## Dipolos NO-disipativos

- $F(s) = \frac{Par}{Impar} \vee \frac{Impar}{Par}$
- Singularidades sobre el eje $j\omega$
- $F(s)$ siempre creciente con la frecuencia
- Alternancia de singularidades

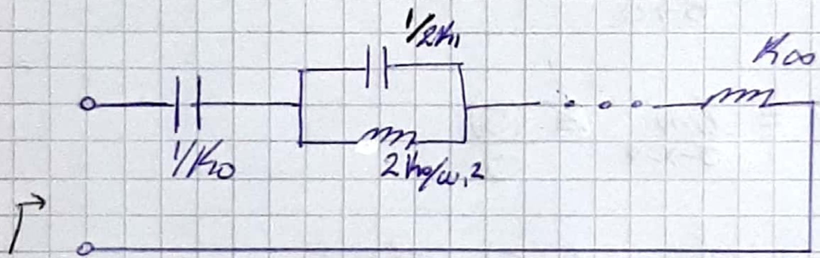
**Parámetros T**

$$V_1 = A V_2 + (-I_2) B$$
$$I_1 = C V_2 + (-I_2) D$$

## Foster

$$F(s) = \frac{k_0}{s} + \frac{2k_1 s}{s^2+\omega_1^2} + \dots + k_\infty s$$

serie

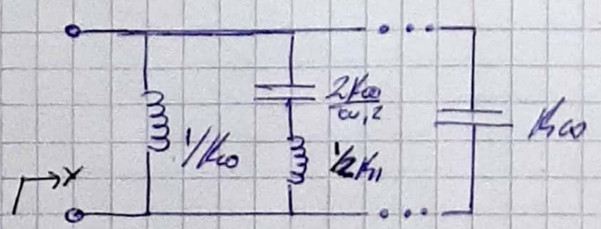


- Serviría para sintetizar una Transadmitancia

$$T = \left.\frac{I_2}{V_1}\right|_{V_2=0}$$

$$Z = \frac{2k_1 s}{s^2+\omega_1^2} = \frac{1}{\underbrace{s\frac{1}{2k_1} + \frac{1}{s\frac{2k_1}{\omega_1^2}}}_{Y}}$$

Paralelo



$$Y = \frac{2k_1 s}{s^2+\omega_1^2} = \frac{1}{\underbrace{s\frac{1}{2k_1} + \frac{1}{s\frac{2k_1}{\omega_1^2}}}_{Z}}$$

- Serviría para sintetizar una Transimpedancia

$$T = \left.\frac{V_2}{I_1}\right|_{I_2=0}$$

NOTA

# Caver

Caver I ó 0 $\quad F_2(s) = F(s) - \frac{K_0}{s}$

Caver II ó ∞ $\quad F_2(s) = F(s) - K_\infty s$

Ejemplo

$$F(s) = \frac{2s^4 + 20s^2 + 18}{s^3 + 4s}$$

Caver ∞ $\longrightarrow$ $2s^4 + 20s^2 + 18 \;\; \underline{|\, s^3 + 4s}$

Caver 0 $\longrightarrow$ $18 + 20s^2 + 2s^4 \;\; \underline{|\, 4s + s^3}$

---

Remociones

En 0 $\rightarrow K_0 = \lim\limits_{s \to 0} F(s)\, s$

En ∞ $\rightarrow K_\infty = \lim\limits_{s \to \infty} \frac{F(s)}{s}$

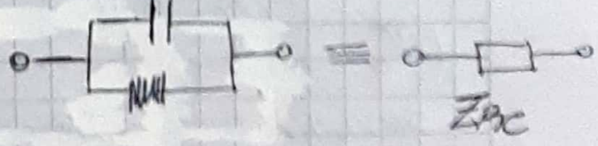
En jw $\rightarrow 2K = \lim\limits_{s^2 \to \omega} F(s) \frac{(s^2 + \omega)}{s}$

---

- Caver
  - La síntesis del circuito es tipo escalera
  - Se pueden implementar todos los tipos de transferencia
  - Solo para transferencias de fase mínima.

