

Aufzeichnung – Videokassettensystem mit digitaler
Schrägspuraufzeichnung auf Magnetband 6,35 mm für den Heimgebrauch
(Systeme 525-60, 625-50, 1125-60 und 1250-50)
Teil 3: HD-Format für die Systeme 1125-60 und 1250-50
(IEC 61834-3:1999) Deutsche Fassung EN 61834-3:2000

DIN
EN 61834-3

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 61834-3**

ICS 33.160.40

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) – Part 3: HD format for 1125-60 and 1250-50 systems (IEC 61834-3:1999);
German version EN 61834-3:2000

Enregistrement – Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage hélicoïdal sur bande magnétique de 6,35 mm pour usage grand public (systèmes 525-60, 625-50, 1125-60 et 1250-50) – Partie 3: Format HD pour les systèmes 1125-60 et 1250-50 (CEI 61834-3:1999);
Version allemande EN 61834-3:2000

Die Europäische Norm EN 61834-3:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61834-3 wurde am 2000-01-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.1 „Aufzeichnungstechnik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100B/1/CD:1996-05.

Die Normenreihe IEC 61834 besteht aus folgenden, zum Teil noch in Bearbeitung befindlichen Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Festlegungen
- Teil 2: SD-Format für die Systeme 525-60 und 625-50
- Teil 3: HD-Format für die Systeme 1125-60 und 1250-50
- Teil 4: Datenpakete – Übersicht und Inhalt
- Teil 5: Das Schriftzeichen-Informationssystem
- Teil 6: SDL-Format
- Teil 7: EDTV2-Format
- Teil 8: PALplus-Format
- Teil 9: DVB-Format
- Teil 10: DTV-Format

Teil 1 beinhaltet Festlegungen, die gemeinsam für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung sind: Kassetten, Schrägspuraufzeichnung, Modulationsverfahren, Magnetisierung und grundlegende Systemdaten.

Teil 2 beinhaltet die Festlegungen für die Systeme 525-60 und 625-50, die nicht im Teil 1 enthalten sind.

Teil 3 beinhaltet die Festlegungen für die Systeme 1125-60 und 1250-50, die nicht im Teil 1 und im Teil 2 enthalten sind.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 55 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Teil 4 gibt eine Übersicht über die Datenpaketköpfe und beschreibt den Inhalt der Datenpakete, die für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung anwendbar sind.

Teil 5 beschreibt das Schriftzeichen-Informationssystem, das für alle Versionen dieses Videokassettensystems mit digitaler Schrägspuraufzeichnung anwendbar ist.

Teil 6 beinhaltet die Festlegungen für eine Variante des SD-Formates und wendet die doppelte normale Kompressionsrate an, die nicht in Teil 2 enthalten ist.

Teil 7 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Aufzeichnung eines EDTV2-Signales.

Teil 8 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Aufzeichnung eines PALplus-Fernsehsignales.

Teil 9 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Codierung und Aufzeichnung eines DVB-Bitstromes.

Teil 10 beinhaltet die Festlegungen für eine erweiterte Ausführung des SD-Formates, fähig zur Codierung und Aufzeichnung eines DTV-Bitstromes.

Den an der Herstellung des digitalen Videokassetten-Aufzeichnungssystem Interessierten wird empfohlen, auf die Teile entsprechend folgender Tabelle zurückzugreifen:

Videokassetten- Aufzeichnungssystem	empfohlene Teile der Normen der Reihe IEC 61834									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standardauflösung (SD)	X	X		X	X					
hohe Auflösung (HD)	X		X	X	X					
SDL-Format	X	X		X	X	X				
EDTV2	X	X		X	X		X			
PALplus	X	X		X	X			X		
DVB	X	X		X	X				X	
DTV	X	X		X	X					X

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 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
EN 61834-2:1998	IEC 61834-2:1998	DIN EN 61834-2:1999-04
–	ITU-R Recommendation BT.709-3:1998*)	–
–	ITU-R Recommendation BT.775-1:1993*)	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61834-2, *Aufzeichnung – Videokassettensystem mit digitaler Schrägspuraufzeichnung auf Magnetband 6,35 mm für den Heimgebrauch (Systeme 525-60, 625-50, 1125-60 und 1250-50) – Teil 2: SD-Format für die Systeme 525-60 und 625-50; (IEC 61834-2:1998); Deutsche Fassung EN 61834-2:1998.*

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

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Aufzeichnung – Videokassettensystem mit digitaler
Schrägpuraufzeichnung auf Magnetband 6,35 mm
für den Heimgebrauch
(Systeme 525-60, 625-50, 1125-60 und 1250-50)
Teil 3: HD-Format für die Systeme 1125-60 und 1250-50
(IEC 61834-3:1999)**

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) – Part 3: HD format for 1125-60 and 1250-50 systems (IEC 61834-3:1999)

Enregistrement – Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage hélicoïdal sur bande magnétique de 6,35 mm pour usage grand public (systèmes 525-60, 625-50, 1125-60 et 1250-50) – Partie 3: Format HD pour les systèmes 1125-60 et 1250-50 (CEI 61834-3:1999)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-01-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION ELECTROTECHNIQUE

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100B/233/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61834-3, ausgearbeitet von dem SC 100B „Audio, video and multimedia information storage systems“ des IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-01-01 als EN 61834-3 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): 2000-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-01-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ, und der Anhang B ist informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61834-3:1999 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Auszug aus dem Vorwort der IEC 61834-3:

Das Komitee hat beschlossen, dass diese Veröffentlichung bis 2004 gültig bleibt.

Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Veröffentlichung

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

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	4 Audio-Schnittstelle	6
1 Allgemeines	4	5 Video-Schnittstelle	6
1.1 Anwendungsbereich	4	6 Audio-Signalverarbeitung	6
1.2 Normative Verweisungen	4	6.1 Einführung	6
1.3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ...	4	6.2 Fehlerkorrektur-Code	6
1.4 Umgebungs- und Prüfbedingungen ...	5	6.3 Verwüfelungsmuster	6
1.5 Referenzleerband	5	6.4 Audio-Codierung	6
1.6 Bezugsband	5	6.5 Audio-Kanal-Belegung	7
2 Schrägspuraufzeichnung	5	6.6 Rahmenstruktur	8
2.1 Bandgeschwindigkeit	5	6.7 Verschachtelungsverfahren	8
2.2 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung	5	6.8 Audio-Hilfs-Daten (AAUX)	10
3 Anordnung der Programmspur-Daten ..	5	6.9 Ungültige Aufzeichnung	10
3.1 Einführung	5	7 Video-Signalverarbeitung	10
3.2 Übereinkunft zur Benennung	6	7.1 Einführung	10
3.3 Audiosektor	6	7.2 Fehlerkorrektur-Code	10
3.4 Videosektor	6	7.3 Verwüfelungsmuster	10
3.5 Subcode-Sektor	6	7.4 Video-Struktur	10
		7.5 DCT-Verarbeitung	13

	Seite		Seite
7.6 Quantisierung	13	Bild 6 – DCT-Block und Pixelkoordinaten ...	31
7.7 Codierung mit variabler Länge (VLC) ..	14	Bild 7 – DCT-Block-Anordnung	32
7.8 Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks	14	Bild 8 – Makro-Block und DCT-Block- Reihenfolge	32
7.9 Anordnung eines Videosegments	14	Bild 9 – Anordnung von Makro-Blocks für System 1125-60	33
7.10 Daten-Synchronisationsblock und komprimierter Makro-Block	16	Bild 10 – Super-Blocks und Makro-Blocks in einem Vollbild auf dem Bildschirm für System 1125-60	34
7.11 Video-Hilfsdaten (VAUX)	16	Bild 11 – Super-Blocks und Makro-Blocks in einem Vollbild auf dem Bildschirm für System 1250-50	35
7.12 Ungültige Aufzeichnung	16	Bild 12 – Makro-Block-Reihenfolge in einem Super-Block	36
8 Subcode-Signalverarbeitung	16	Bild 13 – Bereichsnummer	36
8.1 Aufzeichnungsperioden von <i>Kennung-ID</i>	17	Bild 14 – Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks	37
8.2 Schreibverfahren des optionalen Bereichs	17	Bild 15 – Anordnung eines Videosegments nach der Bitratenreduktion	38
8.3 Überschreibperioden von <i>Kennung-ID</i> ..	17	Bild 16 – Relation zwischen komprimierter Makro-Blocknummer und Daten- Synchronisationsblock	39
9 Systemdaten	17	Bild 17 – Hauptbereich und Optionalbereich (System 1125-60)	40
9.1 AAUX	17	Bild 18 – Hauptbereich und Optionalbereich (System 1250-50)	41
9.2 VAUX	18	Bild 19 – Datenstruktur für Übertragung	43
9.3 Subcode	19	Bild 20 – Übertragungsreihenfolge von DIF-Blocks in einer DIF-Sequenz ..	44
9.4 MIC	19	Bild 21 – ID-Daten in einem DIF-Block	45
10 Datenstruktur der digitalen Schnittstelle	19	Bild 22 – Daten im Kopf-Abschnitt	45
10.1 Einführung	19	Bild A.1 – Abtastwerte zur Datenbyte- Umwandlung für 20 Bits	53
10.2 Datenstruktur	19		
10.3 DIF-Sequenz	19	Tabellen	
10.4 DIF-Block	19	Tabelle 1 – Lage und Abmessungen der Aufzeichnung (System 1125-60, System 1250-50)	22
10.5 Rahmenperiode	21	Tabelle 2 – Sektorlage von SSA (System 1125-60, System 1250-50)	22
10.6 Wiedergabegeschwindigkeit	21	Tabelle 3 – Scanner-Beispiel (System 1125-60, System 1250-50)	23
Anhang A (normativ)		Tabelle 4 – Sequenznummer (System 1125-60, System 1250-50)	25
20-Bit-Audio für professionelle Anwendung .	50	Tabelle 5 – Spurpaarnummer (System 1125-60)	25
A.1 Kanalbelegung	50	Tabelle 6 – Spurpaarnummer (System 1250-50)	26
A.2 Codierungsmodus	50	Tabelle 7 – Aufbau eines Audio-Blocks	26
A.3 Audio-Fehlercode	50	Tabelle 8 – Grundlegende Kanalbelegungs- regel in Multi-Stereo-Audio	27
A.4 Verschachtelungsverfahren	50	Tabelle 9 – Kanalbelegungsregel für konzen- triertes Audio	27
Anhang B (informativ)			
Hersteller	54		
B.1 Referenzleerband	54		
B.2 Bezugsband	54		
B.3 Beschaffung	54		
Anhang ZA (normativ)			
Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	55		
Bilder			
Bild 1 – Sektor-Anordnung auf der Schrägspur (System 1125-60, System 1250-50) .	23		
Bild 2 – System 1125-60	24		
Bild 3 – System 1250-50	24		
Bild 4 – Übertragung der Abtastwerte für System 1125-60	30		
Bild 5 – Übertragung der Abtastwerte für System 1250-50	31		

	Seite		Seite
Tabelle 10 – Anzahl von Audio-Abtastwerten je Vollbild (Unverkoppelt-Modus)	28	Tabelle 16 – AAUX-Daten des Hauptbereichs	42
Tabelle 11 – Erlaubter Bereich des akkumulierten Differenzwertes zwischen der Anzahl der Audio-Abtastwerte je Vollbild in synchronen Kanälen	28	Tabelle 17 – VAUX-Daten des Hauptbereichs	42
Tabelle 12 – Anzahl von Audio-Abtastwerten je Vollbild (Verkoppelt-Modus) ..	28	Tabelle 18 – TIA-Daten im Kopf-Abschnitt ..	46
Tabelle 13 – Aufbau der Videosignal-Abtastung (12:4:4)	29	Tabelle 19 – DIF-Blocks und Subcode-Synchronisationsblocks	46
Tabelle 14 – Beispiel für die Klassifizierung als Bezug	36	Tabelle 20 – DIF-Blocks und VAUX-Daten-Synchronisationsblocks	47
Tabelle 15 – Quantisierungsstufe	37	Tabelle 21 – DIF-Blocks und Audiodaten-Synchronisationsblocks	48
		Tabelle 22 – DIF-Blocks und komprimierte Makro-Blocks	49
		Tabelle A.1 – Grundlegende Kanalbelegungsregel	52

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Der hauptsächliche Zweck dieses Teils der IEC 61834 ist die grundlegenden Prinzipien für die nächste Generation digitaler Videokassettensysteme für den Heimgebrauch (Heim-VCR) im Interesse der Anwender und Hersteller festzulegen.

