

Videokameras (PAL/SECAM/NTSC) Meßverfahren

Teil 2: Zwei- und Drei-Sensorkameras für professionelle Anwendung
(IEC 61146-2 : 1997) Deutsche Fassung EN 61146-2 : 1997

DIN
EN 61146-2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 61146-2

ICS 33.160.40

Deskriptoren: Videokamera, Meßverfahren, Sensorkamera, Zweisensorkamera, Dreisensorkamera

Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) – Methods of measurement – Part 2: Two- and three-sensor professional cameras (IEC 61146-2 : 1997);
German version EN 61146-2 : 1997

Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) – Méthodes de mesure – Partie 2: Caméras professionnelles à deux et trois capteurs (CEI 61146-2 : 1997);
Version allemande EN 61146-2 : 1997

Die Europäische Norm EN 61146-2 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.4 "Rundfunk-Empfangsgeräte und verwandte Geräte und Systeme der Unterhaltungselektronik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 60B(Sec)234 : 1994-01.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnietsnummer, 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 ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm 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.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61146-1 : 1996	IEC 61146-1 : 1994	DIN EN 61146-1 : 1997-04	–
–	ISO/CIE 10526 : 1991	–	–
–	ISO/CIE 10527 : 1991	–	–
–	EBU Techn. 3237 : 1983 Corrigendum : 1989 Supplement 1 : 1989	–	–
–	CIE 15.2 : 1986	–	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweis

DIN EN 61146-1

Meßverfahren für Videokameras (PAL/SECAM/NTSC) – Teil 1: Kameras mit einem Aufnahmesensor für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks (IEC 61146-1 : 1994); Deutsche Fassung EN 61146-1 : 1996

Fortsetzung 26 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

– Leerseite –

ICS 33.160.40

Deskriptoren: Bildaufzeichnung, Aufzeichnungsgeräte, Videokameras, Leistungsbewertung, Messung, Prüfergebnisse, Vergleich, Empfindlichkeit, Signal-Rausch-Verhältnis, Auflösung, Farbe, Luminanz, Verzerrung, Prüfvorlagen

Deutsche Fassung

**Videokameras (PAL/SECAM/NTSC)
Meßverfahren**

Teil 2: Zwei- und Drei-Sensorkameras für professionelle Anwendung
(IEC 61146-2 : 1997)

Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) – Methods of measurement – Part 2: Two- and three-sensor professional cameras
(IEC 61146-2 : 1997)

Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) – Méthodes de mesure – Partie 2: Caméras professionnelles à deux et trois capteurs
(CEI 61146-2 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1997-10-01 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 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

