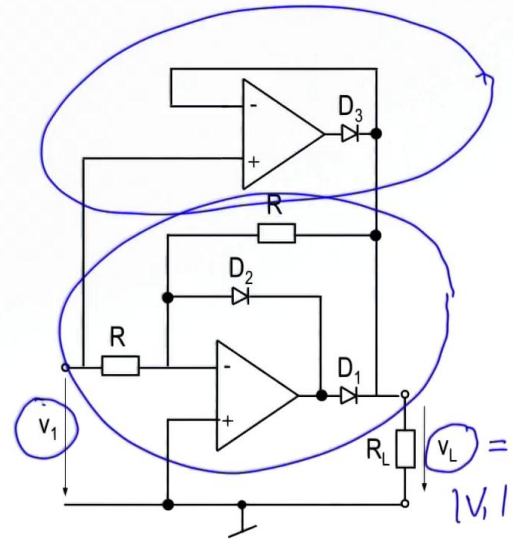
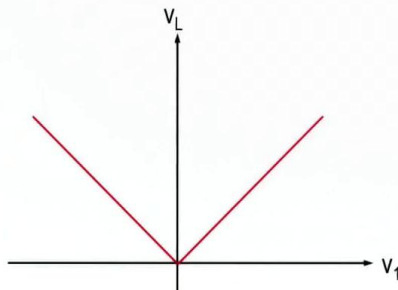


Redresseur double-alternance sans seuil

• Version 1: effet du Slew Rate



Electronique I

Supposez que maintenant nous souhaitons faire un redresseur double-alternance. Donc un redresseur double-alternance veut dire que la composante positive de notre entrée, elle est renvoyée à la sortie, elle resterait positive. Par contre, la composante négative, elle est redressée et elle devient positive. Donc c'est un redresseur double-alternance. La tension v_L est égale à la valeur absolue de v_1 . Donc cette tension v_1 , positive ou négative, deviendrait tout le temps positive à la sortie. Donc on ramène tout vers le plan supérieur. v_L est tout le temps positive, on ne peut jamais avoir v_L négative, indépendamment de la valeur de v_1 . Quand v_1 devient négative, le circuit redresse le rang positif. On pourrait le réaliser simplement en prenant les deux montages qu'on avait vus avant et imaginer les mettre en parallèle. Voici le montage du redresseur simple-alternance. Voici le montage du redresseur simple-alternance. Celui-ci est positif. Donc ce qui est positif resterait positif. Celui-ci, ce qui est négatif, il le rendrait positif. Mise en parallèle donnerait ce genre de comportement.

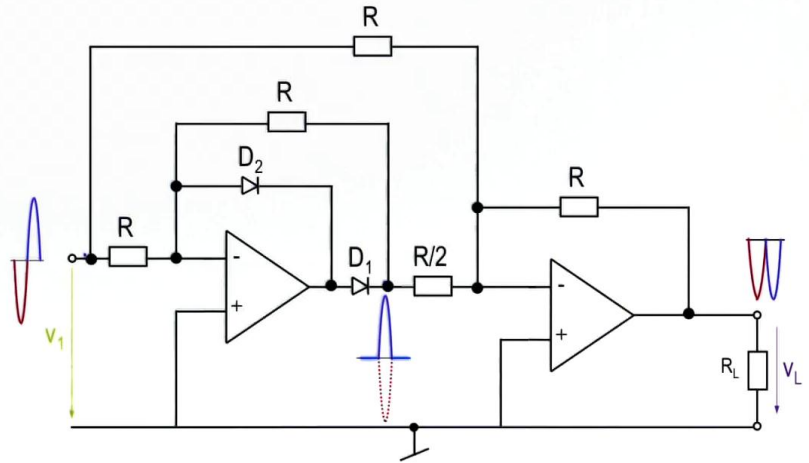
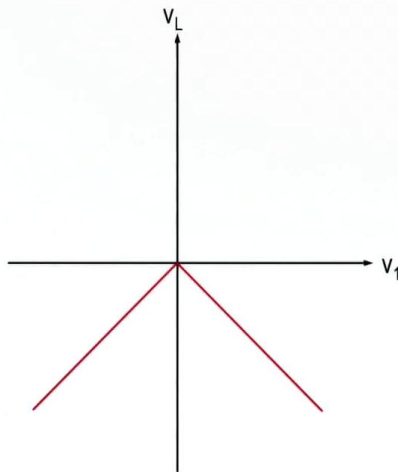
Notes

Summary



Redresseur double-alternance sans seuil

- Version 2: Meilleure réponse en fréquence.



