

DIN EN 60461

ICS 33.160.40; 33.170

Ersatz für
DIN EN 60461:2001-12
Siehe Anwendungsbeginn

**Zeit- und Steuercode (IEC 60461:2010);
Deutsche Fassung EN 60461:2011**

Time and control code (IEC 60461:2010);
German version EN 60461:2011

Code temporel et de pilotage (CEI 60461:2010);
Version allemande EN 60461:2011

Gesamtumfang 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-01-02 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-08-01.

Daneben darf DIN EN 60461:2001-12 noch bis 2014-01-02 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60461:2008-09.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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 zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60461:2001-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In Abschnitt 3 wurden die Begriffe „Vollbild“, „Halbbild“, „Zeit- und Steuercode“ sowie „Zeitcode-Quelle/Originalquelle“ neu aufgenommen.
- b) Die Norm wurde auf Vollbildraten von über 30 Bildern je Sekunde erweitert. Entsprechende Erweiterungen betreffen die Abschnitte 5, 6, 7 und 8. Im neuen Abschnitt 11 werden die Ausführungen zusammengefasst.
- c) Der neue Abschnitt A.3 informiert über Vollbilder und den damit zusammenhängenden Zeitcode.
- d) Der neue Anhang B beschreibt die Konvertierung von Zeitcodes bei der Video-Konvertierung von Fernsehsystemen mit 24 Vollbildern je Sekunde.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60461: 1989-06

DIN EN 60461: 2001-12

Deutsche Fassung

Zeit- und Steuercode
(IEC 60461:2010)

Time and control code
(IEC 60461:2010)

Code temporel et de pilotage
(CEI 60461:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-01-02 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2011 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60461:2011 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/1515/CDV, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60461, ausgearbeitet von dem Technical Area 6 „Professional electronics storage media, data structures and equipment“ des IEC/TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-01-02 als EN 60461 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60461:2001.

EN 60461:2011 enthält die folgende wesentliche Änderung gegenüber EN 60461:2001: Der Zeitcode für progressive Fernsehgeräte mit einer Bildfrequenz größer als 30 Bilder je Sekunde wurde hinzugefügt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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): 2011-10-02
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-01-02

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60461:2010 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter Literaturhinweise zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61169-8:2007 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61169-8:2007 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und reservierte Begriffe	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Reservierte Begriffe	8
4 Zeit-Darstellung im System mit 30 Vollbildern je Sekunde und 60 Vollbildern je Sekunde	8
4.1 Definition von Realzeit und NTSC-Zeit.....	8
4.2 Zeitadresse eines Vollbildes	8
4.3 Farbvollbildidentifikation in analogen Composite-NTSC-Fernsehsystemen.....	9
5 Zeit-Darstellung in Systemen mit 25 Vollbildern je Sekunde und 50 Vollbildern je Sekunde	9
5.1 Definition der Realzeit.....	9
5.2 Zeitadresse eines Vollbildes	9
5.3 Farbvollbildkennung in 625/50-Fernsehsystemen.....	10
6 Zeit-Darstellung im 24-Vollbilder-System	10
6.1 Definition von Realzeit und NTSC-Zeit.....	10
6.2 Zeitadresse eines Vollbildes	11
7 Struktur der Zeitadresse und Steuerbit	11
7.1 Numerischer Code	11
7.2 Zeitadresse	11
7.3 Kennungsbits	11
7.4 Verwendung der Binärgruppen	12
7.5 Uhrzeitbezug – Kombinationen der Binärgruppenkennungen.....	13
8 Anwendung Linearzeitcode	14
8.1 Codewortformat.....	14
8.2 Codewort-Dateninhalt	14
8.3 Modulationsverfahren.....	16
8.4 Bitrate	17
8.5 Zeitbezug des Codewortes relativ zum Fernsehsignal	17
8.6 Elektrische und mechanische Eigenschaften der Schnittstelle des linearen Zeitcodes.....	18
9 Anwendungen der Vertikal-Austastlücke – Analoge Fernhesysteme	23
9.1 Codewort-Format	23
9.2 Codewort-Dateninhalt	23
9.3 Modulationsverfahren.....	28
9.4 Bit-Zeitbezug.....	28
9.5 Zeitbezug des Codewortes relativ zum Fernsehsignal	29
9.6 Lage des Adresscodesignals in der Vertikal-Austastlücke	29
9.7 Redundanz	29
9.8 Zeitlicher Verlauf des Zeitcodes in der Vertikal-Austastlücke	30
10 Beziehung zwischen LTC und VITC	30
10.1 Zeitadress-Daten	30
10.2 Binärgruppendaten	30
10.3 VITC- und LTC-Codewortvergleich.....	31
11 Progressive Systeme mit Vollbildraten größer als 30 Vollbilder je Sekunde	33
11.1 Zeit-Adresse eines Vollbildpaares in progressiven Systemen mit 50 und 60 Vollbildern je Sekunde.....	33
11.2 Ausführungsrichtlinien.....	33

