

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

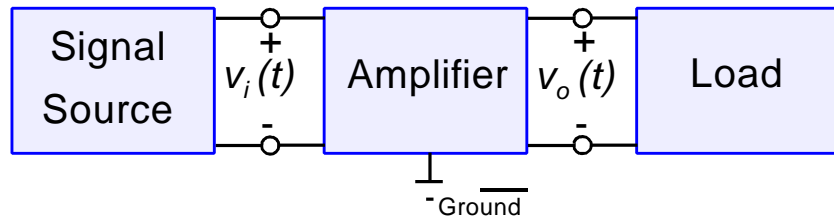
Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:

www.mientayvn.com/chat_box_li.html

Khái ni m c b n v khu ch i



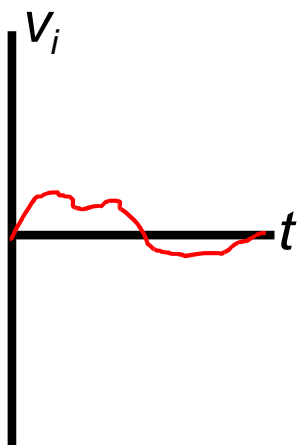
H. 14. S kh i c a m t b khu ch i c b n.

Ngu n tín hi u

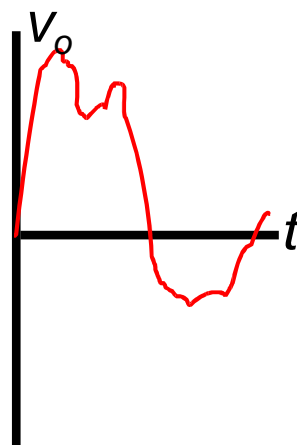
Ngu n tín hi u là b t c th g i cung c p tín hi u, ch ng h n., . . .
 . . . tay nghe b ng than chì trong i n tho i c nh . . .
 . . . c m bi n m c d u trong thùng h i ô t o . . .

B khu ch i

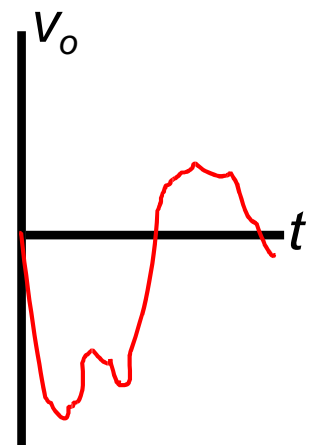
B khu ch i là m t h th ng cung c p l i . . .
 . . . th nh tho ng là l i i n áp (c minh h a bên d i), th nh
 tho ng là l i dòng, luôn luôn là l i công su t.



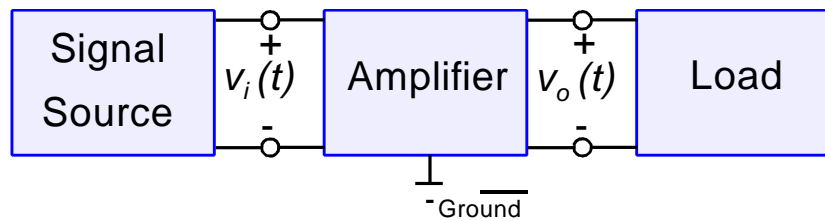
H. 15. i n áp tín hi u u vào t ng quát.



H. 16. i n áp u ra c a b khu ch i không o.



H. 17. i n áp u ra c a b khu ch i o.



H. 18. S kh i c a b khu ch i c b n (H. 14 l p l i).

T i

T i là b t c th gì mà chúng ta cung c p tín hi u c khu ch i t i chúng, ví d ., . . .

. . . loa . . .

. . . ùi c u trong lò viba. . .

N i t

Th ãng có m t n i t. . .

. . . th ãng chung cho u vào và u ra. . .

. . . có th c n i v i m t khung kim lo i. . .

. . . Có th c n i v i dây l nh c a ãng dây i n. . .

. . . có th c n i v i c hai. . .

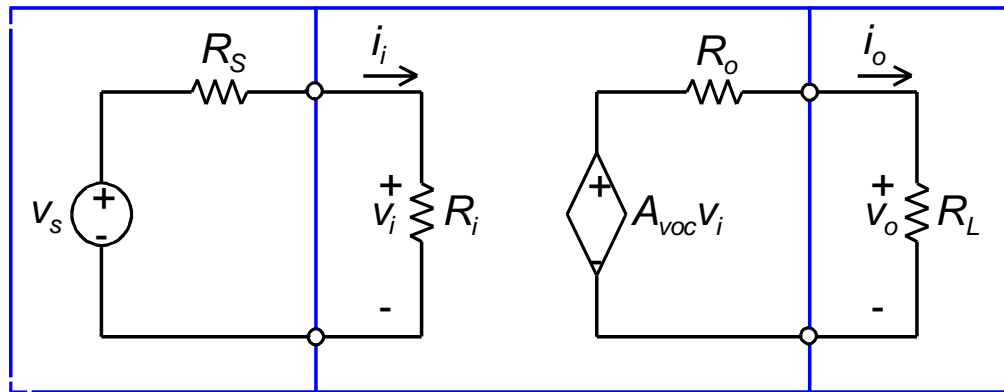
. . . có th không c n i v i cái nào. . . use caution!!!

làm vi c v i b khu ch i (phân tích và thi t k)

Chúng ta c n hình dung nh ng gì có th bên trong 3 kh i c a H. 18, ãng a là, chúng ta c n mô hình!!!

Ch khu ch i i n áp

ây th ng là ch khu ch i mà chúng ta đ hình dung nh t. . .



Ngu n

B khu ch i

T i

H. 19. Mô hình hóa ngu n, b khu ch i, và t i v i s nh n m nh n i n áp.

Ngu n tín hi u

Ngu n tín hi u là i n áp . . . i n áp c a ngu n s gi m khi dòng c a ngu n t ng, nh v i b t kì ngu n th c nào. . .

