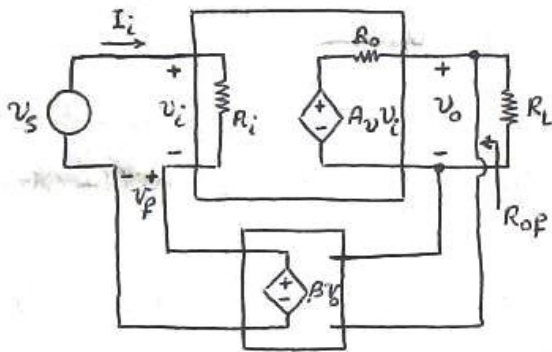


کنترل امپدانس‌های ورودی و خروجی توسط فیدبک



(1) توپولوژی ولتاژ-سری :

$$R_i = \frac{v_i}{I_i} \quad ; \quad R_{if} \triangleq \frac{v_s}{I_i}$$

$$v_i = v_s - v_f \Rightarrow v_s = v_i + v_f = v_i + \beta v_o$$

$$\Rightarrow v_s = v_i(1 + \beta A_v)$$

$$A_v = \frac{v_o}{v_i}$$

* بهره مدار تقویت کننده بدون فیدبک

$$R_{if} = \frac{v_s}{I_i} = \frac{v_i(1 + \beta A_v)}{I_i} \Rightarrow R_{if} = (1 + \beta A_v) R_i$$

برای یافتن R_{of} به جای R_L یک منبع v_t قرار ده و v_s را حذف می‌کنیم. (اتصال کوتاه)

$$v_t = R_o I_t + A_v \cdot v_i$$

$$v_i = -v_f = -\beta v_t$$

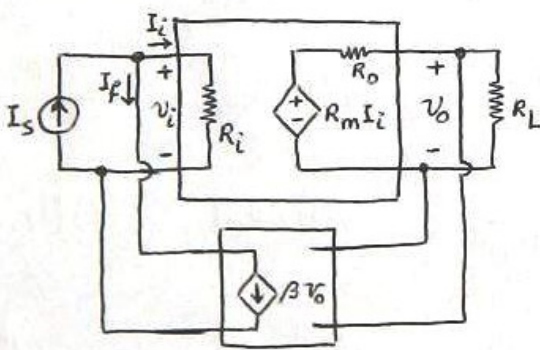
$$\Rightarrow (1 + \beta A_v) v_t = R_o I_t$$

$$\Rightarrow R_{of} = \frac{v_t}{I_t} = \frac{R_o}{1 + \beta A_v}$$

نکته بسیار مهم : توجه شود که در تحلیل فوق A_v یا A_v متفاوت است. A_v عبارت از بهره تقویت کننده بدون فیدبک یا در نظر گرفتن اثر بار و مقاومت منبع در صورتی که A_v بهره منبع وابسته در شکل فوق است. صلاحیتهای R_{if} بر حسب A_v است که به راحتی قابل کاسه است، در حالی که R_{of} بر حسب A_v است که کاسه آن معمول نیست. برای کاسه راحتتر R_{of} می‌توان از روش زیر استفاده کرد. به راحتی از رابطه زیر R_{of} قابل کاسه است.

$$R'_o \triangleq R_o \parallel R_L$$

$$R'_{of} = \frac{R'_o}{1 + \beta A_v} \quad \text{و} \quad R'_{of} = R_{of} \parallel R_L$$



