

Usage pratique de contrôleurs pour éclairage à LEDs dans les systèmes de traitement d'images

L'utilisation efficace et à moindres coûts d'un système de traitement d'images dépend souvent de la conjonction de plusieurs éléments, y compris l'éclairage dudit système. Dans la présente description technique, nous énumérons les avantages spécifiques de l'utilisation de contrôleurs pour éclairage à LEDs à l'intérieur de ces types de système, décrivons le principe de cette technique et expliquons leur utilisation pratique.



Pour cet aperçu, la présente notice d'utilisation se base sur les contrôleurs de la série RT de Gardasoft. Nous concluerons par l'énumération des critères de choix pour cette palette spécifique de produits.

1.0 A quoi sert un contrôleur pour éclairage à LEDs?

Les contrôleurs pour éclairage à LEDs constituent un élément essentiel de tout système de traitement d'images pour lequel l'intensité de l'éclairage, la séquence de déclenchements de la caméra et de l'éclairage ont besoin d'être optimisés. Voici énumérés ci-après les principaux domaines dans lesquels l'utilisation de contrôleurs pour éclairage à LEDs présente un grand avantage :

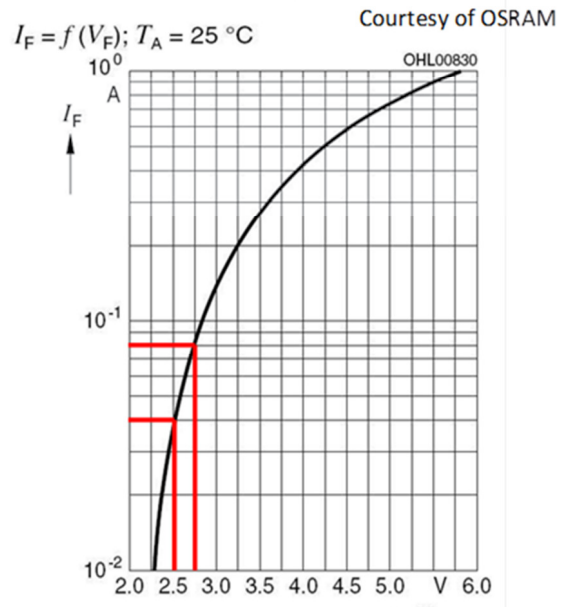
- **Contrôle par impulsions (ou par flash)**
Lorsque le temps de mise en marche de votre éclairage doit être synchronisé avec la prise d'image de la caméra et le produit-cible (avec une résolution de l'ordre de la nanoseconde)
- **Surintensité**
Lorsque vous avez besoin pour votre éclairage à LEDs et pour un temps court bien défini, d'une intensité lumineuse élevée (avec une surintensité multipliée par 10)
- **Alimentation électrique constante**
Lorsque vous avez besoin pour votre éclairage à LEDs d'une alimentation électrique constante et parfaitement stable
- **Contrôle de systèmes avec éclairages multiples**
Pour les systèmes avec éclairages multiples exigeant un contrôle d'intensité et une synchronisation à haute vitesse (de déclencheurs simples ou multiples)
- **Changement de configuration par commande à distance**
Pour les systèmes pour lesquels il est avantageux d'effectuer à distance des réglages de paramètres du système d'éclairage, par exemple pour une installation plus efficace lors de la première mise en marche du système

Les systèmes à LEDs sont régulés par le courant électrique

Si les éclairages à LEDs sont typiquement des éclairages à 12V ou 24V, les LEDs elles sont des composants semi-conducteurs dont la puissance lumineuse résulte directement du courant électrique qui les traverse et non de la tension. Tous les fabricants de LEDs insistent sur le fait que pour une utilisation efficace, il est nécessaire de contrôler le courant électrique.

En général, il est marqué dans toutes les notices d'information des systèmes à LEDs que des modifications minimales de la tension entraînent de grandes modifications du courant électrique et que de grandes modifications dans le courant électrique des LEDs entraînent de grandes modifications de l'intensité lumineuse produite. De ce fait, dans les contrôleurs pour éclairage à LEDs de Gardasoft, par exemple, c'est le courant qui est régulé et non la tension, si bien que l'intensité lumineuse produite est stable et exactement réglée, même en cas de répétition.

Le contrôle du courant électrique rend possible un contrôle exact de l'intensité lumineuse du système à LEDs, et un avantage supplémentaire pour l'utilisateur réside dans la possibilité d'utiliser la surintensité des éclairages pour augmenter la luminosité.



