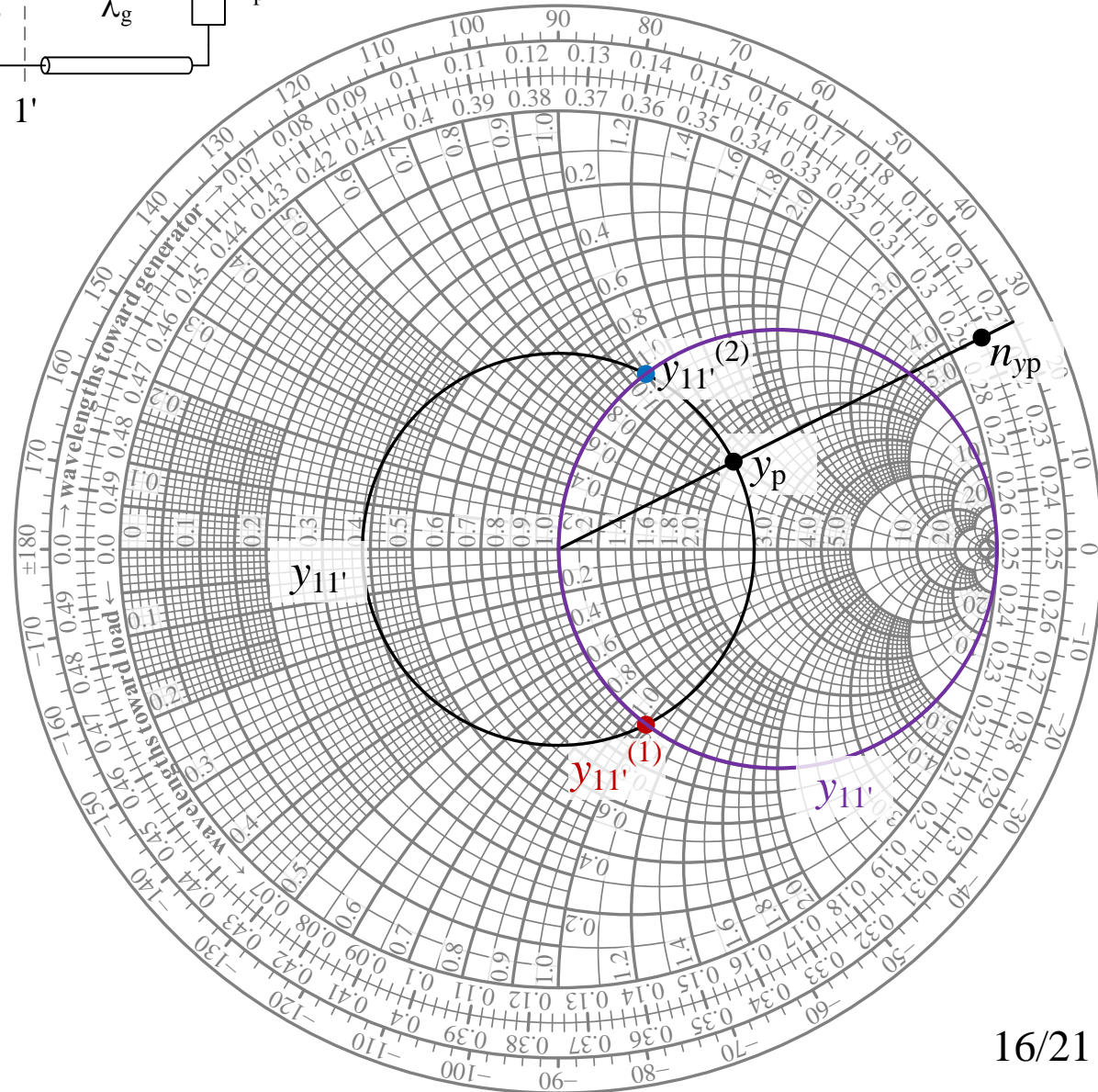
$$b^{(1)} = 1 \quad b^{(2)} = -1$$

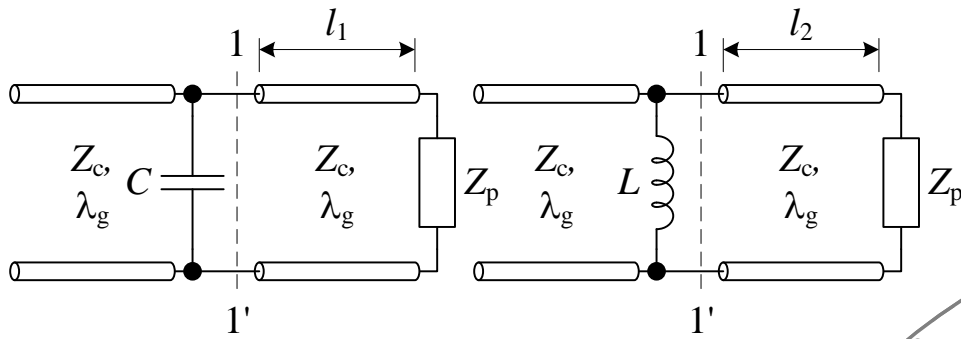
$$b^{(1)} = Z_c 2\pi f C$$

$$C = \frac{b^{(1)}}{Z_c 2\pi f} = 0,707 \text{ pF}$$

$$b^{(2)} = -\frac{Z_c}{2\pi f L}$$

