

Videokameras (PAL/SECAM/NTSC)

MeßverfahrenTeil 3: Kamerarecorder für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks
(IEC 61146-3 : 1997) Deutsche Fassung EN 61146-3 : 1997**DIN****EN 61146-3**Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 61146-3**

ICS 33.160.40

Deskriptoren: Videokamera, Meßverfahren, Kamerarecorder

Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) — Methods of measurement —

Part 3: Non-broadcast camera-recorders (IEC 61146-3 : 1997);

German version EN 61146-3 : 1997

Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) — Méthodes de mesure —

Partie 3: Caméscopes hors de la radiodiffusion (CEI 61146-3 : 1997);

Version allemande EN 61146-3 : 1997

Die Europäische Norm EN 61146-3 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.**Nationales Vorwort**

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.3 „Videoaufzeichnungstechnik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 60B(Sec)232 : 1993-11.

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 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.

Fortsetzung Seite 2 und
27 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-1 : 1994	IEC 60068-1 : 1988	DIN EN 60068-1 : 1995-03	—
EN 60107-1 : 1997	IEC 60107-1 : 1977 ersetzt durch: IEC 60107-1 : 1997	DIN EN 60107-1 : 1998-01	—
HD 483.1 S2 : 1989	IEC 60268-1 : 1985	DIN IEC 60268-1 : 1988-07	—
—	IEC 60268-4 : 1997	—	—
—	IEC 60268-8 : 1973	—	—
—	IEC 60386 : 1972 A1 : 1988	DIN IEC 60386 : 1995-04	—
EN 60735 : 1991	IEC 60735 : 1991	DIN EN 60735 : 1992-07	—
EN 60756 : 1993	IEC 60756 : 1991	DIN EN 60756 : 1993-11	—
EN 61041-1 : 1995	IEC 61041-1 : 1990	DIN EN 61041-1 : 1996-06	—
EN 61041-2 : 1996	IEC 61041-2 : 1994	DIN EN 61041-2 : 1996-11	—
EN 61041-3 : 1995	IEC 61041-3 : 1993	DIN EN 61041-3 : 1996-01	—
EN 61146-1 : 1996	IEC 61146-1 : 1994	DIN EN 61146-1 : 1997-04	—

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-1

Umweltprüfungen — Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1 : 1988 + Corrigendum 1988 + A1 : 1992); Deutsche Fassung EN 60068-1 : 1994

DIN EN 60107-1

Meßverfahren für Empfänger von Fernseh-Rundfunksendungen — Teil 1: Allgemeine Vorschriften, Messungen bei Radio- und Videofrequenzen (IEC 60107-1 : 1997); Deutsche Fassung EN 60107-1 : 1997

DIN EN 60735

Meßverfahren für die Eigenschaften von Video-Magnetbändern (IEC 60735 : 1991); Deutsche Fassung EN 60735 : 1991

DIN EN 60756

Videobandgeräte für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks; Zeitbasisstabilität (IEC 60756 : 1991); Deutsche Fassung EN 60756 : 1993

DIN EN 61041-1

Videobandgeräte für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks — Meßverfahren — Teil 1: Allgemeine Eigenschaften von Video (NTSC/PAL) und Ton (Längsaufzeichnung) (IEC 61041-1 : 1990); Deutsche Fassung EN 61041-1 : 1995

DIN EN 61041-2

Videobandgeräte für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks — Meßverfahren — Teil 2: Videoeigenschaften Chrominanz SECAM (IEC 61041-2 : 1994); Deutsche Fassung EN 61041-2 : 1996

DIN EN 61041-3

Videobandgeräte für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks — Meßverfahren — Teil 3: Toneigenschaften bei FM-Aufzeichnung (IEC 61041-3 : 1993); Deutsche Fassung EN 61041-3 : 1995

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

DIN IEC 60268-1

Elektroakustische Geräte; Allgemeines; Identisch mit IEC 60268-1 : 1985 (Stand 1988)

DIN IEC 60386

Meßverfahren für Geschwindigkeitsschwankungen bei Tonaufzeichnungs- und -wiedergabegeräten (IEC 60386:1972 + A1 : 1988)

ICS 33.160.40

Deskriptoren: Videoaufzeichnung, Aufzeichnungsgerät, Kamerarecorder, Meßverfahren, Eigenschaften, Klassifizierung

Deutsche Fassung

Videokameras (PAL/SECAM/NTSC)

Meßverfahren

Teil 3: Kamerarecorder für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks
(IEC 61146-3 : 1997)

Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) — Methods of measurement — Part 3: Non-broadcast camera-recorders
(IEC 61146-3 : 1997)

Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) — Méthodes de mesure — Partie 3: Caméscopes hors de la radiodiffusion
(CEI 61146-3 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1. Oktober 1997 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, Tschechische 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 100B/52/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61146-3, ausgearbeitet von SC 100B „Recording“ 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 61146-3 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.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61146-3 : 1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite		Seite
Einführung	3	8.1 Automatische Belichtung	12
1 Allgemeines	3	8.2 Automatische Scharfeinstellung	12
1.1 Anwendungsbereich	3	9 Klassifizierung	12
1.2 Verweisung auf andere Normen	3	9.1 Allgemeines	12
1.3 Bedingungen	4	9.2 Klassifizierung der anzugebenden Eigenschaften	13
2 Video-Eigenschaften des vollständigen Gerätes	4	Bilder	
3 Video-Eigenschaften, die sich nur auf den Kamerarteil beziehen	5	1: Intermodulation Chrominanz zu Luminanz (PAL/NTSC)	14
4 Weitere durch den Recorderteil bestimmte Besonderheiten	5	2: Übersprechen Luminanz zu Chrominanz und Moirés	14
4.1 Intermodulation zwischen Chrominanz- und Luminanzsignal (PAL/NTSC)	5	3: Charakteristik des Bandpasses für den Farbträger	15
4.2 Übersprechen Luminanz- zu Chrominanzkanal und Moiré	6	4: Ausgangssignal des Bandpasses	15
4.3 Luminanz-zu-Chrominanz-Versatz	6	5: Luminanz-zu-Chrominanz-Versatz	16
4.4 Assemble-Schnitt-System	7	6: Anordnung zur Messung des zeitlichen Ablaufs beim Schneiden	19
4.5 Insertschnitt-System	8	7: Zeitlicher Ablauf beim Messen der Startzeit	19
4.6 Beschädigung des Bandes bei Pause	8	8: Zeitlicher Ablauf beim Messen der Anzahl der überschriebenen Bilder (1)	19
5 Zeitbasis	8	9: Zeitlicher Ablauf beim Messen der Anzahl der überschriebenen Bilder (2)	20
6 Audio-Eigenschaften	8	10: Anordnung zur Messung der Audio-Eigenschaften	20
6.1 Signal-Rausch-Verhältnis (Automatische Verstärkungsregelung [AGC] eingeschaltet)	8	11: Amplituden-Frequenzgang	21
6.2 Amplitudenfrequenzgang	9	12: Anordnung zur Messung des Geräuschabstandes (AGC Ein)	22
6.3 Klirrfaktor	9	13: Anordnung zur Messung des AGC-Arbeitsbereiches und der Haltezeit	23
6.4 Gleichlaufschwankungen	9	14: Kurve des Ausgangspegels als Funktion des Eingangspegels	23
6.5 AGC-Arbeitsbereich und Haltezeit	9	15: Haltezeit	23
6.6 Richtdiagramm des Mikrofons	10	16: Richtdiagramm des Mikrofons	24
6.7 Tonüberspielungs- oder Insertqualität (Tonlücke)	10	17: Polardiagramm der Mikrofonempfindlichkeit	24
6.8 HiFi-Ton-Spurführungs-Genauigkeit	11	18: Blockschaltbild des Prüfsystems	24
6.9 FM-Tonaufzeichnung	12	19: Ablaufdiagramm für Lücke und Überlappung bei Aufnahme/Pause oder Insertpunkt	25
7 Bildschirm-Helligkeit des Suchers	12		
8 Automatiksystem und Sonstiges	12		

	Seite
20: Ablaufdiagramm für Lücke und Überlappung beim Einfügen und am Überspielungspunkt . . .	25
21: Anordnung zur Messung der HiFi-Tonspur- Genauigkeit	26
22: Zeitdifferenz zwischen Video- und Audiosignalen	26

	Seite
Anhang A (informativ) Literaturhinweise	26
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	27

Einführung

Ein Kamerarecorder ist eine Kombination von verschiedenen Baueinheiten wie Videokamera, Videorecorder, Mikrofon und elektronischem Sucher oder Sucher durch das Objektiv (TTL). Für folgende Fälle sollten die geeigneten Meßverfahren gewählt werden:

