

Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement
Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen
(IEC 61966-4:2000) Deutsche Fassung EN 61966-4:2000

DIN
EN 61966-4

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 61966-4

ICS 17.180.20; 33.160.60

Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 4: Equipment using liquid crystal display panels (IEC 61966-4:2000);
German version EN 61966-4:2000

Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur – Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides (CEI 61966-4:2000);
Version allemande EN 61966-4:2000

Die Europäische Norm EN 61966-4:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61966-4 wurde am 2000-04-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100/68/CD:1998-08.

Die Normen der Reihe DIN EN 61966 bestehen aus folgenden, teilweise noch in Bearbeitung befindlichen Teilen unter dem allgemeinen Titel: *Multimediasysteme und -geräte – Farbmessung und Farbmanagement*:

- Teil 1: *Allgemeines*
- Teil 2-1: *Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbenraum – sRGB*
- Teil 2-2: *Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – sRGB64*
- Teil 2-3: *Farbmanagement – Vorgabe-YCC-Farbraum – sYCC*
- Teil 3: *Geräte mit Kathodenstrahlröhren*
- Teil 4: *Geräte mit Flüssigkristallanzeigeeinheiten*
- Teil 5: *Geräte mit Plasmaanzeigeeinheiten*
- Teil 6: *Geräte zur digitalen Bildprojektion*
- Teil 7-1: *Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge*
- Teil 7-2: *Farbdrucker – Reflektierende Drucke – CMYK-Eingänge*
- Teil 7-3: *Farbdrucker – Transparente Drucke*
- Teil 8: *Farbscanner*
- Teil 9: *Digitale Kameras*
- Teil 10: *Gütebewertung – Farbbild in vernetzten Systemen*
- Teil 11: *Gütebewertung – Beeinträchtigtes Video in vernetzten Systemen*

Fortsetzung Seite 2
und 30 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

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	–	–
–	ISO 9358:1994	DIN 58186:1982-10	–
–	ISO/CIE 10527:1991	DIN 5033-2:1992-05	–
–	CIE 15.2:1986	DIN 5033-4:1992-07	–
–	CIE 122:1996	–	–
–	ITU-R Recommendation BT.709-3:1998*)	–	–

*) Schriftstücke der ITU können bezogen werden von: International Telecommunication Union (ITU), Place des Nations, 1211 Geneva 20, Switzerland; Internet: <http://www.itu.int>

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 5033-2, *Farbmessung – Normvalenz-Systeme*.

DIN 5033-4, *Farbmessung – Spektralverfahren*.

DIN 58186, *Qualitätsbewertung optischer Systeme – Bestimmung des Falschlichts*.

Deutsche Fassung

**Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement
Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen
(IEC 61966-4:2000)**

Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 4: Equipment using liquid crystal display panels (IEC 61966-4:2000)

Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur – Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides (CEI 61966-4:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-04-01 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, 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 100/119/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61966-4, ausgearbeitet von dem IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-04-01 als EN 61966-4 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): 2001-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist der Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-4:2000 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Auszug aus dem Vorwort der IEC 61966-4:

Das Komitee hat beschlossen, dass der Inhalt dieser Veröffentlichung bis 2002 gültig bleibt.

