

DIN EN 62341-5-3

ICS 31.260

Einsprüche bis 2012-03-16

Entwurf**Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLED) –
Teil 5-3: Messverfahren für Nachbilder und Lebensdauer
(IEC 110/328/CD:2011)**

Organic light emitting diode (OLED) displays –
Part 5-3: Measuring methods of image sticking and lifetime (IEC 110/328/CD:2011)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-01-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Aufbau der Messausrüstung.....	6
4.1 Lichtmessgerät (LMG)	6
5 Standard-Messbedingungen	6
5.1 Standard-Umweltbedingungen für die Messungen	6
5.2 Standard-Messbedingungen für den Dunkelraum	6
5.3 Standard-Einstellbedingungen	6
5.3.1 Einstellung von OLED-Anzeigemodulen	7
5.3.2 Anfangsbedingungen für die Messungen.....	7
5.3.3 Bedingungen für Messausrüstung.....	7
6 Messverfahren für Nachbilder	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Zweck	8
6.3 Messverfahren.....	8
6.3.1 Verfahren 1.....	8
6.3.2 Verfahren 2.....	9
6.4 Charakterisierung und Berichtsverfahren.....	10
6.4.1 Farbunterschiedsverfahren	10
6.4.2 Leuchtdichte und Farbart-Abweichungsverfahren	14
7 Messverfahren für Lebensdauer	16
7.1 Zweck	16
7.2 Messverfahren.....	16
7.2.1 Messausrüstungen	16
7.2.2 Messablauf.....	16
7.2.3 Abschätzung der Leuchtdichtelebensdauer	17
7.3 Auswertung und Bericht	19
Anhang A (informativ) Verfahren zur Berechnung des effektiven Signalpegels	20
Anhang B (informativ) Beschleunigtes Prüfverfahren für Lebensdauerermessung	26
Literaturhinweise.....	28
Bilder	
Bild 1 – Messsystem und Anordnung	6
Bild 2 – Nachbildmessposition.....	7
Bild 3 – Anzeigemuster.....	8
Bild 4 – Nachbildmessposition.....	9
Bild 5 – Beispiel für das Leuchtdichteverhalten im Betrieb für OLED-Anzeigetafel oder Modul	17
Bild 6 – Beispiel für Lebensdauerschätzung mittels Extrapolationsverfahren.....	18

	Seite
Bild 7 – Beispiele für geschätzte Lebensdauer in Abhängigkeit der abgelaufenen Zeit	18
Bild 8 – Beispiel für die Weibull-Verteilung der Lebensdauer	19
Bild A.1 – Gemessene $10 - 80 \text{ mA/cm}^2$ OLED-Degradationswerte und entsprechend modellierte Funktionen mit $m = 1/1,7$	20
Bild A.2 – Bilder auf der Grundlage der effektiven Intensität und 8-bit-Signalpegel nach IEC 62087 10-Minuten Videoschleife in RGB-Teilbildelementformat. R, G und B-Teilbildformatbilder von oben nach unten, Bilder auf der Grundlage der effektiven Intensität, Verteilung der 8-bit-Signalpegel, jeweils von links nach rechts	24
Bild A.3 – Bilder auf der Grundlage der effektiven Intensität und 8-bit-Signalpegel nach IEC 62087 10-Minuten Videoschleife in WRGB-Teilbildelementformat. W, R, G und B-Teilbildformatbilder von oben nach unten, Bilder auf der Grundlage der effektiven Intensität, Verteilung der 8-bit-Signalpegel, jeweils von links nach rechts	25
Bild B.1 – Beispiele für Weibull-Verteilungen der beschleunigten Lebensdauerprüfung	26
Tabellen	
Tabelle 1 – Gemessener Farbwert von P_0 und der mittlere Farbwert von P_1 bis P_4 vor und nach der Bildladung	14
Tabelle 2 – Berechneter CIE-1976- $L^*a^*b^*$ -Farbraum und ΔE^* nach der Bildladung.....	14
Tabelle 3 – Beispiel für Messung von Nachbildkoeffizienten	16
Tabelle 4 – Beispiele für Lebensdauerermessungen	19
Tabelle A.1 – Maximale und minimale effektive Signalpegel (8 bit).....	23
Tabelle B.1 – Zusammenfassung der Ergebnisse der Beschleunigungsprüfungen	27
Tabelle B.2 – Ergebnisse der statistischen Untersuchung von beschleunigten Lebensdauerprüfungen	27

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 110/328/CD:2011 „Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 5-3: Measuring methods of image sticking and lifetime“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 110 „Flat Panel Display Devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLED) – Teil 5-3: Messverfahren für Nachbilder und Lebensdauer

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Standard-Messbedingungen und Messverfahren zur Bestimmung von Nachbildern und Lebensdauer bei Anzeigemodulen und Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLED) fest. Dieses Dokument ist hauptsächlich auf Anzeigemodule anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 62341-1-1, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 1-1: Generic specifications*

IEC 62341-1-2, *Organic light emitting diode displays – Part 1-2: Terminology and letter symbols*

IEC 62341-5-2, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 5-2: Mechanical endurance test methods*

IEC 62341-6-1, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 6-1: Measuring methods of optical and electro-optical parameters*

IEC 62341-6-2, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 6-2: Measuring methods of visual quality and ambient performance*

IEC 61988-2-3, *Plasma display panels – Part 2-3: Measuring methods – Image quality: Defects and degradation*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 845: Lighting*

CIE 15-2004, *International Commission on Illumination: Colorimetry*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von IEC 62431 gelten die Begriffe nach IEC 62341-1-2 und IEC 60050-845 mit Ausnahme der im Folgenden angeführten.

