

DIN EN 61988-2-6

ICS 31.120

Einsprüche bis 2013-10-19

Entwurf

**Plasmabildschirme –
Teil 2-6: Messverfahren –
Gamma- und Farbkenngößen in Abhängigkeit vom mittleren
Bildsignalpegel
(IEC 110/462/CD:2013)**

Plasma display panels –
Part 2-6: Measuring methods –
APL dependent gamma and colour characteristics
(IEC 110/462/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-08-19 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst 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 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 39 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Messausrüstung	6
4.1 Videosignalgenerator.....	6
4.2 Berührungsloses Lichtmessgerät	6
4.3 Berührendes Lichtmessgerät (Kontaktlichtmessgerät)	6
5 Messbedingungen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Einstellbedingungen	6
5.3 Messanordnung.....	6
5.4 Eingangssignalpegel und Bildpegel	7
6 Messverfahren für die Tonwertkurve.....	8
6.1 Zweck	8
6.2 Eingangssignale	9
6.2.1 Allgemeines	9
6.2.2 11-stufiger Graukeil mit konstantem mittleren Bildsignalpegel	9
6.2.3 Einzelnes graues Fenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel.....	10
6.2.4 11-stufiger RGB-Keil und einzelnes Farbfenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel.....	11
6.3 Messverfahren.....	12
6.4 Darstellung der Ergebnisse	13
6.4.1 Messprüfbericht.....	13
6.4.2 Gamma-Berechnung	14
7 Messverfahren vom Farbbereich durch mittlere Bildsignalpegel	17
7.1 Zweck	17
7.2 Primär- und Sekundärfarbenmuster durch mittlere Bildsignalpegel.....	17
7.3 Messverfahren.....	17
7.4 Bewertung der Farbgenauigkeit	17
7.5 Bewertung des Farbbereichs	18
7.6 Darstellung der Ergebnisse	18
Bilder	
Bild 1 – Auslegung der Messanordnung für berührungslose Messung.....	7
Bild 2 – Auslegung der Messanordnung für kontaktierende Messung	7
Bild 3 – Eingangssignale und Signalbearbeitung in einem Plasmabildschirmmodul	8
Bild 4 – 11-stufiges Graukeilmuster	10
Bild 5 – 4 %-Fenstermuster zur Messung der Tonwertkurve	10
Bild 6 – RGB-Keil- und Einzelfenstermuster.....	11
Bild 7 – Beispiel eines Ergebnisses der Gamma-Kennlinie für jedes mittlere Bildsignalpegel	13

Bild 8 – Beispiel einer grafischen Darstellung für berechnete Gamma-Werte durch mittleren Bildsignalpegel	15
Bild 9 – Beispiel grafischer Darstellung von Kennlinien für ähnlichste Farbtemperaturwerte durch mittlere Bildsignalpegel	16
Bild 10 – Beispiel grafischer Darstellung von Kennlinien für Farbdifferenzen ($\Delta u'v'$) durch mittlere Bildsignalpegel	16
Bild 11 – 4 %-C-, M- und Y-Einzelfenstermuster	17
Bild 12 – BT.709-Standardanteile der Primär- und Sekundärfarben	18
Bild 13 – Gemessene Farbbereichsflächen durch mittlere Bildsignalpegel	21
Tabellen	
Tabelle 1 – Beispiel eines Tonwert-Prüfberichts	13
Tabelle 2 – Beispiel für Gamma-Berichterstattung (für jedes mittlere Bildsignalpegel)	15
Tabelle 3 – Beispiel eines Messberichts von Primär- und Sekundärfarben	18

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 110/462/CD:2013 „Plasma display panels – Part 2-6: Measuring methods – APL dependent gamma and colour characteristics“ (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 Teil des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 110 „Electronic 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 dieses Dokument 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.