Anhänge

Anhang A (informativ) Erläuternde Anmerkungen.....	35
Anhang B (informativ) Konvertierung von Zeitcodes, wenn Video von Fernsehsystemen mit 24 Vollbildern je Sekunde konvertiert wird.....	37
Literaturhinweise	40
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	42

Bilder

Bild 1 – Lineare Zeitcodequelle, zeitlicher Verlauf am Ausgang	17
Bild 2 – Beispiel 29,97/30-Vollbilder-Linearzeitcode	19
Bild 3 – Beispiel 25-Vollbilder-Linearzeitcode	20
Bild 4 – Beispiel 24-Vollbilder-Linearzeitcode	21
Bild 5 – Beispiel Linearzeitcode-Beziehung zu progressivem 59,94-Vollbilder-Video	22
Bild 6 – 525/60-Vertikal-Austastlücken-Zeitcode-Adressbit-Zuordnung und Zeitbezug.....	24
Bild 7 – 625/50-Vertikal-Austastlücken-Zeitcode-Adressbit-Zuordnung und Zeitbezug.....	25
Bild 8 – Zeitlicher Verlauf des Vertikal-Austastlücken-Zeitcodes	28
Bild 9 – Beispiel der Vollbildkennzeichnung für progressive Systeme mit 50 und 60 Vollbildern je Sekunde.....	34
Bild B.1 – Beispiel der Konvertierung von 23,98-Vollb./s-Video in 525/59,94/I.....	38
Bild B.2 – Beispiel der Konvertierung von 24-Vollb./s-hochauflösendes-Bild in 625/50/I	39

Tabellen

Tabelle 1 – Zuordnungen der Binärgruppenkennungen.....	12
Tabelle 2 – Bitpositionen LTC-Zeitadresse	14
Tabelle 3 – Bitpositionen LTC-Kennung	15
Tabelle 4 – Bitpositionen LTC-Binärgruppe.....	15
Tabelle 5 – Bitpositionen und -werte LTC-Synchronisierwort	16
Tabelle 6 – Bitpositionen VITC-Zeitadresse	26
Tabelle 7 – Bitpositionen VITC-Kennung	26
Tabelle 8 – Bitpositionen VITC-Binärgruppe	27
Tabelle 9 – Bitpositionen CRC.....	28
Tabelle 10 – VITC-Logikpegel-Bereiche.....	30
Tabelle 11 – Zusammenfassung von VITC- und LTC-Codewort-Bitdefinitionen	32

Einleitung

IEC 60461 war ursprünglich für analoge Fernsehaufzeichnungssysteme entwickelt und bezog sich nur auf Zwischenzeilen-Fernsehsysteme mit Vollbildraten bis zu 30 Bilder je Sekunde. Sie ist jedoch in ihrem Entwurf flexibel genug, um sie in digitalen Fernsehsystemen, sowohl mit Standardauflösung als auch mit hoher Auflösung, anwenden zu können. Die Unterstützung für progressive Videosysteme mit Vollbildraten über 30 Bilder je Sekunde ist in dieser Internationalen Norm beschrieben.