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	3.2 Trägheit	19
Anerkennungsnotiz	3	3.2.1 Meßbedingungen	19
1 Allgemeines	3	3.2.2 Meßverfahren	19
1.1 Anwendungsbereich	3	3.2.3 Darstellung der Ergebnisse	19
1.2 Normative Verweisungen	3	3.3 Einbrennen (verbleibendes Bild)	19
1.3 Bedingungen	3	3.3.1 Meßbedingungen	19
1.3.1 Umweltbedingungen	3	3.3.2 Meßverfahren	19
1.3.2 Meßbedingungen	3	3.3.3 Darstellung der Ergebnisse	19
1.3.3 Bezugspegel	4	3.4 Aufblühen	19
2 Video-Eigenschaften	5	3.4.1 Meßverfahren	19
2.1 Empfindlichkeit	5	3.4.2 Darstellung der Ergebnisse	21
2.1.1 Bezugs-Objektbeleuchtung	5	3.5 Verschmieren	21
2.1.2 Bezugs-Empfindlichkeit (alternatives Verfahren)	5	3.5.1 Meßverfahren	21
2.1.3 Mindest-Objektbeleuchtung	6	3.5.2 Darstellung der Ergebnisse	21
2.2 Auflösung	6	3.6 Farbdeckung	21
2.2.1 Modulationstiefe	6	3.6.1 Anzugebende Eigenschaften	21
2.2.2 Übliche Auflösung	9	3.6.2 Meßverfahren	21
2.3 Störabstand	9	3.6.3 Alternatives Meßverfahren	22
2.3.1 Anzugebende Eigenschaften	9	3.7 Geometriefehler	24
2.3.2 Meßbedingungen	9	3.7.1 Konventionelles Verfahren	24
2.3.3 Meßverfahren	9	3.7.2 Alternatives Verfahren	24
2.3.4 Darstellung der Ergebnisse	9	Bilder	
2.4 Signalform-Verzerrungen (Fahnenziehen)	9	Bild 1: Meßanordnung für Messung der Empfindlichkeit	4
2.4.1 Anzugebende Eigenschaften	9	Bild 2: Festlegung der Graustufen-Prüfvorlage	5
2.4.2 Meßbedingungen	9	Bild 3: Meßanordnung für Messung der Auflösung	7
2.4.3 Meßverfahren	9	Bild 4: Festlegung der transparenten Prüfvorlage für die Messung der Modulationstiefe	7
2.4.4 Darstellung der Ergebnisse	10	Bild 5: Meßanordnung für Messung des Störabstandes	8
2.5 Gammalinien- und Weißabgleich-Kennlinien	10	Bild 6: Festlegung der reflektierenden Prüfvorlage für die Messung des Störabstandes und der Störsignale im Weiß	8
2.5.1 Anzugebende Eigenschaften	10	Bild 7: Meßanordnung für Messung der Signalform-Verzerrungen	10
2.5.2 Meßbedingungen	11	Bild 8: Prüfvorlage (transparent) für Messung des Fahnenziehens	10
2.5.3 Meßverfahren	12	Bild 9: Beispiele von Wellenformen	11
2.5.4 Darstellung der Ergebnisse	12	Bild 10: Meßanordnung für die Messung von Gamma- und Weißverlauf, Farb- und Weißwiedergabe, Weißbegrenzung und Kompressionsrate und Überstrahlung	11
2.6 Ungleichmäßigkeit der Farb- und Weißwiedergabe	12	Bild 11: Festlegung des Rechteckes	12
2.6.1 Anzugebende Eigenschaften	12	Bild 12: Meßanordnung für Messung der Störsignalkompensation im Weiß	13
2.6.2 Meßbedingungen	12	Bild 13: Signalform der Störsignalkompensation im Weiß	14
2.6.3 Meßverfahren	12	Bild 14: Meßanordnung für Messung der Farbwiedergabe	16
2.6.4 Darstellung der Ergebnisse	12	Bild 15: Farb-Prüfvorlage für Farbwiedergabe	16
2.7 Störsignalkompensation im Weiß	12	Bild 16: Festlegung der Prüfvorlage für die Messung der Überstrahlung (Über-Alles) (mittlerer Bildpegel 50 %)	18
2.7.1 Anzugebende Eigenschaften	12	Bild 17: Festlegung der Prüfvorlage für die Messung der Überstrahlung (örtlich) (mittlerer Bildpegel 99 %)	18
2.7.2 Meßbedingungen	12	Bild 18: Festlegung der transparenten Prüfvorlage für Messung des Verschmierens und Aufblühens	20
2.7.3 Meßverfahren	13	Bild 19: Meßanordnung für Messung der Farbdeckung (Konventionelles Verfahren)	20
2.7.4 Darstellung der Ergebnisse	14	Bild 20: Festlegung der reflektierenden Prüfvorlage für Messung der Farbdeckung (konventionelles Verfahren)	21
2.8 Störsignale im Schwarz	14	Bild 21: Definition der Zonen für das konventionelle Meßverfahren der Farbdeckung	22
2.8.1 Anzugebende Eigenschaften	14	Bild 22: Meßanordnung für das alternative Meßverfahren der Farbdeckung	22
2.8.2 Meßbedingungen	14	Bild 23: Festlegung der V-Muster-Prüfvorlage für das alternative Meßverfahren der Farbdeckung	23
2.8.3 Meßverfahren	14	Bild 24: Maße der V-Marke	23
2.8.4 Darstellung der Ergebnisse	14	Bild 25: Bestimmung des zeitlichen Versatzes für die Berechnung von Farbdeckungsfehlern	24
2.9 Weißbegrenzung und Kompressionsfaktor	14	Bild 26: Meßanordnung für die Messung der Geometriefehler	24
2.9.1 Anzugebende Eigenschaften	14	Bild 27: Festlegung der Zonen in der V-Muster-Prüfvorlage für die Messung des Geometriefehlers	25
2.9.2 Meßbedingungen	14	Bild 28: Definition von "Tonne"- und "Nadelkissen"-Fehler	25
2.9.3 Meßverfahren	14	Anhang A (informativ) Bibliographie	26
2.9.4 Darstellung der Ergebnisse	15	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	26
2.10 Dynamikbereich und Kontrastumfang	15		
2.10.1 Anzugebende Eigenschaften	15		
2.10.2 Meßverfahren	15		
2.10.3 Darstellung der Ergebnisse	15		
2.11 Farbwiedergabe	15		
2.11.1 Anzugebende Eigenschaften	15		
2.11.2 Meßbedingungen	15		
2.11.3 Meßverfahren	17		
2.11.4 Berechnung	17		
2.11.5 Original-Farbmusterkarten	17		
2.11.6 Darstellung der Ergebnisse	18		
2.11.7 Kamera, die nur mit einem Ausgang für ein Bildsignalgemisch ausgerüstet ist	19		
2.12 Überstrahlung	19		
2.12.1 Anzugebende Eigenschaften	19		
2.12.2 Meßbedingungen	19		
2.12.3 Meßverfahren	19		
2.12.4 Darstellung der Ergebnisse	19		
3 Andere Abweichungen	19		
3.1 Moiré	19		
3.1.1 Für Kameras mit R-, G-, B-Ausgängen	19		
3.1.2 Für Kameras mit nur einem Ausgang für Bildsignalgemisch	19		