**Plasmabildschirme –
Teil 2-6: Messverfahren –
Gamma- und Farbkenngrößen in Abhängigkeit vom mittleren Bildsignalpegel**

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Messverfahren für Gamma- und Farbkenngrößen in Abhängigkeit vom mittleren Bildsignalpegel (APL, en: Average Picture Level) für Plasmabildschirmmodule fest. Im Allgemeinen ist der Leuchtdichtepegel von Plasmabildschirmmodulen abhängig vom mittleren Bildsignalpegel der Eingangsbilder. Veränderungen der Eingangspegel verursachen eine Veränderung der Farbart der RGB-Primärfarben. Dieses Dokument legt Messverfahren für Tonwertkenngrößen und Farbartenkenngrößen durch mittlere Bildsignalpegel fest. Dieses Dokument beruht auf der Annahme, dass innerhalb des Moduls ein Gamma-Umkehrungs-Schaltkreis enthalten ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Normen sind für die Anwendung dieser Norm erforderlich. Die folgenden normativen Dokumente enthalten verschiedene Begriffe, Umgebungsbedingungen, Messbedingungen und -einrichtungen.

IEC 61966-5:1999, *Multimedia system and equipment – Colour measurement and management – Part 5: Equipment using plasma display panels*

IEC 61988-1, *Plasma display panels – Part 1: Terminology and letter symbols*

IEC 61988-2-1, *Plasma display panels – Part 2-1: Measuring methods – Optical and optoelectrical*

IEC 60107-1, *Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies*

CIE 15:2004 (3rd Edition), *Colorimetry*

IEC 60068-1, Ed. 2, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61988-1, IEC 60068-1 und IEC 60701-1 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Tonwert

(en: tone)

Kenngroße des Zusammenhangs zwischen Eingangssignalpegel und Ausgangsleuchtdichte

3.2

Farbabstand

(en: colour difference)

Unterschied zwischen zwei Farbreizen, festgelegt als euklidischer Abstand zwischen den Punkten, die sie in einem bestimmten Farbraum darstellen

3.3

Farbbereich

Farbskala

Farbumfang

(en: colour gamut)

zwei- oder dreidimensionaler maximaler Bereich von darstellbaren Farben ausgedrückt in CIE 1976-Farbraum nach CIE 15

4 Messausrüstung

4.1 Videosignalgenerator

Es wird ein analoger oder ein digitaler Videosignalgenerator verwendet. Die Signalkenngrößen müssen zu dem gemessenen Plasmabildschirmmodul passen. Eingangssignal, in diesem Dokument, bedeutet Vor-Gamma-Signal und APL bedeutet Nach-Gamma-Signal.

4.2 Berührungsloses Lichtmessgerät

Die Verwendung eines berührungslosen Lichtmessgeräts beinhaltet ein Spektroradiometer oder ein berührungsloses Farbmessgerät, wie in Bild 1 dargestellt. Die einzelnen Bedingungen sind in IEC 61988-2-1 festgelegt, wo das berührungslose Lichtmessgerät als Lichtmessgerät beschrieben ist.

ANMERKUNG Siehe IEC 61966-5.

4.3 Berührendes Lichtmessgerät (Kontaktlichtmessgerät)

Bei Verwendung eines Kontaktlichtmessgeräts muss der Messkopf senkrecht zur Anzeigenoberfläche angebracht werden und mindestens 500 Bildelemente in der Messöffnung umfassen. Es muss bestätigt werden, dass die Messergebnisse mit Kontaktlichtmessgerät die selben sein müssen wie die Ergebnisse mit berührungslosem Lichtmessgerät.

5 Messbedingungen

5.1 Allgemeines

Die folgenden Standardeinstellbedingungen müssen angewendet werden. Jede Bedingung muss auf der anwendbaren Angabe angegeben werden, wann immer irgendeine vom Standard abweichende Bedingung angewandt wird. (Siehe die Messbedingungen in IEC 61966-5 und IEC 61988-2-1.)

5.2 Einstellbedingungen

Alle Messungen müssen in einem dunklen Raum durchgeführt werden. Die Beleuchtungsstärke muss überall auf dem Bildschirm des PDP-Moduls geringer als 1 lx sein. Falls diese Beleuchtungsstärke die Messung des Schwarzzustands erheblich beeinflusst, muss das Verfahren der Hintergrundsubtraktion zur Anwendung kommen. Wenn eine unterschiedliche Beleuchtungsstärke oder das Hintergrundsubtraktionsverfahren zur Anwendung kommen, muss dies im Prüfbericht angegeben werden.