In den Abschnitten 4, 5 und 6 ist die Art festgelegt, in der die Zeit in Vollbild basierten Systemen repräsentiert wird. In Abschnitt 7 ist die Struktur der Zeitadresse und Steuerbits des Codes festgelegt und setzt Richtlinien für die Speicherung von Nutzerdaten im Code. In Abschnitt 8 sind das Modulationsverfahren und die Schnitteigenschaften einer linearen Zeitcode-Quelle (LTC) festgelegt. In Abschnitt 9 ist das Modulationsverfahren für das Einfügen des Codes in die vertikale Austastlücke des Fernsehsignals festgelegt. In Abschnitt 10 ist die Beziehung zwischen den beiden Formen des Zeit- und Steuercodes zusammengefasst. In Abschnitt 11 sind die Ausführungen für Videoformate mit Vollbildraten über 30 Bilder je Sekunde zusammengefasst.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt einen digitalen Zeit- und Steuercode für die Anwendung im Fernsehen, in Film und zugehörigen Audiosystemen fest, die bei 60, 59,94, 50, 30, 29,97, 25, 24 und 23,98 Vollbildern je Sekunde arbeiten. Diese Internationale Norm legt die Zeit-Adresse, Binärgruppen und die Bit-Struktur der Kennung fest. Zusätzlich werden die Zuordnung der Binärgruppenkennung, der lineare Zeitcode-Transport und der Transport des Zeitcodes in der Vertikal-Austastlücke festgelegt.

Diese Internationale Norm definiert primär die Daten-Transportstruktur für linearen Zeitcode (LTC) und den Zeitcode in der Vertikal-Austastlücke (VITC). Diese Norm legt die LTC-Modulation und den Zeitbezug für alle Videoformate fest. Diese Norm legt außerdem die VITC-Modulation und Lage ausschließlich für die analogen Composite- und Komponentensysteme 525/59,94 und 625/50 fest.

ANMERKUNG Die digitale Darstellung von analogem VITC (D-VITC) ist in SMPTE 266M festgelegt und ist ausschließlich für die digitalen Komponentensysteme 525/59,94 und 625/50 definiert. Hoch auflösende Formate, wie in SMPTE 274M und SMPTE 296M dokumentiert, sollten den Zusatz-Zeitcode (ATC – en: Ancillary Time Code) nutzen, wie in SMPTE 12M-2 (früher SMPTE RP 188) für den Transport von Zeitcode im digitalen Video-Datenstrom festgelegt. Für zukünftige Implementierungen von Zeitcode für digitale Formate mit Standardauflösung wird die Nutzung von ATC anstelle von D-VITC vorgezogen.

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).

ISO/IEC 646:1991, *Information processing*^{N1)} – *ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO/IEC 2022:1994, *Information technology – Character code structure and extension techniques*

ITU-R BT.1700-1:2005, Annex 2, *Characteristics of composite video signals for conventional analogue television systems*

SMPTE 170M:2004, *Television – Composite Analog Video Signal – NTSC for Studio Applications*

SMPTE 258M:1993, *Television – Transfer of Edit Decision Lists*

SMPTE 262M:1995, *Television, Audio and Film – Binary Groups of Time and Control Codes – Storage and Transmission of Data*

SMPTE 309M:1999, *Television – Transmission of Date and Time Zone Information in Binary Groups of Time and Control Code*

3 Begriffe und reservierte Begriffe

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

binärcodiertes Dezimalsystem (BCD)

(en: binary coded decimal system)

Mittel für die Codierung von Dezimalzahlen als Gruppen von Binärbits

^{N1)} Nationale Fußnote: Korrekter Titel: Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange.

ANMERKUNG 1 Jede Dezimalzahl (0 bis 9) wird durch einen eindeutigen Vier-Bit-Code dargestellt. Die vier Bits sind mit dem Dezimalwert der Zahl gewichtet, multipliziert mit der fortlaufenden Potenz von zwei.

ANMERKUNG 2 Zum Beispiel würden die Bitwertigkeiten für eine „Einer“-Zahl 1×2^0 , 1×2^1 , 1×2^2 und 1×2^3 sein, während sie für eine „Zehner“-Zahl 10×2^0 , 10×2^1 , 10×2^2 und 10×2^3 sein würden.

