NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60461

Troisième édition
Third edition
2001-02

Code temporel de commande pour les magnétoscopes

Time and control code for video tape recorders



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60461:2001

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60461

Troisième édition
Third edition
2001-02

Code temporel de commande pour les magnétoscopes

Time and control code for video tape recorders

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 8
1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Définitions 12
4 Représentation temporelle dans les systèmes à 30 images 12
4.1 Définitions du temps réel et du temps NTSC 12
4.2 Adresse temporelle d'une image 12
4.2.1 Non-suppression d'image – Mode non compensé 14
4.2.2 Suppression d'image – Mode compensé temporel NTSC 14
4.3 Identification d'image couleur dans les systèmes de télévision 525/60 14
5 Représentation temporelle dans les systèmes à 25 images 14
5.1 Définition du temps réel 14
5.2 Adresse temporelle d'une image 14
5.3 Identification d'images couleur dans les systèmes de télévision 625/50 14
5.3.1 Relation logique 14
5.3.2 Relation arithmétique 16
6 Représentation temporelle dans les systèmes à 24 images 16
6.1 Définition du temps réel 16
6.2 Adresse temporelle d'une image 16
7 Structure des bits de l'adresse temporelle de commande 16
7.1 Code numérique 16
7.2 Adresse temporelle 18
7.3 Bits drapeaux 18
7.3.1 Drapeau de suppression d'image (systèmes de télévision 525/60 uniquement) 18
7.3.2 Drapeau d'image couleur (systèmes de télévision 525/60 et 625/50 uniquement) 18
7.3.3 Drapeaux de groupe binaire 18
7.3.4 Drapeau pour une méthode spécifique de modulation 18
7.4 Utilisation des groupes binaires 18
7.4.1 Ensemble de caractères non spécifiés et heure non spécifiée (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0) 20
7.4.2 Ensemble de caractères à huit bits et heure non spécifiée (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1) 20
7.4.3 Zone date/heure et heure non spécifiée (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0) 20
7.4.4 Système de multiplexage page/ligne et heure non spécifiée (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1) 20
7.4.5 Heure spécifiée et ensemble de caractères non spécifié (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0) 22
7.4.6 Utilisation d'un groupe binaire non affecté et d'une heure non affectée (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1) 22
7.4.7 Zone date/heure et heure (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0) 22
7.4.8 Heure spécifiée et système de multiplexage page/ligne (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1) 22
7.5 Référence de temps – Combinaisons des drapeaux de groupes binaires 22

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 9
1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Definitions 13
4 Time representation in 30-frame systems 13
4.1 Definitions of real time and NTSC time 13
4.2 Time address of a frame 13
4.2.1 Non-drop frame – Uncompensated mode 15
4.2.2 Drop frame – NTSC time compensated mode 15
4.3 Colour frame identification in 525/60 television systems 15
5 Time representation in 25-frame systems 15
5.1 Definition of real time 15
5.2 Time address of a frame 15
5.3 Colour frame identification in 625/50 television systems 15
5.3.1 Logical relationship 15
5.3.2 Arithmetic relationship 17
6 Time representation in 24-frame systems 17
6.1 Definition of real time 17
6.2 Time address of a frame 17
7 Structure of the time address and control bits 17
7.1 Digital code 17
7.2 Time address 19
7.3 Flag bits 19
7.3.1 Drop frame flag (525/60 television system only) 19
7.3.2 Colour frame flag (525/60 and 625/50 television systems only) 19
7.3.3 Binary group flags 19
7.3.4 Modulation method specific flag 19
7.4 Use of the binary groups 19
7.4.1 Character set not specified and unspecified clock time (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0) 21
7.4.2 Eight-bit character set and unspecified clock time (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1) 21
7.4.3 Date/time zone and unspecified clock time (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0) 21
7.4.4 Page/line multiplex system and unspecified clock time (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1) 21
7.4.5 Clock time specified and unspecified character set (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0) 23
7.4.6 Unassigned binary group usage and unassigned clock time (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1) 23
7.4.7 Date/time zone and clock time (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0) 23
7.4.8 Specified clock time and page/line multiplex system (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1) 23
7.5 Clock time reference – Binary group flag combinations 23

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Application du code temporel linéaire 22
8.1 Format du mot code 22
8.2 Contenu des données du mot code 22
8.2.1 Adresse temporelle 24
8.2.2 Bits drapeaux 24
8.2.3 Groupes binaires 24
8.2.4 Mot de synchronisation 26
8.2.5 Correction de la polarité du bit d'identification biphase 28
8.3 Méthode de modulation 28
8.4 Débit binaire 30
8.5 Synchronisation du mot code par rapport à un signal de télévision 30
8.5.1 Systèmes de télévision 525/60 30
8.5.2 Systèmes de télévision 1125/60 30
8.5.3 Systèmes de télévision 625/50 32
8.6 Caractéristiques électriques et mécaniques de l'interface du code temporel linéaire 32
8.6.1 Temps de montée/descente 32
8.6.2 Distorsion d'amplitude 32
8.6.3 Synchronisation des transitions 32
8.6.4 Connecteur d'interface 32
8.6.5 Impédance de sortie 32
8.6.6 Amplitude du signal de sortie 32
9 Application aux trames – Systèmes de télévision 42
9.1 Format du mot code 42
9.2 Contenu des données du mot code 42
9.2.1 Adresse temporelle 50
9.2.2 Bits drapeaux 50
9.2.3 Groupes binaires 50
9.2.4 Drapeau d'indication de trame 52
9.2.5 Bits de synchronisation 52
9.2.6 Code de vérification de redondance cyclique 52
9.3 Méthode de modulation 54
9.4 Synchronisation des bits 54
9.5 Synchronisation du mot code par rapport au signal de télévision 56
9.5.1 Systèmes de télévision 525/60 56
9.5.2 Systèmes de télévision 1125/60 56
9.5.3 Systèmes de télévision 625/50 56
9.6 Position du signal correspondant au code d'adresse dans la trame 56
9.6.1 Systèmes de télévision 525/60 56
9.6.2 Systèmes de télévision 1125/60 56
9.6.3 Systèmes de télévision 625/50 56
9.7 Redondance 56
9.8 Caractéristiques de la forme d'onde du code temporel de trame 58
9.8.1 Niveau logique 58
9.8.2 Temps de montée/descente 58
9.8.3 Distorsion d'amplitude 58

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Linear time code application 23
8.1 Code word format 23
8.2 Code word data content 23
8.2.1 Time address 25
8.2.2 Flag bits 25
8.2.3 Binary groups 25
8.2.4 Synchronization word 27
8.2.5 Biphase mark polarity correction 29
8.3 Modulation method 29
8.4 Bit rate 31
8.5 Timing of the code word relative to a television signal 31
8.5.1 525/60 television systems 31
8.5.2 1125/60 television systems 31
8.5.3 625/50 television systems 33
8.6 Linear time code interface electrical and mechanical characteristics 33
8.6.1 Rise/fall time 33
8.6.2 Amplitude distortion 33
8.6.3 Timing of the transitions 33
8.6.4 Interface connector 33
8.6.5 Output impedance 33
8.6.6 Output amplitude 33
9 Vertical interval application – Television systems 43
9.1 Code word format 43
9.2 Code word data content 43
9.2.1 Time address 51
9.2.2 Flag bits 51
9.2.3 Binary groups 51
9.2.4 Field mark flag 53
9.2.5 Synchronization bits 53
9.2.6 Cyclic redundance check code 53
9.3 Modulation method 55
9.4 Bit timing 55
9.5 Timing of the code word relative to the television signal 57
9.5.1 525/60 television system 57
9.5.2 1125/60 television system 57
9.5.3 625/50 television system 57
9.6 Location of the address code signal in the vertical interval 57
9.6.1 525/60 television system 57
9.6.2 1125/60 television system 57
9.6.3 625/50 television system 57
9.7 Redundancy 57
9.8 Vertical interval time code waveform characteristics 59
9.8.1 Logic level 59
9.8.2 Rise/fall time 59
9.8.3 Amplitude distortion 59

