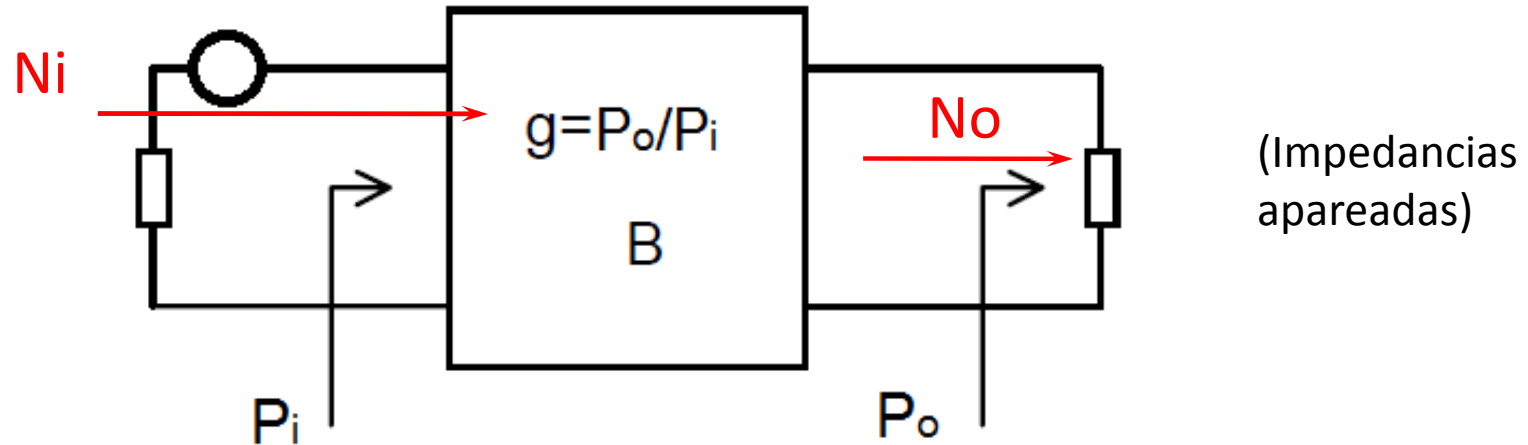


Unidad 3

Transmisión de señales a través de cuadripolos lineales invariantes en el tiempo. Análisis en dominio de tiempo. Convolución. Convolución discreta. Análisis en frecuencia. Función de transferencia, amplitud y fase. Ancho de banda equivalente. Distorsión de amplitud y fase. Condiciones necesarias para transmisión sin distorsión. Retardos de fase y grupo. Efecto de alinealidades leves. Modelado de la distorsión no lineal. Análisis en tiempo y frecuencia. Puntos de intercepción de segundo y tercer orden. Ruido térmico. Modelo de resistencia ruidosa. **Caracterización del ruido térmico en sistemas lineales.** **Número de ruido** y Temperatura equivalente de ruido. Cascada de cuadripolos. Relación señal/ruido. Rango dinámico.