- a) Der Kamerarteil allein wird als Videokamera im Überwachungsbetrieb benutzt. Die Meßverfahren sollten IEC 61146-1 entsprechen.
- b) Der Kamerarecorder ist für Wiedergabe eingerichtet und hat auch einen Audio/Video-Mikrofon/Kamera-Ausgang, dessen Signal elektronisch (en: electronics-to-electronics; E to E) durch den Recorder durchgeschleift werden kann, aber nicht auf das Band aufgezeichnet wird. Audio- und Video-Eingänge können, brauchen aber nicht vorhanden zu sein. Die Meßverfahren aller Eigenschaften des Gesamtgerätes sollten dieser Norm entsprechen.
- c) Der Kamerarecorder ist nicht für Wiedergabe eingerichtet. Das die Prüfsignale enthaltende Band wird auf einem hochqualitativen, geeichten Abspielgerät wiedergegeben. Die an dem Wiedergabesignal durchgeführten Messungen müssen dieser Norm entsprechen.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Die in diesem Teil von IEC 61146 beschriebenen Meßverfahren betreffen die Ermittlung der Leistungskennwerte von Kamerarecordern (NTSC/PAL/SECAM) für den Gebrauch außerhalb des Rundfunks. Je nachdem, ob der Kamerarecorder mit einer Röhren- oder mit einer Halbleiterkamera ausgerüstet ist, werden dementsprechend geeignete Messungen durchgeführt. Bei einem Kamerarecorder ohne Wiedergabemöglichkeit müssen Einzelheiten über das bei der Messung benutzte getrennte Wiedergabegerät angegeben werden. In dieser Norm beziehen sich die Eigenschaften auf den Kamerarecorder als vollständige Einheit.

Diese Norm legt Prüfvorlagen und Meßbedingungen fest, um einen Vergleich der Meßergebnisse zu ermöglichen. In dieser Norm werden für die verschiedenen Meßgrößen keine Grenzwerte für eine akzeptable Leistung festgelegt, da dies nicht Gegenstand dieser Norm ist. Die Meßverfahren sind so festgelegt, daß sie eine Beurteilung der Leistung des Kamerarecorders bei Benutzung des Objektivs als Eingang und eines vorhandenen Ausgangs zulassen (z. B. Ausgang für getrennte Luminanz- und Chrominanzsignale oder Ausgang für das Bildsignalgemisch).

1.2 Verweisung auf andere Normen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm 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 60068-1 : 1988

Environmental testing — General and guidance

IEC 60107-1 : 1977

Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions — Part 1: General considerations — Electrical measurements other than those at audio-frequencies^{N1)}

IEC 60268-1 : 1985

Sound system equipment — Part 1: General

IEC 60268-4 : 1972

Sound system equipment — Part 4: Microphones

IEC 60268-8 : 1973

Sound system equipment — Part 8: Automatic gain control devices

IEC 60386 : 1972

Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment

IEC 60735 : 1991

Measuring methods for video tape properties

IEC 61041-1 : 1990

Non-broadcast video tape recorders — Methods of measurement — Part 1: General video (NTSC, PAL) and audio (longitudinal) characteristics

IEC 61041-2 : 1994

Non-broadcast video tape recorders — Methods of measurement — Part 2: Video characteristics chrominance SECAM

IEC 61041-3 : 1993

Non-broadcast video tape recorders — Methods of measurement — Part 3: Audio characteristics for FM recording

^{N1)} Nationale Fußnote: IEC 60107-1 : 1977 ersetzt durch IEC 60107-1 : 1997, Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions — Part 1: General considerations — Measurements at radio and video frequencies.

1.3 Bedingungen

1.3.1 Umgebungsbedingungen

Alle Messungen müssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Umgebungsbedingungen durchgeführt werden. Die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte während der Messung müssen zusammen mit den Meßergebnissen angegeben werden. Weitere Einzelheiten der Prüfumgebung dürfen, wenn relevant, hinzugefügt werden. Die empfohlene Umgebungstemperatur beträgt nach IEC 60068-1 (20 ± 2) °C. Es muß eine angemessene Aufwärmzeit zugelassen werden.

1.3.2 Meßbedingungen

Wenn nicht anders angegeben, müssen die Messungen wie folgt durchgeführt werden:

Messungen der Leistungskennwerte des vollständigen Gerätes müssen, wenn Wiedergabemöglichkeit besteht, an dem Wiedergabesignal des Recorderteils unmittelbar nach der Aufzeichnung an demselben Gerät durchgeführt werden. Wenn ein Kameraausgang vorhanden ist, sollte die Kamera vor der Prüfaufnahme auf optimale Bedingungen eingestellt werden. Wenn kein Kameraausgang vorhanden ist, kann es erforderlich sein, mit verschiedenen Kameraeinstellungen eine Reihe von Aufnahmen zu machen, um die optimale Einstellung der Kamera zu ermitteln, bevor die Prüfaufnahme durchgeführt wird.

Für Messungen, die nur Leistungskennwerte der Kamera betreffen, wird angenommen, daß sie nicht durch den Recorderteil beeinflußt werden. Diese Messungen werden nur am Ausgangssignal der Kamera durchgeführt. Wenn kein Kameraausgang vorhanden ist, müssen die Messungen durch Aufzeichnung des Kamerasignals auf Videoband und Messung am Wiedergabesignal durchgeführt werden.

