Mbsm.pro, Alimentations secteur sans transformateur, base et calcule

Category: Technologie
written by Lilianne | 4 February 2018

Présentation

La présente page décrit une méthode permettant d’obtenir une basse tension à partir du secteur 230 V, sans faire appel à un transformateurabaisseur style 230 V / 12 V. Il s’agit d’une méthode largement utilisée dans des circuits électroniques basse consommation vendus dans le commerce, tels certaines veilleuses à LED, cafetières électriques (par exemple Senseo) ou anti-taupes à ultrasons.

Avantages

Très économique, pertes de puissance minimes, volume réduit, protection automatique contre les court-circuits accidentels en sortie, tension de sortie stabilisée.

Inconvénients

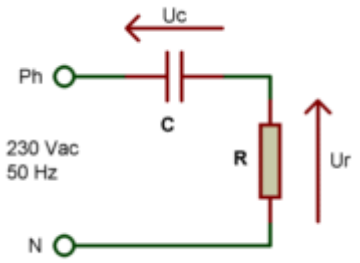
Risque plus grands d’électrocution (persistance de 230 V dans le montage alimenté, par rapport à la terre), ne convient plus vraiment quand l’intensité demandée dépasse 50 mA.

Avertissements

A lire impérativement avant de continuer. Tout montage alimenté par le secteur présente des risques mortels, si un minimum de bon sens n’est pas respecté. Les montages décrits dans cet article ne possèdent pas de transformateurs d’isolement, et présentent donc un danger supérieur par rapport aux montages qui en possedent un.

Principe

Le principe de base repose sur la capacitance d’un condensateur. La capacitance est simplement la résistance que le condensateur oppose au passage du courant électrique, et qui dépend d’une part de la fréquence du signal qui le traverse, et d’autre part de la valeur (capacité) du condensateur lui-même. En résumé, on se sert du condensateur un peu comme d’une résistance, pour faire chuter une tension et limiter un courant, à une fréquence bien précise.



Mais la formule R = U / I que l’on utilise pour calculer la valeur d’une résistance en fonction de la chute de tension qu’elle doit provoquer sous un courant donné, ne convient pas (voir page Abaissement tension). Au lieu de celà, nous devons utiliser une formule où apparaît un terme lié à la fréquence de la tension alternative à abaisser (50 Hz du secteur 230 V, en ce qui nous concerne).

Première façon de calculer

Cette première formule permet d’exprimer directement la réactance du condensateur en fonction de sa valeur et de la fréquence du signal qui le traverse :
Xc = 1 / (wc)
où Xc est la capacitance en ohms,
w est la pulsation (lire oméga, égale à 2 * Pi * Freq, Freq en Hertz)
et C est la valeur du condensateur en Farad.
La formule peut donc aussi s’écrire de la façon suivante :
Xc = 1 / (2 * Pi * F * c)
où Xc est la capacitance en ohms,
Pi = 3.14 (manquerait plus que ça change),
F est la fréquence en Hertz,
et C est la valeur du condensateur en Farad.
A la fréquence de 50 Hz, qui est celle du réseau EDF, le condensateur permet de laisser passer un courant de quelques mA par “paquet” de 100 nF.
Exemple N° 1
Usage d’un condensateur de 470 nF (0.00000047 Farad) à la fréquence de 50 Hz :
Xc = 1 / (2 * 3.14 * 50 * 0.00000047) = 6776 ohms
Si tension d’entrée = 230 V et tension de sortie = 12 V, alors
I = (230 – 12) / 6776 = 32 mA
Exemple N° 2
Usage d’un condensateur de 1,7 uF (0.0000017 Farad) à la fréquence de 50 Hz :
Xc = 1 / (2 * 3.14 * 50 * 0.0000017) = 1873 ohms
Si tension d’entrée = 230 V et tension de sortie = 24 V, alors
I = (230 – 24) / 1873 = 110 mA
Exemple N° 3
Usage d’un condensateur de 1 uF (0.000001 Farad) à la fréquence de 50 Hz :
Xc = 1 / (2 * 3.14 * 50 * 0.000001) = 3184 ohms
Si tension d’entrée = 230 V et tension de sortie = 24 V, alors
I = (230 – 24) / 3184 = 65 mA
Exemple N° 4
Usage d’un condensateur de 1 uF (0.000001 Farad) à la fréquence de 50 Hz :
Xc = 1 / (2 * 3.14 * 50 * 0.000001) = 3184 ohms
Si tension d’entrée = 230 V et tension de sortie = 0 V (court-circuit), alors

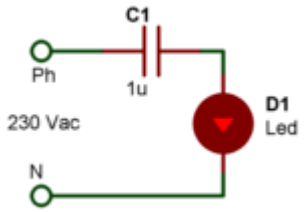
I = (230 – 0) / 3184 = 72 mA
Par rapport à l’exemple N° 3 (même valeur de condensateur), on constate que le courant est à peine supérieur et qu’il ne prend pas des proportions extrêmes. On a en quelque sorte une limitation de courant naturelle.

Deuxième façon de calculer

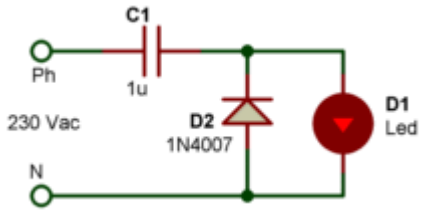
Calcul direct de la valeur du condensateur, en connaissant tension de sortie U et courant de sortie I désirés :
C = I / (2 * 3.14 * 50 * (230 – U))
Pour le réseau 230 V / 50 Hz, la formule peut être simplifiée de la façon suivante :
C = I / (314 * (230 – U))
où C est la valeur du condensateur en Farad,
I est le courant maximal de sortie désiré en Ampères
et U est la tension de sortie désirée en Volts
Exemple N° 1
On veut U = 12 V et I = 10 mA
C = 0.01 / (314 * (230 – 12))
C = 146 nF (on prend la valeur normalisée de 150 nF)
Exemple N° 2
On veut U = 0 V (court-circuit, quelle drôle d’idée) et I = 40 mA
C = 0.04 / (314 * 230)
C = 554 nF (valeur normalisée la plus proche : 560 nF)
Exemple N° 3
On veut U = 24 V et I = 110 mA
C = 0.11 / (314 * (230 – 24))
C = 1,7 uF (valeur normalisée 2,2 uF, ou mise en parallèle de 1 uF avec 680 nF)
On peut aussi retourner la formule pour connaître le courant max en fonction de la valeur du condensateur :
I = 2 * 3.14 * F * C * Uc
ou en simplifié pour le réseau 230 V / 50 Hz :
I = 314 * C * Uc
où Uc correspond à la tension aux bornes du condensateur chuteur (230 V – tension de sortie désirée)
Exemple N° 4
On veut connaitre I max pour une tension de sortie U de 12 V, si on utilise un condensateur de 1 uF
I = 314 * 0.000001 * (230 – 12) = 68 mA
Remarques :
– La tension secteur utilisée dans les calculs est bien 230 V qui est la valeur efficace, et non 324 V qui est la tension crête, car au niveau du condensateur, on travaille encore en alternatif.
– Du fait des arrondis appliqués dans les formules précédentes, vous pouvez trouver des valeurs légèrement différentes selon la méthode de calcul utilisée. Le principal étant tout de même de trouver des ordres de grandeur corrects (la formule de la deuxième façon de calculer, publiée avant le 12/09/2009, était fausse – voire Corrections et remarques en fin de page).

