

**Messverfahren für digitale Videobandgeräte für
den Heimgebrauch**Elektrische und mechanische Leistungsfähigkeit
(IEC 62122:2002) Deutsche Fassung EN 62122:2002**DIN****EN 62122**

ICS 33.160.40

Methods of measurement for consumer-use digital VTRs
Electronic and mechanical performances
(IEC 62122:2002); German version EN 62122:2002Méthodes de mesure pour les magnétoscopes
numériques destinés au grand public
Performances électroniques et mécaniques
(CEI 62122:2002); Version allemande EN 62122:2002**Die Europäische Norm EN 62122:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.****Beginn der Gültigkeit**

Die EN 62122 wurde am 2002-05-01 angenommen.

Nationales Vorwort

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

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100B/239/CD:2000-02.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Fortsetzung Seite 2
und 47 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

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.

Messverfahren für digitale Videobandgeräte für den Heimgebrauch
Elektrische und mechanische Leistungsfähigkeit
(IEC 62122:2002)

Methods of measurement
for consumer-use digital VTRs
Electronic and mechanical performances
(IEC 62122:2002)

Méthodes de mesure
pour les magnétoscopes numériques
destinés au grand public
Performances électroniques et mécaniques
(CEI 62122:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-05-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/452/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62122, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-05-01 als EN 62122 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): 2003-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-05-01

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 informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62122:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Messbedingungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Umgebungsbedingungen.....	8
4.3 Stromversorgungsgerät	8
4.4 Prüfsignal	8
4.5 Messgeräte	9
4.6 Video-Prüfband	10
5 Messverfahren für mechanische Kenndaten	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Bandgeschwindigkeit	10
5.3 Geradheit der HF-Hüllkurve	11
5.4 Linearität	12
5.5 Effektiver Bereich der Startposition	13
5.6 Spurabweichungsmessung durch Bildverarbeitung	13
6 Videokenndaten (analoger Ein- und Ausgang)	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Amplituden-Frequenzgang Luminanz.....	15
6.3 Amplituden-Frequenzgang Chrominanz.....	16
6.4 Diagonale Auflösung Luminanz.....	17
6.5 Diagonale Auflösung Luminanz-Frequenzgang (i)	17
6.6 Diagonale Auflösung Luminanz-Frequenzgang (ii)	17
6.7 Nichtlineare Verzerrungen Luminanz	17
6.8 Lineare Verzerrungen Luminanz	17
6.9 Signalverzerrung Chrominanz	17
6.10 Vertikale Signalverzerrung Luminanz.....	18
6.11 Vertikale Signalverzerrung Chrominanz.....	18
6.12 AGC-Betrieb	18
6.13 Horizontale Verschiebung Chrominanz zu Luminanz	18
6.14 Vertikale Verschiebung Chrominanz zu Luminanz.....	18
6.15 Signal-Rausch-Verhältnis Luminanz	18
6.16 Signal-Rausch-Verhältnis Chrominanz.....	20
7 Decodierkenndaten FBAS-Signal (Luminanz- und Chrominanztrennung).....	22
7.1 Luminanzsignaltrennung (allgemein).....	22
7.2 Luminanzsignaltrennung an den Farbumschaltpunkten.....	22
7.3 Chrominanzsignaltrennung.....	22
7.4 Chrominanzsignaltrennung mit dreidimensionaler Verarbeitung	23