3.1

effektive Stromdichte

definiert als eine einheitliche Stromdichte eines bestimmten Bildelements, erhalten durch Berechnung aus der veränderlichen Leuchtdichte Intensität pro Bildperiode eines bewegten Bildes, so dass die Leuchtdichteabnahme in der gleichen Zeit ähnlich wird

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

3.2

effektive Intensität

relative Leuchtdichte-Intensität eines bestimmten Bildelements mit der effektiven Stromdichte. Effektive Intensität ist zwischen 0,0 und 1,0

(0,0 wenn die Leuchtdichte 0 cd/m² beträgt und 1,0 wenn die Leuchtdichte maximal ist)

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

3.3

effektiver Signalpegel

digitaler Codewert von 0 bis 255 (im Fall von 8 bit), der transformiert wird aus der effektiven Intensität eines bestimmten Bildelements durch eine Gamma-Funktion

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

4 Aufbau der Messausrüstung

Die Systemdiagramme und/oder Betriebsbedingungen der Messausrüstung müssen übereinstimmen mit dem Aufbau, der in jedem einzelnen Punkt angegeben ist. Das Messsystem und seine Anordnung muss so gezeigt werden wie in Bild 1. Die Einzelheiten müssen sich auf Abschnitt 5 beziehen.

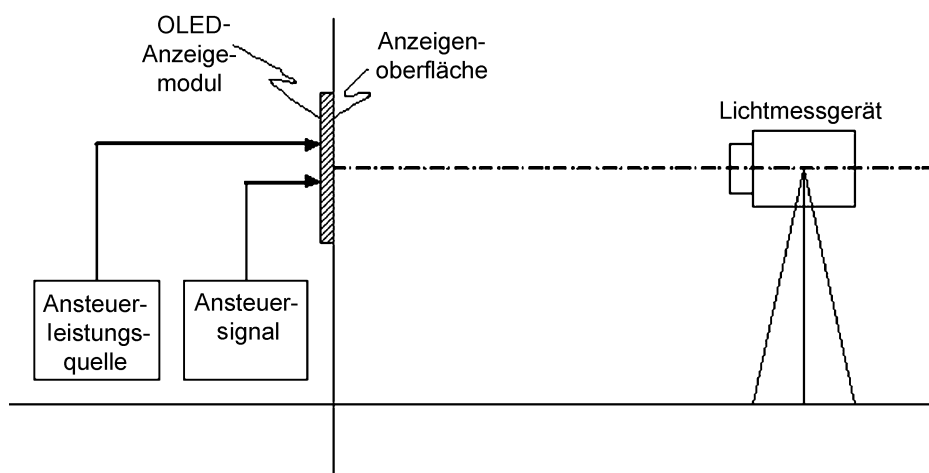


Bild 1 – Messsystem und Anordnung

4.1 Lichtmessgerät (LMG)

Lichtmessgerät definiert nach IEC 62341-6-1 muss benutzt werden. In Einzelheit Genauigkeit von LMG ist empfohlen als $\leq \pm 3 \%$ und Wiederholpräzision ist $\leq 0,5 \%$ bei $\pm 1^\circ$.

5 Standard-Messbedingungen

5.1 Standard-Umweltbedingungen für die Messungen

Die Standard-Umweltbedingungen nach IEC 62341-6-1, 5.1 müssen zur Anwendung kommen. Zur Messung von Nachbildern muss die Umgebungstemperatur innerhalb $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ liegen, ansonsten muss ein temperaturkontrollierter Detektor verwendet werden. (Die Stabilität des Detektors muss geringer sein als 1/5 der beabsichtigten Erkennungsunterschiedspegel von Leuchtdichte und Farbe.)

5.2 Standard-Messbedingungen für den Dunkelraum

Die Standard-Messbedingungen für den Dunkelraum nach IEC 62341-6-1, 5.2 müssen zur Anwendung kommen.

5.3 Standard-Einstellbedingungen

Die Standard-Einstellbedingungen nach IEC 62341-6-1, 5.3 müssen zur Anwendung kommen.

5.3.1 Einstellung von OLED-Anzeigemodulen

Die Einstellung von OLED-Anzeigemodulen nach IEC 62341-6-1, 5.3.1 müssen zur Anwendung kommen.

5.3.2 Anfangsbedingungen für die Messungen

Die Anfangsbedingungen für die Messungen nach IEC 62341-6-1, 5.3.2 müssen zur Anwendung kommen.

Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die durch Temperatur- und/oder Spannungsversorgungsunterschiede verursachten Unterschiede der Faktoren der Leuchtdichtedrift zwischen den Messpunkten P_0 und P_4 wie in Bild 2 dargestellt möglichst klein gehalten werden. Da die Berechnung zur Kompensation der Ungleichförmigkeit zwischen den Farbwerten von P_0 und dem mittleren Farbwert von P_1 bis P_4 angenommen wird, werden die Farbwerte von P_0 bis P_4 durch Driftfaktoren gleich beeinflusst. So kann zum Beispiel ein bildgebendes Lichtmessgerät zur Messung Farbwert von P_0 nach P_4 den Unterschied der Driftfaktoren eher unterdrücken als ein Punktlichtmessgerät, da ein bildgebendes Lichtmessgerät die Farbwerte bei P_0 bis P_4 gleichzeitig misst. Wenn die Drift periodisch ist und die Periodendauer bekannt ist, kann die Differenz der Driftfaktoren zwischen P_0 und P_4 minimal gemacht werden unter der unterschiedlichen Messperiode von der Driftperiode. Bei der Verwendung von entweder bildgebendem Lichtmessgerät oder Punktlichtmessgerät sollte der Detektor für Farbwertantwort kalibriert sein und immer Messungen mit Hintergrundsubtraktion und Flachfeldkorrektur aufnehmen.