Die Aufwärmzeit muss bei einem Eingangssignal von 15 %-Grauegel auf dem gesamten Bildschirm ohne Gamma-Korrektur länger als 30 min betragen, es sei denn, andere angegebene Messverfahren werden angewendet. Wenn unterschiedliche Aufwärmbedingungen angewendet werden, müssen diese im Prüfbericht angegeben werden.

Zur Messung der Tonwertkurve, müssen die Bedingungen von Kontrast- und Farbverbesserungsfunktionen zur Erhaltung der Tonwertkenngröße der Tafel selbst angewendet werden und im Prüfbericht angegeben werden. Die Funktion zur Verhinderung von Bildeinbrennen (bei Standbildern) muss abgeschaltet werden oder einige Verfahren, in denen die Funktion abgeschaltet gehalten wird, können angewendet werden.

5.3 Messanordnung

Die Messausrüstung muss, wie in Bild 1 für das berührungslose Lichtmessgerät und in Bild 2 für das Kontaktlichtmessgerät dargestellt, aufgestellt werden. Die optische Achse des berührungslosen Lichtmessgeräts sollte senkrecht zur Mitte der Anzeigenoberfläche ausgerichtet sein. Es wird empfohlen, dass die Messentfernung des Lichtmessgeräts (ℓ_0) $2,5 V$ beträgt, wobei V die effektive Höhe des Bildschirms ist.

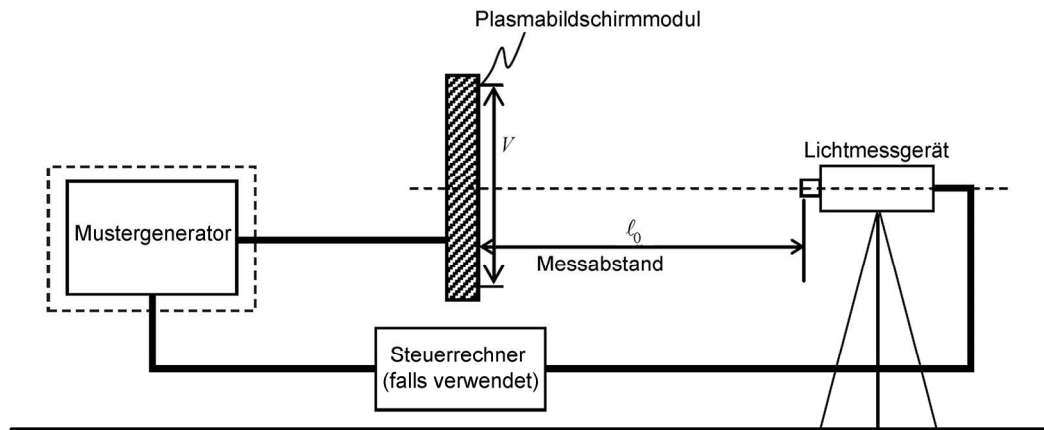


Bild 1 – Auslegung der Messanordnung für berührungslose Messung

Die Messanordnung für ein Kontaktlichtmessgerät ist in Bild 2 dargestellt. Ein Messkopf muss an der Oberfläche der Anzeige festgesetzt sein.

