

Elektronische Projektion
Messung und Dokumentation wichtiger Leistungsmerkmale
Teil 2: Projektoren variabler Auflösung
(IEC 61947-2:2001) Deutsche Fassung EN 61947-2:2002

DIN
EN 61947-2

ICS 33.160.99; 37.040.10

Electronic projection
Measurement and documentation of key performance criteria
Part 2: Variable resolution projectors
(IEC 61947-2:2001); German version EN 61947-2:2002

Projection électronique
Mesure et documentation des critères principaux de performance
Partie 2: Projecteurs à résolution variable
(CEI 61947-2:2001); Version allemande EN 61947-2:2002

Die Europäische Norm EN 61947-2:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61947-2 wurde am 2001-11-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100C/258/CDV:2000-04.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2004 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Im Text wurden nationale Fußnoten eingefügt. Sie sind mit ^{N1)}, ^{N2)} usw. gekennzeichnet.

Fortsetzung Seite 2
und 45 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Bild und Film (photokinonorm) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage 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 oder anderen Unterlage.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm oder anderen Unterlage waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-845:1987	–	–
–	IEC 61947-1 ¹⁾	–	–
EN ISO 3741:1999	ISO 3741:1999 Corr. 1:2001	DIN EN ISO 3741:2001-01	–
EN ISO 7779:2001	ISO 7779:1999	–	–
¹⁾ Zu veröffentlichen.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweis

DIN EN ISO 3741, *Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999); Deutsche Fassung EN ISO 3741:1999.*

Deutsche Fassung

Elektronische Projektion

Messung und Dokumentation wichtiger Leistungsmerkmale

Teil 2: Projektoren variabler Auflösung
(IEC 61947-2:2001)

Electronic projection
Measurement and documentation of key
performance criteria
Part 2: Variable resolution projectors
(IEC 61947-2:2001)

Projection électronique
Mesure et documentation des critères
principaux de performance
Partie 2: Projecteurs à résolution variable
(CEI 61947-2:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/268/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61947-2, ausgearbeitet von dem SC 100C „Audio, video and multimedia subsystems and equipment“ des IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-11-01 als EN 61947-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2002-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-11-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, D, G und ZA normativ und die Anhänge C, E, F, H, I und J informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61947-2:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

ISO 9241-8	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9241-8:1997 (nicht modifiziert).
IEC 60107-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60107-1:1997 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einführung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	11
5 Messung und Angabe von Lichtstrom/Leuchtdichte	12
5.1 Angabe des Lichtstromes	13
5.1.1 Angabe des Lichtstromes von Projektoren mit getrennter Bildwand.....	13
5.1.2 Angabe des völlig schwarzen Lichtpegels.....	13
5.1.3 Angabe der Leuchtdichte für Geräte mit integrierter transparenter Bildwand.....	14
5.2 Gleichmäßigkeit der Bildwandausleuchtung.....	14
5.2.1 Beispiel für die Angabe der Gleichmäßigkeit	14
5.3 Kontrast	14
5.4 Messung und Angabe der Austastung	14
5.5 Effektive Austastzeit	15
5.6 Angabe der Austastung	15
6 Eigenschaften von Projektoren variabler Auflösung	15
6.1 Messung und Angabe der sichtbaren Auflösung.....	15
6.1.1 Beschreibung und allgemeine Anforderungen	15
6.1.2 Horizontale Auflösung	16
6.1.3 Vertikale Auflösung.....	16
6.1.4 Verfahren.....	17
6.2 Angaben zur Video-Frequenzkurve.....	18
6.2.1 Angaben zur Frequenzkurve	19
6.3 Angabe des Betrachtungswinkels (halbe Verstärkung) für Gerät mit integrierter transparenter Bildwand	19
6.4 Kompatibilität des Formates des Eingangssignals.....	19
6.5 Ansprechempfindlichkeit.....	19
6.6 Farbmessungen.....	19
6.6.1 Farbkoordinaten der Farben.....	20
6.6.2 Gleichmäßigkeit der Farben	20
6.7 Trapezentzerrung	20
7 Bereich der Scharfeinstellung und der Bildgröße	21
8 Audio-Eigenschaften	21
9 Angaben zur Lichtquelle	21
10 Maximaler Geräuschpegel	21
11 Leistungsaufnahme	22
12 Gewicht	22