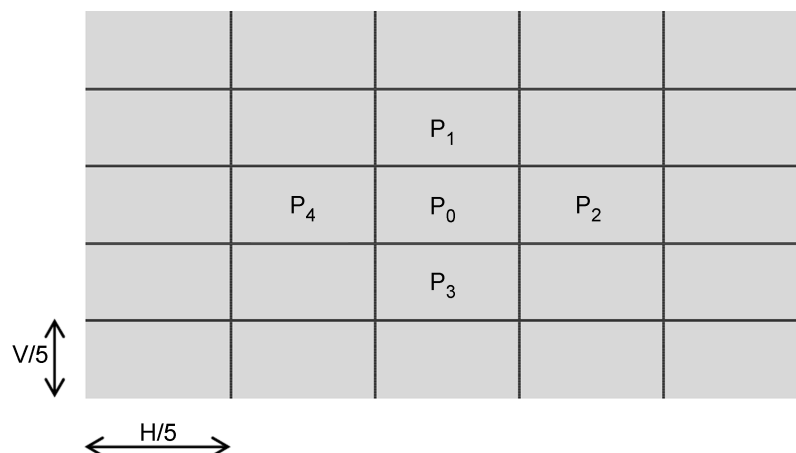


Bild 2 – Nachbildmessposition

5.3.3 Bedingungen für Messausrüstung

5.3.3.1 Allgemeine Bedingungen

Die allgemeinen Bedingungen nach IEC 62341-6-1 müssen zur Anwendung kommen.

5.3.3.2 Matrixanzeigen mit einer großen Anzahl von Bildelementen ($\geq 320 \times 240$ Bildelemente)

Die Bedingungen für Matrixanzeigen mit einer großen Anzahl von Bildelementen nach IEC 62341-6-1 müssen zur Anwendung kommen.

5.3.3.3 Matrixanzeigen mit einer kleinen Anzahl von Bildelementen ($< 320 \times 240$ Bildelemente)

Die Bedingungen für Matrixanzeigen mit einer kleinen Anzahl von Bildelementen nach IEC 62341-6-1 müssen zur Anwendung kommen.

6 Messverfahren für Nachbilder

6.1 Allgemeines

Anwendungen für Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLED) werden für eine Vielzahl von Anzeigenfeldern mit unterschiedlichen Anzeigenformaten und mit vielen unterschiedlichen Bildinhalten vorweggenommen, so dass das Verfahren zur Messung von Nachbildern geeignet sein sollte für alle Anwendungen und Anzeigenformate. Die Messverfahren für Nachbilder werden wie folgt unterteilt:

- a) Verfahren 1 das auf 100 % Leuchtdichtepegel und Schwarzpegel aufbaut,
- b) Verfahren 2 das auf Verwendungsmodell aufbaut.

Das Verfahren 2 wird dringend empfohlen für OLED-Anzeigemodule mit mehr als 3 Primärfarben wie z. B. RGBW-Bildelementformat.

6.2 Zweck

Zweck dieses Verfahrens ist die Messung von Nachbildern bei OLED-Anzeigemodulen.

6.3 Messverfahren

6.3.1 Verfahren 1

6.3.1.1 Messausrüstungen

Die folgende Ausrüstung nach IEC 62431-6-1 muss verwendet werden:

- a) Stromversorgungen und Signalquellen für Ansteuerung,
- b) Lichtmessgerät.

6.3.1.1 Messablauf

Die OLED-Anzeigemodule müssen in die Standard-Messbedingung gebracht werden. Die Dunkelraumbedingungen müssen angewendet werden, wenn die spektrale Strahldichteverteilung oder Leuchtdichte und Farbart gemessen werden. Das Anzeigemuster ist in Bild 3 dargestellt.

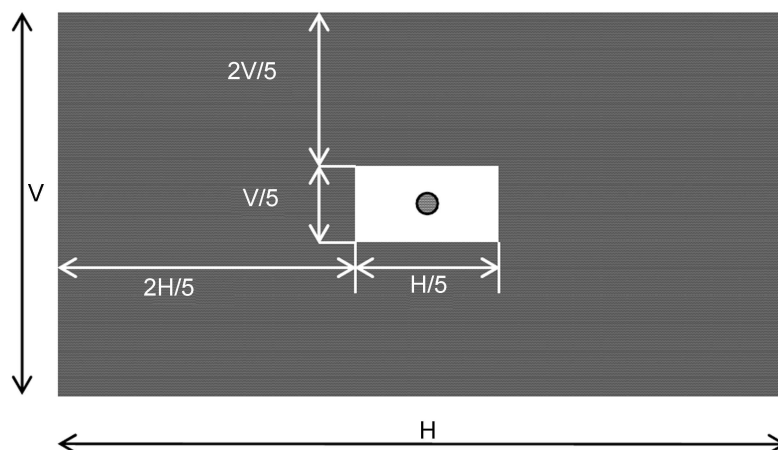


Bild 3 – Anzeigemuster

- 1) Anfängliche Messungen bei vollständig ausgefülltem Bildschirmmuster

Setze das Prüfeingangssignal an die OLED-Anzeigemodule um einen 100 % Leuchtdichtepegel über den gesamten Bildschirm zu erzeugen (Weißpegel), miss die anfängliche spektrale Strahldichteverteilung oder die anfänglichen Farbwerte X , Y und Z an den Messpositionen P_0 bis P_4 wie in Bild 3 dargestellt. Dann

wechsle zu 100 % Signalpegel über die gesamte Bildschirmfläche für rot, grün und blau der Reihe nach um die spektrale Strahldichteverteilung oder die anfänglichen Farbwerte X , Y , und Z an den Messpositionen P_0 bis P_4 zu messen wie in Bild 4 gezeigt. Alle Messungen müssen unter der in 5.3.2 angegebenen Bedingung durchgeführt werden.