Dieser Teil der IEC 61834 legt den Inhalt, das Format und das Aufzeichnungsverfahren der Datenblocks fest, wobei eine Schrägspur auf dem Band gebildet wird, die Audio-, Video- und Systemdaten enthält. Er beschreibt die technischen Bedingungen für das 1125-Zeilen-System mit einer Vollbildfrequenz von 30,00 Hz (nachfolgend als „System 1125-60“ bezeichnet) und das 1250-Zeilen-System mit einer Vollbildfrequenz von 25,00 Hz (nachfolgend als „System 1250-50“ bezeichnet), die nicht in Teil 1 und Teil 2 enthalten sind. Ein Videokanal und vier unabhängige Audio-Kanäle werden in digitalem Format aufgezeichnet. Jeder dieser Kanäle ist so ausgelegt, dass unabhängiger elektronischer Schnitt möglich ist. Der Videokanal erlaubt die Aufzeichnung und Wiedergabe eines Video-Komponentensignals in den Systemen 1125-60 und 1250-50.

In Teil 3 ist die Datenstruktur einer Spur, durch APT = 000b definiert, die vier Bereiche enthält, wie in 4.3.2 von Teil 1 beschrieben, und AP1 = AP2 = AP3 = 000b. Die Datenstruktur von MIC ist die gleiche wie in Abschnitt 10 von IEC 61834-2.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61834 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teils der IEC 61834 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 61834-2:1998, *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) – Part 2: SD format for 525-60 and 625-50 systems.*

ITU-R Recommendation BT.709-3:1998, *Basic parameter values for the HDTV standards for production and for international programme exchange.*

ITU-R Recommendation BS.775-1:1993, *Multi-channel stereophonic sound system with and without accompanying picture.*

1.3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Keine.

1.4 Umgebungs- und Prüfbedingungen

Prüfungen und Messungen zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm müssen unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden.

- Temperatur: $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$;
- Relative Luftfeuchte: $(50 \pm 2) \%$;
- Barometrischer Druck: von 86 kPa bis 106 kPa;
- Band-Anpassung: nicht weniger als 24 h.

1.5 Referenzleerband

Das Referenzleerband zur Einstellung von Aufzeichnungen darf bei den in Anhang B angegebenen Herstellern erworben werden.

1.6 Bezugsband

Hersteller von Videobandgeräten, die für diese Formatfestlegungen entworfen wurden, dürfen Bezugsbänder verkaufen, die folgende Anforderungen erfüllen.

1.6.1 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung

Die Grenzabweichungen in den Tabellen 1 und 2 sollten um 50 % reduziert werden.

1.6.2 Prüfsignale

Folgende Prüfsignale sollten auf den Bezugsbändern aufgezeichnet werden:

Video: 100 % Farbbalken

Audio: 1-kHz-Ton bei -20 dB unter Vollpegel.

1.6.3 Beschaffung

Die Bezugsbänder dürfen bei den in Anhang C angegebenen Herstellern erworben werden.

2 Schrägspuraufzeichnung

2.1 Bandgeschwindigkeit

Die Bandgeschwindigkeit beträgt 37,594 mm/s für beide Systeme, System 1125-60 und System 1250-50.

Die Grenzabweichungen der Bandgeschwindigkeit sind $\pm 0,5 \%$.

2.2 Lage und Abmessungen der Aufzeichnung

Die Lage und die Abmessungen einer fortlaufenden Aufzeichnung müssen sein, wie in Bild 1 von IEC 61834-2 festgelegt. Jeder Wert ist in Tabelle 1 beschrieben. Die Schrägspuren müssen innerhalb der in Tabelle 1 festgelegten Grenzabweichungen aufgezeichnet sein.

Jede Sektorlage vom Beginn des SSA muss sein, wie in Bild 2 und Tabelle 2 von IEC 61834-2 festgelegt. Das physikalische Spurbild muss durch die Mittellinie jeder Spur festgelegt sein.

Die Oberkante des wirksamen Bereichs, die Aufnahme- und Wiedergabegarantie, der Überschreibspielraum (OM, en: overwrite margin) und der Schaltspielraum für die Aufzeichnungsverstärker sind gleich wie in IEC 61834-2.

2.2.1 Scanner-Beispiel

Die Scanner-Abmessungen in Tabelle 3 sind eine mögliche Konfiguration. Andere mechanische Konfigurationen sind erlaubt, wenn das gleiche Spurbild von aufgezeichneter Information auf dem Band erzeugt wird.

3 Anordnung der Programmspur-Daten

3.1 Einführung

Jedes Fernsehbild ist auf 20 Spuren für System 1125-60 und 24 Spuren für System 1250-50 aufgezeichnet.

Die Schrägspuren sind mit Video-, Audio- und Systemdaten, genauso wie beim SD-Format in IEC 61834-2, aufgezeichnet. Bild 1 zeigt die Anordnung einer Spur für beide Systeme.

Jede Spur ist vom Beginn der Spur an in der Reihenfolge des Fernsehbildes nummeriert. Eine Spur mit der Spurnummer i ($i = 0$ bis 19 für System 1125-60 oder $i = 0$ bis 23 für System 1250-50) ist als Spur i herangezogen.

Die Plätze der Spuren von F0, F1 und F2 sind in Bild 2 für System 1125-60 und in Bild 3 für System 1250-50 gezeigt. In beiden Systemen wiederholt sich der Pilotrahmen 0.

3.2 Übereinkunft zur Benennung

Das höchstwertige Bit ist links geschrieben und wird zuerst auf Band aufgezeichnet. Das niedrigst nummerierte Byte ist oben links gezeigt und ist das erste, das im Eingangsdatenstrom angetroffen wird. Werte der Bytes sind in binär codierter dezimaler Notation ausgedrückt, falls nicht anders angegeben.

Ein „h“-Index bezeichnet hexadezimale Werte. Ein „b“-Index bezeichnet binäre Werte.

3.3 Audiosektor

Gleich wie in IEC 61834-2, außer für die Sequenznummer (siehe Tabelle 4) und Spurpaarnummer (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6).