. . . vì v y chúng ta dùng *m ch t ng ng Thevenin*.

u vào b khu ch i

Khi ngu n c n i v i b khu ch i, dòng ch y qua. . .

. . . b khu ch i ph i có m t *i n t r u vào*, R_i .

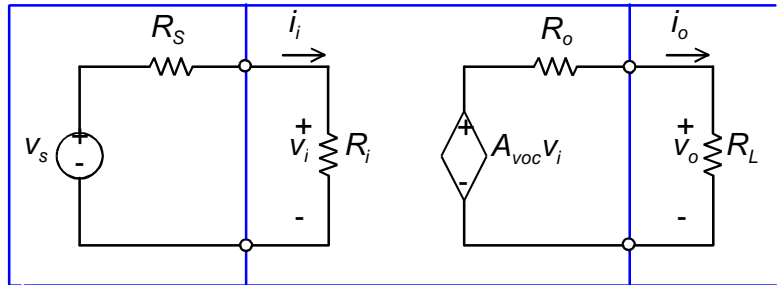
u ra b khu ch i

i n áp u ra gi m khi dòng qua t i t ng. . .

. . . m t l n n a chúng ta dùng s *t ng ng Norton*.

T i

Dòng ch y qua t i. . . làm xu t hi n *m t i n t r*, R_L .



Ngu n B khuếch đại T i
H. 20. Mô hình khuếch đại điện áp (H. 19 l p l i).

l i i n áp m ch h

N u chúng ta g ết tr R_L ($R_L = \infty$) i n áp c a ngu n Thevenin t i u r a c a b khu ch i là i n áp u r a m ch h c a b khu ch i. Do ó, A_{voc} c g i là l i i n áp m ch h :

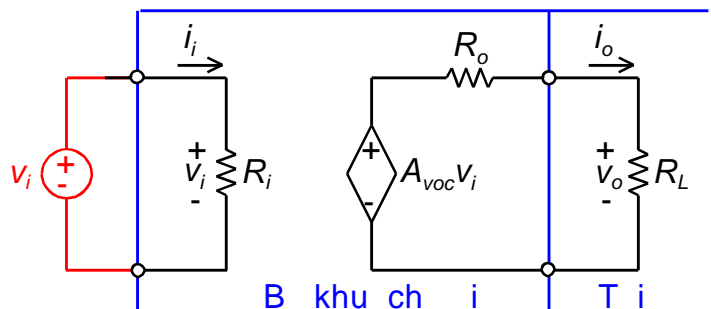
$$A_{voc} = \left. \frac{V_o}{V_i} \right|_{R_L = \infty} \tag{8}$$

l i áp

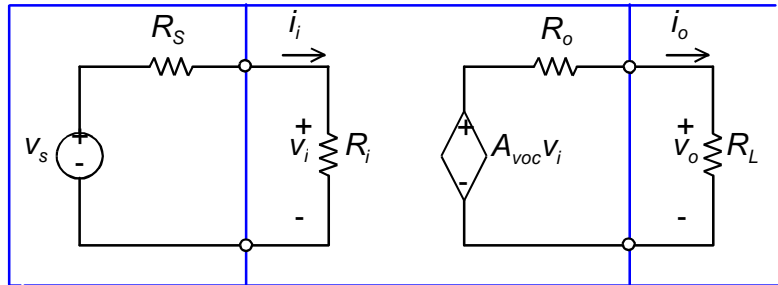
V i t i c g n vào khái ni m v l i i n áp c a chúng ta thay i m t ít:

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} \Rightarrow V_o = \frac{R_L}{R_o + R_L} A_{voc} V_i \Rightarrow A_V = A_{voc} \frac{R_L}{R_o + R_L} \tag{9}$$

Chúng ta có th xem cái này nh l i i n áp c a b khu ch i n u ngu n là lí t ñng:



H. 21. $A_V = v_o/v_i$ c minh h a.



Ngu n B khu ch i T i
 H. 22. Mô hình khu ch i i n áp(H. 19 l p l i).

V i mô hình ngu n “th c” chúng ta nh ngh a m t l i i n áp h u d ng khác

$$A_{vs} = \frac{V_o}{V_s} \Rightarrow v_i = \frac{R_i}{R_s + R_i} v_s \Rightarrow A_{vs} = A_{voc} \frac{R_i}{R_s + R_i} \frac{R_L}{R_o + R_L} \quad (10)$$

Chú ý r ng c A_V và A_{VS} u nh h n A_{VOC} , b i vì hi u ng t i.

l i dòng

Chúng ta c ng có th nh ngh a l i dòng khu ch i:

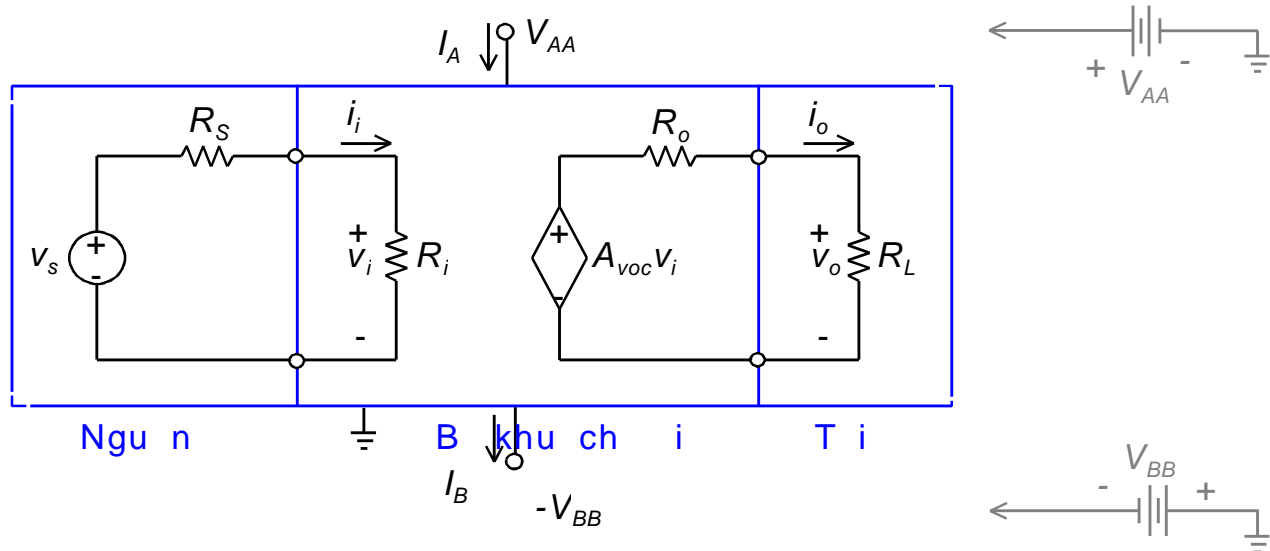
$$A_i = \frac{i_o}{i_i} = \frac{v_o / R_L}{v_i / R_i} = \frac{v_o}{v_i} \frac{R_i}{R_L} = A_V \frac{R_i}{R_L} \quad (11)$$