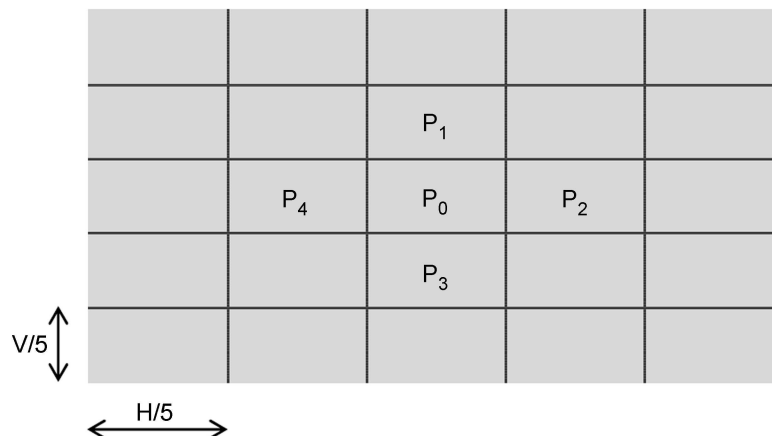


Bild 4 – Nachbildmessposition

2) Bildeinbrennen mit 4-%-Fenstermuster

Setze das Prüfeingangssignal an das OLED-Anzeigemodul um einen 100-% Leuchtdichtepegel für alle Farb-Teilbildelemente zu erzeugen (welches der Weißpegel im Fall von RGB-Bildelementformat ist) über das 4-%-Fenster in der Mitte der Anzeige und erhalte für die folgende ausgewählte Zeit (8, 12, 24, 36 und 48) Stunden (muss angegeben werden) in der Standard-Messbedingung. Das Anzeigemuster ist in Bild 3 dargestellt. Die Messung in einer langen Zeit entspricht mit einzelnen Angaben. Wenn es nicht gesetzt werden kann, dass Prüfeingangssignale an alle Farbteilbildelemente gleichzeitig im Fall der OLED-Anzeigemodule mit mehr als 3 Primärfarben sollte das Verfahren in eine Vielzahl von Verfahren aufgeteilt werden mit der vielfachen Kombination der Prüfeingangssignale bis alle Farbteilbildelemente geladen sind. Die Leuchtdichte über dem 4-%-Fenster kann von 15 %, 20 %, 30 % der 100-%-Leuchtdichte bei dem 4-%-Fenster gewählt werden, und 60-%-Leuchtdichtepegel über den kompletten Bildschirm je nach Anwendungen und Bildelementformat. Die Leuchtdichte und gewähltes Eingangssignal muss angegeben werden. Die Erhaltungszeit kann ebenso gewählt werden und muss angegeben werden. Falls das OLED-Anzeigemodul irgendeine Helligkeitseinstellungsfunktion aufweist, muss das Profil der Funktion angegeben werden.

3) Abschließende Messungen bei vollständig ausgefülltem Bildschirmmuster

Setze das Prüfeingangssignal an das OLED-Anzeigemodul um einen 100-% Leuchtdichtepegel (Weißpegel) über den gesamten Bildschirm zu erzeugen, miss die spektrale Strahldichte oder die Leuchtdichte und die Farbart bei denselben Messpositionen wie anfängliche Messungen und dann wechsle zu 100-%-Signalpegel über den gesamten Bildschirm für rot, grün und blau der Reihe nach um die spektrale Strahldichte oder Farbwert X , Y und Z an denselben Messpositionen zu messen wie die anfänglichen Messungen. Alle Messungen müssen nach den in 5.3.2 festgelegten Bedingungen durchgeführt werden.

6.3.2 Verfahren 2

6.3.2.1 Messausrüstungen

Die folgende Ausrüstung nach IEC 62431-6-1 muss verwendet werden:

- Stromversorgungen und Signalquellen für Ansteuerung,
- Lichtmessgerät.

6.3.2.2 Messablauf

Die OLED-Anzeigemodule müssen in die Standard-Messbedingung gebracht werden. Die Dunkelraumbedingungen müssen angewendet werden, wenn die spektrale Strahldichtevertellung oder Leuchtdichte und Farbart gemessen werden. Das Anzeigemuster ist in Bild 3 dargestellt.

a) Anfängliche Messungen bei vollständig ausgefülltem Bildschirmmuster

Setze das Prüfeingangssignal an die OLED-Anzeigemodule um einen 100 % Leuchtdichte (Weißpegel) über den gesamten Bildschirm zu erzeugen, miss die anfängliche spektrale Strahldichtevertellung oder die anfängliche Farbart an den Messpositionen P_0 bis P_4 wie in Bild 4 dargestellt. Dann wechsele zu 100 % Signalpegel über die gesamte Bildschirmfläche für rot, grün und blau der Reihe nach um die spektrale Strahldichtevertellung oder die anfänglichen Farbwerte X , Y , und Z an den Messpositionen P_0 bis P_4 zu messen wie in Bild 4 gezeigt. Alle Messungen müssen unter der in 5.3.2 angegebenen Bedingung durchgeführt werden.