	Seite
7.5 Luminanzsignaltrennung mit dreidimensionaler Verarbeitung.....	23
8 Audiokenndaten (analoger Ein- und Ausgang).....	24
8.1 Allgemeines.....	24
8.2 Audio Betriebs-Ausgangsspannung (mit AGC)	24
8.3 Bezugseingangspegel (ohne AGC)	25
8.4 Maximale Audio-Ausgangsspannung	25
8.5 Amplituden-Frequenzgang.....	25
8.6 Phasendifferenz zwischen Kanälen.....	26
8.7 Signal-Rausch-Verhältnis	26
8.8 Dynamischer Bereich.....	26
8.9 Harmonische Verzerrungen	26
8.10 Intermodulationsverzerrungen	27
8.11 Kanaltrennung.....	27
8.12 Tonhöhenschwankungen.....	27
8.13 Tonhöhendifferenz zwischen Aufnahme und Wiedergabe	27
9 Klassifikation der festzulegenden Kenndaten.....	28
Anhang A (informativ) Fehlerquote	42
A.1 Definition	42
A.2 Blockschaltbild	42
A.3 Messung.....	42
A.4 Darstellung des Ergebnisses	42
A.5 Beispiel 1.....	43
A.6 Beispiel 2.....	43
Literaturhinweise	45
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	46
Bild 1 – Grundlegendes Blockschaltbild des Messsystems.....	29
Bild 2 – Messverfahren für longitudinalen Spurabstand	29
Bild 3 – Blockschaltbild zur Messung der Geradheit der HF-Hüllkurve	29
Bild 4 – Messverfahren zur Geradheit der HF-Hüllkurve	30
Bild 5 – Querspur-Spurbhöhe für DV-Format	30
Bild 6 – Querspur-Spurbhöhe für D-VHS-Format	30
Bild 7 – Messverfahren für Linearität	30
Bild 8 – Messverfahren für Startposition	31
Bild 9 – Blockschaltbild für Messsystem mit Bildverarbeitung.....	31
Bild 10 – Schema der Bildverarbeitungstechnik	32
Bild 11 – Darstellung der Spurablagenverteilung (Beispiel)	33
Bild 12 – Beispiel der berechneten Ergebnisse	33
Bild 13 – Prüfsignal für Amplituden-Frequenzgang Luminanz.....	34

	Seite
Bild 14 – Blockschaltbild für Messungen mit FBAS-Videosignal.....	34
Bild 15 – Blockschaltbild für Messungen mit S-Videosignal	34
Bild 16 – Prüfsignal für Amplituden-Frequenzgang Chrominanz.....	34
Bild 17 – Prüfsignal für nichtlineare Verzerrungen Luminanz.....	35
Bild 18 – Prüfsignal für Signalverzerrungen Luminanz.....	35
Bild 19 – Prüfsignal für Signalverzerrungen Chrominanz.....	35
Bild 20 – Messverfahren für Signalverzerrung Chrominanz	36
Bild 21 – FBAS-Video-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Luminanz	36
Bild 22 – S-Luminanz-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Luminanz.....	37
Bild 23 – S-Chrominanz-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Luminanz.....	37
Bild 24 – Blockschaltbild für FBAS-Videoeingang	37
Bild 25 – Blockschaltbild für S-Videoeingang	37
Bild 26 – FBAS-Video-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Chrominanz	38
Bild 27 – S-Luminanz-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Chrominanz.....	38
Bild 28 – S-Chrominanz-Prüfsignal für Signal-Rausch-Verhältnis Chrominanz.....	38
Bild 29 – Prüfsignal für 3D-Chrominanzsignaltrennung.....	39
Bild 30 – Blockschaltbild zur Messung der Chrominanzsignaltrennung.....	39
Bild 31 – Messverfahren für 3D-Chrominanzsignaltrennung.....	39
Bild 32 – Prüfsignal für 3D-Luminanzsignaltrennung	40
Bild 33 – Blockschaltbild zur Messung der Luminanzsignaltrennung.....	40
Bild 34 – Messverfahren für 3D-Luminanzsignaltrennung.....	40
Bild 35 – Blockschaltbild für Audiokenndaten.....	41
Bild A.1 – Struktur der Daten-Synchronisationsblocks	44
Bild A.2 – Struktur der Daten-Synchronisationsblocks für DV-Format	44
Bild A.3 – Struktur der Daten-Synchronisationsblocks für D-VHS-Format.....	44
 Tabelle 1 – Einstellungen des Farbrauschmessgerätes für Luminanzmessung	 19
Tabelle 2 – Beispiel: Weißpegel des Prüfsignals (8-Bit-System)	20
Tabelle 3 – Einstellungen des Farbrauschmessgerätes für Chrominanzmessung	21
Tabelle 4 – Beispiel: Spitze-zu-Spitze Chrominanzpegel des Prüfsignals (8-Bit-System).....	22
Tabelle 5 – Klassifikation der festzulegenden Kenndaten.....	28