3.1.2

Vollbild

(en: frame)

beinhaltet alle Zeilen der räumlichen Information eines Videosignals, die erforderlich sind, um ein komplettes Bild (einschließlich etwa erforderlicher zugehöriger Synchronisationszeilen) zusammenzustellen

ANMERKUNG Bei progressivem Bild enthalten diese Zeilen Bildabtastwerte, zu einem Zeitpunkt erfasst, im Vollbild oben beginnend und kontinuierlich in aufeinanderfolgenden Zeilen bis zum unteren Ende des Vollbildes laufend.

3.1.3

Halbbild

(en: field)

für Zwischenzeilen-Video besteht ein Vollbild aus zwei Halbbildern. Eines dieser Halbbilder beginnt eine Halbbildperiode später als das andere

ANMERKUNG Siehe SMPTE 170M als Beispiel für ein solches System. Zwischenzeilen-Video-Standards können mehrfache Halbbilder in einer „Farbbildfolge“ erfordern, dies ändert jedoch nicht die nominale Terminologie dieses Dokuments.

3.1.4

linearer Zeitcode (LTC)

(en: linear time code)

Codewortformat und Modulationssystem, das im Allgemeinen zur Aufzeichnung des Zeitcode-Signals eines linearen Aufzeichnungsmediums verwendet wird oder um das serielle Signal über eine von jeglichem Videosignal unabhängige Schnittstelle zu transportieren

3.1.5

Zeitcode in der Vertikal-Austastlücke (VITC)

(en: vertical interval time code)

die Kurzform VITC bezieht sich auf das Codewort-Format und Modulationssystem zur Einfügung des Zeitcodesignals in eine aktive Zeile der vertikalen Austastlücke eines analogen Fernsehsignals mit Standardauflösung (SDTV – en: standard definition television)

3.1.6

Zeit- und Steuercode

der Term „Zeit- und Steuercode“ schließt alle Aspekte der Zeit-Adresse, Kennungsbits und Binärgruppen für vom Nutzer definierte Datencodes ein sowie zwei Modulationsverfahren für die resultierenden Codewörter

ANMERKUNG Er wird gewöhnlich mit „Zeitcode“ (en: „time code“) abgekürzt (einige Anwender verwenden den Begriff „Zeitcode“).

3.1.7

Zeitcodequelle

jede Einrichtung, die ein Zeit- und Steuercodesignal erzeugt oder ein Zeit- und Steuercodesignal von einem aufgezeichneten Medium oder Übertragungskanal regeneriert

3.1.8

Originalquelle

bezieht sich ausdrücklich auf die Einrichtung, die ein Zeit- und Steuercodesignal in Synchronisation mit dem zugehörigen Video- und/oder Audiosignal erzeugt

ANMERKUNG Die Nutzdaten von Zeitadresse und Binärgruppe („Nutzerdaten“) werden zu einem bestimmten Vollbild oder Vollbildpaar entweder direkt oder in Bezug zum Nutzer-System angefügt. Für Systeme mit Vollbild-Basis ist die Zeit-Adresse, die ein Teil des Zeitcodes bildet, primär eine Kennung, um bestimmte Vollbilder zu identifizieren. Es kann ebenso beinhalten, dass ein bestimmtes Vollbild eine temporäre Beziehung zu irgendetwas sonst hatte, hat jetzt oder wird haben, wie die Vollbild-Position in einer Folge von Vollbildern oder Synchronisation zu einem Bezugssignal.

3.2 Reservierte Begriffe

Dieser Abschnitt ist für eine zukünftige Definition und Anwendung von Begriffen reserviert.

4 Zeit-Darstellung im System mit 30 Vollbildern je Sekunde und 60 Vollbildern je Sekunde

4.1 Definition von Realzeit und NTSC-Zeit

4.1.1 Definition von Realzeit

In einem System mit einer Vollbildfolge von 30 Vollbildern je Sekunde vergeht genau eine Sekunde Realzeit während der Abtastung von 30 Vollbildern. In einem System mit einer Vollbildfolge von 60 Vollbildern je Sekunde vergeht genau eine Sekunde Realzeit während der Abtastung von 60 Vollbildern.

