

Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

Electronique II

On a déjà vu ce que c'est qu'un montage émetteur commun, base commune collecteur commun. On a analysé les schémas petits signaux où on a extrait, à partir du transistor lui-même en le remplaçant par son modèle, une vision sous forme de quadripôle. On a compris maintenant que les quadripôles, c'est la façon qui simplifie le calcul de l'ensemble d'un circuit parce qu'on a qu'à regarder ce qu'il y a comme impédance d'entrée, impédance de sortie, et voir quelle est la transe conductance. Avec ça, on a directement soit le gain en tension ou en courant ou tout ce qu'on souhaite. Maintenant, à la fin de cette semaine, nous allons simplement faire un résumé des trois montages et voir qu'on peut avoir une vue très synthétique. Une fois qu'on a fini ça, on fera un petit exemple pour montrer comment on construit un circuit électronique quand on a les trois montages de base. Pour commencer, voici un résumé de tout ce qu'on a vu cette semaine. Vous avez trois montages, montage émetteur commun, base commune et collecteur commun. Sur cette feuille, on peut voir les trois choses qu'on a extraites durant les deux premières parties de ce chapitre. Vous regardez la résistance d'entrée.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} \approx \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} \approx 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

Electronique II

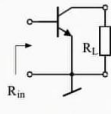
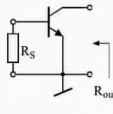
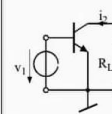
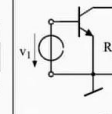
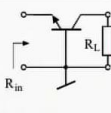
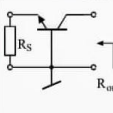

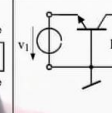
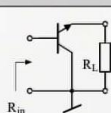
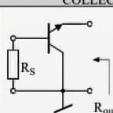
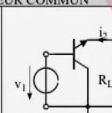

Il y a la résistance d'entrée de l'émetteur commun, base commune et collecteur commun, pareil pour la résistance de sortie, pareil pour la transconductance. Ensuite, j'ai ajouté une colonne où vous pouvez voir quel est le gain en tension de ces trois montages. Je vais synthétiser ce qu'il y a sur ces trois colonnes. Vous verrez, c'est extrêmement facile à comprendre l'utilité de chacun de ces montages. Le plus important, c'est de se rappeler des choses suivantes, vous avez la résistance d'entrée. La résistance d'entrée dans un montage d'émetteur commun, j'ai noté dessous, c'est une valeur moyenne, donc elle n'est ni grande, ni petite. Qu'est-ce que c'est moyenne, qu'est-ce que c'est grande, qu'est-ce que c'est petite ? On va voir tout à l'heure quand je commencerai à rappeler l'exemple numérique qui est derrière. Vous avez l'impédance d'entrée d'un montage émetteur commun qui est $1/g_{be}$ et l'impédance de sortie, $1/g_{ce}$. Pour un montage base commune, l'impédance d'entrée qu'on va voir tout à l'heure, va être proportionnelle à ce qui va se passer avec la résistance de charges. Pareil pour la base commune, on verra que l'impédance de sortie, quand vous le regardez depuis là, l'impédance de la source va influencer fortement ce qui va se passer avec cette impédance de sortie.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	 $G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	 $A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
 $R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	 $R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	 $G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

Electronique II

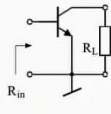
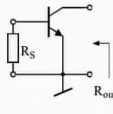
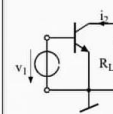
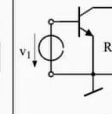
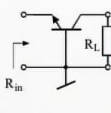
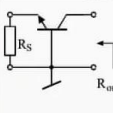
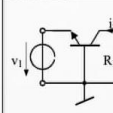
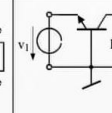
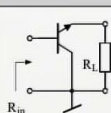
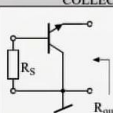
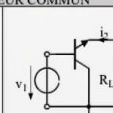
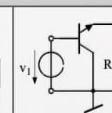
L'émetteur commun va nous montrer quelque chose qui dépend de ce qu'on a mis comme résistance de charge à la sortie du collecteur commun. Vous allez voir que le β du transistor est un paramètre très important parce qu'il va multiplier cette résistance. Le collecteur commun affiche à sa sortie une impédance de sortie qui est $1/G_m$ plus quelque chose qui dépend de la résistance de la source. Je vous rappelle ce que c'est qu'une résistance de source. La résistance d'une source, c'est que vous allez brancher à l'entrée une source de tension qui alimente votre quadripôle et qui peut être une résistance série. Si cette résistance série est grande ou petite, elle sera réduite ou divisée par le β du transistor. J'aimerais commenter ce qui va apparaître sur la colonne transconductance. En réalité, quand on regarde sur cette colonne transconductance, nous allons voir tout le temps que la transconductance à vide, c'est lorsque le transistor n'est pas chargé ou le quadripôle n'est pas chargé, il n'y a pas de résistance R_L , R_L égale à 0 si on considère que c'est une source de courant à la sortie. Vous allez voir le G_{m0} du transistor, c'est la transconductance de votre transistor.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	 $G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	 $A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevée
BASE COMMUNE			
 $R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevée
COLLECTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	 $R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

Electronique II

Vous verrez, lorsqu'il s'agit d'un montage émetteur commun, la transconductance de court-circuit, quand vous court-circuitiez R_L en la remplaçant avec un R_L égal à 0, vous trouvez que pour l'émetteur commun, le G_{m0} est égal à G_m . Pour la base commune, il y a juste un moins devant. Pour le collecteur commun, c'est comme l'émetteur commun. C'est de l'ordre de grandeur de $-G_m$. Cette colonne, il n'y a pas de surprise. C'est simplement positif quand il s'agit d'un émetteur commun, et c'est négatif et négatif. C'est toujours la même valeur qui est la transconductance du transistor lui-même. Comme j'ai ajouté une colonne supplémentaire qui vous décrit le gain, nous appelons un gain intrinsèque d'un montage, c'est lorsque votre résistance est infinie. C'est lorsque la résistance R_L , que vous chargez votre montage avec, vous l'enlevez complètement, elle est égale à l'infini. Cette résistance R_L n'existe pas. À ce moment-là, on a ce qu'on appelle un gain intrinsèque.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} \approx \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire



Electronique II

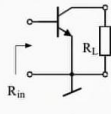
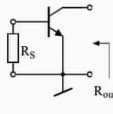
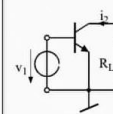
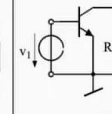
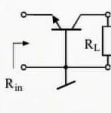
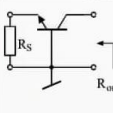
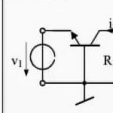
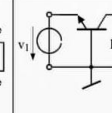
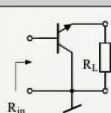
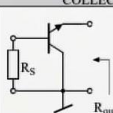
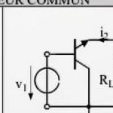
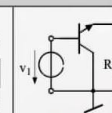
Si le transistor ne possède pas un effet early, si réellement c'est une source de courant idéale et que le G_{ce} , qui est la conductance de sortie qui est due à cet effet early, qui est I_{c0} divisé par la tension V_a qui est l'effet early, à ce moment-là, le gain de votre transistor serait absolument intrinsèque au transistor même parce que c'est le rapport de transconductance du device même, du composant lui-même, divisé par la conductance de sortie ou multiplié par la résistance de sortie interne au transistor. Si ce G_{ce} est égal à 0, le gain est infime. S'il n'y a pas eu une conductance de sortie, à ce moment-là vous pouvez dire que votre amplificateur a un gain infime. Malheureusement, il y a un effet early qui nous impose un G_{ce} . Pareil ici. Dans le montage émetteur commun et base commune, le gain est exactement le même. C'est $G_m R_L / (1 + G_{ce} R_L)$. C'est pareil ici. Le gain intrinsèque, c'est une fois négatif pour l'émetteur commun et une fois positif pour la base commune. Dans ces deux cas, vous obtenez un gain en tension. Donc c'est un l'amplificateur de tension parce qu'il prend une tension d'entrée, il la multiplie par un certain gain qui est égal à $G_m R_L$, si la résistance R_L que vous avez branchée ici est nettement inférieure à $1/G_{ce}$.