(2) توپولوژی ولتاژ-موازی :

$$I_s = I_i + I_f = I_i + \beta v_o = I_i(1 + \beta R_m)$$

$$R_{if} \triangleq \frac{v_i}{I_s} = \frac{R_i}{1 + \beta R_m}$$

برای کاسه R_{of} به جای R_L یک منبع v_t قرار ده و

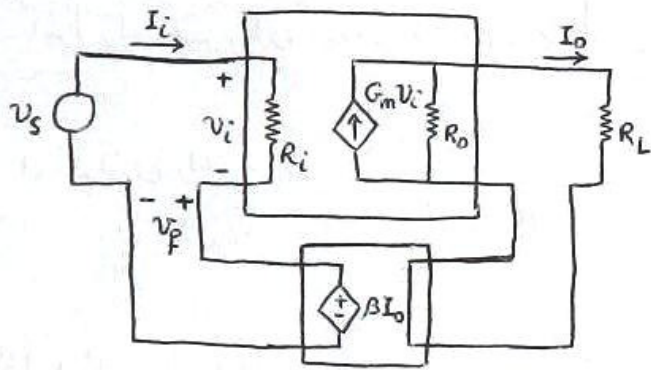
I_s را حذف می‌کنیم. (مدار باز)

$$v_t = R_o I_t + R_m I_i$$

$$I_i = -I_f = -\beta v_t$$

$$\Rightarrow (1 + \beta R_m) v_t = R_o I_t \Rightarrow R_{of} = \frac{R_o}{1 + \beta R_m}$$

$$R'_{of} = \frac{R'_o}{1 + \beta R_m} *$$



(۳) توپولوژی جریان سری

$$v_s = v_i + v_f = v_i + \beta I_o$$

$$I_o = G_m v_i$$

از روابط فوق :

$$R_{if} \triangleq \frac{v_s}{I_i} \Rightarrow R_{if} = R_i (1 + \beta G_m)$$

برای یافتن امپدانس خروجی به جای R_L یک منبع v_t قرار داده و v_s را حذف می‌کنیم.

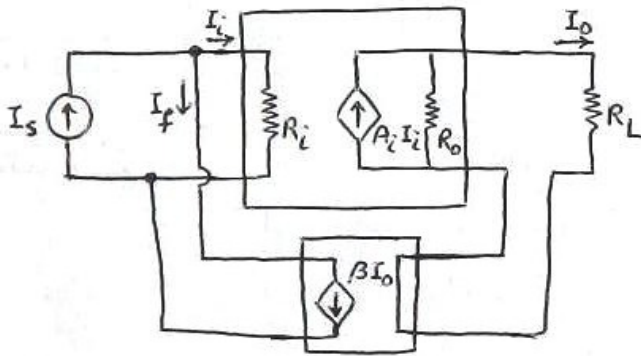
$$I_t = \frac{v_t}{R_o} - G_m v_i$$

$$v_i = -v_f = -\beta I_o \xrightarrow{I_t = -I_o} v_i = \beta I_t$$

$$\Rightarrow I_t (1 + \beta G_m) = \frac{v_t}{R_o}$$

$$R'_{of} = R'_o (1 + \beta G_m) *$$

$$R_{of} = R_o (1 + \beta G_m) \quad \text{در نتیجه}$$



(۴) توپولوژی جریان موازی

$$R_{if} = \frac{R_i}{1 + \beta A_i}$$

$$R_{of} = R_o (1 + \beta A_i)$$

$$R'_{of} = R'_o (1 + \beta A_i) *$$

خلاصه :

ولتاژ سری
 $A_{vf} = \frac{A_v}{1 + \beta A_v}$

ولتاژ موازی
 $R_{mf} = \frac{R_m}{1 + \beta R_m}$

جریان سری
 $G_{mf} = \frac{G_m}{1 + \beta G_m}$

جریان موازی
 $A_{if} = \frac{A_i}{1 + \beta A_i}$

امپدانس ورودی : $R_i (1 + \beta A_v)$

$\frac{R_i}{1 + \beta R_m}$

$R_i (1 + \beta G_m)$

$\frac{R_i}{1 + \beta A_i}$

امپدانس خروجی : $\frac{R_o}{1 + \beta A_v}$

$\frac{R_o}{1 + \beta R_m}$

$R_o (1 + \beta G_m)$

$R_o (1 + \beta A_i)$

نوع تقویت کننده و بهره پایدار

ولتاژ

مقاومت انتقالی

هدایت انتقالی

جریان