	Seite
13 Abmessungen	22
14 Empfohlene Praktiken	22
14.1 Empfohlene Praxis 1 – Synchronisations-Hierarchie	22
14.2 Empfohlene Praxis 2 – Gleichspannungs-Wiederherstellung	22
14.3 Empfohlene Praxis 3 – Synchronisation	22
14.4 Empfohlene Praxis 4 – Kennzeichnung des Abtastbereichs	23
Anhang A (normativ) Bilder	24
Anhang B (normativ) Festlegungen für den Testbildgenerator	28
Anhang C (informativ) Überlegungen zur Ausarbeitung dieser Norm	29
Anhang D (normativ) Vollständige Muster-Angaben	32
Anhang E (informativ) Weitere, außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Norm liegende Punkte, die die Klarheit des Bildes beeinflussen können	34
Anhang F (informativ) Mögliche Ursachen für photometrische Messfehler	35
Anhang G (normativ) Alternatives Verfahren für die Messung der Auflösung nach dem NIDL-Gitter-Kontrast-Verfahren	36
Anhang H (informativ) Präzision des Photometers und Streulicht	38
Anhang I (informativ) Lichtmessgeräte	40
Anhang J (informativ) Farbwiedergabezahl für die Farbskala von Projektionsanzeigen	41
Literaturhinweise	43
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	45
 Bilder	
Bild A.1 – Testbild / Anordnung für Messungen	24
Bild A.2 – Gitter der Messstellen der dreizehn Punkte	25
Bild A.3 – Kontrastmessungen	25
Bild A.4 – Vertikale abwechselnde Linien	25
Bild A.5 – Horizontale abwechselnde Linien	26
Bild A.6 – Geräteanordnung für Messung der Auflösung/Modulationstiefe	26
Bild A.7 – Zeitdiagramm Synchronisations- und Austastsignal	27
Bild C.1 – Simulation der verringerten Bandbreite	31

Einführung

Diese Norm wurde entwickelt, um eine einheitliche, aussagekräftige Beschreibung wichtiger Leistungsmerkmale für Projektoren variabler Auflösung (z. B. Kathodenstrahlröhren- oder Laserprojektoren) sicherzustellen. Die Messverfahren und Prüfsignale entsprechen stark den typischen Anwendungen, die sich mit computergeneriertem Text und Grafikanzeigen beschäftigen. Diese Messungen bewerten das aktuell sichtbare Bild, das von Projektoren mit variabler Auflösung ausgestrahlt wird. Die sich ergebenden Festlegungen der Leistungskennwerte sind konservativ und erlauben, jede Projektionseinrichtung über ihre Bemessungs-Festlegung hinaus mit verminderter Leistungsfähigkeit zu betreiben. Der Punkt, an dem diese verminderte Leistungsfähigkeit nicht mehr sinnvoll ist, ist höchst subjektiv und wird von der Umgebung und der Anwendung stark beeinflusst.

Diese Norm wurde erstellt, um Messmittel festzulegen und die Leistungsfähigkeit von Projektoren variabler Auflösung zu quantifizieren und ist nicht dazu bestimmt, Entwicklungsvorgaben für Hersteller dieser Geräte zu liefern.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61947 legt Anforderungen an die Messung und Dokumentation wichtiger Leistungsmerkmale für Projektoren, basierend auf Kathodenstrahlröhren und Lasern, als auch für Projektoren mit mehreren variablen Auflösungen mit gerastertem Bildaufbau, fest.

Diese Bestimmungen dieser Norm wurden entwickelt, um die Messung der Kennwerte von Projektoren variabler Auflösung festzuschreiben und sind nicht dazu bestimmt, Entwicklungsvorgaben für Hersteller dieser Geräte zu liefern.

Diese Norm ist für Projektoren variabler Auflösung (einschließlich Projektionsanzeigen mit mehreren variablen Auflösungen) bestimmt, die primär in Verbindung mit Video im Rasterverfahren mit diskreten Farben (RGB), Text und für von Computern erzeugte Grafikschnitte verwendet werden.