3.4 Videosektor

Gleich wie in IEC 61834-2, außer für die Sequenznummer (siehe Tabelle 4) und Spurpaarnummer (siehe Tabelle 5, Tabelle 6).

3.5 Subcode-Sektor

Gleich wie in IEC 61834-2, außer für die Subcode-Postambel, die mit dem Anlauf von 1 200 modulierten Bits für System 1125-60 und System 1250-50 beginnt.

4 Audio-Schnittstelle

Gleich wie in IEC 61834-2.

5 Video-Schnittstelle

Gleich wie in IEC 61834-2.

6 Audio-Signalverarbeitung

6.1 Einführung

Das Audiosignal wird in vier Audio-Blocks aufgezeichnet. Jeder Audio-Block wird unabhängig verarbeitet und identisch. Der Audio-Block ist aus fünf Audiosektoren in fünf aufeinander folgenden Spuren für das System 1125-60, sechs Audiosektoren in sechs aufeinander folgenden Spuren für System 1250-50 zusammengesetzt. Die Audio-Signalverarbeitung in jedem Audio-Block ist in der gleichen Art wie in IEC 61834-2.

Option:

In dieser Norm ist 20-Bit-Audio für professionelle Anwendung vorgesehen. Einzelheiten sind in Anhang A beschrieben.

6.2 Fehlerkorrektur-Code

Gleich wie in IEC 61834-2.

6.3 Verwürfelungsmuster

Gleich wie in IEC 61834-2.

6.4 Audio-Codierung

Gleich wie in IEC 61834-2.

6.5 Audio-Kanal-Belegung

6.5.1 Audio-Block

Der Audio-Block ist der physikalische Aufzeichnungs-Kanal für das Audiosignal auf dem Band. In dieser Norm werden vier Audio-Blocks, genannt CH1, CH2, CH3 und CH4, bereitgestellt. Der Aufbau dieser Audio-Blocks ist in Tabelle 7 gezeigt. In jedem Audio-Block wird einer von vier Codierungsmodi angewandt, beschrieben in Tabelle 13 von IEC 61834-2. Audiosignale mit dem gleichen Codierungsmodus müssen in CH1 und CH2 sowie in CH3 und CH4 aufgezeichnet werden. CH1 und CH3 dürfen mit unterschiedlichem Codierungsmodus aufgezeichnet werden, aber die Quantisierung in CH1 bis CH4 muss gleich sein, außer für das HD-6-Kanal Audio, welches später beschrieben wird.

6.5.2 Audio-Kanalmodus

Für die Zuweisung des Codierungsmodus in vier Audio-Blocks sind drei Typen von Audio-Kanalmodi vorgesehen, das sind HD-4ch-Audio, HD-8ch-Audio und HD-6ch-Audio.

Im 48k-Modus, 44,1k-Modus und 32k-Modus ist das Signal von einem Audio-Kanal in einem Audio-Block aufgezeichnet. Da vier Audio-Kanäle verfügbar sind, werden diese Modi HD-4ch-Audio genannt.

Im 32k-2ch-Modus sind die Signale von zwei Audio-Kanälen in einem Audio-Block aufgezeichnet. Da acht Audio-Kanäle verfügbar sind, wird dieser Modus HD-8ch-Audio genannt.

In der Kombination von 48k-Modus und 32k-2ch-Modus werden Signale von zwei Audio-Kanälen in CH1 und CH2 aufgezeichnet, und Signale von vier Audio-Kanälen werden in CH3 und CH4 aufgezeichnet. Da sechs Audio-Kanäle verfügbar sind, wird dieser Modus HD-6ch-Audio genannt. HD-6ch-Audio ist nur für konzentriertes Audio verfügbar, beschrieben in 6.5.3.

6.5.3 Kanalbelegungsregel

Eine Kanalbelegung ist in zwei Arten von Regeln unterteilt, geordnet nach dem Merkmal des Quellinhaltes, Multi-Stereo-Audio und konzentriertes Audio.

6.5.3.1 Multi-Stereo-Audio

Multi-Stereo-Audio ist durch vielfache Sätze von Stereo-Audio definiert. Jedes Stereo-Audio-Signal darf unabhängig aufgezeichnet werden. Multi-Stereo-Audio beinhaltet HD-4ch-Audio und HD-8ch-Audio.

Die grundlegende Kanalbelegungsregel für HD-4ch-Audio ist in Tabelle 8 beschrieben. Codierte Daten in CH1 bis CH4 entsprechen den codierten Daten X in Bild 17 von IEC 61834-2. Die gleichzeitig mit dem Videosignal aufgezeichneten Audiosignale müssen in CH1 und CH2 aufgezeichnet werden.

Die grundlegende Kanalbelegungsregel für HD-8ch-Audio ist in Tabelle 8 beschrieben. Jeder Audio-Kanal in HD-8ch-Audio ist benannt als CHa, CHb, CHc, CHd, CHe, CHf, CHg und CHh. CHa und CHb müssen in CH1 aufgezeichnet werden. CHc und CHd müssen in CH2 aufgezeichnet werden, CHe und CHf müssen in CH3 aufgezeichnet werden, CHg und CHh müssen in CH4 aufgezeichnet werden. Codierte Daten in CHa, CHc, CHe und CHg entsprechen codierten Daten Y, und codierte Daten in CHb, CHd, CHf und CHh entsprechen codierten Daten Z in Bild 18 von IEC 61834-2. Für den als „Keine Information“ beschriebenen Kanal in CHb, CHd, CHf oder CHh dürfen Null-Daten oder die gleichen Daten wie CHa, CHc, CHe oder CHg aufgezeichnet werden. Die gleichzeitig mit dem Videosignal aufgezeichneten Audiosignale müssen in CH1 aufgezeichnet werden.

6.5.3.2 Konzentriertes Audio

Konzentriertes Audio ist so definiert, dass alle Kanäle von Audio-Blocks gleichzeitig aufgezeichnet werden müssen. Konzentriertes Audio beinhaltet HD-4ch-Audio, HD-6ch-Audio und HD-8ch-Audio, welches konzentriertes-4ch-Audio, konzentriertes-6ch-Audio und konzentriertes-8ch-Audio genannt wird. Die Kanalbelegungsregel für konzentriertes Audio ist in Tabelle 9 gezeigt. Konzentriertes-6ch-Audio und konzentriertes-8ch-Audio sind für vorbespieltes Band vorgesehen. Wenn der Tieftonkanal nicht benutzt wird, müssen Null-Daten als Audio-Daten in diesem Kanal aufgezeichnet werden. Andere Kanalbelegungen sind reserviert.