l i công su t

B i vì u vào c a b khu ch i và t i là i n tr , chúng ta có $P_o = V_o I_o$, và $P_i = V_i I_i$ (rms values). Do ó:

$$G = \frac{P_o}{P_i} = \frac{V_o I_o}{V_i I_i} = A_V A_i = A_V^2 \frac{R_i}{R_L} = A_i^2 \frac{R_L}{R_i} \quad (12)$$

Ngũn nuôi, B o toàn công su t, và hi u su t



H. 23. Mô hình khu ch i i n áp tr ng bày ngu n nuôi và n i t.

Ngũn tín hi u c p cho t i c chuy n t ngu n m t chi u oc cung c p b i ngu n nuôi.

Công su t u vào DC

$$P_S = V_{AA} I_A + V_{BB} I_B \tag{13}$$

i l ng này th nh th ang c kí hi u P_{IN} . Không c nh m l n i l ng này v i công su t tín hi u u vào P_i .

B o toàn công su t

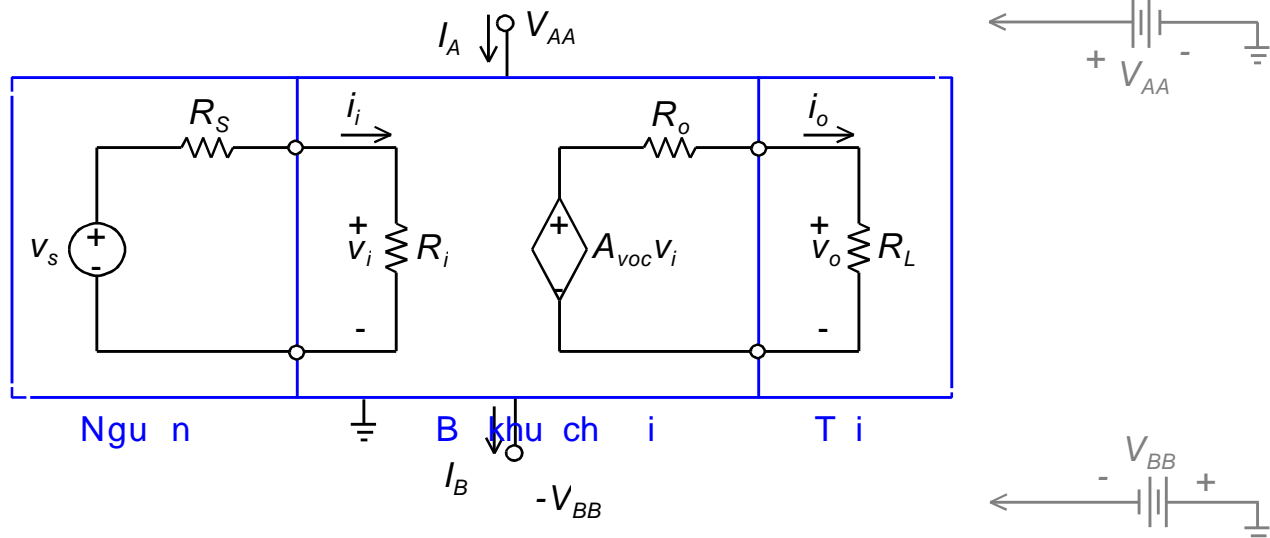
Công su t tín hi u c c p cho t i $\Rightarrow P_o$

Công su t b tiêu hao trong b khu ch i d ng nhi t $\Rightarrow P_D$

T ng công su t u vào ph i b ng t ng công su t u ra:

$$P_S + P_i = P_o + P_D \tag{14}$$

G n nh lúc nào $P_i \ll P_S$ và c b qua.



H. 24. Mạch khuếch đại áp ch ra nguồn nuôi và tải (H. 23 l p l i).

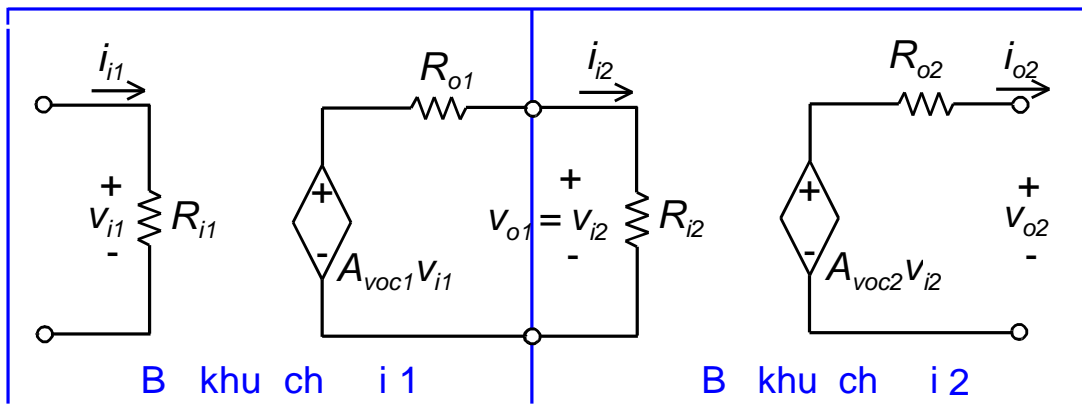
Hiệu suất

Hiệu suất là thước đo hiệu quả của một hệ thống khuếch đại:

$$\eta = \frac{P_o}{P_s} \times 100\% \tag{15}$$

Ghép t ng khu ch i

Nh ng t ng khu ch i có th c n i v i nhau (c ghép t ng) :