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Relation entre le code LTC et le code VITC 58
10.1 Données d'adresse temporelle 58
10.2 Données de groupe binaire 58
10.2.1 Transfert de données de groupe binaire de trame vers des données de groupe binaire linéaire 60
10.2.2 Transfert de données de groupe binaire linéaire vers les données de groupe binaire de trame 60
10.3 Comparaison des mot du code VITC et du code LTC 60

Annexe A (informative) Notes explicatives 64
A.1 Précision temporelle 64
A.2 Corrections des changements de secondes 64

Bibliographie 66

Figure 1 – Forme d'onde du signal de sortie de la source de code temporel linéaire 30
Figure 2a – Exemple de code temporel linéaire 30 images (système de télévision 525/60) 34
Figure 2b – Exemple de code temporel linéaire 30 images (système de télévision 1125/60) 36
Figure 2c – Exemple de code temporel linéaire 25 images (système de télévision 625/50) 38
Figure 2d – Exemple de code temporel linéaire 24 images (système pour film 24 images) 40
Figure 3a – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 525/60 44
Figure 3b – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 1125/60 46
Figure 3c – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 625/50 48
Figure 4 – Forme d'onde du code temporel de trame 54

Tableau 1 – Affectations du drapeau de groupe binaire 20
Tableau 2 – Positions des bits d'adresse temporelle du code LTC 24
Tableau 3 – Positions du bit drapeau du code LTC 24
Tableau 4 – Positions du bit du groupe binaire du code LTC 26
Tableau 5 – Positions et valeur du bit du mot de synchronisation de code LTC 26
Tableau 6 – Positions des bits d'adresse temporelle du code VITC 50
Tableau 7 – Positions des bits drapeaux du code VITC 50
Tableau 8 – Positions des bits des groupes binaires du code VITC 52
Tableau 9 – Positions du bit du code CRC 54
Tableau 10 – Gammes de niveaux logiques du code VITC 58
Tableau 11 – Complément aux définitions des bits des mots codes des codes VITC et LTC 60

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Relationship between LTC and VITC 59
10.1 Time address data 59
10.2 Binary group data 59
10.2.1 Transferring vertical interval binary group data to linear binary group data 61
10.2.2 Transferring linear binary group data to vertical interval binary group data 61
10.3 VITC and LTC code word comparison 61

Annex A (informative) Explanatory notes 65
A.1 Time precision 65
A.2 Leap second corrections 65

Bibliography 67

Figure 1 – Linear time code source output waveform 31
Figure 2a – 30-frame linear time code example (525/60 television system) 35
Figure 2b – 30-frame linear time code example (1125/60 television system) 37
Figure 2c – 25-frame linear time code example (625/50 television system) 39
Figure 2d – 24-frame linear time code example (24-frame film system) 41
Figure 3a – 525/60 vertical interval time code address bit assignment and timing 45
Figure 3b –1125/60 vertical interval time code address bit assignment and timing 47
Figure 3c – 625/50 vertical interval time code address bit assignment and timing 49
Figure 4 – Vertical interval time code waveform 55

Table 1 – Binary group flag assignments 21
Table 2 – LTC time address bit positions 25
Table 3 – LTC flag bit positions 25
Table 4 – LTC binary group bit positions 27
Table 5 – LTC synchronization word bit positions and values 27
Table 6 – VITC time address bit positions 51
Table 7 – VITC flag bit positions 51
Table 8 – VITC binary group bit positions 53
Table 9 – CRC bit positions 55
Table 10 – VITC logic level ranges 59
Table 11 – Summation of VITC and LTC code word bit definitions 61

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CODE TEMPOREL DE COMMANDE POUR LES MAGNÉTOSCOPES

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides, et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60461 a été établie par le sous-comité 100B: Systèmes de stockage d'informations multimédia, vidéo et audio, du comité d'études 100: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia, de la CEI.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1986, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/280/FDIS	100B/286/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006-01. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TIME AND CONTROL CODE FOR VIDEO TAPE RECORDERS

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60461 has been prepared by subcommittee 100B: Audio, video and multimedia information storage systems, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1986, of which it constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
100B/280/FDIS	100B/286/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006-01. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

--`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CODE TEMPOREL DE COMMANDE POUR LES MAGNÉTOSCOPES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un code numérique temporel de commande destiné à être utilisé dans les systèmes de télévision, films et systèmes audio annexes, fonctionnant à des vitesses de 30, 25, et 24 images par seconde.

Les articles 4, 5 et 6 spécifient le mode de représentation du temps dans les systèmes à base d'images. L'article 7 décrit la structure des bits de l'adresse temporelle et de commande du code, et fixe des orientations pour stocker les données utilisateurs dans le code. L'article 8 spécifie la méthode de modulation et les caractéristiques d'interface d'une source de code temporel linéaire (LTC: linear time code). L'article 9 spécifie la méthode de modulation pour insérer le code dans l'intervalle vertical d'un signal de télévision. L'article 10 résume la relation existant entre les deux formes de code temporel et de commande.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO/IEC 646:1991, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations (disponible en anglais seulement)*

ISO/IEC 2022:1994, *Technologies de l'information – Structure de code de caractères et techniques d'extension (disponible en anglais seulement)*

SMPTE 170M:1999, *Television – Composite Analog Video Signal – NTSC for Studio Applications*

SMPTE 240M:1995, *Television – Signal Parameters – 1125-Line High-Definition Production Systems*

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: *Television – Transmission of Date and Time Zone Information in Binary Groups of Time and Control Code*

SMPTE RP 164:1996, *Location of Vertical Interval Time Code*

UIT-R BT.470-6:1994, *Systèmes de télévision classiques*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

TIME AND CONTROL CODE FOR VIDEO TAPE RECORDERS

1 Scope

This International Standard specifies a digital time and control code for use in television, film, and accompanying audio systems operating at 30, 25, and 24 frames per second.

Clauses 4, 5, and 6 specify the manner in which time is represented in frame-based systems. Clause 7 describes the structure of the time address and control bits of the code, and sets guidelines for storage of user data in the code. Clause 8 specifies the modulation method and interface characteristics of a linear time code (LTC) source. Clause 9 specifies the modulation method for inserting the code into the vertical interval of a television signal. Clause 10 summarizes the relationship between the two forms of time and control code.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

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

SMPTE 170M:1999, *Television – Composite Analog Video Signal – NTSC for Studio Applications*

SMPTE 240M:1995, *Television – Signal Parameters – 1125-Line High-Definition Production Systems*

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: *Television – Transmission of Date and Time Zone Information in Binary Groups of Time and Control Code*

SMPTE RP 164:1996, *Location of Vertical Interval Time Code*

ITU-R BT.470-6:1994, *Conventional Television Systems*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1
code temporel linéaire (LTC)
système de modulation du code temporel linéaire (précédemment appelé application de piste longitudinale du code temporel de commande)

3.2
code temporel de trame (VITC)
système de modulation utilisé pour insérer le signal de code temporel dans l'intervalle de suppression d'un signal de télévision

3.3
source
tout dispositif qui produit un signal de code temporel de commande, ou qui génère un signal de code temporel de commande à partir d'un support enregistré ou d'une voie de transmission.

Une source d'origine fait spécifiquement référence au dispositif qui produit le signal de code temporel et de commande.

3.4
système décimal codé binaire (BCD)
moyen de coder les nombres décimaux sous forme de groupes d'éléments binaires. Chaque chiffre décimal (0 à 9) est représenté par un code unique de quatre bits. Les quatre bits sont pondérés selon leur poids correspondant aux valeurs décimales, multiplié par les puissances successives de deux.

NOTE Par exemple, le poids en éléments binaires pour un chiffre correspondant aux «unités» est de 1×2^0, 1×2^1, 1×2^2, et 1×2^3, alors que les poids en éléments binaires du chiffre correspondant aux «dizaines» sont de 10×2^0, 10×2^1, 10×2^2, et 10×2^3.

4 Représentation temporelle dans les systèmes à 30 images

4.1 Définitions du temps réel et du temps NTSC

4.1.1 Dans un système opérant à la vitesse de 30 images par seconde, une seconde de temps réel correspond exactement au balayage de 30 images. Le système haute définition 1125/60 en est un exemple.

