

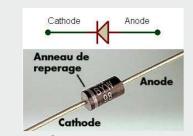
http://www.minilabo.be/

Octobre 2014 N°1

Sommaire

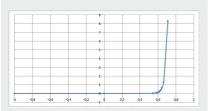
Shopping
Courrier
Le dossier
Pour aller plus loin
Technologie
Le gadget

La diode



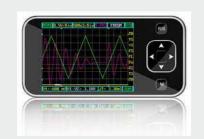
Page 3

Droite caractéristique



Page 5

Oscilloscope à 50€



Page 8



Scientifique britannique et inventeur de la diode, Sir John Ambrose Fleming, parfois également appelé Ambrose John Fleming, est né à Lancaster le 29 novembre 1849 et à vécu jusqu'en avril 1945.

Il a été formé à l'University College School (UCS), dans le quartier londonien d'Hampstead1 de 1862 à 1866, et plus tard à l'University College London (UCL)2.

Il a été chargé de cours dans divers universités comme Cambridge, Nottingham et UCL et consultant pour Marconi Wireless Telegraph Company, Swan, Ferranti, Edison Telephone et plus tard à Edison Electric Light Company.

En 1892, Fleming a présenté un important article sur la théorie des transformateurs électriques à l'Institut des ingénieurs électriciens de Londres.

John Ambrose Fleming

Source:

http://fr.wikipedia.org/wiki/John_Ambros e_Fleming

Code QR:



Plus tard, en 1904, il invente et brevète la lampe à deux électrodes qu'il appelle la diode à oscillations (oscillation valve). C'est la première diode, que l'on a appelé aussi la valve thermionique, lampe ou tube à vide, kénotron, ou diode de Fleming. Cette invention est généralement considérée comme le point de départ de l'électronique. Elle lui a valu la médaille Franklin en 1935.

En 1906, Lee De Forest aux États-Unis ajouta une électrode à la diode de Fleming : la triode était née.

La Royal Society lui a décerné la médaille Hughes en 1910.

Fleming a été fait chevalier en 1929, et est décédé à Sidmouth dans le Devon.

Editorial

Ce numéro de minilabo est consacré exclusivement aux diodes. Nous rencontrons celles-ci partout dans notre vie quotidienne car elles sont utilisées dans les tous les appareils électro-ménagers. Ce composant électronique est présenté sous son angle

historique, ensuite il est étudié de manière plus technique. Le dossier expose son mode de fonctionnement théorique, ses spécificités, son mode de fonctionnement, ses applications usuelles. Le dossier propose également une méthode pour tester la diode en laboratoire et comment l'utiliser sur une breadbord.
Si vous avez envie d'approfondir le sujet, vous pourrez le faire grâce aux livres de références qui vous sont proposés.
Bonne expérimentation à tous

Shopping

Livre: Génie électrotechnique



Editeur: Nathan
Collection: etapes
memento
ISBN: 2-09-177980-6
EAN: 9782091779805
A partir de 15€ sur
http://www.amazon.fr/

Génie électrotechnique

regroupe l'étude des machines électriques et des alimentations qui peuvent leur être associées. La présentation de ces équipements est complétée par un rappel des lois de l'électricité qui permettent de comprendre et de bien maîtriser leur fonctionnement. Les évolutions les plus récentes en ce domaine, qui concernent le réglage de la vitesse des moteurs à courants alternatifs de grande puissance, sont abordées ainsi que de solutions

techniques appliquées à l'industrie et aux transports. En privilégiant une approche concrète, ce livre doit apporter aux étudiants, aux techniciens et à tous les utilisateurs de matériels électriques, les réponses aux questions qu'ils peuvent se poser en même temps que des connaissances immédiatement applicables.

Livre : Guide pratique de l'Electronique



Editeur: Hachette
Technique
Collection: guides
pratiques industriels
ISBN: 978-2-01-180521-8
EAN: 9782011805218
A partir de 17€ sur
http://www.amazon.fr/

Guide pratique de l'Electronique.