4.1.2 Definition von NTSC-Zeit

In einem NTSC-Fernsehsystem mit einer vertikalen Halbbildfolge von 60/1,001 Halbbildern je Sekunde ($\approx 59,94$ Hz) vergeht eine Sekunde NTSC-Zeit während der Abtastung von 60 Halbbildern oder 30 Vollbildern. Wegen der Differenz der vertikalen Abtastfolgen ist die Beziehung zwischen Realzeit und NTSC-Zeit:

$$1 S_{\text{NTSC-Zeit}} = 1,001 S_{\text{Realzeit}}$$

ANMERKUNG 1 Es gibt andere Fernsehsysteme (wie einige HDTV-Systeme), die bei 24/1,001, 30/1,001 oder 60/1,001 Vollbildern je Sekunde arbeiten. Der Term „NTSC-Zeit“ wird zur Kennung des historischen Ursprungs genutzt und beschreibt die gemeinsame Vollbild-Zeitbasis für all diese Systeme.

ANMERKUNG 2 Das Ergebnis der Teilung der ganzzahligen Vollbildrate durch 1,001 resultiert nicht in präzisen Dezimalzahlen, zum Beispiel 30/1,001 ist 29,970 029 970 029 ... (auf 12 Dezimalen). Dies wird gewöhnlich abgekürzt als 29,97. In gleicher Weise wird gewöhnlich 24/1,001 als 23,98 und 60/1,001 als 59,94 abgekürzt. Diese Abkürzungen werden im ganzen Dokument angewandt. In Berechnungen ist ausreichende Präzision erforderlich, um sicherzustellen, dass Rundung oder Abschneiden keine Fehler im Endresultat erzeugt. Dies ist besonders wichtig, wenn Audio-abtastungsrichtung berechnet wird oder wenn Langzeit-Zeiteinhaltung erforderlich ist.

4.2 Zeitadresse eines Vollbildes

4.2.1 Definition der Zeitadresse eines Vollbildes

Jedes Vollbild muss durch eine eindeutige und vollständige Adresse definiert sein, bestehend aus einer Stunden-, Minuten-, Sekunden- und Vollbildnummer. Für Systeme, die bei 60 Vollbildern je Sekunde arbeiten, muss jedes Vollbildpaar durch eine einzigartige und komplette Adresse identifiziert sein, bestehend aus Stunde, Minute, Sekunde und Vollbild-Nummer. Auf SMPTE 258M für Standardformate zur Anzeige von Vollbild basierten Zeiten ist Bezug zu nehmen.

Die Stunden, Minuten und Sekunden folgen der aufsteigenden Reihe einer 24-Stunden-Uhr, beginnend mit 0 Stunden, 0 Minuten und 0 Sekunden bis 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden. Die Vollbilder müssen aufeinanderfolgend entsprechend des Zählverfahrens (Auslassung (en: drop frame) oder Nichtauslassung (en: nondrop frame)) nummeriert werden, wie nachfolgend beschrieben.

ANMERKUNG Siehe Abschnitt 11 für zusätzliche Informationen bezüglich Fernsehsystemen, die bei 60 Vollbildern je Sekunde arbeiten.

4.2.2 Nichtauslassung – Unkompensiertes Verfahren

Vollbilder müssen ohne Auslassung aufeinanderfolgend von 0 bis 29 nummeriert werden.

4.2.3 Auslassung – NTSC-Zeitkompensiertes Verfahren

Weil die vertikale Halbbildfolge eines NTSC-Fernsehsignals 60/1,001 Halbbilder je Sekunde ($\approx 59,94$ Hz) ist, liefert die einfache Zählung der 30 Vollbilder je Sekunde einen Fehler von ungefähr $+ 108$ Vollbildern ($+ 3,6$ s)_{REAL}) in einer Stunde Laufzeit.

Um den NTSC-Zeitfehler zu minimieren, müssen die ersten zwei Vollbildnummern (00 und 01) am Beginn jeder Minute bei der Zählung ausgelassen werden, außer bei den Minuten 00, 10, 20, 30, 40 und 50.

Weil die Vollbildrate eines progressiven NTSC-Zeit-bezogenen 60-Vollbilder-je-Sekunde-Fernsehsignals absolut 60/1,001 Vollbilder je Sekunde ist und jeder Zeitcode-Zählschritt sich auf ein Vollbildpaar bezieht, darf der gleiche Zählmechanismus ebenso angewendet werden. Siehe Abschnitt 11 für zusätzliche Informationen zu diesem Thema.

