

# Kombinierter Kamera- und LED-Test

*Bei der LED-Bündelung für Leistungsanwendungen ist die optische Homogenität entscheidend. Stichprobentests zur Prüfung auf einheitliche Wellenlänge und Intensität sind unzureichend. Doch mit Automatisierung und Kamera gelingt der Spagat zwischen Qualität, Kosten und Prüfungsgeschwindigkeit.*

Ronald Block  
Schneider & Koch Ingenieurgesellschaft

**A**dapter-integrierte Lichtwellenleitersysteme und Sensorik ergänzen häufig elektrische Testverfahren wie ICT oder FKT. Doch solche Lösungen gestalten sich meist kostenintensiv und sind ungeeignet, ist die Anzahl der LEDs groß: Denn mit einer dicht an den zu prüfenden LEDs platzierten Messtechnik entfallen Kosten auf jeden eingesetzten Adapter. Deshalb entwickelte der Prüfsystemhersteller Schneider & Koch das Testsystem »LaserVision LED« zur Prüfung kompletter LED-Baugruppen in der Fertigungslinie im Serientakt. Dieses Testsystem deckt AOI-Prüfung (Kameratest), Funktionstest und die Lichtparameterprüfung der LEDs ab.

LaserVision LED wurde mit den veränderlichen Marktanforderungen weiterentwickelt: Das Testsystem deckt die erheblichen Taktzeitanforderungen der Serienproduktion, unterschiedliche Versorgungsspannungen – auch mehr als 230 V(AC) oder 200 V(DC) – sowie die Prüfung von 1500 mm langen LED-Leisten (Longboards) ab.

Die LED-Messtechnik betrachtet optische Kenngrößen, z. B. physikalische und radiometrische Größen wie Strahlstärke oder Strahlungsleistung. Gerade bei LED-basierten Endprodukten wie Leuchten oder Anzeigeelementen fällt aber auch

die menschliche Wahrnehmung und somit die Photometrie ins Gewicht. Diese wird nicht nur von der reinen Farbmessung, sondern auch von der winkelabhängigen Abstrahlcharakteristik jeder einzelnen LED bestimmt, was letztlich nachteilig empfunden werden kann.

Die eingesetzte Sensorik hängt bei LED-Tests stark von Gegenstand, Umfang und Ziel eines Tests ab. Die Prüfung erfolgt im Betrieb, womit die Testeinheit eine Stromquelle, eine Kontaktierung und einen optischen Sensor benötigt. Gegebenenfalls sind Lichtwellenleiter zur optischen Signalübertragung notwendig.

In der Qualitätskontrolle herkömmlicher Lichtquellen verwendete Photometer und Farbmessköpfe sind für LED-Tests nur bedingt geeignet; sie erfassen nur wenige photometrische Größen. Die LEDs müssen

aber wesentlich umfangreicher charakterisiert werden: Besonders bei blauen und weißen Einzel-LEDs versagen Photometer signifikant. Abhilfe schaffen die auf Array- oder Scanning-Technologie beruhenden optischen Spektrometer oder Spektraldiometer, die radio- und photometrische Kriterien evaluieren. Häufig werden diese als Prüfeinheit von LED-Messplatz und Ulbrichtkugel oder Goniometer verwendet und haben sich als integrierter Teil kompletter LED-Testsysteme bewährt, insbesondere wegen der unkritischen Kalibrierung. Diese Summe an Vorteilen fordert freilich auch ihren Investitionstribut.

LaserVision LED kombiniert den schnellen Kameratest mit dem genauen Spektrometertest. Die Innovation dabei ist der durchgeführte Abgleich: Das Spektrometer misst eine



»LaserVision LED« testet mit einer Kombination von Kamera- und LED-Tests komplette LED-Baugruppen in Serie.