2.0 Les avantages du contrôle par impulsions

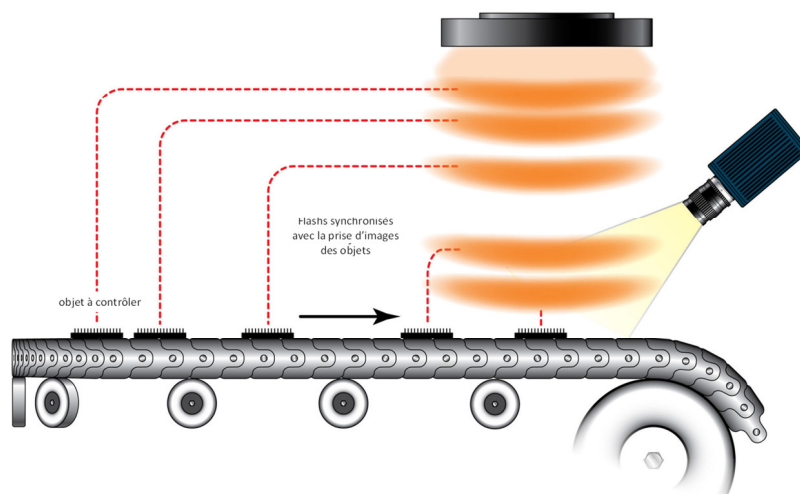
Les contrôleurs pour éclairage à LEDs de Gardasoft fonctionnent de deux manières: Le fonctionnement par impulsions et le fonctionnement constant.

Fonctionnement constant

Dans ce mode de fonctionnement, l'éclairage est constamment en marche. C'est le mode de fonctionnement le plus simple, car l'intensité de l'éclairage est le seul paramètre à régler. La surintensité n'est pas permise.

Fonctionnement par impulsions (ou par flash)

En mode de fonctionnement par impulsions, l'éclairage n'est allumé que selon les besoins. En cas de besoin d'une impulsion, le contrôleur reçoit un signal de déclenchement. Il est possible de configurer le temps entre le déclenchement et l'impulsion produite, de même que la longueur et l'intensité de l'impulsion.



En mode de fonctionnement par impulsions, il est possible de figer l'image des objets en mouvement. Les contrôleurs de Gardasoft permettent un réglage fin de la cadence de l'impulsion, qui est souvent plus flexible que la cadence de la caméra. On peut régler la caméra sur un temps d'intégration plus long et allumer la lumière pour un court instant afin de figer le mouvement.

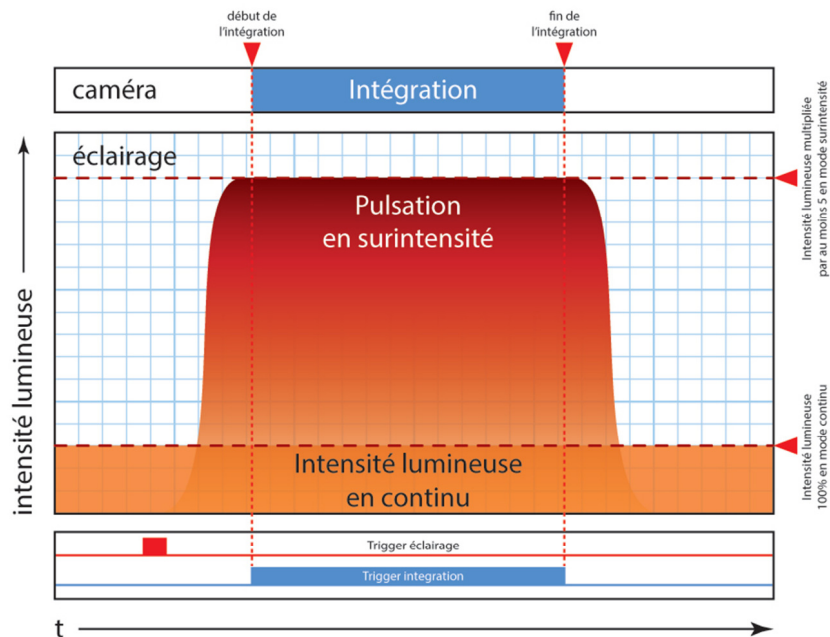
L'éclairage flashé permet de „geler” l'image des objets à grande vitesse

Ci-dessous, inspection de bouteilles de verre sur une ligne de production haute vitesse à l'aide d'éclairages de type back-light strobés



3.0 Surintensité de LEDs

A la valeur électrique nominale indiquée, l'intensité lumineuse produite par les systèmes et éclairages à LEDs est de 100%. Cependant, en élevant pour un court instant la valeur électrique nominale, il est possible d'atteindre une intensité supérieure à 100%. Cette surintensité est sûre et facile à réaliser grâce aux technologies SafePower™ et SafeSense™ de Gardasoft.



La surintensité est utilisée dans le cadre de l'éclairage à impulsions et constitue un avantage dans la plupart des applications de traitement d'images, à l'exception des applications qui exigent des temps d'éclairage longs de la part de la caméra telles que le traitement des images avec caméras linéaires.

Il est possible de transformer facilement un système d'éclairage constant en un système d'éclairage par impulsions. Le signal de déclenchement pour la caméra est transmis à un contrôleur pour éclairage. Le contrôleur permet d'avoir une durée précise de l'impulsion et de régler la puissance et l'intensité de l'impulsion lumineuse. Ceci permet d'assurer que les impulsions lumineuses soient constantes et à l'identique durant les prises d'images et que par conséquent chaque image ait le même niveau de gris.

3.1 Surintensité exacte des éclairages à LEDs

Pour les applications où l'on souhaite utiliser des LEDs en surintensité, il est particulièrement important de réguler le courant électrique. Pour doubler l'intensité lumineuse, il faut doubler le courant en conséquence. Pour multiplier l'intensité par 5, on augmente le courant du facteur 5. Il n'est pas possible de réaliser une surintensité d'une telle exactitude avec un contrôleur de tension. Une élévation de la tension n'est pas exactement proportionnelle à une élévation du courant électrique, si bien que certains éclairages, par exemple, exigent pour doubler l'intensité lumineuse 28V, tandis que d'autres exigent 40V.