Mise en pratique

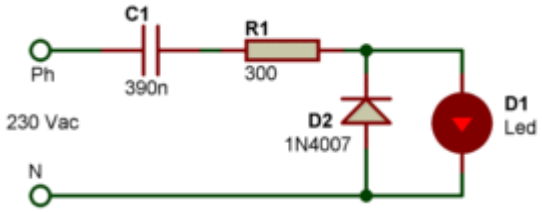
Le schéma suivant, qui met en oeuvre un condensateur pour abaisser le courant dans une LED, doit donc fonctionner.



Oui, il fonctionne. Une fois, deux fois, puis à la troisième mise sous tension, pouf, plus de LED. Et encore vous aurez bien de la chance si la LED tient la première fois. Pourquoi ? Parce qu'un condensateur qui n'est pas en service pendant un certain temps, se décharge. Ce qui veut dire que la tension à ses bornes devient très faible ou nulle au bout d'un moment. Cela signifie également qu'on peut alors le considérer comme un court-circuit. Et si on met en service le montage précédent au moment même où l'onde secteur est à son maximum (plus de 310 V crête), la LED voit cette tension à ses bornes, ce qui provoque une surintensité brêve et énorme, de plusieurs ampères. En général, une LED, même plus robuste que la moyenne, à du mal à digérer ce type de traitement. Ce montage est pour cette raison dangeureux, et ne doit pas être réalisé tel quel ! Mais cela n'est qu'un problème parmi d'autres. La LED est un composant polarisé, qui ne fonctionne que si on lui applique une tension continue, et ce dans le bon sens. Une tension alternative est une tension dont l'amplitude varie et dont le sens (la polarité) change sans arrêt, et la LED ne s'allume donc qu'une alternance sur deux. Bon, allez-vous dire, cela reste du 50 Hz et le clignotement sera donc invisible à l'oeil humain du fait de sa persistance rétinienne. Et c'est vrai. Mais la LED n'aime pas trop se trouver avec une tension inverse (tension à l'envers) élevée. La tension inverse supportée avant claquage est de l'ordre de quelques volts seulement, et on peut se douter qu'une tension de quelques 300 volts dépasse légèrement la limite autorisée. Il convient donc dans un premier temps de "bloquer" les alternances non supportées par la LED, ce qui est possible grace à l'adjonction d'une simple diode, comme le montre le montage suivant.



Maintenant, la LED ne reçoit plus de tension inverse trop élevée, car lors des alternances négatives, c'est la diode D2 (que nous venons d'ajouter) qui conduit. Et quand elle conduit, la tension à ses bornes est inférieure à 1 V, ce qui est bien en dessous de la tension inverse max tolérée par une LED. Cette dernière n'a donc plus de raison de griller. Hum, avez-vous donc déjà oublié le pic de courant qui peut se produire à la mise sous tension ? Le schéma suivant montre qu'avec une simple résistance additionnelle (R1), on résout ce problème potentiel (notons en même temps que la valeur du condensateur C1 a été réduite à 390 nF pour descendre à 10 mA environ le courant dans la LED).



La résistance R1 limite l'appel de courant quand le condensateur est déchargé. Sa valeur doit être déterminée en fonction de la capacité du condensateur et de la pointe de courant que l'on accèpte, mais de manière générale, on estime que sa valeur doit être de l'ordre de

R = 3 / I (c'est une formule déterminée de façon empirique)

avec R en ohms et I en ampères

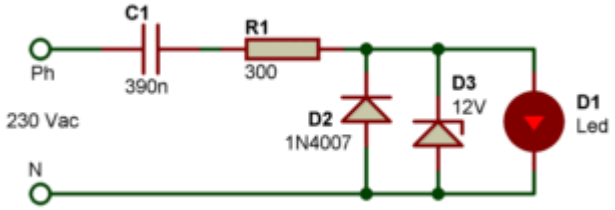
Exemple

Si I max = 10 mA (0.01 A), alors

R = 3 / 0.01 = 300 ohms

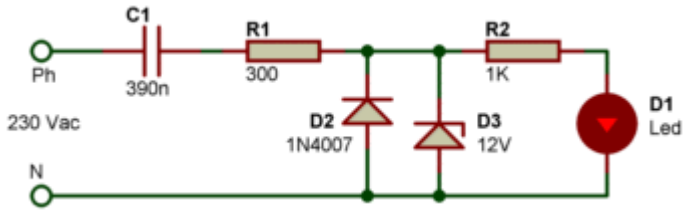
Remarque : dans certains montages, on tolère une pointe de courant bien supérieure à la valeur du courant nominal, car la pointe est brêve et la dissipation thermique qui en résulte n'est pas toujours dangeureuse. Par exemple, une LED dont le courant nominal est de 20 mA, peut très bien accepter une surintensité de 200 mA si elle est occasionnelle, ou si l'intervalle entre chaque surintensité est grand devant la durée de ces dernières. Si on est sérieux, on se documente sur les capacités du circuit à alimenter, pour connaître ses limites extrêmes.

Voilà donc un montage qui commence à tenir la route. Cependant, nous n'avons pas encore de tension stabilisée en sortie (au niveau de la LED), et les fluctuations de la tension du secteur peuvent provoquer des (petites) variations de courant que l'on ne souhaite pas (même si dans l'exemple présent ce n'est pas si critique que ça). S'il est possible d'utiliser un régulateur de tension de type LM78xx (par exemple régulateur 12 V tel que LM7812), il reste toutefois plus économique et moins encombrant de faire appel à une diode zener. Rappelons que le courant de sortie maximal que l'on attend de ce genre de montage ne peut guère dépasser quelques dizaines de mA. Voici donc un nouveau schéma, dans lequel apparait une diode zener chargée de limiter l'amplitude de sortie à un maximum de 12 V.