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100C/59/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61146-2, 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 1997-10-01 als EN 61146-2 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): 1998-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-07-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ, und Anhang A ist informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61146-2 : 1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61146 gilt für das Ermitteln der Leistungswerte von professionellen Farb-Videokameras, die mit zwei und drei Aufnahmeröhren oder Festkörper-Bildaufnahme-Sensoren ausgerüstet sind und für Unterrichtszwecke oder im industriellen Bereich und für andere Anwendungen eingesetzt werden.

Dieser Teil der IEC 61146 legt die Prüfvorlagen, Meßbedingungen und Meßverfahren fest, damit ein Vergleich der Meßergebnisse durchgeführt werden kann.

Die Meßverfahren wurden so konzipiert, daß die Ermittlung der Leistungswerte der Kamera unter Benutzung des optischen Eingangs und der elektrischen Ausgangsanschlüsse der Kameras, z. B. RGB-Signale, getrennte Y/C-Signale und zusammengesetzte Video-Signale, möglich ist.

Diese Norm legt nicht die Grenzwerte für die verschiedenen Parameter fest.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61146 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 61146 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 61146-1 : 1994

Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) – Methods of measurement – Part 1: Non-broadcast single-sensor cameras

ISO/CIE 10526 : 1991

CIE colorimetric standard illuminants

ISO/CIE 10527 : 1991

CIE colorimetric standard observers

EBU Techn. 3237 : 1983

Methods of measurement of the colorimetric fidelity of television cameras
Corrigendum (1989)

Supplement 1 : 1989

Measurement procedures

Publication CIE 15.2 : 1986

Colorimetry

1.3 Bedingungen

1.3.1 Umweltbedingungen

Alle Messungen müssen bei den vom Hersteller der Kamera angegebenen Umweltbedingungen durchgeführt werden.

Die Umweltbedingungen während der Messung, zumindest die Temperatur und die relative Luftfeuchte, müssen zusammen mit den Meßergebnissen angegeben werden.

Es muß eine angemessene Anwärmdauer eingehalten werden.

1.3.2 Meßbedingungen

Die Messungen müssen entweder durch Messen der Ausgangssignale des Prüflings oder durch Messen der Verzerrungen an einem Monitor-Bildschirm durchgeführt werden, wenn die Kamera die verschiedenen von den zu messenden Eigenschaften abhängigen Prüfvorlagen aufnimmt.

1.3.2.1 Prüfvorlagen

Alle für die Messungen benutzten Prüfvorlagen müssen mit den Beleuchtungsbedingungen (Intensität der Beleuchtung, korrelierende Farbtemperatur usw.) angegeben werden.

Die Prüfvorlage muß von der Kamera so aufgenommen werden, daß das durch die Pfeile begrenzte Bild genau mit dem Rand des Bildes übereinstimmt, das auf dem Videomonitor mit reduzierter Bildgröße dargestellt wird.

Die Prüfvorlagen dürfen reflektierend oder transparent sein. In Zweifelsfällen muß die reflektierende Prüfvorlage benutzt werden.

1.3.2.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung von reflektierenden Prüfvorlagen muß mit zwei Spotlights mit einer ähnlichsten Farbtemperatur von 3200 K $\pm 100K$ erfolgen. Die Spotlights werden, wie in Bild 1 gezeigt, bezogen auf eine auf der Mitte der Prüfvorlage senkrecht stehenden Achse in 45° angeordnet.