Für konzentriertes Audio muss SM von *AAUX Quelle*-Paket auf „1“ gesetzt werden. Bei Wiedergabe sollte jedes SM von *AAUX Quelle*-Paket in allen Audio-Blocks geprüft werden.

Mischpegel von Lmix, Rmix, T, Q1 und Q2 in Tabelle 9 beziehen sich auf ITU-R Recommendation 775.

6.6 Rahmenstruktur

6.6.1 Relatives Audio-Video-Timing

Audiosignale werden getrennt mit Videovollbild-Periode aufgezeichnet, und die Dauer eines Audio-Rahmens ist definiert als ein Videovollbild. Ein Audio-Rahmen beginnt mit dem Audio-Abtastwert, der innerhalb der Dauer von minus 50 Abtastwerten zum Null-Abtastwert vom Beginn der ersten Zeile des ersten Halbbildes des Video-Eingangssignales erfasst wird.

6.6.2 Audio-Rahmen-Verarbeitung

Diese Norm sieht die gleichen Audio-Rahmen-Verarbeitungs-Modi wie IEC 61834-2 vor.

6.6.2.1 Unverkoppelt-Modus

Der Unverkoppelt-Modus wird bei 48k-Modus, 44,1k-Modus, 32k-Modus und 32k-2ch-Modus, deren Audiosignal-Abtastfrequenz nicht synchron mit der Videovollbild-Frequenz ist, angewandt. Die Anzahl von Audio-Abtastwerten je Rahmen ist innerhalb des Bereichs zwischen dem Maximum und dem Minimum variabel, wie in Tabelle 10 gezeigt. Die Anzahl von Audio-Abtastwerten je Rahmen ist auf ganze Zahlen gerundet. Die Aufzeichnungskapazität von Audiodaten für jeden Audio-Block stimmt mit dem Maximum im 48k-Modus überein. Für das Fehlen von Abtastwerten zum Auffüllen des Audio-Blocks müssen undefinierte Werte, „1“ oder „0“, die „Nicht-Beachten-Daten“ bedeuten, aufgezeichnet werden.

6.6.2.2 Verkoppelt-Modus

Der Verkoppelt-Modus wird bei 48k-Modus, 32k-Modus und 32k-2ch-Modus, deren Audiosignal-Abtastfrequenz synchron mit der Videovollbild-Frequenz ist, angewandt. Die Audio-Abtastfrequenz (f_s) steht mit der horizontal Video-Frequenz (f_h) nach folgenden Gleichungen in Beziehung.

48k-Modus:	$f_s = f_h \times 64/45$	für System 1125-60
	$f_s = f_h \times 192/125$	für System 1250-50
32k-Modus und 32k-2ch-Modus:	$f_s = f_h \times 128/135$	für System 1125-60
	$f_s = f_h \times 128/125$	für System 1250-50

Die Anzahl von Audio-Abtastwerten je Rahmen behält eine gleichmäßige Sequenz oder einen festen Wert, wie in Tabelle 12 gezeigt.

6.7 Verschachtelungsverfahren

Audio-Abtastwerte und undefinierte Werte sind über Spuren und Daten-Synchronisationsblocks innerhalb eines Rahmens verschachtelt. Zuerst werden die Audiodaten verschachtelt, dann sind undefinierte Werte zu setzen. Die Daten D_n , die als n -te Ordnung ($n = 0, 1, 2 \dots$) innerhalb eines Rahmens abgetastet sind, sind auf der Position angeordnet, die von folgenden Gleichungen abgeleitet sind.

Audio-Verschachtelungsmuster sind in Bild 19 und Bild 21 von IEC 61834-2 für System 1125-60 und in Bild 20 und Bild 22 von IEC 61834-2 für System 1250-50 gezeigt. Die folgende Beschreibung der Spurnummern ist jedem Bild hinzuzufügen.

a) System 1125-60

- „Spur 10 oder Spur 15“ wird zu „Spur 0 oder Spur 5“ hinzugefügt.
- „Spur 11 oder Spur 16“ wird zu „Spur 1 oder Spur 6“ hinzugefügt.
- „Spur 12 oder Spur 17“ wird zu „Spur 2 oder Spur 7“ hinzugefügt.
- „Spur 13 oder Spur 18“ wird zu „Spur 3 oder Spur 8“ hinzugefügt.
- „Spur 14 oder Spur 19“ wird zu „Spur 4 oder Spur 9“ hinzugefügt.

b) System 1250-50

- „Spur 12 oder Spur 18“ wird zu „Spur 0 oder Spur 6“ hinzugefügt.
- „Spur 13 oder Spur 19“ wird zu „Spur 1 oder Spur 7“ hinzugefügt.
- „Spur 14 oder Spur 20“ wird zu „Spur 2 oder Spur 8“ hinzugefügt.
- „Spur 15 oder Spur 21“ wird zu „Spur 3 oder Spur 9“ hinzugefügt.
- „Spur 16 oder Spur 22“ wird zu „Spur 4 oder Spur 10“ hinzugefügt.
- „Spur 17 oder Spur 23“ wird zu „Spur 5 oder Spur 11“ hinzugefügt.