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die grundlegenden Messverfahren zur Bewertung der elektronischen und mechanischen Leistungsfähigkeit von digitalen Videobandgeräten (nachfolgend VTR genannt) für den Heimgebrauch fest.

Die Formate für Spulen-VTR, Beta-, VHS- und 8 mm-VTR sind genormt. Messverfahren für diese VTR sind als IEC 61041-1, IEC 61041-2, IEC 61041-3, IEC 61041-4, IEC 61041-5 und IEC 61146-3 genormt. Jetzt wurde das digitale 6,35 mm DV-Format und das 12,65 mm D-VHS-Format in den Markt gebracht. Die Messverfahren für diese digitalen VTR für den Heimgebrauch sollten festgelegt und genormt werden.

Bei den Messverfahren sind einige aufgeführt, die speziell die Leistung von digitalen VTR bewerten.

Es gibt zwei Anwendungsarten der Messverfahren. Die eine ist zur Überprüfung der Austauschbarkeit und der Eigenschaften des zu prüfenden Gerätes, was für Hersteller unentbehrlich ist, und das andere ist die Bewertung der Bild- und Tonqualität, die im Interesse des Anwenders liegt. Die letztere ist für die Zufriedenstellung des Anwenders vorrangig.

Da ein Anwender nur allgemein verfügbare Messgeräte benutzen kann, sind prinzipiell die Punkte, die ein Zerlegen des Gerätes und die Anwendung spezieller Messgeräte erfordern, nicht festgelegt. Da die Fehlerquote ein wichtiger Punkt für digitale Geräte ist, ist ein Beispiel eines Fehlerquoten-Messverfahrens im Anhang A aufgeführt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60094-3:1979, *Magnetic tape sound recording and reproducing systems – Part 3: Methods of measuring the characteristics of recording and reproducing equipment for sound on magnetic tape.*

IEC 60268-3:2000, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers.*^{N1)}

IEC 60386:1972, *Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment.*

IEC 60883:1987, *Measuring method for chrominance signal-to-random noise ratio for video tape recorders.*

IEC 61041-1:1990, *Non-broadcast video tape recorders – Method of measurement – Part 1: General video (NTSC/PAL) and audio (longitudinal) characteristics.*

IEC 61041-5:1997, *Non-broadcast video tape recorders – Method of measurement – Part 5: High-band video tape recorders, including those equipped with Y/C video connectors (NTSC/PAL).*

IEC 61834 (alle Teile), *Recording – Helical-scan digital video cassette recording system using 6,35 mm magnetic tape for consumer use (525-60, 625-50, 1125-60 and 1250-50 systems).*

ITU-R BT.471-1:1986, *Nomenclature and description of colour bar signals.*

ITU-R BT.500-10:2000, *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures.*

ITU-R BT.1204:1995, *Measuring methods for digital video equipment with analogue input/output.*

^{N1)} Nationale Fußnote: Diese Norm fehlt in IEC-Original irrtümlicherweise.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

digitale VTR für Heimanwendung

Videobandgeräte für Heimanwendung, die digitale Aufzeichnungstechnik, 6,35 mm bis 12,65 mm breites Videoband und Bandbreiten-Kompressionstechnik des Bildsignals anwenden. Zwei Bandformate, entsprechend der beiden folgenden Begriffsdefinitionen, sind genormt. Obgleich künftig weitere Formate eingeführt werden können, können die grundlegenden Messverfahren für alle Formate angepasst werden