Zu diesem Zeitpunkt wird die Veröffentlichung

- wieder bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine überarbeitete Version ersetzt oder
- ergänzt.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	15.3 Messverfahren	25
1 Anwendungsbereich	4	15.4 Darstellung der Ergebnisse	25
2 Normative Verweisungen	4	Literaturhinweise	29
3 Begriffe	4	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	30
4 Buchstaben und Symbole	5	Bilder	
5 Bedingungen	5	Bild 1 – Geräteanordnung für berührungslose Messung	7
5.1 Umgebungsbedingungen	5	Bild 2 – Größe des Farb-Messfeldes	7
5.2 Messbedingungen	6	Bild 3 – Beispiel für die Darstellung als Kurven	9
5.3 Digitale Eingangsdaten	6	Bild 4 – Gemessene Punkte und interpolierte Kurven im linearen und log-log-Maßstab	12
6 Messgeräte	6	Bild 5 – Beispiel der Farbverlaufkurven	15
6.1 Spektroradiometer	6	Bild 6 – Messpunkte für räumliche Ungleichmäßigkeit	19
6.2 Farbmessgerät	8	Bild 7 – Beispielkurven der Kurzzeinstabilität	22
7 Spektrale Eigenschaften und Strahlungsdichte der Farbreihe für die Primärfarben und Weiß	8	Bild 8 – Beispiel der graphischen Darstellung der mittelfristigen Stabilität	23
7.1 Zu messende Eigenschaften	8	Bild 9 – Seitenansicht der Geräteanordnung	24
7.2 Messbedingungen	8	Bild 10 – Ansicht der Geräteanordnung von oben	24
7.3 Messverfahren	8	Bild 11 – Abhängigkeit der Leuchtdichte und des Farbwertes vom Beobachtungswinkel	27
7.4 Darstellung der Ergebnisse	9	Bild 12 – Abhängigkeit der Leuchtdichte vom Beobachtungswinkel bei verschiedenen Anregungspegeln (durchgezogene Linien: vertikal, unterbrochene Linien: horizontal)	28
8 Farbmetrische Grundeigenschaften	10	Tabellen	
8.1 Zu messende Eigenschaften	10	Tabelle 1 – Eingangsdaten für Spitzen-Primärfarben und Spitzenweiß	9
8.2 Messverfahren	10	Tabelle 2 – Beispiel für die Angabe für Farben in maximaler Anregung	9
8.3 Darstellung der Ergebnisse	10	Tabelle 3 – Beispiel für die Darstellung der Ergebnisse	11
9 Tonwert-Kennlinien	11	Tabelle 4 – Beispiel für normierte Grunddaten für Tonwertkurven	13
9.1 Zu messende Eigenschaft	11	Tabelle 5 – Beispiel für Farbverlaufdaten	14
9.2 Messbedingungen	11	Tabelle 6 – Ansteuerungspegel zum Erzeugen von Farb-Messfeldern für die Messung der Abhängigkeit zwischen den Kanälen	16
9.3 Messverfahren	11	Tabelle 7 – Beispiel der normierten Farbwerte (die Matrix A)	18
9.4 Darstellung der Ergebnisse	12	Tabelle 8 – Beispiel für die Form der Ergebnisse	20
10 Eigenschaften des Farbverlaufes	14	Tabelle 9 – Normierte Eingangssignalpegel zur Anzeige der Farb-Messfelder für die Messung der Beobachtungswinkel-Kennlinien	25
10.1 Zu messende Eigenschaft	14	Tabelle 10 – Beispiel für die Form des Ergebnisses	26
10.2 Messbedingungen	14	Tabelle 11 – Beispiel für die Form des Ergebnisses	28
10.3 Messverfahren	14		
10.4 Darstellung der Ergebnisse	14		
11 Abhängigkeit zwischen den Kanälen	15		
11.1 Zu messende Eigenschaft	15		
11.2 Messbedingungen	16		
11.3 Messverfahren	16		
11.4 Darstellung der Ergebnisse	17		
12 Räumliche Ungleichmäßigkeit	17		
12.1 Zu messende Eigenschaften	17		
12.2 Messbedingungen	17		
12.3 Messverfahren	17		
12.4 Darstellung der Ergebnisse	20		
13 Abhängigkeit vom Hintergrund	21		
13.1 Zu messende Eigenschaft	21		
13.2 Messbedingungen	21		
13.3 Messverfahren	21		
13.4 Darstellung der Ergebnisse	21		
14 Zeitliche Instabilität	21		
14.1 Kurzzeinstabilität	21		
14.2 Mittelfristige Instabilität	22		
15 Abhängigkeit vom Beobachtungswinkel	23		
15.1 Zu messende Eigenschaften	23		
15.2 Messbedingungen	24		

1 Anwendungsbereich

Eine Reihe von Eigenschaften für Farbwiedergabe und Farbmanagement und die dazugehörigen Messverfahren für die Verwendung in Multimediasystemen und -geräten betrifft die Bewertung der Farbwiedergabe. Dieser Teil von IEC 61966 behandelt Geräte mit transmissiver Flüssigkristall-Anzeigeeinheit (LCD) für das Anzeigen von Farbbildern in Multimediaanwendungen.