6.7.1 48k-, 44,1k-, 32k-Modi

a) System 1125-60

Spurnummer: $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5$ für CH1
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 5$ für CH2
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 10$ für CH3
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 15$ für CH4

Synchronisationsblocknummer: $2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 45) / 15)$

Bytepositionsnummer: $10 + 2 \times \text{INT}(n / 45)$ für das höchstwertige Byte
 $11 + 2 \times \text{INT}(n / 45)$ für das niedrigstwertige Byte

Dabei ist: $n = 0$ bis 1619 für 48k-Modus
 $n = 0$ bis 1488 für 44,1k-Modus
 $n = 0$ bis 1079 für 32k-Modus

b) System 1250-50

Spurnummer: $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6$ für CH1
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 6$ für CH2
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 12$ für CH3
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 18$ für CH4

Synchronisationsblocknummer: $2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 54) / 18)$

Bytepositionsnummer: $10 + 2 \times \text{INT}(n / 54)$ für das höchstwertige Byte
 $11 + 2 \times \text{INT}(n / 54)$ für das niedrigstwertige Byte

Dabei ist: $n = 0$ bis 1943 für 48k-Modus
 $n = 0$ bis 1785 für 44,1k-Modus
 $n = 0$ bis 1295 für 32k-Modus

6.7.2 32k-2ch-Modi

a) System 1125-60

Spurnummer: $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5$ für CH1
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 5$ für CH2
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 10$ für CH3
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 5 + 15$ für CH4

Synchronisationsblocknummer: $2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 45) / 15)$

Bytepositionsnummer: $10 + 3 \times \text{INT}(n / 45)$ für das höchstwertige Byte Y
 $11 + 3 \times \text{INT}(n / 45)$ für das höchstwertige Byte Z
 $12 + 3 \times \text{INT}(n / 45)$ für das niedrigstwertige Byte

Dabei ist: $n = 0$ bis 1 079

b) System 1250-50

Spurnummer: $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6$ für CH1
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 6$ für CH2
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 12$ für CH3
 $(\text{INT}(n / 3) + 2 \times (n \bmod 3)) \bmod 6 + 18$ für CH4

Synchronisationsblocknummer: $2 + 3 \times (n \bmod 3) + \text{INT}((n \bmod 54) / 18)$

Bytepositionsnummer: $10 + 3 \times \text{INT}(n / 54)$ für das höchstwertige Byte Y
 $11 + 3 \times \text{INT}(n / 54)$ für das höchstwertige Byte Z
 $12 + 3 \times \text{INT}(n / 54)$ für das niedrigstwertige Byte

Dabei ist: $n = 0$ bis 1 295

6.8 Audio-Hilfs-Daten (AAUX)

Gleiche Daten, wie in IEC 61834-2 für CH1 bis CH4 definiert.

6.9 Ungültige Aufzeichnung

Für die Aufzeichnung ungültiger Werte, wie Audiodaten, muss REC MODE in AAUX1 auf 111b gesetzt werden. Die Werte der ungültigen Daten sind nicht zu beachten.

7 Video-Signalverarbeitung

7.1 Einführung

Videosignale werden mit 40,5 MHz für Luminanz und 13,5 MHz für Farbdifferenzen abgetastet. Die Video-Signalverarbeitung für die Bitratenreduktion erfolgt fast in der gleichen Weise wie in IEC 61834-2. Ein Makro-Block des HD-Formates besteht aus acht DCT-Blocks, während der des SD-Formates aus sechs DCT-Blocks besteht.

7.2 Fehlerkorrektur-Code

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.3 Verwürfelungsmuster

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.4 Video-Struktur

7.4.1 Abtaststruktur

Die Abtaststruktur ist definiert als 12:4:4-Komponenten-Fernsehsignal, basierend auf ITU-R Recommendation 709. Die Abtaststrukturen von Luminanz (Y) und zwei Farbdifferenzsignalen (CR, CB) sind in Tabelle 13 gezeigt.

7.4.1.1 Pixel- und Zeilenstrukturen in einem Vollbild

Der Abtast-Startpunkt des Y-Signals muss $124T$ für System 1125-60 oder $144T$ für System 1250-50 vom Horizontal-Synchronsignal Zeitbezug sein.

Dabei ist:

$$T = \frac{1}{40,5 \times 10^6} \text{ s}$$

Der Abtast-Startpunkt in einer aktiven Periode von CR- und CB-Signalen muss der gleiche sein wie der Abtast-Startpunkt in einer aktiven Periode des Y-Signals.

Jedes Pixel hat einen Wert von -127 bis 126 , der durch die Subtraktion von 128 vom Videosignal-Eingangspegel erhalten wird.

a) System 1125-60

Für das Y-Signal müssen 1 008 Pixel je Zeile übertragen werden. Jedes Farbdifferenzsignal muss zeilensequentiell alle zwei Zeilen dezimiert werden, und 336 Pixel je Zeile müssen übertragen werden, wie in Bild 4 gezeigt.

Die aktiven Zeilen von Zeile 44 bis Zeile 555 und von Zeile 606 bis Zeile 1 117 müssen sein, wie in Tabelle 13 gezeigt. Von jedem Halbbild müssen 512 Zeilen für Y-Signale und 256 Zeilen für CR- und CB-Signale übertragen werden.

b) System 1250-50

Für das Y-Signal müssen 1 080 Pixel je Zeile übertragen werden. Jedes Farbdifferenzsignal muss zeilensequentiell alle zwei Zeilen dezimiert werden, und 360 Pixel je Zeile müssen übertragen werden, wie in Bild 5 gezeigt.

Die aktiven Zeilen von Zeile 45 bis Zeile 620 und von Zeile 670 bis Zeile 1 245 müssen sein, wie in Tabelle 13 gezeigt. Von jedem Halbbild müssen 576 Zeilen für Y-Signale und 288 Zeilen für CR- und CB-Signale übertragen werden.

7.4.1.2 Filterkenndaten

Filterkenndaten werden wie folgt für System 1125-60 und System 1250-50 empfohlen:

- Kleiner oder gleich –12 dB bei 20,25 MHz für das Luminanz-Signal
- Kleiner oder gleich –6 dB bei 6,75 MHz für das Chrominanz-Signal

7.4.2 DCT-Block

Die Y-, CR- und CB-Pixel in einem Vollbild müssen in DCT-Blocks unterteilt werden, wie in Bild 6 gezeigt. Alle DCT-Blocks sind in einem rechtwinkligen Bereich von acht vertikalen Zeilen und acht horizontalen Pixel in einem Vollbild gegliedert. Der Wert von x zeigt die horizontale Koordinate von links, und der Wert von y zeigt die vertikale Koordinate von oben. Für das System 1125-60 sind ungerade Zeilen von $y = 1, 3, 5, 7$ die horizontalen Zeilen von Halbbild eins, und gerade Zeilen von $y = 0, 2, 4, 6$ sind solche von Halbbild zwei. Für das System 1250-50 sind gerade Zeilen von $y = 0, 2, 4, 6$ die horizontalen Zeilen von Halbbild eins, und ungerade Zeilen von $y = 1, 3, 5, 7$ sind solche von Halbbild zwei.