Eine gute Gleichmäßigkeit der Beleuchtung kann man durch Einstellen des Abstandes der Spotlights oder durch deren Defokussieren erhalten. Die Beleuchtung kann auch eingestellt werden, ohne die Farbtemperatur zu verändern. Es wird empfohlen, während der Messung die Spannung der Strom-

versorgung konstant zu halten. Der Lichtkasten für die transparenten Prüfvorlagen muß eine streuende Kugel sein, die von einer Lichtquelle mit einer stabilisierten Stromversorgung beleuchtet wird.

Die Objektbeleuchtung einer reflektierenden Vorlage muß $2\,000\text{ lx} \pm 5\%$ betragen. Die Leuchtdichte einer transparenten Prüfvorlage muß bei Spitzenweiß $636\text{ cd/m}^2 \pm 5\%$ betragen.

1.3.2.3 Bezugsbedingungen

Die Kamera muß so aufgestellt werden, daß ihre optische Achse mit der Senkrechten auf der Mitte der Prüfvorlagen zusammenfällt. Die Kamera wird für übliche Betriebsbedingungen eingestellt. Bei Umschaltmöglichkeiten sollten die Messungen, wenn nicht anders angegeben, bei den folgenden Einstellungen unter Benutzung des vom Hersteller angegebenen Normalobjektivs vorgenommen werden (siehe Anmerkung):

- Brennweite des Objektivs ist auf mittleren Wert der Kamera eingestellt, der dem üblichen Betrieb entspricht;
- Blende ist auf $f/5,6$;
- Weißabgleich ist von Hand oder automatisch auf eine Position eingestellt, die der ähnlichsten Farbtemperatur der Lichtquelle entspricht;
- Weißabgleich wird weiter eingestellt unter Verwendung einer weißen Prüfvorlage (siehe Bild 6) mit den Ausgangssignalen als Bezugswerten;
- Vorbeleuchtung EIN, falls anwendbar;
- Schwarzwertkorrektur EIN, falls anwendbar;
- Überstrahlungskorrektur EIN;
- Schwarzabgleich mit abgedecktem Objektiv, eingestellt auf einen Pegel von 35 mV ;
- Korrektur der Farbmatrizierung AUS;
- Konturkorrektur AUS;
- Rauschunterdrückung AUS;

- Aperturkorrektur AUS;
- Störsignalkompensation im Schwarz und im Weiß sind EIN und optimiert;
- Gammakorrektur ist auf AUS gestellt;
- Verstärkungssteller ist auf 0 dB gestellt;
- Knie- und automatische Kniefunktionen sind, falls vorhanden, auf AUS gestellt.

ANMERKUNG: Wenn vom Hersteller ein Zoom-Objektiv empfohlen wird, darf die Messung bei dem kleinsten und dem größten Winkel des Objektivs durchgeführt werden. Der Typ des Objektivs und die Einstellung sollten angegeben werden.

1.3.2.4 Anordnung der Geräte

Wenn nicht anders angegeben, sollte die Meßanordnung Bild 1 oder Bild 3 entsprechen. Die Meßgeräte müssen die folgenden Eigenschaften haben:

- Oszilloskop
 - externe Synchronisation durch Videosignale,
 - eine bezüglich des Halbbildintervalls einstellbare Verzögerung,
 - Ausgang für Markierimpulse, um mit deren Hilfe auf einem Fernsehmonitor den auf dem Oszilloskop dargestellten Teil des Bildes zeigen zu können;
- Meßgerät zur Messung der Beleuchtungsstärke
 - mit Cosinus-Korrektur;
- Videosignal-Ausgänge müssen mit $75\ \Omega$ abgeschlossen sein.

1.3.3 Bezugspegel

Wenn nicht anders angegeben, wird für den Luminanz-Y- und die R-, G-, B-Ausgänge ein Bezugspegel von 700 mV Spitze-Spitze für PAL- und SECAM-Systeme und von 714 mV Spitze-Spitze für NTSC-Systeme angenommen. Der Pegel muß vom Austastwert bis Spitzenweiß gemessen werden.

