

Leuchtdioden-Prüfung mit colorControl MFA

Innovative LED-Testmethode

Die technische Entwicklung bei Leuchtdioden (LED) und die ständig zunehmenden Einsatzbereiche mit immer neuen Anwendungen sorgen für anhaltendes Wachstum in diesem Bereich. Wurden die Leuchtdioden zunächst als Anzeige für Informationen bei Displays benutzt, finden sie heute zunehmend bei Lichtanwendungen in der Beleuchtungstechnik Verwendung.



Durch dieses moderne Beleuchtungselement sind Anwendungen möglich, die sich mit herkömmlichen Leuchtmitteln nicht oder nur schwer realisieren lassen. Die geringe und flexible Baugröße, die lange Lebensdauer und die vorteilhafte Energiebilanz, mit der elektrischer Strom in nutzbares Licht umgewandelt wird, zählen zu den Vorteilen dieses Bauelementes. Leuchtdioden werden heute in den verschiedensten Bauformen und Lichtarten, wie sichtbares Licht, Infrarot- und ultraviolettes Licht hergestellt.

Sollen farbige LED- oder andere Lichtquellen an einer Anzeigeeinheit, einer Baugruppe oder auf einer bestückten Platine an vielen Stellen wirtschaftlich auf Farbe, Intensität und Funktion geprüft werden, wird ein integriertes Prüfsystem benötigt, das für die Anwendung optimal konfigurierbar ist. Letzterer Punkt ist bei Farbsensoren schwierig, und gängige Kamerasysteme sind in der Regel zu teuer. Für die Prüfung von Selbstleuchtern werden entweder RGB-Werte oder besser noch der HSI-Farbraum verwendet, in dem die Werte hinterlegt sind. In heutigen Serienprüfanlagen für elektronische Schaltungen und Platinen, die mit vielen LED-Anzeigen und -Displays ausgestattet sind, stellt sich immer wieder zur eigentlichen Funk-

tionsprüfung der digitalen Logik die Frage nach der richtigen Funktion von LED- und anderen Anzeigelampen. Um bestimmte Leistungs- und Qualitätsklassen zu erhalten, gibt es die reine Serienprüfung auf richtige Farbe, Farbsättigung und Helligkeit von Selbstleuchtern.

Für die Hersteller dieser Lampen sowie für Hersteller und Anwender der entsprechenden Prüfgeräte ist eine wirtschaftliche Lösung mit möglichst vielen parallelen Messstellen interessant. Auch direkt in den Anwendungsbranchen ist ein solches Prüfsystem einsetzbar, etwa bei den Herstellern weißer Ware, in der Antriebs- und Steuerungstechnik oder in den Überwachungseinheiten der Energieversorgung.

Es müssen von den Prüflingen verschiedene Parameter wie Farbe, Helligkeit (Intensität) und die Funktion ermittelt und dokumentiert werden. Wichtige Prüfkriterien im Einsatz von Beleuchtungselementen sind die gleichmäßige Helligkeit und der Farbton. In Anwendungen, in denen mehrere Leuchtdioden zum Einsatz kommen, müssen diese die gleichen charakteristischen Eigenschaften aufweisen, um ein homogenes Ausleuchten zu ermöglichen.

Bei Eltrotec sind Erfahrungen aus den Berei-

chen Lichtleiter, Farbsensorik und Bildverarbeitung in die Entwicklung einer eigenen Produktlinie für LED-Prüfungen eingeflossen. Diese Geräte sind je nach Ausstattungsmerkmalen geeignet, verschiedene Prüfungen durchzuführen und die Prüfungsergebnisse als Wert oder als Gut-Schlecht-Aussage dem Anwender zur Verfügung zu stellen. Dabei wird zwischen der Prüfung einer einzelnen Messstelle mit einem Farbsensor oder die effiziente und komfortable Prüfung mit mehreren Messstellen durch die Serie colorCONTROL MFA unterschieden.

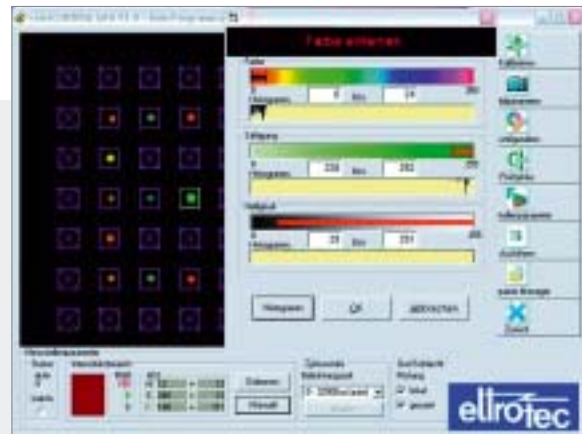
Funktionsprinzip des Prüfsystems

Zur LED-Prüfung wird das Licht über Lichtwellenleiter zu einem herkömmlichen Farbsensor (Einzelstückprüfung) oder dem MFA (Mehrstellenprüfung) transportiert. Bei den Farbsensoren von Eltrotec wird das Licht über einen Farbchip in die drei Farbbereiche R für Rot, G für Grün und B für Blau aufgesplittet. Die Farbchips arbeiten im vereinfachten Sinne wie drei Photodioden mit entsprechend vorgeschalteten Farbfiltern, die die Intensität hinter den RGB-Farbfiltern bestimmen.