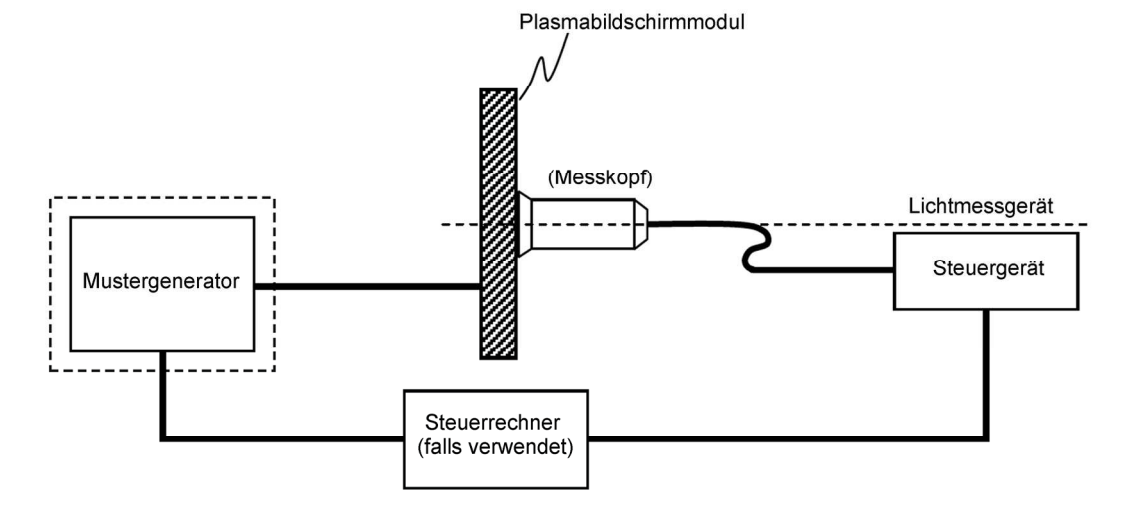
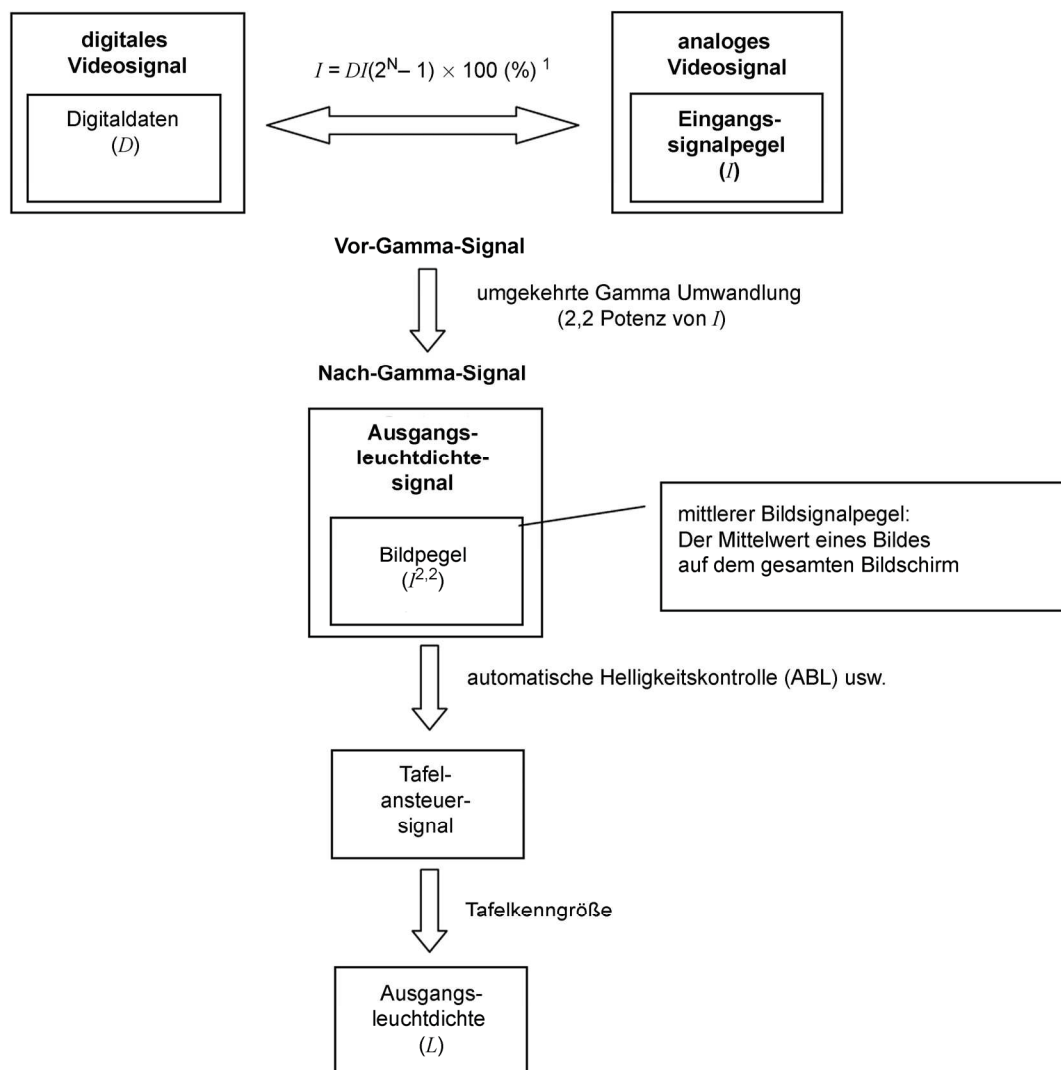