Die oben erwähnten Messungen müssen durchgeführt werden, wenn die Kamera die zur Messung der Eigenschaft geeignete Prüfvorlage aufnimmt. Jede verwendete Prüfvorlage muß zusammen mit den Beleuchtungsbedingungen (Beleuchtungsintensität und ähnlichste Farbtemperatur usw.) angegeben werden.

Automatische Meßverfahren sind in Entwicklung und in Beratung.

1.3.3 Bildaufnahme-Bedingungen

Wenn nicht anders angegeben, müssen die Aufnahmen unter nachstehenden Bedingungen erfolgen:

Die Objektbeleuchtung einer reflektierenden Prüfvorlage muß $2000 \text{ lx} \pm 5 \%$ betragen. Die Leuchtdichte einer transparenten Prüfvorlage mit Spitzenweiß muß $636 \text{ cd/m}^2 \pm 5 \%$ betragen. Die Ungleichmäßigkeit der Objektbeleuchtung muß kleiner als 5 % sein. Die ähnlichste Farbtemperatur der Lichtquelle muß $(3100 \pm 100) \text{ K}$ betragen. Der Weißabgleich des zu prüfenden Gerätes muß von Hand oder automatisch auf $(3100 \pm 100) \text{ K}$ eingestellt werden. Die Prüfvorlage muß von der Kamera so aufgenommen werden, daß der durch die Pfeile dargestellte Rahmen genau mit dem äußersten Rand des Bildes übereinstimmt, das auf dem Videomonitor verkleinert dargestellt wird.

Die Scharfeinstellung muß automatisch oder von Hand optimal eingestellt werden. Die Blendeneinstellung muß automatisch oder von Hand erfolgen. Um den gewünschten Belichtungspegel zu erhalten, kann es vorteilhaft sein, eine beleuchtete weiße Karte oder einen schwarzen Bereich hinzuzufügen und auch das Zoomobjektiv so einzustellen, daß die Messung vom exakten Ausfüllen des Schirms bis zu den Pfeilen der Prüfvorlage unabhängig ist.

Gegebenenfalls vorhandene Verstärkungssteller müssen auf „0 dB“ Verstärkung eingestellt werden. Gegebenenfalls vorhandene optische Filter müssen auf „offen“ gestellt werden.

1.3.4 Bezugsbedingungen

Für die Messung der Leistungskennwerte der Kamera wird der Luminanz-Bezugspegel am Kameraausgang für PAL- und SECAM-Systeme mit 700 mV Spitze-Tal und für NTSC-Systeme mit 714 mV Spitze-Tal (vom Schwarzwert bis zu Weiß-Spitzenpegel) angenommen. Bei Wiedergabe hat jeder Kamerarecorder seinen eigenen individuellen Ausgangspegel; deshalb werden die für das zu prüfende Gerät angegebenen Audio- und der Video-Ausgangspegel als Bezugspegel benutzt. Um einen gleichmäßigen Bezugspegel zu erhalten, müssen eine Grauskala-Karte und ein angegebenes Tonsignal benutzt werden.

1.3.5 Magnetband

Der Typ des für die Messungen verwendeten Magnetbandes muß allgemein verfügbar sein und zusammen mit den Meßergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG 1: Der Typ des vom Hersteller des zu prüfenden Gerätes empfohlenen Magnetbandes wird als allgemein verfügbar vorausgesetzt.

ANMERKUNG 2: Wenn ein Bezugsband zur Verfügung steht, sollte eine Prüfung des Wiedergabeteils durchgeführt werden, um die Haupt-Leistungskennwerte (Ausgangspegel, Amplituden-Frequenzkurve, Verzerrungen, Zeitbasisfehler) zu überprüfen. Wenn das zu prüfende Gerät keine Wiedergabemöglichkeit hat, muß diese Überprüfung auch an dem getrennten Wiedergabegerät durchgeführt werden.

1.3.6 Audiomessungen

Alle Messungen müssen unter Benutzung der in den Bildern 10, 12, 13, 15, 16, 18 und 21 gezeigten Schaltungsanordnungen in einem reflektionsarmen Raum durchgeführt werden.

Der Nenn-Ausgangspegel muß dem vom Hersteller des zu prüfenden Gerätes angegebenen entsprechen.

2 Video-Eigenschaften des vollständigen Gerätes

Diese Eigenschaften müssen in Übereinstimmung mit IEC 61146-1, Bild 1 von IEC 61041-1 und ggf. IEC 61041-2 am Video-Wiedergabesignal gemessen werden. Es können einige Aufnahmen erforderlich sein, um zu einer passenden Einstellung der Kamera und des Beleuchtungspegels zu kommen, um das geforderte Wiedergabesignal zu erhalten.

Die Messungen der folgenden Eigenschaften werden in den Abschnitten beschrieben, die in der nachstehenden Tabelle angegeben sind.