3.1.1

DV-Format

6,35 mm VTR mit Schrägspuraufzeichnung, genormt in IEC 61834

3.1.2

D-VHS-Format

12,65 mm VTR mit Schrägspuraufzeichnung, das demnächst genormt wird. Bis dahin ist auf den Entwurf des D-VHS-Formates in den Dokumenten [1]¹⁾ und [2] Bezug zu nehmen

3.2

Ferrofluid-Entwicklung

die direkte Beobachtung der Magnetisierung auf dem Videoband durch Anhaften von Eisenpulver an seiner Oberfläche nach Eintauchen in eine Dispersion von feinem Eisenpulver, um das aufgezeichnete Muster unter einem Mikroskop zu beobachten

3.3

Byte

Einheit, welche die Informationsreihe in 1 bis m Bits trennt. Üblich ist m gleich 8 Bits, aber nicht immer^{N2)}

3.4

Fehlerquote

das Verhältnis der Anzahl fehlerhafter Elemente zur Gesamtzahl der reproduzierten und/oder übertragenen Elemente während einer gegebenen Zeitspanne

ANMERKUNG 1 Die Elemente dürfen zum Beispiel Ziffern, Codewörter oder Blocks sein.

ANMERKUNG 2 „Error ratio“ ist in IEC 704-18-03 ähnlich definiert.

3.5

Byte-Fehlerquote

Fehlerquote, ausgehend von Byte-Einheiten, ergibt sich aus

(Fehlerzahl in Byte-Einheiten) dividiert durch (Gesamtzahl aller Byte-Einheiten)

3.6

MPEG-2-Transportstrom (MPEG-2-TS)

Datenübertragungsformat, genormt von ISO/IEC MPGE (Expertengruppe für Bewegtbilder, en: Moving Picture image coding Experts Group)

3.7

dreidimensionale (3D-)Signalverarbeitung

Verarbeitung von Fernsehsignalen aus drei Gesichtswinkeln: horizontale Richtung, vertikale Richtung und Zeitbereich. Allgemein umfasst es die betriebliche Verarbeitung zwischen Halbbildern oder zwischen Vollbildern unter Anwendung eines Halbbildspeichers oder Vollbildspeichers

¹⁾ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

^{N2)} Nationale Fußnote: Im Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch wird „Byte“ definiert als „geordnete Menge von acht Binärziffern“ [IEV 702-05-09].

3.8

Audio-Betriebsausgangsspannung

Nenn-Ausgangsspannung, festgelegt durch den Hersteller der analogen Audio-Signalschnittstelle zwischen Geräten, wobei die Ausgangsklemmen durch eine festgelegte Lastimpedanz abgeschlossen sind

3.9

Audio-Betriebseingangsspannung

Eingangsspannung, festgelegt durch den Hersteller zur Erzeugung der Audio-Betriebsausgangsspannung an den Ausgangsklemmen

3.10

höchste Audio-Ausgangsspannung

höchste Audio-Ausgangsspannung, die ein VTR in der Prüfung erzeugen kann. In dieser Norm ist dies die Spannung für das Ausgangssignal, die 3 % harmonische Verzerrungen verursacht, oder es kann die Spannung gerade unterhalb der Begrenzung sein, wenn das Ausgangssignal digital begrenzt wird

4 Messbedingungen

4.1 Allgemeines

Alle Messungen müssen bei den durch den Hersteller festgelegten Bedingungen durchgeführt werden.

Falls nicht anderweitig durch den Hersteller oder die Formatnorm festgelegt, muss das Gerät zur Prüfung für wenigstens drei Stunden konditioniert werden, bevor die Messung beginnt. Eine angemessene Aufwärmzeit darf anstelle der drei Stunden Konditionierung angewandt werden.

Die Umgebungsbedingungen während der Messungen, wenigstens die Temperatur und relative Luftfeuchte, müssen zusammen mit der Darstellung der Messergebnisse angegeben werden.