Destiné aux élèves de lycées professionnels et aux auditeurs de la formation continue, ce guide pratique, qui regroupe les connaissances de base d'un électronicien, est à la fois : un aide-mémoire qui énonce les principales lois de l'électricité et de l'électronique ; un

résumé de la technologie des composants ; un formulaire. Cet ouvrage permet de découvrir ou de retrouver facilement les principes et les notions fondamentales de l'électronique tout en évitant de longues analyses mathématiques.

Courrier

Q: Cher Professeur, où peut-on trouver des composants électroniques ?

R: Le plus simple est de commander en ligne, sur ebay

par exemple. Mais si vous préférez acheter dans un magasin, il y a plusieurs adresses de spécialiste dans votre région. Il vous suffit de consulter les pages jaunes pour trouver les bons numéros.

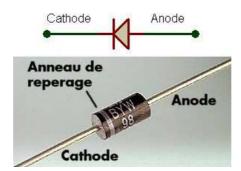
Dossier: La diode

Il existe plusieurs types de diodes, dans ce dossier nous allons nous concentrer sur la diode à jonction.

La diode est un composant électronique. C'est un dipôle (conducteur électrique possédant deux bornes) nonlinéaire.

Le sens de branchement de la diode a donc une importance.

La diode posède une anode et une cathode.



L'anode est l'électrode où, en courant conventionnel, entre le courant électrique.

L'anode (A) correspond à la zone P de la jonction et la cathode (K) à la zone N

La diode est généralement utilisée dans des montages de commutation ou de redressement.

Caractéristiques d'une diode

Notation (appellation) du composant

Tout comme pour les résistances et les condensateurs, il existe un code couleur pour la diode, ainsi qu'une notation en clair.

La notation repose sur une normalisation dont quelques détails sont donnés à la colonne Notation JEDEC.

Diode signal ou de commutation

Exemple: AA119, BAX13, OA95, 1N4150, 1N914, 1N4148 Ce type de diode est utilisé surtout en logique, où dans des montages où peu de puissance est mise en jeu. On les appelle souvent Diode d'usage général.

Diode de redressement

Exemple: 1N400x (1N4003, 1N4007, ...), 1N5408, BY255
Utilisée pour le redressement mono-alternance (une diode) ou bi-alternance (deux ou quatre diodes) dans les alimentations secteur.

Diodes de puissance

Les grosses diodes de puissance sont plus volumineuses que les petites diodes. Certaines d'entre elles ont une forme tubulaire

> comme les diodes faible puissance, et d'autre sont dans un boitier de type TO220.

Diodes en pont (pont de diodes)

Exemple: PR1. BY164. 110B6.

B40C, KBP02M, KBL04
Il s'agit ni plus ni moins d'un assemblage de quatre diodes de redressement identiques dans un même boitier.

Diodes THT

Les diodes THT sont des diodes capables de travailler sous de très hautes tensions (THT), de plusieurs KV à plusieurs dizaines de KV.

Diode de détection

Les diodes de détection sont (étaient ?) utilisées pour la détection (démodulation) RF dans les étages d'entrée de récepteur de radio.

Diodes en réseau (réseau de diodes)

Plusieures diodes sont montées dans un même boitier.

Notation JEDEC

Format : Chiffre, Lettre, Numéro de

série, [Suffixe] Exemples: 2N2222, 2N3819

2N2222 ||| ||+-- nombre "arbitraire" |+-- toujours la lettre "N" +-- identificateur composant (nombre de pattes - 1)

Premier chiffre

Indique le nombre de connexions électriques effectives, moins une (le chiffre 2 indique qu'il y a 3 pattes).

Lettre

Il s'agit toujours de la lettre "N".

Numéro de Série Le numéro de série peut prendre une valeur comprise entre 100 et 9999.

[Suffixe]

Le suffixe indique la fourchette de gain (hFE) du transistor, comme pour la notation Pro-Electron :

A = gain faible B = gain moyen

C = gain 'elev'e

Rien (aucune lettre) = le gain peut être élevé

Tension de seuil

Correspond à la tension à partir de laquelle la diode commence à conduire quand elle est polarisée dans le sens passant.