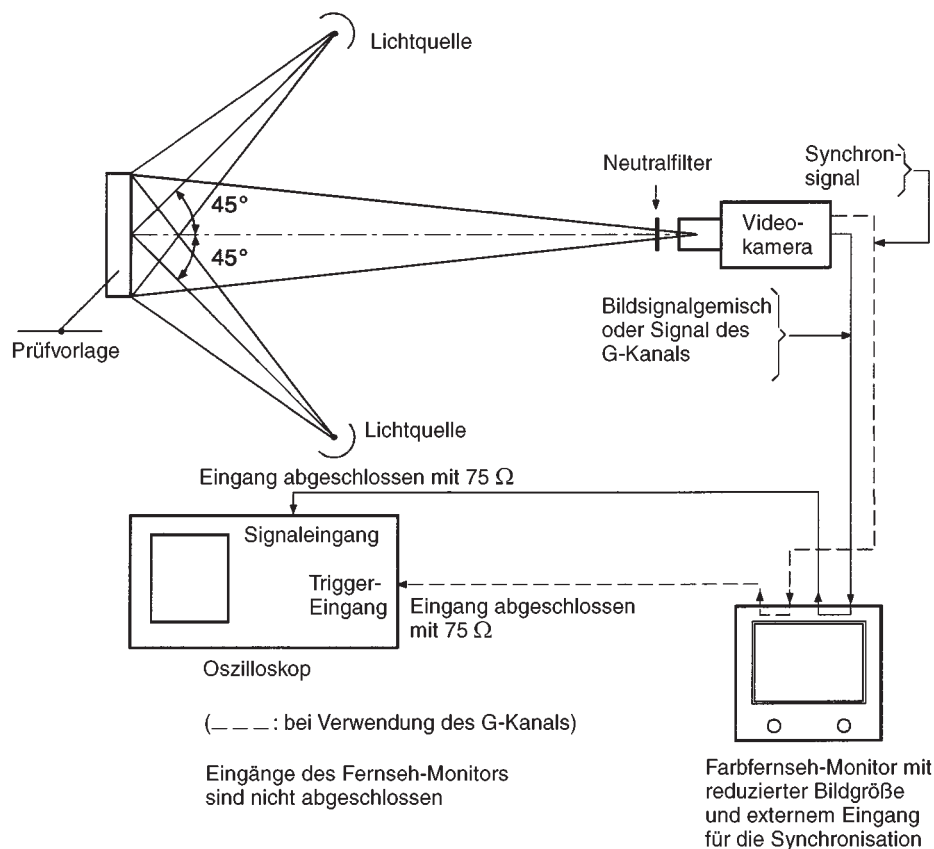


Bild 1: Meßanordnung für Messung der Empfindlichkeit

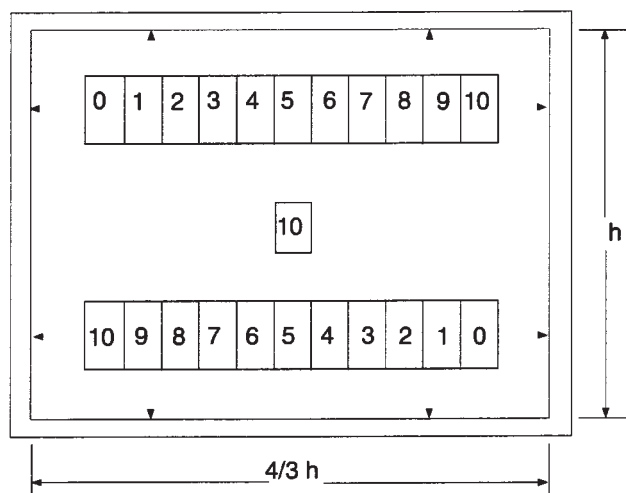


Bild 2: Festlegung der Graustufen-Prüfvorlage

Stufe Nr n	Reflexionsgrad %	Stufe Nr n	Reflexionsgrad %
0	2,0	6	37,8
1	4,5	7	48,6
2	8,1	8	63,0
3	13,0	9	77,3
4	19,8	10	89,9
5	27,9		

2 Video-Eigenschaften

2.1 Empfindlichkeit

2.1.1 Bezugs-Objektbeleuchtung

2.1.1.1 Anzugebende Eigenschaft

Die Objektbeleuchtung, bei der am Ausgang des Kanals für das grüne Signal oder für das Bildsignalgemisch bei einer gegebenen Blende die Nenn-Amplitude (100 %) erzeugt wird.

2.1.1.2 Meßbedingungen

- Die Meßanordnung muß Bild 1 entsprechen.
- Die Prüfvorlage muß eine logarithmische Graustufen-Prüfvorlage, reflektierend, siehe Bild 2 (EIAJ-Prüfvorlage C3 wie im Anhang A der IEC 61146-1, oder äquivalent), sein. Der Reflexionsgrad des weißen Bereiches in der Mitte beträgt 89,9 %. Bei einem anderen Reflexionsgrad als 89,9 % siehe Anmerkung in 2.1.1.4. γ gleich 2,2 und Reflexionsgrad des Hintergrundes gleich 18 %.
- Die Kameraeinstellung muß 1.3.2.3 entsprechen.