Zu messende Parameter	IEC 61146-1 Abschnitt	IEC 61041-1 oder IEC 61041-2 Abschnitt
2.1 Empfindlichkeit des Luminanzkanals	4	
2.2 Auflösung im Luminanzkanal	5	
2.3 Signal-Rauschverhältnis im Luminanzkanal	6	
2.4 Frequenzgang im Luminanzkanal	7	
2.5 Signalverformung im Luminanzkanal	8	
2.6 Gammaverlauf und Nichtlinearität im Luminanzkanal	9	
2.7 Dropout-Kompensation im Luminanzkanal		2.8
2.8 Weißbegrenzung und Kompressionsfaktor im Luminanzkanal	10	
2.9 Kontrast- und Dynamikbereich im Luminanzkanal	11	
2.10 Ungleichmäßigkeit der Weißfläche im Luminanzkanal	12	
2.11 Signal-Rauschverhältnis im Chrominanzkanal	13	
2.12 Frequenzgang im Chrominanzkanal	14	
2.13 Weiß- und Schwarzabgleich (Unbuntabgleich)	15	
2.14 Ungleichmäßigkeit der Farb- und der Weißwiedergabe	16	
2.15 Graustufenreinheit (Weißgleichlaufabweichung)	17	
2.16 Farbwiedergabe	18	
2.17 Moiré im Luminanz- und Chrominanzkanal	19	

3 Video-Eigenschaften, die sich nur auf den Kamerateil beziehen

Die Messungen dieser Eigenschaften müssen nach IEC 61146-1 durch Messen des Kamera-Ausgangssignals durchgeführt werden. Wenn kein Kameraausgang vorhanden ist, muß das Video-Wiedergabesignal gemessen werden. In diesem Fall können einige Aufnahmen erforderlich sein, um die passende Einstellung der Kamera und/oder der Beleuchtung zu erreichen. Die Nummern der entsprechenden Abschnitte von IEC 61146-1 sind in Klammern angegeben.

- 3.1 (20) Trägheit
- 3.2 (21) Nachbild (Nachwirkeffekt)
- 3.3 (22) Überbelichtungseffekt
- 3.4 (23) Nachziehen
- 3.5 (24) Geometriefehler

4 Weitere durch den Recorderteil bestimmte Besonderheiten

4.1 Intermodulation zwischen Chrominanz- und Luminanzsignal (PAL/NTSC)

4.1.1 Anzugebende Eigenschaft

Der Anteil der Intermodulation zwischen dem Luminanz-FM-Träger und dem abwärts umgesetzten Farbträger, der demoduliert als unerwünschtes Luminanzsignal auftritt.

Die Frequenzen dieses unerwünschten Signals sind f_c und $2f_c$, wobei f_c die Frequenz des abwärts umgesetzten Farbträgers ist.

4.1.2 Meßverfahren

Die Meßanordnung und die Prüfvorlage müssen Bild 1 entsprechen. Die Prüfvorlage muß eine gleichmäßig weiße Vorlage sein, die durch ein rotes Farbfilter (Kodak Wratten Nr. 25) hindurch aufgenommen wird. Die Aufnahmebedingungen müssen die Bedingungen nach Abschnitt 1.3 sein. Der Wert U_{eff} der Amplitude der Intermodulationssignale mit den Frequenzen f_c und $2f_c$ muß während der Wiedergabe des Teils des Bandes, auf dem die Prüfvorlage aufgezeichnet wurde, mit einem Spektrum-Analysator gemessen werden. Dem Spektrum-Analysator muß eine Torschaltung vorgeschaltet sein, um nur das Signal während des flachen Teils des 50%igen Grauegels auszuwählen. Auf die Torschaltung folgt ein Tiefpaß, der die Spektralkomponenten des Farbbildsignalgemischs abschwächt.

Der Tiefpaß muß eine Nenn-Übergangsfrequenz von 2,8 MHz (–3 dB) haben. Bei der Frequenz des Farbhilfsträgers f_{sc} muß die Dämpfung –40 dB betragen. Die ZF-Bandbreite des Spektrum-Analysators muß 30 kHz betragen. Es wird empfohlen, daß ein digitaler Spektrum-Analysator in der Betriebsart „Maximum hold“ benutzt wird. Der Bezugspegel U_{ref} muß die Amplitude von 100 % des weißen Ausgangs-Bildsignals, d. h. vom Austastwert zum Weißwert, sein. Der Intermodulationsgrad IM ist das Verhältnis des Bezugspegels zu der Spitze-Tal-Amplitude des Intermodulationssignals, ausgedrückt in dB.