ANMERKUNG Diese Geräte können auch FBAS- oder Komponenten-Videosignale akzeptieren, die nach NTSC/RS170A, PAL-, SECAM- oder zukünftigen HDTV- oder ATV-Normen codiert sind und die in ihrer jeweiligen Dokumentation vollständig beschrieben werden und nicht innerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegen. Alle diese Signale werden in diesem Teil der IEC 61947 als Television Video (TV-Video) bezeichnet (siehe IEC 60107-1 [27]).

Projektoren mit festen Auflösungen (d. h. Lichtquellen aus einzelnen Pixeln oder Matrixanzeigen wie Flüssigkristall-, DMD-, Plasma- oder Lumineszenz-Geräte) können durch diese Norm nicht ausreichend angesprochen werden, und es sollte IEC 61947-1 in Bezug genommen werden.

Umstände außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm, die eine Auswirkung auf die Leistung des Projektors haben können, werden in Anhang E aufgelistet. Eine Erörterung der Überlegungen zur Entwicklung der Norm enthält Anhang C.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61947 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teils der IEC 61947 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*.

IEC 61947-1, *Electronic projection – Measurement and documentation of key performance criteria – Part 1: Fixed resolution projectors*¹⁾.

ISO 3741:1999, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for reverberation rooms*.

ISO 7779:1999, *Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunication equipment*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61947 gelten die folgenden Begriffe:

3.1

aktive Matrixanzeige

Anzeige mit Schaltern an jedem Pixel, um damit die Pixel auszuwählen, an die eine Spannung angelegt wird

¹⁾ Zu veröffentlichen.

3.2**aktiver Sichtbereich**

horizontale und vertikale Abmessungen der Pixelanordnung bis zur Begrenzung der Anordnung in Millimetern (Zoll). Sie dürfen auch in Quadratmillimeter oder Quadratzoll angegeben werden

3.3**Öffnungsverhältnis (Füllungsfaktor)**

der lichtdurchlassende oder reflektierende Bereich eines Pixels mal der Anzahl der Pixel dividiert durch den aktiven Sichtbereich (lichtdurchlassender Bereich und lichtundurchlässiger Bereich)

3.4**Bildseitenverhältnis**

Proportionen des Bereichs eines projizierten Bildes, z. B. die Breite verglichen mit der Höhe. Es wird üblicherweise in genormten Verhältnissen ausgedrückt wie 4:3, 16:9 oder andere

3.5**Austastung**

Abschalten des Elektronenstrahls (Austastung) während des horizontalen und vertikalen Rücklaufes

3.6**CIE**

Commission Internationale de l'Eclairage (Internationale Beleuchtungskommission; en: International Commission on Illumination)

ANMERKUNG Die CIE ist eine Organisation für internationale Zusammenarbeit und Austausch von Informationen unter den Mitgliedsländern in allen Belangen, die sich auf Technik und Wissenschaft der Beleuchtung beziehen.

3.7**CIE-Farbkoordinaten**

kartesische Koordinaten für die Definition einer Farbe im CIE-Farbraum

ANMERKUNG Die Farbkoordinaten x und y nach CIE 1931 werden als Normfarbwertanteile bezeichnet. 1976 definierte die CIE einen gleichabständigeren Farbraum. Die Farbkoordinaten nach CIE 1976 sind u' und v' .

3.8**Farbabbildung** (en: colour mapping)

Hilfsmittel zum genauen Anzeigen von Farbsignalen oder sich ändernde Reihen von Farbsignalen auf gesteuerte Weise

3.9**Kontrast**

Verhältnis der Leuchtdichte^{N1)} oder Beleuchtungsstärke^{N2)} eines hellen Bereichs eines Bildes zu dem dunklen Bereich desselben Bildes

3.10**ähnlichste Farbtemperatur (CCT, en: correlated colour temperature) des Weißpunktes**

Temperatur in Kelvin des schwarzen Körpers, dessen Farbart am dichtesten bei der Farbart eines speziellen Lichtes z. B. von einer Bildwand liegt, gemessen im gleichabständigen Farbraum (u, v) nach CIE 1960