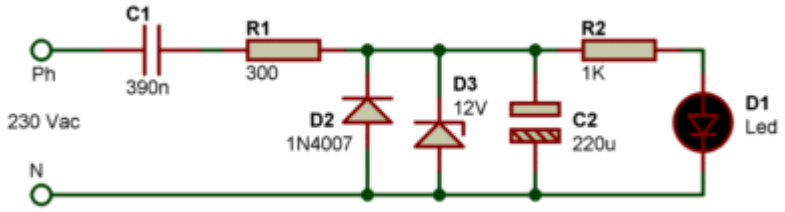


Là encore, le système semble fonctionner puisque la LED D1 s'allume. Mais si nous sommes suffisament curieux et que nous vient à l'idée de mesurer la tension de sortie pour être sûr qu'elle ne dépasse pas 12 V, nous avons droit à une sacrée surprise : la tension atteint quelques 2 V, mais pas plus ! Le choix d'une diode zener serait-il en cause ? Que neni. Une LED est une diode avant tout, et quand elle conduit, la chute de tension ne dépasse pas sa tension nominale, qui ne varie guère même pour une variation de courant assez importante. On peut donc assimiler notre LED à une diode zener de 2 V. Et quand on branche deux diodes zener de valeurs différentes en parallèle, c'est celle de valeur la plus faible qui a le dernier mot. En d'autres termes, notre diode zener de 12 V (D3) ne sert strictement à rien dans ce montage ! Il convient donc

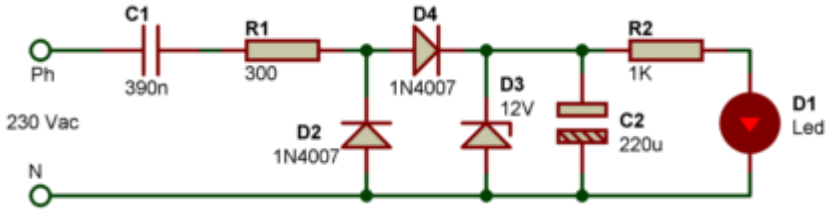
de rectifier le tir, en “isolant” la diode zener de la LED. Avec une résistance, par exemple.



Cette fois, nous avons bien une tension qui atteint 12 V aux bornes de la diode zener D3, et une tension qui ne dépasse guère les 2 V aux bornes de la LED D1. La résistance R2 cablée entre ces deux composants provoque donc une chute de tension de 10 V (12 V – 2 V). Avec la valeur de 1 kO donnée à cette résistance R2, on en déduit qu’il y circule un courant crête de 10 mA, tout va donc très bien. Bien entendu, si le condensateur C1 avait une valeur plus faible (par exemple de 100 nF), ce courant de 10 mA ne pourrait pas être atteint. Mais en revanche, si le condensateur C1 est de valeur plus élevée (par exemple 1 uF), le courant dans la LED sera toujours de 10 mA car la tension de sortie, imposée par la diode zener D3, ne varie pas (ou très peu). On voit donc que la zener, associée à R2, joue bien un rôle dans la régulation de la tension et du courant de sortie. Cela commence à devenir intéressant, mais constat est fait que la LED reçoit toujours des “bouts” d’alternances, et non une tension continue fixe. Si vous avez quelques notions de base concernant les alimentations secteur linéaires (pas celles à découpage), vous devez savoir que l’ajout d’un condensateur de filtrage pourrait nous rendre bien des services. Et vous avez raison, c’est exactement ce qu’il nous faut. Et hop, un nouveau schéma avec un condensateur en parallèle sur la diode zener !



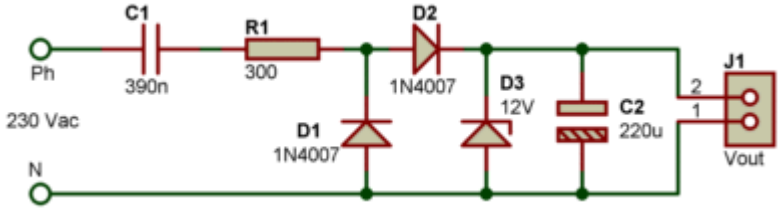
A bah ça par exemple, la LED ne s’allume plus ! Et rien n’explose… je n’ai pas l’impression de m’être trompé, pourtant. Revoyons donc ce qui se passe avec ce dernier schéma, lorsque les alternances sont positives, c’est à dire quand la tension sur la phase (Ph) est supérieure à la tension de neutre (N). La tension du secteur parvient à la diode zener et au condensateur C2, et ce dernier se charge sous une tension qui ne peut pas dépasser 12 V. Si maintenant l’alternance change de sens, c’est à dire si la tension sur la phase (Ph) est inférieure à la tension de neutre (N), la diode D2 conduit et… bon sang mais c’est bien sûr ! Elle court-circuite le condensateur C2, qui se décharge donc aussitôt. Et comme la valeur du condensateur C2 est élevée, il n’a pas le temps de se charger entièrement avec une seule alternance (il lui en faut plusieurs). La tension à ses bornes n’a donc jamais le temps de grimper. Si on réduit sa valeur à 1 uF, la LED s’allume bien, mais nous nous retrouvons à nouveau avec des demi-alternances, et point de tension continue. La solution ? Isoler la diode zener D3 et le condensateur de filtrage C2 du secteur, quand ce dernier est sur son alternance négative. En ajoutant une diode, comme ça :



La diode D4 empêche effectivement le condensateur de se décharger lors des alternances négatives. Et cette fois, nous disposons bien d'une tension continue, stabilisée et filtrée, aux bornes de la diode zener D3. Le calcul de C2 répond approximativement à la formule suivante :
C = 200 * (I / U)
ou C est exprimé en uF
I est le courant maximal de sortie désiré en mA
et U est la tension de sortie désirée en Volts

Usage général

Le dernier schéma mis en pratique montre que l'on s'en tire avec peu de composants, même si au fur et à mesure des expériences menées, on pouvait avoir le sentiment qu'on ne s'en sortirait pas, tant il y avait de "problèmes" à résoudre. Finalement, on peut estimer que le schéma suivant peut être utilisé pour d'autres applications que le simple allumage d'une LED, qui vous l'admettrez est tout de même un exercice plus intéressant que le simple calcul d'une résistance chutrice sous une tension continue… Pour vous simplifier la tâche, vous trouverez ci-après un tableau avec quelques valeurs typiques, pouvant servir de base à quelques expérimentations. Clignotant 006, par exemple…
Remarque : les composants du schéma suivant ont été renumérotés par rapport aux schémas précédents, pour tenir compte du retrait de la LED.



Sortie 12 V / 10 mA

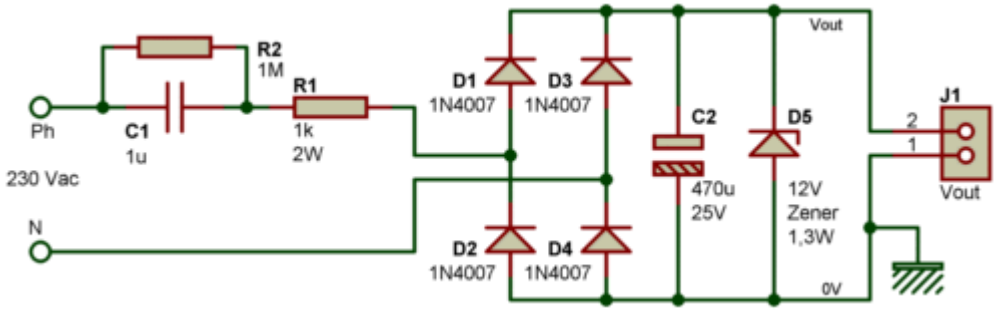
Tension Vout	Courant Iout	C1 (voir note 1)	R1 (1 W)	D3 (400 mW)	C2 (voir note 2)
5 V	20 mA	820 nF	150	5,1 V	1000 uF / 16 V
9 V	10 mA	390 nF	300	9 V	220 uF / 16 V
12 V	40 mA	1,5 uF	75	12 V	680 uF / 16 V
15 V	15 mA	680 nF	200	15 V	220 uF / 25 V
24 V	5 mA	180 nF	600	24 V	47 uF / 40 V

Note 1 : Le condensateur C1 doit impérativement être de classe X2, tension de service 250 V alternatif ou 400 V continu (ou encore mieux 400 V alternatif ou 630 V continu). Si vous aves besoin d'une valeur élevée que vous ne trouvez pas, câblez plusieurs condensateurs en parallèle pour additionner leur valeur.
Note 2 : Le condensateur C2 doit toujours avoir une tension de service supérieure à la tension de sortie désirée.