Electronique I

Malheureusement, quand vous mettez les deux en parallèle, vous allez profiter de ce genre de montage. On vient de commenter et de dire que l'effet de *slew rate* de l'ampli est moins visible que dans le premier montage. Le fait de le mettre en parallèle veut dire que ceci, il va vous limiter en fréquence. Par contre, ceci, il vous limiterait moins en fréquence. Donc on ne tire pas profit de l'avantage de l'un par rapport à l'autre. On est plutôt embêté par l'existence de ce montage. Y a-t-il d'autres solutions pour résoudre ce problème ? Oui. Alors il y a une technique très connue. Cette technique consiste à utiliser ce genre de schéma. Donc là, juste pour donner un autre exemple, bien sûr en inversant les diodes, on peut retomber sur le schéma d'avant mais juste pour illustrer un autre exemple, j'ai utilisé un amplificateur inverseur, donc c'est un redresseur inverseur, avec un sommateur. Je pense que vous vous souvenez bien que ce genre de montage de là à là est un sommateur. On va prendre une tension là et une tension ici et on va les additionner. La tension qui vient là, elle est multipliée par cette résistance divisée par celle-ci avec un signe moins à laquelle on va ajouter le rapport de cette résistance sur cette résistance avec un signe moins et renvoyer ça à la sortie.

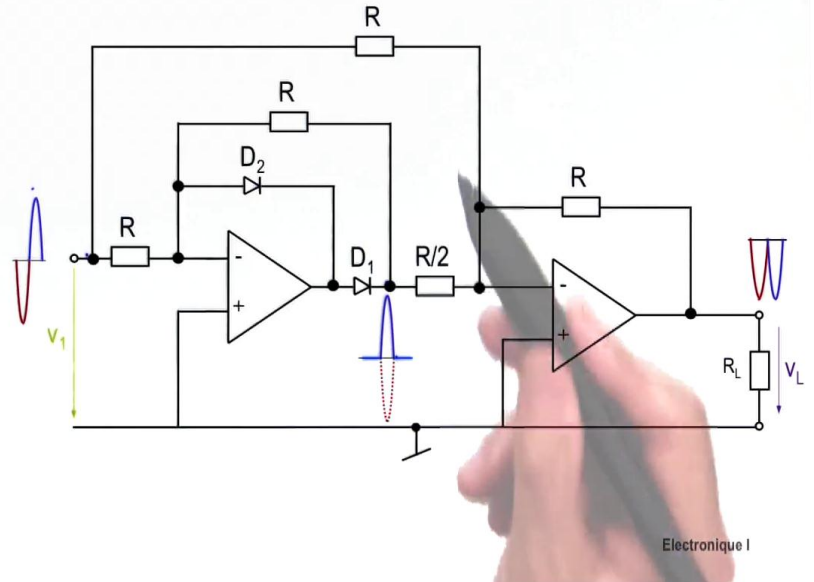
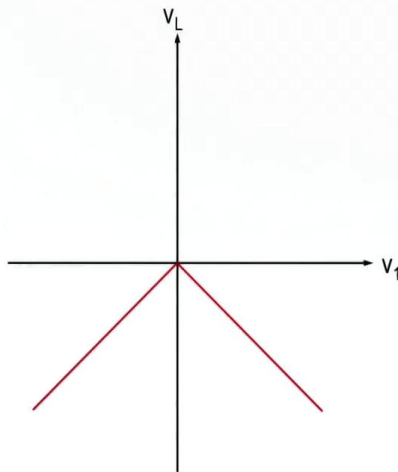
Notes

Summary



Redresseur double-alternance sans seuil

- Version 2: Meilleure réponse en fréquence.