4.1.2 Dans un système de télévision NTSC opérant à un défilement de trames de 60/1 001 trames par seconde (≈59,94 Hz), une seconde du temps NTSC correspond au balayage de 60 trames ou 30 images de télévision. En raison de la différence des vitesses de balayage vertical, la relation existant entre le temps réel et le temps NTSC est de:

1 s temps NTSC = 1,001 s temps REELLE

4.2 Adresse temporelle d'une image

Chaque image doit être identifiée par une adresse unique et complète constituée de l'heure, des minutes, des secondes et d'un numéro d'image. Voir la publication SMPTE 258M pour les formats utilisés afin d'afficher l'image en fonction du temps.

Les heures, minutes et secondes sont classées par ordre croissant sur un cycle de 24 heures débutant à 0 heure, 0 minute et 0 seconde jusqu'à 23 heures, 59 minutes et 59 secondes. Les images doivent être successivement numérotées selon le mode de comptage décrit ci-dessous (suppression d'image et non-suppression d'image).

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply:

3.1
linear time code (LTC)
linear time code modulation system (previously referred to as the longitudinal track application of time and control code)

3.2
vertical interval time code (VITC)
modulation system used to insert the time code signal in the vertical blanking interval of a television signal

3.3
source
any device which generates a time and control code signal, or regenerates a time and control code signal from a recorded medium or transmission channel

An original source refers specifically to the device which is generating the time and control code signal.

3.4
binary coded decimal (BCD) system
means for encoding decimal numbers as groups of binary bits. Each decimal digit (0-9) is represented by a unique four-bit code. The four bits are weighted with the digit's decimal weight multiplied by successive powers of two

NOTE For example, the bit weights for a "units" digit would be 1×2^0, 1×2^1, 1×2^2, and 1×2^3, while the bit weights for a "tens" digit would be 10×2^0, 10×2^1, 10×2^2, and 10×2^3.

4 Time representation in 30-frame systems

4.1 Definitions of real time and NTSC time

4.1.1 In a system running at a frame rate of 30 frames per second, exactly one second of real time elapses during the scanning of 30 frames. An example of such a system is an 1125/60 high-definition system.

4.1.2 In an NTSC television system running at a vertical field rate of 60/1,001 fields per second (≈ 59,94 Hz), one second of NTSC time elapses during the scanning of 60 television fields or 30 television frames. Because of the difference in vertical scanning rates, the relationship between real time and NTSC time is:

1 s NTSC time = 1,001 s REAL time

4.2 Time address of a frame

Each frame shall be identified by a unique and complete address consisting of an hour, minute, second, and frame number. Refer to SMPTE 258M for standard formats used to display frame-based time.

The hours, minutes, and seconds follow the ascending progression of a 24-hour clock beginning with 0 hours, 0 minutes, and 0 seconds to 23 hours, 59 minutes, and 59 seconds. The frames shall be numbered successively according to the counting mode (drop frame or non-drop frame) as described below:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.2.1 Non-suppression d'image – Mode non compensé

Les images doivent être successivement numérotées de 0 à 29, sans omission.

4.2.2 Suppression d'image – Mode temporel compensé NTSC

Comme le défilement des trames d'un signal de télévision NTSC est de 60/1 001 trames par seconde (≈59,94 Hz), le décompte direct à 30 images par seconde donnera une erreur approximativement égale à +108 images $(+3{,}6\ s)_{REELLES}$ en une heure de programme.

Pour minimiser l'erreur temporelle NTSC, les deux premières images (00 et 01) doivent être omises du décompte, au début de chaque minute, sauf pour les minutes 00, 10, 20, 30, 40, et 50.

Lorsqu'on applique la compensation de suppression d'images à un code temporel de télévision NTSC, l'erreur totale cumulée après une heure se limite à –3,6 ms. L'erreur totale cumulée sur 24 heures est de –86 ms.

4.3 Identification d'image couleur dans les systèmes de télévision 525/60

Si l'identification de l'image couleur est requise dans le code temporel, les valeurs paires d'image doivent identifier les trames couleur I et II, et les valeurs impaires d'image doivent identifier les trames couleur III et IV.

5 Représentation temporelle dans les systèmes à 25 images

5.1 Définition du temps réel

Dans un système opérant à la vitesse de 25 images par seconde, une seconde de temps réel correspond exactement au balayage de 25 images. Le système de télévision 625/50 en est un exemple.

5.2 Adresse temporelle d'une image

Chaque image doit être identifiée par une adresse unique et complète constituée de l'heure, des minutes, des secondes et d'un numéro d'image. Les heures, minutes et secondes sont classées par ordre croissant, sur un cycle de 24 heures, débutant à 0 heure, 0 minute et 0 seconde jusqu'à 23 heures, 59 minutes et 59 secondes. Les images doivent être successivement numérotées de 0 à 24.

5.3 Identification d'images couleur dans les systèmes de télévision 625/50

Si dans le code temporel on demande l'identification de la séquence couleur à huit trames, l'adresse temporelle doit contenir une relation prévisible avec la séquence couleur à huit trames (comme cela est indiqué dans l'UIT-R BT.470-6). Cette relation peut être exprimée en utilisant les notations logiques ou arithmétiques respectivement indiquées en 5.3.1 et 5.3.2.

5.3.1 Relation logique

Etant donné que les numéros d'image et les deuxièmes chiffres de l'adresse temporelle s'expriment en paires de chiffres BCD, la valeur de l'expression logique (A|B) ^ C ^ D ^ E ^ F doit être:

«1» pour les trames 1, 2, 3, et 4;

«0» pour les trames 5, 6, 7, et 8;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.2.1 Non-drop frame – Uncompensated mode

Frames shall be numbered 0 through 29, successively, with no omissions.

4.2.2 Drop frame – NTSC time compensated mode

Because the vertical field rate of an NTSC television signal is 60/1,001 fields per second (≈ 59,94 Hz), straightforward counting at 30 frames per second will yield an error of approximately +108 frames $(+3,6\ s)_{REAL}$ in one hour of running time.

To minimize the NTSC time error, the first two frame numbers (00 and 01) shall be omitted from the count at the start of each minute except minutes 00, 10, 20, 30, 40, and 50.

When drop-frame compensation is applied to an NTSC television time code, the total error accumulated after one hour is reduced to –3,6 ms. The total error accumulated over a 24-hour period is –86 ms.

4.3 Colour frame identification in 525/60 television systems

If colour frame identification in the time code is required, the even units of frame numbers shall identify colour fields I and II, and the odd units of frame numbers shall identify colour fields III and IV.

5 Time representation in 25-frame systems

5.1 Definition of real time

In a system running at a frame rate of 25 frames per second, exactly one second of real time elapses during the scanning of 25 frames. An example of such a system is a 625/50 television system.

5.2 Time address of a frame

Each frame shall be identified by a unique and complete address consisting of an hour, minute, second, and frame number. The hours, minutes, and seconds follow the ascending progression of a 24-hour clock beginning with 0 hours, 0 minutes, and 0 seconds to 23 hours, 59 minutes, and 59 seconds. The frames shall be numbered successively 0 through 24.

5.3 Colour frame identification in 625/50 television systems

If identification of the eight-field colour sequence in the time code is required, the time address shall bear a predictable relationship with the eight-field colour sequence (as specified in ITU-R BT.470-6). This relationship can be expressed using either logical or arithmetic notations as given in 5.3.1 and 5.3.2, respectively.

5.3.1 Logical relationship

Given that the frame and second numbers of the time address are expressed as BCD digit pairs, the value of the logical expression (A|B) ^ C ^ D ^ E ^ F shall be:

"1" for fields 1, 2, 3, and 4;

"0" for fields 5, 6, 7, and 8;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

avec:

A est égal à la valeur du bit 1 du numéro d'image;

B est égal à la valeur du bit 1 du second chiffre;

C est égal à la valeur du bit 2 du numéro d'image,

D est égal à la valeur du bit 10 du numéro d'image;

E est égal à la valeur du bit 2 du second chiffre;

F est égal à la valeur du bit 10 du second chiffre;

| représente l'opération logique OU;

^ représente l'opération logique OU EXCLUSIF.