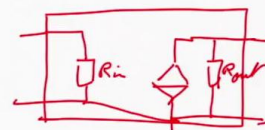
Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	 $G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce} R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L = 0)$	 $A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce} R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L = \infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevée
BASE COMMUNE			
 $R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L \parallel \frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce} R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L = 0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce} R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L = \infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevée
COLLECTEUR COMMUN			
 $R_{in} \approx \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	 $R_{out} \approx \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L = 0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} \approx 1 (R_L = \infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire



Electronique II

À ce moment-là, vous pouvez négliger ceci et vous pouvez négliger ceci, et vous vous trouvez avec un gain une fois égale dans le montage émetteur commun $-G_L R_L$, et pour la base commune, $+G_L R_L$. Quand vous avez un montage de type collecteur commun, votre gain est simplement égal à 1. C'est un suiveur en tension. Cette feuille va vous aider à comprendre l'ensemble des comportements de votre montage lorsque vous le remplacez par un quadripôle, où dans ce quadripôle, ça devient simplement l'entrée représentée par une résistance R_{in} et la sortie, soit source de tension, soit source de courant, mais comme on a dit généralement on utilise une source de courant commandée, vous avez à la sortie une résistance de sortie R_{out} , et omme ça, quand vous savez qu'il s'agit d'un émetteur commun ou base commune ou collecteur commun, tout ce que vous avez à faire, c'est de prendre l'équivalent de votre quadripôle, de copier les valeurs qui sont dedans et la mettre en R_{out} , R_{in} , la mettre avec les valeurs numériques. Vous remplacez tout le montage par un équivalent de ce style qui est un quadripôle équivalent de chacun de ces montages avec les valeurs qui se trouvent dans les colonnes.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L // \frac{1}{g_{be}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

Prenons maintenant un exemple numérique. Je pense que maintenant, avec ce que vous voyez sur cette feuille, vous allez très vite comprendre ce que j'entends par une impédance d'entrée moyenne, une impédance d'entrée élevée ou une impédance de sortie élevée. Si vous regardez les trois montages et vous dites que se passe-t-il si je polarise au même courant les trois montages. Je choisis le même transistor. Ça, ça veut dire le même transistor. Vous avez le même β et la même tension early que vous avez utilisés pour faire un émetteur commun, une base commune et un collecteur commun. Vous chargez les trois montages avec la même résistance, une fin de résistance de sortie $R_L = 1k\Omega$. Vous avez une source qui va alimenter l'entrée de votre quadripôle avec une résistance interne de 50 ohms. On a trois quadripôles. Le premier réalisé avec un émetteur commun, la deuxième base commune, troisième, collecteur commun. On a polarisé les trois montages par le même courant. Je vais calculer chaque case ici et calculer R_{in} , R_{out} et G_{m0} . Là, vous regardez bien ce qui se passe ici parce que ça va vous donner absolument l'idée claire, ça va vous fixer les idées sur ce que signifie utilisation des montages et l'ordre de grandeur de ces différentes résistances d'entrée, résistances de sortie.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{m0}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{m0}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

Pour commencer et avant d'aller trop loin dans le calcul ou même commenter tout ça, sachez que comme le G_m , c'est la même pour les trois montages. Je note pour les trois montages le G_m du transistor égal I_{C0}/U_T . I_{C0} est donné. U_T , c'est la tension thermodynamique. Vous avez une valeur qui est égale à 38,46. Cette colonne, on peut l'écrire tout de suite parce que c'est la même chose pour les trois montages. Le G_{m0} , c'est 38,46. La seule chose qui va marquer la différence, je suis sur cette colonne, donc mon G_m n'a pas de signe négatif devant. Par contre, pour la base commune, je dois garder les signes négatifs. Pour l'émetteur commun, il y a un signe négatif. Je vais commencer à regarder les impédances d'entrée de chacun de ces trois montages. Commençons par l'impédance d'entrée d'un montage émetteur commun. Son impédance d'entrée, c'est $1/G_{be}$. Vous n'avez qu'à calculer le $1/G_{be}$ ayant ces valeurs et vous allez tomber sur 2,6 k Ω . C'est ce que j'appelle une résistance moyenne. Elle n'est ni grande, ni petite, comparée à 100 k Ω . Le même montage, si vous le regardez depuis la sortie, depuis son collecteur, vous verrez que l'impédance ou la résistance de sortie est égale à 100 k Ω .

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
 $R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	 $G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	 $A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
 $R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	 $R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
 $R_{in} \approx \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	 $R_{out} \approx \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	 $G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L=0)$	 $A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} \approx 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

On voit que je l'ai qualifié de résistance d'entrée moyenne. Là, je la qualifie comme étant une résistance de sortie élevée. Je viens regarder la base commune. L'impédance d'entrée ou la résistance d'entrée, c'est 26 Ω . Cette impédance d'entrée est de l'ordre de grandeur de $1/G_m$, est égale à 26 Ω . C'est faible. C'est la valeur la plus faible des trois montages. Lorsque je regarde une impédance d'entrée là, là et là, je constate que lorsque j'utilise un montage de type base commune et je regarde depuis l'entrée, j'ai quand même une résistance de sortie R_L qui est égale à une valeur donnée de 1 k Ω , qui sera multiplié par l'inverse du gain intrinsèque, donc l'inverse de G_m/G_{ce} . C'est un terme très faible. Ça vous donne quelque chose que vous pouvez approximer. Ça, vous le négligez par rapport à ça. Vous trouvez que c'est $1/G_m$ parallèle à $1/G_2$. Sachant que $1/G_m$ est très, très faible, ça va tendre vers $1/G_m$ par rapport à $1/G_{be}$. Dans ce montage, le $1/G_m$, c'est 26 Ω . Le $1/G_{be}$, c'est ce qu'on vient de calculer ici, ce sont 2,6 k Ω . Ça en parallèle avec ça, c'est bien sûr ça qui va primer et c'est ça qui va nous rester. Donc l'impédance d'entrée d'une base commune est de l'ordre de grandeur de 26 Ω .

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{m0}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{m0}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

Je l'ai qualifiée de faible. L'impédance de sortie ou la résistance de sortie en l'occurrence, ça dépend de R_S . Le R_S dans cet exemple est égal à 50Ω . Si vous calculez, vous tombez sur une résistance de sortie de l'ordre de grandeur de $292k\Omega$, à peu près de l'ordre de grandeur de $300k\Omega$. C'est supérieur à ce que j'obtiens avec un émetteur commun, malgré que la valeur du gain reste la même chose. Un a un signe moins, et un autre a un signe plus. Je parle de G_m . Quand je le regarde en termes du gain, ça va me donner une fois un gain négatif et une fois un gain positif. Ce qui veut dire que si vous amenez un signal à l'entrée d'un montage émetteur commun, il va vous sortir l'inverse à la sortie. Si c'est une tension sinusoïdale, vous allez vous retrouver avec un déphasage de 180 degrés. Par contre, dans un montage base commune, l'entrée et la sortie sont en phase. La valeur absolue du gain reste la même chose. On a constaté que le montage base commune possède une impédance d'entrée faible et une impédance de sortie assez élevée. Cette impédance de sortie pourrait vraiment devenir très, très grande parce qu'elle est dépendante, elle est liée à la résistance R_S .