$$L = -\frac{Z_c}{2\pi f b^{(2)}} = 3,979 \text{ nH}$$





3.62

$$\underline{y}_{-11'}^{(1)} = 1 - j \quad \underline{y}_{-11'}^{(2)} = 1 + j$$

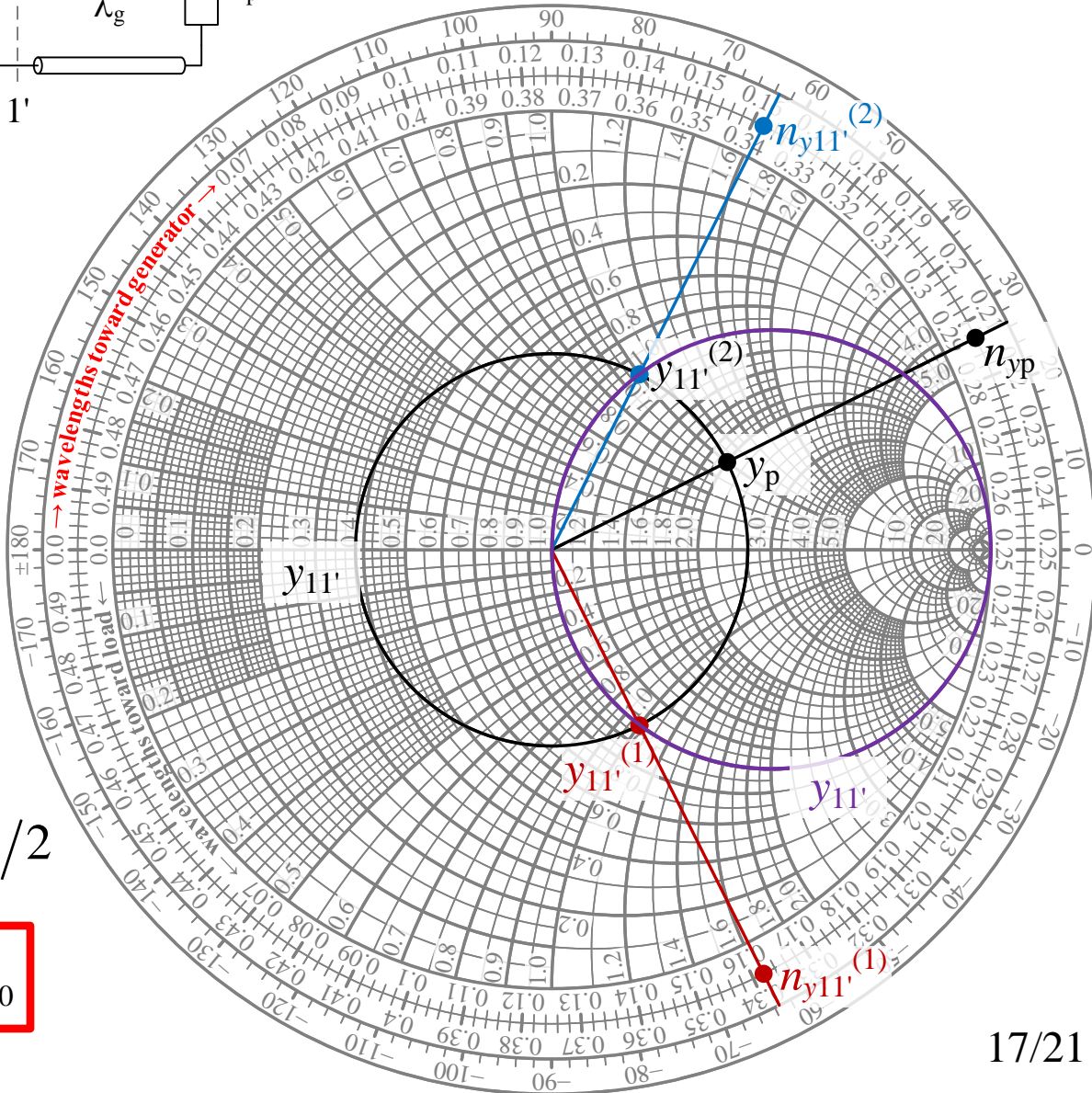
$$n_{y11'}^{(1)} = 0,338 \quad n_{y11'}^{(2)} = 0,162$$