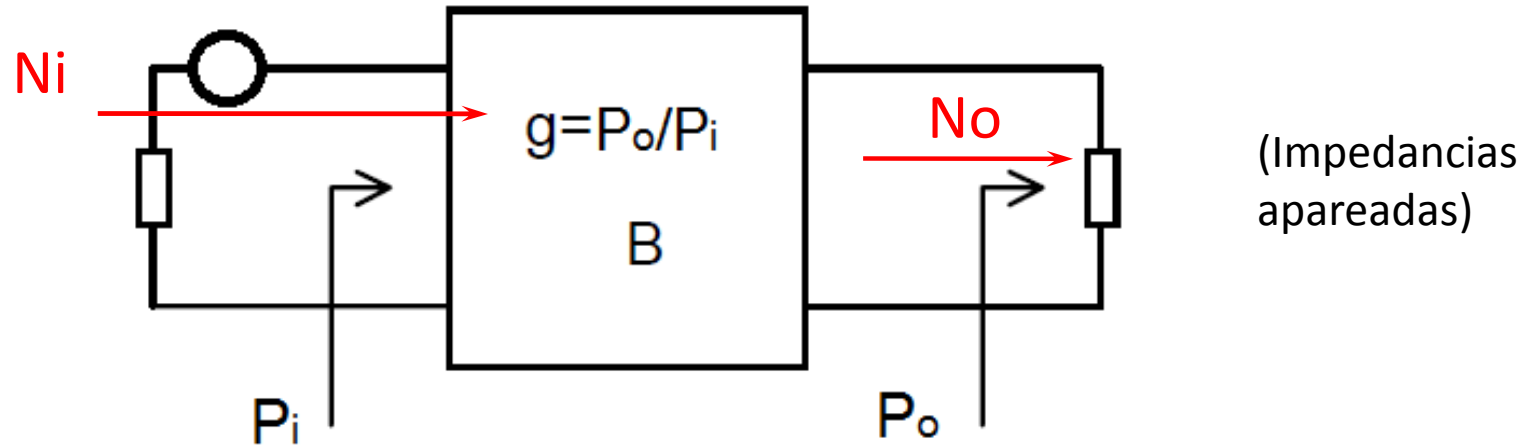
Caracterización del ruido (térmico y otros) en **bipuertos**



MODELOS:

- 1. Factor de ruido*
- 2. Temperaturas de ruido equivalentes*
- 3. Fuentes de tensión y de corriente de ruido*

Caracterización del ruido térmico en bipuertos

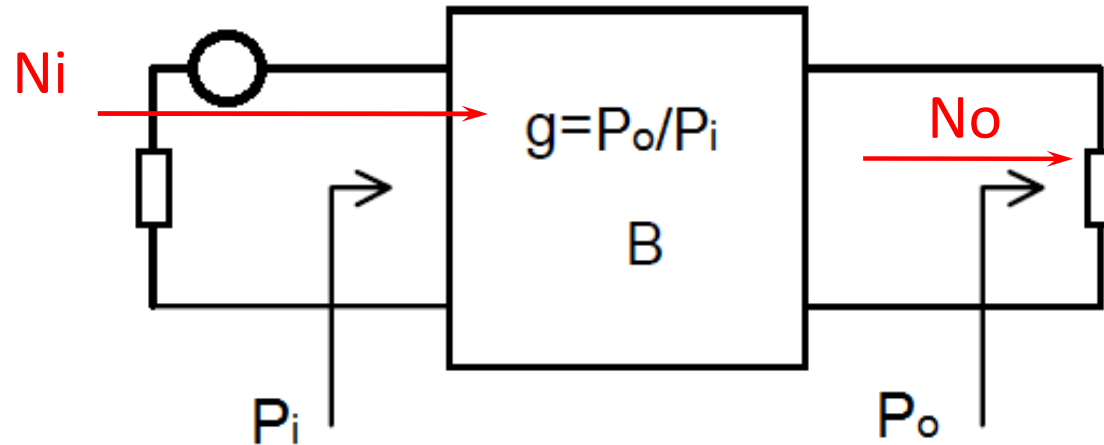


1. Factor de ruido:

$$NF = \frac{\text{Potencia de ruido entregada a la carga}}{\text{Ruido debido a la fuente}}$$

$$NF = \frac{N_o}{N_i \cdot g} = \frac{P_i}{N_i} \cdot \frac{N_o}{g \cdot P_i} = \frac{P_i}{N_i} \cdot \frac{N_o}{P_o} = \boxed{SNR_i/SNR_o}$$

Caracterización del ruido térmico en bipuertos



1. Factor de ruido:

$$NF = \frac{N_o}{N_i * g}$$

Figura de ruido:

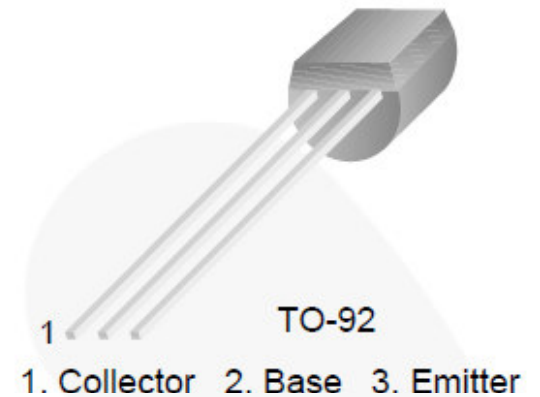
$$F = 10 \cdot \log(NF)$$

BC546 / BC547 / BC548 / BC549 / BC550

NPN Epitaxial Silicon Transistor

Features

- Switching and Amplifier
- High-Voltage: BC546, $V_{CEO} = 65 \text{ V}$
- Low-Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556, BC557, BC558, BC559, and BC560



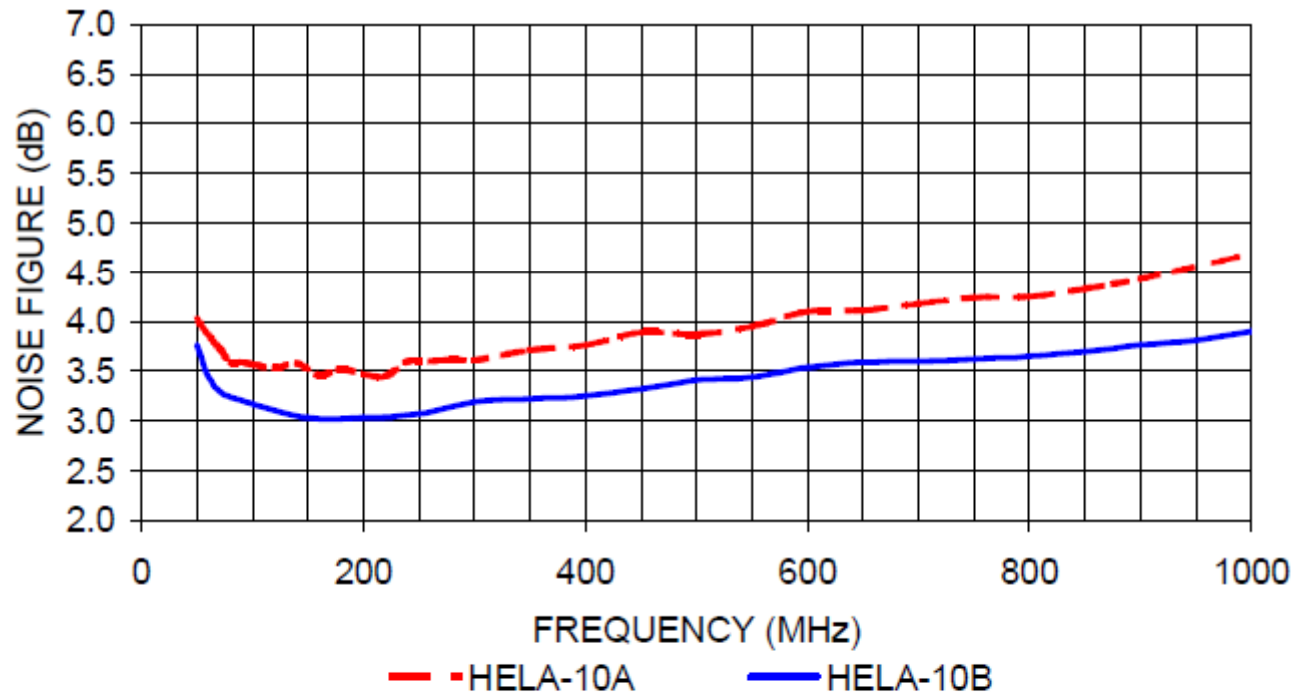
NF	Noise Figure	BC546 / BC547 / BC548	$V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 200 \mu\text{A}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$		2.0	10.0	dB
		BC549 / BC550			1.2	4.0	
	BC549	$V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 200 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 30 \text{ to } 15000 \text{ MHz}$		1.4	4.0		
	BC550			1.4	3.0		

