

Trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội  
**VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**

**BÁO CÁO**

**Tính toán phối hợp trở kháng chữ L**

**Họ và Tên: Dương Quốc Dũng**

**MSSV: 20213835**

## Mục lục

Mục lục	1
Danh sách hình vẽ	1
1 Cơ sở lý thuyết chuyển đổi từ song song sang nối tiếp cho L và R	2
2 Bài tập với các trường hợp mạch Phối hợp trở kháng chữ L với các trường hợp a,b,c	3
2.1 Trường hợp b . . . . .	3
2.2 Trường hợp c . . . . .	4
2.3 Trường hợp D . . . . .	5

## Danh sách hình vẽ

## 1 Cơ sở lý thuyết chuyển đổi từ song song sang nối tiếp cho L và R

$$Z_{in} = Z_c // (Z_l + R_l) \Rightarrow R_l + Z_l = R_c \quad (1)$$

Ta có

$$R_s + s.L_s = \frac{R_P.L_P.s}{R_P + L_P} \quad (2)$$

Khai triển biểu thức trên

$$(R_s + s.L_s)x(R_P + L_P) = R_P.L_P.s \quad (3)$$

$$(R_s + jw.L_s)x(R_P + L_P) = R_P.L_P.jw \quad (4)$$

Từ đó ta có hệ phương trình

$$R_s.R_p - L_s.L_p.w^2 = 0 \quad (5)$$

$$R_s.L_p.jw - L_s.R_p.jw = R_P.L_P.jw \quad (6)$$

Ta có (6) rút gọn :

$$Q_s = Q_p \Rightarrow \frac{Lw}{R_s} = \frac{R_p}{L_p w} \quad (7)$$

$$R_s.L_p.w - L_s.R_p.w = R_P.L_P.w \quad (8)$$

Biến đổi biểu thức (8) theo (7) ta được:

$$1 + \frac{L_s.w}{R_s} \cdot \frac{R_p}{L_p.w} = \frac{R_p.L_p.w}{R_s.L_p.w} \quad (9)$$

$$1 + Q^2 = \frac{R_p}{R_s} \quad (10)$$

Biến đổi tương tự ta có :

$$1 + \frac{1}{Q^2} = \frac{L_p}{L_s} \Rightarrow L_p = L_s \cdot \frac{Q^2}{Q^2 + 1} \quad (11)$$

## 2 Bài tập với các trường hợp mạch Phối hợp trở kháng chữ L với các trường hợp a,b,c

### 2.1 Trường hợp b

Cho đề bài  $R_L = 50 \text{ ohm}$  ,  $Z_{in} = 25 \text{ ohm}$  ,  $F = 5 \text{ Ghz}$ ,  $\text{Re}Z_{in} < R_L$  Có  $R_L > \text{Re}Z_{in}$  , ta dùng phương pháp PHTK , như sau :

Áp dụng biến đổi trở kháng thụ động cho  $L_1$  và  $R_L$  ở mạch // ta có mạch NT:

Hệ phương trình như sau

$$Q_p = Q_s = Q \quad (12)$$

$$L_p = L_s \cdot \frac{Q^2}{Q^2 + 1} \quad (L_1 = L_p) \quad (13)$$

$$R_p = R_s(Q^2 + 1) \quad (14)$$

Từ mạch b, Ta có:

$$Z_{in} = R_s + Z_{L_s} + Z_{C_1} = \frac{R_p}{Q^2 + 1} + L_p \cdot \frac{Q^2 + 1}{Q^2} + Z_{C_1} \quad (15)$$

$$\frac{R_p}{Q^2 + 1} = \text{Re}Z_{in} \Rightarrow Q = 1 = \frac{R_p}{Lw} \Rightarrow R_l = Lw \quad (16)$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{R_l}{w} = \frac{50}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^6} = 1,59 \cdot 10^{-6} \quad (17)$$

$$\frac{1}{jC_1w_1} = -jwL_s \Rightarrow C_1 = \frac{1}{w^2.L_s} \Rightarrow C_1 = 31.86(pF) \quad (18)$$

## 2.2 Trường hợp c

Ta có  $Z_{in} = 100 \text{ ohm}$  ,  $F = 56 \text{ hz}$  ,  $R_l = 50 \text{ ohm}$  Có  $R_l < ReZ_{in}$  , ta dùng phương pháp PHTK , như sau : Áp dụng biến đổi trở kháng thụ động cho  $L_1$  và  $C_1$  ở mạch (1), ta có (2):

Hệ phương trình như sau

$$Q_p = Q_s = Q \quad (19)$$

$$L_p = L_s \cdot \frac{Q^2}{Q^2 + 1} (L_s = L_1) \quad (20)$$

$$R_p = R_s(Q^2 + 1) (R_s = R_1) \quad (21)$$

Từ mạch b ta có:

$$\frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{L_p \cdot jw} + jw \cdot C_1 \quad (22)$$

$$Re \frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{R_p} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{1}{50 \cdot (Q^2 + 1)} \Rightarrow Q_s = 1 \quad (23)$$

$$\Rightarrow \frac{Lw}{R_l} = 1 \Rightarrow L_1 = \frac{50}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^6} = 1,59 \cdot 10^{-6} \quad (24)$$

$$\Rightarrow L_p = 2 \cdot L_s = 2 \cdot L_1 = 3,18 \cdot 10^{-6}(H) \quad (25)$$

$$Lic : \frac{1}{L_p \cdot jw} + jw \cdot C_1 = 0 \Rightarrow w^2 \cdot C_1 \cdot L_p = 1 \Rightarrow C_1 = 31.86 pF \quad (26)$$

### 2.3 Trường hợp D

Zin = 100 ohm , Rl = 50 ohm, F = 5GHz Có Rl < ReZin , ta dùng phương pháp PHTK , như sau :

Áp dụng biến đổi trở kháng thụ động cho L1 và C1 ở mạch (1), ta có (2):  
Hệ phương trình như sau

$$Q_p = Q_s = Q \quad (27)$$

$$C_p = C_s \cdot \frac{Q^2}{Q^2 + 1} (C_s = C_1) \quad (28)$$

$$R_p = R_s (Q^2 + 1) (R_s = R_1) \quad (29)$$

Từ mạch b ta có:

$$\frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{L_1 \cdot jw} + jw \cdot C_p \quad (30)$$

$$Re \frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{R_p} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{1}{50 \cdot (Q^2 + 1)} \Rightarrow Q_s = 1 \quad (31)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_1 w} = R_s \Rightarrow C_1 = \frac{1}{w \cdot R_l} = 6,36 \cdot 10^{-10} = 63.6(pF) \quad (32)$$

$$\Rightarrow C_p = \frac{1}{2} \cdot C_s \Rightarrow C_p = 31,8(pF) \quad (33)$$

Lại có:

$$\Rightarrow \frac{1}{L_1 \cdot jw} + jw \cdot \phi = 0 \Rightarrow 1 = w^2 \cdot L_1 \cdot C_p \Rightarrow L_1 = \frac{1}{w^2 \cdot C_p} = 3.18(\mu H)$$

(34)