Bild 2 – Auslegung der Messanordnung für kontaktierende Messung

5.4 Eingangssignalpegel und Bildpegel

Für die Messung werden analoge oder digitale Videosignale als Eingangssignale verwendet. Der Eingangssignalpegel ist der Pegel des analogen Videosignals und durch % (0 % bis 100 % bzw. I_0 % bis I_{100} %) angezeigt. Während die konventionellen digitalen Eingangsdaten der Pegel des digitalen Eingangsvideosignals einen Wert zwischen 0 bis $2^N - 1$ haben, wobei N die Anzahl der Bits des digitalen Eingangssignals ist. Wenn $N = 8$ ist, werden 256 Graustufen verwendet. Im Wesentlichen sind diese Videoeingangssignale Vor-Gamma-Signale, angewandt nach Gamma-Sammlung 2.2. Das Ausgangsleuchtdichtpegel ist bezogen auf die 2,2-Potenz des Eingangssignalpegels. Der Begriff des Bildpegels der sich auf die Leuchtdichte bezieht wird für die Ausgangsleuchtdichte des Nach-Gamma-Signals verwendet. Bild 3 zeigt die Beziehungen.

ANMERKUNG Nach ITU BT.709-8-Bit-Digitalvideosignal, sind die digitalen Daten auf 16 bis 235 von 0 bis 255 komprimiert. Das Eingangssignal bei Pegel 0 % ist der digitale Messwert von 16 und das Eingangspegel beim Pegel von 100 % ist das digitale Datum von 235. Die digitalen Eingangsdaten werden nach dieser Beziehung wie in Anhang A dargestellt, modifiziert. In diesem Dokument wird das Verfahren des konventionellen Digitalsignals hauptsächlich erwähnt.



ANMERKUNG Bei der Verwendung von ITU BT.709-8-Bit-Digitalsignal, ist die Beziehung zwischen dem Eingangssignalpegel und den Digitaldaten wie folgt:

$$I = (D-16)/(235-16) \times 100(\%)$$

Bild 3 – Eingangssignale und Signalbearbeitung in einem Plasmabildschirmmodul

6 Messverfahren für die Tonwertkurve

6.1 Zweck

Der Zweck dieses Verfahrens ist die Messung der Tonwertkurve eines Plasmabildschirms als Funktion des mittleren Bildsignalpegels, danach werden die folgenden Punkte gemessen:

- Gamma-Kenngröße in Abhängigkeit vom mittleren Bildsignalpegel;
- Signalpegel und ähnlichste Farbtemperatur in Abhängigkeit vom mittleren Bildsignalpegel;
- Signalpegel und Farbart (angegeben durch $u' v'$) in Abhängigkeit vom mittleren Bildpegel.

ANMERKUNG u' und v' sind die Farbwertanteile der UCS-Farbtabelle CIE 1976 nach CIE 15.

6.2 Eingangssignale

6.2.1 Allgemeines

Zur Messung der Tonwertkurve bei konstantem mittleren Bildsignalpegel müssen zunächst einige mittlere Bildsignalpegel festgelegt werden. Neun mittlere Bildsignalpegel von jeweils 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 % und 90 % sollten verwendet werden. Falls andere mittlere Bildsignalpegel oder Pegelauswahlen verwendet werden, müssen die Pegel im Bericht angegeben werden. Vier Arten von Signalen für die Messung von Tonwertkurven sind wie folgt:

- a) 11-stufiger Graukeil mit konstantem mittleren Bildsignalpegel;
- b) Einzelnes graues Fenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel;
- c) 11-stufiger RGB-Keil mit konstantem mittleren Bildsignalpegel;
- d) Einzelnes Farbfenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel.