4.2 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen für die Messungen müssen wie folgt sein:

Umgebungstemperatur: $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$

Relative Luftfeuchte: $(50 \pm 2) \%$

Barometrischer Druck: $(96 \pm 10) \text{ kPa}$

Die Umgebungstemperatur darf innerhalb eines Bereichs von $5 ^\circ\text{C}$ und $35 ^\circ\text{C}$ sein, und die relative Luftfeuchte darf innerhalb eines Bereichs von 45 % und 75 % sein, falls diese Toleranzbereiche die Messergebnisse nicht beeinflussen. Die Temperatur und relative Luftfeuchte zum Zeitpunkt der Messung müssen zusammen mit der Darstellung der Messergebnisse angegeben werden.

4.3 Stromversorgungsgerät

Es ist ein Stromversorgungsgerät, das den Anforderungen des VTR in Prüfung entspricht, anzuwenden. Die Spannungsregelung muss $\pm 2,5 \%$ oder besser sein. Die Frequenzschwankungen müssen $\pm 1 \%$ oder besser und die harmonischen Anteile müssen 2 % oder kleiner sein.

4.4 Prüfsignal

Die nachfolgend festgelegten Prüfsignale sind für die Messung anzuwenden.

4.4.1 Video-Prüfsignal

Es ist ein Video-Prüfsignal mit 100 % Weißsignal-Amplitudenpegel von $4 \mu\text{s}$ Dauer zu verwenden, eingesetzt in jede Zeile, so dass das Messergebnis keine Fehler durch Störungen der automatischen Video-

Verstärkungsregelung des VTR in Prüfung enthält. Ein Video-Prüfsignal mit 100 % Weißsignal über acht Zeilen, eingesetzt in jede Vertikalaustastung, darf als Alternative angewandt werden.

4.4.2 Farbbalkensignal

Das Norm-Farbbalkensignal, das der ITU-R BT.471-1 Typ (b) entspricht, ist anzuwenden.

4.4.3 Video-Eingangssignal für die Messung der Audio-Kenndaten

Bei der Messung der Audio-Kenndaten für analoge Ein- und Ausgänge muss das Farbbalkensignal von 4.4.2 dem VTR zugeführt und gleichzeitig mit einem Audio-Prüfsignal aufgezeichnet werden, um die Synchronisierung des VTR zu stabilisieren.

4.5 Messgeräte

4.5.1 Rauschmessgerät

Frequenzbandbreiten

Luminanz:	0,1 kHz bis 10 MHz
Chrominanz:	(3,58 ± 1,5) MHz (NTSC) (4,43 ± 1,5) MHz (PAL)

Grenzfrequenzen

Hochpassfilter:	0,1 kHz / 100 kHz
Tiefpassfilter:	0,5 MHz / 3,0 MHz / 4,2 MHz / 6,0 MHz / Durchgang

Eingangssignale

für Luminanz-S/N:	Weißsignal mit überlagertem Signal (Pegel 230 mV Spitze-zu-Spitze oder weniger)
für Chrominanz-S/N:	Weißsignal mit einem überlagerten Farbsignal, modulierter Träger

Messverfahren

Luminanz:	0 dB entspricht 0,714 V (Effektivwert) für NTSC 0 dB entspricht 0,700 V (Effektivwert) für PAL
-----------	---

Chrominanz

– Amplitudenrauschen:	Effektivwert des detektierten Amplitudenrauschens
– Phasenrauschen:	Effektivwert des detektierten Phasenrauschens

Freigegebene Rauschposition: nicht freigegeben bis 4 µs vor der ansteigenden Flanke des Weißsignals

Ausgangsrauschsignal: nicht von den oben angegebenen Eingangssignalen gesättigt

Eingangsanschlüsse: Eingangsanschluss für Farb-Bild-Austast-Synchronsignal (FBAS, en: composite signal) und Eingangsanschluss für Y/C-Komponentensignal wie S-Video-Anschluss

4.5.2 Audio-Signalgenerator

Frequenzbereich: 4 Hz bis 20 kHz, Sinussignal

Ausgangsspannung: nicht unter 2 V

Klirrfaktor: unter 0,001 % im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz

4.5.3 Audio-Pegelmessgerät

Dieses Messgerät muss den wahren Effektivspannungswert einer Wechselspannung messen. Aber ein Wechselspannungsmessgerät mit einer Effektivwertskalierung, die den Mittelwert einer gleichgerichteten Spannung angibt, ist für die Messung von sinusförmigen Spannungen einsetzbar.