Die in diesem Teil genormten Messverfahren ermöglichen eine objektive Leistungsbeurteilung und Beschreibung der Farbwiedergabe von LCD-Bildwiedergabegeräten, die analoge und/oder digitale Signale Rot, Grün und Blau an den elektrischen Eingangsanschlüssen auf dem LCD-Bildschirm als Farbbilder wiedergeben. Die Messergebnisse sind dazu bestimmt, beim Farbmanagement in Multimediasystemen verwendet zu werden.

Dieser Teil von IEC 61966 legt die Eingangs-Prüfsignale, Messbedingungen und Messverfahren, die Farbmanagement und umfassende Vergleiche der Messergebnisse ermöglichen, fest.

Die Farbsteuerung innerhalb der Geräte liegt nicht im Anwendungsbereich dieses Teils. Für die verschiedenen Parameter werden keine Grenzwerte festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61966 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61966 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting / CIE 17.4:1987, International Lighting Vocabulary* (joint IEC/CIE publication).

ISO/CIE 10527:1991, *CIE standard colorimetric observers*.

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*.

CIE 63:1984, *The spectroradiometric measurement of light sources*.

ISO 9241-8:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 8: Requirements for displayed colours*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61966 gelten die Definitionen nach IEC 60050-845, CIE 17.4 sowie die folgenden.

3.1

Hintergrund

Abbildung auf einem Bildschirm eines LCD-Bildwiedergabegerätes außerhalb des Prüfbereiches

3.2

Farbmessfeld, Prüfbereich

quadratische farbige Abbildung auf dem Schirm eines LCD-Bildwiedergabegerätes, die zu messen ist, bei der die Eingangsdaten für den roten, grünen und blauen Kanal innerhalb dieses Abbildungsbereiches konstant bleiben

3.3

Bildwiedergabegerät mit Kathodenstrahlröhre

farbmetrisch gut eingestelltes Gerät mit Kathodenstrahlröhre, bei dem mit digitalen Eingangssignalen Bezugs-Farbbilder dargestellt werden

3.4

LCD-Bildwiedergabegerät

jedes Multimediagerät mit einer transmissiven Flüssigkristall-Anzeigeeinheit, bei dem mit digitalen Eingangssignalen Farbbilder dargestellt werden

3.5

wirksame Bildschirmhöhe

vertikale Abmessung des Bereiches, in dem ein Bild erzeugt werden kann

3.6

wirksame Bildschirmbreite

horizontale Abmessung des Bereiches, in dem ein Bild erzeugt werden kann

3.7

normiertes (Bild-)Signal

Eingangssignal dividiert durch den Vollaussteuerungswert. Siehe auch 5.3

3.8

Messunsicherheit

zum Ergebnis einer Messung gehörender Parameter, der die Verteilung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise den einzelnen zu messenden Größen zugeordnet werden können (siehe [5]^{*)})

4 Buchstaben und Symbole

Die in diesem Teil von IEC 61966 einheitlich angewandte Schreibweise wird nachstehend zusammengefasst.

N	Anzahl der Bits in digitalen Daten je Kanal
M	größte ganze Zahl für nicht-negatives N -Bit-System; $M = 2^N - 1$
m	Anzahl der Messungen in einem Satz von Daten
D_R	an den roten Kanal angelegte digitale Daten
D_G	an den grünen Kanal angelegte digitale Daten
D_B	an den blauen Kanal angelegte digitale Daten
R	normierter Eingangspegel für den roten Kanal
G	normierter Eingangspegel für den grünen Kanal
B	normierter Eingangspegel für den blauen Kanal
X, Y, Z	mit Spektroradiometer oder Farbmessgerät gemessene, den Farbwerten entsprechende Rohdaten
X', Y', Z'	Farbwerte, die mit einem der Farbwerte, $Y'_{W'}$ für Spitzenweiß, normiert sind
h	wirksame Höhe des CRT-Bildschirmes
w	wirksame Breite des CRT-Bildschirmes
d	Abstand zwischen der Frontseite der LCD-Anzeige und dem Messgerät

5 Bedingungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Alle in dieser Norm festgelegten Messungen müssen in einem dunklen Raum durchgeführt werden. Es sollte besonders darauf geachtet werden, reflektierte Beleuchtung zu vermeiden, die durch Teile der Umgebung (Schreibtischplatte, Wände usw.) und direkte Beleuchtung durch Anzeigelampen der Messgeräte verursacht wird.

