

→ Queremos encontrar o circuito equivalente ②

↳ a partir do circuito ① → ② é mais fácil de analisar do que ①

→ Note que, se ① é equivalente à ②, então as correntes no nó ① e ② têm que ser as mesmas em ambos os casos. Logo: $I_{zf} = I_{z1}$ e $I_{zf} = -I_{z2}$

Como:

$$I_{zf} = \frac{V_1 - V_2}{Z_f}$$

do circuito ①

$$I_{z1} = \frac{V_1}{Z_1}$$

$$I_{z2} = \frac{V_2}{Z_2}$$

do circuito ② equivalente.

então:

$$\frac{V_1 - V_2}{Z_f} = \frac{V_1}{Z_1}$$

$$\frac{Z_1}{Z_f} = \frac{V_1}{V_1 - V_2} = \frac{1}{1 - \frac{V_2}{V_1}}$$

$$Z_1 = \frac{Z_f}{1 - A_v}$$

$$\frac{V_1 - V_2}{Z_f} = -\frac{V_2}{Z_2}$$

$$\frac{Z_2}{Z_f} = -\frac{V_2}{V_1 - V_2} = \frac{V_2}{V_2 - V_1}$$

$$\frac{Z_2}{Z_f} = \frac{1}{1 - \frac{V_1}{V_2}} \Rightarrow Z_2 = \frac{Z_f}{1 - A_v^{-1}}$$

→ Como no amplificador emissor-comum (EC)

$$V_2 = V_{out} \text{ e } V_1 = V_{in} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = A_v$$

as equações:

$$Z_1 = \frac{Z_f}{1 + A_v} \text{ e } Z_2 = \frac{Z_f}{1 + A_v^{-1}}$$

as equações para o cálculo do circuito equivalente do modelo hf de pequenos sinais para o circuito amplificador EC.