7.4.2.1 DCT-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 1125-60

Die Anordnung von horizontalen DCT-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 7 gezeigt. Die gleiche horizontale Anordnung ist mit 128 DCT-Blocks für Y und 64 DCT-Blocks für CR und CB in vertikaler Richtung wiederholt. Die Pixel in einem Vollbild sind in 21 504 DCT-Blocks unterteilt.

- Y : Vertikal 128 DCT-Blocks × horizontal 126 DCT-Blocks = 16 128 DCT-Blocks
- CR: Vertikal 64 DCT-Blocks × horizontal 42 DCT-Blocks = 2 668 DCT-Blocks
- CB: Vertikal 64 DCT-Blocks × horizontal 42 DCT-Blocks = 2 668 DCT-Blocks

7.4.2.2 DCT-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 1250-50

Die Anordnung von horizontalen DCT-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 7 gezeigt. Die gleiche horizontale Anordnung ist mit 144 DCT-Blocks für Y und 72 DCT-Blocks für CR und CB in vertikaler Richtung wiederholt. Die Pixel in einem Vollbild sind in 25 920 DCT-Blocks unterteilt.

- Y : Vertikal 144 DCT-Blocks × horizontal 135 DCT-Blocks = 19 440 DCT-Blocks
- CR: Vertikal 72 DCT-Blocks × horizontal 45 DCT-Blocks = 3 240 DCT-Blocks
- CB: Vertikal 72 DCT-Blocks × horizontal 45 DCT-Blocks = 3 240 DCT-Blocks

7.4.3 Makro-Block

7.4.3.1 Makro-Block und DCT-Blocks

Jeder Makro-Block besteht aus sechs DCT-Blocks. Bild 8 zeigt die Beziehung zwischen Makro-Block und DCT-Blocks.

7.4.3.2 Makro-Block-Anordnung in einem Vollbild für das System 1125-60

Die Makro-Block-Anordnung in einem Vollbild besteht aus zwei Stufen.

a) Stufe 1: Anordnung der Makro-Blocks

Die Pixel in einem Vollbild sind in 2 688 Makro-Blocks unterteilt.

Vertikal 64 Makro-Blocks × horizontal 42 Makro-Blocks = 2 688 Makro-Blocks

b) Stufe 2: Umordnung der Makro-Blocks

Neun Makro-Blocks in A_0 bis A_7 und A_{10} bis A_{17} sind in drei Makro-Blocks × drei Makro-Blocks in B_0 bis B_7 und B_{10} bis B_{17} angeordnet, wie in Bild 9 gezeigt.

Sechs Makro-Blocks in A_8, A_9, A_{18} und A_{19} plus drei Blind-Makro-Blocks sind in drei Makro-Blocks × drei Makro-Blocks in B_8, B_9, B_{18} und B_{19} angeordnet, wie in Bild 9 gezeigt. Jedes Pixel in Blind-Makro-Blocks sollte den gleichen Wert haben wie der Mittenpegel des Videosignals.

Vertikal 60 Makro-Blocks × horizontal 45 Makro-Blocks = 2 700 Makro-Blocks

Als Ergebnis bekommt die Anordnung von Makro-Blocks in einem Vollbild die Form, wie in Bild 10 gezeigt. Die kleinen Rechtecke zeigen einen Makro-Block.

7.4.4 Super-Block

Jeder Super-Block besteht aus 27 Makro-Blocks.

7.4.4.1 Super-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 1125-60

Die Anordnung von Super-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 10 gezeigt. Jeder Super-Block ist in 27 benachbarte Makro-Blocks gegliedert, umschlossen mit einer dicken Linie. Die Pixel in einem Vollbild sind in 100 Super-Blocks unterteilt.

Vertikal 20 Super-Blocks × horizontal 5 Super-Blocks = 100 Super-Blocks

7.4.4.2 Super-Block-Anordnung in einem Vollbild für System 1250-50

Die Anordnung von Super-Blocks in einem Vollbild wird in Bild 11 gezeigt. Jeder Super-Block ist in 27 benachbarte Makro-Blocks gegliedert, umschlossen mit einer dicken Linie. Die Pixel in einem Vollbild sind in 120 Super-Blocks unterteilt.

Vertikal 24 Super-Blocks × horizontal 5 Super-Blocks = 120 Super-Blocks

7.4.5 Definition von Super-Blocknummer, Makro-Blocknummer und Pixelwert

7.4.5.1 Super-Blocknummer

Die Super-Blocknummer in einem Vollbild wird als $S_{i,j}$ ausgedrückt, wie in den Bildern 10 und 11 gezeigt.

$S_{i,j}$ Dabei ist: i : die vertikale Reihenfolge des Super-Blocks
 $i = 0, \dots, 19$ für System 1125-60
 $i = 0, \dots, 23$ für System 1250-50
 j : die horizontale Reihenfolge des Super-Blocks
 $j = 0, \dots, 4$

7.4.5.2 Makro-Blocknummer

Die Makro-Blocknummer wird als $M_{i,j,k}$ ausgedrückt. Das Symbol k ist die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block wie in Bild 12 gezeigt. Die kleinen Rechtecke in Bild 12 zeigen einen Makro-Block, und eine Ziffer in dem kleinen Rechteck drückt k aus.

$M_{i,j,k}$ Dabei ist: i,j : die Super-Blocknummer
 k : die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block
 $k = 0, \dots, 26$

7.4.5.3 Pixelwert

Der Pixelwert wird als $P_{i,j,k,l}(x,y)$ ausgedrückt. Das Pixel wird als Zusatz von $i,j,k,l(x,y)$ bezeichnet. Das Symbol l ist die DCT-Block-Reihenfolge in einem Makro-Block wie in Bild 8 gezeigt. Ein Rechteck in dem Bild zeigt einen DCT-Block, und eine DCT-Nummer im Rechteck drückt l aus. Die Symbole x und y sind die Pixelkoordinaten im DCT-Block, wie in 7.4.2 beschrieben.

$P_{i,j,k,l}(x,y)$ Dabei ist: i,j,k : die Makro-Blocknummer
 l : die DCT-Block-Reihenfolge im Makro-Block
 (x,y) : die Pixelkoordinaten im DCT-Block
 $x = 0, \dots, 7$
 $y = 0, \dots, 7$

7.4.6 Definition von Videosegment und komprimiertem Makro-Block

Gleich wie in IEC 61834-2, außer für die Makro-Blocknummern, die in einem Videosegment eingeschlossen sind. Die Makro-Blocknummern sind nachfolgend gezeigt.