Wenn die Auslassungskompensation auf einen NTSC-Fernseh-Zeitcode angewendet wird, ist der nach einer Stunde aufgelaufene Zeitfehler auf $- 3,6$ ms reduziert. Über eine 24-Stunden-Periode ist der aufgelaufene Zeitfehler $- 86$ ms.

4.3 Farbvollbildidentifikation in analogen Composite-NTSC-Fernsehsystemen

Wenn Farbvollbildidentifikation im Zeitcode erforderlich ist, müssen geradzahlige Einer der Vollbildnummern Farbbilder I und II kennzeichnen, und ungeradzahlige Einer der Vollbildnummern müssen Farbbilder III und IV kennzeichnen.

ANMERKUNG Wenn auch ein Komponentensystem keine Farbfolge hat, darf der Zeitcode Farbfolgeinformationen einer Originalvideoquelle tragen, so dass bei Umwandlung eines Composite-Signals in ein Komponentensignal und zurück die Original-Farbbildfolge-Beziehung beibehalten werden kann.

5 Zeit-Darstellung in Systemen mit 25 Vollbildern je Sekunde und 50 Vollbildern je Sekunde

5.1 Definition der Realzeit

In einem System mit einer Vollbildfolge von 25 Vollbildern je Sekunde vergeht genau eine Sekunde Realzeit während der Abtastung von 25 Vollbildern. Ein Beispiel eines solchen Systems ist ein 625/50-Fernsehsystem. In einem System mit einer Vollbildfolge von 50 Vollbildern je Sekunde vergeht genau eine Sekunde Realzeit während der Abtastung von 50 Vollbildern.

5.2 Zeitadresse eines Vollbildes

Jedes Vollbild muss durch eine eindeutige und vollständige Adresse definiert sein, bestehend aus einer Stunden-, Minuten-, Sekunden- und Vollbildnummer. Für Systeme, die bei 50 Vollbildern je Sekunde arbeiten, muss jedes Vollbildpaar durch eine einzigartige und komplette Adresse identifiziert sein, bestehend aus Stunde, Minute, Sekunde und Vollbild-Nummer.

Die Stunden, Minuten und Sekunden folgen der aufsteigenden Reihe einer 24-Stunden-Uhr, beginnend mit 0 Stunden, 0 Minuten und 0 Sekunden bis 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden. Die Vollbilder (oder Vollbildpaare für Systeme, die bei 50 Vollbildern je Sekunde arbeiten) müssen aufeinanderfolgend von 0 bis 24 nummeriert werden.

Es gibt keinen Zählmodus wie das Auslassungsverfahren (das nur bei 30-Vollbilder-Zählung Anwendung findet), das bei 25-Vollbilder-Zählung Anwendung findet.

ANMERKUNG Siehe Abschnitt 11 für zusätzliche Informationen bezüglich Fernsehsystemen, die bei 50 Vollbildern je Sekunde arbeiten.

5.3 Farbvollbildkennung in 625/50-Fernsehsystemen

5.3.1 Farbvollbildkennung

Wenn eine Identifikation der Acht-Halbbildfarbfolge im Zeitcode erforderlich ist, muss die Zeitadresse eine voraussagbare Beziehung mit der Acht-Halbbildfarbfolge tragen (wie in ITU-R BT.1700 festgelegt). Diese Beziehung kann entweder durch logische oder arithmetische Notationen ausgedrückt werden, wie in 5.3.2 beziehungsweise 5.3.3 gegeben.

5.3.2 Logische Beziehung

Mit der Vorgabe, dass die Vollbild- und Sekundennummern der Zeitcodeadresse als BCD-Zahlenpaar ausgedrückt sind, muss der Wert des logischen Ausdrucks $(A|B) \wedge C \wedge D \wedge E \wedge F$ sein:

- „1“ für Halbbilder 1, 2, 3 und 4;
- „0“ für Halbbilder 5, 6, 7 und 8.