H. 25. Ghép 2 t ng khu ch i.

Chú ý r ng t i c a t ng 1 là i n t r u vào c a t ng 2.

l i t ng 1:

$$A_{v1} = \frac{V_{o1}}{V_{i1}} \tag{16}$$

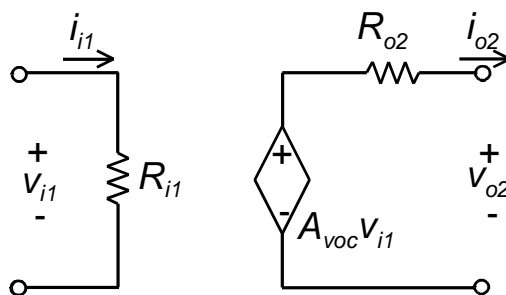
l i c a t ng 2:

$$A_{v2} = \frac{V_{o2}}{V_{i2}} = \frac{V_{o2}}{V_{o1}} \tag{17}$$

Gain of cascade:

$$A_{voc} = \frac{V_{o1}}{V_{i1}} \frac{V_{o2}}{V_{o1}} = A_{v1} A_{v2} \tag{18}$$

Chúng ta có th thay th 2 mô hình b ng m t mô hình duy nh t (nh r ng, mô hình ch là m t s h ình dung nh ng gì bên trong):



H. 26. Mô hình n i t ng.

Kí hiệu Decibel

Trong các khu vực khác nhau không có biểu diễn như nhau về mặt thông số khác... Vì vậy, chúng nên có biểu diễn theo tỉ lệ logarit.

những các biểu thức u vi h s công suất.

L i công suất

Ta sẽ biểu thức $G = P_o/P_i$, và những các:

$$G_{dB} = 10 \log G \quad (19)$$

G_{dB} có biểu diễn trong đơn vị *decibels*, vì thế nó là *dB*.

B khu vực ghép nối

Chúng ta biểu thức $G_{total} = G_1 G_2$. Do đó:

$$G_{total, dB} = 10 \log G_1 G_2 = 10 \log G_1 + 10 \log G_2 = G_{1, dB} + G_{2, dB} \quad (20)$$

Do đó, tích các biểu thức trở thành tổng các biểu thức trong thang decibels.

L i áp

Để đưa biểu thức cho biểu thức áp trong thang decibels, chúng ta nhớ lại phương trình (12) rằng $G = A_v^2 \frac{R_i}{R_L}$. Do đó:

$$\begin{aligned} 10 \log G &= 10 \log A_v^2 \frac{R_i}{R_L} \\ &= 10 \log A_v^2 + 10 \log R_i - 10 \log R_L \\ &= 20 \log A_v + 10 \log R_i - 10 \log R_L \end{aligned} \quad (21)$$

Mặc dù R_i có thể không bằng R_L trong hầu hết các trường hợp, chúng ta nh
ng a:

$$A_{v\text{ dB}} = 20 \log A_v \quad (22)$$

Chỉ khi nào R_i bằng R_L , nh ng giá tr b ng s của G_{dB} và $A_{v\text{ dB}}$ sẽ giống nhau.
Trong tất cả các trường hợp khác, chúng sẽ khác nhau.

Tiếp theo trình (22) chúng ta có thể thay r trong một biểu thức ghép tính các điện áp trở thành t ng các điện áp trong thang decibels.

I i dòng

Tương tự như ví dụ trên của điện áp phân cực, chúng ta có thể đưa ra một định nghĩa tương tự cho dòng:

$$A_{i\text{ dB}} = 20 \log A_i \quad (23)$$

Dùng Decibels bi u th nh ng biên c bi t

Decibels của nh ng a theo t I, nh ng th ng c dùng bi u
th nh ng biên c bi t c a i n áp và công suất.

Hiện tại có thể chỉ ra bằng cách định nghĩa một chuẩn và xem nó như là một đơn vị:

M c i n áp:

dBV, decibels dựa trên 1 V...chẳng hạn,

$$3.16 \text{ V} = 20 \log \frac{3.16 \text{ V}}{1 \text{ V}} = 10 \text{ dBV} \quad (24)$$

Mức công suất:

dBm, decibels i v i 1 mW ... ch ng h n

$$5 \text{ mW} = 10 \log \frac{5 \text{ mW}}{1 \text{ mW}} = 6.99 \text{ dBm} \quad (25)$$

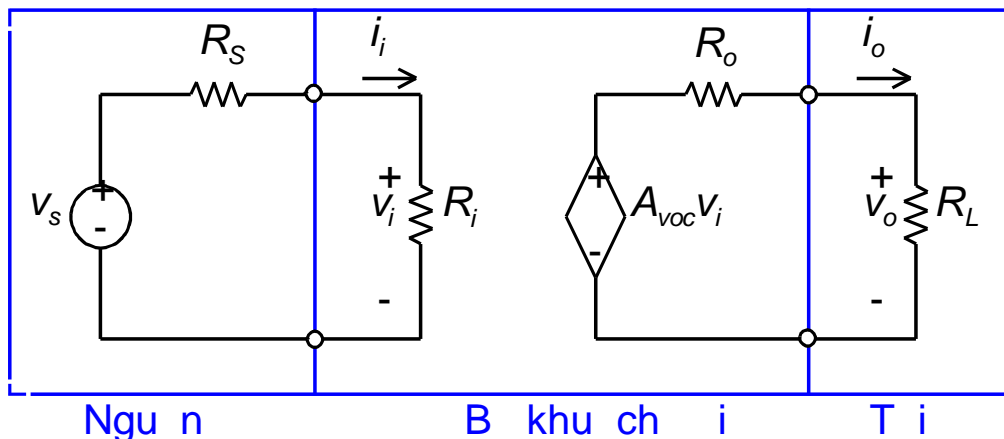
dBW, decibels i v i 1 W ... ch ng h n

$$5 \text{ mW} = 10 \log \frac{5 \text{ mW}}{1 \text{ W}} = -23.0 \text{ dBW} \quad (26)$$

Có s chênh lệch 30 dB giữa 2 mức trên bởi vì $1 \text{ mW} = -30 \text{ dBW}$ và $1 \text{ W} = +30 \text{ dBm}$.