5.3.2 Relation arithmétique

Le reste du quotient:

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

doit être de :

0 pour les trames 7 et 8;

1 pour les trames 1 et 2;

2 pour les trames 3 et 4;

3 pour les trames 5 et 6;

avec *S* égal à la valeur décimale des chiffres correspondant aux «secondes» de l'adresse temporelle, et *P* égal à la valeur décimale des chiffres correspondant aux images de l'adresse temporelle.

6 Représentation temporelle dans les systèmes à 24 images

6.1 Définition du temps réel

Dans un système opérant à la cadence de 24 images par seconde, une seconde de temps réel correspond exactement au passage de 24 images. Un film en constitue un exemple.

6.2 Adresse temporelle d'une image

Chaque image doit être identifiée par une adresse unique et complète constituée de l'heure, des minutes, des secondes et d'un numéro d'image. Les heures, minutes et secondes sont classées par ordre croissant, sur un cycle de 24 heures, débutant à 0 heure, 0 minute et 0 seconde jusqu'à 23 heures, 59 minutes et 59 secondes. Les images doivent être successivement numérotées de 0 à 23.

7 Structure des bits de l'adresse temporelle de commande

7.1 Code numérique

Le code numérique est constitué de seize groupes de quatre bits, huit groupes contenant les bits d'adresse temporelle et les bits drapeaux, et huit groupes de quatre éléments binaires pour les données utilisateur et les codes de commande.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

where:

A equals the value of the 1's bit of the frame number;

B equals the value of the 1's bit of the second number;

C equals the value of the 2's bit of the frame number;

D equals the value of the 10's bit of the frame number;

E equals the value of the 2's bit of the second number;

F equals the value of the 10's bit of the second number;

| represents the logical OR operation;

^ represents the logical EXCLUSIVE OR operation.

5.3.2 Arithmetic relationship

The remainder of the quotient:

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

shall be:

0 for fields 7 and 8;

1 for fields 1 and 2;

2 for fields 3 and 4;

3 for fields 5 and 6;

where *S* equals the decimal value of the "seconds" digits of the time address, and *P* equals the decimal value of the frames digits of the time address.

6 Time representation in 24-frame systems

6.1 Definition of real time

In a system running at a frame rate of 24 frames per second, exactly one second of real time elapses during the passing of 24 frames. An example of such a system is a film system.

6.2 Time address of a frame

Each frame shall be identified by a unique and complete address consisting of an hour, minute, second, and frame number. The hours, minutes, and seconds follow the ascending progression of a 24-hour clock beginning with 0 hours, 0 minutes, and 0 seconds to 23 hours, 59 minutes, and 59 seconds. The frames shall be numbered successively 0 through 23.

7 Structure of the time address and control bits

7.1 Digital code

The digital code consists of sixteen four-bit groups, eight groups containing time address and flag bits, and eight four-bit binary groups for user-defined data and control codes.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.2 Adresse temporelle

La structure de base de l'adresse temporelle est fondée sur le système BCD, utilisant des paires de chiffres pour les unités et les dizaines d'heures, minutes et secondes, et pour les images. Certains de ces chiffres sont limités aux valeurs qui ne requièrent pas que les quatre bits soient significatifs. Ces bits sont omis de l'adresse temporelle et comportent les bits «80» et «40» des heures, «80» des minutes, «80» des secondes, et «80» et «40» des images. Par conséquent, l'adresse temporelle complète est codée en 26 bits.

7.3 Bits drapeaux

Six bits sont réservés au stockage des drapeaux qui définissent le mode opérationnel du code temporel et de commande. Un dispositif décodant un code temporel de commande peut utiliser ces drapeaux pour interpréter correctement les données d'adresse temporelle et les données des groupes binaires.

7.3.1 Drapeau de suppression d'image (systèmes de télévision 525/60 uniquement)

Ce drapeau doit être forcé à 1 si la compensation de suppression d'image est utilisée comme cela est spécifié en 4.2.2. Si la compensation de suppression d'image n'est pas appliquée au décompte, ce drapeau doit être forcé à 0.

7.3.2 Drapeau d'image couleur (systèmes de télévision 525/60 et 625/50 uniquement)

Si l'identification d'image couleur a été volontairement appliquée au code de commande temporel par la source d'origine, comme cela est défini en 4.3 ou 5.3, ce drapeau doit être forcé à 1.

L'identification de l'image couleur peut être forcée par une source d'origine de code de commande temporel, en arrêtant l'adresse temporelle jusqu'à ce que la relation entre l'image couleur et le code temporel soit satisfaite, après quoi l'adresse temporelle est normalement augmentée d'une unité à chaque image. Tant que ni la séquence de décompte de l'adresse temporelle ni la séquence d'image couleur n'est modifiée, cette relation restera satisfaite.

7.3.3 Drapeaux de groupe binaire

Trois drapeaux fournissent huit combinaisons uniques, spécifiant l'utilisation de ces groupes binaires (voir 7.4). Trois combinaisons de ces drapeaux spécifient également la référence de l'adresse temporelle comme une référence externe à une horloge de précision (voir 7.5) et celles-ci choisissent également les sous-ensembles des applications du groupe binaire.

7.3.4 Drapeau pour une méthode spécifique de modulation

Le bit drapeau restant est réservé à une utilisation propre à chaque méthode de modulation. Ce drapeau est défini en 8.2.5 et 9.2.4.

7.4 Utilisation des groupes binaires

Les groupes binaires sont destinés au stockage et à la transmission des données par les utilisateurs. Le format des données contenues dans les groupes binaires est spécifié par la valeur de ces trois bits correspondant aux drapeaux des groupes binaires BGF2, BGF1 et BGF0. Les articles suivants définissent les affectations courantes des états correspondant aux drapeaux du groupe binaire. Le tableau 1 résume les combinaisons actuellement affectées.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.2 Time address

The basic structure of the time address is based upon the BCD system, using units and tens in digit pairs for hours, minutes, seconds, and frames. Some of the digits are limited to values that do not require all four bits to be significant. These bits are omitted from the time address and include the "80's" and "40's" of hours, "80's" of minutes, "80's" of seconds, and the "80's" and "40's" of frames. Thus the entire time address is coded into 26 bits.

7.3 Flag bits

Six bits are reserved for the storage of flags which define the operational mode of the time and control code. A device which decodes a time and control code may utilize these flags to properly interpret the time address and binary group data.

7.3.1 Drop frame flag (525/60 television system only)

This flag shall be set to 1 when drop-frame compensation is being performed as specified in 4.2.2. When the count is not drop-frame compensated, this flag bit shall be set to 0.

7.3.2 Colour frame flag (525/60 and 625/50 television systems only)

If colour frame identification has intentionally been applied to the time and control code by the original source, as defined in 4.3 or 5.3, this flag shall be set to 1.

Colour frame identification may be forced by an original source of time and control code by halting the time address until the colour field to time code relationship is satisfied, after which the time address is incremented normally for each frame. As long as neither the time address counting sequence nor the colour field sequence is changed, the relationship will remain satisfied.

7.3.3 Binary group flags

Three flags provide eight unique combinations which specify the use of the binary groups (see 7.4). Three combinations of these flags also specify the time address reference as an external precision clock time reference (see 7.5) and these also select subsets of the binary group applications.

7.3.4 Modulation method specific flag

The remaining flag bit is reserved for use by each modulation method. This flag is defined in 8.2.5 and 9.2.4.

7.4 Use of the binary groups

The binary groups are intended for storage and transmission of data by the users. The format of the data contained in the binary groups is specified by the value of three binary group flag bits BGF2, BGF1, and BGF0. The following clauses define the current assignments of the binary group flag states. Table 1 summarizes the present assigned combinations.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 – Affectations du drapeau de groupe binaire

BGF2	BGF1	BGF0	Adresse temporelle	Groupe binaire	Référence
0	0	0	Non spécifiée	Non spécifié	7.4.1
0	0	1	Non spécifiée	Codes 8 bits	7.4.2
1	0	0	Non spécifiée	Zone date et heure	7.4.3
1	0	1	Non spécifiée	Page/ligne	7.4.4
0	1	0	Horloge	Non spécifié	7.4.5, 7.5
0	1	1	Non spécifiée	Réservé	7.4.6
1	1	0	Horloge	Zone date et heure	7.4.7, 7.5
1	1	1	Horloge	Page/ligne	7.4.8, 7.5

7.4.1 Ensemble de caractères non spécifiés et heure non spécifiée (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

Cette combinaison de drapeaux de groupe binaire signifie que l'adresse temporelle n'est pas référencée à une horloge externe et que les groupes binaires comportent un ensemble de caractères non spécifiés. Si l'ensemble des caractères utilisé pour l'insertion des données est non spécifié, les 32 bits situés dans les huit groupes binaires peuvent être affectés de n'importe quelle manière sans restriction.

