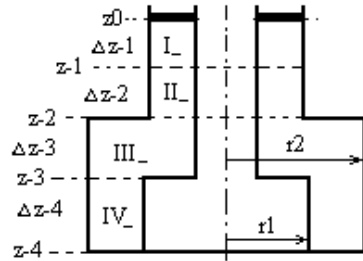


ДОДАТОК А

Програма обчислення середнього значення індуктивності



$$a := 0.45 \cdot 10^{-3} \quad b := 0.8 \cdot 10^{-3} \quad f_0 := 1.72 \cdot 10^9 \quad r_1 := 4 \cdot 10^{-3} \quad r_2 := 10 \cdot 10^{-3}$$

$$\epsilon_0 := 8.854187817 \cdot 10^{-12}$$

$$\mu_0 := 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$$

$$c := \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$$

$$\lambda := \frac{c}{f_0}$$

$$\lambda = \blacksquare$$

$$k_0 := \frac{2 \cdot \pi}{\lambda}$$

$$k_0 = \blacksquare$$

$$N_{\Sigma} := 4$$

$$\epsilon_{m4} := 1 \quad \text{tg} \delta_4 := 0.001 \quad \Delta z_4 := 41.4 \cdot 10^{-3} \quad \epsilon_4 := \epsilon_{m4} \cdot (1 - \text{tg} \delta_4 \cdot i)$$

$$\epsilon_{m3} := 1 \quad \text{tg} \delta_3 := 0.001 \quad \Delta z_3 := 4 \cdot 10^{-3} \quad \epsilon_3 := \epsilon_{m3} \cdot (1 - \text{tg} \delta_3 \cdot i)$$

$$\epsilon_{m2} := 1 \quad \text{tg} \delta_2 := 0.001 \quad \Delta z_2 := 0.1 \cdot 10^{-3} \quad \epsilon_2 := \epsilon_{m2} \cdot (1 - \text{tg} \delta_2 \cdot i)$$

$$\epsilon_{m1} := 1 \quad \text{tg} \delta_1 := 0.001 \quad \Delta z_1 := 0.1 \cdot 10^{-3} \quad \epsilon_1 := \epsilon_{m1} \cdot (1 - \text{tg} \delta_1 \cdot i)$$

$$MM1 := 3 \quad m1 := 1..MM1$$

$$y1_0 := 0.0 \quad \text{Given} \quad Y0(y_{m1} \cdot b) \cdot J0(y_{m1} \cdot a) - Y0(y_{m1} \cdot a) \cdot J0(y_{m1} \cdot b) = 0 \quad \psi(y_{m1}) := \text{Find}(y_{m1}) \quad y1_{m1} := \psi \left(y1_{m1-1} + \frac{\pi}{|b-a|} \right)$$

$$\eta1_{m1} := \frac{b^2}{2} \cdot \left(Y0(y1_{m1} \cdot a) \cdot J1(y1_{m1} \cdot b) - Y1(y1_{m1} \cdot b) \cdot J0(y1_{m1} \cdot a) \right)^2 - \frac{a^2}{2} \cdot \left(Y0(y1_{m1} \cdot a) \cdot J1(y1_{m1} \cdot a) - Y1(y1_{m1} \cdot a) \cdot J0(y1_{m1} \cdot a) \right)^2$$

$$\beta1_{m1} := \sqrt{(y1_{m1})^2 - \epsilon_1 \cdot k_0^2} \quad \beta2_{m1} := \sqrt{(y1_{m1})^2 - \epsilon_2 \cdot k_0^2}$$

$$MM3 := 5 \quad m3 := 1..MM3$$

$$y3_0 := 0.0 \quad \text{Given} \quad Y0(y_{m3} \cdot r2) \cdot J0(y_{m3} \cdot a) - Y0(y_{m3} \cdot a) \cdot J0(y_{m3} \cdot r2) = 0 \quad \psi(y_{m3}) := \text{Find}(y_{m3}) \quad y3_{m3} := \psi \left(y3_{m3-1} + \frac{\pi}{|r2-a|} \right)$$

$$\eta3_{m3} := \frac{r2^2}{2} \cdot \left(Y0(y3_{m3} \cdot a) \cdot J1(y3_{m3} \cdot r2) - Y1(y3_{m3} \cdot r2) \cdot J0(y3_{m3} \cdot a) \right)^2 - \frac{a^2}{2} \cdot \left(Y0(y3_{m3} \cdot a) \cdot J1(y3_{m3} \cdot a) - Y1(y3_{m3} \cdot a) \cdot J0(y3_{m3} \cdot a) \right)^2$$