Usage d'un pont de diodes

L'usage d'un pont de diode est tout à fait possible, c'est d'ailleurs ce que

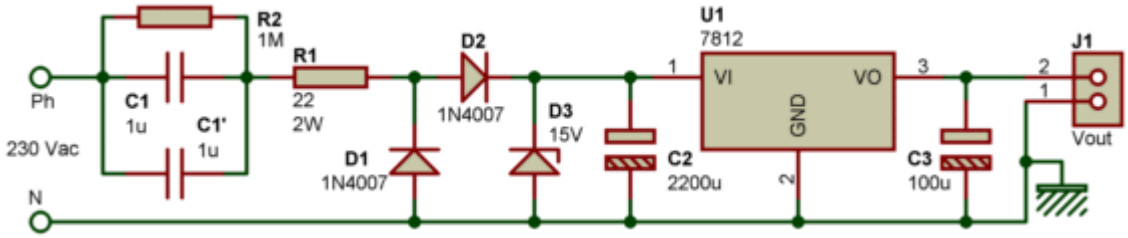
j’ai fait dans ma lampe 230 V à LED.



Le rendement de ce circuit est meilleur puisqu’on utilise les deux alternances du secteur, ce qui n’était pas le cas avec les montages précédents. Il est évident que pour un montage qui consomme peu, la notion du rendement reste toute relative. Le calcul de C1 ne change pas, c’est toujours lui qui limite le courant disponible en sortie. C2 contribue au filtrage de la tension redressée par le pont de diodes constitué de D1 à D4, et la diode zener D5 stabilise la tension de sortie à une valeur voisine de 12 V (ou autre valeur de tension, à vous de choisir). Il est possible de se passer de la diode zener D5 si le circuit alimenté (relié entre Vout et masse 0 V) ne craint pas des petites crêtes de tension (limitation de courant dans tous les cas assuré par C1), mais dans ce cas attention : il convient d’une part de dimensionner plus haut la tension de service du condensateur C2 et d’autre part d’utiliser pour les diodes D1 à D4 des modèles qui vont bien. Les classiques 1N4007 (1000 V / 1 A) conviennent très bien dans tous les cas. Si vous avez le moindre doute, laisser la diode zener D5 en place.

Ajout d’un régulateur de tension

On peut dans certains cas avoir besoin d’une tension de sortie aussi bien régulée que celle que l’on obtient avec une alimentation traditionnelle à transformateur équipée d’un régulateur de tension intégré. Il est tout à fait possible de monter un tel régulateur de tension sur une alimentation secteur sans transformateur, comme le montre le schéma suivant :

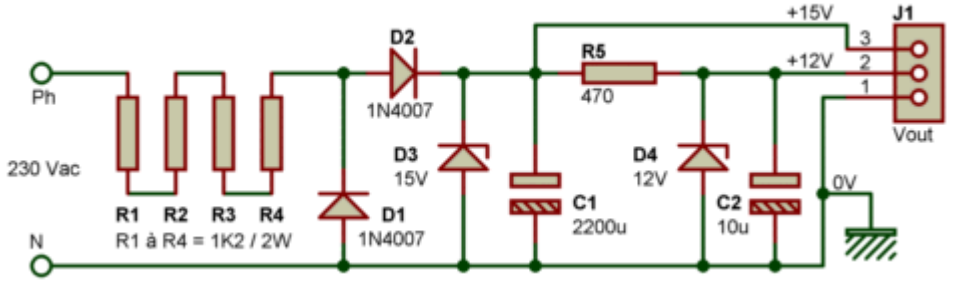


Ce montage permet de débiter un courant de quelques 40 mA. Il faut noter que quelques mA sont déjà “bouffés” par le régulateur lui-même, qui consomme même si on ne s’en sert pas. Vous pouvez bien entendu modifier la valeur de la diode zener et le type de régulateur, afin de disposer d’une tension de sortie autre que 12 V. Pour la diode zener, choisissez un modèle dont la tension de service est au moins supérieure de 3 V à la tension de sortie du régulateur, si ce dernier est un modèle classique (chute de tension de 3 V au moins pour une régulation correcte). Si vous optez pour un régulateur de tension à faible chute de tension (LDO), vous pourrez alors grignoter quelques mA supplémentaire en sortie en conservant toujours une bonne régulation.
Remarque : en adoptant des condensateurs de 2,2 uF pour C1 et C1´, le courant de

sortie utile peut grimper jusqu'à 55 mA, voire 60 mA.

Condensateur ou résistance chutrice ?

J'ai vu plusieurs fois des alimentations secteur sans transformateur où aucun condensateur n'était utilisé en tant qu'élément abaisseur de tension / courant (dans des vieux jeux de lumière, dans des afficheurs de température à LED, entre autres). Certains auteurs préfèrent utiliser des résistances de puissance pour abaisser la tension. Cela est bien entendu possible, mais il faut alors connaitre assez précisement la consommation du montage qui tire son énergie de ce type d'alimentation, et il faut bien entendu choisir des résistances de puissance capable de supporter en continu une chute de tension importante. Le montage suivant est un exemple de ce qu'on peut faire avec des résistances chutrices, sortie double +15 V et +12 V.



Contrairement à ce qu'on pourrait peut-être penser, ce schéma n'est pas capable de fournir un courant beaucoup plus important que son homologue à condensateur. On est en effet assez vite limité par la dissipation de puissance des résistances R1 à R4, qui au final, et pour une consommation similaire, prennent autant – sinon plus – de place. Ces résistances, qui peuvent chauffer pas mal, doivent être espacées du circuit imprimé d'au moins 5 mm à 10 mm pour laisser l'air circuler librement, et le boîtier "de rangement" doit être suffisement aéré. Les résistances chauffent mais pas le condensateur, à vous de voir.

Lien entre terre et masse ?

Dans les montages qui précèdent, vous aurez noté la mise à la masse du fil de neutre qui vient de la prise secteur 230 Vac. Il faut noter dans ce cas que la masse ne doit pas être reliée à la terre, et encore moins à un boîtier métal !!! Dans le meilleur des cas vous vous exposeriez à une disjonction au départ énergie, et dans le cas le plus malheureux l'utilisateur serait vite "refroidi" en cas de contact direct !