$$l_1 = (n_{y11'}^{(1)} - n_{yp})\lambda_g + n\lambda_g/2$$

$$l_1 = 12,5 \text{ mm} + n\lambda_g/2, n \in N_0$$

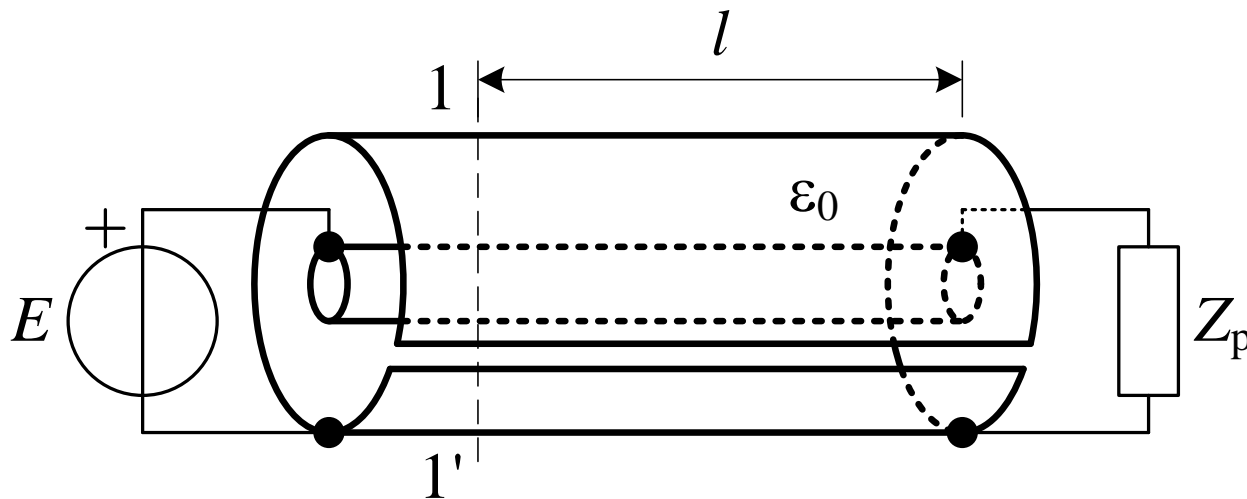
$$l_2 = (n_{y11'}^{(2)} - n_{yp})\lambda_g + (m+1)\lambda_g/2$$