Wenn vom Hersteller des zu messenden Gerätes nicht anders vorgegeben, sollte jeder Messung nach 7.2, 9.2, 11.2, 12.2 und 15.2 eine Stunde Aufwärmzeit vorausgehen.

Netzspannung und -frequenz müssen dem vom Hersteller angegebenen Bemessungswert entsprechen. Wenn die Netzspannung schwankt, muss durch eine Stabilisierung die Spannungsschwankung auf $\pm 5\%$ vom Bemessungswert beschränkt werden.

^{*)} Ziffern in eckigen Klammern verweisen auf die Literatur.

Weitere Umgebungsbedingungen wie die Temperatur und die relative Luftfeuchte müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Bei zusätzlichen in diesem Abschnitt nicht festgelegten Umgebungsbedingungen müssen die Spezifikationen des Herstellers berücksichtigt werden.

5.2 Messbedingungen

Kontrast, Helligkeit und zusätzliche Einstellungen müssen auf die vom Hersteller angegebenen Voreinstellungspositionen gestellt werden. Wenn die Einstellungen nicht den Voreinstellungspositionen entsprechen, müssen die Positionen oder die entsprechenden Werte mit den Messergebnissen angegeben werden.

Die Anordnung der Geräte für die Messungen muss Bild 1 entsprechen. Sie besteht, abhängig von der zu messenden Eigenschaft, aus einem Spektroradiometer oder einem berührungslosen Farbmessgerät.

Die optische Achse des Messgerätes sollte senkrecht auf der Frontseite des LCD-Bildschirmes stehen. Falls vom Hersteller ein anderer Messwinkel empfohlen wird, muss er zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden. Der Abstand d muss $4h$ oder größer sein.

ANMERKUNG 1 Es sollte darauf geachtet werden, dass die Messungen nicht durch Schwingungen beeinflusst werden und keine Bildelemente innerhalb des Blickfeldes des Messgerätes fehlen.

An den roten, grünen oder blauen Kanal angelegte Prüfsignale müssen auf dem LCD-Bildwiedergabegerät ein Farb-Messfeld von der in Bild 2 dargestellten Größe ergeben. Die Positionsangaben des Farb-Messfeldes beziehen sich immer auf dessen Mittelpunkt nach Bild 2. Wenn nicht anders angegeben, muss der Hintergrund schwarz ($D_R = 0$, $D_G = 0$, $D_B = 0$) sein.

ANMERKUNG 2 Das zu messende Gebiet des Farb-Messfeldes muss mehr als 500 Bildpunkte enthalten.

Das Messfeld muss unmittelbar nach Anlegen der Eingangswerte an dem LCD-Bildwiedergabegerät auf die bestimmten Farben geprüft werden.

5.3 Digitale Eingangsdaten

Zwischen den digitalen Eingangsdaten D_R , D_G und D_B mit N Bits je Kanal und den entsprechenden normierten Signalpegeln R , G und B muss folgende Beziehung gelten:

$$R_i = \frac{D_{R_i}}{2^N - 1}$$

$$G_i = \frac{D_{G_i}}{2^N - 1}$$

$$B_i = \frac{D_{B_i}}{2^N - 1}$$

Dabei gibt der Index i die i -te Messstufe an.

6 Messgeräte

6.1 Spektroradiometer

Für die Messungen sollte ein Spektroradiometer entsprechend folgender Vorgaben benutzt werden.