b) Bildeinbrennen mit 4-%-Fenstermuster

Setze das Prüfeingangssignal an das OLED-Anzeigemodul um den maximalen effektiven Signalpegel über das in der Bildschirmmitte befindliche 4-%-Fenster zu erzeugen und den minimalen Signalpegel über den Rest der Bildschirmfläche, das angezeigte Muster ist in Bild 3 gezeigt. Die Messung in einer langen Zeit entspricht mit einzelnen Angaben. Wenn es nicht gesetzt werden kann, dass Prüfeingangssignale an alle Farbteilbildelemente gleichzeitig im Fall der OLED-Anzeigemodule mit mehr als 3 Primärfarben sollte das Verfahren in eine Vielzahl von Verfahren aufgeteilt werden mit der vielfachen Kombination der Prüfeingangssignale bis alle Farbteilbildelemente geladen sind. Die Leuchtdichtepegel, die maximalen und minimalen effektiven Signalpegel müssen angegeben werden. Die Erhaltungszeit kann ebenfalls ausgewählt werden und muss angegeben werden. Siehe Anhang A für eine detaillierte Beschreibung wie sie zur Berechnung von maximalen und minimalen effektiven Signalpegeln benötigt wird.

c) Abschließende Messungen bei vollem Bildschirmprüfmuster

Setze das Prüfeingangssignal an das OLED-Anzeigemodul um einen 100 % Leuchtdichtepegel (Weißpegel) über den gesamten Bildschirm zu erzeugen, miss die spektrale Strahldichte oder die Leuchtdichte und die Farbart bei denselben Messpositionen wie anfängliche Messungen und dann wechsele zu 100 % Signalpegel über den gesamten Bildschirm für rot, grün und blau der Reihe nach um die spektrale Strahldichte oder Farbwert X , Y und Z an denselben Messpositionen zu messen wie die anfänglichen Messungen. All die gemessenen spektralen Strahldichte oder Leuchtdichte und Farbart müssen in Normfarbwerte X , Y und Z umgesetzt werden. Alle Messungen müssen nach den in 5.3.2 festgelegten Bedingungen durchgeführt werden.

6.4 Charakterisierung und Berichtsverfahren

6.4.1 Farbumterschiedsverfahren

6.4.1.1 Charakterisierung

Der Nachbildwert wird durch ΔE_{ab}^* im dreidimensionalen CIE 1976 $L^*a^*b^*$ -Farbraum angegeben (siehe CIE-Veröffentlichung CIE 15) und wird aus dem für jede angezeigte Farbe gemessenen Farbwert und Messpositionen nach dem Verfahren im vorigen Abschnitt berechnet. Zusätzliche dreidimensionale gleichabständige Farbräume können ebenfalls verwendet und im Prüfbericht angegeben werden. Siehe Anhang für eines der Charakterisierungsverfahren die IEC 61988-2-3 Ed.1.0 entsprechen.

- a) Die Koeffizientenfaktoren $K_{Q,tri}$ ($Q = R, G, B, W$; $tri = X, Y, Z$) zur Kompensation von Ungleichförmigkeiten zwischen dem Farbwert bei P_0 und dem mittleren Farbwert von P_1 bis P_4 werden berechnet aus den Farbwertwerten die aus den anfänglichen Messungen berechnet werden.

$$\begin{aligned}
 K_{W,X} &= \frac{X_{W,P0,ini}}{X_{W,Pavg,ini}} \\
 K_{W,Y} &= \frac{Y_{W,P0,ini}}{Y_{W,Pavg,ini}} \\
 K_{W,Z} &= \frac{Z_{W,P0,ini}}{Z_{W,Pavg,ini}} \\
 K_{R,X} &= \frac{X_{R,P0,ini}}{X_{R,Pavg,ini}} \\
 K_{R,Y} &= \frac{Y_{R,P0,ini}}{Y_{R,Pavg,ini}} \\
 K_{R,Z} &= \frac{Z_{R,P0,ini}}{Z_{R,Pavg,ini}} \\
 K_{G,X} &= \frac{X_{G,P0,ini}}{X_{G,Pavg,ini}} \\
 K_{G,Y} &= \frac{Y_{G,P0,ini}}{Y_{G,Pavg,ini}} \\
 K_{G,Z} &= \frac{Z_{G,P0,ini}}{Z_{G,Pavg,ini}} \\
 K_{B,X} &= \frac{X_{B,P0,ini}}{X_{W,Pavg,ini}} \\
 K_{B,Y} &= \frac{Y_{B,P0,ini}}{Y_{B,Pavg,ini}} \\
 K_{B,Z} &= \frac{Z_{B,P0,ini}}{Z_{B,Pavg,ini}}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Dabei ist

$X_{W,P0,ini}$, $Y_{W,P0,ini}$, und $Z_{W,P0,ini}$ sind die Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_0 bei einer 100 % Leuchtdichte über die gesamte Bildschirmfläche vor der Bildladung.

$X_{W,Pavg,ini}$, $Y_{W,Pavg,ini}$, und $Z_{W,Pavg,ini}$ sind die mittleren Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_1 bis P_4 bei einer 100 % Leuchtdichte über die gesamte Bildschirmfläche vor der Bildladung.

$X_{R,P0,ini}$, $Y_{R,P0,ini}$, $Z_{R,P0,ini}$ sind die Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_0 bei einem 100 % Signalpegel für rot über die gesamte Bildschirmfläche vor der Bildladung.

$X_{R,Pavg,ini}$, $Y_{R,Pavg,ini}$, und $Z_{R,Pavg,ini}$ sind die mittleren Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_1 bis P_4 bei einem 100 % Signalpegel für rot über die gesamte Bildschirmfläche vor der Bildladung.