ANMERKUNG Ein Algorithmus zur Berechnung der CCT des Weißpunktes, entweder aus den (x, y) -Normfarbwertanteilen nach CIE 1931 oder aus den (u, v) -Koordinaten nach CIE 1960, wurde von Wyszecki und Stiles veröffentlicht [1]. In diesem Werk gibt es auch ein graphisches Nomogramm. Alternativ wurde eine erfolgreiche numerische Annäherung von C. S. McCamy [2] abgeleitet. Bei gegebenen Normfarbwertanteilen (x, y) nach CIE 1931 ist die Annäherung von McCamy:

$$CCT = 437 n^3 + 3\,601 n^2 + 6\,831 n + 5\,517, \text{ dabei ist } n = (x - 0,332\,0)/(0,185\,8 - y).$$

Diese Annäherung, die zweite von drei vorgeschlagenen, ist für jede praktische Anwendung zwischen 2 000 K und 10 000 K genau genug. Es wurde vereinbart, dass der Begriff der CCT über den Abstand von 0,01 vom Planckschen

^{N1)} Für transparente Bildwände.

^{N2)} Für Auflichtbildwände.

EN 61947-2:2002 (D)

Kurvenzug hinaus, in Einheiten der Farbkoordinaten u und v nach CIE 1960, nur geringe Bedeutung hat, dabei ist der Abstand durch $\Delta uv = \sqrt{(u_1 - u_2)^2 + (v_1 - v_2)^2}$ gegeben.

Die meisten kommerziellen Farbmessgeräte zeigen die CCT von 0,0175 u,v -Einheiten oberhalb bis 0,014 u,v -Einheiten unterhalb des Planckschen-Kurvenzuges an.

3.11

digitale Mikrospiegel-Anordnung (DMD, en: digital micromirror device)

Halbleiter-Mikrospiegel-Anordnung für Licht. Die DMD kann innerhalb von Mikrosekunden einfallendes Licht in den einzelnen, das Projektions-Anzeigesystem bildenden, Pixeln ein- oder ausschalten

3.12

optische Verzeichnung

allgemeine Benennung für den Effekt, dass ein Bild infolge der Optik des Systems keine maßstäbliche Wiedergabe eines Objektes ist

ANMERKUNG Es gibt viele Verzeichnungsarten wie anamorphische, Tonnen-, krummlinige, geometrische, Trapez-, panoramische, perspektivische, radiale, stereoskopische, tangentielle und Weitwinkel

3.13

Blendenzahl

Brennweite eines Projektionsobjektivs dividiert durch den Durchmesser der Blende

3.14

Abfallzeit

Zeit (in Millisekunden) in der die Bildhelligkeit von 90 % ihres Maximalwertes auf 10 % ihres Maximalwertes abfällt

3.15

Brennweite

Abstand zwischen dem Brennpunkt eines Objektivs oder Spiegels und der entsprechenden Hauptebene. Projektionsobjektive mit kürzerer Brennweite erzeugen bei einem gegebenen Abstand von der Bildwand größere Bilder auf der Bildwand

3.16

Scharfeinstellen

Einstellen eines optischen Systems auf größtmögliche Schärfe

3.17

vier Ecken

Mittelpunkte der vier Punkte nahe den Ecken (siehe Bild A.2), die bei 10 % des Abstandes von den eigentlichen Ecken zum Mittelpunkt von Punkt 5 angeordnet sind

3.18

Aufprojektion

Bild, das auf die Zuschauerseite einer Licht reflektierenden Bildwand projiziert wird

3.19

Beleuchtungsstärke

Lichtstrom je Flächeneinheit bei Einfall auf eine Oberfläche

Einheit: Lux (lx)

3.20

Lebenserwartung der Lichtquelle

Zeit, während der der nach dieser Norm gemessene projizierte Lichtstrom der Lichtquelle größer als 50 % des Anfangswertes bleibt, wenn sie mit einem Tastverhältnis von 2 h ein und 15 min aus geprüft wird

3.21**Flüssigkristall-Anzeige (LCD, en: liquid crystal display)**

Anzeige aus einem Material, dessen Reflektions- oder Transmissionsvermögen sich durch das Anlegen eines elektrischen Feldes ändert

