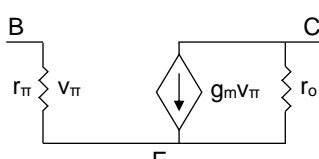
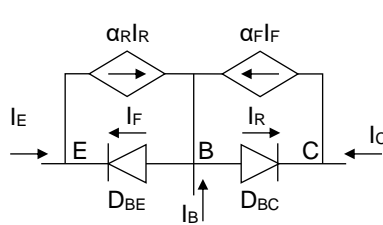
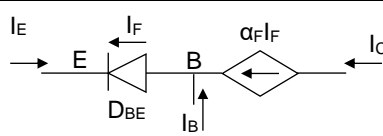
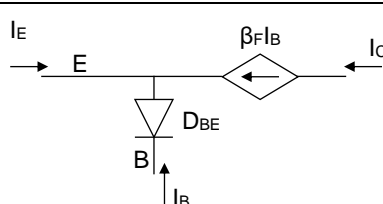


Formulario Examen II – Elementos Activos

Parámetros de Gran Señal			
Región activa directa $V_{BE} > V_{TH}$ y $V_{CE} > V_{BE}$		Corriente de colector (activa directa) $I_C = I_S \cdot \left(e^{\frac{V_{BE}}{V_t}} - 1 \right) \left(1 + \frac{V_{CE}}{V_A} \right)$	
Tensión del diodo base-emisor	$V_{BE} = V_t \ln \left(\frac{I_C}{I_S} \right)$	Corriente de subumbral	$I_S = \frac{A_E \cdot q \cdot D_n \cdot n_i^2}{N_B W_B}$
Corriente de colector	$I_C = \beta I_B$	Corriente de emisor	$\begin{aligned} I_E &= I_C + I_B \\ I_E &= (\beta + 1) I_B \end{aligned}$
Ganancia de base común	$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta}{\beta + 1}$	Ganancia de emisor común	$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$

Parámetros de Pequeña Señal (Modelo π)			
		$A_V = \frac{v_{out}}{v_{in}}$	
Transconductancia	$g_m = \frac{I_C}{V_T} = \left. \frac{\partial i_C}{\partial v_{BE}} \right _{I_C}$	Resistencia de base	$r_\pi = \frac{\beta}{g_m}$
Resistencia de salida	$r_o = \frac{V_A}{I_C}$	Resistencia de salida	$\frac{1}{r_o} = \frac{I_C}{V_A} = \left. \frac{\partial i_C}{\partial v_{CE}} \right _Q$

Modelo de Ebers-Moll (NPN)	
	$\begin{aligned} I_C &= \alpha_F I_{ES} (e^{V_{BE}/V_T} - 1) - I_{CS} (e^{V_{BC}/V_T} - 1) \\ I_E &= \alpha_R I_{CS} (e^{V_{BC}/V_T} - 1) - I_{ES} (e^{V_{BE}/V_T} - 1) \\ I_B &= -I_C - I_E \\ \alpha_F I_{ES} &= \alpha_R I_{CS} \end{aligned}$

Modelo de Ebers-Moll Simplificado (NPN): Activa Directa (Modelo T)	
	$\begin{aligned} I_C &= \alpha_F I_{ES} (e^{V_{BE}/V_T} - 1) \\ I_E &= -I_{ES} (e^{V_{BE}/V_T} - 1) = (-1/\alpha_F) I_C \end{aligned}$
	$I_C = \beta I_B$