Dit autrement et de manière sans doute plus juste : une diode ne conduit que lorsque son anode est portée à un potentiel plus positif que sa cathode, et que la différence de potentiel entre anode et cathode atteint la tension de seuil.

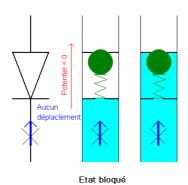
On peut donc dire que la tension de seuil correspond à la tension minimale de fonctionnement en-dessous de laquelle la diode ne peut pas être utilisée.

Cette tension de seuil correspond aussi à la tension de déchet, c'est à dire la tension qui sera perdue à cause de l'usage même de la diode (tension qui reste à ses bornes quand elle conduit).

Plus le courant qui traverse la diode est important, et plus la chute de tension est importante. L'évolution de la chute de tension reste cependant assez faible comparée à l'évolution du courant.

Fonctionnement théorique

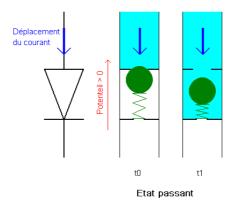
La diode, à la manière d'un clapet, ne permet le passage du courant que dans un sens : de l'anode vers la cathode (cette dernière étant repérée sur le boîtier). C'est un dipôle polarisé.



le clapet est fermé, le courant est bloqué.

Déplacemen

du fluide



le clapet est ouvert, le courant passe.

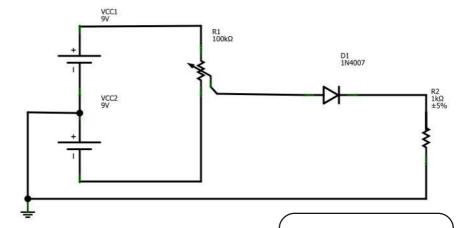


Etude de la diode en courant continu.

Laboratoire

Réalisé par L.Defoy

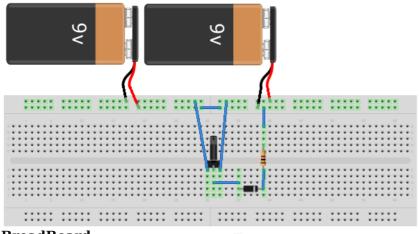
Pour tester une diode en polarisation directe et inverse, nous utiliseron une allimentation continue avec un point millieu, deux pilles de 9V en série.



Pour faire varier la tension de +9V à -9V nous utiliseron un potentiomètre de 10X la valeur de la résistance de charge pour minimiser les variations.

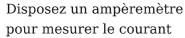
<u>Liste des composants</u>

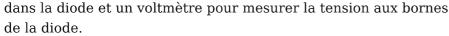
- 1 1K Ω Résistance
- 2 9V block Piles
- 1 1N4007 Diode
- $1 100 K \Omega$ Potentiomètre



BreadBoard

Disposez les élèments sur la Breadboard, placez le potentiomètre en position millieu.





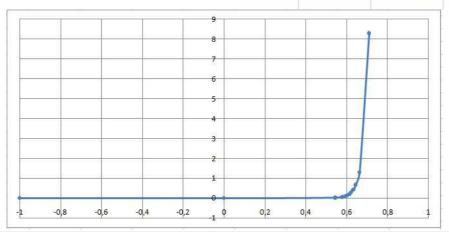
Droite caractéristique

Relevé des mesures.

En modifiant la positon du potentiomètre la tension aux bornes de la diode et de la charge varie de -9V à +9V. Le relevé des mesures de I diode et U diode permet de tracer la droite caractéristique de la diode.

On distingue clairement une zone bloquante, une zone passante et un coude près de 0,7V.

pot	Ud (V)	Id (mA)	
0%	-9	0	
10%	-7,2	0	
20%	-5,4	0	
30%	-3,6	0	
40%	-1	0	
50%	0	0	
55%	0,544	0,013	
60%	0,577	0,045	
65%	0,592	0,088	
70%	0,603	0,136	
75%	0,613	0,196	
80%	0,622	0,281	
85%	0,632	0,412	
90%	0,644	0,655	
95%	0,661	1,294	
100%	0,709	8,29	



Vitesse

Certaines diodes sont dites rapides. On peut donc imaginer qu'il en existe des lentes. Et c'est bien le cas. Alors qu'entend-on donc par rapide?