3.22**Leuchtdichte (L)**

Lichtstrom, der von einer Oberfläche je Raumwinkeleinheit je Flächeneinheit in eine gegebene Richtung abgestrahlt wird

Einheit: Candela pro Quadratmeter (cd/m^2)

3.23**Lichtstrom**

Menge, abgeleitet von der Strahlungsleistung durch Auswertung der Strahlung nach ihrer Wirkung auf einen selektiven Empfänger, dessen spektrale Empfindlichkeit durch die spektrale Leuchtdichteeffizienz-Funktion nach CIE 1931 für photopisches Sehen $V(\lambda)$ festgelegt ist

ANMERKUNG Lichtmenge, ausgedrückt in Lumen und in eine bestimmte Richtung abgestrahlt.

3.24**Lichtstärke**

Lichtstrom je Raumwinkeleinheit, abgestrahlt oder reflektiert von einer Punktquelle

Einheit: Candela

3.25**Objekt**

Dia oder eine ein transparentes oder reflektierendes Bild bildende Anordnung, wie eine LCD, die beleuchtet und durch Optiken auf eine Betrachtungs-Bildwand abgebildet wird

3.26**Spitzenwinkel**

Winkel, bei dem maximale Leuchtdichte beobachtet wird

3.27**photometrische Einheiten**

Einheiten der Lichtmessung, die auf der Empfindlichkeit eines durchschnittlichen menschlichen Beobachters basieren. Die Empfindlichkeit des durchschnittlichen menschlichen Beobachters wird in der Spektralwertfunktion für photopisches Sehen $V(\lambda)$ nach CIE 1931 definiert

3.28**Pixel**

kleinstes Element einer Anzeige, dem unabhängig eine Farbe oder Intensität zugewiesen werden kann

3.29**Projektionsabstand**

Abstand zwischen dem Projektor und der Bildwand, gemessen in linearen Einheiten (d. h. Meter, Fuß oder Zoll). Für diesen Abstand wird der Abstand von dem auf der Bildwand angezeigten Bild und dem äußersten Element des Projektionsobjektivs genommen

3.30**Rückprojektion**

durch eine transparente Bildwand hindurch auf die Zuschauerseite projiziertes Bild

3.31**Ansprechzeit**

Summe von Anstiegs- und Abfallzeiten dividiert durch 2. Sie wird bei $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ Umgebungstemperatur nach 15 min Betrieb gemessen:

$$t_{\text{res}} = \frac{t_r + t_f}{2}$$

3.32

Anstiegszeit

Zeit (in Millisekunden) zum Ändern der Bildhelligkeit von 10 % ihres Maximalwertes auf 90 % ihres Maximalwertes

3.33

Abtastrate

3.33.1

vertikale Abtastung

Frequenz (in kHz), mit der ein vollständiges Bild gezeichnet wird

3.33.2

horizontale Abtastung

Frequenz (in kHz), mit der jede Zeile der Anzeige abgetastet wird

3.34

Bildwandverstärkung

Maß für die Leuchtdichte der Projektionsbildwand verglichen mit der Leuchtdichte eines mit derselben Projektionsquelle beleuchteten Blocks aus Magnesiumkarbonat, der als Normal für eine Verstärkung von 1,0 dient

ANMERKUNG Die Verstärkung wird typischerweise senkrecht auf der Mitte der Bildwand gemessen.

3.35

Norm-Betrachtungsposition

Bezugsposition für Messungen von Projektionseinrichtungen, deren Bildwand integraler Bestandteil der Projektionseinrichtung ist. Sie wird durch den Norm-Betrachtungsabstand angegeben, gemessen von der horizontalen Ebene, in der der zu prüfende Projektor angeordnet ist

3.36

Steradian

SI-Einheit des Raumwinkels: Raumwinkel, dessen Scheitel sich im Mittelpunkt einer Kugel befindet und der aus der Kugeloberfläche eine Fläche ausschneidet, die gleich dem Quadrat des Kugelradius ist

[IEV 845-01-20]

3.37

Transmission

Maß für die Menge des Lichtes, die durch ein optisches Medium durchgelassen wird, bezogen auf das gesamte einfallende Licht

3.38

vertikale Linien

Anzahl der aktiven Linien in einem Bild

3.39

Betrachtungswinkel für halbe Verstärkung

Winkel zwischen der Richtung der höchsten Reflexion und der Richtung, bei der die Leuchtdichte auf 50 % ihres Wertes abfällt

ANMERKUNG Diese Größe sollte im Mittelpunkt der Betrachtungs-Bildwand gemessen werden.

