

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld  
Herrn Dipl.-Ing. Reinhard Jacob  
Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld

## Stromsparende Helligkeitsregelung mit digitaler Steuerung über Magnetsensoren

### Beschreibung:

Als Sensor dient eine Fotodiode, die eine spektral dem Auge angepasste Empfindlichkeitskennlinie aufweist. Entsprechend dem knappen Energiebudget eines batteriebetriebenen Gerätes wurden aktive Komponenten mit sehr geringer Stromaufnahme gewählt. Spannungsteiler wurden hochohmig ausgelegt. Die Regelung des Tastverhältnisses mit Hilfe eines Komparators ermöglicht eine effiziente Ansteuerung der LED. Der Komparator weist eine geringe Verzögerungszeit auf, um eine möglichst hohe Dynamik zwischen voller Helligkeit und niedrigster Helligkeit zu realisieren. Mit einer niedrigsten Frequenz von 100 Hz der LED, die vom Auge nicht mehr als Flimmern wahrgenommen wird, kann so eine Dynamik von 1:10000 erreicht werden.

Die Helligkeit wird ohne Zutun des Benutzers der Umgebungshelligkeit angepasst. Der Anwender kann jedoch eingreifen und die Helligkeitskennlinien seinen Bedürfnissen anpassen. Über einen Interrupt eines 8bit Mikrocontrollers wird das Signal des Magnetfeldsensors ausgewertet. Der dazu erforderliche Magnet ist in der Kappe integriert. Wird die Kappe auf das Gerät aufgesetzt, so schaltet der Magnet die Einrichtung über einen zweiten Magnetsensor aus. Als Magnetsensoren werden GMR-Sensoren verwendet, die eine sehr geringe Stromaufnahme aufweisen und sehr hohen mechanischen Beschleunigungen ausgesetzt werden können. Zur Verhinderung von Überspannung durch Einlegen ungeeigneter Zellen ist ein Linearregler vorhanden, der auch direkt mit dem zum Ein- und

Ausschalten verwendeten GMR-Sensor verbunden ist. Zum Einstellen der Kennlinie wird ein Widerstandsnetzwerk benutzt, welches Einfluss auf die analoge Regelschaltung hat. Für Testzwecke und zum nachträglichen Programmieren stehen auf der 4 Ebenen-Leiterplatte Programmierpunkte zur Verfügung, über die eine High-Voltage-Programmierung möglich ist.

Als Leuchtmittel kommt bei dieser Anwendung eine kundenspezifische Punkt-LED mit sehr kleinem, aktiven Gebiet zum Einsatz, die dadurch eine sehr geringe Stromaufnahme hat.

Grundsätzlich können auch andere Lichtquellen verwendet werden, sofern sie eine geringe Stromaufnahme und einen geeigneten Spannungsbereich aufweisen. Der Arbeitspunkt einer alternativen Lichtquelle ist entsprechend anzupassen.

Die Baueinheit ist im erweiterten Temperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+85\text{ °C}$  einsetzbar.

- Umgebungslichtabhängige Helligkeitsregelung mit Dynamikbereich von 1:10000.
- Eigenstromaufnahme von ca.  $5\text{ }\mu\text{A}$ .
- Einstellmöglichkeit von verschiedenen Helligkeitskennlinien.
- Durch Mikrocontroller und Magnetsensoren wird eine wasserdichte Umschaltung der Kennlinien (Kennlinienfeld) realisiert.
- Batteriewarnung ist integriert.



### Kontakt:

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld | Dipl.-Ing. Reinhard Jacob | Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld | Tel.: 0049-3686-371120 | FAX: 0049-3686-371201 | E-Mail: r.jacob@docter-germany.com | www.docter-germany.com  
Erfinder-Team: Dipl.-Ing. Albrecht Köhler | Dipl.-Ing. Ralf Lobenstein | Dipl.-Ing. Reinhard Jacob

ERiNET - Forschungsinstitut für Erfinderförderung, Innovationen und Netzwerkmanagement  
Hs-Ing. Dipl.-Ing. Jens Dahlems | Allendestraße 68 | D-98574 Schmalkalden | Tel.: 0049-3683-798-185  
FAX: 0049-3683-798-186 | E-Mail: info@erinet.de | www.erinet.de

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld  
Herrn Dipl.-Ing. Reinhard Jacob  
Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld

## Low-power brightness controller with digital control via magnetic sensors

### Description:

A photo diode with a sensitivity characteristic that adapts to the eye's spectral sensitivity is used as the sensor. In keeping with the tight energy budget of a battery-powered device, active components with very low current consumption have been selected and voltage dividers rated for high-impedance performance. Closed-loop control of the duty cycle is accomplished with a comparator for efficient activation of the LED. The comparator introduces a small time delay, which yields a maximum dynamic between the full brightness level and the lowest brightness level.

A dynamic range of 1:10.000 can thus be achieved at the LED's lowest frequency of 100 Hz, which is no longer perceived as a flicker by the eye.

The brightness adapts to the ambient brightness level without any input from the user. The user may, however, intervene to adjust the brightness characteristics to his/her own needs. An 8-bit micro controller outputs an interrupt signal for evaluation of the magnetic-field sensor signal.

The magnet which is required for this purpose is integrated in the cap. As the cap is placed onto the device, the magnet turns the setup off via a second magnetic sensor. GMR sensors are used as magnetic sensors. They feature a very low current consumption and are able to withstand very high mechanical acceleration exposure. A linear controller is included to prevent excess voltage, should cells of an inappropriate type be inserted. The linear controller also directly connects to the GMR sensor that functions as an ON/Off

switch. A resistor network which influences the analog closed-loop control circuit is available for adjustment of the characteristic.