- a) Wenn der Chrominanzpegel innerhalb $(100 \pm 15) \%$ liegt, muß der Intermodulationsgrad IM nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$IM = \left(20 \lg \frac{U_{\text{ref}}}{U_{\text{eff}}} \right) - 9(\text{dB})$$

In der Praxis ist es schwierig, einen Chrominanz-Eingangspegel von 100 % und einen Luminanz-Eingangspegel von 50 % zu bekommen, weil jeder Kamerarecorder einen anderen Anfangspegel für Chrominanz- und Luminanzsignal und auch ein unterschiedliches Blendensteuerungssystem hat. Ein abweichender Luminanz-Signalpegel (40 % bis 80 %) beeinflusst stark die Intermodulationsmessung.

- b) Wenn der Chrominanz-Eingangspegel außerhalb $(100 \pm 15) \%$ liegt, müssen zwei Arten von Vorlagen (mit unterschiedlicher Sättigung) aufgenommen werden, um zwei unterschiedliche Chrominanzpegel zwischen 50 % und 120 % zu erhalten. Im Prinzip hat die Phase des Farbsignals keinen Einfluß auf die Intermodulation. Der Intermodulationsgrad IM bei einem Chrominanz-Eingangspegel von 100 % muß nach der nachstehenden linearen Beziehung berechnet werden:

$$IM = \left(20 \lg \frac{U_{\text{ref}} \cdot 100}{U_{\text{eff}} \cdot U_c} \right) - 9(\text{dB})$$

Dabei ist U_c der Chrominanz-Eingangspegel, ausgedrückt in %.

Diese Messungen müssen bei Wiedergabe des vorher aufgezeichneten Prüfsignals durchgeführt werden.

4.1.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Meßergebnisse müssen wie folgt ausgedrückt werden:

- der Intermodulationsgrad IM in dB für f_c und $2f_c$;
- der Chrominanz-Eingangspegel in %;
- der Luminanz-Eingangspegel in %;
- der Typ des für die Messungen verwendeten Videobandes.

4.2 Übersprechen Luminanz- zu Chrominanzkanal und Moiré

4.2.1 Zu messende Eigenschaft

Mit dieser Messung wird das Übersprechen der Luminanz-FM-Seitenbänder in das abwärts umgesetzte Chrominanzband ermittelt, das demoduliert im Recorderteil als unerwünschte Farbsignale (sogenanntes „cross colour“) auftritt (siehe IEC 61041-1 bzw. IEC 61041-2). Auch das Ausmaß des Moirés wird bestimmt, das durch das Alias-Phänomen aufgrund der diskreten Abtastung in dem Kamerateil (siehe Abschnitt 19 von IEC 61146-1) erzeugt wird.

4.2.2 Meßverfahren

Die Meßanordnung muß Bild 2 entsprechen. Die Prüfvorlage muß eine Vorlage für radiale Auflösung mit einem roten Bereich in der Mitte sein. Diese rote Farbe muß der CIE-Farbkarte (Munsell-Bezeichnung: 4.5. R4/13) entsprechen. Die Aufnahmebedingungen müssen nach Abschnitt 1.3.3 gewählt werden.

Die folgenden Messungen müssen mit einem Vektorskop durchgeführt werden: Die Amplitude des roten Vektors wird gemessen und als U_{ref} genommen (siehe Bild 2). Die größte Amplitude U_{LC} der Farbstörsignale, die um den Schnittpunkt der Achsen des Vektorskops auftreten. Um

das Übersprechen zwischen Luminanz- und Chrominanzkanal LC zu erhalten, muß die Amplitude U_{LC} des Farbstörsignals auf die Amplitude U_{ref} des roten Vektors bezogen werden.

$$LC = 20 \lg \frac{U_{\text{LC}}}{U_{\text{ref}}}(\text{dB})$$

ANMERKUNG: Es können einige durch Luminanzkomponenten verursachte Übergangsverzerrungen auf dem Bildschirm des Vektorskops sichtbar sein. Sie sollten bei dieser Messung ignoriert werden.

4.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Meßergebnisse müssen in dB als Übersprechen vom Luminanz- zum Chrominanzkanal bei Wiedergabe des vorher aufgezeichneten Prüfsignals angegeben werden.

4.2.4 Alternatives Verfahren für PAL/NTSC

Für dieses Verfahren müssen die Abschnitte 4.2.1, 4.2.2 und 4.2.3 angewendet werden. Das Chrominanzsignal muß mit Hilfe eines Bandfilters vom Farbsignalgemisch getrennt werden. Die Filtercharakteristik ist in Bild 3 angegeben. Das Ausgangssignal des Bandfilters muß mit einem Oszilloskop gemessen werden (siehe Bild 4).