3.40

sichtbares Licht

elektromagnetische Strahlung, für die der menschliche Beobachter durch visuelle Sinneseindrücke durch Erregung der Netzhaut des Auges empfindlich ist

ANMERKUNG Für den spektralen Bereich wird typischerweise der Bereich von 380 nm bis 780 nm (3 800 Å bis 7 800 Å) betrachtet.

3.41

Zoom-Objektiv

ein fokussierendes Objektiv, das die Möglichkeit einer Verstellung der Brennweite hat

ANMERKUNG Diese Eigenschaft erlaubt kleinere oder größere Bildgrößen bei einem festen Projektionsabstand. Das Zoomverhältnis wird typischerweise als Bereich des Verhältnisses Bildwandbreite zu Projektionsabstand angegeben (z. B. kann mit einem Zoom-Objektiv 1:2 bis 1:4 bei einer Projektionsentfernung von 20 m ein 10 m oder 5 m breites Bild scharf eingestellt werden).

4 Allgemeine Anforderungen

Diese Festlegungen sind dazu bestimmt, eine vollständige Beschreibung des Produktes zu liefern. Deshalb müssen in Produktbeschreibungen vollständige Angaben (siehe Beispiel in Anhang D) gegeben werden. Wenn eine der angegebenen Messungen nicht durchgeführt wurde, müssen die vollständigen Angaben in diesem Abschnitt der Messung den Text „nicht gemessen“ oder „Daten nicht verfügbar“ enthalten.

ANMERKUNG Die Verwendung von Teilangaben in Produktbeschreibungen wird nicht empfohlen, da viele der angegebenen Messungen voneinander abhängen (z. B. Kontrast und Leuchtdichte).

Alle Messungen und Angaben müssen mit folgenden Punkten übereinstimmen.

- Die Messungen des Lichtstromes, der sichtbaren Auflösung und der in dieser Norm vorkommenden Austastung sind voneinander abhängig und müssen als Reihe gemessen und angegeben werden.
- Die Festlegungen und genormten Messverfahren in diesem Schriftstück lassen eine breite Vielfalt in der Leistungsfähigkeit der Geräte zu. Zweitrangige nicht konforme Angaben sind zugelassen, um Flexibilität für spezielle Merkmale von verschiedenen Produkten und Technologien zu ermöglichen, müssen aber in derselben Schrift und Schriftform mit mindestens 25 % geringerer Größe angezeigt werden.
- Für die Angaben müssen Muster von üblichen Produktionsdurchläufen genommen werden. Ergebnisse von Messungen an Vorproduktionsgeräten und Prototypen müssen als vorläufige Angaben gekennzeichnet werden.
- Die Mustergeräte dürfen über die üblichen Produktions- und Gebrauchsfestlegungen hinaus nicht eingestellt oder verbessert werden, besonders nicht in der Art, dass die übliche Lebensdauer irgendeiner Komponente oder des gesamten Projektors verkürzt würde.
- Alle optischen, elektrischen, Fokussierungs- und Konvergenzsteller müssen auf schärfste Anzeige über den größtmöglichen Teil des projizierten Bildes eingestellt werden, wobei die entsprechenden Prüfmuster eines internen oder externen Prüfgenerators benutzt werden.
- Das Gerät muss sich vor der Durchführung der Messungen bei der Raumtemperatur von $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ohne weitere Einstellungen in einem Zeitraum von mindestens 15 min stabilisieren können.

ANMERKUNG Es könnten auch Messungen nach 1 h Betrieb mit allen Abdeckungen in ihrer betriebsmäßigen Position, weißem Raster, wie für üblichen Betrieb vorgesehen, durchgeführt werden.