Genauigkeit: innerhalb $\pm 2 \%$ im Frequenzbereich von 4 Hz bis 20 kHz

Bereich: -90 dB(V) bis $+20 \text{ dB(V)}$

4.5.4 Audio-Zweitonsignalgenerator

Dieses Gerät muss eine Wellenform aus zwei, in einem bestimmten Verhältnis gemischten Sinussignalen erzeugen. Der Klirrfaktor jedes Sinussignals muss weniger als 0,001 % betragen.

4.5.5 Audio-Klirrfaktormessgerät

Dieses Messgerät muss mit Ausnahme der Grundwelle alle verbleibenden Harmonischen und Rauschanteile messen.

Anzeigegenauigkeit: innerhalb $\pm 3 \%$

Niedrigster messbarer Wert: unter 0,001 % (der Skalenendwert beträgt 0,01 %)

Eingangsimpedanz: größer als 100 k Ω

4.6 Video-Prüfband

Das Video-Prüfband, das den Videoband-Festlegungen des VTR in Prüfung entspricht, ist anzuwenden. Der Bandtyp und der Herstellername des Bandes ist zusammen mit den Messergebnissen anzugeben.

5 Messverfahren für mechanische Kenndaten

5.1 Allgemeines

Mit dem vorbereiteten Bezugsband des Formatlieferanten kann die allgemeine Austauschbarkeit bestätigt werden.

Das Spurbild eines digitalen VTR ist das gleiche Schrägspursystem wie das eines analogen VTR und kann durch Ferrofluid-Entwicklung beobachtet werden. Digitale VTR haben ein unterschiedliches Spurregelungsverfahren gegenüber konventionellen Systemen und haben ein hochdichtes Aufzeichnungssystem. Die Messbedingungen müssen geklärt sein, und der Weg zur Erlangung einer hohen Messgenauigkeit wird angegeben.

5.2 Bandgeschwindigkeit

Um die Bandgeschwindigkeit zu erhalten, ist das Magnetisierungsmuster auf dem Band bei einem ferrofluid-entwickelten Band zu beobachten, auf dem ein bestimmtes Prüfsignal aufgezeichnet ist.

5.2.1 Prüfsignal

a) Für DV-Format:

Das Prüfsignal muss einen sinusförmigen Schwingungsverlauf mit einer Wellenlänge von etwa 1,6 μm auf dem Band haben. Im Falle des DV-Formates mit 9 000 min^{-1} -System ist die Frequenz 6 MHz.

b) Für D-VHS-System:

Das Prüfsignal muss ein MPEG-2-Transportstrom sein.

5.2.2 Messung

Das Prüfsignal ist aufzuzeichnen und das Band mit Ferrofluid zu entwickeln. Unter Anwendung eines Messtisch-Mikroskops ist das magnetisierte Muster längs einer longitudinalen Linie in der Mitte des Bandes über mehr als 30 mm zu beobachten. Den longitudinalen Spurbestand p in mm erhält man nach folgender Gleichung und unter Bezug auf Bild 2. Für das D-VHS-Format wird der Steuerspur-Impulsabstand p in mm auf ähnliche Weise gewonnen.

$$p = \frac{l}{n}$$

Dabei ist

l die Messdistanz;

n die Anzahl der Spuren mit dem gleichen Azimut (oder der Anzahl der Steuerspurimpulse) über die Distanz l .