Những mô hình khuếch đại khác

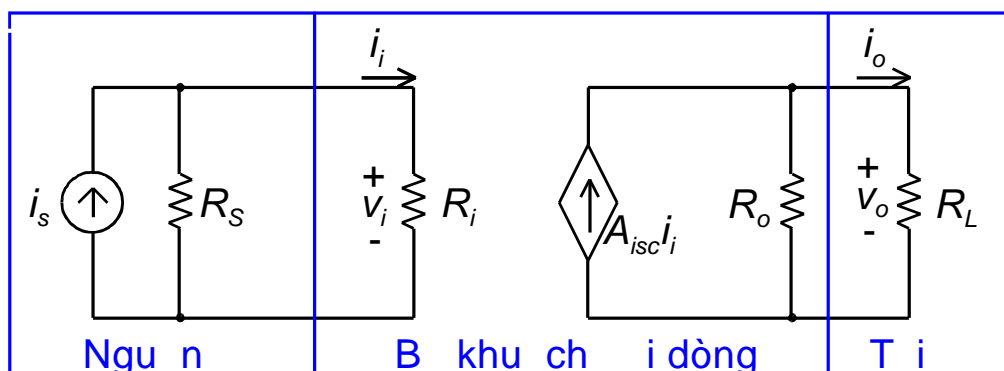
Như là, mô hình khuếch đại hiện áp bất nguồn s hình dung như là gì có bên trong một bộ khuếch đại thì là:



H. 27. Mô hình hóa nguồn, bộ khuếch đại, và tải với trọng tâm là điện áp (H. 19 có thể là).

Mô hình khuếch đại dòng

Chúng ta hãy tập trung chú ý vào dòng i. Trong trường hợp này chúng ta dùng mô hình nguồn Norton cho nguồn tín hiệu và bộ khuếch đại:



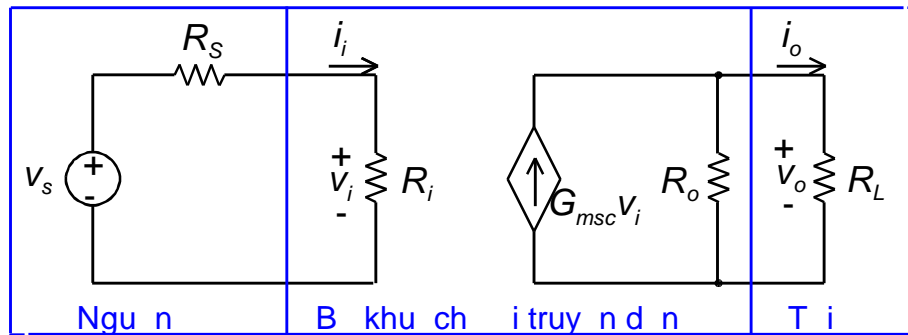
H. 28. Mô hình hóa nguồn, bộ khuếch đại, và tải với trọng tâm là dòng điện.

L dòng nguồn mô hình cho bộ:

$$A_{isc} = \left. \frac{i_o}{i_i} \right|_{R_L=0} \tag{27}$$

Mô hình khu ch i truy n d n

Ho c, chúng ta có th chú ý n c i n áp u vào và dòng u ra:



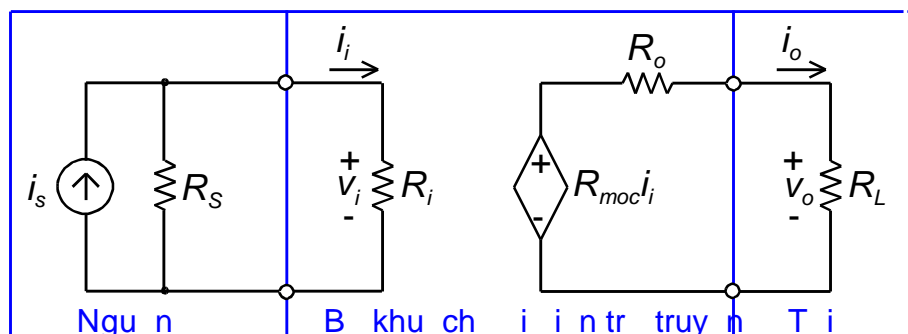
H. 29. Mô hình khu ch i truy n d n.

l i truy n d n ng n m ch c cho b i:

$$G_{msc} = \left. \frac{i_o}{v_i} \right|_{R_L=0} \quad (\text{siemens, S}) \quad (28)$$

Mô hình khu ch i i n tr truy n

Chúng ta hãy chú ý n dòng u vào và i n áp u ra:



H. 30. Mô hình khu ch i i n tr truy n.

l i i n tr truy n m ch h c cho b i:

$$R_{moc} = \left. \frac{v_o}{i_i} \right|_{R_L=\infty} \quad (\text{ohms, } \Omega) \quad (29)$$

B t c ch 1 khu ch 1 i nào trong 4 ch 1 này có th 1 c dùng
bi u di n nh ng gì 1 bên trong c a m t b 1 khu ch 1 i th 1 c.

Cùng m t b 1 khu ch 1 i nh ng có th 1 c mô hình hóa b i b t kì ch
nào trong 4 ch 1 khu ch 1 i nói trên!!!