Dipolos disipativos

$Z_{RC}$




- $Z_{RC}(0) > Z_{RC}(\infty)$
- Siempre decreciente y alternancia de polos y ceros
- Residuos ⊕ $\longrightarrow \frac{K}{s + \sigma} \longrightarrow K = \lim\limits_{s \to -\sigma} Z(s + \sigma)$

NOTA

## $Y_{RC}$

- $Y_{RC}(0) < Y_{RC}(\infty)$
- Siempre creciente y alternancia
- Residuos $\ominus \longrightarrow \dfrac{K_1 s}{s+\sigma}$ $\cancel{K_1 = \lim_{s \to \sigma} Y(s)}$

$$K_1 = \lim_{s \to -\sigma} Y(s) \cdot \frac{(s+\sigma)}{s}$$

## Cuadripolos descargados

1) ① $T = \dfrac{V_2}{V_1}\Big|_{I_2=0} = \dfrac{Z_{21}}{Z_{11}} = -\dfrac{Y_{21}}{Y_{22}}$

Los parámetros de transferencia imponen los polos (osea, en donde hacer las remociones)

Los parámetros de excitación imponen los ceros de transmisión

② $T = \dfrac{I_2}{I_1}\Big|_{V_2=0} = \dfrac{Y_{21}}{Y_{11}} = \dfrac{-Z_{21}}{Z_{22}}$

- T NO necesariamente es FRP

① Se excita con $V_1$ ∴ 1° componente en serie
$I_2=0$ ∴ el último componente en derivación

② Se excita con $I_1$ ∴ 1° componente en derivación
$V_2=0$ ∴ el último componente en serie

## Cuadripolos simplemente cargados

$$T = \frac{F_T}{1+F_E} \quad \text{con } R_g \vee R_L = 1$$

$$T = \frac{P}{Q} = \frac{P}{M+N} \Rightarrow \frac{P/M}{1+N/M}$$

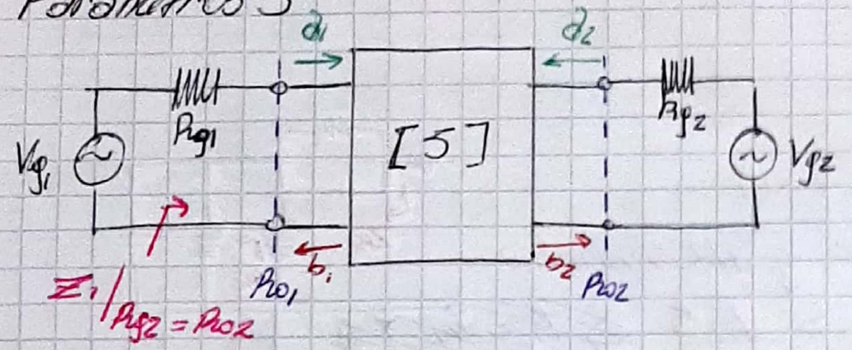
$$\longrightarrow \frac{P/N}{1+M/N}$$

FRP y no disipativas

- Si P es par ⇒ Denominador común es Impar (N)
- Si P es Impar ⇒ Denominador común es par (M)

NOTA

# Parámetros S




$$\begin{cases} b_1 = S_{11}\, a_1 + S_{12}\, a_2 \\ b_2 = S_{21}\, a_1 + S_{22}\, a_2 \end{cases}$$

coef Reflexión

$$S_{11} = \left.\frac{b_1}{a_1}\right|_{\substack{a_2=0 \\ R_{g2}=R_{o2}}} = \frac{Z_1 - R_{o1}}{Z_1 + R_{o1}}$$

$$S_{22} = \left.\frac{b_2}{a_2}\right|_{\substack{a_1=0 \\ R_{g1}=R_{o1}}} = \frac{Z_2 - R_{o2}}{Z_2 + R_{o2}}$$

Transmisión directa

$$S_{12} = \left.\frac{b_1}{a_2}\right|_{\substack{a_1=0 \\ R_{g1}=R_{o1}}} = \frac{V_1}{V_{g2}/2}\sqrt{\frac{R_{o2}}{R_{o1}}}$$

Transmisión inversa

$$S_{21} = \left.\frac{b_2}{a_1}\right|_{\substack{a_2=0 \\ R_{g2}=R_{o2}}} = \frac{V_2}{V_{g1}/2}\sqrt{\frac{R_{o1}}{R_{o2}}}$$

Darlington → solo para LC - No disipativos

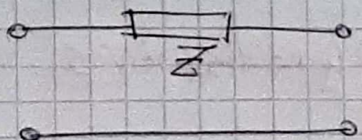
$$|S_{21}|^2 + |S_{11}|^2 = 1$$

$$Z_1 = \frac{1+S_{11}}{1-S_{11}}$$

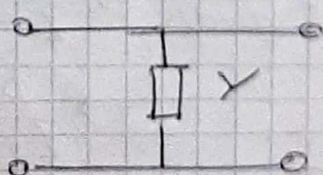
síntesis de una red No disipativa terminada en $R_o = 1$

---

Verificación con cuadripolos




$$T = \begin{pmatrix} 1 & Z \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$




$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

NOTA