

E DIN 5032-11:2019-09 (D)

Erscheinungsdatum: 2019-08-02

Lichtmessung - Teil 11: Nahfeldgoniophotometer, Begriffe, Eigenschaften und deren Kennzeichnung

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Koordinatensysteme	11
4.1 Raumkoordinatensystem	11
4.2 Gerätekoordinatensystem.....	12
4.3 Objektkoordinatensystem.....	13
4.4 Kamerakoordinatensystem	14
5 Messgrößen und abgeleitete Größen.....	15
5.1 Strahlenfeld	15
5.2 Lichtstärkeverteilungskörper (LVK)	18
5.3 Lichtstrom.....	20
6 Nahfeldgoniophotometer — Aufbau, Funktion	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Ermittlung des Strahlenfeldes.....	21
6.3 Strahlenberechnung.....	22
6.4 Messung des Strahlenfeldes.....	22
7 Abgleichen, Justieren	26
8 Messunsicherheit der Strahlendaten.....	27
9 Charakterisierung von Nahfeldgoniophotometern.....	28
9.1 Größen zur Charakterisierung von Nahfeldgoniophotometern	28
9.2 Normale	28
9.3 Abweichung des Lichtstroms.....	29
9.4 Abweichung der Lichtstärkeverteilung	30
9.5 Abweichungen geometrischer Quellenparameter	33
Anhang A (normativ) Messunsicherheiten	36
A.1 Rückführung der Messwerte	36
A.1.1 Allgemeines	36
A.1.2 Photometrische Normale.....	36
A.1.3 Validierung.....	36
A.2 Messunsicherheit der Strahlendaten.....	37
A.2.1 Allgemeines	37
A.2.2 Modell der Strahlenberechnung.....	37
A.2.3 MU der Leuchtdichtebilder	38
A.2.4 MU der Positionen und Richtungen.....	38
Literaturhinweise	40

Bilder

Bild 1 — von links nach rechts: LED-Modul, Darstellung der Ausstrahlcharakteristik durch das Strahlenfeld und Simulation eines Scheinwerferreflektors für eine vorgegebene Richtungsverteilung des emittierten Lichtstroms	7
--	---

Bild 2 — Gerätekoordinatensystem mit Kamerakugel.....	12
Bild 3 — Beispiel einer Aufteilung der Flächenelemente auf der Kamerakugel (Drehung um die Achse und mit konstanten Winkelinkrementen $\Delta\varphi_D$	13
Bild 4 — Koordinatensystem an die Lichtquelle angebunden.....	13
Bild 5 — Kamerakoordinatensystem (ideale Zentralprojektion, Darstellung der Hauptstrahlen)	15
Bild 6 — Ausschnitt eines Strahlenfeldes, dargestellt für nur wenige Strahlen mit den zugehörigen Raumwinkelanteilen auf Flächenanteilen. Die angegebene Nummerierung verdeutlicht das Prinzip der Zuordnung.	17
Bild 7 — links: Leistungs-LED, rechts: Darstellung der Ausstrahlcharakteristik durch Strahlen des Strahlenfeldes.....	17
Bild 8 — Fortführung von Strahlen, die auf der Hüllfläche A1 erzeugt wurden, auf A3 (grün gestrichelt) bzw. Rückführung auf die reale Oberfläche A2 (schwarz gestrichelt).....	18
Bild 9 — Lichtstärke als Summe von Lichtstromanteilen (Strahlendaten) in eine Richtung (z. B. Richtung 1 — „rote“ Strahlen, Richtung 2 — grüne Strahlen)	19
Bild 10 — Entstehung von Leuchtdichtebildern in einem Nahfeldgoniophotometer	21
Bild 11 — „Suchen“ der Leuchtdichte zu einem Raumanteil 	23
Bild 12 — Flächenanteile auf der Kamerakugel.....	24
Bild 13 — Einteilung des Halbraumes über dem  in Raumwinkelanteile  anhand der Pixel des Leuchtdichtebildes	25
Bild 14 — Raytracing auf eine Hüllgeometrie — Vektoren mit Fußpunkten auf Kamerakugel (gestrichelt) zurückgeführt auf virtuelle Hüllfläche (Zylinder).....	26
Bild 15 — Mattierte Kugellampe und ihre Lichtstärkeverteilung.....	28
Bild 16 — Hinterleuchtete Mattglasscheibe und ihre Lichtstärkeverteilung.....	29
Bild 17 — Licht-Normal (Lichtstrom, Leuchtdichte, Lichtstärke) mit Lichtstärkegradienten.....	29
Bild 18 — LVK, ihre Anfittung und mögliche Darstellungsformen der Differenzen.....	32
Bild 19 — Beispiele für Messpositionen zur Charakterisierung möglicher Abweichungen der Lichtstärkeverteilung bei Positionsveränderung des Messobjektes	33
Bild 20 — Anordnung zweier Lichtquellen zur Geometriecharakterisierung.....	33
Bild 21 — LED zur Charakterisierung der Abweichungen der Geometrie in den Strahlendaten.....	34
Bild 22 — Projektion aller Strahlen auf eine Ebene durch die Lichtschwerpunkte	34
Bild 23 — aus den Strahlendaten bestimmte spezifische Lichtausstrahlung in der Ebene der Chipoberfläche der LED (entsprechend Bild 21)	34
Tabellen	
Tabelle 1 — Größen zur Charakterisierung von Nahfeldgoniophotometern	28
Tabelle A.1 — MU der Leuchtdichtebilder.....	38
Tabelle A.2 — MU der Positionen und Richtungen	38