Die Ungleichförmigkeit des kompensierten mittleren Farbwerts des Messpunkts P_1 bis P_4 für jede Farbe kann ausgedrückt werden als:

$$\begin{aligned}
 X_{W,Pavg_com,post} &= X_{W,Pavg,post} K_{W,X} \\
 Y_{W,Pavg_com,post} &= Y_{W,Pavg,post} K_{W,Y} \\
 Z_{W,Pavg_com,post} &= Z_{W,Pavg,post} K_{W,Z} \\
 X_{R,Pavg_com,post} &= X_{R,Pavg,post} K_{R,X} \\
 Y_{R,Pavg_com,post} &= Y_{R,Pavg,post} K_{R,Y} \\
 Z_{R,Pavg_com,post} &= Z_{R,Pavg,post} K_{R,Z} \\
 X_{G,Pavg_com,post} &= X_{G,Pavg,post} K_{G,X} \\
 Y_{G,Pavg_com,post} &= Y_{G,Pavg,post} K_{G,Y} \\
 Z_{G,Pavg_com,post} &= Z_{G,Pavg,post} K_{G,Z} \\
 X_{B,Pavg_com,post} &= X_{B,Pavg,post} K_{B,X} \\
 Y_{B,Pavg_com,post} &= Y_{B,Pavg,post} K_{B,Y} \\
 Z_{B,Pavg_com,post} &= Z_{B,Pavg,post} K_{B,Z}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Dabei ist

$X_{W,Pavg,post}$, $Y_{W,Pavg,post}$, und $Z_{W,Pavg,post}$ sind die mittleren Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_1 bis P_4 bei einer 100 % Leuchtdichte über die gesamte Bildschirmfläche nach der Bildladung.

$X_{R,Pavg,post}$, $Y_{R,Pavg,post}$, und $Z_{R,Pavg,post}$ sind die mittleren Farbwerte X , Y und Z an der Messposition P_1 bis P_4 bei einem 100 % Signalpegel für rot über die gesamte Bildschirmfläche nach der Bildladung.

- b) Die Farbwerte bei den Messpunkten P_0 nach der Bildladung und die Ungleichförmigkeit kompensierte den mittleren Farbwert des Messpunktes P_1 bis P_4 muss umgesetzt werden in den 3-dimensionalen, CIE 1976 $L^*a^*b^*$ Farbraum (siehe Veröffentlichung CIE 15) zur Charakterisierung des Nachbildwerts für rot, grün, blau und weiß. Zusätzliche 3-dimensionale gleichförmige Farbräume und Farbräume könne ebenfalls verwendet und im Prüfbericht bezeichnet werden. Jeder Farbort kann auf die $L^*a^*b^*$ -Achsen des CIE $L^*a^*b^*$ Farbraums gezeichnet werden durch Bezug auf den Spitzen-Weiß Farbwert ($X_{W,Pavg_com,post}$, $Y_{W,Pavg_com,post}$, und $Z_{W,Pavg_com,post}$) und durch Verwendung der folgenden Transformationsgleichungen:

$$L * Q = 116 * f \left(\frac{Y_{Q,P,post}}{Y_{W,Pavg_com,post}} \right) - 16 \tag{3}$$

$$a^* Q = 500 * \left[f \left(\frac{X_{Q,P,post}}{X_{W,Pavg_com,post}} \right) - f \left(\frac{Y_{Q,P,post}}{Y_{W,Pavg_com,post}} \right) \right] \quad (4)$$

$$b^* Q = 200 * \left[f \left(\frac{Y_{Q,P,post}}{Y_{W,Pavg_com,post}} \right) - f \left(\frac{Z_{Q,P,post}}{Z_{W,Pavg_com,post}} \right) \right] \quad (5)$$

Dabei ist

$$f(t) = \begin{cases} t^{1/3} & t > \left(\frac{6}{29} \right)^3 \\ \frac{1}{3} \left(\frac{29}{6} \right)^2 t + \frac{4}{29} & \text{ansonsten} \end{cases} \quad (6)$$

$Q = R, G, B$ und W .

Berechne $\Delta E^*_{ab,Q}$ von jeweils L^* , a^* und b^* von P_0 und L^* , a^* und b^* berechnet von der Ungleichförmigkeit kompensiert den mittleren Farbwert des Messpunkts P_1 bis P_4 durch die Gleichung (3) bis (5) wie folgt:

$$\Delta E^*_{ab,Q} = \sqrt{(\Delta L^*_Q)^2 + (\Delta a^*_Q)^2 + (\Delta b^*_Q)^2} \quad (7)$$

Dabei ist

$$\Delta L^*_Q = L^*_{Q,P0,post} - L^*_{Q,Pavg_com,post}$$

$$\Delta a^*_Q = a^*_{Q,P0,post} - a^*_{Q,Pavg_com,post} \quad (8)$$

$$\Delta b^*_Q = b^*_{Q,P0,post} - b^*_{Q,Pavg_com,post}$$

$L^*_{Q,P0,post}$, $a^*_{Q,P0,post}$, und $b^*_{Q,P0,post}$ sind die L^* , a^* und b^* Wert am Messpunkt P_0 für Q (rot, grün, blau, weiß).

$L^*_{Q,Pavg_com,post}$, $a^*_{Q,Pavg_com,post}$, und $b^*_{Q,Pavg_com,post}$ sind die L^* , a^* , and b^* Wert berechnet aus der Ungleichförmigkeit der mittlere Farbwert des Messpunkts P_1 bis P_4 durch die Gleichung (3) bis (5) für Q (rot, grün, blau, weiß).