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

Si par hasard, au lieu d'avoir 50Ω de résistance de source, vous mettez quelque chose qui vous donne une impédance d'entrée ou une résistance d'entrée de l'ordre de mégohms, sachez que cette valeur va exploser. Comme cette valeur, c'est ce qui détermine le gain à vide, quand on ne charge pas avec une résistance de sortie, vous faites des gains avec un montage base commune qui peut être extrême, à condition que la résistance de source soit très élevée. On va exploiter cette caractéristique plus tard. Analysons maintenant le montage collecteur commun. La résistance d'entrée est élevée. C'est une centaine de $k\Omega$. C'est la plus élevée des trois. La résistance de sortie, c'est la plus faible des trois. Le G_{m0} , c'est la même chose. Quand vous le calculez avec une résistance $R_{out} = 26\Omega$, vous verrez que vous allez tomber sur un gain de l'ordre de grandeur de 1. Donc le gain en tension est égal à 1. Ça veut dire que la tension d'entrée est égale à la tension de sortie. Il n'y a pas d'inversion de phase parce que ceci est égal à +1. Quel est l'intérêt d'utiliser ça ? L'intérêt de l'utiliser, c'est cette impédance très élevée à l'entrée. Vous imaginez brancher quelque chose ici, qui va avoir une centaine de $k\Omega$.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$ ←

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$



Ce que vous branchez là, ça va tirer un courant dans votre quadripôle proportionnel à cette résistance, donc quasiment peu de courant. Mais à la sortie, vous avez une impédance de sortie extrêmement faible. Ce montage est l'équivalent de ce qu'on avait étudié dans l'électronique 1, on l'a appelé amplificateur suiveur en tension, où on avait fait un montage de ce style. On a dit si vous prenez un amplificateur opérationnel, vous le branchez en suiveur, le courant qui passe ici est quasi nul, et le courant qui sort de là, c'est un courant qui vient depuis les tensions d'alimentation, qui est élevé malgré que la tension là et là sont les mêmes. Un montage de type collecteur commun est utilisé pour faire un buffer ou un montage tampon pour qu'on copie la tension de l'entrée vers la sortie et on fournit un courant beaucoup plus élevé par rapport à celui qu'on est en train de tirer dans la base. Analysons un tout petit peu cette impédance d'entrée dans cette colonne de collecteur commun. On voit que c'est $1/G_{be} + \beta R_L$. Il y a moyen de faire une impédance d'entrée très, très élevée si votre résistance R_L est très élevée. Si vous augmentez soit le R_L , soit le β du transistor, vous allez avoir un R_{in} qui va être très, très grand.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L // \frac{1}{g_{be}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$ $A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$



Vous verrez plus tard, on va exploiter cette caractéristique pour justement arriver à faire des impédances d'entrée extrêmement élevées en choisissant des transistors qui ont des β élevés ou faire un montage qu'on va appeler le Darlington dans lequel on utilise deux transistors pour booster ou augmenter la valeur du β . Sinon, ça peut arriver de remplacer la résistance R_L par de l'infini, une résistance infinie, $R_L = \infty$, lorsqu'à la place de votre résistance, vous mettez une source de courant. C'est une résistance infinie. C'est comme si vous n'aviez pas R_L , mais vous l'avez remplacé par un circuit ouvert. R_L devient égale à infini, R_{in} égal à infini. La valeur que vous voyez comme R_{in} va être vraiment très élevée. On tombe dans cette situation. Il n'y a pratiquement pas de courant qui rentre. On peut tirer beaucoup de courant à la sortie. Ce qu'on va faire avec tout ça, chaque fois qu'on a besoin d'une résistance moyenne à l'entrée, on utilise ce montage. Si on a besoin d'une résistance très faible à l'entrée, on utilise ce montage. Si on veut avoir une résistance très élevée, on utilise ce montage. Pareil pour la résistance de sortie.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

Exemple : $I_{C0} = 1mA, V_A = 100V, \beta = 100, R_L = 1k\Omega, R_S = 50\Omega$

$$g_m = \frac{I_{C0}}{V_T}$$

1- $R_{in} = 2.6k\Omega$

2- $R_{out} = 100k\Omega$

3- $G_{m0} = 38.46(m\Omega)^{-1}$

$A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = -38$

1- $R_{in} \approx 26\Omega$ ✓

2- $R_{out} \approx 292k\Omega$

3- $G_{m0} \approx -38.46(m\Omega)^{-1}$

$A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 38$

1- $R_{in} \approx 100k\Omega$

2- $R_{out} \approx 26\Omega$

3- $G_{m0} = -38.46(m\Omega)^{-1}$

$A_v = -G_{m0} \cdot (R_L // R_{out}) = 0.97$

Mais alors, étant donné qu'on a des circuits linéaires, qu'on peut aligner des quadripôles, on a dit que chacun se comporte comme un quadripôle, alors on va s'amuser, plus tard, à mettre des quadripôles qui se suivent. Si vous prenez par exemple un quadripôle qui a un émetteur commun et vous le faites suivre par un quadripôle qui a une base commune, regardez ce que vous obtenez. Vous obtenez une impédance d'entrée de cet ordre de grandeur. Vous obtenez une impédance de sortie de cet ordre-là. On a dit qu'une base commune quand il va y avoir une impédance qui est avant la source de la base commune, c'est devenu ce montage. Si votre impédance de sortie est très élevée, la base commune va vous donner une impédance Rout vraiment très, très élevée. On va faire ça comme exemple, à la fin de cette vidéo. Vous verrez on arrive à faire des gains en tension extrêmes avec une impédance faible à l'entrée et une impédance de sortie très élevée, celle qui va être la base commune. Si on en prend encore un collecteur commun et on le met derrière, on peut chuter l'impédance de sortie. On fait avec ça quelque chose qui n'est pas loin d'un amplificateur opérationnel, mais on aura l'occasion de regarder tout ceci.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

➤ EC, amplificateur à transconductance:

- Résistance de sortie élevée
- Résistance d'entrée moyenne

➤ BC, montage cascode (EC & BC):

- Résistance de sortie pourrait être très élevée
- Résistance d'entrée faible

➤ CC, suiveur en tension (gain en tension ≈ 1)

- Résistance de sortie faible
- Résistance d'entrée pourrait être très élevée

Electronique II

Prenons maintenant le même tableau et essayons de dire, en langue parlée, en français, l'utilité de chacun. Si je parle d'un montage émetteur commun, je vais pouvoir dire sans aucun problème qu'il s'agit d'un amplificateur à transconductance. C'est un amplificateur dont l'entrée est une tension et dont la sortie est un courant. Si je souhaite prendre une tension à l'entrée, la faire changer, prendre un courant à la sortie, convertir en une tension dans une résistance, je n'ai qu'à prendre un ampli à transconductance. C'est par excellence un montage émetteur commun. Il possède une résistance de sortie élevée et une résistance d'entrée moyenne. C'est ce qu'on vient de dire. On est en train de le formuler en langue parlée, en français. Si je dois dire la même chose pour la base commune, j'ai écrit quelque chose. Vous allez le comprendre tout de suite, dès que j'ai fini cette partie. Je vais vous montrer ce que c'est qu'un montage cascode. Le mot cascode vient du fait qu'on l'appelle, mettre en cascade un montage émetteur commun suivi par un montage base commune.

Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L // \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} \approx 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire

- EC, amplificateur à transconductance:
 - Résistance de sortie élevée
 - Résistance d'entrée moyenne



- BC, montage cascode (EC & BC):
 - Résistance de sortie pourrait être très élevée
 - Résistance d'entrée faible

- CC, suiveur en tension (gain en tension ≈ 1)
 - Résistance de sortie faible
 - Résistance d'entrée pourrait être très élevée

Electronique II

Et en mettant les deux en cascade, on a appelé ça cascode, c'est un mot quand on a hérité de l'époque où on utilisait les tubes à vide avant que les transistors existent, c'est quand on mettait en cascade deux montages qui ressemblent à ces deux-là et on a hérité de ce mot qui s'appelle cascode. Et là ça va nous amener à réaliser des résistances de sortie qui peuvent être vraiment très élevées. On arrive à avoir les plus grandes résistances de sortie qu'un montage peut faire et c'est typique ce dont on a besoin quand on a des sources de courant, quand on veut faire des sources de courant on utilise par excellence cette cascade, une cascade de l'émetteur commun, collecteur commun parce qu'on veut faire des sources ayant une impédance de sortie très, très élevée et on le fait par ce montage, tout en ayant une résistance d'entrée un peu faible ou moyenne qui est celle d'un montage émetteur commun. Alors on a le montage collecteur commun, pour le qualifier c'est un suiveur en tension, on l'appelle aussi émetteur suiveur. Il possède une résistance de sortie faible, c'est typique de ce qu'il nous faut quand on veut faire des sorties en tension.

Notes

Summary

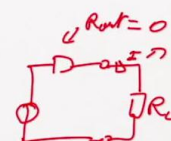


Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
EMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L // \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} \approx \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} \approx \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_m R_L}$ $G_{m0} \approx -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_L}$ $A_{v0} \approx 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire

- EC, amplificateur à transconductance:
- Résistance de sortie élevée
 - Résistance d'entrée moyenne



- BC, montage cascode (EC & BC):
- Résistance de sortie pourrait être très élevée
 - Résistance d'entrée faible



- CC, suiveur en tension (gain en tension ≈ 1)
- Résistance de sortie faible
 - Résistance d'entrée pourrait être très élevée

Electronique II

Si vous voulez faire une source de tension, c'est-à-dire quelque part cette résistance R_{out} est quasi nulle. Là vous avez moyen de la rendre la plus faible possible et elle se fait par des étages de style collecteur commun. Donc si vous mettez à la fin de votre chaîne d'amplificateur de quadripôle un montage de style collecteur commun, c'est comme si vous êtes en train de mettre la résistance la plus faible à la sortie et là vous pouvez tirer du courant dans votre charge externe sans pour autant... Donc I peut être très élevé, sans pour autant avoir une chute de tension sur la résistance interne qui va être élevée. Et là, la résistance d'entrée, ici, elle pourrait être très élevée. Pourquoi elle pourrait ? Ça dépend de R_L et de β , celle dont on a discuté juste avant. Donc il suffit de choisir des β élevés.

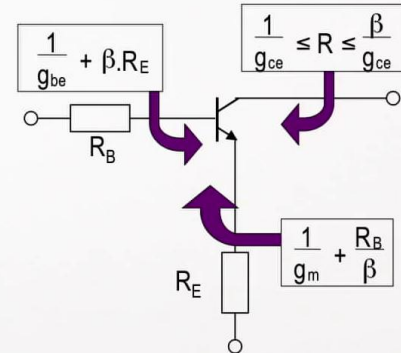
Notes

Summary



Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx -g_m R_L$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevée
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx g_m R_L$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevée
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire



Electronique II

Je reprends toujours le même tableau et j'aimerais bien vous le montrer présenté comme ça. Donc si je dois synthétiser les trois colonnes, cette colonne-là elle ne me sert pas à grand-chose parce que c'est la même chose, avec signe différent. Cette colonne-là, je vais la retenir tout de suite. Ce que je retiens de ça c'est que quand je veux faire un gain en tension, l'expression d'un gain en tension en valeur absolue, regardez-le il est écrit là, il est écrit là. Là il est écrit comme étant $-G_m.R_L$ donc si je fais l'approximation que $G_{ce} R_L$ et $G_{ce} R_L$ est négligeable par rapport à 1, à cause du G_{ce} qui est très, très faible, je peux tout de suite dire que ça c'est égal à $-G_m.R_L$ et ça égal à $+G_m.R_L$. Donc quand il s'agit de calculer un gain d'un montage à transistors dont la sortie est chargée par la résistance R_L qui est faible par rapport à G_{ce} , je n'hésite pas un seul instant et j'écris le gain égal à $G_m.R_L$, négatif pour un émetteur commun, positif pour une base commune. Et le troisième montage ici, on a appris que le collecteur commun c'est un suiveur en tension. Donc cette colonne on l'a retenue. Cette colonne-là se résume à ça et à ça et à 1. Donc ça c'est facile à retenir.

Notes

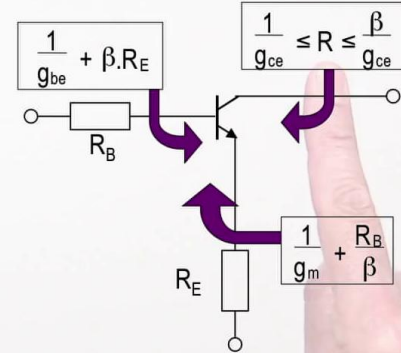
Summary



23m 28s

Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx -g_m R_L$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Elevée	Elevée	Elevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx g_m R_L$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Elevée	Elevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Elevée	Faible	Elevée	Unitaire



Electronique II

Reste ça, ça, ça. Et il y a un résumé ici. Et pour le rendre très visible, et pour les trois montages à la fois, on a vu que le collecteur de transistor c'est une sortie. L'émetteur de transistor est une sortie. La base de transistor est une entrée donc on peut entrer sur un transistor, on doit justement faire varier la tension ici et observer ce qui se passe avec le courant et ça c'est basé sur soit le montage émetteur commun où je fais varier base émetteur ou base commune, je fais varier émetteur base donc on est, dans les deux cas, en train de faire varier ces deux tensions. Et là ça c'est le complément à base émetteur donc c'est de nouveau faire varier base émetteur dans le cas du collecteur commun. Mais quand vous regardez ça comme ça, l'impédance de sortie d'un montage base commune, donc je suis ici, il va dépendre de quoi ? Il va dépendre de ce qu'on a mis comme résistance de source donc il va dépendre de ce qu'on a mis dans son émetteur. Regardez, on entre sans l'émetteur. Donc si la résistance, la résistance de sortie ici, si la résistance R_e égale à 0 donc vous venez ici sur cette colonne et vous allez voir dans le calcul qu'on a fait, détaillé pour la base commune, la résistance elle va être de l'ordre de $1/g_{ce}$.

Notes

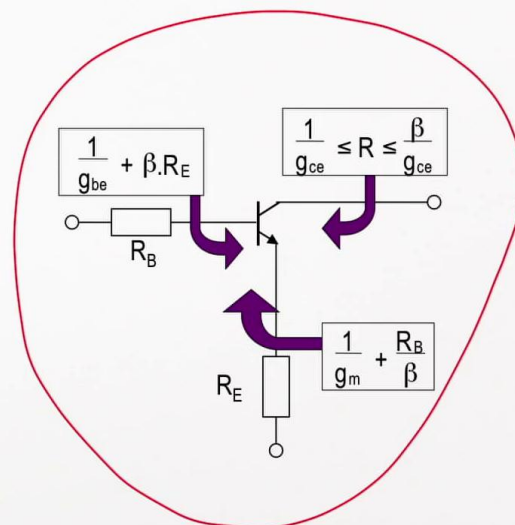
Summary



25m 00s

Résumé

Résistance d'entrée	Résistance de sortie	Transconductance	Gain en tension
ÉMETTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} = \frac{1}{g_{ce}}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = -\frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx -g_m R_L$ $A_{v0} = -\frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Moyenne	Élevée	Élevée	Élevé
BASE COMMUNE			
$R_{in} = \frac{1}{g_m} + \frac{g_{ce}}{g_m} R_L //$ $\frac{1}{g_{be}}$	$R_{out} \approx \frac{\beta}{g_{ce}}$ si $R_S \gg \frac{1}{g_{be}}$	$G_m = -\frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = -g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L} \approx g_m R_L$ $A_{v0} = \frac{g_m}{g_{ce}} (R_L=\infty)$
Faible	Très élevée	Élevée	Élevé
COLLECTEUR COMMUN			
$R_{in} = \frac{1}{g_{be}} + \beta R_L$	$R_{out} = \frac{1}{g_m} + \frac{R_S}{\beta}$	$G_m = \frac{g_m}{1 + g_{ce}R_L}$ $G_{m0} = g_m (R_L=0)$	$A_v = \frac{g_m R_L}{1 + g_{ce}R_L}$ $A_{v0} = 1 (R_L=\infty)$
Élevée	Faible	Élevée	Unitaire