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) Wellenlängenbereich | von 380 nm bis 780 nm einschließlich |
| b) Messwinkel | zwischen $0,1^\circ$ und $2,0^\circ$ |
| c) Wellenlängenunsicherheit | weniger als 0,5 nm bei vom Hersteller des Messgerätes angegebenen Wellenlängen |
| d) Abtastintervall | 5 nm oder weniger |
| e) Bandbreite | 5 nm oder weniger |
| f) Wiederholgenauigkeit | 0,001 in x , y und 0,5 % in der Leuchtdichte (in cd/m^2) für die vom Hersteller des Gerätes angegebene Lichtquelle |
| g) Unsicherheit | 0,005 in x , y für Rot, Grün, Blau und Weiß eines Bildwiedergabegerätes mit Kathodenstrahlröhre und 4 % in der Leuchtdichte (in cd/m^2) für Weiß des Bildwiedergabegerätes mit Kathodenstrahlröhre, das festgelegte x -, y - und Leuchtdichtewerte hat |
| h) Polarisationsfehler | innerhalb von 5 % |

(x , y) sind die Farbwertanteile nach CIE 1931, festgelegt in CIE 15.2.

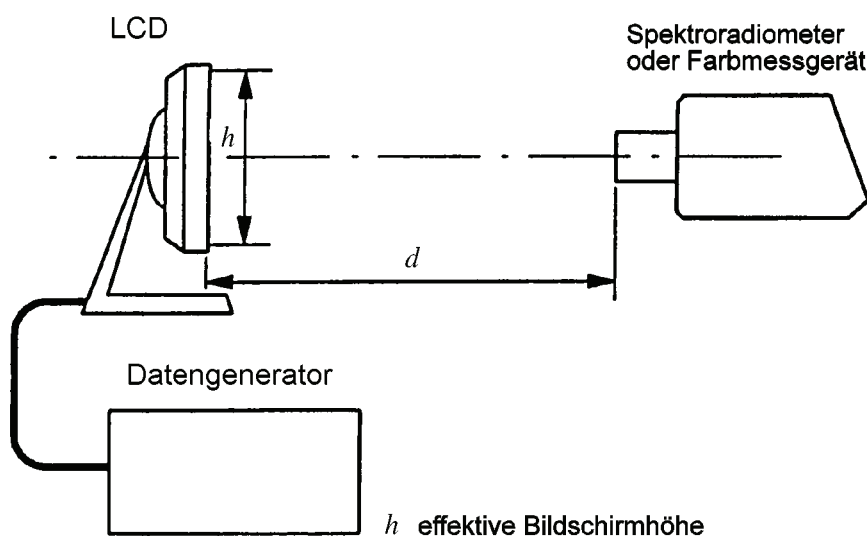
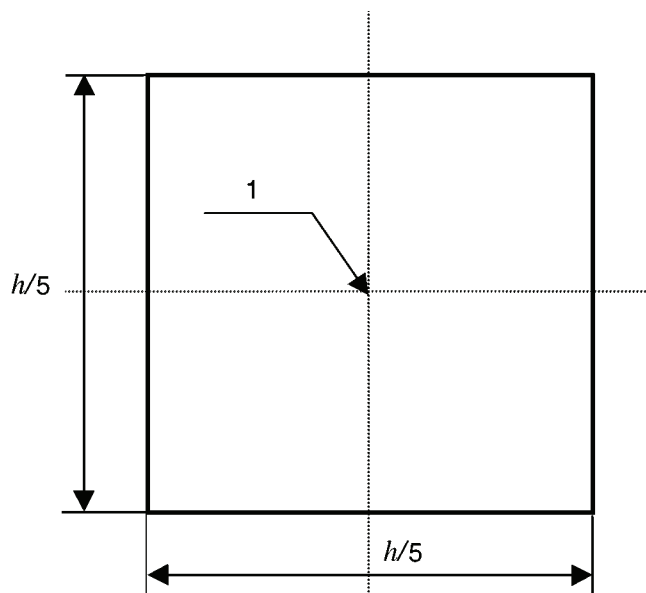


Bild 1 – Geräteanordnung für berührungslose Messung



Legende

1 Mitte

h wirksame Bildschirmhöhe

Bild 2 – Größe des Farb-Messfeldes

ANMERKUNG 1 Zu Polarisationsfehlern siehe [6].

ANMERKUNG 2 Mit einer Normquelle bekannter spektraler Leistungsverteilung sollte regelmäßig eine Kalibrierung durchgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Weitere technische Einzelheiten über Konstruktion, Eigenschaften und Kalibrierung von Spektroradiometern können CIE 63 und [4] entnommen werden.