3.2 Surintensité sûre des éclairages à LED

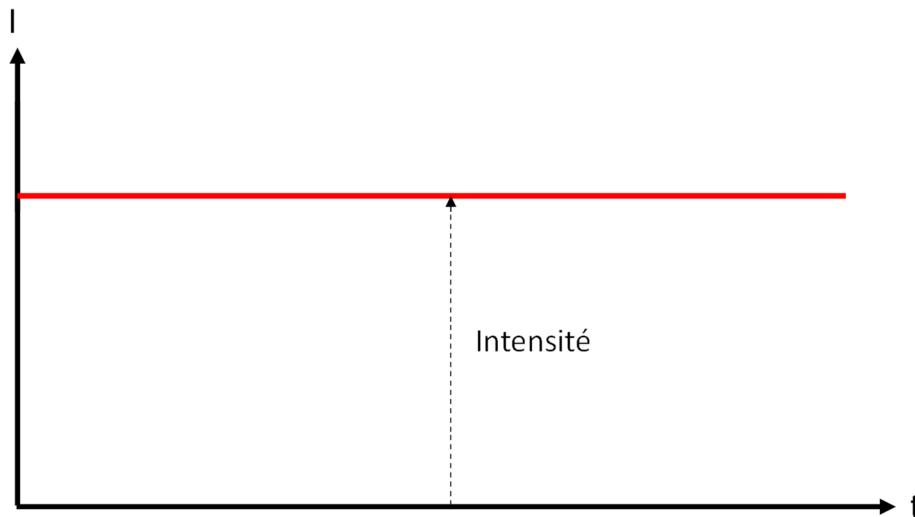
Une surintensité exacte constitue un progrès très important en ce qui concerne les contrôleurs pour éclairage à LEDs. Par ailleurs, Il est important de veiller à ne pas sélectionner un duty cycle trop élevé. C'est ce que SafeSense™, la technologie brevetée de Gardasoft, permet d'assurer. Au moment de connecter une lampe, SafeSense™ met en marche un système de contrôle très rapide, qui permet de déceler la valeur nominale véritable de l'éclairage (voir plus de détails sur SafeSense™ plus bas dans le présent document).

4.0 Contrôle du déclenchement – modes de fonctionnement possibles

Ce paragraphe traite des différents modes de fonctionnement possibles de l'interface de déclenchement concernant les produits de la série RT. Il s'agira aussi de l'utilisation typique de ces modes de fonctionnement par rapport à la synchronisation de l'émission de la lumière avec la durée d'intégration de la caméra.

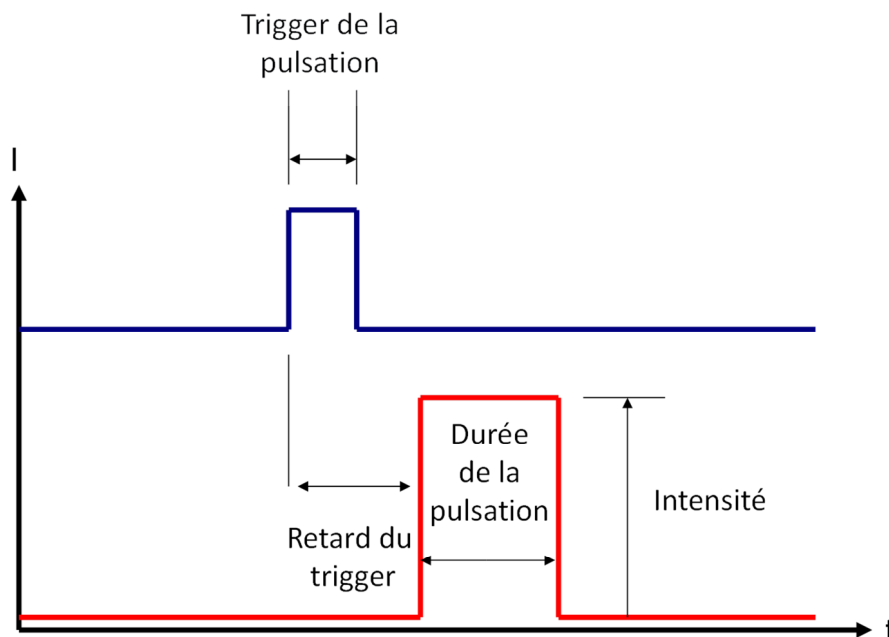
4.1 Fonctionnement constant

Le fonctionnement constant se fait avec une alimentation électrique constante, sans qu'il y ait besoin d'un signal déclencheur.