Circuits intégrés spécialisés

Certains fabricants ont sorti des circuits intégrés permettant de passer "directement" de la tension du réseau 110 Vac ou 230 Vac à une basse tension continue. Quelques uns sont listés ci-dessous :

– MAX610 (Maxim) – Sortie +1,3 Vdc à 15 Vdc – 50 mA
– HIP5600 (Harris) – Sortie +1,2 Vdc à +50 Vdc – 30 mA max
– HV2405E (Harris) – Sortie +5 Vdc à +24 Vdc – 50 mA max

Mbsm.pro , Schema Electronique Alimentation 220v Ac 15/30 DC

Category: Technologie
written by Lilianne | 4 February 2018
Mbsm.pro , Schema Electronique Alimentation 220v Ac 15/30 DC

Exemple de sécurité , Relais de protection de choc 220 v Ac , www.mbsm.pro

Category: Technologie,Tester ok
written by Lilianne | 4 February 2018
Exemple de sécurité , Relais de protection de choc 220 v Ac , www.mbsm.pro
un simple montage

- entrée du courant
- sortie du courant
- protéger par un relais 12v dc
- pour les travaux de danger

---

www.mbsm.pro , Pompe hydrauliques volumétriques double à engrenage interne à gérotor (orifices indépendants).

Category: Technologie
written by Lilianne | 4 February 2018

Il existe plusieurs types de pompes hydrauliques volumétriques.
A chaque type de pompe correspondent une nature et un agencement particulier des

pièces mobiles internes.

Quel qu'en soit le type, une pompe hydraulique remplit essentiellement le même rôle, c'est celui de faire circuler un liquide.

Le fonctionnement de tous les types de pompes repose sur le même principe:

- Lorsque la pompe est mise en marche par l'intermédiaire de **sa source motrice**, les pièces **mobiles internes se déplacent et attirent l'air** qui se trouve dans la canalisation du côté de **l'admission de la pompe**.
- Ce mouvement des pièces internes crée **un vide partiel**.
- La pression atmosphérique agit alors sur la surface du liquide contenu dans le réservoir en poussant **ce fluide vers l'admission de la pompe**.
- Le fluide est ensuite entraîné par les pièces mobiles et finalement refoulé vers le système hydraulique à actionner.

Ce cours porte sur les différents types de pompes hydrauliques volumétriques:

- Pompes à engrenage,
- pompes à palettes,
- pompes à pistons.

Vous verrez quelles sont les pièces mobiles qui caractérisent ces divers types de pompes ainsi que l'interaction de ces composants.

Pompes à engrenage

Les pompes hydrauliques volumétriques à engrenage sont de constitution simple parce qu'elles ne possèdent que peu de pièces mobiles internes.

Ce type de pompe:

- présente l'avantage d'être celui le **moins coûteux**.
- offre un **rendement** volumétrique **peu élevé.**
- est à **cylindrée fixe.**

D'une manière générale, les pompes à engrenage présentent deux inconvénients :

1. lorsqu'elles sont sollicitées à de faibles débits, ceux-ci sont irréguliers avec pour conséquence **d'agir sur le niveau sonore**.
2. à cause des fuites internes affectant le rendement volumique, elles ne peuvent être utilisées en cas de hautes pressions, ce qui entraîne des pressions de refoulement n'excédant pas 250 bars.

Ces pompes sont à débit constant de par leur conception.

Comme le nom l'indique, les pompes à engrenage renferment deux roues dentées qui s'engrènent (s'engagent) l'une dans l'autre.

Il existe deux catégories de pompes à engrenage :

1. les pompes à engrenage externe ;
2. les pompes à engrenage interne.

Pompes à engrenage externe: principe

Les pompes à engrenage externe tirent leur nom de la position de leurs roues dentées.

Ces roues sont placées l'une à côté de l'autre et s'engagent l'une dans l'autre par leurs dents se trouvant sur leur circonférence (figure 1.9).

Figure 1.9 Principe de fonctionnement d'une pompe à engrenage.

Les pompes à engrenage externe comportent:

- une roue **dentée menée**:
- La **roue dentée menante** reçoit son mouvement d'un moteur.

Ces roues tournent en sens opposé en s'engrenant l'une dans l'autre.

En face de l'orifice d'admission, les deux roues dentées se séparent en créant

un vide partiel comblé par l’huile provenant du réservoir.
L’huile est ensuite transportée par les alvéoles formées par le creux des dents et le corps de la pompe.
Des plaquettes assurent l’étanchéité axiale des alvéoles, c’est-à-dire qu’elles empêchent l’huile de fuir par les côtés des alvéoles.
Au fur et à mesure que les dents se réengagent, l’huile est évacuée vers l’orifice de refoulement.
La figure 1.9 donne le principe de fonctionnement d’une pompe à engrenage.
(appuyer sur Marche)
Sous l’effet de la pression existant du côté du refoulement de la pompe, les deux roues dentées sont poussées contre le corps de la pompe à cause de l’espace existant entre la face des dents des roues dentées et le corps de la pompe.
L’engrènement précis des dents assure l’étanchéité entre l’aspiration et le refoulement et réduit les fuites internes à un niveau minimum.

- L’espace disponible tend à **s’amplifier** à mesure que **la pompe prend de l’âge** et s’use.
- **Les pertes volumétriques augmentent** donc en fonction de l’usure de la pompe.
- Il en résulte **un faible rendement volumétrique.**

Pompes à engrenage externe:construction
La figure 1.10 vous montre une vue éclatée d’une pompe à engrenage externe. Vous pouvez y remarquer la plaquette d’étanchéité qui assure l’étanchéité axiale de la pompe.
Figure 1.10 Vue éclatée d’une pompe à engrenage externe.
cliquez sur les éléments pour avoir leur définition.
Parker
La figure 1.11 présente une vue en coupe d’une pompe à engrenage externe.
Figure 1.11 Vue en coupe d’une pompe à engrenage externe.

Il existe également des pompes à engrenage externe double.
Une pompe à engrenage double est en fait l’union de deux pompes à engrenage, lesquelles sont entraînées par le même arbre d’accouplement.
La figure 1.12 vous montre une vue en coupe d’une pompe à engrenage externe double.
Figure 1.12 Pompe à engrenage externe double.

Bosch

Les pompes à engrenage externe double ont les mêmes caractéristiques de fonctionnement qu’une pompe à engrenage externe simple:

- Elles possèdent un seul orifice d’admission commun aux deux pompes.
- Chacune des pompes fournit son propre débit par son propre orifice de refoulement.

Une pompe à engrenage externe double **peut alimenter deux circuits hydrauliques indépendants** ou fournir **un plus grand débit** à un seul circuit.

Le montage d’une pompe triple est également possible.

Vous pouvez voir à la figure 1.13 les symboles utilisés pour représenter les pompes simples, doubles et triples.

Notez que ces symboles concernent tous les types de pompes.

Figure 1.13 Symboles standards des pompes.