ANMERKUNG 4 Es wird auf das Norm-Bildwiedergabegerät mit Kathodenstrahlröhre verwiesen, weil es zur Zeit der Veröffentlichung dieses Teils kein Norm-LCD-Bildwiedergabegerät gibt. Wenn es verfügbar ist, sollte das Norm-Bildwiedergabegerät mit Kathodenstrahlröhre durch das LCD-Bildwiedergabegerät ersetzt werden.

Wenn das für die Messungen benutzte Spektroradiometer den vorstehenden Spezifikationen nicht entspricht, müssen die Typbezeichnung und die Spezifikationen dieses Gerätes mit den Messergebnissen zusammen angegeben werden.

6.2 Farbmessgerät

Das Farbmessgerät in Bild 1 sollte den folgenden Vorgaben entsprechen.

- a) Blickfeld, Einfallswinkel jeder Wert zwischen $0,1^\circ$ und 2°
(berührungslose Messung)
- b) Spektrale Empfindlichkeit entsprechend den in ISO/CIE 10527 definierten 2° -Normspektralwertfunktionen nach CIE
- c) Wiederholgenauigkeit $0,002$ in x , y und $0,5\%$ in der Leuchtdichte (in cd/m^2) für die vom Hersteller des Gerätes angegebene Lichtquelle
- d) Unsicherheit $0,005$ in x , y für Rot, Grün, Blau und Weiß eines Bildwiedergabegerätes mit Kathodenstrahlröhre und 4% in Leuchtdichte (in cd/m^2) für Weiß des Bildwiedergabegerätes mit Kathodenstrahlröhre, das festgelegte x -, y - und Leuchtdichtewerte hat

(x, y) sind die Farbwertanteile nach CIE 1931, festgelegt in CIE 15.2.

ANMERKUNG 1 Wenn die ursprüngliche Messunsicherheit des Farbmessgerätes diese Empfehlung nicht erfüllt, sind Korrekturverfahren verfügbar, um die Genauigkeit für die Messung der Anzeige der Kathodenstrahlröhre zu verbessern. (Siehe [1], [2] und [8].)

ANMERKUNG 2 Das Messgerät sollte regelmäßig kalibriert werden, um die in d) angegebene Empfehlung bezüglich der Messunsicherheit sicherzustellen.

ANMERKUNG 3 Es wird auf das Norm-Bildwiedergabegerät mit Kathodenstrahlröhre verwiesen, weil es zur Zeit der Veröffentlichung dieses Teils kein Norm-LCD-Bildwiedergabegerät gibt. Wenn es verfügbar ist, sollte das Norm-Bildwiedergabegerät mit Kathodenstrahlröhre durch das LCD-Anzeigegerät ersetzt werden.

Die Ablesungen des Farbmessgerätes X , Y (in cd/m^2) und Z müssen auf den Leuchtdichtepegel für Spitzenweiß Y_n wie folgt normiert werden:

$$X' = \frac{X}{Y_n}$$

$$Y' = \frac{Y}{Y_n}$$

$$Z' = \frac{Z}{Y_n}$$

Wenn das für die Messungen benutzte Farbmessgerät den oben genannten Spezifikationen nicht entspricht, müssen die Typbezeichnung und die Spezifikationen des Gerätes zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

7 Spektrale Eigenschaften und Strahlungsdichte der Farbreize für die Primärfarben und Weiß

7.1 Zu messende Eigenschaften

Spektrale Verteilung der Strahlungsdichte und entsprechende Farbwerte für Spitzenwerte der drei Primärfarben Rot, Grün und Blau und für Weiß.

7.2 Messbedingungen

Die Anordnung der Geräte muss Bild 1 mit Spektroradiometer entsprechen.

Das Farbsignal muss so erzeugt werden, dass das Farb-Messfeld in der Mitte der zu messenden LCD liegt.

Die digitalen Daten für den Hintergrund müssen $D_R = 0$, $D_G = 0$ und $D_B = 0$ sein.

7.3 Messverfahren

Das zentrierte Farb-Messfeld muss entsprechend den Stufen der Messung nach Tabelle 1 erzeugt werden, dabei ist $M = 2^N - 1$ und N die Anzahl Bits je Kanal.