$$MM4 := 5 \quad m4 := 1..MM4$$

$$\beta3_{m3} := \sqrt{(y3_{m3})^2 - \epsilon_3 \cdot k_0^2}$$

$$y4_0 := 0.0 \quad \text{Given} \quad Y0(y_{m4} \cdot r2) \cdot J0(y_{m4} \cdot r1) - Y0(y_{m4} \cdot r1) \cdot J0(y_{m4} \cdot r2) = 0 \quad \psi(y_{m4}) := \text{Find}(y_{m4}) \quad y4_{m4} := \psi \left(y4_{m4-1} + \frac{\pi}{|r2-r1|} \right)$$

$$\eta4_{m4} := \frac{r2^2}{2} \cdot \left(Y0(y4_{m4} \cdot r1) \cdot J1(y4_{m4} \cdot r2) - Y1(y4_{m4} \cdot r2) \cdot J0(y4_{m4} \cdot r1) \right)^2 - \frac{r1^2}{2} \cdot \left(Y0(y4_{m4} \cdot r1) \cdot J1(y4_{m4} \cdot r1) - Y1(y4_{m4} \cdot r1) \cdot J0(y4_{m4} \cdot r1) \right)^2$$

$$\beta4_{m4} := \sqrt{(y4_{m4})^2 - \epsilon_4 \cdot k_0^2}$$

$$\text{Si6}(r, n) = \frac{\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_4 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_4}\right)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_4 \cdot k_0^2}} + \sum_{m4=1}^{\text{MM4}} \frac{\left(Y1(y_{m4}^4 \cdot r) \cdot J0(y_{m4}^4 \cdot r_2) - Y0(y_{m4}^4 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m4}^4 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m4}^4 \cdot n) \cdot J0(y_{m4}^4 \cdot r_2) - Y0(y_{m4}^4 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m4}^4 \cdot n)\right) \cdot \coth(\beta_{4m4} \cdot \Delta z_4)}{\eta_{4m4}^4 \cdot \beta_{4m4}}$$

$$\text{Si5}(r, n) = \frac{\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_3 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_3}\right)}{\ln\left(\frac{r_2}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_3 \cdot k_0^2}} + \sum_{m3=1}^{\text{MM3}} \frac{\left(Y1(y_{m3}^3 \cdot r) \cdot J0(y_{m3}^3 \cdot r_2) - Y0(y_{m3}^3 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m3}^3 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m3}^3 \cdot n) \cdot J0(y_{m3}^3 \cdot r_2) - Y0(y_{m3}^3 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m3}^3 \cdot n)\right) \cdot \coth(\beta_{3m3} \cdot \Delta z_3)}{\eta_{3m3}^3 \cdot \beta_{3m3}}$$

$$\text{Si4}(r, n) = \frac{\text{csch}\left(\sqrt{-\varepsilon_3 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_3}\right)}{\ln\left(\frac{r_2}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_3 \cdot k_0^2}} + \sum_{m3=1}^{\text{MM3}} \frac{\left(Y1(y_{m3}^3 \cdot r) \cdot J0(y_{m3}^3 \cdot r_2) - Y0(y_{m3}^3 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m3}^3 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m3}^3 \cdot n) \cdot J0(y_{m3}^3 \cdot r_2) - Y0(y_{m3}^3 \cdot r_2) \cdot J1(y_{m3}^3 \cdot n)\right) \cdot \text{csch}(\beta_{3m3} \cdot \Delta z_3)}{\eta_{3m3}^3 \cdot \beta_{3m3}}$$

$$\text{Si3}(r, n) = \frac{\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_2}\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2}} + \sum_{m1=1}^{\text{MM1}} \frac{\left(Y1(y_{m1}^1 \cdot r) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m1}^1 \cdot n) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot n)\right) \cdot \coth(\beta_{2m1} \cdot \Delta z_2)}{\eta_{1m1}^1 \cdot \beta_{2m1}}$$

$$\text{Si2}(r, n) = \frac{\text{csch}\left(\sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_2}\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2}} + \sum_{m1=1}^{\text{MM1}} \frac{\left(Y1(y_{m1}^1 \cdot r) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m1}^1 \cdot n) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot n)\right) \cdot \text{csch}(\beta_{2m1} \cdot \Delta z_2)}{\eta_{1m1}^1 \cdot \beta_{2m1}}$$