$$l_2 = 44,9 \text{ mm} + m\lambda_g/2, m \in N_0$$

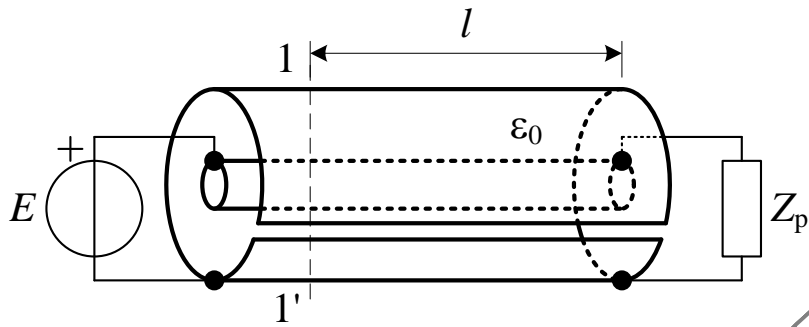


3.64

3.64. Ваздушни коаксијални вод са пререзом повезан је на једном крају на простопериодичан генератор, а на другом крају је потрошач комплексне импедансе \underline{Z}_p , као што је приказано на слици 3.64(a). Мерењем је утврђено да је растојање између суседних максимума напона стојећег таласа $d = 6 \text{ cm}$, одстојање првог минимума од потрошача је $l_{\min}^{(1)} = 2 \text{ cm}$, а коефицијент стојећег таласа на воду је $\sigma = 2,2$. Карактеристична импеданса вода је $Z_c = 50 \Omega$. Израчунати (а) учестаност генератора и (б) комплексну импедансу потрошача. (в) На ком одстојању од потрошача (l) треба поставити паралелно у вод индуктивну реактансу, тако да се постигне прилагођење потрошача на вод? Израчунати ту индуктивну реактансу.



Слика 3.64(a).



3.64

$$\lambda_g = 2d = 12 \text{ cm}$$

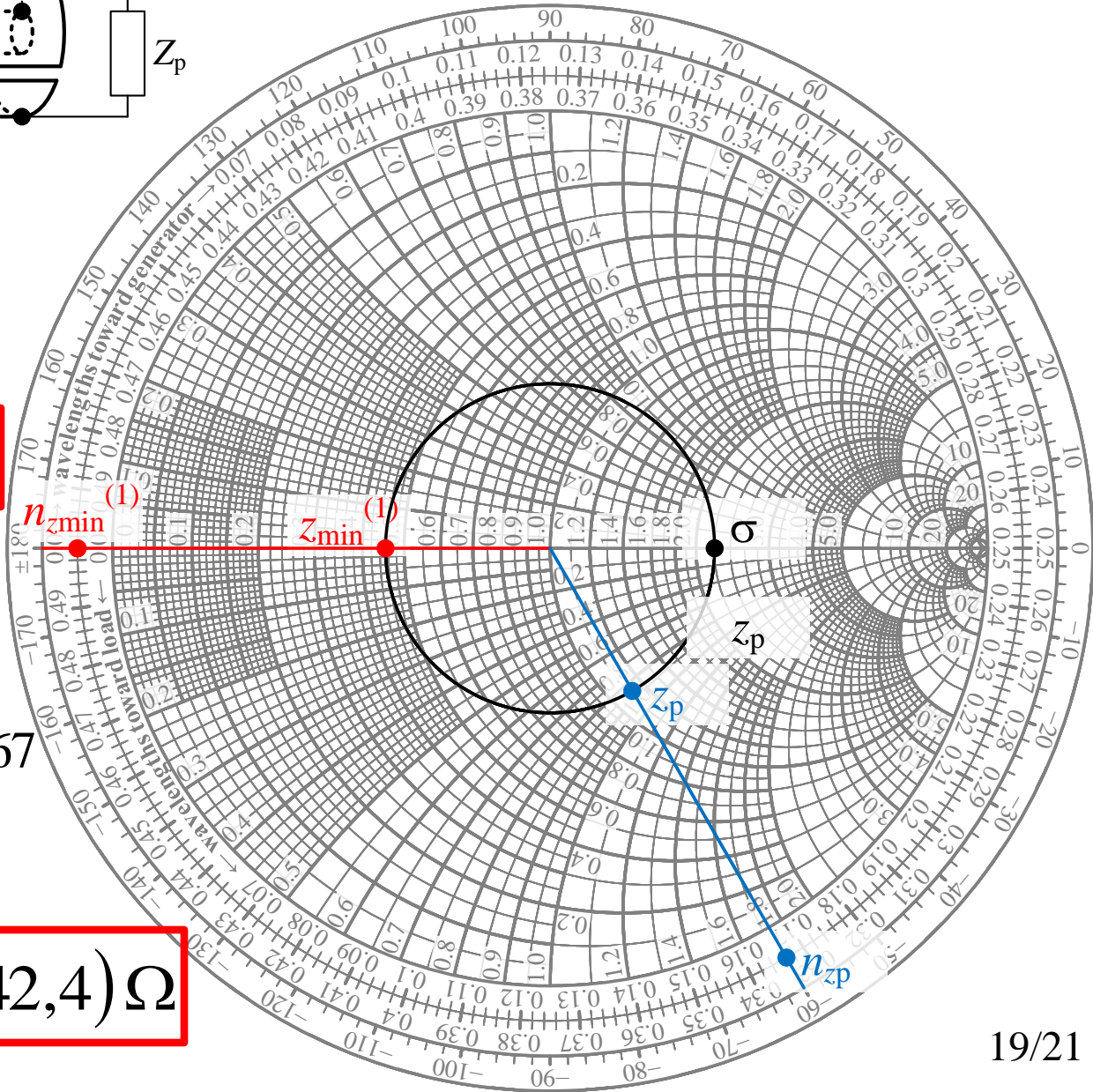
$$f = c_0 / \lambda_g = \boxed{2,5 \text{ GHz}}$$