Axcom

Pompes à engrenage interne

Les pompes à engrenage interne tirent leur nom du fait qu’elles possèdent comme pièce mobile une roue à denture interne (figure 1.14).

Figure 1.14 Roue à denture interne.

> > *Il existe deux principaux types de pompes à engrenage interne :*

1. les pompes à engrenage interne à **croissant ;**
2. **les pompes à engrenage interne à gérotor.**

Pompes à engrenage interne à croissant

La pompe à engrenage interne à croissant comprend deux roues à denture:

- une roue à denture **interne**
- une roue à denture **externe**,

Ces roues sont séparées par un croissant fixe.

- La roue à denture externe entraîne la roue à denture interne.
- la roue à denture externe est excentrique par rapport à la roue à denture interne;
- les deux roues dentées tournent dans le même sens.

La figure 1.15 représente le principe de fonctionnement d’une pompe à engrenage interne à croissant.

Figure 1.15 Principe de fonctionnement d’une pompe à engrenage interne à croissant.

Vickers

Il existe des pompes double ou triple à engrenage interne à croissant.

Pompes à engrenage interne à gérotor

Le fonctionnement des pompes à engrenage interne à gérotor ressemble beaucoup à celui des pompes à engrenage interne à croissant.

La figure 1.16 vous présente le cycle de fonctionnement.

Figure 1.16 Cycle de fonctionnement d’une pompe à engrenage interne à gérotor.

Sur cette figure:

- **le lobe en pointillé de gauche représente l’orifice de refoulement**,
- **tandis que celui de droite représente l’orifice d’admission (partie A de la figure 1.16).**

Fonctionnement:

1. La rotation des deux roues dentées se fait dans le sens des aiguilles d’une montre (sens horaire).
2. Le fluide hydraulique est aspiré par la cavité créée lors du désengagement des deux roues dentées.
3. Le désengagement s’effectue vis-à-vis de l’orifice d’admission (parties B et C de la figure 1.16).
4. Le fluide devient prisonnier dans l’alvéole créée entre les roues à denture externe et interne (partie D de la figure 1.16).
5. Lors du réengagement des deux roues à denture (parties E, F et G de la figure 1.16), le fluide est refoulé vers l’orifice de refoulement.
6. Le cycle, ainsi complété, recommence.

La figure 1.17 vous présente une vue en coupe d’une pompe à engrenage interne à gérotor.

Figure 1.17 Vue en coupe d’une pompe à engrenage interne à gérotor.

Il existe également des pompes doubles à engrenage interne à gérotor.

Certaines de ces pompes possèdent deux orifices d’admission indépendants et deux orifices de refoulement indépendants. figure 1.18

Figure 1.18 Pompe double à engrenage interne à gérotor (orifices indépendants).

D’autres pompes du même type possèdent un seul orifice d’admission et un seul orifice de refoulement. figure 1.19.

Figure 1.19 Pompe double à engrenage interne à gérotor (orifices communs).

Dans le cas des pompes doubles à un seul orifice d’admission et un seul orifice de refoulement, **l’admission et le refoulement se divisent en deux à l’intérieur du carter de la pompe.**

Pompes à palettes

Les pompes hydrauliques volumétriques à palettes sont fréquemment utilisées parce qu’elles ont un bon rendement volumétrique :

- Elles offrent généralement **un meilleur rendement volumétrique** que les pompes à engrenage.
- Elles sont toutefois plus **coûteuses** que ces dernières.

Les pompes à palettes renferment des palettes:

- Celles-ci sont de forme rectangulaire;
- et sont introduites à l’intérieur du rotor par l’entremise de rainures radiales (figure 1.23). Les palettes peuvent donc se déplacer radialement.

Figure 1.23 Rotor d’une pompe hydraulique volumétrique à palettes.

Vickers

Il existe deux catégories de pompes à palettes :

1. les pompes à palettes à cylindrée fixe;
2. les pompes à palettes à cylindrée variable.

Pompes à palettes à cylindrée fixe

Les pompes à palettes à cylindrée fixe se divisent en deux groupes :

1. les pompes à palettes à cylindrée fixe à rotor non balancé;
2. les pompes à palettes à cylindrée fixe à rotor balancé.

Pompes à palettes à cylindrée fixe à rotor non balancé
Les pompes à palettes à cylindrée fixe à rotor non balancé La figure 1.24 ont un principe de fonctionnement relativement simple:

- Le rotor dans lequel sont introduites les palettes, est installé dans le carter de la pompe.
- Il est excentrique par rapport au centre du corps de la pompe.

Figure 1.24 Principe de fonctionnement d'une pompe à palettes à cylindrée fixe à rotor non balancé.

Fonctionnement:
Le rotor est entraîné dans un mouvement de rotation grâce à l'arbre d'accouplement relié à la source motrice de la pompe.
La force centrifuge, ainsi créée, pousse les palettes contre une couronne circulaire. Lorsque le rotor tourne, les palettes suivent le contour de la couronne. Il est à noter que le **chanfrein** de la palette suit toujours le sens de rotation. Il en est ainsi pour tous les types de pompes à palettes.
A cause **de l'excentricité du rotor** par rapport à la couronne, **les palettes divisent l'espace compris entre le rotor et la couronne en une série d'alvéoles**. L'aspiration de la pompe se fait à l'endroit où les alvéoles augmentent de volume. **Il se crée ainsi un vide partiel** qui

---

www.mbsm.pro , Porte-fusible à couteaux HPC ultra rapide

Category: Technologie
written by mahdi miled | 4 February 2018
Généralités
Généralités
Les cartouches-fusible HPC des classes de fonctionnement gG et gL protègent les appareils électriques des sur charges et des courts-circuits. Elles sont destinées
avant tout à la protection des circuits électriques basse
tension. Ces classes de fonctionnement gG et gL impliquent la coupure en toute sécurité de tout courant capable de faire fondre le fusible.
mbsmdotpro- porte-fusible-couteaux-ultra-rapide.jpg (83 KB)
mbsmdotpro- porte-fusible-couteaux-ultra-rapide.jpg (91 KB)

---

www.mbsm.pro , Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition

Category: Technologie,Web
written by mahdi miled | 4 February 2018

Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition

by: Paul Scherz, Dr. Simon Monk
Abstract: A fully updated, no-nonsense guide to electronics. Advance your electronics knowledge and gain the skills necessary to develop and construct your own functioning gadgets. Written by a pair of experienced engineers and dedicated hobbyists, Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition, lays out the essentials and provides step-by-step instructions, schematics, and illustrations. Discover how to select the right components, design and build circuits, use microcontrollers and ICs, work with the latest software tools, and test and tweak your creations. This easy-to-follow book features new instruction on programmable logic, semiconductors, operational amplifiers, voltage regulators, power supplies, digital electronics, and more. Coverage includes: • Resistors, capacitors, inductors, and transformers • Diodes, transistors, and integrated circuits • Optoelectronics, solar cells, and phototransistors • Sensors, GPS modules, and touch screens • Op amps, regulators, and power supplies • Digital electronics, LCDs, and logic gates • Microcontrollers and prototyping platforms • Combinational and sequential programmable logic • DC motors, RC servos, and stepper motors • Microphones, audio amps, and speakers • Modular electronics and prototypes