6.2.2 11-stufiger Graukeil mit konstantem mittleren Bildsignalpegel

- a) Ein Eingangssignal von 11-stufigem Graukeilmuster ist angelegt, welches 11 Fenster hat und die Eingangspegel der Fenster liegen bei I_0 % bis I_{100} % bzw. bei 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % und 100 % oder nach 8-Bit-Digitaleingangsdaten 0, 26, 51, 77, 102, 128, 153, 179, 204, 230 und 255. Bei der Messung wird das Fenster auf den Messsignalpegel in der Bildschirmmitte verschoben. Bild 4 zeigt das 11-stufige Graukeilmuster. Die Fläche eines einzelnen Keils im Graumuster beträgt 0,98 % der gesamten Fläche, danach ist die ganze Graukeilfläche 10,78 % (0,98 % x 11). Demzufolge beträgt die Hintergrundfläche 89,22 % (100 % – 10,78 %).
- b) Der Hintergrundpegel muss zur Aufrechterhaltung des mittleren Bildsignalpegels geändert werden.
- c) In Bild 4 wird der mittlere Bildsignalpegel des 11-stufigen Graukeilsignals, unter Berücksichtigung der konventionellen 2,2-Gamma-Umwandlung, wie folgt berechnet:

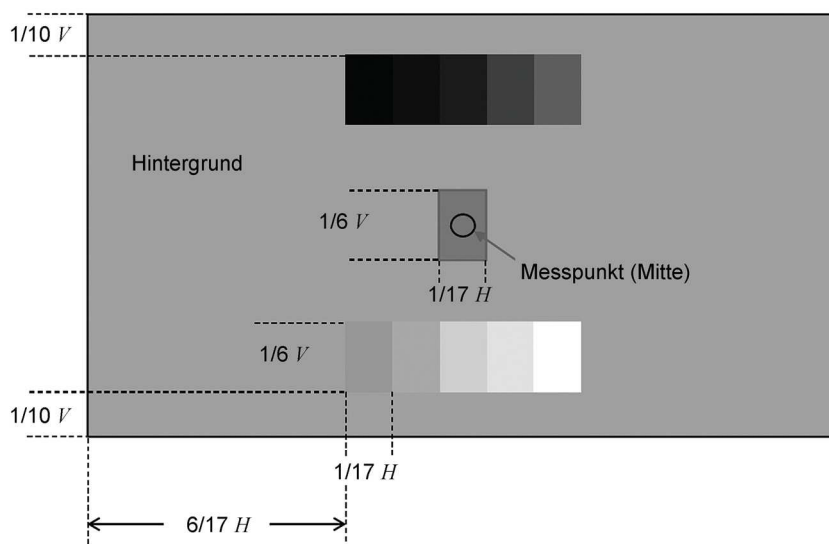
$$APL(\%) = 10,78 \times 0,3306 + 89,22 \times \left(D_{BK} I(2^N - 1) \right)^{2,2} \quad (1)$$

dabei ist 33,06 % der mittlere Bildsignalpegel des 11-stufigen Graukeils und N die Anzahl der Bits des Eingangssignals. D_{BK} ist ein digitaler Eingangsmesswert für den Hintergrund im N -Bit-System und wird danach wie folgt berechnet:

$$D_{BK} = \left(2^N - 1 \right) \times \left((APL(\%) - 3,564) / 89,22 \right)^{1/2,2} \quad (2)$$

ANMERKUNG Für jeden R-, G- und B-Kanal, $D_{BK,R}$, $D_{BK,G}$ und $D_{BK,B}$, sind die digitalen Eingangsmesswerte für den Hintergrund wie folgt:

$$D_{BK,R} = D_{BK,G} = D_{BK,B} = D_{BK}$$

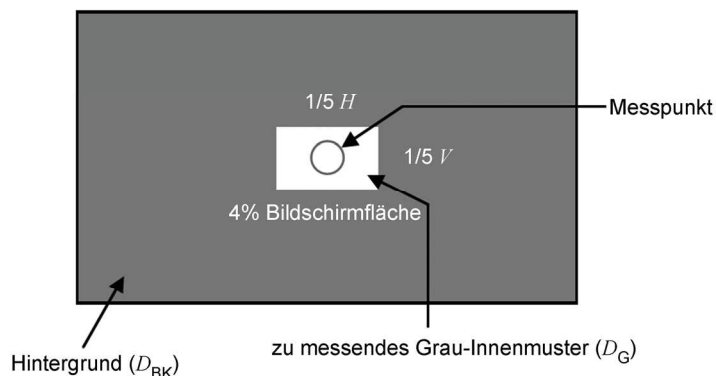


ANMERKUNG V ist die Bildschirmhöhe und H die Bildschirmweite.