- Messungen müssen in einem dunklen Raum stattfinden, in dem der Projektor die einzige Beleuchtungsquelle ist. Weniger als 1 % des Lichtes auf der Bildwand darf von einer anderen Quelle als dem Projektor stammen. Der Projektor sollte mit allen Abdeckungen betrieben werden, die entsprechend dem üblichen Betrieb angebracht sind.
- Projektionseinrichtungen müssen, wenn möglich, auf ein Bildseitenverhältnis 4:3 (horizontal:vertikal) eingestellt werden. Die horizontalen und vertikalen Abmessungen des Abtastbereichs müssen auf maximal nutzbare Diagonale des Lichtmodulators oder der Lichtquelle eingestellt werden, wie z. B. bei einem Lichtventil oder CRT mit einem angegebenen Seitenverhältnis.

EN 61947-2:2002 (D)

- Projektoren, die nur ein Bildseitenverhältnis zulassen, müssen auf das Konstruktions-Seitenverhältnis eingestellt und gemessen werden, das mit dem Lichtstromwert zusammen angegeben werden muss.
- Geräte mit getrennter Bildwand müssen relativ zur Bildwand entsprechend dem in der Aufstellungsanleitung des Herstellers angegebenen Winkel, Höhe und Abstand aufgestellt werden.
- Projektoren mit eingebauten Bildwänden müssen so eingestellt werden, dass sie den sichtbaren Teil ihrer Bildwand genau ausfüllen. Die Projektoren dürfen nicht irgendwelche Daten in den Ecken oder an den Kanten in horizontaler Abmessung löschen oder verdecken. Die vertikale Abmessung wird dann, wenn möglich, auf das Seitenverhältnis 4:3 eingestellt.
- Alle Messungen müssen ohne Nachstellungen zwischen den Messungen durchgeführt werden.
- Alle Messergebnisse müssen in internationalen Einheiten oder sowohl in internationalen als auch nationalen Einheiten, mit den internationalen Einheiten zuerst, angegeben werden.

5 Messung und Angabe von Lichtstrom/Leuchtdichte

Für Projektoren mit getrennter Bildwand (Auflicht) muss der Lichtstrom in Lumen (lm) und für Projektionseinrichtungen mit integrierter transparenter Bildwand die Leuchtdichte in cd/m^2 (nits) angegeben werden.

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Die Eingangssignale müssen von einer Norm-Prüfsignalquelle, wie sie in Anhang B beschrieben wird, geliefert werden.
- Das Lichtmessgerät muss photopisch und cosinuskorrigiert kalibriert sein und auf einer nationalen Norm basieren.
- Es muss ein spezielles Testbild (siehe Bild A.1) benutzt werden, um die Steller für die Durchführung der Messungen einzustellen. Der Schwarzpegel (oder Helligkeitssteller) muss auf den Punkt gestellt werden, bei dem die maximale Anzahl von Signalpegelblocks in der oberen Reihe, die die Signalpegel 0 %, 5 %, 10 % und 15 % darstellen, sichtbar und von benachbarten Signalpegelblocks unterscheidbar sind.

Die Videoverstärkung (Kontrast oder Bildeinstellung) muss vom Minimum an vergrößert werden, bis die maximale Zahl von Signalpegelblocks in der unteren Reihe des Testbildes, die die Signalpegel 85 %, 90 %, 95 % und 100 % darstellen, sichtbar und von benachbarten Signalpegelblocks unterscheidbar sind oder bis die Helligkeit des Bildes wie bei einer Helligkeitsautomatik nicht weiter zunimmt.

Die Einstellelemente können gegenseitig aufeinander einwirken und müssen der Reihe nach nachgestellt werden, um die beschriebenen Bedingungen an der Bildwand zu erreichen. Die Gesamtzahl der bei diesem Testbild unterscheidbaren Signalpegelblocks muss in den Angaben festgehalten werden.

Für die ähnlichste Farbtemperatur (CCT) und die Messung der Beleuchtungsstärke der Bildwand muss ein 100 % weißes Bild benutzt werden.

Bei Projektoren, deren Bildwand nicht in das Betrachtungssystem integriert ist, muss die CCT durch Anbringen des Sensors eines cosinuskorrigierten Farbmessgerätes in der Ebene des scharfgestellten Bildes gemessen werden.