$$\text{Si1}(r, n) = \frac{\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_1}\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2}} + \sum_{m1=1}^{\text{MM1}} \frac{\left(Y1(y_{m1}^1 \cdot r) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m1}^1 \cdot n) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot n)\right) \cdot \coth(\beta_{1m1} \cdot \Delta z_1)}{\eta_{1m1}^1 \cdot \beta_{1m1}}$$

$$\text{Ri}(r, n) = \frac{\text{Si2}(r, n)}{\text{Si3}(r, n) + \frac{\varepsilon_3}{\varepsilon_2} \left[\text{Si5}(r, n) - \frac{(\text{Si4}(r, n))^2}{\text{Si5}(r, n) + \frac{\varepsilon_4}{\varepsilon_3} \cdot \text{Si6}(r, n)} \right]}$$

$$\text{Si}(r, n) = \frac{1}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot n \cdot \sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2}} \cdot \frac{\left(\text{csch}\left(\sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_1}\right)\right)^2}{\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_1}\right) + \frac{\varepsilon_2 \cdot \sqrt{-\varepsilon_1 \cdot k_0^2}}{\varepsilon_1 \cdot \sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2}} \cdot \left(\coth\left(\sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_2}\right) - \text{csch}\left(\sqrt{-\varepsilon_2 \cdot k_0^2 \cdot \Delta z_2}\right) \cdot \text{Ri}(r, n)\right)}$$

$$\text{Si}(r, n) = \text{Si}(r, n) + \sum_{m1=1}^{\text{MM1}} \frac{\left(Y1(y_{m1}^1 \cdot r) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(y_{m1}^1 \cdot n) \cdot J0(y_{m1}^1 \cdot b) - Y0(y_{m1}^1 \cdot b) \cdot J1(y_{m1}^1 \cdot n)\right) \cdot \left(\text{csch}(\beta_{1m1} \cdot \Delta z_1)\right)^2}{\eta_{1m1}^1 \cdot \beta_{1m1} \cdot \left[\coth(\beta_{1m1} \cdot \Delta z_1) + \frac{\varepsilon_2 \cdot \beta_{1m1}}{\varepsilon_1 \cdot \beta_{2m1}} \cdot \left(\coth(\beta_{2m1} \cdot \Delta z_2) - \text{csch}(\beta_{2m1} \cdot \Delta z_2) \cdot \text{Ri}(r, n)\right)\right]}$$

$$\text{H}(r) = i \cdot 2 \cdot \pi \cdot \text{fo} \cdot \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_0 \cdot \int_a^b \left[\frac{1}{n} \cdot n \cdot (\text{Si}(r, n) - \text{Si}(r, n)) \right] \cdot dn \quad r = a, a + \frac{b-a}{10}, b$$

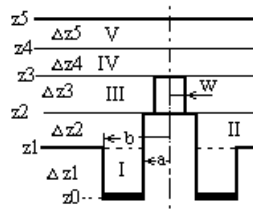
$$L = \frac{-i \cdot \left(\ln\left(\frac{b}{a}\right)\right)^2 \cdot 10^9}{4 \cdot \pi^2 \cdot \text{fo} \cdot \left[\int_a^b \left(\frac{1}{r} \cdot \text{H}(r) \cdot r \right) \cdot dr \right]} \quad L = \bullet$$

Re(H(r))

Im(H(r))

ДОДАТОК Б

Програма обчислення ємності вимірювальної апертури



$a := 0.45 \cdot 10^{-3}$ $b := 0.8 \cdot 10^{-3}$ $w := 0.1 \cdot 10^{-3}$ $f_0 := 1.62 \cdot 10^9$
 $\epsilon_0 := 8.854187817 \cdot 10^{-12}$ $\mu_0 := 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ $c := \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$
 $\lambda := \frac{c}{f_0}$ $\lambda = \blacksquare$ $ko := \frac{2 \cdot \pi}{\lambda}$ $ko = \blacksquare$