6.4.1.2 Prüfbericht

Der Nachbildwert $\Delta E^*_{ab,W}$, $\Delta E^*_{ab,R}$, $\Delta E^*_{ab,G}$, und $\Delta E^*_{ab,B}$, Bildladezeit, müssen angegeben werden. Bei Verwendung von zusätzlichen Farbräumen müssen diese angegeben werden. Die gemessenen Farbwerte welche die ursprünglichen effektiven Farbwert sind, d. h. müssen nicht normiert werden zu 100 müssen in einer Tabelle angegeben werden.

Tabelle 1 – Gemessener Farbwert von P₀ und der mittlere Farbwert von P₁ bis P₄ vor und nach der Bildladung

Farbe	$X_{Q,P0,ini}$	$Y_{Q,P0,ini}$	$Z_{Q,P0,ini}$	$X_{Q,Pavg,ini}$	$Y_{Q,Pavg,ini}$	$Z_{Q,Pavg,ini}$
rot						
grün						
blau						
weiß						
Farbe	$X_{Q,P0,post}$	$Y_{Q,P0,post}$	$Z_{Q,P0,post}$	$X_{Q,Pavg,post}$	$Y_{Q,Pavg,post}$	$Z_{Q,Pavg,post}$
rot						
grün						
blau						
weiß						

Tabelle 2 – Berechneter CIE-1976- $L^*a^*b^*$ -Farbraum und ΔE^* nach der Bildladung

Farbe	ΔE^*_{ab}	ΔL^*_Q	Δa^*_Q	Δb^*_Q
rot				
grün				
blau				
weiß				

6.4.2 Leuchtdichte und Farbart-Abweichungsverfahren

6.4.2.1 Charakterisierung

Nachbilder können sowohl durch das entsprechende Leuchtdichteverhältnis wie auch durch die nachbildbedingte Farbverschiebung charakterisiert werden. Das Nachbild-Leuchtdichteverhältnis $IS_W(t)$, $IS_R(t)$, $IS_G(t)$, und $IS_B(t)$ und für weiß, rot, grün und blau sind wie folgt:

$$IS_W(t) = \left(1 - \frac{\frac{Y_{W,P0,post}}{Y_{W,Pavg,post}}}{\frac{Y_{W,P0,ini}}{Y_{W,Pavg,ini}}} \right) \times 100 \% \quad N1)$$

$$IS_R(t) = \left(1 - \frac{\frac{Y_{R,P0,post}}{Y_{R,Pavg,post}}}{\frac{Y_{R,P0,ini}}{Y_{R,Pavg,ini}}} \right) \times 100 \%$$

N1) Nationale Fußnote: Die Nummerierung der Formeln in IEC 110/328/CD:2011 ist nicht durchgängig.

$$IS_G(t) = \left(1 - \frac{\frac{Y_{G,P0,post}}{Y_{G,Pavg,post}}}{\frac{Y_{G,P0,ini}}{Y_{G,Pavg,ini}}} \right) \times 100 \%$$

$$IS_B(t) = \left(1 - \frac{\frac{Y_{B,P0,post}}{Y_{B,Pavg,post}}}{\frac{Y_{B,P0,ini}}{Y_{B,Pavg,ini}}} \right) \times 100 \%$$

Dabei ist

$Y_{W,P0,ini}$ ist der Farbwert Y des Messpunkts P_0 eines 100 % Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm vor der Bildladung.

$Y_{W,P0,post}$ ist der Farbwert Y des Messpunkts P_0 eines 100 % Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm nach der Bildladung.

$Y_{W,Pavg,ini}$ ist der mittlere Farbwert Y des Messpunkts P_1 bis P_4 eines 100 % Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm vor der Bildladung.

$Y_{W,Pavg,post}$ ist der mittlere Farbwert Y des Messpunkts P_1 bis P_4 eines 100 % Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm nach der Bildladung.

t ist die Bildladungszeit

Die Abweichung der Farbart durch Nachbilder $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G$, und $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B$ an den Messpunkten P_0 für weiß, rot, grün und blau sind wie folgt:

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W = (u'_{W,P0,post}, v'_{W,P0,post}) - (u'_{W,P0,ini}, v'_{W,P0,ini})$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R = (u'_{R,P0,post}, v'_{R,P0,post}) - (u'_{R,P0,ini}, v'_{R,P0,ini})$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G = (u'_{G,P0,post}, v'_{G,P0,post}) - (u'_{G,P0,ini}, v'_{G,P0,ini})$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B = (u'_{B,P0,post}, v'_{B,P0,post}) - (u'_{B,P0,ini}, v'_{B,P0,ini})$$

Dabei ist

u' und v' sind die CIE 1976 UCS Farbtafel-Koordinaten nach CIE 15.2.

$u'_{W,P0,ini}$ ist der u' -Wert des Messpunkts P_0 eines 100 %-Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm vor der Bildladung,

$u'_{W,P0,post}$ ist der u' -Wert des Messpunkts P_0 eines 100 %-Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm nach der Bildladung,

$v'_{W,P0,ini}$ ist der v' -Wert des Messpunkts P_0 eines 100 %-Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm vor der Bildladung,

$v'_{W,P0,post}$ ist der v' -Wert des Messpunkts P_0 eines 100 %-Leuchtdichtepegels über den vollen Bildschirm nach der Bildladung.

Der Wert von u' und v' kann aus dem Farbwert X , Y und Z durch Verwendung der folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$u' = \frac{4x}{(3 - 2x + 12y)}$$

$$v' = \frac{9x}{(3 - 2x + 12y)}$$

Wenn die ursprüngliche Ungleichförmigkeit der Farbart unter diesen Punkten groß ist im Vergleich zum Farb-
artunterschied, dann muss der Farbartwechsel am Messpunkt P_0 im Prüfbericht angegeben werden.