Hi n nhiên, mô hình s 1 khác nhau bên trong b 1 khu ch 1 i .

N u thông s 1 c a mô hình 1 c ch n thích h p, chúng s 1 h at
ng t 1 ng t 1 nhau t i 1 u r a c a b 1 khu ch 1 i !!!

Chúng ta c ng có th 1 thay i t m t ch 1 này sang b t c ch 1 khác:

Thay i m ch t 1 ng 1 ng Norton sang m ch t 1 ng
ng Thevenin (n u c n thi t).

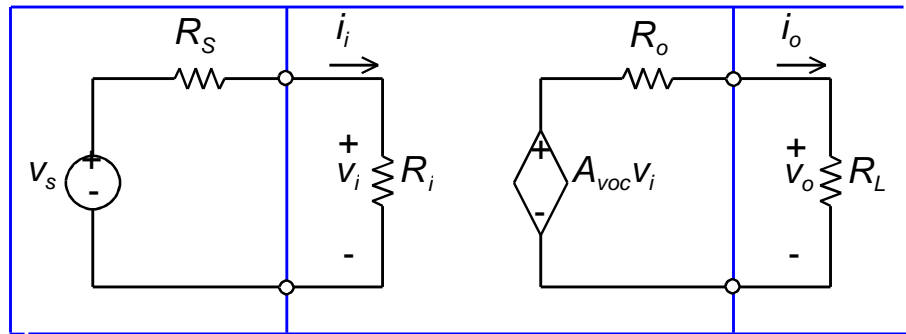
Thay i bi n ph 1 thu c ngu n theo 1 nh lu t Ohm
 $\Rightarrow v_i = i_i R_i$ (n u c n thi t).

Hãy th 1 !!! Ch n vài giá tr 1 và th 1 c hành!!!

giới thiệu về khuếch đại và bộ khuếch đại điện

Bộ khuếch đại điện áp

Hãy xem mô hình bộ khuếch đại điện áp:



Nguyên Bộ khuếch đại điện áp Tải

H. 31. Mô hình bộ khuếch đại điện áp.

Chúng ta đang nghiên cứu về điện áp, và chúng ta đang nghiên cứu về bộ khuếch đại... vì vậy chúng ta có thể làm thế nào để cho điện áp cung cấp cho tải tối đa?

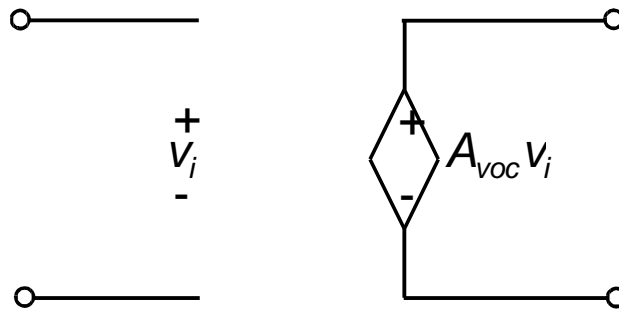
Chúng ta có thể nhận thấy rằng điện áp đầu ra của bộ khuếch đại phụ thuộc vào tải... vì vậy chúng ta có thể làm thế nào để cho điện áp đầu ra của bộ khuếch đại tối đa?

$R_i \Rightarrow \infty$, chúng ta không còn phải quan tâm đến giá trị của R_s !!!

Chúng ta có thể nhận thấy rằng điện áp đầu ra của bộ khuếch đại phụ thuộc vào tải... vì vậy chúng ta có thể làm thế nào để cho điện áp đầu ra của bộ khuếch đại tối đa?

Thực ra, nếu $R_o \Rightarrow 0$, chúng ta không còn phải quan tâm đến giá trị của R_L !!!

Vì vậy, một cách lý tưởng, chúng ta có thể có bộ khuếch đại lý tưởng!!!



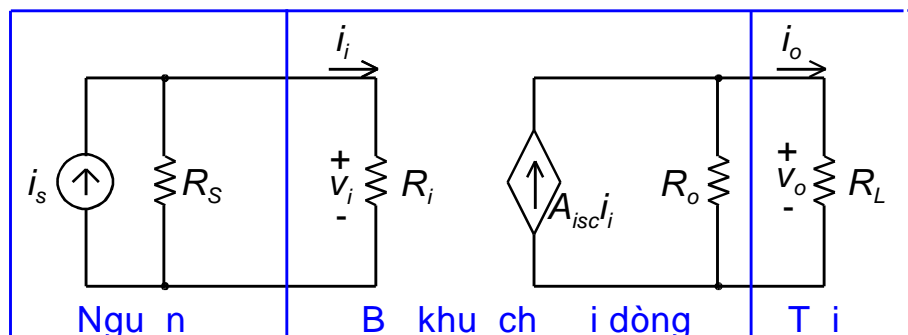
H. 32. Đặc tính khuếch đại dòng điện của một bộ khuếch đại.

Đặc tính khuếch đại dòng điện là một khái niệm; chúng ta không thể đo được nó.

Nhưng một bộ khuếch đại có thể có đặc tính lọc nhiễu, và chúng ta có thể dùng mô hình lọc nhiễu để phân tích nó.

Đặc tính khuếch đại dòng điện

Bây giờ chúng ta hãy nhìn lại mô hình bộ khuếch đại dòng điện của chúng ta:



H. 33. Đặc tính bộ khuếch đại dòng (H. 28 tiếp theo).

Bằng cách nào chúng ta có thể chuyển đổi dòng điện thành điện áp?

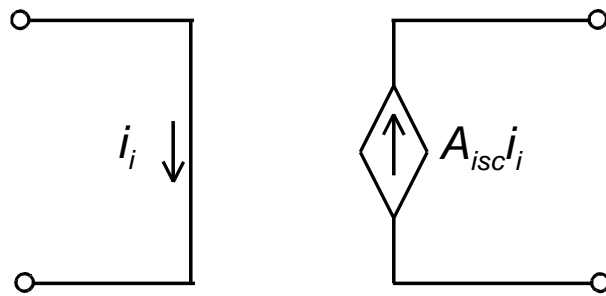
Chúng ta có thể nhận được dòng điện như một nguồn tín hiệu nếu $R_i \ll R_S$, nghĩa là, nếu bộ khuếch đại có thể "đóng" dòng tín hiệu vào đầu vào thì phải, giống như một ampe kế.

