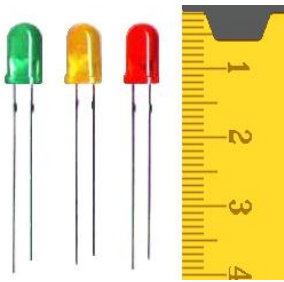


Ampoule d'éclairage à LED



Principe

La LED

LED Light Emitting Diode

DEL en Français pour Diode Electro Luminescente ou Diode à Emission de Lumière

est une diode (donc polarisée) qui peut émettre de la lumière de différentes couleurs suivant les matériaux utilisés dans sa fabrication.



La tension d'alimentation dépend de la couleur de la lumière émise (et donc des matériaux utilisés)

Cette tension de seuil varie de 1,6 v pour les LED Infra-rouge, 1,8 pour les LED rouges, 2 v pour l'orange, 2,15 pour le jaune, 2,3 pour le vert, 2,6 pour le bleu, 2,9 pour le violet, 3,1 pour l'ultraviolet et 3,5 v pour les LED blanches.

Pour alimenter une LED, il faudra donc une source de tension polarisée CONTINUE donc la tension peut varier de 1,5 à 3,5 volts suivant le type de diode et la couleur de la lumière émise.

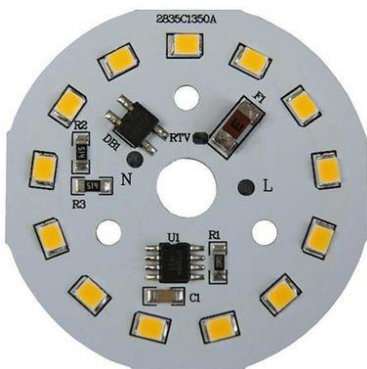
Le courant nécessaire pour faire fonctionner une LED dépend également du type de LED.

De quelques mA à quelques dizaines de mA pour les LED standard, genre voyant.

Plusieurs centaines de mA pour des diodes plus puissantes

et jusqu'à 1,5 A pour les diodes ultra puissantes genre CREE ou COB avec jusqu'à 20W de dissipation et plus de 1000 lumens.

Pour utiliser des LED sur le secteur 230 volt, il faudra donc utiliser une adaptation qui permettra de transformer la tension ALTERNATIVE "efficace" de 230 v en tension CONTINUE de quelques volts pour alimenter une ou plusieurs LED.

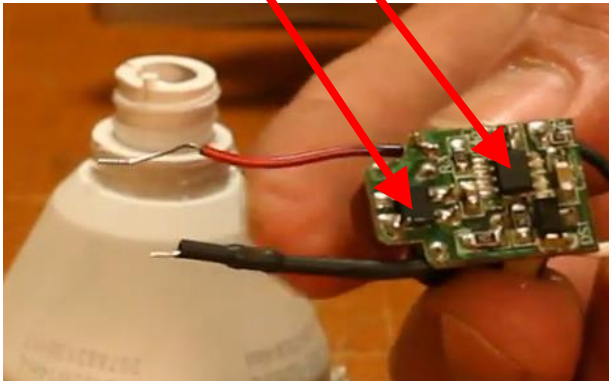


Si on regroupe plusieurs LED montées en série, on pourra augmenter la tension d'alimentation globale. Par exemple avec 30 LED rouges, dont le seuil est d'environ 1,8 v, qui sont montées en série, on pourra les alimenter en 54 volts, ce qui va simplifier le circuit de commande.

Exemple de circuit de commande pour le 230 volt alternatif.