Electronique I

On peut analyser ce circuit en mettant une tension sinusoïdale. On a une tension sinusoïdale là. J'ai dessiné en rouge la composante négative et en bleu la composante positive. Et je vais analyser ce qui apparaît d'abord à la sortie du redresseur. Eh bien, à la sortie du redresseur, il y a un gain égal à -1 . Donc je vais prendre la partie négative en rouge, je l'ai dessinée en pointillé ici, et je vais multiplier par -1 , donc je garde la même amplitude et je redresse. Donc la partie négative est devenue positive. C'est ce qu'on a analysé et étudié juste avant. Maintenant, je mets ça dans un sommateur et je multiplie ça par 2. Donc je prends cette partie positive et je la multiplie par 2. J'ai deux fois ça et j'ajoute un signe négatif. Donc ce qui est en bleu va se retrouver inversé encore une fois et multiplié par 2. Il sera deux fois plus grand et inversé. Et je viens lui ajouter la totalité de mon signal. Je viens prendre tout ça, je l'inverse et je l'ajoute. Je vous laisse faire ce petit exercice par vous-même pour vous rendre compte qu'à la sortie, vous allez vous retrouver avec les composantes négatives et positives qui se trouvent du même côté, en l'occurrence, du côté négatif.

Notes

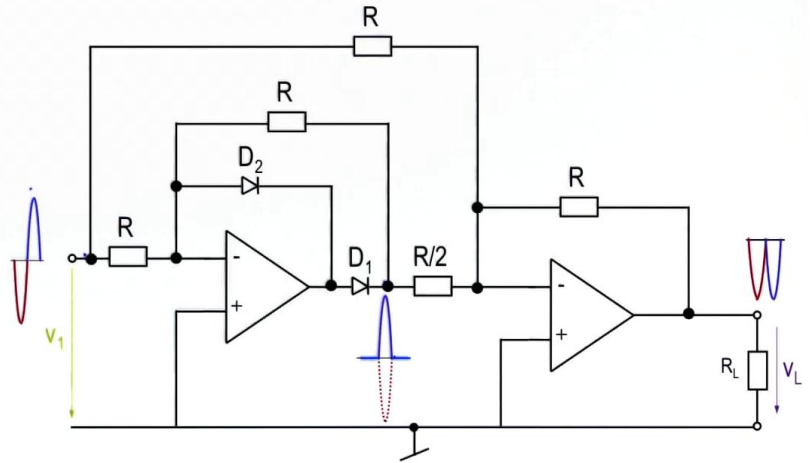
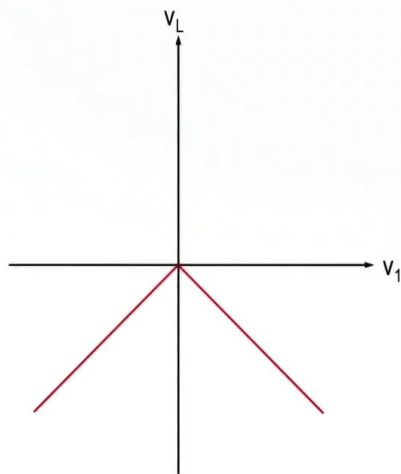
Summary



2m 48s

Redresseur double-alternance sans seuil

- Version 2: Meilleure réponse en fréquence.



Electronique I

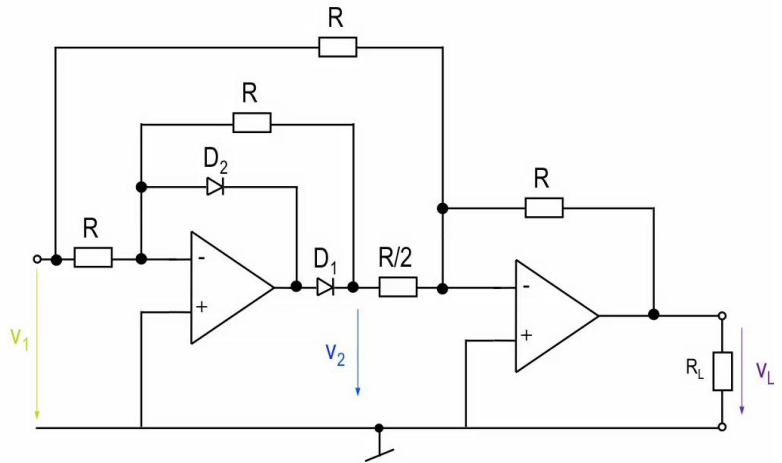
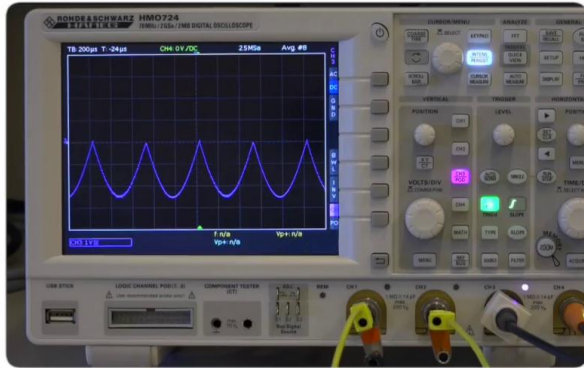
Donc tout le signal d'entrée sinusoïdal qu'on a ajouté se retrouve redressé double-alternance. Donc nous ne perdons pas du tout d'alternance de notre tension mais toutes les alternances sont ramenées vers une valeur inférieure à zéro, ce que ceci explique clairement. Donc la tension v_L est tout le temps négative et la valeur v_L est toujours négative, indépendamment de v_1 . Quand v_1 devient négative, elle le resterait à la sortie. Et quand v_1 deviendrait positive, la sortie v_L deviendrait négative. Alors on va aller le brancher et aller regarder ce comportement sur un oscilloscope et qui nous montre que ce genre de circuit, en effet, nous donne une double-alternance telle que ceci.