Der Bezugspegel U_{ref} ist die Spitze-Tal-Amplitude des Signals, das dem Rot der Prüfvorlage entspricht (siehe Bild 2). Um das Übersprechen zwischen Luminanz- und Chrominanzkanal LC zu erhalten, muß die Spitze-Tal-Amplitude des Farbstörsignals, das in dem verbleibenden Bereich der Vorlage auftritt, auf die Amplitude U_{ref} des roten Vektors bezogen werden.

$$LC = 20 \lg \frac{U_{\text{LC}}}{U_{\text{ref}}}(\text{dB})$$

Die Ergebnisse des alternativen Verfahrens müssen wie in Abschnitt 4.2.3 angegeben werden.

4.3 Luminanz-zu-Chrominanz-Versatz

4.3.1 Anzueigende Eigenschaft

Die zeitliche Differenz (Y/C-Versatz) zwischen Luminanz- und Chrominanzkanal. Die zeitliche Differenz muß zwischen den Punkten 50%iger Amplitude des Luminanzsignal- und Chrominanzsignalübergangs gemessen werden, und beide Signale müssen von der gleichen Prüfvorlage stammen.

4.3.2 Meßverfahren für PAL/NTSC

Die Meßanordnung muß Bild 5 entsprechen. Die Prüfvorlage für diese Messung muß eine Kreuzvorlage (wie das „Rote Kreuz“-Symbol) von 75 % gesättigter grüner oder gelber Farbe mit einer grauen Umgebung von ungefähr 20 % Reflexion/Transmission sein (siehe Bild 5). Mit einem kalibrierten Demodulator werden das Luminanzsignal E'Y und die Chrominanzsignale E'(R-Y) und E'(B-Y) erzeugt. Mit einem Zweistrahloszilloskop wird die Zeitdifferenz gemessen. Der Y/C-Versatz des Demodulators muß gemessen und mit den Meßergebnissen angegeben werden.

Horizontaler Y/C-Versatz

Die Zeile M muß gewählt (siehe Bilder 5, 5a und 5b) und, wie in den Bildern 5d und 5e gezeigt, auf dem Oszilloskop vergrößert dargestellt werden. Die Zeitdifferenz t_{dH} in ns muß zwischen den 50 %-Punkten des Pegels gemessen werden. Wenn das Luminanzsignal Y und das Chrominanzsignal C getrennt ausgegeben werden, muß diese

Messung an diesen Signalen ohne Demodulieren des Chrominanzsignals (siehe Bild 5m, 5n, 5p, 5r und 5s) durchgeführt werden. Dieses Verfahren gilt nur für PAL und NTSC. Die Anstiegszeit t_1 und die Abfallzeit t_2 der Chrominanzsignale E'(R-Y) und E'(B-Y) müssen gemessen werden (siehe Bild 5f).

Vertikaler Y/C-Versatz

Mit dem Oszilloskop wird ein Teilbild gewählt (siehe Bilder 5g und 5h) und, wie in den Bildern 5k und 5l gezeigt, vergrößert dargestellt. Die Zeitdifferenz t_{dv} zwischen den 50 %-Punkten des Luminanzsignals E'Y und der Chrominanzsignale E'(R-Y) und E'(B-Y) müssen gemessen und in Bildzeilenperioden ausgedrückt angegeben werden (siehe Bilder 5k und 5l).

4.3.3 Darstellung der Ergebnisse

Der Zeitunterschied und die Anstiegs- und Abfallflanke müssen mit den Luminanzflanken als Bezug in folgender Form angegeben werden:

- horizontaler Versatz t_{dH} , in ns (Bilder 5d und 5e);
- vertikaler Versatz t_{dv} , in Fernsehzeilen (Bilder 5k und 5l);
- Chrominanz-Anstiegsflanke t_1 , in ns (Bild 5f);
- Chrominanz-Abfallflanke t_2 , in ns (Bild 5f);
- Y/C-Versatz des Demodulators, in ns (Bilder 5d und 5e).

ANMERKUNG: Wegen der kleineren Bandbreite des Chrominanzkanals entsteht die Anstiegsflanke des Farbsignals vor der Anstiegsflanke des Luminanzsignals (negativer Versatz) und die Abfallflanke nach der Abfallflanke des Luminanzsignals (positiver Versatz). Der Zeitunterschied zwischen den beiden wird als Hauptversatz genommen, der einen positiven oder negativen Wert haben kann.

4.4 Assemble-Schnitt-System

4.4.1 Allgemeines

Zur Zeit gibt es für das Schneidsystem keine festgelegten Meßverfahren. Die folgenden Verfahren ermöglichen nicht, diese Eigenschaften genau zu bestimmen, sie sind aber für eine allgemeine Beurteilung von praktischem Wert.

