

LED UV au lieu de

Pour une meilleure insolation

Reinhardt Weber

Nombre de fabricants de platines industrielles utilisent des tubes UV à décharge gazeuse, encombrants et assez chers. Les ampoules à incandescence à composante UV produisent beaucoup de chaleur et donnent des résultats souvent décevants. Une alternative intéressante arrive sur le marché, des LED UV à haut rendement.

Lors du développement de ce montage, nous nous trouvions en « *terra incognita* ». Nous avons choisi d'utiliser des « ampoules » à LED Super-Bright du type L-7113UVC de King-bright. La longueur d'onde de la lumière émise se situe à 400 nm très exactement de sorte que cette diode convient idéalement pour l'insolation de plaques présensibilisées. Le courant de LED maximal est, à en croire le fabricant, de 30 mA, à une tension directe de 4,2 V.

Si l'on veut obtenir une insolation régulière d'une surface, les diodes doivent être disposées en carré. L'angle d'ouverture des diodes est de 20°. Sur la circonférence de ce cône l'intensité de rayonnement n'est plus que de 50% de celle mesurée au centre. Il faut par conséquent adopter un écartement des LED tels que les cônes soient parfaitement juxtaposés, de sorte que les intensités d'insolation s'ajoutent pour atteindre 100% aux points de jonction, ce qui nous donne une surface éclairée (relativement) homogène.

Le diagramme de la **figure 1** donne la durée d'insolation en fonction de l'écartement des LED et de la distance entre les LED et la plaque de verre.

Ces données sont données à titre indicatif, la durée réelle étant influencée par le matériau des plaques (fabricant et âge) utilisées.

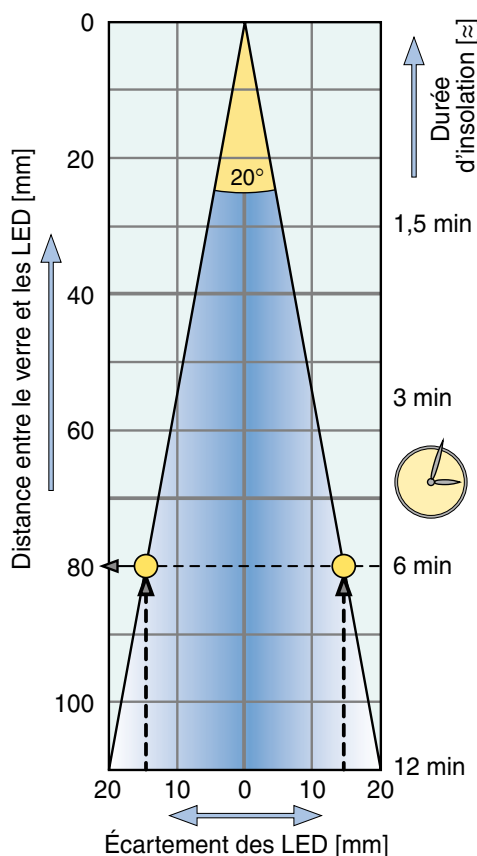


Figure 1.
Relation entre écartement des LED, distance de la plaque de verre et durée d'insolation.

060029 - 11

tubes

Insolation de cartes de format Europe

Plus l'écartement entre les LED disposées en carré est faible, plus la distance par rapport à la surface d'insolation (la plaque de verre) est petite. L'intensité de rayonnement plus importante se traduit par une réduction de la durée d'insolation nécessaire. Cela implique logiquement un nombre de LED plus grand. Comme toujours, la vitesse se paie...

Nous avons opté, pour notre insolateur de cartes Europe, pour un écartement des LED de 31 mm. Il nous faut, pour une insolation uniforme de cette surface de 160 x 100 mm, 24 (6 x 4) LED UV (**figure 2**). La distance par rapport à la plaque de verre est, en concordance avec le graphique de la figure 1, de 80 mm environ. La durée d'insolation qui en découle, de l'ordre de 6 minutes, constitue un compromis acceptable.

On pourra déterminer de façon empirique la distance minimale entre les LED et la plaque de verre. On posera à cet effet une feuille de papier blanc sur la plaque de verre et on l'écarte jusqu'à ce que les cônes de lumière des LED donnent une surface uniformément éclairée. Une distance plus

importante permet d'accroître la surface d'insolation mais augmente la durée d'insolation nécessaire.