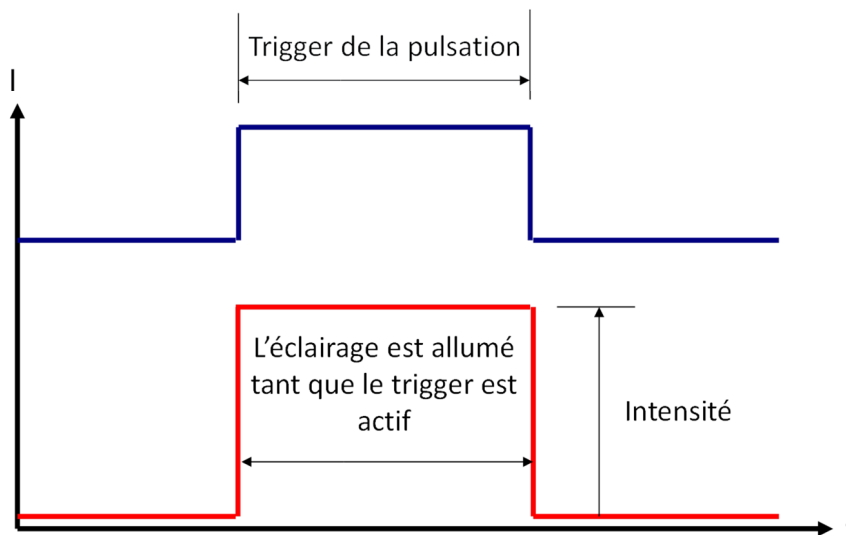
4.2 Fonctionnement par pulsations

Ici, une pulsation unique est produite dès qu'un signal déclencheur est enregistré.



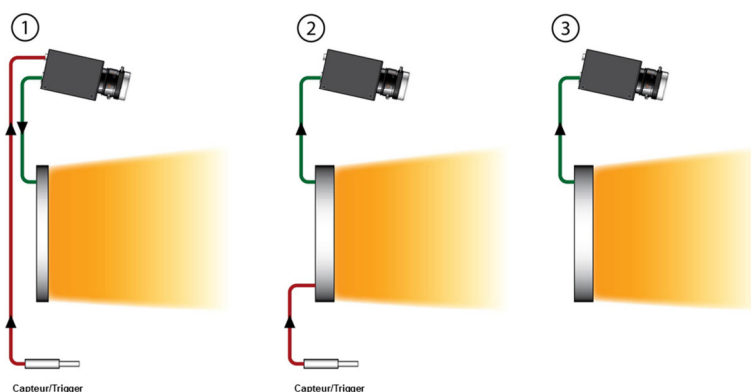
4.3 Mode pulsé

Ici, un courant électrique constant est fourni tant que le signal déclencheur est actif :



4.4 Options possible en topologie de déclenchement

Le schéma suivant explicite plusieurs topologies de déclenchement de la caméra. De la gauche vers la droite: la topologie 1 montre la disposition classique de déclenchement, dans laquelle la caméra est déclenchée par un capteur au début du processus de production. Par la suite, la caméra déclenche le contrôleur et commence l'enregistrement. La topologie 2 montre comment le contrôleur est déclenché par le capteur et la caméra est déclenchée à son tour par le contrôleur. L'avantage ici est que le contrôleur peut filtrer le signal de déclenchement, avant que l'ordre ne soit transmis à l'éclairage. La topologie 3 montre une disposition qui est de plus en plus prisée et dans laquelle la caméra enregistre constamment des images, tandis que le logiciel incorporé recherche automatiquement les produits correspondants. Il n'y a aucun déclencheur externe, et le contrôleur pour éclairage transmet un signal de déclenchement régulier à la caméra. À l'inverse la caméra déclenche constamment le contrôleur pour éclairage.



5.0 Que signifie SafeSense™?

Avec SafeSense, la technologie brevetée de Gardasoft il est possible de contrôler l'éclairage à LEDs de manière sûre et précise. Avec cette technique, il est possible d'optimiser la performance des éclairages à LEDs et de s'assurer que l'éclairage ne dépasse pas les valeurs électriques nominales indiquées. Grâce à l'utilisation de la surintensité, on peut produire une plus grande luminosité. SafeSense fixe à cette fin, des valeurs limites de travail sûres qui, lors de la surintensité, reposent sur la longueur de l'impulsion et le duty cycle et assure ainsi une sécurité maximale. En mode de fonctionnement constant, la valeur maximale du courant produit correspond à la valeur nominale maximale définie par SafeSense.

SafeSense se sert des techniques suivantes:

- Détection d'un éclairage qui vient d'être raccordé
- Calcule la valeur électrique nominale de l'éclairage
- Contrôle l'éclairage à l'intérieur des valeurs limites sûres
- Recherche d'erreurs

Détection d'un éclairage qui vient d'être raccordé

Le contrôleur fonctionne comme suit:

- Délivre un faible courant électrique à travers l'éclairage
- Mesure du courant afin de déceler si l'éclairage est connecté
- Dès que 10 impulsions ont été envoyées avec succès, la détection est terminée

Calcule la valeur électrique nominale de l'éclairage

Valeur du courant nominal

L'utilisateur donne lui-même la valeur électrique nominale, soit sur la face antérieure de l'appareil, soit sur un site internet, soit dans le programme de configuration ou d'application.

Valeur de la tension nominale

Lorsqu'on connaît la valeur de la tension nominale, on la saisit simplement dans le configurateur, et ainsi, la valeur électrique nominale est automatiquement calculée. Pour certains configurateurs, la valeur de tension nominale peut être déterminée par le genre de connecteur (12-36 v) qui se trouve sur l'éclairage et on peut ensuite calculer automatiquement le courant.

