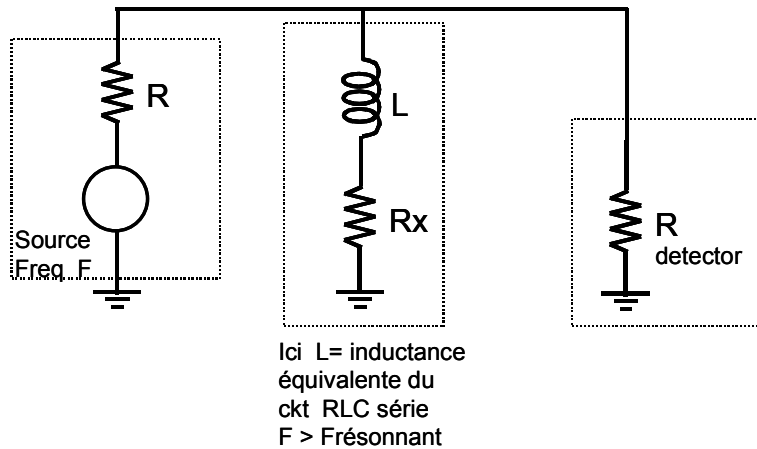


CALCULATION OF APPARENT INDUCTANCE (L) IN SHUNT IN A TRANSMISSION CIRCUIT with L and Rx in SERIES



$$\begin{aligned}
 R &:= 50 & \text{MHz} &:= 10^6 & F &:= 25 \cdot \text{MHz} & F &= 2.5 \times 10^7 \\
 L &:= 100 \cdot 10^{-9} & R_x &:= 0.5
 \end{aligned}$$

ATT = Linear attenuation in a transmission ckt
where R= source and detector resistance

$$\text{ATT} = \left| \frac{\frac{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) \cdot R}{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) + R}}{\frac{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) \cdot R}{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) + R} + R} \right| = 0.262$$

$$\text{ATT} = \left| \frac{\frac{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) \cdot R}{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) + R}}{\frac{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) \cdot R}{(R_x + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L) + R} + R} \right|$$

After simplification:

$$\text{ATT} = \sqrt{R_x^2 + 4 \cdot \pi^2 \cdot F^2 \cdot L^2} \cdot \frac{|R|}{\left(R \cdot \sqrt{4 \cdot R_x^2 + 4 \cdot R_x \cdot R + 16 \cdot \pi^2 \cdot F^2 \cdot L^2 + R^2} \right)}$$

solve for L:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{-1}{\left[2 \cdot \left[\pi \cdot \left[F \cdot \sqrt{-(|R|)^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2} \right] \right] \right]} \cdot \sqrt{R_x^2 \cdot (|R|)^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4} \\ \frac{-1}{\left[2 \cdot \left[\pi \cdot \left[F \cdot \sqrt{-(|R|)^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2} \right] \right] \right]} \cdot \sqrt{R_x^2 \cdot (|R|)^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4} \\ \frac{1}{\left[2 \cdot \left[\pi \cdot \left[F \cdot \sqrt{-(|R|)^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2} \right] \right] \right]} \cdot \sqrt{R_x^2 \cdot (|R|)^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4} \\ \frac{1}{\left[2 \cdot \left[\pi \cdot \left[F \cdot \sqrt{-(|R|)^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2} \right] \right] \right]} \cdot \sqrt{R_x^2 \cdot (|R|)^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4} \end{array} \right]$$

$$L := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{-R^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2}} \cdot \sqrt{R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4}$$

$$L := \frac{\sqrt{R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4}}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{-R^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2}}$$

$$L = 1 \times 10^{-7}$$

att := 2·ATT **att = atten in a R - R ohms (source - det) system**

$$ATT := \frac{att}{2} \quad \quad \quad dB := 20 \cdot \log(att) \quad \quad \quad dB = -5.601$$

$$L := \frac{\sqrt{R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot ATT^2 \cdot R^3 \cdot R_x - ATT^2 \cdot R^4}}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{-R^2 + 4 \cdot ATT^2 \cdot R^2}}$$

$$L := \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{4 \cdot R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot att^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot att^2 \cdot R^3 \cdot R_x - att^2 \cdot R^4}}{\pi \cdot F \cdot \sqrt{-R^2 + att^2 \cdot R^2}}$$

$$L = 1 \times 10^{-7}$$

$$att = 0.525$$

$$\text{att(dB)} := 10^{\frac{\text{dB}}{20}} \quad \text{att}(-5.601) = 0.525$$

$$L(\text{att}) := \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{4 \cdot R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot \text{att}^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot \text{att}^2 \cdot R^3 \cdot R_x - \text{att}^2 \cdot R^4}}{\pi \cdot F \cdot \sqrt{-R^2 + \text{att}^2 \cdot R^2}} \quad L(0.525) = 1.001 \times 10^{-7}$$

$$\text{att(dB)} = 0.525 \quad \text{att(dB)}^2 = 0.275$$

$$L(\text{dB}) := \frac{\sqrt{4 \cdot R_x^2 \cdot R^2 - 4 \cdot \text{att(dB)}^2 \cdot R^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot \text{att(dB)}^2 \cdot R^3 \cdot R_x - \text{att(dB)}^2 \cdot R^4}}{4 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{\text{att(dB)}^2 \cdot R^2 - R^2}}$$

apres simplif

$$L(\text{dB}) := \frac{\sqrt{4 \cdot R_x^2 - 4 \cdot \text{att(dB)}^2 \cdot R_x^2 - 4 \cdot \text{att(dB)}^2 \cdot R \cdot R_x - \text{att(dB)}^2 \cdot R^2}}{4 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{\text{att(dB)}^2 - 1}}$$

$$L(\text{dB}) := \frac{\sqrt{4 \cdot \text{att(dB)}^2 \cdot R_x^2 + 4 \cdot R \cdot R_x \cdot \text{att(dB)}^2 + R^2 \cdot \text{att(dB)}^2 - 4 \cdot R_x^2}}{4 \cdot \pi \cdot F \cdot \sqrt{1 - \text{att(dB)}^2}}$$

Note that L is the apparent inductance

$$L(\text{dB}) = 1 \times 10^{-7}$$

$$\text{dB} := -20, -19.9 \dots -0.1$$