Quy tắc, nếu $R_i \Rightarrow 0$, chúng ta sẽ không cần quan tâm giá trị của R_S !!!

Chúng ta có thể nhận thấy dòng điện bên ngoài của bộ khuếch đại nếu $R_o \gg R_L$,
 Nghĩa là, nếu bộ khuếch đại có thể xem như một nguồn dòng.

Quy tắc C, n $R_o \Rightarrow \infty$, chúng ta không cần phải quan tâm đến giá
 trị của R_L !!!

Hiện nay để mô tả các khái niệm về bộ khuếch đại dòng điện:

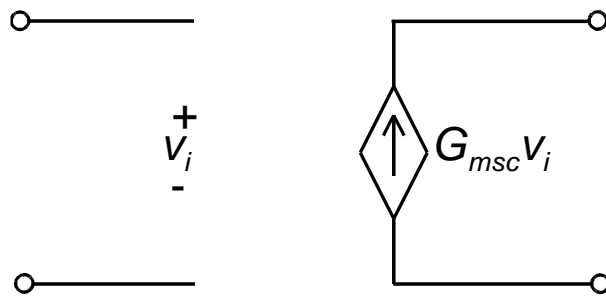


H. 34. Bộ khuếch đại dòng điện.

Bộ khuếch đại điện trở

Với những hình ảnh các khái niệm trên đây chúng ta có thể khái
 niệm hóa về một bộ khuếch đại điện trở.

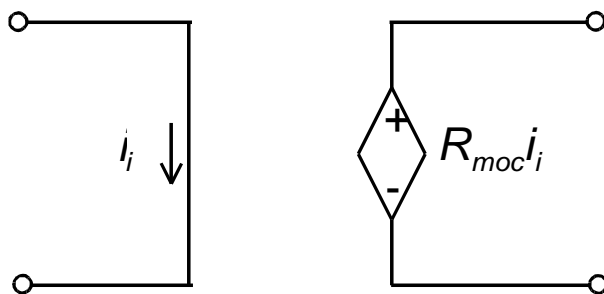
Bộ khuếch đại này có thể mô tả bằng điện áp vào và điện áp ra:



H. 35. Bộ khuếch đại điện trở.

Bộ khuếch đại dòng điện

Định nghĩa bộ khuếch đại dòng điện cùng các chúng ta ở dòng
đầu vào và đầu ra là:



H. 36. Bộ khuếch đại dòng điện.

Tính toán các bộ khuếch đại

Không giống như các bộ khuếch đại "thông thường", mô hình
bộ khuếch đại dòng điện không thể chuyển đổi lại sang lại
khác (hãy thử ...).

áp tụy n t n s c a b khu ch i

Khái ni m và nh ngh a

Trong nh ng b khu ch i th c, l i thay i theo t n s ...

“T n s ” là nh ng kích thích hình sin, tu n t , có liên quan n pha ... dùng l i i n áp minh h a cho tr ng h p chung:

$$\mathbf{A}_v = \frac{\mathbf{V}_o}{\mathbf{V}_i} = \frac{|\mathbf{V}_o| \angle \mathbf{V}_o}{|\mathbf{V}_i| \angle \mathbf{V}_i} = |\mathbf{A}_v| \angle \mathbf{A}_v \quad (30)$$

C $|\mathbf{A}_v|$ và $\angle \mathbf{A}_v$ là hàm c a t n s và có th c bi u di n b ng th .

áp tụy n biên :

th c a $|\mathbf{A}_v|$ theo f c g i là áp tụy n biên c a b khu ch i.

áp tụy n pha:

th $\angle \mathbf{A}_v$ theo f c g i là áp tụy n pha c a b khu ch i.

áp tụy n t n s :

Cùng v i 2 áp tụy n trên còn có m t áp tụy n n a g i là áp tụy n t n s ... m c dù thông th ng áp tụy n t n s c dùng ch v áp tụy n biên .

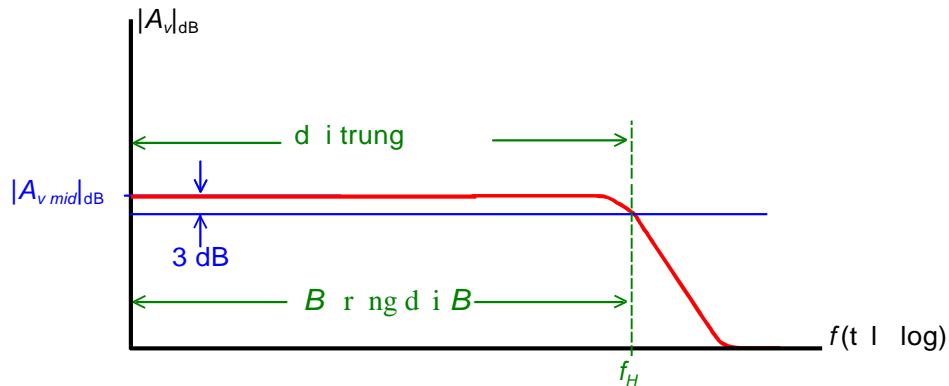
l i khu ch i:

l i c a b khu ch i th ng ch c p n biên :