5.1 SafeSense™ – incontournable pour la surintensité

Contrôle de l'éclairage à l'intérieur de valeurs limites sûres. Le contrôleur limite les paramètres en fonction des valeurs limites contenues dans le tableau suivant. Les valeurs limites spécifiques pour le client peuvent être déjà préinstallées à l'usine.

| Surintensité | Longueur de pulsation autorisée | Duty cycle autorisé |
|---------------|---------------------------------|---------------------|
| Jusqu'à 100% | 1 s | 100,00% |
| Jusqu'à 200% | 30 ms | 15% |
| Jusqu'à 300% | 10 ms | 10% |
| Jusqu'à 500% | 2 ms | 5% |
| Jusqu'à 1000% | 1 ms | 2% |

5.2 Recherche d'erreurs

Le courant et la tension font l'objet d'une surveillance constante. Les erreurs décelées sont les suivantes:

- Circuit ouvert** - L'éclairage est déconnecté du circuit
- Court-circuit** - Au moins un des câbles électriques est défectueux
- Voltage haut** - Au moins une LED ou un câble est défectueux
- Courant faible** - Tension trop élevée pour fournir le courant requis

6.0 Que signifie SafePower™?

Les contrôleurs de la série RT de Gardasoft sont équipés de la technologie SafePower™. Les avantages sont les suivants:

- Chaleur émise dans le contrôleur est très réduite
- La tension délivrée peut être plus élevée que la tension d'alimentation
- Choix flexible de la tension d'alimentation
- Il est possible de produire de hauts courants constants sans refroidissement supplémentaire du contrôleur

SafePower travaille automatiquement dans tous les modes de fonctionnement (constant, par pulsations, switch et sélectionné), sans que l'utilisateur n'ait besoin de configurer l'appareil. La série RT de Gardasoft est équipée de manière standard de SafePower. Cela permet de paramétrer la tension d'alimentation de telle sorte que l'appareil travaille le plus efficacement possible. Dans les contrôleurs RT, le courant électrique est soumis à un réglage analogique constant, ce qui permet d'avoir une intensité très stable.

À haute valeur, SafePower travaille avec un seuil d'efficacité de l'ordre de 80% à 95%.

7.0 Fonctions élargies et adaptées au client

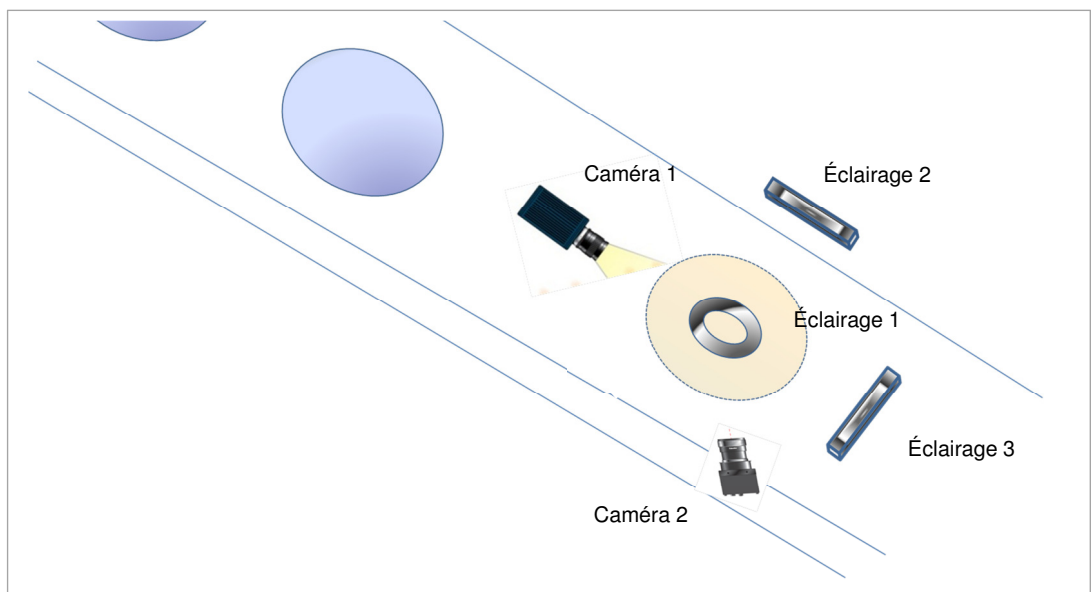
Gardasoft met à la disposition de certains clients des fonctions de contrôle adaptées à leur situation. Certaines de ces fonctions sont très spécifiques, tandis que d'autres sont d'utilité plus générale.

7.1 Différentes intensités de pulsation pour certains canaux

Un exemple de cette adaptation aux besoins du client est la fonction "S15", qui est maintenant présente dans divers contrôleurs. Dans cette fonction micrologiciel, on produit à chaque déclenchement une série de pulsations d'intensités différentes sur différents canaux. A la fin de la séquence, on recommence tout le processus. Il est possible de configurer la longueur de la séquence, les différentes intensités, tout comme la longueur de l'impulsion.