Book Details
Title: Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition
Publisher: McGraw-Hill Education: New York, Chicago, San Francisco, Athens, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, Singapore, Sydney, Toronto
Copyright / Pub. Date: 2016 McGraw-Hill Education
ISBN: 9781259587542
Authors:
Paul Scherz is a Systems Operation Manager who received his B.S. in physics from the University of Wisconsin. He is an inventor/hobbyist in electronics, an area he grew to appreciate through his experience at the University’s Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics and Department of Plasma Physics. Dr. Simon Monk has a bachelor’s degree in cybernetics and computer science and a Ph.D. in software engineering. He spent several years as an academic before he returned to industry, co-founding the mobile software company Momote Ltd. He has been an active electronics hobbyist since his early teens and is a full-time writer on hobby electronics and open-source hardware. Dr. Monk is author of numerous electronics books, including Programming Arduino, Hacking Electronics, and Programming the Raspberry Pi.
Description: A fully updated, no-nonsense guide to electronics. Advance your electronics knowledge and gain the skills necessary to develop and construct your own functioning gadgets. Written by a pair of experienced engineers and dedicated hobbyists, Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition, lays out the essentials and provides step-by-step instructions, schematics, and illustrations. Discover how to select the right components, design and build circuits, use microcontrollers and ICs, work with the latest software tools, and test and tweak your creations. This easy-to-follow book features new instruction on programmable logic, semiconductors, operational amplifiers, voltage regulators, power supplies, digital electronics, and more. Coverage includes: • Resistors, capacitors, inductors, and transformers • Diodes, transistors, and

integrated circuits • Optoelectronics, solar cells, and phototransistors • Sensors, GPS modules, and touch screens • Op amps, regulators, and power supplies • Digital electronics, LCDs, and logic gates • Microcontrollers and prototyping platforms • Combinational and sequential programmable logic • DC motors, RC servos, and stepper motors • Microphones, audio amps, and speakers • Modular electronics and prototypes

Table of Contents

A. ABOUT THE AUTHORS
B. PREFACE
C. ACKNOWLEDGMENTS
1. Introduction to Electronics
2. Theory
3. Basic Electronic Circuit Components
4. Semiconductors
5. Optoelectronics
6. Sensors
7. Hands-on Electronics
8. Operational Amplifiers
9. Filters
10. Oscillators and Timers
11. Voltage Regulators and Power Supplies
12. Digital Electronics
13. Microcontrollers
14. Programmable Logic
15. Motors
16. Audio Electronics
17. Modular Electronics
A. Power Distribution and Home Wiring
B. Error Analysis
C. Useful Facts and Formulas

Tools & Media

figure (1 036)

table (64)

Expanded Table of Contents

A. ABOUT THE AUTHORS
PREFACE PRELIMINARIES
ABOUT THE TECHNICAL EDITORS
B. PREFACE
PREFACE PRELIMINARIES
Notes about the Fourth Edition
C. ACKNOWLEDGMENTS
1. Introduction to Electronics
CHAPTER PRELIMINARIES
2. Theory
CHAPTER PRELIMINARIES
Theory of Electronics
Electric Current
Voltage
A Microscopic View of Conduction (for Those Who Are Interested)
Resistance, Resistivity, Conductivity

Insulators, Conductors, and Semiconductors
Heat and Power
Thermal Heat Conduction and Thermal Resistance
Wire Gauges
Grounds
Electric Circuits
Ohm’s Law and Resistors
Voltage and Current Sources
Measuring Voltage, Current, and Resistance
Combining Batteries
Open and Short Circuits
Kirchhoff’s Laws
Superposition Theorem
Thevenin’s and Norton’s Theorems
AC Circuits
AC and Resistors, RMS Voltage, and Current
Mains Power
Capacitors
Inductors
Modeling Complex Circuits
Complex Numbers
Circuit with Sinusoidal Sources
Power in AC Circuits (Apparent Power, Real Power, Reactive Power)
Thevenin’s Theorem in AC Form
Resonant Circuits
Lecture on Decibels
Input and Output Impedance
Two-Port Networks and Filters
Transient Circuits
Circuits with Periodic Nonsinusoidal Sources
Nonperiodic Sources
SPICE
3. Basic Electronic Circuit Components
CHAPTER PRELIMINARIES
Wires, Cables, and Connectors
Batteries
Switches
Relays
Resistors
Capacitors
Inductors
Transformers
Fuses and Circuit Breakers
4. Semiconductors
CHAPTER PRELIMINARIES
Semiconductor Technology
Diodes
Transistors
Thyristors
Transient Voltage Suppressors

Integrated Circuits
5. Optoelectronics
CHAPTER PRELIMINARIES
A Little Lecture on Photons
Lamps
Light-Emitting Diodes
Photoresistors
Photodiodes
Solar Cells
Phototransistors
Photothyristors
Optoisolators
Optical Fiber
6. Sensors
CHAPTER PRELIMINARIES
General Principles
Temperature
Proximity and Touch
Movement, Force, and Pressure
Chemical
Light, Radiation, Magnetism, and Sound
GPS
7. Hands-on Electronics
CHAPTER PRELIMINARIES
Safety
Constructing Circuits
Multimeters
Oscilloscopes
The Electronics Laboratory
8. Operational Amplifiers
CHAPTER PRELIMINARIES
Operational Amplifier Water Analogy
How Op Amps Work (The “Cop-Out” Explanation)
Theory
Negative Feedback
Positive Feedback
Real Kinds of Op Amps
Op Amp Specifications
Powering Op Amps
Some Practical Notes
Voltage and Current Offset Compensation
Frequency Compensation
Comparators
Comparators with Hysteresis
Using Single-Supply Comparators
Window Comparator
Voltage-Level Indicator
Instrumentation Amplifiers
Applications
9. Filters

CHAPTER PRELIMINARIES
Things to Know Before You Start Designing Filters
Basic Filters
Passive Low-Pass Filter Design
A Note on Filter Types
Passive High-Pass Filter Design
Passive Bandpass Filter Design
Passive Notch Filter Design
Active Filter Design
Integrated Filter Circuits
10. Oscillators and Timers
CHAPTER PRELIMINARIES
RC Relaxation Oscillators
The 555 Timer IC
Voltage-Controlled Oscillators
Wien-Bridge and Twin-T Oscillators
LC Oscillators (Sinusoidal Oscillators)
Crystal Oscillators
Microcontroller Oscillators
11. Voltage Regulators and Power Supplies
CHAPTER PRELIMINARIES
Voltage-Regulator ICs
A Quick Look at a Few Regulator Applications
The Transformer
Rectifier Packages
A Few Simple Power Supplies
Technical Points about Ripple Reduction
Loose Ends
Switching Regulator Supplies (Switchers)
Switch-Mode Power Supplies (SMPS)
Kinds of Commercial Power Supply Packages
Power Supply Construction
12. Digital Electronics
CHAPTER PRELIMINARIES
The Basics of Digital Electronics
Logic Gates
Combinational Devices
Logic Families
Powering and Testing Logic ICs
Sequential Logic
Counter ICs
Shift Registers
Analog/Digital Interfacing
Displays
Memory Devices
13. Microcontrollers
CHAPTER PRELIMINARIES
Basic Structure of a Microcontroller
Example Microcontrollers
Evaluation/Development Boards