Electronique II

Si maintenant la résistance que vous avez mise dans l'émetteur de transistor est très élevée, il va tendre sur β / G_{ce} . Si je veux analyser l'entrée depuis la base, là où là. Dans cet exemple-là l'émetteur est à la masse, ça va me dire $1/G_{be} + \beta \cdot R_E$. Mais ici $R_E=0$. Donc je trouve $1/G_{be}$, il est dessiné là où il est écrit ici. Maintenant je viens regarder ce qui va se passer avec un montage de type collecteur commun. J'entre aussi sur la base et ça va dépendre de ce que j'aurais mis sur R_L . R_L c'est la résistance qui est mise dans l'émetteur de transistor, il est ici. Donc on voit que quand je regarde depuis ici, c'est $1/G_{be}$ depuis la base $+ \beta \cdot R_E$ la résistance que j'ai mis dans l'émetteur, c'est que je vois là. Donc je vois directement cette expression apparaître ici. Donc si vous prenez cette façon de voir et vous la mettez devant vous, pratiquement ce tableau-là, il n'est plus utile. Vous avez retenu cette colonne et cette colonne et ce qui se trouve ici il vous représente ce qui se trouve dans ces deux colonnes. Donc cette image-là, vous la trouvez aussi dans le mooc, je le mettrai pour que vous puissiez quand même le mettre devant vous, c'est un excellent résumé des différentes impédances d'entrée et de sortie de ce genre de montage.

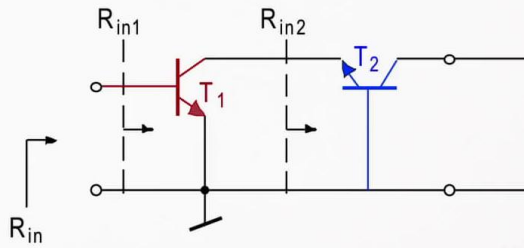
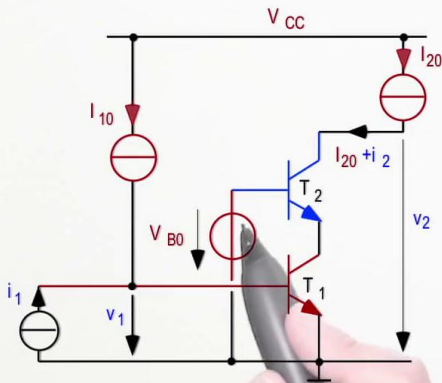
Notes

Summary



26m 32s

Exemple d'application: Montage cascode



Electronique II

Pour terminer cette semaine on va analyser ce qu'on va voir avec un montage, maintenant réel. Vous vous souvenez, on a pris les transistors et puis on a transformé ça en schéma équivalent, en quadripôle et là je vais en faire l'utilisation, je vais présenter l'utilisation d'un montage, ce qu'on appelle le montage cascode, j'en parlais tout à l'heure. Si vous prenez un montage émetteur commun, ça c'est un montage émetteur commun, l'émetteur est à la masse. On entre, entre base et émetteur, et on sort en courant sur le collecteur. Je mets juste derrière en cascade un montage du type base commune. Donc la base est connectée à une tension fixe, je l'ai appelée V_{B0} . Souvenez-vous que la notion de base commune, c'est dans un schéma petits signaux, c'est lorsque la base se retrouve connectée à la masse et que la masse c'est la dérivée de DV/DI et comme le DV/DI est égal à 0 quand on met une source de tension, c'est comme si vous êtes en train de connecter la base à la masse. Donc ça c'est équivalent dans un schéma AC, si on fait l'équivalent AC de notre montage ça c'est un équivalent AC de notre montage.

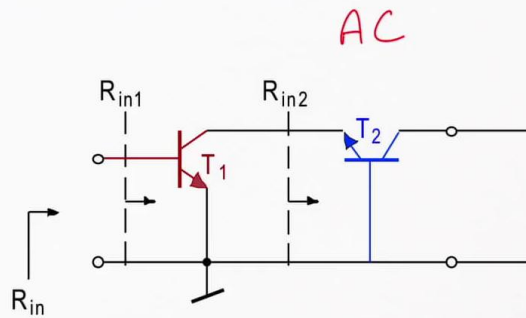
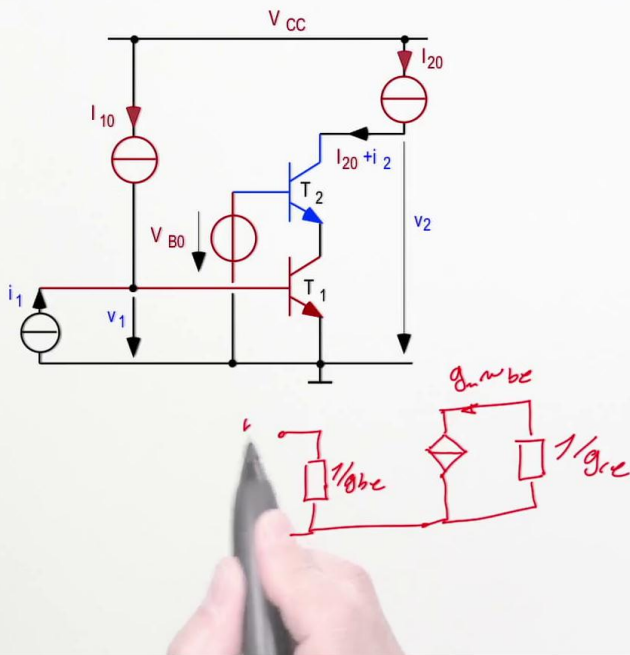
Notes

Summary



28m 01s

Exemple d'application: Montage cascode



Electronique II

Ce schéma AC veut dire partout où j'ai des sources de tension, je les remplace par un court-circuit à la masse et quand j'ai des sources de courant je les enlève complètement, et c'est ce que je vois d'ici. Là j'ai deux sources de courant donc je ne les vois pas. Ici j'ai l'émetteur de mon transistor connecté à la masse, je le vois. Je rentre dans l'émetteur du transistor T2 et je remplace la source de tension V_{B0} par un court-circuit donc connecté à la masse. Et là j'ai l'émetteur commun et j'ai la base commune qui se cascade et on me donne ce fameux montage cascode et on va analyser ceci. Quelles sont les méthodes que nous pouvons faire pour analyser ça ? Il y a une méthode simple, celle avec laquelle on avait commencé le cours, c'est de dire "l'équivalent d'un transistor, si je prends ce transistor, ça donnerait $1/g_{be}$ entre base et émetteur, une source de courant commandée entre collecteur et émetteur. Et l'effet early que j'ai modélisé par $1/g_{ce}$ ". Donc ça me donne $1/g_{ce}$ ici et là j'ai un courant $G_m V_{be}$ et là j'ai $1/g_{be}$ comme résistance d'entrée. Ça c'est la base, ça c'est l'émetteur et ça c'est le collecteur de mon transistor et ça c'est les différents composants de ce transistor.