Notes

Summary



Redresseur double-alternance sans seuil



Electronique I

Voici notre tension à l'entrée. Comme d'habitude, on a une tension, on la trace en jaune. Et là, on va observer après le premier étage de redressement. Donc on voit l'alternance négative qui est redressée et devenue positive. Et l'alternance positive qui est devenue égale à zéro. Et on va aller voir ce qui va se passer à la sortie du sommateur. Il est difficile de voir ce qui se trouve sur cet oscilloscope parce qu'il y a plusieurs traces qui sont confondues mais on voit la sortie du sommateur. Il suffit d'éliminer les autres traces et garder l'unique tension à la sortie du sommateur que voici. Et là, on a la double-alternance négative. Donc ce qui va nous rester à la sortie, c'est une tension entièrement négative, aussi bien pour la partie positive, l'alternance positive et l'alternance négative.

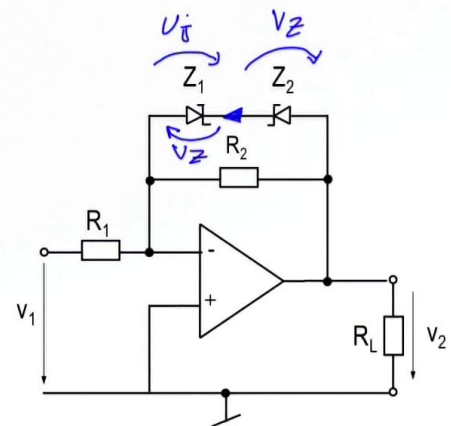
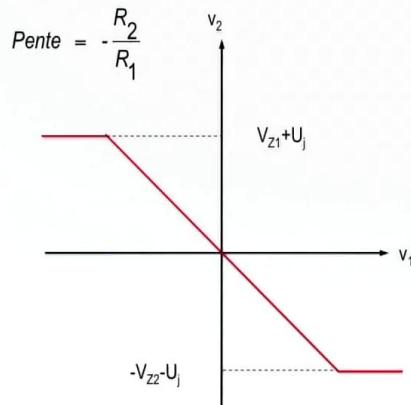
Notes

Summary



5m 02s

Amplificateur écreteur



Electronique I

Pour continuer avec les circuits non-linéaires, voici aussi une technique que nous utilisons en y ajoutant des diodes qui s'appellent des diodes Zener. Une diode Zener, c'est une diode qu'on dessine avec un petit Z qui est ajouté ici. Elle a un sens direct. Donc dans le sens direct, elle est comme une diode normale. Donc si j'ai une tension positive dans ce sens-là, j'aurais une tension de tension U_j , comme une diode normale. Donc c'est une tension de jonction de l'ordre de 0,6 à 0,7 pour du silicium. Par contre, quand le courant la traverse dans ce sens-là, vous allez vous retrouver avec une tension dans ce sens-là qui est égale à la tension v_Z . On a pris deux diodes similaires et on a mis les deux diodes tête-bêche. Donc il va y avoir un courant dans ce sens ou dans ce sens. Et si vous regardez si le courant est positif dans ce sens-là, vous allez voir U_j plus une tension ici égale à v_Z . Si vous allez dans un courant qui passerait dans le sens de cette flèche-là, vous allez vous retrouver avec une tension ici égale à U_j et une tension v_Z dans ce sens.