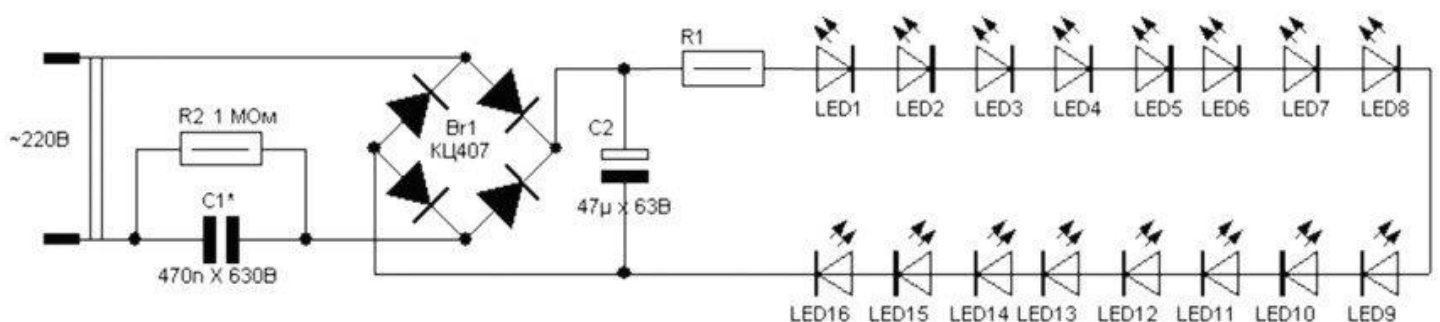
Première solution

Comme sur les deux photos ci-dessous, le circuit est composé d'un petit transformateur bobiné qui transforme le 230 v alternatif en une tension alternative plus basse, puis d'un pont de diode qui va faire un redressement double alternance, suivi d'un système de filtrage à condensateur et /ou à self et éventuellement d'un "crabe", circuit intégré qui va piloter l'allumage des LED.



Deuxième solution

Mais il est également possible d'utiliser un dispositif purement passif, comme le schéma ci-dessous, qui n'utilise que des résistances, condensateurs et diodes. Ce système sera plutôt utilisé s'il y a un grand nombre de LED. Plus il y aura de LED, plus la tension d'alimentation globale se rapprochera des 230 v et donc plus le circuit sera simple.



Test de bon fonctionnement

Comme on peut le voir sur les schémas précédents, l'électronique intégrée dans une ampoule à LED peut être très différente suivant les marques et les puissances lumineuses. En ne peut pas savoir à priori ce qu'il y a dans le culot de la lampe. Il n'est donc pas possible de tester une ampoule LED avec un ohmmètre comme on le ferait dans le cas d'une lampe à incandescence qui est constituée d'un simple fil résistant en tungstène.

Réparation d'une lampe à LED multiples

Si une lampe LED ne fonctionne plus, il est parfois possible de la réparer. Mais il faut pouvoir accéder à l'intérieur ce qui n'est pas toujours possible. Certaines lampes sont dévissables, d'autre non.

La plupart du temps, si la lampe ne fonctionne plus, c'est qu'une LED est "grillée".

Or dans un montage série, si une LED est coupée, c'est l'ensemble du dispositif qui ne fonctionne plus.

Si on peut ouvrir la lampe, il sera possible de voir si une LED est grillée.

On peut généralement voir un point de surchauffe. Dans ce cas, on peut soit remplacer la diode défectueuse (à condition de pouvoir s'en procurer une), soit carrément la remplacer par un court-circuit.

S'il y a une vingtaine de diodes en série, le fait d'en retirer une seule n'entraînera qu'une légère modification du courant nominal.

Spectre de visibilité de l'œil :

de 400 nanomètre (0,400 μm) pour l'ultra violet UV

en passant par 555 nm de la couleur vert/jaune correspondant au maximum de sensibilité de l'œil

Jusqu'à 780 nm avec l'infra-rouge IR

Calcul du flux lumineux d'une lampe à incandescence en fonction de sa puissance

Formule très approximative pour évaluer le flux lumineux d'une lampe à incandescence

Pour les faibles puissances, inférieures à 40w :

1 watt procure environ 10 lumens.

Ex : 25w \rightarrow 250 lm

Pour les puissances supérieures à 40w, on peut prendre

$\text{Lumen} = P(\text{w}) * 20 - 300$

Ex : 75w \rightarrow $75 * 20 - 300 = 1200$ lm

Comparaison entre incandescence et LED pour un éclairage à peu près équivalent

Lampe à incandescence en watts	Lampe à LED en watts	Lumen
25	1,5	200
40	4	400
60	5	800
75	6	1000
100	9	1500
120	12	2000
150	14	2600
180	20	