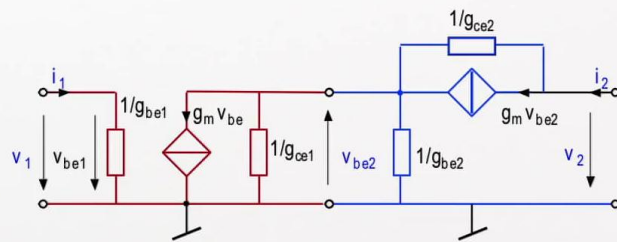
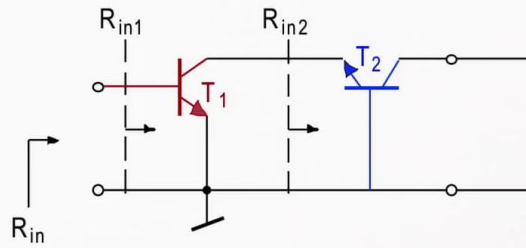
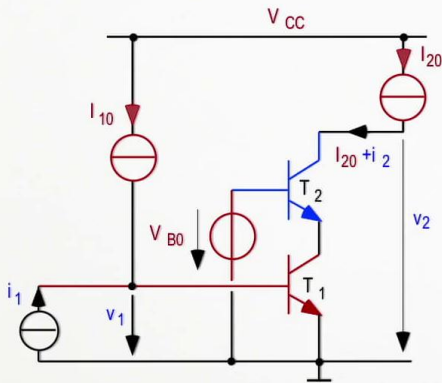
Notes

Summary



29m 30s

Exemple d'application: mise en cascade



Electronique II

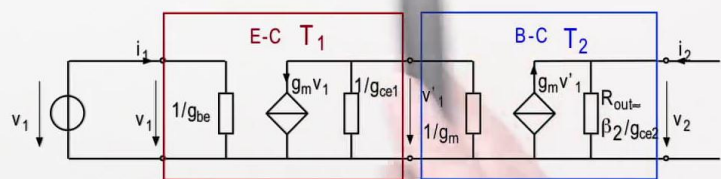
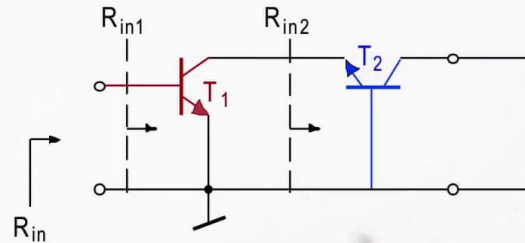
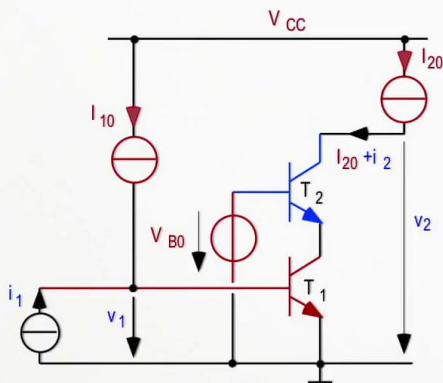
Donc si vous prenez ce montage-là et vous voulez le remplacer ici, vous aurez pris ça et placé tel qu'il est. Si maintenant vous voulez remplacer le schéma de la base commune par l'équivalent de ça vous devez mettre l'entrée sur l'émetteur et vous devez mettre ce nœud-là à la masse et on sort sur le collecteur. Donc on a qu'à dessiner le schéma petits signaux de chacun des transistors et ça nous donnerait la chose suivante. Vous obtenez ce schéma, donc ça c'est le schéma réel, ça c'est le modèle et ça c'est le remplacement de ce transistor par son schéma équivalent et ce transistor par son schéma équivalent. Et là on a un schéma qu'on analyse par les théories du circuit. Il s'agit d'un circuit linéaire, on n'a qu'à simplifier ça pour trouver quelle est la résistance d'entrée, quelle est la résistance de sortie et quel est le gain V_2/V_1 si je souhaite regarder ça comme étant un quadripôle qui a une entrée V_1 , une sortie V_2 et il y a une tension intermédiaire entre les deux, celle qui apparaît ici, qui se trouve entre les deux. Donc je peux passer mon temps à faire ça. Vous allez le faire sous forme d'exercice.

Notes

Summary



Exemple d'application: mise en cascade



Electronique II

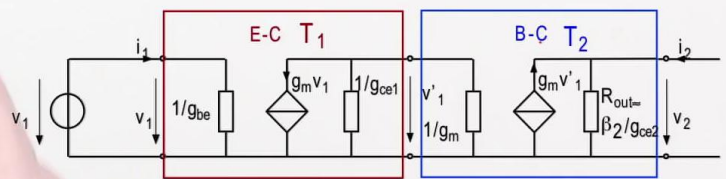
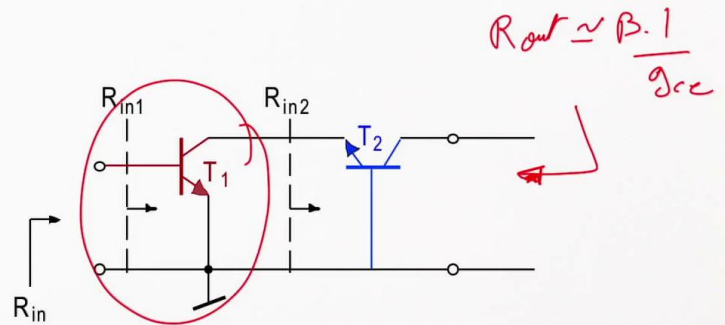
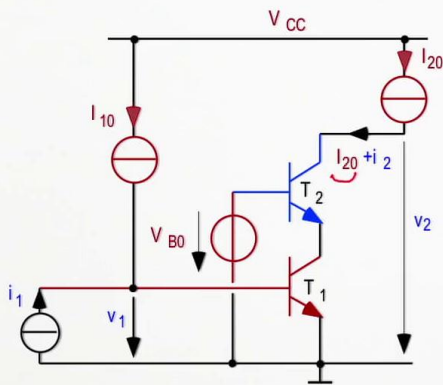
Ça, ça prend du temps, il y a pas mal de calculs à faire et c'est un calcul qu'on a déjà fait quand on a introduit comment transformer ceci en quadripôle et ceci en quadripôle. Et quand on met les deux quadripôles ensemble on a les deux quadripôles qui vont nous donner un calcul immédiat et très simple parce qu'on a déjà calculé les impédances d'entrée, les impédances de sortie de chacun de ces quadripôles. On a qu'à le dessiner de cette manière et c'est comme ça que dorénavant on va aborder ceci. Il suffit de passer de ce schéma-là vers ce schéma-là et après enlever chacun et mettre à la place ce qu'on avait étudié dans les tableaux précédents. Et voilà le résultat. Un premier quadripôle, c'est ceci, c'est vraiment copie conforme de ce qui se trouve dans le tableau. Un émetteur commun est un quadripôle qui a son entrée $1/G_{be}$ comme résistance d'entrée, une résistance de sortie de $1/G_{ce}$ et une transconductance en court-circuit égale à G_m . Une base commune est un quadripôle qui a une résistance d'entrée qui est à peu près de l'ordre de $1/G_m$, une source de courant commandée, regardez ce que ça veut dire un G_m dans ce sens-là et un $-G_m$ dans ce sens-là donc on a deux sens de courant pour qualifier le quadripôle réalisé avec un montage base commune.