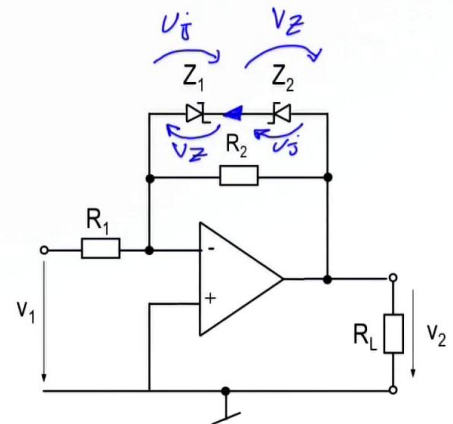
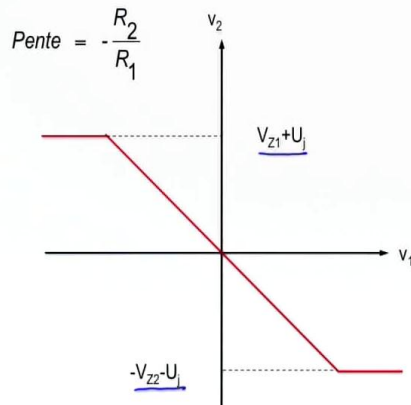
Notes

Summary



5m 50s

Amplificateur écreteur



Electronique I

Ce qui voudrait dire que votre amplificateur, au lieu de saturer à des tensions de saturation, il va amplifier linéairement la tension v_1 et la multiplier par un gain R_2/R_1 et ces deux diodes-là ne vont jamais intervenir. Mais quand on commence à dépasser $v_{Z1} + U_j$ et $-v_{Z2} - U_j$, votre amplificateur va écreter le signal et donner un effet comme un effet de saturation mais qui est indépendant de la saturation de l'ampli. Donc si vous voulez éviter que les tensions d'alimentation de l'ampli se retrouvent à la sortie, vous pouvez ajouter ce genre de montage et c'est vous qui décidez de la tension de saturation de l'ampli, pas les alimentations de votre amplificateur.

Notes

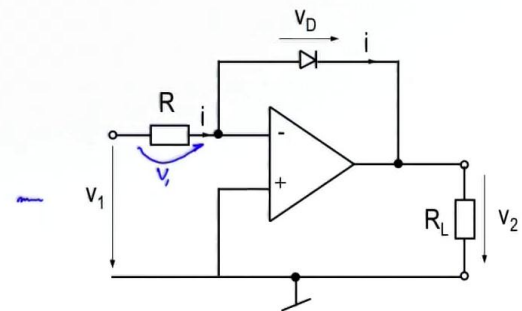
Summary



Convertisseur linéaire-logarithmique

$$i = \frac{v_1}{R} = I_S e^{\frac{v_D}{nU_T}} = I_S e^{\frac{-v_2}{nU_T}}$$

$$v_2 = -n U_T \ln \frac{v_1}{R I_S}$$



Electronique I

Pour finir, on va analyser un circuit qui s'appelle convertisseur linéaire-logarithmique. Ce genre de convertisseur est utilisé pour amplifier ou plutôt pour convertir des signaux entre v_1 et v_2 et qui vont avoir une relation logarithmique. Mais il agit seulement sur des accroissements, sur des petits signaux. Donc quand v_1 est très faible, un Δv_1 , vous allez vous retrouver avec votre tension Δv_1 , je parle d'un accroissement, donc faible amplitude ici, qui va vous donner un courant i qui est égal à v_1/R . Ce même courant va traverser une diode. Alors la diode en accroissement, donc quand la diode est passante, et qu'on se retrouve autour d'un point de fonctionnement de cette diode, elle a une loi exponentielle qui va relier le courant qui la traverse à la tension à ses bornes v_D par cette loi exponentielle. Le courant i_S , c'est un courant qui est donné par le fabricant de la diode. Le paramètre n , c'est un paramètre aussi de correction de cette relation et il devrait être connu. La tension thermodynamique, on la connaît, c'est de 26mV à température ambiante.