Bei Projektoren, deren Bildwand in die Projektionseinrichtung integriert ist, muss die CCT durch Scharfstellen eines Farbmessgerätes auf die Mitte der Bildwand gemessen werden. Das Messfeld muss mindestens 3×3 Pixel groß sein. Das Projektionssystem muss solange nachgestellt werden, bis die gewünschte CCT erreicht ist.

Das Gerät muss sich ohne weiteres Nachstellen in einem Zeitraum von mindestens 15 min stabilisieren, bevor eine Farb- oder andere Messung durchgeführt wird. Alle Messungen müssen in einem dunklen Raum durchgeführt werden.

Das Licht des Projektors muss mit einem Lichtmessgerät, das photopisch und cosinuskorrigiert ist und dessen Kalibrierung auf einer nationalen Norm basiert, gemessen werden.

ANMERKUNG Messgeräte können Fehler besitzen, die auf Probleme wie spektraler Fehlabgleich der Farbwertfilter zurückgehen. Auch können abtastende oder gepulste Projektoren, die als Quelle verwendet werden, das Messgerät sättigen. Zu Diagnose, Lösungen und weiteren Informationen bezüglich der Lichtmessgeräte siehe Anhang I.

Bei Projektoren, deren Bildwand nicht integraler Bestandteil des Betrachtungssystems ist, muss die Beleuchtungsstärke auf der Bildwand mit einem Lichtmessgerät gemessen werden, dessen Sensor in und parallel zur Ebene des scharfgestellten Bildes in der Mitte jedes der neun gleichen Rechtecke und in den vier Ecken (siehe Bild A.2) angeordnet wird, oder der Detektor kann im vorgesehenen Betrachtungsabstand in der Mitte angebracht werden.

Das Messfeld muss mindestens 3×3 Pixel groß sein. Der Mittelwert der neun Ablesungen in Lux (lm/m^2) muss mit der Fläche des Bildes (m^2) in der Messebene multipliziert werden. Das Ergebnis ist der Lichtstrom des Projektors in Lumen (lm).

In der Angabe des Lichtstromes des Projektors müssen auch das Bildseitenverhältnis, die horizontale und vertikale Abtastrate, die CCT und das Verhältnis der Projektionsabstände und der Typ des Objektivs festgehalten werden.

Bei Projektoren mit in die Projektionseinrichtung integrierter transparenter Bildwand, muss die Leuchtdichte (cd/m^2) der Bildwand in der Mitte jedes der neun gleichen Rechtecke (siehe Bild A.2) gemessen werden, oder der Sensor kann im Konstruktions-Betrachtungsabstand angebracht werden.

Der Norm-Betrachtungsabstand muss vier mal die Bildwandhöhe betragen und der Norm-Betrachtungswinkel als Spitzenwinkel gewählt werden, um die höchste Leuchtdichte des weißen Bildes in der Mitte der Bildwand zu erhalten.

Die Leuchtdichte muss in neun Zonen gemessen werden. Die Messungen müssen bei der höchsten horizontalen und niedrigsten vertikalen Rate und bei der niedrigsten horizontalen und höchsten vertikalen Rate innerhalb der Möglichkeiten des Gerätes durchgeführt und die Ergebnisse angegeben werden. Das Messfeld muss mindestens 3×3 Pixel groß sein. Für die Berechnung der Angabe des Lichtstromes in cd/m^2 (nits) müssen die neun Ablesungen gemittelt werden.

5.1 Angabe des Lichtstromes

5.1.1 Angabe des Lichtstromes von Projektoren mit getrennter Bildwand

Beispiel:

Messbedingungen des Lichtstromes: CCT 6500 K, Bildseitenverhältnis 4:3 und ein HD6-Objektiv 2:1 (höhere Lichtstromwerte sind besser).

- 180 lm bei 15,75 kHz horizontal und 90 Hz vertikal;
- 220 lm bei 36 kHz horizontal und 40 Hz vertikal.

5.1.2 Angabe des völlig schwarzen Lichtpegels

Messungen mit dem selben Signal wie bei den schwarzen Rechtecken für Kontrastmessungen (siehe Bild A.3).

Beispiel:

- Völlig schwarzer Lichtpegel: 1,2 lm bei 15,75 kHz horizontal und 90 Hz vertikal.