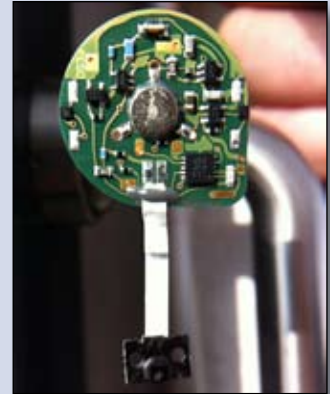
For test purposes and subsequent re-programming, the high voltage can be programmed using special programming points on the four-level printed circuit board.

For illuminant, a customized dot LED with a very small active zone is used.

This keeps the current consumption very low. Basically, other light sources may also be selected, provided that they feature very low power consumption and a suitable voltage range. The operating point of an alternative light source needs to be adapted accordingly.

The unit is designed for use within an extended temperature range of  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

- Ambient light dependent brightness control with dynamic range of 1:10.000.
- Intrinsic power consumption of approximately  $5\text{ }\mu\text{A}$ .
- Option for setting different brightness characteristics.
- Microcontrollers and magnetic sensors provide watertight switching of the performance characteristic (performance diagram).
- Integrated battery warning.



### Kontakt:

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld | Dipl.-Ing. Reinhard Jacob | Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld | Tel.: 0049-3686-371120 | FAX: 0049-3686-371201 | E-Mail: r.jacob@docter-germany.com | www.docter-germany.com  
Erfinder-Team: Dipl.-Ing. Albrecht Köhler | Dipl.-Ing. Ralf Lobenstein | Dipl.-Ing. Reinhard Jacob

ERiNET - Forschungsinstitut für Erfinderförderung, Innovationen und Netzwerkmanagement  
Hs-Ing. Dipl.-Ing. Jens Dahlems | Allendestraße 68 | D-98574 Schmalkalden | Tel.: 0049-3683-798-185  
FAX: 0049-3683-798-186 | E-Mail: info@erinet.de | www.erinet.de

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld  
Ingénieur diplômé Reinhard Jacob  
Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld

## Contrôleur économique de la luminosité avec pilotage numérique par l'intermédiaire de capteurs magnétiques

### Description:

Le capteur est une photodiode dont la caractéristique est adaptée à la sensibilité spectrale de l'œil. En raison du budget d'énergie limité d'un appareil alimenté par batterie, nous avons intégré des composants actifs d'une très faible consommation de courant et des diviseurs de tension à grande résistance. Le réglage du taux d'impulsions à l'aide d'un comparateur permet une activation efficace de la diode électroluminescente. Le comparateur a un temps de retard relativement court pour réaliser la plus haute dynamique possible entre la luminosité maximale et la luminosité minimale. Avec une fréquence minimale de la diode électroluminescente de 100 Hz que l'œil ne peut plus voir comme fréquence de scintillation, on peut atteindre une dynamique de 1:10000. La luminosité est adaptée à la luminosité ambiante sans intervention de l'utilisateur. L'utilisateur peut cependant intervenir et adapter les caractéristiques de la luminosité à ses exigences. Le signal du capteur magnétique est exploité par une impulsion d'interruption du microcontrôleur 8-bits. L'aimant nécessaire pour cette action est intégré dans le capuchon. Aussitôt que le capuchon est placé sur l'appareil, l'aimant met le système hors circuit par l'intermédiaire d'un deuxième capteur magnétique. Comme capteurs magnétiques on utilise des capteurs GMR qui se distinguent par leur faible consommation de courant et qui peuvent être soumis à des accélérations mécaniques très hautes. Un régulateur linéaire qui est directement lié avec le capteur GMR qui sert à la

mise en/hors circuit du système empêche l'insertion de cellules inappropriées pour éviter des surtensions. Pour le réglage de la caractéristique, on utilise un réseau de résistances qui influence le circuit de réglage analogique.

Pour des raisons de test et pour la programmation ultérieure, la carte imprimée à 4 niveaux dispose des points de programmation qui permettent une programmation haute tension. L'élément lumineux utilisé pour cette application est une diode électroluminescente ponctuelle spécifique d'une très petite zone active et donc d'une très faible consommation de courant. En principe, il est possible d'utiliser aussi d'autres sources lumineuses prévues elles ont une faible consommation de courant et une gamme de tension appropriée. Dans ce cas il faut adapter le point de travail d'une telle source lumineuse alternative d'une manière adéquate. Le présent composant est utilisable dans la gamme de températures étendue allant de  $-40\text{ °C}$  jusqu'à  $+85\text{ °C}$ .



- Réglage de la luminosité en fonction de la lumière ambiante d'une plage dynamique de 1:10.000.
- Consommation de courant d'environ  $5\text{ }\mu\text{A}$ .
- Possibilité de régler différentes caractéristiques de luminosité.
- Commutation imperméable des caractéristiques (champ de caractéristique) réalisée à l'aide du microcontrôleur et des capteurs magnétiques.
- Une alerte batterie faible est intégrée.

### Kontakt:

Analytik Jena AG | Niederlassung Eisfeld | Ingénieur diplômé Reinhard Jacob | Seerasen 2 | D-98673 Eisfeld | Tel.: 0049-3686-371120 | FAX: 0049-3686-371201 | E-Mail: r.jacob@docter-germany.com | www.docter-germany.com  
Erfinder-Team: Ingénieur diplômé Albrecht Köhler | Ingénieur diplômé Ralf Lobenstein | Ingénieur diplômé Reinhard Jacob  
ERiNET - Forschungsinstitut für Erfinderförderung, Innovationen und Netzwerkmanagement  
Ingénieur diplômé Jens Dahlems | Allendestraße 68 | D-98574 Schmalkalden | Tel.: 0049-3683-798-185  
FAX: 0049-3683-798-186 | E-Mail: info@erinet.de | www.erinet.de