Et bien comme dans tout contexte d'utilisation, tout est relatif. Une même diode peut être considérée comme rapide dans une application donnée, et être considérée comme lente dans une autre application.

Une diode de type 1N4007 par exemple, convient pour effectuer un redressement en sortie secondaire d'un transformateur d'alimentation (50 Hz), mais ne convient pas pour une utilisation en diode de recouvrement dans une alimentation à découpage (diode de recouvrement : diode connectée au transistor de puissance qui travaille en commutation à une fréquence élevée - par exemple 150 KHz, pour accélerer les temps de commutation et limiter ainsi l'échauffement).

Les diodes Schottky sont dites rapides, et peuvent même parfois être préférées pour des applications "lentes" (alimentations linéaires de circuits audio de haute qualité, par exemple).



Vérification d'une diode

Principe

Une diode laisse passer le courant dans un sens et pas dans l'autre, donc il suffit de mesurer la résistance entre ses pattes dans un sens et dans l'autre. En outre cette méthode peut aider à retrouver le branchement d'une diode dont l'anneau ou le repère indiquant la cathode aurait disparu.

Avec un contrôleur digital



Le commutateur du contrôleur à affichage digital doit être réglé sur le symbole de la diode. En position ohmmètre la mesure n'est pas possible.

Cette fois le fil rouge doit être relié à l'anode de la diode pour vérifier le passage du courant dans le sens direct. Si la diode est bonne on lira une valeur de l'ordre de 600 ou 1000.

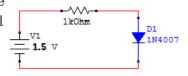
En inversant les fils on effectue la vérification dans le sens inverse, la valeur lue doit être de 1, précisant que la diode n'est pas en court-circuit.



Pour aller plus loin.

Point de fonctionnement d'une diode. Pour déterminer le courant d'une diode dans un montage en courant continu, il suffit de connaître la droite caractéristique de la diode. Les

données du montage permettent de



Réalisé par L.Defoy

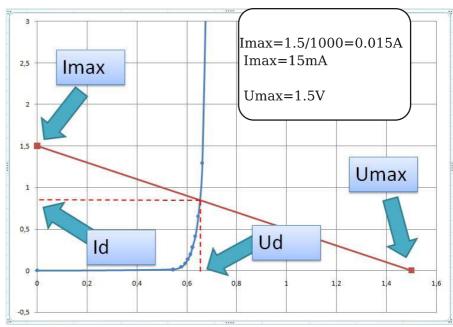
déterminer deux points et en reliant les deux points par une droite on coupe la droite caractéristique ce qui donne un courant et une tension de fonctionnement.

Sur l'axe du courant dans la diode (vertical) il faut déterminer le courant maximum possible pour le montage comme si il n'y avait pas de diode.

$$I_{max} = V_{cc}/R_{charge}$$

Sur l'axe de la tension aux bornes de la diode (horizontal) il faut déterminer la tension maximum du montage comme si il n'y avait pas de diode.

$$U_{max} = V_{cc}$$



Utilisation des diodes

L'emploi des diodes est très vaste : redressement du courant secteur, inversion, blocage, protection contre les inversions de polarités, sélection

d'itinéraires, régulation (zener), signalisation (LED), comptage....Tout cela sans compter d'autres diodes spéciales sortant du cadre de cet article.

La diode est un composant bon marché, une diode " courante " est vendue aux alentours de 0,1€.

Technologie.

Un **potentiomètre** est un type de résistance variable à trois bornes, dont une est reliée à un curseur se déplaçant sur une piste résistante terminée par les deux autres bornes. Ce système permet de recueillir, entre la borne reliée au curseur et une des deux autres bornes, une tension qui dépend de la position du curseur et de la tension à laquelle est soumise la résistance.