Dabei ist

- A der Wert des einwertigen Bits der Vollbildnummer;
- B der Wert des einwertigen Bits der Sekundennummer;
- C der Wert des zweiwertigen Bits der Vollbildnummer;
- D der Wert des zehnwertigen Bits der Vollbildnummer;
- E der Wert des zweiwertigen Bits der Sekundennummer;
- F der Wert des zehnwertigen Bits der Sekundennummer;
- | eine logische ODER-Verknüpfung;
- $\wedge$ eine logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung.

5.3.3 Arithmetische Beziehung

Der Rest des Quotienten

$$\frac{(S + P)}{4}$$

muss sein:

- 0 für Halbbilder 7 und 8;
- 1 für Halbbilder 1 und 2;
- 2 für Halbbilder 3 und 4;
- 3 für Halbbilder 5 und 6.

Dabei ist

- S der Dezimalwert der „Sekunden“-Zahlen der Zeitadresse;
- P der Dezimalwert der Vollbildzahl der Zeitadresse.

6 Zeit-Darstellung im 24-Vollbilder-System

6.1 Definition von Realzeit und NTSC-Zeit

6.1.1 Definition der Realzeit

In einem System mit einer Vollbildfolge von 24 Vollbildern je Sekunde vergeht genau eine Sekunde Realzeit während des Ablaufs von 24 Vollbildern. Ein Beispiel eines solchen Systems ist ein Filmsystem.

6.1.2 Definition der NTSC-Zeit

In einem NTSC-bezogenen Fernsehsystem mit einer Vollbildfolge von 24/1,001 Vollbildern je Sekunde (etwa 23,976) wird bei einer einfachen Zählung mit 24 Vollbildern je Sekunde eine Abweichung von etwa 86 Vollbildern (3,6 Sekunden) in einer Stunde verstrichener Zeit auftreten.

Wenn es gewünscht wird, eine Entsprechung zum 30-Vollbilder-System zu erhalten, sollte der 30-Vollbilder-Nichtauslassungsmodus angewendet werden. Zusätzliche Einzelheiten sind in B.1 dargestellt.

6.2 Zeitadresse eines Vollbildes

Jedes Vollbild muss durch eine eindeutige und vollständige Adresse definiert sein, bestehend aus einer Stunden-, Minuten-, Sekunden- und Vollbildnummer. Die Stunden, Minuten und Sekunden folgen der aufsteigenden Reihe einer 24-Stunden-Uhr, beginnend mit 0 Stunden, 0 Minuten und 0 Sekunden bis 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden. Die Vollbilder müssen aufeinanderfolgend von 0 bis 23 nummeriert werden.

Es gibt keinen Zählmodus wie Auslassung (der nur für 30-Vollbilder-Zählung anwendbar ist), der für 24-Vollbilder-Zählung anwendbar ist.

7 Struktur der Zeitadresse und Steuerbit

7.1 Numerischer Code

Der numerische Code besteht aus sechzehn Vier-Bit-Gruppen, acht Gruppen umfassen die Zeitadresse und Kennungsbits und acht Vier-Bit-Gruppen sind für nutzerdefinierte Daten und Steuercodes.

7.2 Zeitadresse

Der grundlegende Aufbau der Zeitadresse erfolgt nach dem BCD-System unter Anwendung von Einer- und Zehner-Zahlenpaaren für Stunden, Minuten, Sekunden und Vollbilder. Einige der Zahlen sind begrenzt auf Werte, die nicht alle vier Bits als signifikant benötigen. Diese Bits werden aus der Zeitadresse ausgelassen und schließen die „80er“ und „40er“ von Stunden, die „80er“ von Minuten und die „80er“ und „40er“ von Vollbildern ein. Folglich ist die vollständige Zeitadresse in 26 Bits codiert.

7.3 Kennungsbits

7.3.1 Definition der Kennungsbits

Sechs Bits sind für die Speicherung von Kennungen reserviert, welche die Betriebsart des Zeit- und Steuercodes definieren. Ein Gerät, das einen Zeit- und Steuercode decodiert, darf diese Kennungen nutzen, um die Zeitadresse und die Binärgruppensdaten korrekt zu nutzen.