Baugruppe und gleicht die Daten mit dem Kamerasystem ab. Die Prüfung erfolgt auf Einzel-LED-Ebene, LED-Leuchten werden so als Komplettsystem auf unterschiedlichen Fertigungsständen untersucht. Im Prüfungsvorgang wird dem Prüfling die nötige Versorgungsspannung appliziert und die Sollwerte werden vorab photometriert. Optional kann dieses »Einmessen« auch direkt im Prüfsystem erfolgen und zu Beginn jedes Schicht- oder Produktwechsels wiederholt werden. Das so abgegliche Kamerasystem überwacht die Einhaltung der Toleranzen und erkennt Mängel exemplare. Das Prüfverfahren ist für die Serienfertigung geeignet. Prüfansätze mit Lichtmesstechnik sind häufig zeitaufwendiger.

Die Komplettprüfung umfasst elektronische Eigenschaften wie die Stromaufnahme oder Widerstandswerte bis hin zu den binning-relevanten Bauteilen:

- Photometrische LED-Einmessung mit Lichtstärke, Farbtemperatur, Leuchtdichte, Lichtstrom.

- Kameratest in Serie der Intensität, Farbwinkel und Sättigung.

- Zusätzliche Kameratests: Anwesenheit und Polarität von LEDs und SMT-Bauteilen, Bauteillage (Versatz, Winkel), Lötstellenprüfung an LEDs und SMT-Bauteilen, Kurzschlussstest (Lötbrücken), Beschriftungskontrolle (OCR/OCV).

- Weitere Tests der bestückten Baugruppen: Spannungs- und Stromprüfung an Bauteil- und Clusterverbindung, SMD-Pads und an durchkontaktierten Bohrungen; integrierte Programmierwerkzeuge stehen zur On-Board-Programmierung von Controllereinheiten auf den Baugruppen bereit.

Die integrierte Software führt zu Beginn eine Lagekorrektur des Prüflings durch. Eine Testroutine ermittelt die LED-Helligkeit einer festgelegten Prüfregion, die bei Lageversatz des nächsten Prüflings mitgeführt wird. Die Helligkeitswerte werden über die Prüfregion mit definierten Schwellenwerten gemittelt. Auf diese Weise lassen sich dunkle Randbereiche zu Gunsten stabiler Messwerte ausblenden.

Der Adapter ist für ein reproduzierbares Prüfergebnis wesentlich. Doch mit der LED-Abwärme verschieben sich die optischen Messwerte. Deshalb muss bei der Adaption von LEDs und LED-basierten Produkten eine ausreichende Temperaturstabilisierung im Adapter erfolgen. Auch ultrahelle LEDs oder optisches Übersprechen zwischen LEDs fordern technische Adapteranpassungen. LaserVision LED ist mit einem Adapter ausgestattet zur elek-

trischen Kontaktierung im Inlineprozess. Die LED-Messtechnik kann universell über die gesamte Baugruppengröße genutzt werden und ist daher nur einmal im Testsystem enthalten. Dies vermeidet hohe Adapterkosten. Viel Wert wird auch auf die Auswertungssoftware gelegt, die intuitive Bedienung mit umfangreichen Testfunktionen kombiniert. Neben speziellen LED-Testfunktionen und der Darstellung aller

evaluierten optischen Parameter werden Fehler mit der Software lokalisiert, klassifiziert und statistisch erfasst. (ct)



**RONALD BLOCK**  
General Manager der Prüftechnik Schneider & Koch Ingenieurgesellschaft

Anzeigen

## CodeMeter Embedded 2.0

### Software-Lizenzierung und Schutz:

- Einfache Integration
- Höchste Performance
- SPI- und USB-Schnittstelle
- OPC UA- und TPM-Unterstützung





Hannover Messe 2017  
Halle 8 | Stand D05  
[s.wibu.com/hm](http://s.wibu.com/hm)




**display**  
... since 1984

**LCD**  
**LED**  
**TOUCH**  
**OLED**  
**TFT**  
**KEYPADS**






**COLOUR UP**



**YOUR LIFE**



**[www.display-elektronik.de](http://www.display-elektronik.de)**

Display Elektronik GmbH · Am Rauner Graben 15 · D-63667 Nidda  
Tel. 0 60 43 - 9 88 88 - 0 · Fax 0 60 43 - 9 88 88 - 11

NEWSLETTER: [www.display-elektronik.de/newsletter.html](http://www.display-elektronik.de/newsletter.html)