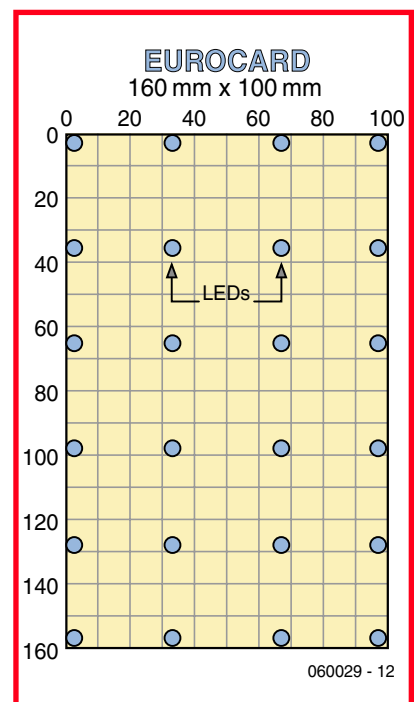
L'électronique et la platine

L'aspect électrique se résume au câblage des LED dotées de leur résistance de limitation de courant. Chaque paire de LED montées en série épaulées par une résistance de 120 Ω peut être alimentée en 12 V. La **figure 3** montre l'électronique de notre insolateur pour cartes Europe à 24 LED. La ligne 12 V a été dotée d'une 1N4001, D1, en tant que dispositif de protection contre une inversion de polarité de la tension d'alimentation. Il circule un courant de l'ordre de 25 mA à travers chaque paire de LED. L'alimentation 12 V doit par conséquent pouvoir fournir de l'ordre de 300 mA.

L'utilisation d'une platine d'expérimentation à pastilles permet une réalis-

tion rapide du montage. L'auteur en a fait une seconde version à 12 LED pour une platine 2 fois plus petite. Vous pouvez télécharger gratuitement les 2 dessins de pistes depuis le site www.elektor.fr.

Figure 2. Disposition des LED de l'insolateur de carte Europe.



Astuces de réalisation

Il faudra, avant de passer à l'implantation des composants, doter le dessus de la platine d'une couche réfléchive qui pourra prendre la forme d'un film de couleur blanche ou celle d'une couche de vernis blanc. La superposition d'une couche de laque argent métallique et d'une couche de vernis transparent donne des résultats remarquables. La meilleure réflexion de rayons divergents obtenue avec cette approche permet une illumination encore plus uniforme de la surface à insoler.

La platine dotée de ses LED UV sera fixée sur le fond d'un support adéquat, le câble d'alimentation passant par le dos du coffret. Il reste à disposer et à fixer la plaque de verre. Dernier conseil : ne faites pas des économies lors de l'achat des plaques présensibilisées. La qualité se paie !

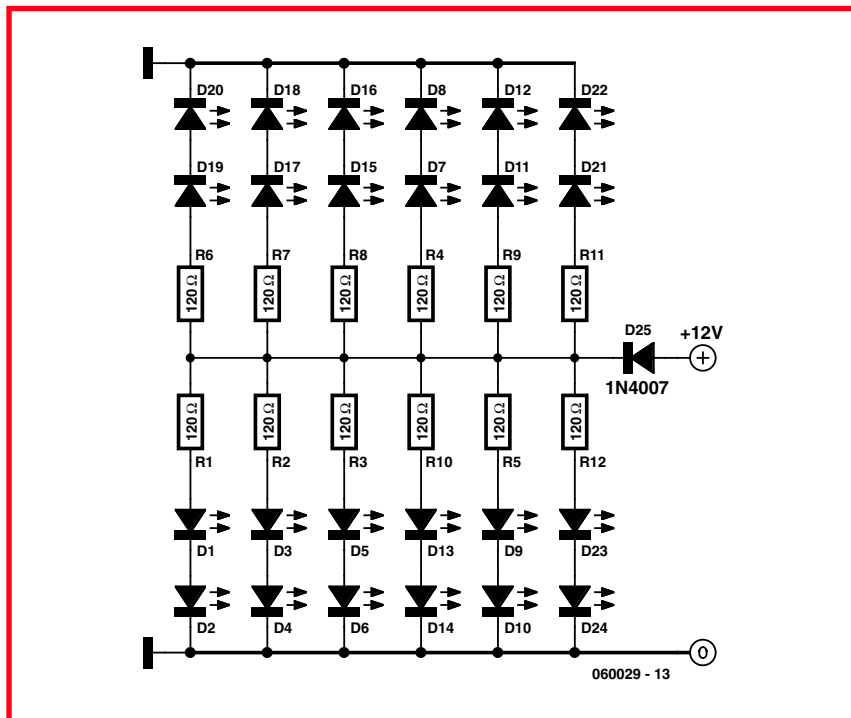


Figure 3. Câblage des 24 LED. Vous pouvez télécharger le dessin des pistes correspondant



Figure 4. Dotez votre insolateur de ce symbole de danger, requérant le port de lunettes de protection UV. L'intensité importante des LED UV peut endommager la vue.

NE JAMAIS REGARDER UN FAISCEAU UV !

(060029-1)
Reinhardt Weber (weber.reinhardt@t-online.de)

Matériaux et sources :

- 12 résistances de 120 Ω
- 1 diode 1N4001
- 24 x LED UV, Kingbright L-7113UVC (Electronique Diffusion par exemple)
- 1 câble de connexion avec embase

- jack pour adaptateur secteur
- 1 tiroir pour pièces détachées ou coffret d'assortiment, dimensions approximatives : 140 mm de large, 220 mm de profondeur et 120 mm de haut
- 1 plaque de verre de taille adéquate (récupérée le cas échéant sur un cadre photo)
- Film autocollant blanc ou argenté brillant (voire laque cf. texte)



Liens :

- www.kingbright.com
- www.elecdif.fr