$NS := 5$
 $\epsilon 5m := 1$ $tg\delta 5 := 0.001$ $\Delta z 5 := 0.1 \cdot 10^{-3}$ $\epsilon 5 := \epsilon 5m \cdot (1 - tg\delta 5 \cdot i)$ $\epsilon 3m := 1$ $tg\delta 3 := 0.001$ $\Delta z 3 := 0.2 \cdot 10^{-3}$ $\epsilon 3 := \epsilon 3m \cdot (1 - tg\delta 3 \cdot i)$
 $\epsilon 4m := 1$ $tg\delta 4 := 0.001$ $\Delta z 4 := 0.1 \cdot 10^{-3}$ $\epsilon 4 := \epsilon 4m \cdot (1 - tg\delta 4 \cdot i)$ $\epsilon 2m := 1$ $tg\delta 2 := 0.001$ $\Delta z 2 := 0.2 \cdot 10^{-3}$ $\epsilon 2 := \epsilon 2m \cdot (1 - tg\delta 2 \cdot i)$
 $\epsilon 1m := 1$ $tg\delta 1 := 0.001$ $\Delta z 1 := 0.1 \cdot 10^{-3}$ $\epsilon 1 := \epsilon 1m \cdot (1 - tg\delta 1 \cdot i)$
 $NN1 := 3$ $n1 := 1..NN1$
 $kl_0 := 0.0$ Given $Y0(kn \cdot b) \cdot J0(kn \cdot a) - Y0(kn \cdot a) \cdot J0(kn \cdot b) = 0$ $\psi(kn) := \text{Find}(kn)$ $k1_{n1} := \psi\left(k1_{n1-1} + \frac{\pi}{|b-a|}\right)$
 $\lambda_{n1} := \frac{b^2}{2} \cdot \left(Y0(k1_{n1} \cdot a) \cdot J1(k1_{n1} \cdot b) - Y1(k1_{n1} \cdot b) \cdot J0(k1_{n1} \cdot a)\right)^2 - \frac{a^2}{2} \cdot \left(Y0(k1_{n1} \cdot a) \cdot J1(k1_{n1} \cdot a) - Y1(k1_{n1} \cdot a) \cdot J0(k1_{n1} \cdot a)\right)^2$ $\gamma_{n1} := \sqrt{(k1_{n1})^2 - \epsilon 1 \cdot ko^2}$

$K3(\kappa) := \frac{\text{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 4\right)}{\text{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 4\right) + \frac{\epsilon 5 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2}}{\epsilon 4 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 5 \cdot ko^2}} \cdot \text{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 5 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 5\right)}$
 $K2x(\kappa) := \left(\text{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 4\right) - K3(\kappa) \cdot \text{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 4\right)\right)$

$K2(r, n, \kappa) := \frac{\text{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 3 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 3\right)}{\text{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \epsilon 3 \cdot ko^2} \cdot \Delta z 3\right) + \frac{\epsilon 4 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 3 \cdot ko^2} \cdot J1(\kappa \cdot r) \cdot J1(\kappa \cdot n) \cdot \left[\left(J0(\kappa \cdot w)\right)^2 + \left(Y0(\kappa \cdot w)\right)^2\right] \cdot K2x(\kappa)}{\epsilon 3 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 4 \cdot ko^2} \cdot \left(Y1(\kappa \cdot r) \cdot J0(\kappa \cdot w) - J1(\kappa \cdot r) \cdot Y0(\kappa \cdot w)\right) \cdot \left(Y1(\kappa \cdot n) \cdot J0(\kappa \cdot w) - J1(\kappa \cdot n) \cdot Y0(\kappa \cdot w)\right)}$
 $K1x(r, n, \kappa) := \frac{\epsilon 3 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 2 \cdot ko^2} \cdot \left(Y1(\kappa \cdot r) \cdot J0(\kappa \cdot w) - J1(\kappa \cdot r) \cdot Y0(\kappa \cdot w)\right) \cdot \left(Y1(\kappa \cdot n) \cdot J0(\kappa \cdot w) - J1(\kappa \cdot n) \cdot Y0(\kappa \cdot w)\right) \cdot \left[\left(J0(\kappa \cdot a)\right)^2 + \left(Y0(\kappa \cdot a)\right)^2\right]}{\epsilon 2 \cdot \sqrt{\kappa^2 - \epsilon 3 \cdot ko^2} \cdot \left(Y1(\kappa \cdot r) \cdot J0(\kappa \cdot a) - J1(\kappa \cdot r) \cdot Y0(\kappa \cdot a)\right) \cdot \left(Y1(\kappa \cdot n) \cdot J0(\kappa \cdot a) - J1(\kappa \cdot n) \cdot Y0(\kappa \cdot a)\right) \cdot \left[\left(J0(\kappa \cdot w)\right)^2 + \left(Y0(\kappa \cdot w)\right)^2\right]}$

$$K1(r,ri,\kappa) := \frac{\operatorname{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_2 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_2\right)}{\operatorname{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_2 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_2\right) + K1(r,ri,\kappa) \cdot \left(\operatorname{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_3 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_3\right) - K2(r,ri,\kappa) \cdot \operatorname{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_3 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_3\right)\right)}$$