2.1.1.3 Meßverfahren

- Der Pegel am Ausgang des grünen Kanals oder des Luminanzausgangs, der dem weißen Teil in der Mitte entspricht, wird auf einem Oszilloskop überwacht. Die Intensität der Beleuchtung muß so eingestellt werden, daß der Ausgangspegel für NTSC-Kameras 0,714 V oder für PAL/SECAM-Kameras 0,700 V beträgt. Die Pegel müssen vom Austastwert an gemessen werden. Die Intensität der Beleuchtung darf durch Ändern des Abstandes zwischen den Spotlights und der Vorlage oder durch Einsetzen eines Neutralfilters vor dem Objektiv eingestellt werden. Bei Verwendung eines Neutralfilters muß dessen Dichte D notiert werden. Andernfalls ist $D = 0$.
- Die Intensität I_0 der Beleuchtung muß gemessen werden.

c) Die Bezugs-Empfindlichkeit muß als Objektbeleuchtung I_{ref} nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$I_{\text{ref}} = 10^{-D} I_0$$

2.1.1.4 Darstellung der Ergebnisse

Die Meßergebnisse I_{ref} müssen zusammen mit den Angaben für das Objektiv wie folgt angegeben werden:

Bezugs-Objektbeleuchtung: _____ lx (f/5,6);

Angaben über das Objektiv: _____.

ANMERKUNG: Wenn der Reflexionsgrad des weißen Teils anders als 89,9 % ist, müssen der tatsächliche Reflexionsgrad R in Prozent gemessen und die tatsächliche Beleuchtungsintensität I_0 nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$I_0 = \frac{R}{89,9} I'_0$$

Dabei ist I'_0 der Beleuchtungspegel auf der Prüfvorlage.

2.1.2 Bezugs-Empfindlichkeit (alternatives Verfahren)

2.1.2.1 Anzugebende Eigenschaft

Der Blendenwert, bei dem bei der gegebenen Objektbeleuchtung am Ausgang des grünen Kanals oder des Bildsignalgemischs die Nenn-Amplitude (100 %) erzeugt wird.

2.1.2.2 Meßbedingungen

- Die Meßanordnung muß Bild 1 entsprechen.
- Die Prüfvorlage muß eine logarithmische Graustufen-Prüfvorlage (reflektierend, siehe Bild 2) sein, deren Reflexionsgrad des weißen Bereiches in der Mitte 89,9 % beträgt. Bei einem anderen Reflexionsgrad als 89,9 % siehe Anmerkung in 2.1.1.4.

c) Die Objektbeleuchtung und die Kameraeinstellung müssen die gleiche sein wie in 1.3.2.2 und 1.3.2.3.

2.1.2.3 Meßverfahren

a) Der Pegel am Ausgang des grünen Kanals oder des Luminanzausgangs, der dem weißen Teil in der Mitte entspricht, wird auf einem Oszilloskop überwacht. Der Pegel wird vom Austastwert an gemessen. Die Blende muß so eingestellt werden, daß der Ausgangspegel für NTSC-Kameras 714 mV oder für PAL/SECAM-Kameras 700 mV beträgt. Der Blendenwert f muß notiert werden.

b) Wenn die Blendenmarke zwischen zwei Blendenrasten (z. B. $f/4$ und $f/5,6$) eingestellt wird, ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- 1) die Blendenmarke muß auf den oberen Blendenwert (d. h. im obigen Beispiel $f/5,6$) eingestellt und als f_h notiert werden;
- 2) die Beleuchtung der Prüfvorlage muß verstärkt werden, bis am Ausgang der obengenannte Bezugspegel erreicht wird;
- 3) die neue Beleuchtung I_n der Prüfvorlage muß gemessen und notiert werden;
- 4) Der endgültige Blendenwert ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$f = \sqrt{\frac{2\,000}{I_n}} f_h^2$$

2.1.2.4 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen mit den Angaben über das Objektiv wie folgt angegeben werden:

Nenn-Empfindlichkeit: _____ (2 000 lx);

Angaben über das Objektiv: _____.