$$n_{z \min}^{(1)} = 0$$

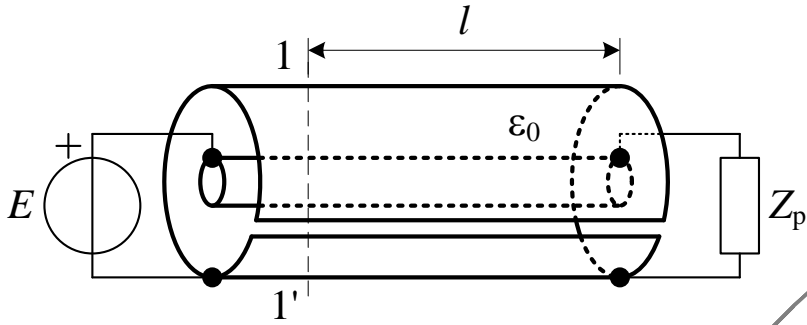
$$n_{z_p} = n_{z \min}^{(1)} + l_{\min}^{(1)} / \lambda_g = 0,167$$

$$\underline{z}_p = 1,122 - j0,85$$

$$\underline{Z}_p = \underline{z}_p Z_c = \boxed{(56,1 - j42,4) \Omega}$$



3.64



$$\underline{z}_p = 1,122 - j0,85$$

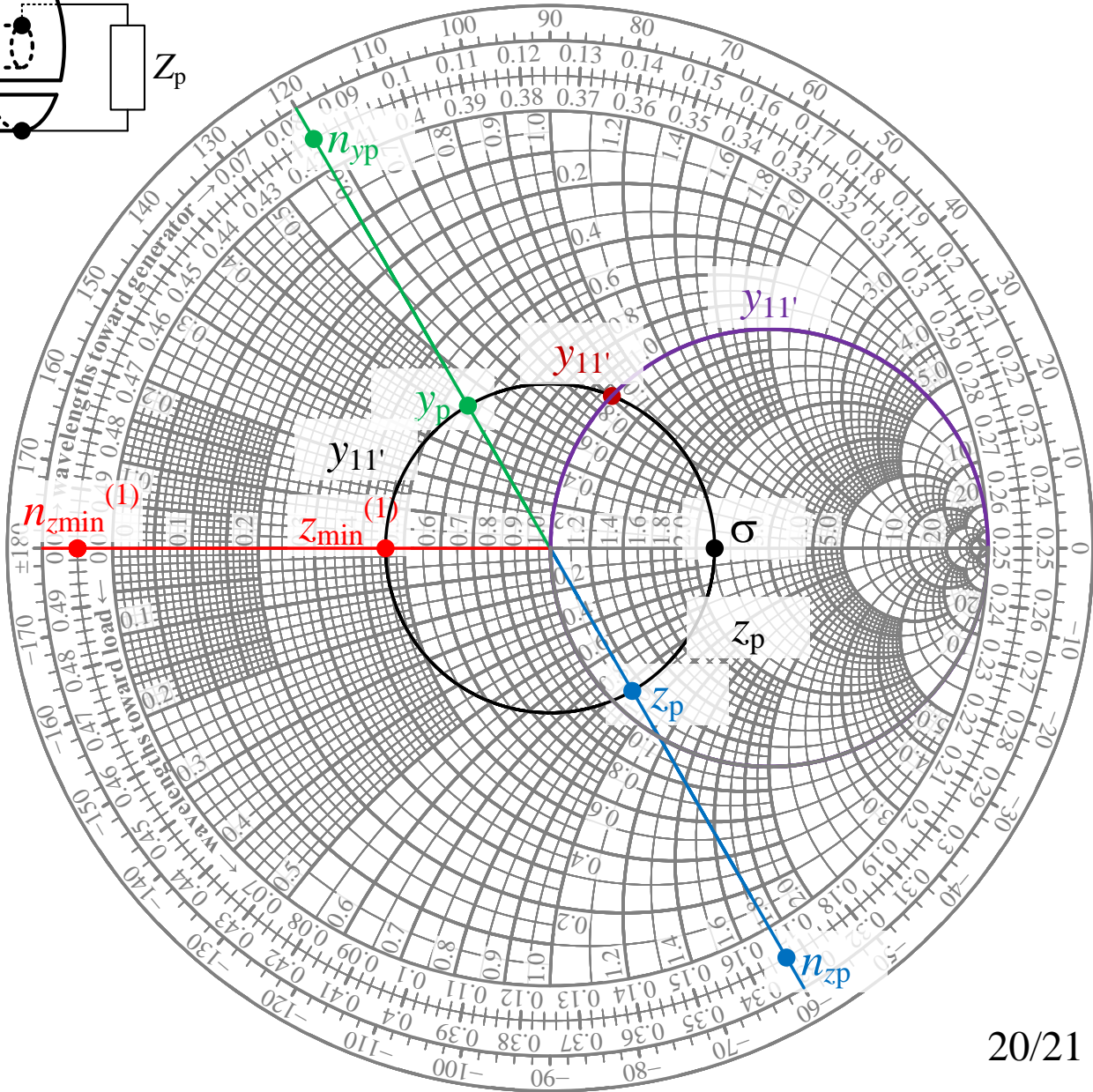
$$\underline{y}_p = 1/\underline{z}_p = 0,566 + j0,429$$