Les potentiomètres sont couramment employés dans les circuits électroniques. Ils servent par exemple à contrôler le volume d'une radio.

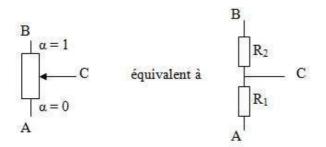
<u>Un potentiomètre peut être :</u>

- -rectiligne/rotatif;
- -linéaire (B nomenclature japonaise, A nomenclature européenne)/logarithmique (A nomenclature japonaise, B nomenclature européenne)/antilogarithmique;
- -analogique/numérique;
- -mono/stéréo;
- -avec position arrêt (petit cran lorsqu'on le tourne à fond à gauche, lié à un interrupteur) ;
- -avec cran central (permet d'avoir une position 'zéro' au centre de la piste) ;
- -couplé (se dit d'un potentiomètre numérique commandé par un potentiomètre analogique).

Schéma équivalent

Pour les formulations, un potentiomètre de valeur P est à considérer comme 2 résistances R1 et R2 dont le point commun est le curseur . Ces 2 résistances ont alors une valeur fonction de la position du curseur.

On repère cette position par un paramètre "alpha" ou "a" compris entre 0% (ou 0) et 100% (ou 1). On choisit alpha=0 pour une extrémité (A) de la piste et alpha=1 pour l'autre extrémité (B).



Fabrication

Les diodes sont fabriquées à partir de semi-conducteurs.
Leur principe physique de fonctionnement est utilisé dans de nombreux composants actifs en électronique.

Une diode est créée en accolant un substrat riche en électrons libres (semi-conducteur de type N ou métal) à un substrat déficitaire en électrons c.-à-d. riche en trous (semi-conducteur type P).

Une diode est la jonction de deux semi-conducteurs : l'un dopé « P » l'autre dopé « N ». La connexion du côté P s'appelle l'anode; celle du côté N porte le nom de cathode. Le côté de la cathode est repéré par un anneau de couleur sombre sur le boîtier cylindrique de la diode.

Seule la diode Gunn échappe totalement à ce principe : n'étant constituée que d'un barreau monolithique d'arséniure de gallium, son appellation diode doit être considérée comme un abus de langage.

La diode Schottky quant à elle est constituée d'une jonction métal - semi- conducteur.

Prochain numéro

Dans le prochain numéro nous découvriront le redressement d'une tension alternative.

Gadget

L'oscilloscope numérique DSO Nano V2, conçu pour les tâches d'ingénierie électronique de base est la version mise à jour du précédent Nano.

Basé sur un ARM Cortex™M3 32 bits il est doté d'un écran LCD couleur 320 x 240, d'une carte micro SD, d'une sonde portable, d'une batterie LiPo, d'une connexion USB.

Pratique, compact (tient dans la main) et doté de performances optimales, il peut être utilisé n'importe où pour des mesures rapides. DSO Nano est un produit entièrement Open Source et ouvert à toute modification.

Menu

Vertical Scale

Réalisé par L.Defoy

<u>Caractéristiques</u>:

Boîtier en fonte aciérée

Portable et léger

Écran couleur

Lecture et stockage de la forme d'onde

6 modes de mesures

Bande passante analogique de 1 MHz

Caractéristique de signal et marqueurs

Fourni avec une pochette

Open Source

Y Position

Time Base

disponible sur ebay à partir de 50€



Battery Status User Interface





minilabo

Pour recevoir votre minilabo, il vous suffit de vous inscrire à la lettre de diffusion sur http://www.minilabo.be/mail.php

Rédacteur: **Defoy Laurent**

email: laurent@minilabo.be web: www.minilabo.be

minilabo est basé sur le partage. Merci de me faire parvenir vos notes ou articles au format OpenDocument, Microsoft Word ou simplement vos documments scanés.

Si vous voulez contribuer plus activement, vous pouvez également envoyer des vidéos d'essais ou des montages électroniques.

Cette oeuvre est sous licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique 3.0 non transcrit. Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante www.minilabo.be ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