ANMERKUNG: Objektbeleuchtung I_{ref} und Nenn-Empfindlichkeit f_{ref} hängen nach folgenden Gleichungen voneinander ab:

$$I_{\text{ref}} = 2\,000 \cdot \left(\frac{4}{f_{\text{ref}}}\right)^2 (\text{lx})$$

$$f_{\text{ref}} = 4 \cdot \sqrt{\frac{2\,000}{I_{\text{ref}}}}$$

2.1.3 Mindest-Objektbeleuchtung

2.1.3.1 Anzugebende Eigenschaft

Der Wert der Mindest-Objektbeleuchtung, bei dem am Ausgang des grünen Kanals oder am Ausgang für das Farbsignalgemisch die Hälfte der Bezugsamplitude (100 %) erzeugt wird.

2.1.3.2 Meßbedingungen

- a) Die Meßanordnung muß Bild 1 entsprechen.
- b) Die Prüfvorlage muß eine logarithmische Graustufen-Prüfvorlage (reflektierend, siehe Bild 2) sein, deren Reflexionsgrad des weißen Bereiches in der Mitte 89,9 % beträgt. Bei einem anderen Reflexionsgrad als 89,9 % siehe Anmerkung 1 in 2.1.3.4. Die Beleuchtung der Prüfvorlage muß die gleiche sein wie in 1.3.2.2.
- c) Die Einstellung der Kamera muß die gleiche sein wie in 1.3.2.3, mit folgenden Ausnahmen: die Blende muß ganz geöffnet sein (siehe Anmerkung 2 in 2.1.3.4), die Gamma-Kompensation ist EIN und die Verstärkungseinstellung auf Maximum oder Automatik zu stellen.

2.1.3.3 Meßverfahren

- a) Der Ausgangspegel muß vom Austastwert an unter Einschalten eines neutralen Filters vor dem Objektiv, mit

dem man 50 % des Nennpegels wie in 1.3.3 definiert erhält, mit einem Oszilloskop gemessen werden.

b) Die Dichte D des neutralen Filters muß notiert werden, und die Mindest-Objektbeleuchtung I_{min} wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$I_{\text{min}} = 2\,000 \cdot 10^{-D}$$

2.1.3.4 Darstellung der Ergebnisse

Die Meßergebnisse müssen wie folgt angegeben werden:

Mindest-Objektbeleuchtung I_{min} _____ lx;

Angaben über das Objektiv _____;

Blendeneinstellung _____;

Verstärkung _____ dB.

ANMERKUNG 1: Wenn der Reflexionsgrad des weißen Teils anders ist als 89,9 %, muß der tatsächliche Reflexionsgrad R in % gemessen und die Mindest-Objektbeleuchtung nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$I_{\text{min}} = 2\,000 \frac{R}{89,9} \cdot 10^{-D} \text{ lx}$$

ANMERKUNG 2: Ein Zoomobjektiv ist so einzustellen, daß maximaler Ausgangspegel erreicht wird.

2.2 Auflösung

2.2.1 Modulationstiefe

2.2.1.1 Anzugebende Eigenschaft

Die Kontrast-Übertragungsfunktion (CTF) ist das Verhältnis der Amplitude des Signals mit der Grundfrequenz 0,5 MHz (40 Fernsehzeilen) zu der Amplitude mit der Grundfrequenz 5 MHz (400 Fernsehzeilen) angegeben in Prozent.

2.2.1.2 Meßbedingungen

- a) Die Meßanordnung muß Bild 3 entsprechen.
- b) Die Prüfvorlage muß transparent wie in Bild 4 gezeigt sein, in dem neun Gruppen von schwarzen und weißen vertikalen Balken angeordnet sind. Die Dicke dieser Balken ist so, daß das am Kameraausgang erhaltene Signal eine Frequenz von 0,5 MHz (40 Fernsehzeilen) und 5 MHz (400 Fernsehzeilen) hat.
- c) Die Kamera muß wie in 1.3.2.3 eingestellt worden sein, mit der Ausnahme, daß der Schwarzwert mit abgedecktem Objektiv auf den Austastwert gestellt wird.
- d) Die Beleuchtung der Prüfvorlage muß so eingestellt werden, daß die 0,5 MHz entsprechende Balkengruppe in der Mitte mit einem Ausgangspegel von 100 % für die weißen Balken und von 0 % für die schwarzen Balken wiedergegeben wird. Dabei dürfen keine Effekte durch schwarzes und weißes Klippen auftreten.

2.2.1.3 Meßverfahren

- a) Der Pegel in jeder der 9 Balkengruppen sollte bei 0,5 MHz und 5 MHz entweder an den R-, G-, B-Ausgängen oder dem Luminanzsignal am Ausgang des Dekoders gemessen werden.
- b) Jede Messung muß während der aktiven Zeilenperiode einer ausgewählten Zeile durchgeführt werden, und die Zeile muß so eingestellt werden, daß sie die zu messende Balkengruppe kreuzt.