7.4.2 Ensemble de caractères à huit bits et heure non spécifiée (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

Cette combinaison signifie que l'adresse temporelle n'est pas référencée à une horloge externe et que les groupes binaires comportent un ensemble de caractères à huit bits conforme à l'ISO/CEI 646 ou à l'ISO/CEI 2022. Si les codes ISO à sept bits sont utilisés, ils doivent être convertis en codes à huit bits en forçant le huitième bit à zéro.

Quatre codes ISO peuvent être codés dans les groupes binaires, chacun occupant deux groupes binaires. Le premier code ISO est contenu dans les groupes binaires 7 et 8, avec les quatre bits les moins significatifs dans le groupe binaire 7 et les quatre bits les plus significatifs dans le groupe binaire 8. Les trois codes ISO restants sont par conséquent stockés dans les groupes binaires 5/6, 3/4, et 1/2.

7.4.3 Zone date/heure et heure non spécifiée (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0)

Cette combinaison signifie que l'adresse temporelle n'est pas référencée à une horloge externe et que les groupes binaires comportent une zone date et heure de codage, comme cela est précisé dans la spécification SMPTE 309M.

7.4.4 Système de multiplexage page/ligne et heure non spécifiée (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1)

Cette combinaison signifie que l'adresse temporelle n'est pas référencée à une horloge externe et que les groupes binaires comportent des informations formatées conformément au système de multiplexage page/ligne qui est décrit dans la spécification SMPTE 262M. Ce système de multiplexage définit une hiérarchie pouvant être utilisée pour coder de grandes quantités de données dans les groupes binaires, par l'utilisation du multiplexage temporel. Les applications correspondant à ce schéma de codage comportent des codes de commande, des données de texte, et des informations sur la production.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 – Binary group flag assignments

BGF2	BGF1	BGF0	Time address	Binary group	Reference
0	0	0	Unspecified	Unspecified	7.4.1
0	0	1	Unspecified	8-bit codes	7.4.2
1	0	0	Unspecified	Date and time zone	7.4.3
1	0	1	Unspecified	Page/line	7.4.4
0	1	0	Clock time	Unspecified	7.4.5, 7.5
0	1	1	Unassigned	Reserved	7.4.6
1	1	0	Clock time	Date and time zone	7.4.7, 7.5
1	1	1	Clock time	Page/line	7.4.8, 7.5

7.4.1 Character set not specified and unspecified clock time (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

This combination of binary group flags signifies that the time address is not referenced to an external clock and that the binary groups contain an unspecified character set. If the character set used for the data insertion is unspecified, the 32 bits within the eight binary groups may be assigned in any manner without restriction.

7.4.2 Eight-bit character set and unspecified clock time (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

This combination signifies that the time address is not referenced to an external clock and that the binary groups contain an eight-bit character set conforming to ISO/IEC 646 or ISO/IEC 2022. If the seven-bit ISO codes are being used, they shall be converted to eight-bit codes by setting the eighth bit to 0.

Four ISO codes may be encoded in the binary groups, each occupying two binary groups. The first ISO code is contained in binary groups 7 and 8, with the least significant four bits in binary group 7 and the most significant four bits in binary group 8. The three remaining ISO codes are stored in binary groups 5/6, 3/4, and 1/2 accordingly.

7.4.3 Date/time zone and unspecified clock time (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0)

This combination signifies that the time address is not referenced to an external clock and that the binary groups contain date and time zone encoding as described in SMPTE 309M.

7.4.4 Page/line multiplex system and unspecified clock time (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1)

This combination signifies that the time address is not referenced to an external clock and that the binary groups contain information formatted according to the page/line multiplex system described in SMPTE 262M. This multiplex system defines a hierarchy that can be used to encode large amounts of data in the binary groups through the use of time multiplexing. Applications for this encoding scheme include control codes, text data, and production information.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.4.5 Heure spécifiée et ensemble de caractères non spécifié (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

Cette combinaison spécifie que l'adresse temporelle est référencée à une horloge externe et signifie l'existence d'un ensemble de caractères non spécifié. Si l'ensemble de caractères utilisé pour l'insertion de données est non spécifié, les 32 bits contenus dans les huit groupes binaires peuvent être affectés d'une manière quelconque sans restriction (voir également 7.5).

7.4.6 Utilisation d'un groupe binaire non affecté et d'une heure non affectée (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

Cette combinaison est non affectée et réservée à de futures définitions par le SMPTE; il convient de ne pas l'utiliser.

7.4.7 Zone date/heure et heure (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0)

Cette combinaison spécifie que l'adresse temporelle est référencée à une horloge externe et spécifie le codage de la zone date et heure comme cela est décrit dans la spécification SMPTE 309M (voir également 7.5).

7.4.8 Heure spécifiée et système de multiplexage page/ligne (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1)

Cette combinaison spécifie que l'adresse temporelle est référencée à une horloge externe et spécifie le système de multiplexage page/ligne décrit dans la spécification SMPTE 262M. Ce système de multiplexage définit une hiérarchie pouvant être utilisée pour coder de grandes quantités de données dans les groupes binaires, par l'utilisation du multiplexage temporel. Les applications de ce schéma de codage comportent des codes de commande, des données de texte, et des informations sur la production (voir également 7.5).

7.5 Référence de temps – Combinaisons des drapeaux de groupes binaires

Une des trois combinaisons de drapeaux doit être «effectivement» forcée si l'adresse du code temporel a été référencée à une référence d'horloge externe de précision et si l'adresse temporelle est maintenue dans la tolérance de ±0,5 s. Ces combinaisons de drapeaux définissent également des sous-ensembles d'applications de groupe binaire disponibles (voir 7.4.5, 7.4.7, et 7.4.8). Une de ces combinaisons peut également définir le codage de la zone temporelle et de la date dans les groupes binaires (voir 7.4.7).

NOTE Des informations complémentaires sur la précision temporelle sont incluses dans l'annexe A.

8 Application du code temporel linéaire

8.1 Format du mot code

Chaque mot code LCT est constitué de 80 bits numérotés de 0 à 79. Les bits sont générés en série en débutant par le bit 0. Le bit 79 du mot code est suivi par le bit 0 du mot code suivant. Chaque mot code est associé avec une image de télévision ou de film.

8.2 Contenu des données du mot code

Chaque mot code LCT comporte l'adresse temporelle de l'image, les bits drapeaux, les groupes binaires, le bit de correction de polarité de l'identification biphase, et un mot de synchronisation.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.4.5 Clock time specified and unspecified character set (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

This combination specifies that the time address is referenced to an external clock and signifies an unspecified character set. If the character set used for the data insertion is unspecified, the 32 bits within the eight binary groups may be assigned in any manner without restriction (see also 7.5).

7.4.6 Unassigned binary group usage and unassigned clock time (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

This combination is unassigned and is reserved for future definition by SMPTE and should not be used.

7.4.7 Date/time zone and clock time (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0)

This combination specifies that the time address is referenced to an external clock and specifies date and time zone encoding as described in SMPTE 309M (see also 7.5).

7.4.8 Specified clock time and page/line multiplex system (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1)

This combination specifies that the time address is referenced to an external clock and specifies the page/line multiplex system described in ANSI/SMPTE 262M. This multiplex system defines a hierarchy that can be used to encode large amounts of data in the binary groups through the use of time multiplexing. Applications for this encoding scheme include control codes, text data, and production information (also see 7.5).