Une entrée est utilisée pour émettre des impulsions lumineuses, tandis que l'autre sert à remettre à zéro la séquence pour s'assurer que le système débute de manière synchronisée. On peut tout aussi bien remettre à zéro la séquence à l'aide d'une commande ethernet.

Un exemple de système où ce procédé est utilisable serait une machine qui effectue des mesures et contrôles sur des produits en forme de disque pour y déceler des erreurs et des impuretés sur la surface.

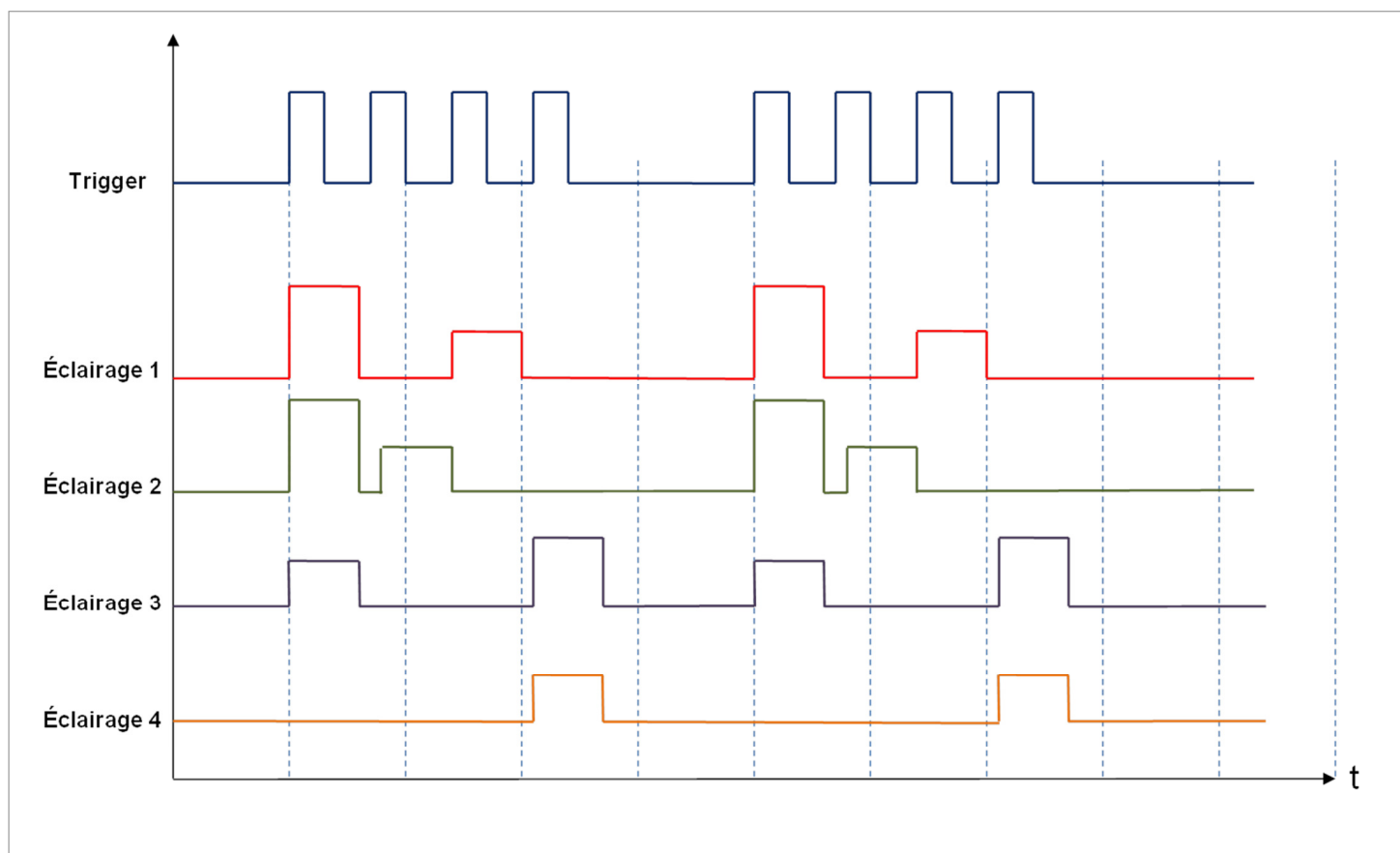


| | |
|-------------|------------------------------|
| Éclairage 1 | Éclairage frontal |
| Éclairage 2 | Éclairage de type dark field |
| Éclairage 3 | Éclairage de type dark field |

Dans le schéma suivant, on réalise quatre images d'un composant à l'aide de ces éclairages:

- | | |
|---------|--|
| Image 1 | Éclairages 1, 2 et 3 allumés pour mesurer les dimensions, caméra 1 déclenchée |
| Image 2 | Éclairage 2 avec la moitié de la puissance pour déceler des défauts sur la surface, caméra 1 déclenchée |
| Image 3 | Éclairage 1 avec puissance réduite pour déceler des impuretés, caméra 1 enclenchée |
| Image 4 | Éclairage 3 avec la moitié de la puissance pour déceler des propriétés sur la face inférieure, caméra 2 déclenchée |

Le fonctionnement se fait comme sur cette esquisse. Le contrôleur pour éclairage est déclenché une fois pour chaque prise de vue. À chaque déclenchement une combinaison différente d'éclairages est pulsé, afin de prendre quatre images avec quatre schémas différents d'éclairage. Dès que le prochain élément à vérifier apparaît, la séquence se répète.