2.2.1.4 Darstellung der Ergebnisse

Die sich auf die Kontrast-Übertragungsfunktion beziehenden Meßergebnisse, ausgedrückt in Prozent, müssen für jede der neun Gruppen von Balken für den Ausgang des Bildsignalgemischs oder des Luminanzsignals angegeben werden. Die Darstellung der Meßergebnisse muß nachstehender Tabelle entsprechen.

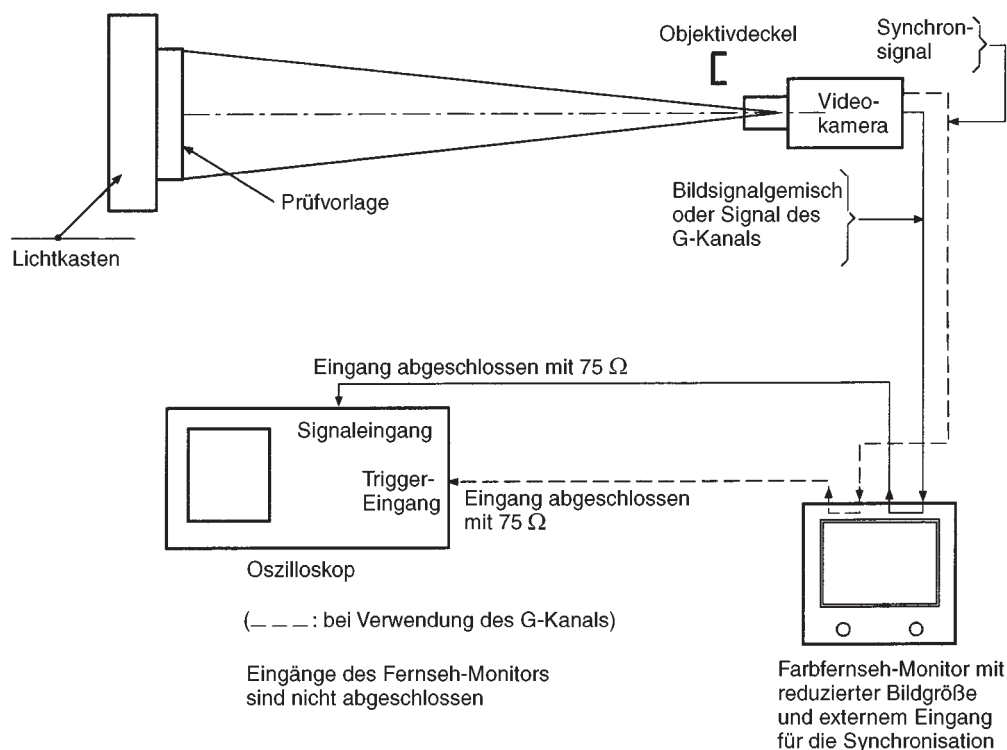


Bild 3: Meßanordnung für Messung der Auflösung

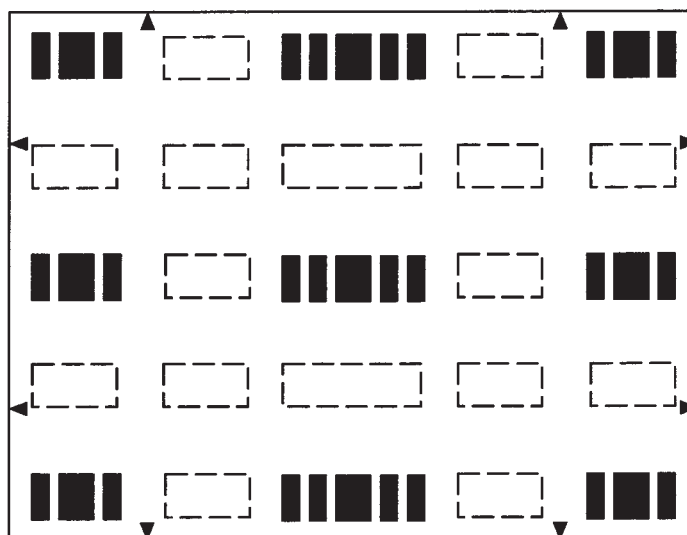


Bild 4: Festlegung der transparenten Prüfvorlage für die Messung der Modulationstiefe

Kontrast-Übertragungsfunktion bei 05/5 MHz

%	%	%
%	%	%
%	%	%

Signal für die Messung _____