7.5 Clock time reference – Binary group flag combinations

One of three flag combinations shall be set "true" when the time code time address has been referenced to an external precision clock time reference and the time address is maintained within a tolerance of ±0,5 s. These flag combinations also define subsets of the available binary group applications (see 7.4.5, 7.4.7, and 7.4.8). One of these combinations may also define the encoding of the time zone and the date in the binary groups (see 7.4.7).

NOTE Additional information relating to time precision is included in annex A.

8 Linear time code application

8.1 Code word format

Each LTC code word consists of 80 bits numbered 0 through 79. The bits are generated serially beginning with bit 0. Bit 79 of the code word is followed by bit 0 of the next code word. Each code word is associated with one television or film frame.

8.2 Code word data content

Each LTC code word contains the time address of the frame, flag bits, binary groups, biphase mark polarity correction bit, and a synchronization word.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.2.1 Adresse temporelle

Les bits d'adresse temporelle de l'image sont définis en 7.2. Le bit numéroté le plus faible de chaque groupe correspond au bit le moins significatif de chaque chiffre BCD. La position des bits est repérée dans le tableau 2.

Tableau 2 – Positions des bits d'adresse temporelle du code LTC

Bit	Définition
0 à 3	Unités d'images
8 à 9	Dizaines d'images
16 à 19	Unités de secondes
24 à 26	Dizaines de secondes
32 à 35	Unités de minutes
40 à 42	Dizaines de minutes
48 à 51	Unités d'heures
56 à 57	Dizaines d'heures

8.2.2 Bits drapeaux

Les bits de suppression d'image, d'image couleur et de drapeau de groupe binaire sont définis en 7.3. L'emplacement des bits est indiqué dans le tableau 3. Noter que tous les bits drapeaux ne sont pas utilisés par tous les systèmes, tels que désignés par le symbole «_». Il convient que les bits drapeaux non utilisés soient forcés à 0 par les sources d'origine et qu'il n'en soit pas tenu compte par le matériel de réception.

Tableau 3 – Positions du bit drapeau du code LTC

Bit 30 images	Bit 25 images	Bit 24 images	Définition
10	–	–	Drapeau suppression d'image
11	11	–	Drapeau d'image couleur
27	59	27	Correction de polarité
43	27	43	Drapeau groupe binaire BGF0
58	58	58	Drapeau groupe binaire BGF1
59	43	59	Drapeau groupe binaire BGF2

8.2.3 Groupes binaires

Il existe huit groupes binaires de quatre bits, qui sont définis en 7.3. Le bit numéroté le plus faible de chaque groupe correspond au bit le moins significatif de ce groupe. La position des bits est indiquée dans le tableau 4.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.2.1 Time address

The time address bits of the frame are defined in 7.2. The lowest numbered bit of each group corresponds to the least significant bit of each BCD digit. The bit positions are tabulated in table 2.

Table 2 – LTC time address bit positions

Bit	Definition
0 to 3	Units of frames
8 to 9	Tens of frames
16 to 19	Units of seconds
24 to 26	Tens of seconds
32 to 35	Units of minutes
40 to 42	Tens of minutes
48 to 51	Units of hours
56 to 57	Tens of hours

8.2.2 Flag bits

The drop frame, colour frame, and binary group flag bits are defined in 7.3. The bit positions are listed in table 3. Note that not all flag bits are used by all systems, as designated by the symbol "—". Unused flag bits should be set to 0 by original sources and ignored by receiving equipment.

Table 3 – LTC flag bit positions

30-frame bit	25-frame bit	24-frame bit	Definition
10	–	–	Drop frame flag
11	11	–	Colour frame flag
27	59	27	Polarity correction
43	27	43	Binary group flag BGF0
58	58	58	Binary group flag BGF1
59	43	59	Binary group flag BGF2

8.2.3 Binary groups

Eight four-bit binary groups are defined in 7.3. The lowest numbered bit of each group corresponds to the least significant bit of that group. The positions of the bits are listed in table 4.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 4 – Positions du bit du groupe binaire du code LTC

Bit	Définition
4 à 7	Premier groupe binaire
12 à 15	Second groupe binaire
20 à 23	Troisième groupe binaire
28 à 31	Quatrième groupe binaire
36 à 39	Cinquième groupe binaire
44 à 47	Sixième groupe binaire
52 à 55	Septième groupe binaire
60 à 63	Huitième groupe binaire

8.2.4 Mot de synchronisation

Le mot de synchronisation est une combinaison statique des bits pouvant être utilisés par le matériel de réception pour identifier avec précision l'emplacement du bit de code série. Le mot de synchronisation LTC est unique en cela que la même combinaison ne peut pas être provoquée par une quelconque combinaison des valeurs des données valables dans le reste du code.

Les bits 65 à 78 constituent une disposition unique qui est symétrique par rapport au centre du mot de synchronisation, permettant la détection dans les deux directions. Les bits 64 et 79 sont complémentaires l'un de l'autre, permettant à un récepteur de déterminer la direction du code.

Tableau 5 – Positions et valeur du bit du mot de synchronisation de code LTC

Bit	Valeur du bit du mot de synchronisation
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 4 – LTC binary group bit positions

Bit	Definition
4 to 7	First binary group
12 to 15	Second binary group
20 to 23	Third binary group
28 to 31	Fourth binary group
36 to 39	Fifth binary group
44 to 47	Sixth binary group
52 to 55	Seventh binary group
60 to 63	Eighth binary group

8.2.4 Synchronization word

The synchronization word is a static combination of bits which can be used by receiving equipment to accurately identify the bit position of the serial code. The LTC synchronization word is unique in that the same combination cannot be generated by any combination of valid data values in the remainder of the code.

Bits 65 to 78 form a unique pattern that is symmetrical about the centre of the synchronization word, allowing detection in either direction. Bits 64 and 79 are complements of each other, allowing a receiver to determine the direction of the code.

Table 5 – LTC synchronization word bit positions and values

Bit	Sync word bit value
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

--`,,`,,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.2.5 Correction de la polarité du bit d'identification biphase

Ce bit drapeau est spécifique à la méthode de modulation du code LTC décrite en 8.3. L'emplacement de ce drapeau est précisé dans le tableau 3.

En raison de la nature de la méthode de modulation, la polarité de la première transition d'horloge du premier bit du mot de synchronisation peut différer d'un mot code à un autre selon le nombre de 0 logiques dans les données.

Les applications qui basculent entre deux sources de code de commande temporel demandent que la polarité des deux sources soit stable pendant le mot de synchronisation. Pour stabiliser la polarité du mot de synchronisation, le bit de correction de polarité de l'identification biphase doit être forcé à un état de façon que chaque mot de 80 bits contienne un nombre pair de 0 logiques. Cette exigence est résumée par ce qui suit.

Si la correction de polarité du mot code est souhaitée et que le nombre de 0 logiques aux emplacements des bits 0 à 63 (à l'exclusion du bit de correction de polarité lui-même) est impair, alors le bit de correction de polarité doit être forcé à 1, autrement le bit de correction de polarité doit être forcé à 0.

8.3 Méthode de modulation

Le signal NRZ non modulé est un signal codé d'identification biphase selon les règles de codage suivantes (voir la figure 1):

a) une transition existe pour chaque limite de la cellule correspondant au bit, sans tenir compte de la valeur du bit;

b) une valeur 1 logique est représentée par une transition supplémentaire survenant au point milieu de la cellule correspondant au bit;

c) un 0 logique est représenté en n'ayant pas de transition supplémentaire à l'intérieur de la cellule correspondant au bit.

Le signal codé d'identification biphase n'a pas de composante continue, est insensible à la polarité et à l'amplitude, et comporte des transitions pour chaque limite de cellule du bit, à partir de quoi l'horloge peut être extraite.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.2.5 Biphase mark polarity correction

This flag bit is specific to the LTC modulation method described in 8.3. The position of this flag is listed in table 3.

Because of the nature of the modulation method, the polarity of the first clock transition of the first bit of the synchronization word may differ from code word to code word depending on the number of logical 0 in the data.