Notes

Summary



Exemple d'application: mise en cascade



Electronique II

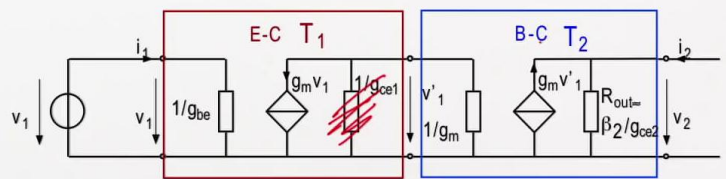
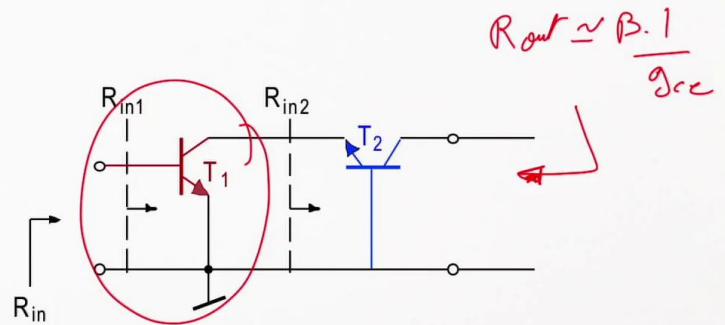
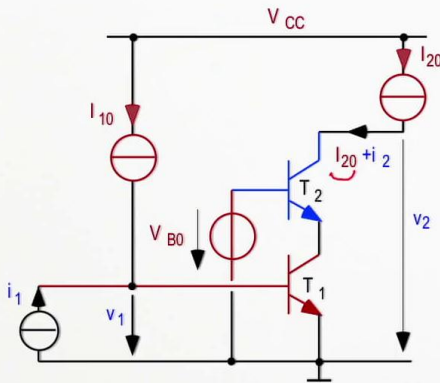
Et là on voit que l'impédance de sortie est extrêmement élevée et c'est $\beta \cdot (1/G_{ce})$. Pourquoi ça donne la valeur extrême de (CRA)? Parce que l'impédance qui se trouve ici, de ce montage-là, donc ce montage il a une impédance de sortie $1/G_{ce}$. Et vous vous souvenez dans le tableau on avait dit si un montage base commune voit une tension qui lui est appliquée avec une résistance de source qui est très élevée, ce qui est le cas ici parce qu'on avait dit que $1/G_{ce}$ est une résistance très élevée par rapport à l'impédance d'entrée qu'on voit ici qui est $1/G_m$, qui est la plus faible, ce moment-là l'impédance que je vois depuis ici, si vous regardez dans le tableau ou sur le dessin que j'avais mis comme résumé, vous verrez que cette impédance de sortie elle est de l'ordre de grandeur de $\beta \cdot (1/G_{ce})$ du transistor. Est-ce qu'on peut dire que les G_m sont les mêmes? Bien sûr les G_m sont les mêmes parce que c'est deux transistors en série, ils ont tous les deux le même courant qui les traverse en polarisation, si on néglige le courant de base c'est le même courant qui passe dans les deux donc c'est les mêmes G_m . Est-ce qu'on peut dire que la tension d'early c'est la même?

Notes

Summary



Exemple d'application: mise en cascade



Electronique II

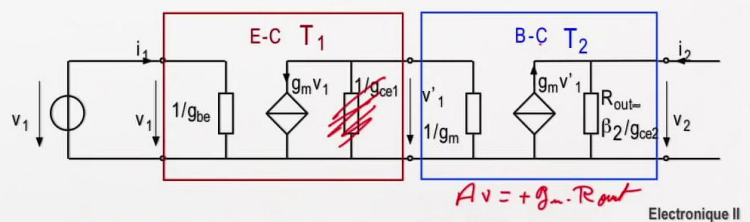
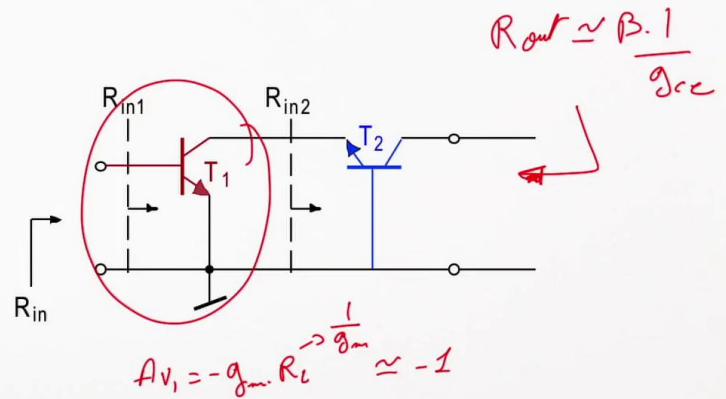
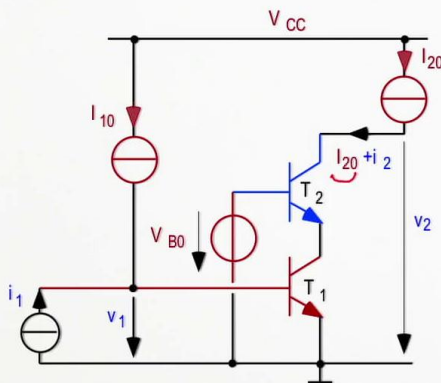
Si vous choisissez les mêmes transistors, vous pouvez aussi dire que les tensions d'early sont les mêmes parce que G_{ce} donne à peu près la même chose sachant que le V_{ce} n'est pas la même probablement pour les deux, mais en première approximation on peut dire même les G_{ce} des transistors sont les mêmes. Alors quand vous regardez ça, je vous dis "analysez ce montage". Vous prenez le tableau, le fameux tableau qu'on a résumé, vous avez vu que le gain ici on le connaît, l'impédance d'entrée, l'impédance de sortie de chacun on le connaît. Alors on va faire juste une chose. Je regarde quand j'ai branché la base commune derrière l'émetteur commun, c'est comme si j'ai mis l'impédance d'entrée de quadripôle base commune en parallèle avec l'impédance de sortie du quadripôle émetteur commun. Donc 1, la base commune possède une résistance d'entrée de $1/G_m$ et la résistance de sortie de l'émetteur commun c'est $1/G_{ce}$. Si vous vous souvenez bien, ça je peux négliger parce que le $1/G_{ce}$ c'est une grande résistance, le $1/G_m$ est une petite résistance. Donc une grande résistance en parallèle avec une petite je n'ai qu'à effacer celle-ci. Il va me rester $1/G_m$. Donc l'émetteur commun est chargé par une résistance de charge qui est égale à $1/G_m$.

Notes

Summary



Exemple d'application: mise en cascade



Electronique II

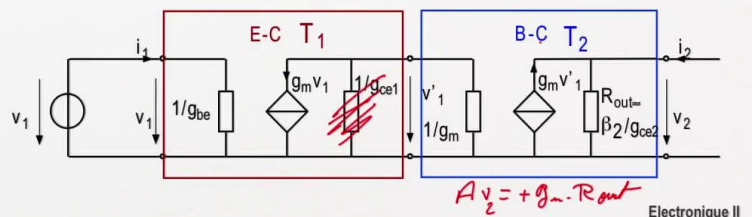
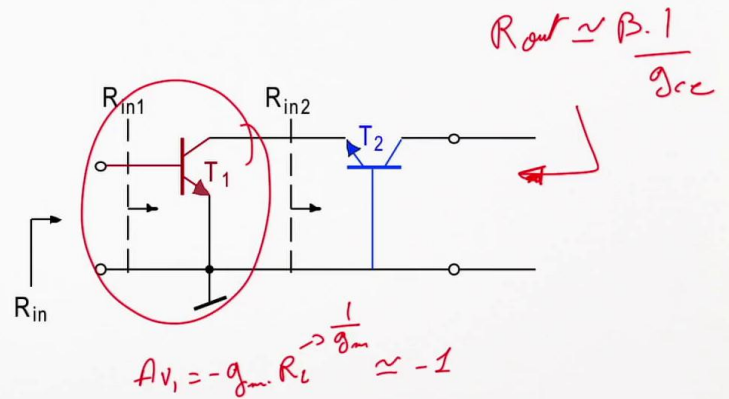
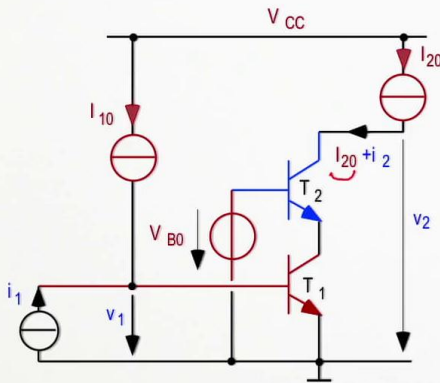
Vous avez une source de courant $G_m \cdot V_1$ qui est chargée par une résistance qui est égale à $1/G_m$. Ça vous donne quoi ? Ça vous donne un gain de ce montage à $V_1 = -G_m$ fois la résistance de charges d'un émetteur commun. Et c'est quoi la résistance de charge R_L ? Cette résistance de charge R_L , ce n'est rien d'autre que $1/G_m$. Elle est là la résistance de charge. La source ne voit rien d'autre que $1/G_m$. Donc la tension que vous voyez V'_1 , là, par rapport à V_1 , donc le gain de ce montage c'est $G_m \cdot (1/G_m)$ donc le gain égal à -1 . Vous avez un émetteur commun, qui dans ce cas-là en l'occurrence, ne vous donne pas de gain, il vous donne un gain égal à -1 . Vous vous souvenez le gain d'un montage base commune, on avait vu que le gain d'un montage base commune, le gain ici égal à l'impédance ou la transconductance G_m c'est $+G_m$ multiplié par la résistance de sortie étant donné que là j'ai chargé par une source de courant donc la résistance qu'on voit là est égale à l'infini. Donc ça devient le gain intrinsèque de ce montage, c'est-à-dire c'est le G_m multiplié par sa résistance de sortie R_{out} . Et la résistance de sortie c'est $\beta \cdot G_{ce2}$. Donc ça c'est le gain de l'étage 2.