Bild 4 – 11-stufiges Graukeilmuster

6.2.3 Einzelnes graues Fenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel

- a) Ein einzelnes Fenstermuster wird verwendet, um die Tonwertkurve des Plasmabildschirms, wie in Bild 5 dargestellt, zu messen. Das Fenster wird mit jedem grauen Eingangswert, der zu messen ist, generiert und der Hintergrund muss geändert werden, um einen spezifischen mittleren Bildsignalpegel des ganzen Anzeigebereichs zu unterstützen, während die Messung des Fensters mit wechselndem Eingangssignalpegel I von 0 % bis 100 %, z. B. I_0 % bis I_{100} % erfolgt, wie in 6.2.2 definiert.



ANMERKUNG V ist die Bildschirmhöhe und H ist die Bildschirmweite.

Bild 5 – 4 %-Fenstermuster zur Messung der Tonwertkurve

- b) Ein Fünftel der horizontalen und vertikalen Fenstergröße, etwa 4 % der gesamten Bildschirmfläche, wird verwendet.
- c) Das mittlere Bildsignalpegel des Musters in Bild 5 ist durch umgekehrte Gammakorrektur wie folgt berechnet:

$$\text{APL}(\%) \text{ des Musters} = 4 \times \left(D_M I \left(2^N - 1 \right) \right)^{2,2} + 96 \times \left(D_{BK} I \left(2^N - 1 \right) \right)^{2,2} \quad (3)$$

dabei ist D_M der digitale Eingangsmesswert des 4 %-Graufensters, D_{BK} der digitale Eingangsmesswert vom Hintergrund und N die Anzahl der Bits des Eingangssignals.

ANMERKUNG Für die R-, G- und B-Bestandteile des Fensters und des Hintergrunds, sind die digitalen Eingangsdaten, $D_{M,R}$, $D_{M,G}$ und $D_{M,B}$ bzw. $D_{BK,R}$, $D_{BK,G}$ und $D_{BK,B}$, wie folgt:

$$D_{MR,R} = D_{M,G} = D_{M,B} = D_M$$

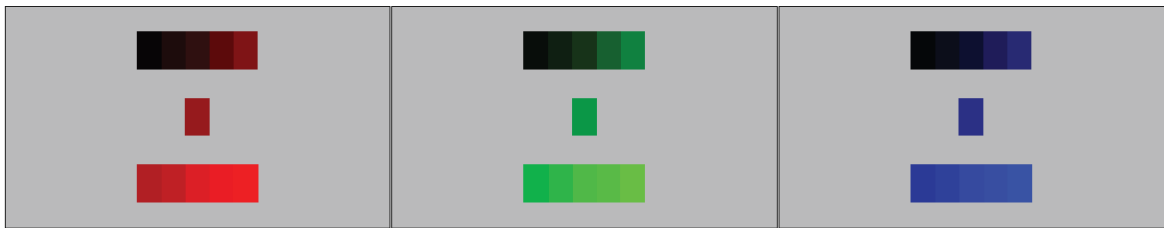
$$D_{BK,R} = D_{BK,G} = D_{BK,B} = D_{BK}$$

- d) Den Eingangsdigitalmesswert für den Hintergrund (D_{BK}) erhält man mittels folgender Gleichung für einen bestimmten mittleren Bildsignalpegel:

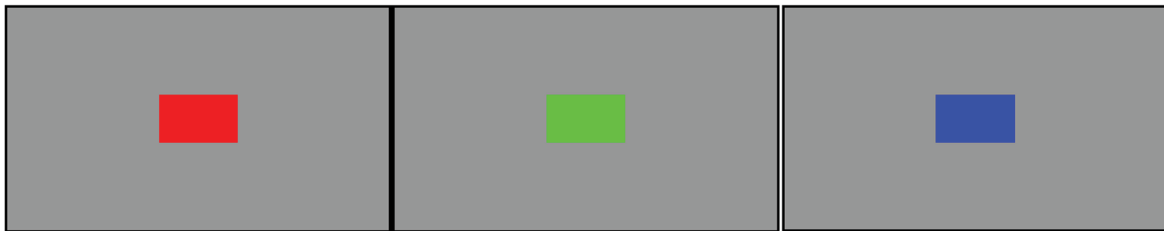
$$D_{BK} = (2^N - 1) \times \left(\left(APL - 4 \times (D_M / (2^N - 1))^{2,2} \right) / 96 \right)^{1/2,2} \quad (4)$$