Avec les régulateurs de timing et trigger CC320 de Gardasoft il est possible de déclencher la caméra et le contrôleur pour éclairage de manière contrôlée et d'intégrer d'autres signaux tels que: le capteur du composant, l'encodeur de la bande transporteuse et l'aiguillage de rebuts.

Avec la fonction S15, on peut pulser successivement une lumière rouge, verte et bleue et construire ainsi une image en couleur à partir de trois images monochromes.

8.0 Pourquoi utiliser les contrôleurs pour éclairage à LEDs de Gardasoft?

8.1 Pulsation rapide pour des applications ultra-rapides

Tous les contrôleurs de Gardasoft permettent une pulsation ultra-rapide avec la possibilité de strober rapidement les éclairages à LEDs. Les versions à pulsation rapide des séries RT et PP disposent d'une durée de pulsation minimale de 1µs.

Dans toute application de traitement d'image, le débit (unités par heure) a une importance capitale. Avec les caméras ultra-rapides d'aujourd'hui et la technique de saisie des données, il est indispensable que l'éclairage soit à la hauteur de cette exigence d'ultra-rapidité.

Les contrôleurs de Gardasoft offrent la possibilité d'une pulsation très rapide dans toute la palette de produits et permettent de s'assurer que l'éclairage ne constitue pas le facteur limitant lorsqu'on veut obtenir un débit élevé.

8.2 La technique LED et ses produits à haute puissance de dernière génération

La technique LED et la science des matériaux se sont énormément développés au cours des dernières années. Les dernières générations de LEDs, qui disposent d'une grande puissance et d'une haute intensité lumineuse offrent de nos jours des solutions pour le genre d'application dans lesquelles, autrefois, elles n'étaient pas compétitives par rapport aux lampes à incandescence ou autres techniques d'éclairage. Les LEDs à haute puissance d'aujourd'hui jouent un rôle moteur dans le développement actuel. Ces LEDs à haute puissance exigent des contrôleurs à haute puissance. La gamme de produits de Gardasoft répond à ces défis de plus en plus grands.

Les contrôleurs pour éclairage à LEDs de Gardasoft permettent de réaliser des pulsations jusqu'à 20 A par canal. Ainsi, on dispose d'un contrôleur pour éclairage à LEDs permettant d'utiliser complètement ces nouvelles techniques LEDs.

- **Les appareils à LEDs fonctionnent à base de courant électrique, les contrôleurs de Gardasoft contrôlent ce-dit courant**
- **Contrôle précis lors de la surintensité de lampes à LEDs. Il en résulte une intensité lumineuse particulièrement élevée et contrôlée**
- **Avec SafeSense™, on dispose de techniques de surintensité sûres et fiables**
- **Pulsation extrêmement rapide / flash pour les applications ultra-rapides**
- **Contrôleurs ultra-rapides pour les plus récentes technologies LED à haute intensité**
- **Diverses options d'interface (bouton-poussoir, RS232, ethernet)**

8.3 Trois possibilités de configuration

Tous les contrôleurs de la série RT de Gardasoft peuvent être configurés en RS232 ou ethernet. La série RT200 dispose en plus de la possibilité d'utiliser un bouton-poussoir à l'avant de l'appareil. Par ethernet, il est possible d'accéder à partir d'un browser au site interne de la série RT, où on peut consulter le statut et modifier des paramètres.

La série RT peut aussi être configurée avec de simples commandes string, qui peuvent être envoyées en RS232, TCP/IP ou UDP par un programme d'application. Sur le site web de Gardasoft Vision 'www.gardasoft.com' on peut télécharger gratuitement un programme de démonstration avec commentaire complet des sources, dans lequel on démontre comment diriger les contrôleurs de la série RT à partir d'un ordinateur personnel équipé de C++. La configuration est sauvegardée dans une mémoire non-volatile et permet ainsi un fonctionnement clé en mains.

The screenshot shows a web browser window with the URL 192.168.8.134/channel.cgi?chan=1. The page features the Gardasoft Vision logo and navigation buttons: 'Go To Main Page', 'Set up Output 1', 'General Setup', 'Set up Output 2', and 'Visit Gardasoft.com'. The main content area is titled 'RT220-20 LED Lighting Controller - Channel 1 Configuration' and displays the hardware ID '(HW002) V019, serial number 412801'. The configuration parameters are as follows:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Mode: | Pulse |
| Trigger: | Trigger 1 |
| Brightness (%): | 100.0 |
| Brightness 2 (Selected Mode) (%): | 0.0 |
| Pulse Delay: | 20.0us |
| Pulse Width: | 1.000ms |
| Retrigger Delay: | 1.020ms |
| Flags: | Error Detect <input checked="" type="checkbox"/> Pos Trigger <input checked="" type="checkbox"/> Autosense Enabled <input checked="" type="checkbox"/> |

At the bottom, there is a 'Click to update' label and a 'Submit' button.