Applications which switch between two sources of time and control code require the polarity of the two sources to be stable during the synchronization word. In order to stabilize the polarity of the sync word, the biphase mark polarity correction bit shall be put in a state so that every 80-bit word will contain an even number of logical 0. This requirement is summarized as follows:

If polarity correction of the code word is desired and the number of logical 0 in bit positions 0 through 63 (exclusive of the polarity correction bit itself) is odd, then the polarity correction bit shall be set to 1, or else the polarity correction bit shall be set to 0.

8.3 Modulation method

The NRZ unmodulated signal is biphase mark encoded according to the following coding rules (see figure 1):

a) a transition occurs at each bit cell boundary, regardless of the value of the bit;

b) a logical 1 is represented by an additional transition occurring at the bit cell midpoint;

c) a logical 0 is represented by having no additional transitions within the bit cell.

The biphase mark encoded signal has no d.c. component, is amplitude and polarity insensitive, and includes transitions at every bit cell boundary from which the clock may be extracted.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

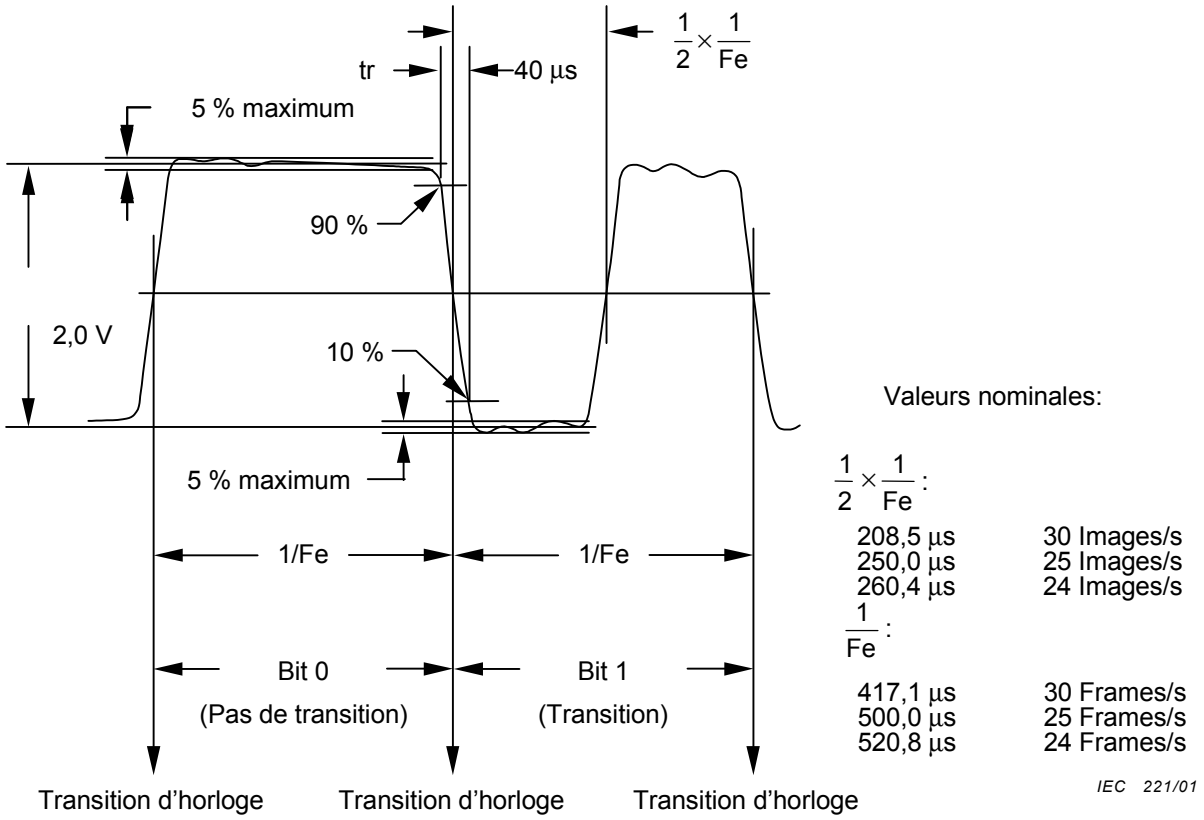

Figure 1 – Forme d'onde du signal de sortie de la source de code temporel linéaire

8.4 Débit binaire

Les bits doivent être uniformément répartis sur la durée de l'adresse, et doivent totalement occuper l'espace adresse qui constitue une image ou deux trames de télévision. Par conséquent la fréquence nominale, F_e, à laquelle les bits sont fabriqués doit être:

$$F_e = 80 \times F_f$$

où F_f est le taux de renouvellement d'image du système de télévision ou du film.

Si une source d'origine provoque un signal de code LCT, référencé à un signal de télévision, l'horloge des bits doit être verrouillée en phase avec le signal de télévision. Si une source d'origine provoque un signal de code LCT sans référence, la tolérance sur la fréquence doit être de $\pm 100 \times 10^{-6}$.

8.5 Synchronisation du mot code par rapport à un signal de télévision

8.5.1 Systèmes de télévision 525/60

La première transition du bit 0 du mot code doit se produire au début de la ligne 5 de l'image avec laquelle elle est associée. La tolérance doit être de ±1,5 lignes (voir la figure 2a).

8.5.2 Systèmes de télévision 1125/60

La première transition du bit 0 du mot code doit se produire à la référence temporelle de la synchronisation verticale de l'image à laquelle elle est associée. La tolérance doit être de ±1 ligne (voir la figure 2b).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

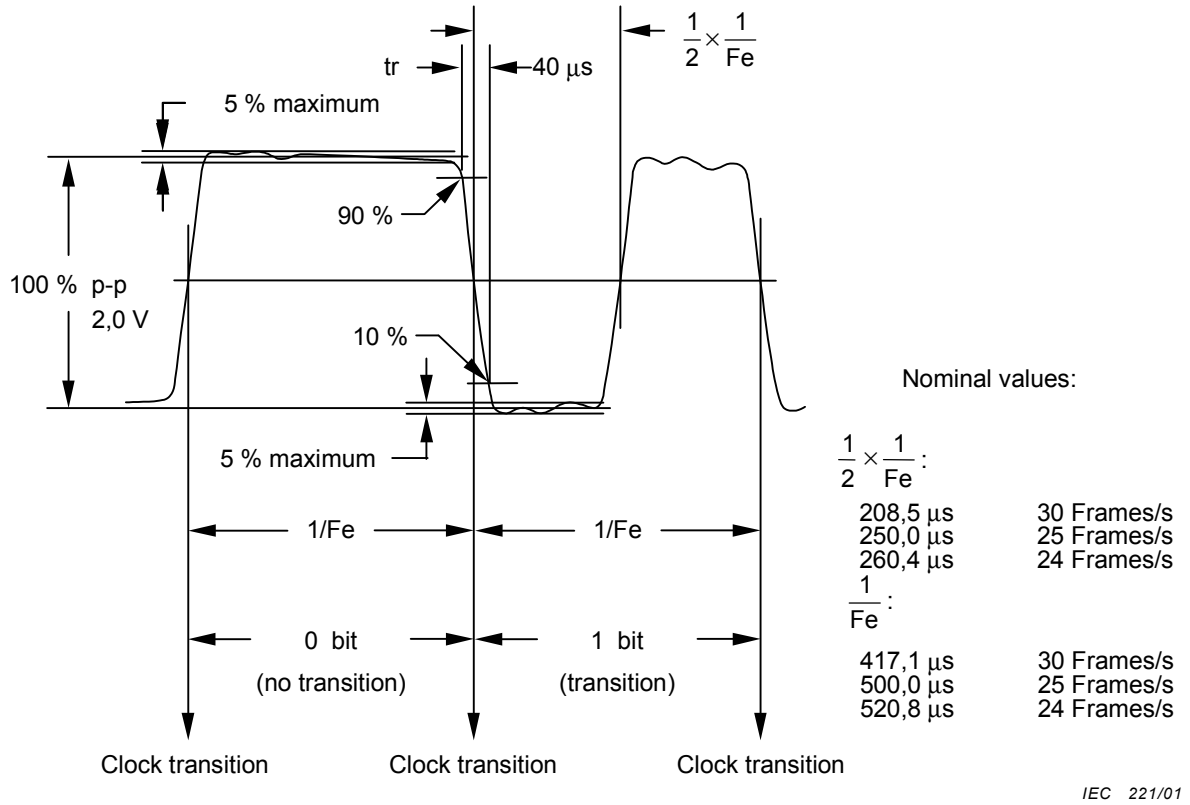

Figure 1 – Linear time code source output waveform

8.4 Bit rate

The bits shall be evenly spaced throughout the address period, and shall fully occupy the address period which is one frame or two television fields. Consequently, the nominal frequency, F_e, at which the bits are generated shall be:

$$F_e = 80 \times F_f$$

where F_f is the frame rate of the television or film system.