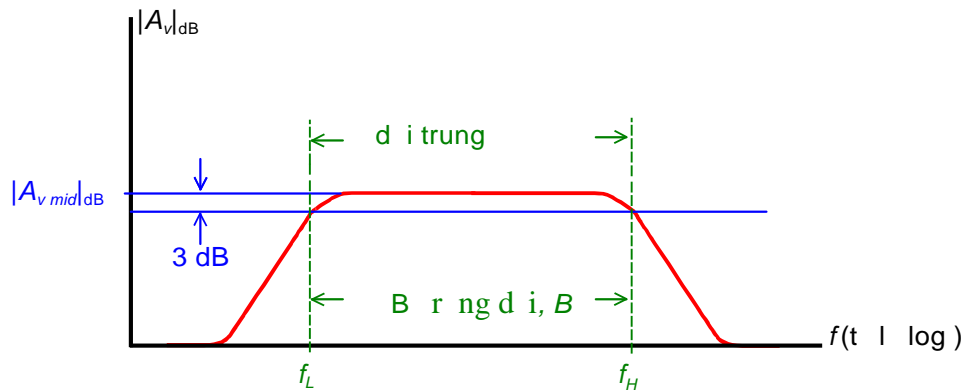
$$|\mathbf{A}_v|_{\text{dB}} = 20 \log |\mathbf{A}_v| \quad (31)$$

áp tụy n biên

Nhi u thu t ng và phép o c tính c a b khu ch i c suy ra t áp tụy n biên ...



H. 37. áp tụy n biên c a b khu ch i ghép m t chi u, ho c ghép tr c ti p.



H. 38. áp tụy n biên c a b khu ch i ghép xoay chi u, ho c ghép RC.

$|A_{v\ mid}|_{dB}$ c g i là l i d i trung...

f_L và f_H là t n s 3-dB, t n s g ấ y, ho c t n s n a công s u t (why this last one?) ...

B là r ng d i 3-dB, r ng d i n a công s u t, ho c n g i n r ng d i (c a v ù ng g i i trung) ...

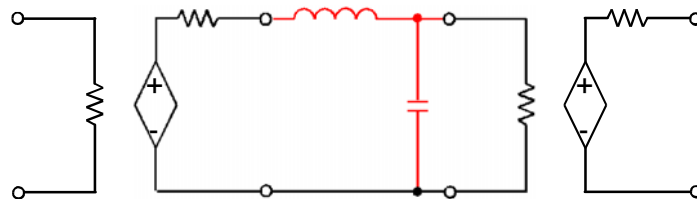
Nguyên nhân gây giảm l i t i t n s cao h n

i n c m dây ph ...

i n dung ph ...

i n dung trong các thí t b khu ch i (ch a k trong mô hình b khu ch i) ...

Hình d i ây cho ta m t ví d :



H. 39. Ch khu ch i 2 t ng bao g m i n c m dây ph và i n dung ph gi a các t ng. Hi u ng này c ng c tìm th y trong m i t ng c a b khu ch i

Nguyên nhân gây giảm l i t i t n s th p h n

Nguyên nhân c a s gi m này là do t i n c t gi a nh ng t ng khu ch i (trong b khu ch i ghép RC ho c ghép i n dung) ...

i u này ng n c n i n áp m t chi u trong m t t ng nh h ng n t ng ti p theo.

Ngu n tín hi u và t i c ng th ng c ghép theo cách này.

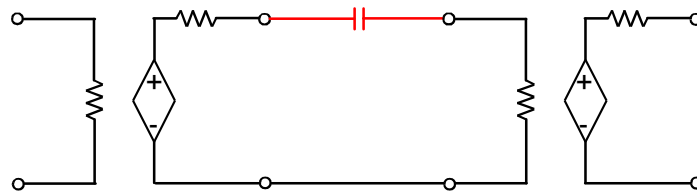


Fig. 40. Ch khu ch i ghép 2 t ng trong ó có ch ra t i n ghép gi a các t ng.

B khu ch i vi sai

Nhi u tín hi u mong mu n r t y u, tín hi u vi sai v i s hi n di n c a tín hi u ch chung m nh h n nhi u.

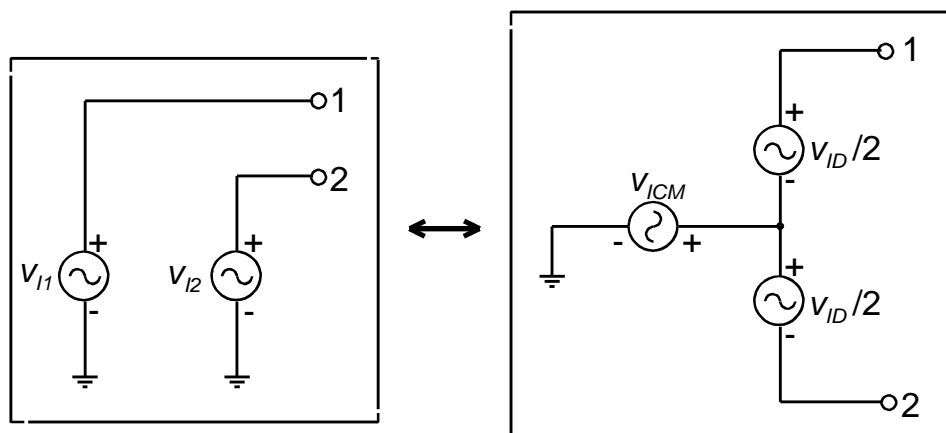
Ví d :

Dây i n th ai mang tín hi u âm thanh mong mu n *gi a* dây và xanh (c g i là dây *tip* và dây *ring*).

Dây i n th ai th ng ch y song song hàng d m v i ng dây t i i n d c theo bên ph i ng qu c l ...t o ra i n áp c m ng 60 Hz (kh ang ch ng 30 V) t m i dây so v i t.

Chúng ta ph i tách ra và khu ch i i n áp *gi a* các dây, trong khi b qua i n áp l n c a dây.

Mô hình hóa tín hi u ch chung và vi sai



H. 41. Bi u di n 2 ngu n b i nh ng thành ph n ch chung và vi sai c achúng.

Theo trên, b t kì 2 tín hi u nào c ng có th c mô hình hóa b ng thành ph n vi sai, V_{ID} , và thành ph n ch chung, V_{ICM} :

$$V_{11} = V_{ICM} + \frac{V_{ID}}{2} \quad \text{và} \quad V_{12} = V_{ICM} - \frac{V_{ID}}{2} \quad (32)$$