7.3.2 Auslassungskennung (nur NTSC composite Fernsehsystem)

Diese Kennung muss auf „eins“ gesetzt werden, wenn Auslassungskompensation angewandt wird, wie in 4.2.3 festgelegt. Wenn die Zählweise nicht durch Auslassung kompensiert wird, muss dieses Kennungsbit auf „null“ gesetzt werden.

7.3.3 Farbvollbildkennung (nur NTSC- und PAL-Fernsehsysteme)

Wenn die Farbvollbildkennung absichtlich durch die Originalquelle, wie in 4.3 oder 5.3 erklärt, für den Zeit- und Steuercode angewandt wurde, muss diese Kennung auf „eins“ gesetzt werden. Wenn diese Kennung auf logisch Null gesetzt wird, dann ist keine implizierte Beziehung zwischen der Farb-Vollbildfolge und der Zeitadresse vorhanden.

ANMERKUNG Farbvollbilderkennung darf durch eine Originalquelle des Zeit- und Steuercodes erzwungen werden, indem die Zeitadresse angehalten wird, bis die Relation von Farbvollbild zu Zeitcode erfüllt wird, wonach die Zeitadresse jedes Vollbilds normal inkrementiert wird. Solange weder die Zeitadresszählfolge noch die Farbvollbildfolge wechselt, bleibt die Beziehung erfüllt.

7.3.4 Binärgruppenkennungen

Drei Kennungen liefern acht eindeutige Kombinationen, welche die Anwendung der Binärgruppen festlegen (siehe 7.4). Drei Kombinationen dieser Kennungen legen den Zeitadressbezug als einen externen Präzisionstakt-Zeitbezug fest (siehe 7.5), und diese selektieren außerdem Untermengen der Binärgruppenanwendung.

ANMERKUNG Der Term Binärgruppenkennung repräsentiert seinen historischen Ursprung, jedoch sind diese Kennungen jetzt auch Signal-Zeitadressen-Zählparameter.

7.3.5 Modulationsverfahrenkennung

Das verbleibende Kennungsbit ist für die Anwendung des Modulationsverfahrens reserviert. Diese Kennung ist in 8.2.6 und 9.2.5 erklärt.

7.4 Verwendung der Binärgruppen

7.4.1 Zuordnungen der Binärgruppen Kennungen

Die Binärgruppen sind für die Speicherung und Übertragung von Daten durch die Nutzer bestimmt. Das Format der in den Binärgruppen enthaltenen Daten ist durch den Wert von drei Binärgruppenkennungsbits festgelegt, BGF2, BGF1 und BGF0. Die folgenden Unterabschnitte definieren die Zustände der gegenwärtigen Zuordnungen der Binärgruppenkennungsbits. Tabelle 1 fasst die gegenwärtigen Zuordnungskombinationen zusammen.

ANMERKUNG Die Binärgruppen werden gewöhnlich als „Nutzer-Bits“ bezeichnet.

Tabelle 1 – Zuordnungen der Binärgruppenkennungen

BGF2	BGF1	BGF0	Zeitadresse	Binärgruppe	Bezug
0	0	0	nicht festgelegt	nicht festgelegt	7.4.2
0	0	1	nicht festgelegt	8-Bit-Code	7.4.3
1	0	0	nicht festgelegt	Datum und Zeitzone	7.4.4
1	0	1	nicht festgelegt	Seite/Zeile	7.4.5
0	1	0	Uhrzeit	nicht festgelegt	7.4.6, 7.5
0	1	1	nicht zugeordnet	reserviert	7.4.7
1	1	0	Uhrzeit	Datum und Zeitzone	7.4.8, 7.5
1	1	1	Uhrzeit	Seite/Zeile	7.4.9, 7.5

7.4.2 Zeichensatz nicht festgelegt und nicht festgelegte Uhrzeit (BGF2 = 0, BGF1 = 0, BGF0 = 0)

Diese Kombination von Binärgruppenkennungen bedeutet, dass die Zeitadresse keinen Bezug zu einer externen Uhr hat und die Binärgruppe einen nicht festgelegten Zeichensatz umfasst. Da der genutzte Zeichensatz für die Dateneinfügung nicht festgelegt ist, dürfen die 32 Bits innerhalb der acht Binärgruppen in jeder Art ohne Einschränkung zugeordnet werden.