$$K0(r,ri,\kappa) := \operatorname{coth}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_2 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_2\right) - K1(r,ri,\kappa) \cdot \operatorname{csch}\left(\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_2 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_2\right)$$

$$S3(r,ri) := \int_{0.01}^{50 \cdot \kappa_0} \left[\frac{\left(Y1(\kappa \cdot r) \cdot J0(\kappa \cdot a) - J1(\kappa \cdot r) \cdot Y0(\kappa \cdot a)\right) \cdot \left(Y1(\kappa \cdot ri) \cdot J0(\kappa \cdot a) - J1(\kappa \cdot ri) \cdot Y0(\kappa \cdot a)\right) \cdot \kappa \cdot K0(r,ri,\kappa)}{\sqrt{\kappa^2 - \varepsilon_2 \cdot \kappa_0^2} \cdot \left[\left(J0(\kappa \cdot a)\right)^2 + \left(Y0(\kappa \cdot a)\right)^2\right]} \right] d\kappa$$

$$S2(r,ri) := \frac{\operatorname{coth}\left(\sqrt{-\varepsilon_1 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_1\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot ri \cdot \sqrt{-\varepsilon_1 \cdot \kappa_0^2}}$$

$$S2(r,ri) := S2(r,ri) + \sum_{nl=1}^{NN1} \frac{\left(Y1(k1_{nl} \cdot r) \cdot J0(k1_{nl} \cdot b) - Y0(k1_{nl} \cdot b) \cdot J1(k1_{nl} \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(k1_{nl} \cdot ri) \cdot J0(k1_{nl} \cdot b) - Y0(k1_{nl} \cdot b) \cdot J1(k1_{nl} \cdot ri)\right) \cdot \operatorname{coth}(\gamma_{nl} \cdot \Delta z_1)}{\lambda_{nl} \cdot \gamma_{nl}}$$

$$S1(r,ri) := \frac{\operatorname{csch}\left(\sqrt{-\varepsilon_1 \cdot \kappa_0^2} \cdot \Delta z_1\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right) \cdot r \cdot ri \cdot \sqrt{-\varepsilon_1 \cdot \kappa_0^2}}$$

$$S1(r,ri) := S1(r,ri) + \sum_{nl=1}^{NN1} \frac{\left(Y1(k1_{nl} \cdot r) \cdot J0(k1_{nl} \cdot b) - Y0(k1_{nl} \cdot b) \cdot J1(k1_{nl} \cdot r)\right) \cdot \left(Y1(k1_{nl} \cdot ri) \cdot J0(k1_{nl} \cdot b) - Y0(k1_{nl} \cdot b) \cdot J1(k1_{nl} \cdot ri)\right) \cdot \operatorname{csch}(\gamma_{nl} \cdot \Delta z_1)}{\lambda_{nl} \cdot \gamma_{nl}}$$

$$H(r) := i \cdot 2 \cdot \pi \cdot \text{fo} \cdot \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_0 \cdot \int_a^b \left[\frac{1}{ri} \cdot ri \cdot \left[S2(r,ri) - \frac{(S1(r,ri))^2}{S2(r,ri) + \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cdot S3(r,ri)} \right] \right] dr \quad \begin{matrix} R1 := a & R2 := b \\ r := a, a + \frac{b-a}{10} \dots b & Hg(r) := \frac{\operatorname{Im}(H(a)) \cdot a}{r} \end{matrix}$$

Re(H(r))
Im(H(r))
Hg(r)



$$C1 := \frac{-i \cdot 10^{12}}{\text{fo} \cdot \left(\ln\left(\frac{b}{a}\right)\right)^2} \cdot \int_a^b \left(\frac{1}{r} \cdot H(r) \cdot r\right) dr$$

C1 = ■

+

$$C5 := \varepsilon_5 \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot a^2 \cdot 10^{12}}{\Delta z_5} \quad C4 := \varepsilon_4 \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot a^2 \cdot 10^{12}}{\Delta z_4} \quad C3 := \varepsilon_3 \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot a^2 \cdot 10^{12}}{\Delta z_3} \quad C2 := \varepsilon_2 \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot a^2 \cdot 10^{12}}{\Delta z_2} \quad C1 := \frac{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_1 \cdot \Delta z_1 \cdot 10^{12}}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$$

C5 = ■

C4 = ■

C3 = ■

C2 = ■

C1 = ■

$$Co := C1 + \frac{1}{\frac{1}{C5} + \frac{1}{C4} + \frac{1}{C3} + \frac{1}{C2}}$$

Co = ■