Da man mit einem Farbsensor nur eine Farbmischung über die gesamte Chipfläche er-



MFA-LED-Prüfsystem für 20/50/100 Messstellen



Software für die HSI-Farbraumauswertung von Selbstleuchtern

Der HSI-Farbraum

H = Farbton als Farbwinkel auf dem Farbkreis (z.B. 0° = Rot, 120° = Grün, 240° = Blau)
S = Sättigung als Vektor von innen nach außen (meist als % angegeben, z.B. 0 % = Neutralgrau, 50 % = wenig gesättigte Farbe, 100 % = gesättigte reine Farbe). Hier in einem Intervall von 0 bis 255 angegeben.
I = Hellwert (V) als Vektor von unten nach oben (meist in % angegeben, z.B. 0 % = keine Helligkeit, 100 % = volle Helligkeit). Hier in einem Intervall von 0 bis 255 angegeben.

hält, wird bei der MFA-Serie auf Farb-CCD-Chips aus der Kameratechnik zurückgegriffen, um eine klare ortsauflösende Zuordnung zu treffen. Bei den von Eltrotec verwendeten CCD-Sensoren handelt es sich um so genannte Bayern Pattern Chips. Bei diesen Chips werden – wie bei Farbsensorchips – RGB Farbfilter über die lichtempfindlichen Pixel gelegt, sodass eine genaue Bestimmung, welche Pixel welche Identitätsinformation enthalten, möglich ist. Zur Bestimmung der exakten Farbmischung werden pro Messstelle etwa 100 Pixel verwendet. Durch die Ortsauflösung und entsprechende Chipflächen ist es daher möglich, bis zu 100 LEDs parallel auf Farbe und Intensität zu prüfen. Die einzelnen Farbanteile Rot, Grün, und Blau werden als Intensitätsinformationen vom Chip erfasst und durch eine Auswertelektronik in Farbwerte umgewandelt. Bei der LED-Erkennung verwendet Eltrotec den HSI-Farbraum, weil bei diesem der Farbort und die Intensität (Leuchtstärke) der LED separat ausgewertet werden können.

Das Leistungsspektrum der Serie colorCONTROL MFA ermöglicht die Prüfung der Farbwerte, Intensitäten und Funktionen von bis zu 100 Messstellen. Die Messstellen werden mit Lichtleitern über einen flexiblen Wechseladapter an das Prüfsystem angekoppelt. Durch die Verwendung von verschiedenen Wechseladaptern werden die Umrüstzeiten des Prüfsystems erheblich reduziert. Die Farbprüfungen können im HSI- und RGB-Farbraum erfolgen. Jede einzelne Messstelle ist durch den Anwender frei auf Farbe, Intensität und Funktion konfigurierbar. Ein großer Dynamikumfang unterstützt den Prüfablauf wesentlich. Diese umfangreiche Verarbeitung der Messdaten übernimmt ein in die Serie integriertes Embedded System.

Wird vom Anwender nur eine Gut-Schlecht-Aussage über alle Prüflinge gefordert, kann das System in seinen Prüfoptionen auf diese Auswertung über alle Messstellen eingestellt werden. Damit erhält der Anwender ein zusammengefasstes Ergebnis aller Prüflinge, das über ein Ausgangssignal abgefragt werden kann. Sollen die durch das System ermittelten Prüfergebnisse über Farbwerte und Intensität von jeder Messstelle dokumentiert werden, können die Messdaten über eine RS 232 oder Ethernet-schnittstelle 10/100 per TCP/IP-Protokoll an ein übergeordnetes Prüf- oder Rechnersystem übertragen werden.

Nach der Kalibrierung des Messadapters und einem nachfolgenden Weißabgleich wird grundsätzlich jede Messstelle auf die entsprechenden Sollwerte des Prüflings ein-

gelernt und im nächsten Schritt abschließend abgespeichert. Der Anwender wird mit Hilfe der speziell auf die Prüfaufgaben optimierten Software colorCONTROL MFA V1.0 bei der Konfiguration des Systems unterstützt. Die menügeführte Softwareoberfläche ermöglicht eine einfache und übersichtliche Anpassung des Systems an die jeweilige Aufgabenstellung. Die zu prüfenden Farben können im HSI- oder im RGB-Farbraum dargestellt und ausgegeben werden. Anhand der Farbwerte und der einstellbaren Toleranzen ist es dem Anwender möglich, eine Bewertung der Prüflinge vorzunehmen.

Zur Dokumentation des Prüfablaufs und der ermittelten Werte sind die Prüfdaten über eine Schnittstelle abrufbar. Die Prüfdaten enthalten die Farbwerte im HSI- oder RGB-Farbraum, die Nummer der Messstelle, das Prüfdatum und das Ergebnis des Farbvergleichs zum eingelernten Wert, als Gut-Schlecht-Aussage. Durch Active-X Steuerelemente ist eine Integration des colorCONTROL MFA in eine beim Anwender bestehende Prüfumgebung flexibel und einfach möglich.

Nach der Festlegung der Prüfparameter arbeitet das System autark, d.h. ohne zusätzliche Unterstützung durch externes Rechnersystem. Das System arbeitet mit einer maximalen Prüfrate von 10 x 100 Messstellen pro Sekunde. Zu der vielseitigen Verwendbarkeit kommt bei der Serie colorCONTROL MFA noch ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis.

Micro-Epsilon Eltrotec, Udingen
www.eltrotec.com