$M_{a,2,k}$ dabei ist $a = (i + 4) \bmod n$
 $M_{b,1,k}$ dabei ist $b = (i + 12) \bmod n$
 $M_{c,3,k}$ dabei ist $c = (i + 16) \bmod n$
 $M_{d,0,k}$ dabei ist $d = (i + 0) \bmod n$
 $M_{e,4,k}$ dabei ist $e = (i + 8) \bmod n$

Dabei ist:

i : vertikale Reihenfolge des Super-Blocks

$i = 0, \dots, n-1$

n : Anzahl vertikaler Super-Blocks in einem Videovollbild

$n = 20$ für System 1125-60

$n = 24$ für System 1250-50

k : die Makro-Block-Reihenfolge im Super-Block

$k = 0, \dots, 26$

7.5 DCT-Verarbeitung

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.6 Quantisierung

7.6.1 Einführung

Gewichtete DCT-Koeffizienten werden zu 9 Bits transformiert. Dann werden die 9-Bits-transformierten Daten durch die Quantisierungsstufe dividiert, um das Aufkommen an Daten in ein Videosegment auf fünf komprimierte Makro-Blocks zu begrenzen.

7.6.2 Bit-Zuordnung für Quantisierung

Gewichtete DCT-Koeffizienten werden wie folgt dargestellt:

Gleichstrom-Koeffizientenwert (9 Bits): b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
 2er-Komplement (–255 bis 255)

Wechselstrom-Koeffizientenwert (10 Bits): s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
 1 Vorzeichenbit + 9 Bits mit absolutem Wert (–511 bis 511)

7.6.3 Klassennummer

Jeder DCT-Block muss in vier Klassen nach den in Tabelle 21 von IEC 61834-2 beschriebenen Definitionen eingestuft werden. Für die Systeme 1125-60 und 1250-50 wird eine Rot-Block-Erkennung als Option erwogen. Das Verfahren für die Rot-Block-Erkennung ist nicht festgelegt.

Beispiel des Rot-Block-Erkennungsverfahrens:

$P_{i,j,k,6}(x,y)$ ist der Pixelwert von DCT 6 (CR) in Makro-Block $M_{i,j,k}$.

$P_{i,j,k,7}(x,y)$ ist der Pixelwert von DCT 7 (CB) in Makro-Block $M_{i,j,k}$.

```
count = 0;
for (x = 0; x < 8; x++){
  for (y = 0; y < 8; y++){
    if (Pi,j,k,6(x,y) >= 160 && Pi,j,k,7(x,y) < 128 ) {count ++;}
  }
}
if (count > 10) DCT 6 (CR) in macro block Mi,j,k is red-block
else DCT 6 (CR) in macro block Mi,j,k is not red-block;
```

Als Bezug zeigt Tabelle 14 ein Beispiel der Klassifizierung einschließlich der Rot-Block-Erkennung.

7.6.4 Anfangsskalierung

Die Anfangsskalierung ist eine Operation, um Wechselstrom-Koeffizienten von 10 Bits auf 9 Bits zu transformieren. Die Anfangsskalierung muss wie folgt geschehen:

Für Klassennummer = 0, 1, 2

Eingangsdaten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

Ausgangsdaten s b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

Für Klassennummer = 3

Eingangsdaten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

Ausgangsdaten s b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1

7.6.5 Bereichsnummer

Die Bereichsnummer wird für die Selektion von Quantisierungsstufen benutzt. Wechselstrom-Koeffizienten innerhalb eines DCT-Blocks müssen in acht Bereiche eingestuft werden, mit Bereichsnummern, wie in Bild 13 gezeigt.

7.6.6 Quantisierungsstufe

Die Quantisierungsstufe muss durch die Klassennummer entschieden werden, die Bereichsnummer und die Quantisierungsnummer (QNO), wie in Tabelle 15 festgelegt. QNO ist in dieser Reihenfolge ausgewählt, um das Aufkommen an Daten in einem Videosegment auf fünf komprimierte Makro-Blocks zu begrenzen.

7.7 Codierung mit variabler Länge (VLC)

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.8 Anordnung eines komprimierten Makro-Blocks

Ein komprimiertes Videosegment besteht aus fünf komprimierten Makro-Blocks. Jeder komprimierte Makro-Block hat 77 Bytes Daten. Die Anordnung des komprimierten Makro-Blocks muss sein, wie in Bild 14 gezeigt. Die Bereiche von Y0 bis Y5, CR und CB sind als komprimierte Datenbereiche definiert, und jeder von Y0 bis Y5 besteht aus 80 Bits, und jeder von CR und CB besteht aus 64 Bits.

7.8.1 STA (Zustand des komprimierten Makro-Blocks)

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.8.2 QNO (Quantisierungsnummer)

Gleich wie in IEC 61834-2.

7.8.3 DC

Gleich wie in IEC 61834-2, außer der DCT-Block-Reihenfolge l im Makro-Block. Für Systeme 1125-60 und 1250-50 ist $l = 0, \dots, 7$.

7.8.4 AC

AC ist ein Oberbegriff von in variabler Länge codierten Wechselstrom-Koeffizienten innerhalb des Videosegments $V_{i,k}$.

DCI und Code variabler Länge für Wechselstrom-Koeffizienten im DCT-Block, dessen DCT-Blocknummer i, j, k, l ist, sind vom Anfang des komprimierten Datenbereichs an in den komprimierten Makro-Block CM i, j, k zugewiesen. In Bild 14 liegt das Codewort variabler Länge, beginnend von MSB, das in der oberen und linken Seite gezeigt ist, und LSB, das in der unteren und rechten Seite gezeigt ist. Folglich sind Wechselstrom-Daten von der oberen und linken Seite zu der unteren und rechten Seite verteilt.

7.9 Anordnung eines Videosegments

Das Verteilungsverfahren von quantisierten Wechselstrom-Koeffizienten ist gleich wie in IEC 61834-2. Bild 15 zeigt die Anordnung eines Videosegments CV i, k nach der Bitratenreduktion. Der Anordnungsalgorithmus eines Videosegments ist nachfolgend gezeigt.