6.4.2.2 Prüfbericht

Tabelle 3 – Beispiel für Messung von Nachbildkoeffizienten

Farbe	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
$Y_{W,Pn,ini}$					
$Y_{W,Pn,post}$					
$u'_{W,Pn,ini}, v'_{W,Pn,ini}$					
$u'_{W,Pn,post}, v'_{W,Pn,post}$					
$IS_w(t)$					
$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W$					

7 Messverfahren für Lebensdauer

7.1 Zweck

Der Zweck dieses Verfahrens ist die Messung der Leuchtdichtelebensdauer von Anzeigetafeln oder Modulen mit organischen Leuchtdioden (OLED). Die Lebensdauer ist die für die erforderliche Leuchtdichte vergangene Zeit und fällt zu einem Bruchteil der ursprünglichen Leuchtdichte im Betrieb ab. Andernfalls muss die halbe Leuchtdichte-Lebensdauer für Lebensdauermessungen verwendet werden.

7.2 Messverfahren

7.2.1 Messausrüstungen

Die folgende Ausrüstung muss verwendet werden:

- Stromversorgungen und Signalquellen für Ansteuerung,
- Lichtmessgerät.

7.2.2 Messablauf

Die Anzeigetafeln mit organischen Leuchtdioden (OLED) müssen in die Standard-Messbedingungen gebracht werden. Die Dunkelraumbedingungen müssen angewandt werden wenn die Leuchtdichte gemessen wird. Wende ein voll weißes Bildschirm-Ansteuersignal auf die OLED-Anzeigetafel oder das Modul an bei

100 % Grauegel und setze alle Stromversorgungen in die Standard-Betriebsbedingungen. Für einige Anzeigenanwendungen kann jedoch die Leuchtdichte des Bildschirms nach IEC 62341-6-1 7.3.1 abgesenkt werden.

Miss die anfängliche Leuchtdichte und erhalte die obigen Betriebsbedingungen und miss die Leuchtdichte des Prüfobjekts zu angegebener Zeit. Die angegebene Zeit kann 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 000 und 2 000 Tage betragen. In Bild 5 wird ein Beispiel für das Leuchtdichteverhalten im Betrieb gezeigt. Bei der Messung der Leuchtdichtelebensdauer können Beschleunigungsverfahren akzeptiert werden (siehe Anhang B). Falls irgendein Beschleunigungsverfahren verwendet wird, muss die Beschleunigungsbedingung, das Beschleunigungsverhältnis und die theoretische Grundlage des Verfahrens angegeben werden.

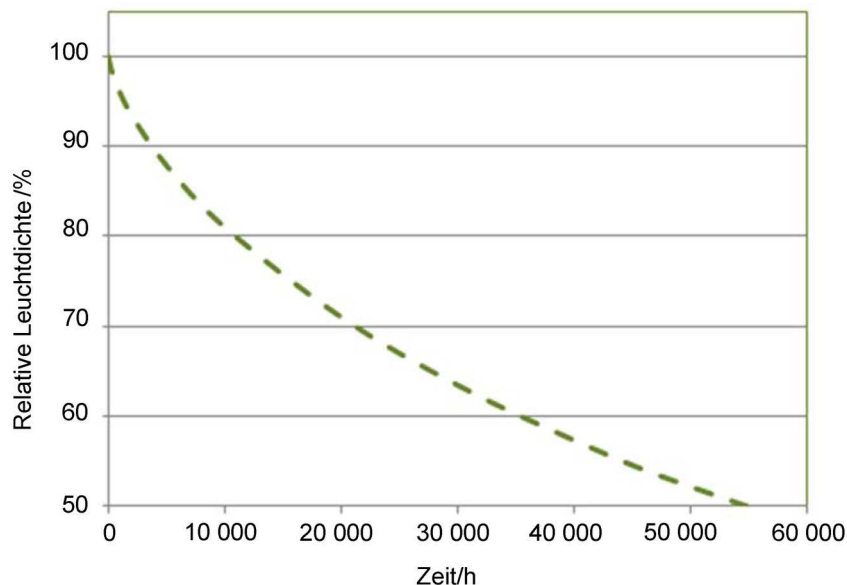


Bild 5 – Beispiel für das Leuchtdichteverhalten im Betrieb für OLED-Anzeigetafel oder Modul

7.2.3 Abschätzung der Leuchtdichtelebensdauer

Die direkte Messung der Leuchtdichtelebensdauer würde typischerweise eine nicht praktikabel lange Zeit von mehr als mehreren Zehntausend Stunden Tafelbetriebsdauer in Anspruch nehmen. Extrapolationsverfahren werden zur Verkürzung der Messdauer angewandt. Leuchtdichtelebensdauer ist ein Degradationsphänomen der Lichtemission von OLED-Anzeigen. Ein Extrapolationsverfahren kann verwendet werden, um die Lebensdauer durch Verwendung einer Formel abzuschätzen, die die Abnahme der Emission über die Zeit nachbildet. Dieses Verfahren beruht auf der Kenntnis des Degradationsphänomens.

Degradationsphänomene zeigen exponentielle Abnahme wie folgt:

$$L(t) = L_0 \exp \left[- \left(\frac{t}{a} \right)^{1/n} \right] \quad (9)$$

Dabei ist

- t : Betriebszeit,
- $L(t)$: Leuchtdichtewert des Degradationsphänomens zur Zeit t ,
- L : anfänglicher Leuchtdichtewert von $L(t)$,
- a : Konstante (Relaxationszeit),
- n : Beschleunigungsfaktor.

Aber im Fall der Leuchtdichtedegradation von OLED-Anzeigen stimmt diese Formel nicht mit dem beobachteten Ergebnis überein. Andere Formel sollte zur Anwendung gewählt werden.