Arduino
Interfacing with Microcontrollers
14. Programmable Logic
CHAPTER PRELIMINARIES
Programmable Logic
FPGAs
ISE and the Elbert V2
The Elbert 2 Board
Downloads
Drawing Your FPGA Logic Design
Verilog
Describing Your FPGA Design in Verilog
Modular Design
Simulation
VHDL
15. Motors
CHAPTER PRELIMINARIES
DC Continuous Motors
Speed Control of DC Motors
Directional Control of DC Motors
RC Servos
Stepper Motors
Kinds of Stepper Motors
Driving Stepper Motors
Controlling the Driver with a Translator
A Final Word on Identifying Stepper Motors
16. Audio Electronics
CHAPTER PRELIMINARIES
A Little Lecture on Sound
Microphones
Microphone Specifications
Audio Amplifiers
Preamplifiers
Mixer Circuits
A Note on Impedance Matching
Speakers
Crossover Networks
Simple ICs Used to Drive Speakers
Audible-Signal Devices
Miscellaneous Audio Circuits
17. Modular Electronics
CHAPTER PRELIMINARIES
There’s an IC for It
Breakout Boards and Modules
Plug-and-Play Prototyping
Open Source Hardware
A. Power Distribution and Home Wiring
APPENDIX PRELIMINARIES
Power Distribution
A Closer Look at Three-Phase Electricity

Home Wiring
Electricity in Other Countries
B. Error Analysis
APPENDIX PRELIMINARIES
Absolute Error, Relative Error, and Percent Error
Uncertainty Estimates
C. Useful Facts and Formulas
APPENDIX PRELIMINARIES
Greek Alphabet
Powers of 10 Unit Prefixes
Linear Functions (y = mx + b)
Quadratic Equation (y = ax2 + bx + c)
Exponents and Logarithms
Trigonometry
Complex Numbers
Differential Calculus
Integral Calculus

[1]

1. https://www.amazon.com/Practical-Electronics-Inventors-Fourth-Scherz/dp/1259587541 [back]

www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition1.png (273 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition1.png (239 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition2.png (121 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition2.png (111 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition3.png (146 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition3.png (134 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition4.png (193 KB)
www-mbsm-pro-Practical-Electronics-for-Inventors-Fourth-Edition4.png (178 KB)

---

www.mbsm.pro , Finition Electricité partie 1

Category: Technologie
written by mahdi miled | 4 February 2018

www.mbsm.pro , Finition Électricité partie 1
Image : https://www.facebook.com/www.hegay/
mbsm-dot-pro-electricitee-X.jpg (49 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-X.jpg (57 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-C.jpg (22 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-C.jpg (28 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-D.jpg (29 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-D.jpg (37 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-E.jpg (28 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-E.jpg (34 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-F.jpg (42 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-F.jpg (49 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-G.jpg (42 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-G.jpg (49 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-H.jpg (31 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-H.jpg (37 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-I.jpg (28 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-I.jpg (33 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-W.jpg (55 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-W.jpg (63 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-K.jpg (34 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-K.jpg (39 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-M.jpg (29 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-M.jpg (35 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-N.jpg (47 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-N.jpg (54 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-O.jpg (37 KB)

mbsm-dot-pro-electricitee-O.jpg (45 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-P.jpg (42 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-P.jpg (47 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-Q.jpg (58 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-Q.jpg (69 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-R.jpg (50 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-R.jpg (58 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-S.jpg (43 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-S.jpg (52 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-Y.jpg (71 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-Y.jpg (82 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-V.jpg (33 KB)
mbsm-dot-pro-electricitee-V.jpg (41 KB)

---

www.mbsm.pro , branchement de detecteur de mouvement infrarouge exterieur

Category: Technologie
written by mahdi miled | 4 February 2018
www.mbsm.pro , branchement de detecteur de mouvement infrarouge exterieur
mbsm_dot_pro_detecteur2.jpg (42 KB)
mbsm_dot_pro_detecteur2.jpg (49 KB)
mbsm_dot_pro_detecteur.png (26 KB)
mbsm_dot_pro_detecteur.png (26 KB)
mbsm_dot_pro_detecteur1.png (167 KB)

mbsm_dot_pro_detecteur1.png (156 KB)

---

www.mbsm.pro , Schema de branchement interphone acet ,interphone acet nuance audio 67620x – 67622x

Category: Technologie
written by mahdi miled | 4 February 2018
www.mbsm.pro , Schema de branchement interphone acet ,interphone acet nuance audio 67620x – 67622x
mbsmdotpro-interphone1.jpg (67 KB)
mbsmdotpro-interphone1.jpg (39 KB)
mbsmdotpro-interphone2.jpg (66 KB)
mbsmdotpro-interphone2.jpg (39 KB)
mbsmdotpro-interphone3.jpg (86 KB)
mbsmdotpro-interphone3.jpg (50 KB)
mbsmdotpro-interphone4.jpg (134 KB)
mbsmdotpro-interphone4.jpg (98 KB)
mbsmdotpro-interphone5.jpg (1 MB)
mbsmdotpro-interphone5.jpg (1 MB)
mbsmdotpro-interphone6.jpg (1 MB)
mbsmdotpro-interphone6.jpg (1 MB)

---

www.mbsm.pro , Contrôleur de

température numérique / thermoélectrique / pour système frigorifique ou couveuse ,STC-200+ , STC-1000+

Category: Technologie
written by mahdi miled | 4 February 2018
Le contrôleur de température de STC-200+ est conçu avec l’arrangement séparé de menu d’utilisateur et de menu d’administrateur. Les options incluses dans cette unité sont alarmantes, chauffage, et modules de frigorification. Ce cooller de la température est applicable à tous les types d’entreposage au froid qui exige la température accrue. Il est également approprié au réfrigérateur de l’eau et à la machine de fruits de mer.
mbsmdotpro-regulateur (0).jpg (15 KB)
mbsmdotpro-regulateur (0).jpg (16 KB)
mbsmdotpro-regulateur (1).png (527 KB)
mbsmdotpro-regulateur (1).png (480 KB)
mbsmdotpro-regulateur (2).jpg (58 KB)
mbsmdotpro-regulateur (2).jpg (36 KB)
mbsmdotpro-regulateur (3).jpg (32 KB)
mbsmdotpro-regulateur (3).jpg (22 KB)
mbsmdotpro-regulateur (4).jpg (15 KB)
mbsmdotpro-regulateur (4).jpg (15 KB)
mbsmdotpro-regulateur (5).jpg (124 KB)
mbsmdotpro-regulateur (5).jpg (126 KB)