Notes

Summary

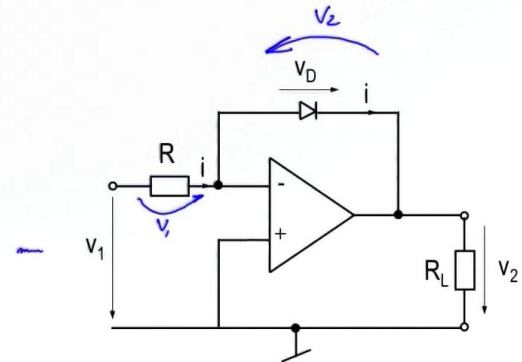


7m 56s

Convertisseur linéaire-logarithmique

$$i = \frac{v_1}{R} = I_S e^{\frac{v_D}{nU_T}} = I_S e^{\frac{-v_2}{nU_T}}$$

$$v_2 = -n U_T \ln \frac{v_1}{R I_S}$$



Electronique I

Donc quand la tension v_2 , qui est aussi un accroissement qui apparaît ici, égale à $-v_D$, on a qu'à remplacé v_D par $-v_2$. Et nous pouvons développer ceci. Et nous allons trouver une relation qui relie les tensions v_1 et v_2 par une loi logarithmique. Donc v_2 est en réalité proportionnelle au logarithme de v_1 . Ce circuit ne semble pas être intéressant ou pas facile à utiliser, ce qui est vrai. Le fait de devoir mettre des accroissements pose un problème. Il y a des variantes dont je ne vais pas parler maintenant mais qui utilisent des transistors, qui améliorent cet effet. Mais par contre, supposez que vous possédez ce genre de convertisseur qui convertit une tension v_1 avec le logarithme de cette tension, sachez que c'est un moyen extraordinaire pour l'utiliser quand on veut faire un opérateur de multiplication parce que jusqu'à aujourd'hui, on a utilisé l'ampli op pour faire l'addition. On a utilisé l'ampli op pour faire la soustraction. Et si vous voulez faire la multiplication, l'idéal, c'est d'utiliser deux circuits tri comme ça avec un sommateur. Pourquoi ?

Notes

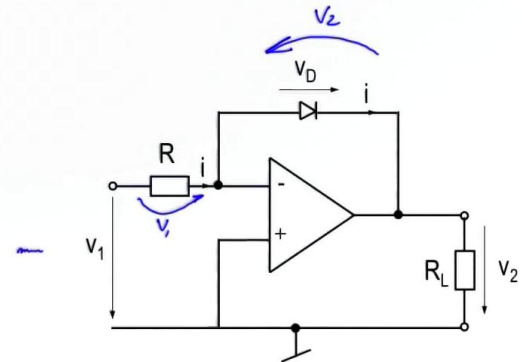
Summary



Convertisseur linéaire-logarithmique

$$i = \frac{v_1}{R} = I_S e^{\frac{v_D}{nU_T}} = I_S e^{\frac{-v_2}{nU_T}}$$

$$v_2 = -n U_T \ln \frac{v_1}{R I_S}$$



Electronique I

Parce que la somme d'une fonction dans laquelle on a du logarithme, eh bien, si on somme deux logarithmes à la sortie, on peut transformer ça en une multiplication en cherchant la conversion inverse, c'est-à-dire chercher l'exponentielle de ça. On sait très bien que le logarithme, quand on l'additionne, on tire l'avantage de réaliser des multiplications entre les tensions quand on additionne deux logarithmes. Donc je donne juste cette idée en passant. Mais ce genre de circuit pourrait être utilisé pour réaliser l'opérateur multiplication et l'opérateur division qui n'ont pas été présentés ici parce qu'ils passent par une conversion logarithmique. Eh bien, on vient de terminer toute une série d'exemples avec des circuits tri non-linéaires. On a insisté surtout sur les redresseurs et on a regardé différents types de redresseurs. On a aussi regardé comment réaliser des valeurs de saturation qui sont limitées. On vient de terminer très rapidement sur le convertisseur logarithmique et sans donner des exemples, mais il y a encore d'autres fonctions non-linéaires avec l'amplificateur opérationnel mais je pense que l'auditeur maintenant a la capacité d'analyser ce genre de circuits.

Notes

Summary