Die zum Beurteilen des Schneidsystems benutzten Eigenschaften beziehen sich auf den zeitlichen Ablauf der Aufzeichnung. Das Steuersystem des Kamerarecorders wird durch die Impulse der Video-Vollbildfrequenz getriggert, die der eingebaute Synchronsignal-Generator liefert. Deshalb entsteht ein Mindestfehler von einem Vollbild zwischen den zeitlichen Abläufen des Kamerarecorders und des Schneidsystems. Prüfungen bestätigen auch, daß ein ähnlicher Fehler (ungefähr 30 ms) an dem Schnittpunkt zwischen dem internen zeitlichen Ablauf des Kamerarecorders und dem Bildzähler entsteht. Um diesen Fehler zu verringern und näher an dem genauen Wert liegende Ergebnisse zu erhalten, sollte die Messung einige Male hintereinander durchgeführt und dann ein Mittelwert genommen werden.

4.4.2 Aufzeichnungs-Startzeit

4.4.2.1 Zu messende Eigenschaft

Mit dieser Messung wird ermittelt, wieviel Vollbildperioden nach dem Drücken des Aufnahmeknopfes bis zum tatsächlichen Start der Aufzeichnung ablaufen.

4.4.2.2 Meßverfahren

Die Meßanordnung muß Bild 6 entsprechen. Der bei dieser Messung verwendete Zähler für die Bilder ist der

Zeichengenerator, der für jedes Vollbild (jede 1/30 s für 60-Hz-Systeme und jede 1/25 s für 50-Hz-Systeme) auf einer Anzeige eine andere Zahl oder ein anderes Zeichen erzeugt. Der Bildzähler ist mit Bedienungselementen für Rücksetzen, Start- und Stop-Funktionen und auch mit einem Zeichen-Wahlschalter ausgerüstet. Für die Messung werden diese Bedienungselemente des Zählers und gleichzeitig die für Aufnahme oder Pause an dem Kamerarecorder betätigt. Die Messung muß in folgenden Schritten durchgeführt werden:

- a) Bildzähler zurücksetzen und Kamerarecorder auf Aufnahme/Pause schalten;
- b) gleichzeitig Starttaste des Bildzählers und Aufnahmetaste des Kamerarecorders drücken und 10 s oder länger aufzeichnen.

Band zurückspulen und den Wert (F_s) der Nummer des ersten aufgezeichneten Bildes an der Anzeige des Kamerarecorders ablesen. Da jedes Bild aus zwei Halbbildern mit Zeilensprung zusammengesetzt ist, erscheint eine doppelte Bildnummer auf dem Bildschirm, die notiert und aufbewahrt werden muß. Dieser Wert (z. B. $F_s = 4$ oder $F_s = 5$) entspricht der Startzeit der Aufzeichnung (siehe Bild 7). Diese Messung muß fünfmal durchgeführt (siehe Anmerkung in Abschnitt 4.4.2.3) und mit Hilfe der folgenden Gleichung der Mittelwert F_s errechnet werden:

$$F_s = \frac{F_{s1} + F_{s2} + F_{s3} + F_{s4} + F_{s5}}{5}$$

4.4.2.3 Darstellung des Ergebnisses

Die Aufzeichnungs-Startzeit muß als Anzahl der Vollbilder F_s angegeben werden.

ANMERKUNG: Die Messung wird fünfmal durchgeführt, um Fehler zwischen dem Start des Bildzählers und dem Beginn der Bildnumerierung und auch zwischen dem Einleiten der Aufzeichnung und dem Augenblick des tatsächlichen Beginns der Aufzeichnung zu minimieren.

4.4.3 Anzahl der überschriebenen Bilder im Assemble-Aufzeichnungsmodus (1)

4.4.3.1 Zu messende Eigenschaft

Mit diesem Verfahren wird bestimmt, wieviel Bilder bei der Assemble-Aufzeichnung am Ende jeder Szene durch die nächste Szene überschrieben werden. Assemble-Aufzeichnung ermöglicht, verschiedene Bildfolgen aufeinanderfolgend ohne Störung des Bildes (wie Unterbrechung der Synchronisation usw.) aufzuzeichnen.

4.4.3.2 Meßverfahren

Die Meßanordnung muß Bild 6 entsprechen. Die Messung muß in folgenden Schritten durchgeführt werden:

- a) Bildzähler zurücksetzen und den Kamerarecorder auf Aufnahme/Pause schalten.
- b) Gleichzeitig Starttaste des Bildzählers und Aufnahmetaste des Kamerarecorders drücken und 10 s bis 20 s aufzeichnen.
- c) Gleichzeitig Stoptaste des Bildzählers und Pausentaste des Kamerarecorders drücken, um die Aufzeichnung anzuhalten. Wert (z. B. $F_p = 258$) am Bildzähler ablesen.
- d) Rückstelltaste des Bildzählers drücken. Zeichengenerator von „Ziffer“ auf „Buchstabe“ umschalten.
- e) Die in b) durchgeführten Schritte wiederholen.

Band zurückspulen und die in b) und e) aufgezeichneten Teile abspielen. Wert (z. B. $F_n = 256$) für das