Mit der folgenden Gleichung wird die Bandgeschwindigkeit v in mm/s ermittelt:

$$v = \frac{p}{p_r} \times v_r$$

Dabei ist für das DV-Format

Bezugsspurbestand je zwei Spuren	$p_r =$	$2 \times 10 \times 10^{-3} / \sin(\theta_r)$	mm
Spurwinkel	$\theta_r =$	9,166 8°	
Bezugsgeschwindigkeit	$v_r =$	18,831/1,001	mm/s für NTSC
		18,831	mm/s für PAL

Dabei ist für das D-VHS-Format

p_r, θ_r, v_r : siehe D-VHS-Format.

Wenn der zu prüfende VTR bei mehr als einer Bandgeschwindigkeit arbeiten kann, ist die Bandgeschwindigkeit auch bei den anderen Bandgeschwindigkeiten zu messen, und die Betriebsart für die Messung ist anzugeben.

5.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Bandgeschwindigkeit: mm/s (.....-Betrieb)

5.3 Geradheit der HF-Hüllkurve

Dies ist das Verhältnis der Minimalamplitude zur Maximalamplitude der HF-Hüllkurve am Ausgang des Videokopf-Verstärkers.

5.3.1 Prüfsignal

- Für das DV-Format muss das Prüfsignal ein Farbbalkensignal sein.
- Für das D-VHS-Format muss das Prüfsignal ein MPEG-2-Transportstrom sein.

5.3.2 Blockschaltbild

Siehe Bild 3.

5.3.3 Messung

Das Prüfsignal ist aufzuzeichnen und wiederzugeben, und das HF-Signal am Ausgang des Videokopf-Verstärkers ist auf einem Oszilloskop zu beobachten. Die Maximalamplitude der HF-Hüllkurve $e_{\max}$ und die Minimalamplitude $e_{\min}$ werden erhalten (gezeigt in Bild 4).

Die Geradheit der HF-Hüllkurve ist:

$$\text{Geradheit} = \frac{e_{\min}}{e_{\max}} \times 100 \% \quad (3)$$

5.3.4 Darstellung der Ergebnisse

Geradheit der HF-Hüllkurve:%

5.4 Linearität

Diese Messung bestimmt die Lageabweichung der Spuren unter Anwendung der Ferrofluid-Entwicklung und der Querband-Messtechnik, die bereits für konventionelle analoge VTR angewendet wird.

5.4.1 Prüfsignal

- Für das DV-Format muss das Prüfsignal einen sinusförmigen Schwingungsverlauf mit einer Wellenlänge von etwa 1,6 µm auf dem Band haben. Im Falle des DV-Formates mit 9 000 min⁻¹-System ist die Frequenz 6 MHz.
- Für das D-VHS-Format muss das Prüfsignal ein MPEG-2-Transportstrom sein.

5.4.2 Messung

Das Prüfsignal ist aufzuzeichnen und das Band mit Ferrofluid zu entwickeln. Die Querband-Spurrehöhen $h_1, h_2, \dots, h_n$ für die geradzahlgigen Spuren von der Bezugsposition aus sind zu messen (siehe Bild 5 für DV-Format; Bild 6 für D-VHS-Format). Jeder Spurlagefehler (Linearitätsfehler) ergibt sich nach folgender Gleichung.

$$\begin{aligned} \Delta h_1 &= (h_1 - h_r) \cos \theta_r \\ \Delta h_2 &= (h_2 - 2 \times h_r) \cos \theta_r \\ &\vdots \\ \Delta h_n &= (h_n - n \times h_r) \cos \theta_r \end{aligned}$$

Dabei ist

Δh_n der Spurlagefehler in µm

θ_r der Bezugsspurwinkel in Grad

h_r der Bezugsquerspur-Spurabstand (für 2 Spuren) nach Gleichung (5) in µm

$$h_r = 2 \times T_p \times \frac{1}{\cos \theta_r} \times \frac{v}{v_r}$$

v ist die aktuelle Bandgeschwindigkeit in mm/s

v_r ist die Bezugs-Bandgeschwindigkeit in mm/s

Für das DV-Format ist:

$$\begin{aligned} \theta_r &= 9,1668^\circ \\ v_r &= 18,831/1,001 \text{ mm/s für NTSC} \\ &\quad 18,831 \text{ mm/s für PAL} \\ T_p &= 10 \text{ µm} \end{aligned}$$

Für das D-VHS-Format ist:

θ_r, v_r, T_p : siehe D-VHS-Format.