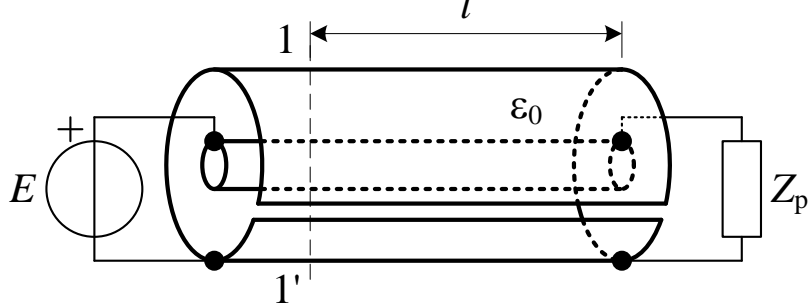
$$n_{yp} = 0,417$$

$$1 = \underline{y}_{-11'} + jb$$

$$g_{11'} = 1$$

$$b < 0$$





3.64

$$n_{yp} = 0,417$$

$$y_{-11'} = 1 + j0,8107$$

$$n_{y11'} = 0,344$$

$$X_L = Z_c / b_{11'}$$

$$X_L = 61,68 \Omega$$

$$l = (n_{yp} - n_{y11'}) \lambda_g + n \lambda_g / 2$$

$$l = 8,76 \text{ mm} + n \cdot 60 \text{ mm}, n \in N_0$$