Surface Mount

High IP3 Monolithic Amplifier

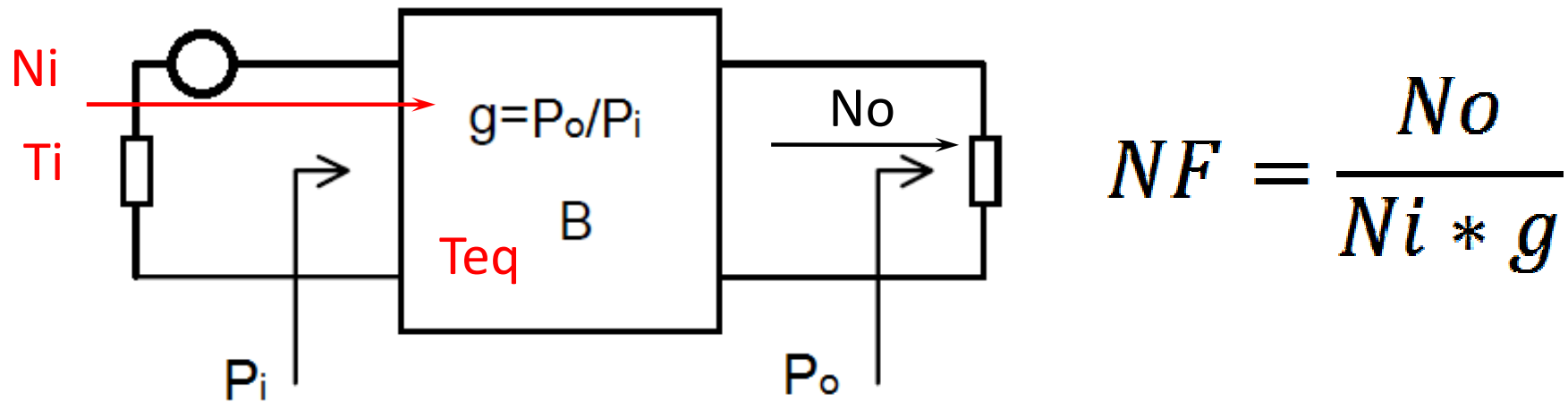
HELA-10+

Broadband, 50&75 ohms 5 to 1000 MHz



**Figure 19 – HELA-10A and HELA-10B Noise Figure
75-ohm and 50-ohm System, respectively**

Caracterización del ruido térmico en bipuertos



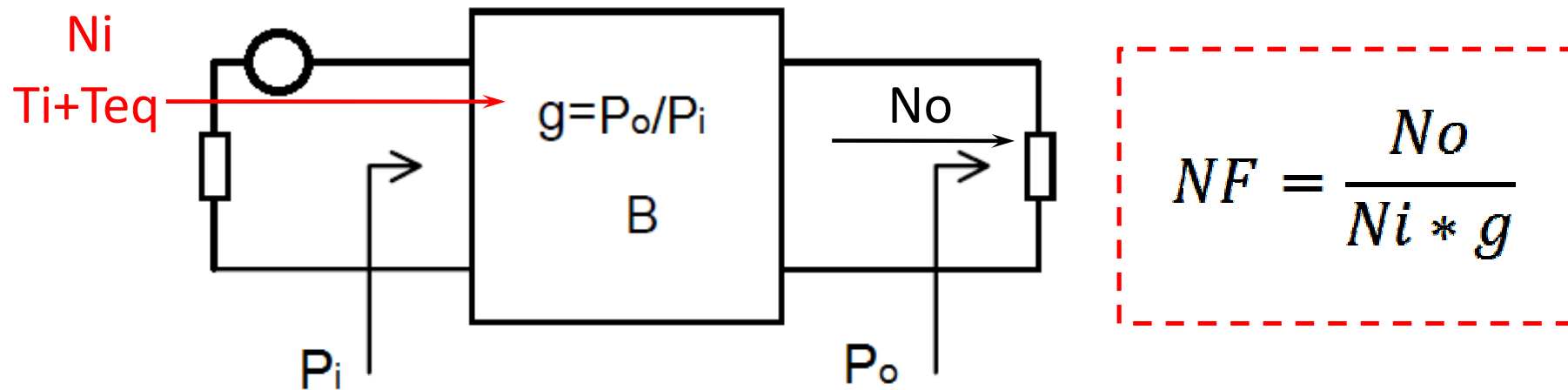
2. Temperaturas de ruido equivalentes:

$$P_{\text{térmico}} = T \cdot k \cdot B \quad N_i = T_i \cdot k \cdot B \quad \text{Temp. de ruido de la señal}$$

$$N_{eq} = T_{eq} \cdot k \cdot B \quad \text{Temp. equivalente del dispositivo}$$

$$N_o = (T_i + T_{eq}) \cdot g \cdot k \cdot B$$

Caracterización del ruido térmico en bipuertos

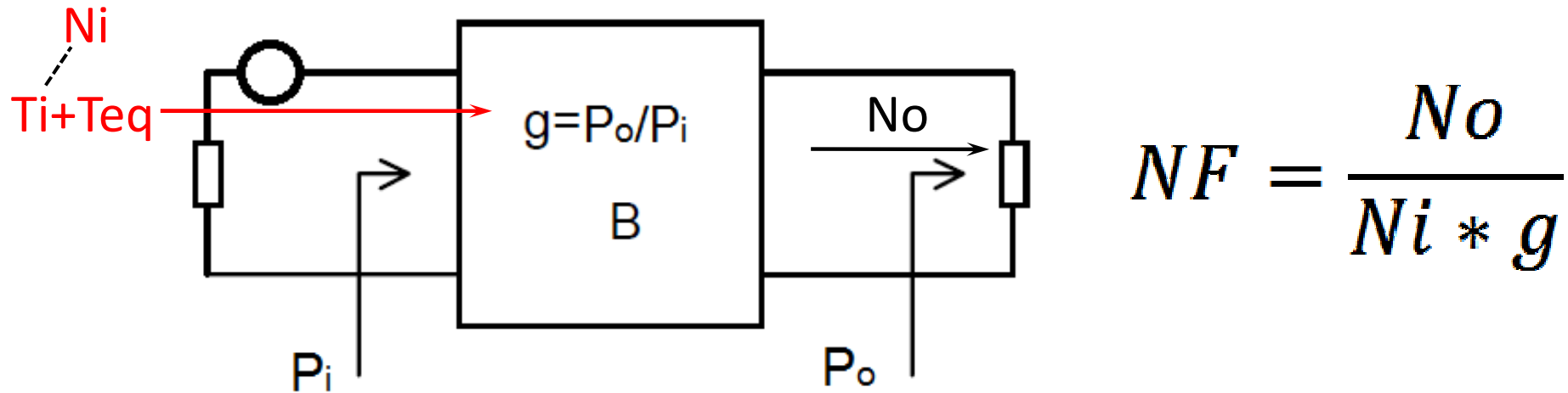


2. Temperaturas de ruido equivalentes:

$$N_i = T_i \cdot k \cdot B \quad N_o = (T_i + T_{eq}) \cdot g \cdot k \cdot B$$

$$NF = \frac{T_i + T_{eq}}{T_i} = 1 + \frac{T_{eq}}{T_i}$$

Caracterización del ruido térmico en bipuertos



$$NF = \frac{T_i + T_{eq}}{T_i} = 1 + \frac{T_{eq}}{T_i}$$

Suponiendo $T_i = 290^\circ\text{K}$, Temperatura estándar: T_0 ("T cero"),...

$$NF = 1 + \frac{T_{eq}}{T_0} \quad T_{eq} = (NF - 1) \cdot T_0$$