Gamme de produits Gardasoft

| Contrôleur | Nombre de canaux | courant maximum autorisé | | | timing | sûreté des LEDs | intégration simplifiée | interface | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|-------|----------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|----------|-------|
| | | continu | pulsé | Résolution | durée minimale de la pulsation | SafeSense™ | SafePower™ | buttons poussoirs | Ethernet | RS232 |
| contrôleurs de la série RT | | | | | | | | | | |
| RT200-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 20µS | • | • | • | | |
| RT200F-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | • | | |
| RT220-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 20µS | • | • | | • | |
| RT220F-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | • | |
| RT260-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 20µS | • | • | | | • |
| RT260F-20 | 2 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | | • |
| RT420-20 | 4 | 3A | 20A | 5mA | 20µS | • | • | | • | |
| RT420F-20 | 4 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | • | |
| RT460-20 | 4 | 3A | 20A | 5mA | 20µS | • | • | | | • |
| RT460F-20 | 4 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | | • |
| RT820F-2 | 8 | 3A | 2A | 1.0mA | 1µS | • | • | | • | |
| RT820F-20 | 8 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | • | |
| RT860F-2 | 8 | 3A | 2A | 1.0mA | 1µS | • | • | | | • |
| RT860F-20 | 8 | 3A | 20A | 5mA | 1µS | • | • | | | • |
| contrôleurs de la série RC | | | | | | | | | | |
| RC-100 | 1 | 1A | 1A | 1.5mA | 100µS | • | • | • | | |
| RC-120 | 1 | 1.2A | 2A | 1.5mA | 100µS | • | • | • | • | |
| contrôleurs de la série PP | | | | | | | | | | |
| PP500 | 2 | 2A | 10A | 2.5mA | 20µS | • | | • | | |
| PP500F | 2 | 2A | 10A | 2.5mA | 1µS | • | | • | | |
| PP520 | 2 | 2A | 10A | 2.5mA | 20µS | • | | • | • | |
| PP520F | 2 | 2A | 10A | 2.5mA | 1µS | • | | • | • | |
| PP600 | 2 | 4A | 10A | 0.25mA / 2.5mA | 20µS | | | • | | |
| PP600F | 2 | 4A | 10A | 0.25mA / 2.5mA | 5µS | | | • | | |
| PP610 | 2 | 4A | 10A | 0.25mA / 2.5mA | 20µS | | | • | | • |
| PP610F | 2 | 4A | 10A | 0.25mA / 2.5mA | 5µS | | | • | | • |
| PP420 | 4 | 2A | 10A | 2.5mA | 20µS | • | | | • | |
| PP420F | 4 | 2A | 10A | 2.5mA | 1µS | • | | | • | |
| PP820 | 8 | 2A | 20A | 100mA | 1µS | | | | • | |
| PP821 | 8 | 2A | 2A | 10mA | 1µS | | | | • | |
| PP822 | 8 | 2A | 5A | 25mA | 1µS | | | | • | |
| PP820C | 8 | 2A | 20A | 5mA | 1µS | | | | • | |
| PP821C | 8 | 2A | 2A | 0.5mA | 1µS | | | | • | |
| PP822C | 8 | 2A | 5A | 1.5mA | 1µS | | | | • | |
| PP860 | 8 | 2A | 20A | 100mA | 1µS | | | | | • |
| PP861 | 8 | 2A | 2A | 10mA | 1µS | | | | | • |
| PP862 | 8 | 2A | 5A | 25mA | 1µS | | | | | • |
| PP860C | 8 | 2A | 20A | 5mA | 1µS | | | | | • |
| PP861C | 8 | 2A | 2A | 0.5mA | 1µS | | | | | • |
| PP862C | 8 | 2A | 5A | 1.5mA | 1µS | | | | | • |
| PP1620 | 16 | 2A | 20A | 6mA | 1µS | | | | • | |
| PP1621 | 16 | 2A | 2A | 1mA | 1µS | | | | • | |
| PP1660 | 16 | 2A | 20A | 6mA | 1µS | | | | | • |
| PP1661 | 16 | 2A | 2A | 1mA | 1µS | | | | | • |
| PPCC1620 | 16 + 8 trigger o/ps | 2A | 20A | 6mA | 1µS | | | | • | |
| PPCC1621 | 16 + 8 trigger o/ps | 2A | 2A | 1mA | 1µS | | | | • | |
| PPCC1660 | 16 + 8 trigger o/ps | 2A | 20A | 6mA | 1µS | | | | | • |
| PPCC1661 | 16 + 8 trigger o/ps | 2A | 2A | 1mA | 1µS | | | | | • |

© Gardasoft Vision Limited. 2013

Informations sur Gardasoft

La société Gardasoft, dont le siège est situé à Cambridge, en Grande Bretagne, est le leader mondial du développement et de la production de solutions d'éclairages et de contrôleurs pour éclairage à LEDs pour le traitement de l'image et les applications en techniques de transports. Les contrôleurs des séries RT et PP sont les leaders dans le domaine des contrôleurs à LEDs, et l'intensité des éclairages linéaires des séries VLX et des strobos pour application ANPR de la série VTR est la plus élevée de toute la branche.