Der Spurlagefehler ($\Delta h_1, \Delta h_2, \dots \Delta h_n$) muss beobachtet werden, wie in Bild 7 gezeigt, und der Spitze-zu-Spitze-Wert muss festgehalten werden.

5.4.3 Darstellung der Ergebnisse

Spitze-zu-Spitze-Wert der Linearität: $\mu\text{m p-p}$

5.5 Effektiver Bereich der Startposition

Dies ist die Startposition der Spur zur Bandunterkante.

5.5.1 Prüfsignal

- a) Für das DV-Format muss das Prüfsignal ein Farbbalkensignal sein.
- b) Für das D-VHS-Format muss das Prüfsignal ein MPEG-2-Transportstrom sein.

5.5.2 Messung

Das Prüfsignal ist aufzuzeichnen und das Band mit Ferrofluid zu entwickeln. Der Abstand der Bandunterkante zur Startposition ist zu messen, wie in Bild 8 gezeigt.

Die Spur-Startposition ist:

der Beginn des ITI-Signals für das DV-Format,

der Beginn des Subcodesignals für das D-VHS-Format.

5.5.3 Darstellung der Ergebnisse

Startposition: mm

5.6 Spurbewegungsmessung durch Bildverarbeitung

Eine neue und zuverlässigere Messtechnik für die Spurbewegung von hochdicht aufgezeichnetem Band wird vorgestellt. Ein Erfahrungsbericht wird in der im Literaturverzeichnis unter [3] aufgeführten Unterlage gegeben.

5.6.1 Messsystem

Bild 9 zeigt das Blockschaltbild des Messsystems. Ein Band, das mit Ferrofluid entwickelt ist, wird durch ein Mikroskop auf das CCD (en: charge coupled device – ladungsgekoppelter Halbleiterbaustein) einer Kamera fokussiert. Das Band ist auf einem Kreistisch montiert, der in X-, Y-Richtung und rotierend bewegt werden kann, und wird mit einer Lichtquelle beleuchtet. Das Band wird so justiert, dass die longitudinale Richtung des Bandes mit der X-Achse des Tisches und der X-Achse der CCD-Kamera koinzidiert. Das Mikroskop vergrößert und fokussiert das Bild des Bandes, so dass die effektive Breite des Bandes auf die Breite des aktiven Bereichs der CCD-Kamera justiert wird. Das Licht der Lichtquelle beleuchtet das Band, und die Reflektion von der Bandoberfläche geht zur CCD-Kamera. Der CCD-Kamera-Ausgang wird in einer computergesteuerten Video-Digitalisierungskarte (en: frame grabber) gespeichert. Der Computer berechnet die vollständige Bildbearbeitung, steuert den Kreistisch mit einem Steuergerät und transferiert das Bild in den Bildspeicher und den Ausgang zu einem Drucker und einem Monitor.

5.6.2 Bildverarbeitungstechnik

Das Band eines digitalen VTR wird so aufgezeichnet, dass jede zweite Spur den gleichen Azimutwinkel hat. Wenn das Band mit einer Lichtquelle von einer bestimmten Richtung aus beleuchtet wird, die von der optischen Einrichtung des Mikroskops abhängt, geht die Reflektion nur von den Spuren zur CCD-Kamera, die gleichen Azimutwinkel haben. Jede zweite Spur wird hell beobachtet, so dass das Bild des Bandes als Gitter mit hellen und dunklen Streifen erscheint (siehe Bild 10 a)).