6.2.4 11-stufiger RGB-Keil und einzelnes Farbfenster mit konstantem mittleren Bildsignalpegel

- a) Ein Keil- oder Einzelfenstermuster für jede RGB-Primärfarbe wird auch erzeugt und gemessen wie in Bild 6 dargestellt.



a) RGB-Keil-Fenstermuster



b) 4 %-RGB-Einzelfenstermuster

Bild 6 – RGB-Keil- und Einzelfenstermuster

- b) Den Eingangsdigitalmesswert für den Hintergrund (D_{BK}) für jedes RGB-Keil-Fenstermuster in Bild 6 a) berechnet sich nach folgender Gleichung (5).

$$D_{BK} = (2^N - 1) \times \left((APL - 10,78 \times (0,3306) / 3) / 89,22 \right)^{1/2,2} \quad (5)$$

- c) Für den Eingangsdigitalmesswert für den Hintergrund der R-, G- und B-Einzelfenstermuster, wie in Bild 6 a) dargestellt, werden die folgenden Gleichungen (6-a), (6-b) und (6-c) verwendet:

$$D_{BK} = (2^N - 1) \times \left(\left(APL - 4 \times (D_R / (2^N - 1))^{2,2} / 3 \right) / 96 \right)^{1/2,2} \quad (6-a)$$

$$D_{BK} = (2^N - 1) \times \left(\left(APL - 4 \times (D_G / (2^N - 1))^{2,2} / 3 \right) / 96 \right)^{1/2,2} \quad (6-b)$$

$$D_{BK} = (2^N - 1) \times \left(\left(APL - 4 \times \left(D_B / (2^N - 1) \right)^{2,2} / 3 \right) / 96 \right)^{1/2,2} \quad (6-c)$$

Dabei sind D_R , D_G und D_B die digitalen Messwerte des Fensters von R, G und B und N ist die Anzahl der Bits des Eingangssignals.

Das Fenster wird mit jedem zu messenden Primärfarben-Eingangswert generiert. Der Hintergrund muss geändert werden, um einen spezifischen mittleren Bildsignalpegel des ganzen Anzeigebereichs zu unterstützen während die Messung des Fensters mit wechselndem Eingangssignalpegel I von 0 % bis 100 %, z. B. I_0 % bis I_{100} % erfolgt, wie in 6.2.2 definiert.

6.3 Messverfahren

Es muss das folgende Verfahren angewendet werden.

- Ein Plasmabildschirmmodul muss, wie in Bild 1 dargestellt, in die Messbedingung gesetzt werden.
- Schalte die Funktionen, die den Kontrast und die Farbe der Anzeige verbessern, beim Messen der Tonwertkurve des Plasmabildschirmmoduls ab.
- Wärme das Plasmabildschirmmodul mit einem Eingangssignal aus vollem Bildschirmweiß für eine Stunde an.
- Setze den mittleren Bildsignalpegel auf 10 %.
- Eingangsfenster oder Graumuster werden, wie in Bild 4, Bild 5 und Bild 6 dargestellt, gemessen.
- Messe die Leuchtdichte und Farbwertanteile (u' , v') an der Bildschirmmitte durch Änderung des Signals für jedes der 11 Eingangssignalpegel.
- Ändere das mittlere Bildsignalpegel und wiederhole e) bis f) und messe die Tonwertkurve für jedes übrige mittlere Bildsignalpegel.

ANMERKUNG u' und v' sind die Farbwertanteile der UCS-Farbtabelle CIE 1976 nach CIE 15. Um die Farbwertanteile für jeden gemessenen x - und y -Wert anzugeben, transformiere jeweils die x - und y -Paare mit folgenden Gleichungen:

$$u' = 4 \times I / (3 - 2x + 12y) \quad (10)$$

$$v' = 9y / (3 - 2x + 12y) \quad (11)$$

dabei sind x und y CIE 1931-Farbwertanteile.

Bild 7 zeigt ein Beispiel für ein Ergebnis der Gamma-Kennlinie in 9 mittleren Bildsignalpegeln.