Notes

Summary



Exemple d'application: mise en cascade



Si vous multipliez ce gain fois ce gain-là ça vous dans le gain de l'ensemble et tout de suite on a pu calculer que le gain global c'est $-1 \cdot G_m R_{out}$ donc c'est $-G_m R_{out}$. C'est la même chose qu'un émetteur commun, mis à part que l'impédance de sortie on va la calculer parce que R_{out} , vous verrez, c'est l'impédance de sortie d'un montage base commune qui est extrêmement élevée et ça, ça va nous donner un gain très, très élevé et c'est un des avantages de ce genre de montage qu'on appelle le montage cascade.

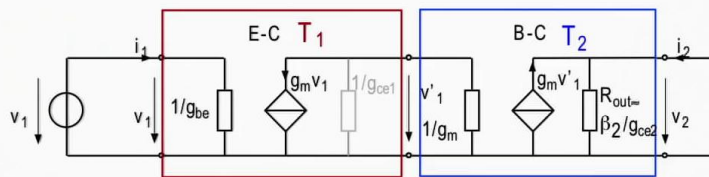
Notes

Summary



Exemple numérique

Exemple : $I_{C02} = 1\text{mA}$, $V_A = 100\text{V}$, $\beta = 100$



$$g_{ce2} = \frac{I_{C02}}{V_A}$$

$$A_{v1} = \frac{v'_1}{v_1} = - \frac{g_m v_1}{g_m v_1} = -1 \quad A_{v2} = \frac{v_2}{v'_1} = g_m \frac{\beta_2}{g_{ce2}}$$

$$R_{out} = \beta/g_{ce2} = 10\text{M}\Omega, R_{in} = 1/g_{be1} = 26 \text{ k}\Omega$$

$$A_v = A_{v1} \cdot A_{v2} = -g_m \cdot R_{out} = -I_{02}/U_T \cdot R_{out} = -384'615$$

Electronique II

Je prends l'exemple avec une polarisation de 1mA et j'utilise le même transistor pour les deux. Je refais le même schéma que tout à l'heure et je dessine la résistance de sortie de l'émetteur commun à celle qui vient en parallèle avec la résistance d'entrée de la base commune, pratiquement invisible pour dire que c'est celle-ci qui domine. Donc ça on refait le même calcul. Le rapport de V'_1/V_1 c'est $G_m V_1 / G_m V_1$ qui vous donne -1 à cause de ce $1/G_m$. Le deuxième c'est $+G_m$ fois la résistance de sortie de la base commune. Tout ça, ça se trouve dans votre tableau et c'est β_2 / G_{ce2} . Et je mets les valeurs numériques. Je prends le β qui est ici, je prends le I_{C0}/U_a . Donc le G_{ce2} ... Donc c'est juste pour vous rappeler que le G_{ce2} est égal à I_{C02}/V_a . Donc le V_a c'est le 100V, donc ça vous donne le G_{ce2} que vous multipliez par le β pour trouver R_{out} . Vous trouvez que c'est égal à $10\text{M}\Omega$, ce qui est énorme. Et l'impédance d'entrée de montage émetteur base commune c'est... Là il y a une erreur. La résistance c'est des k Ω . Donc ça c'est k Ω , ce n'est pas Ω . Donc c'est de l'ordre de grandeur de 26k Ω , c'est la résistance que je vois ici. Et je multiplie les deux gains en utilisant les valeurs numériques que je possède et regardez.

Notes

Summary



Conclusions



Electronique II

J'obtiens un gain de 384 615, c'est extraordinaire, c'est un gain quasi infini et c'est des gains très élevés. Et si vous vous souvenez quand on disait qu'un amplificateur opérationnel en boucle ouverte possède un gain infini, il est réalisé grâce à des montages de ce style-là en mettant une source de courant ici, et ça on va l'apprendre plus tard, c'est que si vous mettez une source de là vous êtes en train de réaliser des gains extrêmement élevés. En conclusion de cette semaine, on a vu le montage ou plutôt les trois montages de base: émetteur commun, base commune, collecteur commun. On a donné à chacun une qualification en termes d'impédance d'entrée et d'impédance de sortie et de gain. Et on a montré un exemple concret où on a pris un émetteur commun, on l'a fait suivre par un montage de base commune. On aurait pu très bien mettre un montage collecteur commun pour montrer qu'on garderait avec ça un gain extrêmement élevé parce que c'est ce qu'on a démontré que l'émetteur commun base commune nous ont donné un gain très élevé. Il suffit de brancher maintenant un collecteur commun derrière et ça y est vous avez un amplificateur presque opérationnel dont l'impédance d'entrée est moyenne, l'impédance de sortie elle va être faible et le gain est très élevé.

Notes

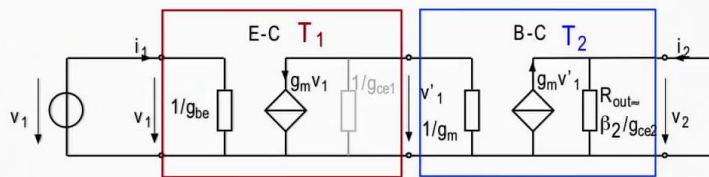
Summary



40m 52s

Exemple numérique

Exemple : $I_{C02} = 1\text{mA}$, $V_A = 100\text{V}$, $\beta = 100$



$$g_{ce2} = \frac{I_{C02}}{V_A}$$

$$A_{v1} = \frac{v'_1}{v_1} = - \frac{g_m v_1}{g_m v_1} = -1 \quad A_{v2} = \frac{v_2}{v'_1} = g_m \frac{\beta}{g_{ce2}}$$

$$R_{out} = \beta/g_{ce2} = 10\text{M}\Omega, R_{in} = 1/g_{be1} = 26\text{ }\Omega$$

$$A_v = A_{v1} \cdot A_{v2} = -g_m \cdot R_{out} = -I_{02}/U_T \cdot R_{out} = -384'615$$

Electronique II

Et on a vu qu'on n'a qu'à faire du Lego entre les trois montages, ça dépend comment on les met dans quel ordre pour obtenir des fonctions linéaires et c'est ce qu'on va faire le reste de ce cours.

Notes

Summary



42m 15s