If an original source generates an LTC signal referenced to a television signal, the bit clock shall be phase locked to the television signal. If an original source generates an LTC signal without a reference, the frequency tolerance shall be $\pm 100 \times 10^{-6}$.

8.5 Timing of the code word relative to a television signal

8.5.1 525/60 television systems

The first transition of bit 0 of the code word shall occur at the beginning of line 5 of the frame with which it is associated. The tolerance shall be ±1,5 lines (see figure 2a).

8.5.2 1125/60 television systems

The first transition of bit 0 of the code word shall occur at the vertical sync timing reference of the frame with which it is associated. The tolerance shall be ±1 line (see figure 2b).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.5.3 Systèmes de télévision 625/50

La première transition du bit 0 du mot code doit se produire en début de ligne 2 de l'image à laquelle elle est associée. La tolérance doit être de ±1,5 lignes (voir la figure 2c).

8.6 Caractéristiques électriques et mécaniques de l'interface du code temporel linéaire

Toutes les mesures doivent être effectuées au niveau de l'interface avec une charge résistive de 1 kΩ.

8.6.1 Temps de montée/descente

Les temps de montée et de descente de l'horloge, et de l'une des transitions du train d'impulsion du code temporel doivent être de 40 μs ± 10 μs, mesurés entre les points correspondant à 10 % et 90 % d'amplitude de la forme d'onde.

8.6.2 Distorsion d'amplitude

Toute combinaison de sur-oscillation, sous-oscillation et d'inclinaison doit être limitée à 5 % de l'amplitude crête à crête de la forme d'onde du code.

8.6.3 Synchronisation des transitions

La durée comprise entre les transitions d'horloge ne doit pas varier de plus de 1,0 % de la période moyenne d'horloge, mesurée sur au moins une image. La transition pour 1 doit se produire à mi-parcours entre les deux transitions d'horloge, à 0,5 % de période d'horloge près. La mesure de ces synchronisations doit être effectuée au point de mi-amplitude de la forme d'onde.

8.6.4 Connecteur d'interface

Le connecteur préférentiel pour les signaux de sortie sur deux bornes ou symétriques doit être une prise à trois broches XLR (MALE), et pour les signaux d'entrée, ce doit être une prise à trois broches XLR (FEMELLE). La broche 1 est pour le signal de terre, les broches 2 et 3 transportent les signaux de sortie sur deux bornes ou symétriques. Le connecteur préférentiel pour les signaux de sortie ou d'entrée sur une seule borne ou pour les signaux non symétriques doit être une prise BNC (FEMELLE).

8.6.5 Impédance de sortie

L'impédance de sortie d'une source à une seule borne, symétrique ou non symétrique, doit être inférieure ou égale à 50 Ω. L'impédance de sortie d'une sortie à deux bornes doit être inférieure ou égale à 25 Ω de chaque côté de la sortie.

8.6.6 Amplitude du signal de sortie

Un signal de sortie préférentiel est situé entre 1 V et 2 V crête à crête. La plage autorisée des amplitudes est comprise entre 0,5 V et 4,5 V crête à crête.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.5.3 625/50 television systems

The first transition of bit 0 of the code word shall occur at the beginning of line 2 of the frame with which it is associated. The tolerance shall be ±1,5 lines (see figure 2c).

8.6 Linear time code interface electrical and mechanical characteristics

All measurements shall be made at the interface while driving a resistive load of 1 kΩ.

8.6.1 Rise/fall time

The rise and fall times of the clock and one transition of the time code pulse train shall be 40 μs ± 10 μs, measured between the 10 % and 90 % amplitude points on the waveform.

8.6.2 Amplitude distortion

Any combination of overshoot, undershoot, and tilt shall be limited to 5 % of the peak-to-peak amplitude of the code waveform.

8.6.3 Timing of the transitions

The time between clock transitions shall not vary by more than 1,0 % of the average clock period measured over at least one frame. The 1 transition shall occur midway between the two clock transitions within 0,5 % of one clock period. Measurement of these timings shall be made at half-amplitude points on the waveform.

8.6.4 Interface connector

The preferred connector for double-ended or balanced outputs shall be 3-pin XLR (MALE) and for inputs shall be 3-pin XLR (FEMALE). Pin 1 is signal ground, pins 2 and 3 carry the double-ended or balanced signals. The preferred connector for single-ended or unbalanced outputs or inputs shall be BNC (FEMALE).

8.6.5 Output impedance

The output impedance of a single-ended, balanced or unbalanced source shall be no greater than 50 Ω. The output impedance of a double-ended output shall be no greater than 25 Ω for each output side.

8.6.6 Output amplitude

A preferred output is between 1 V and 2 V peak-to-peak. The allowable range of amplitudes is 0,5 V to 4,5 V peak-to-peak.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

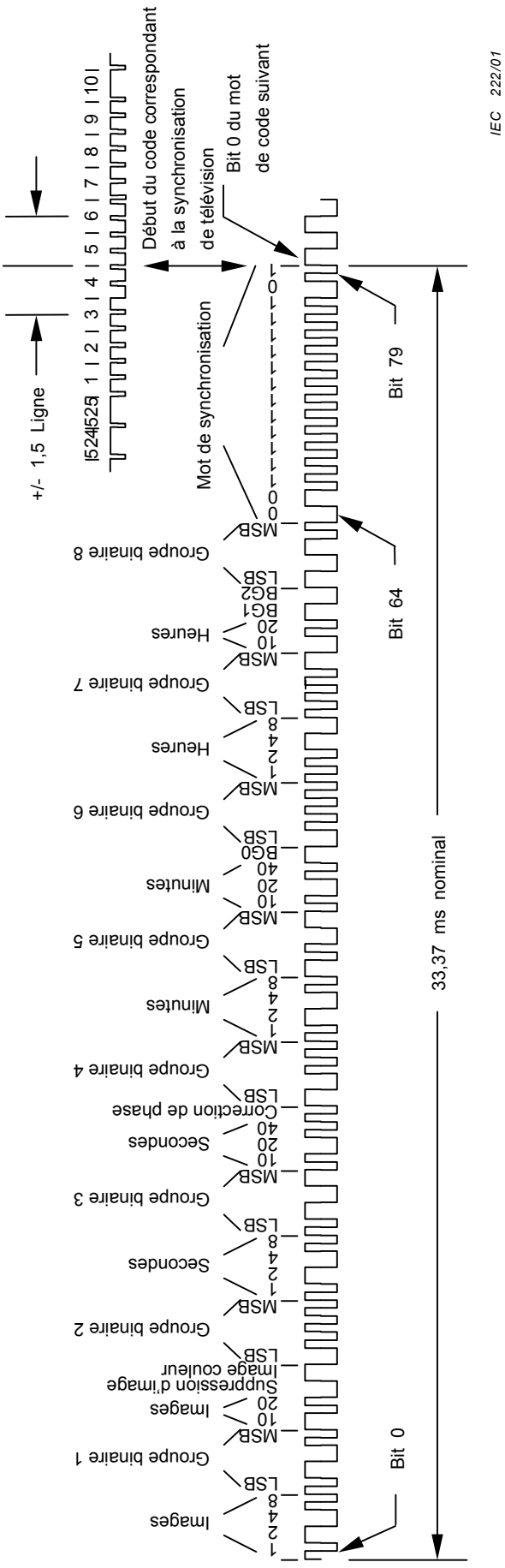

Figure 2a – Exemple de code temporel linéaire 30 images (système de télévision 525/60)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

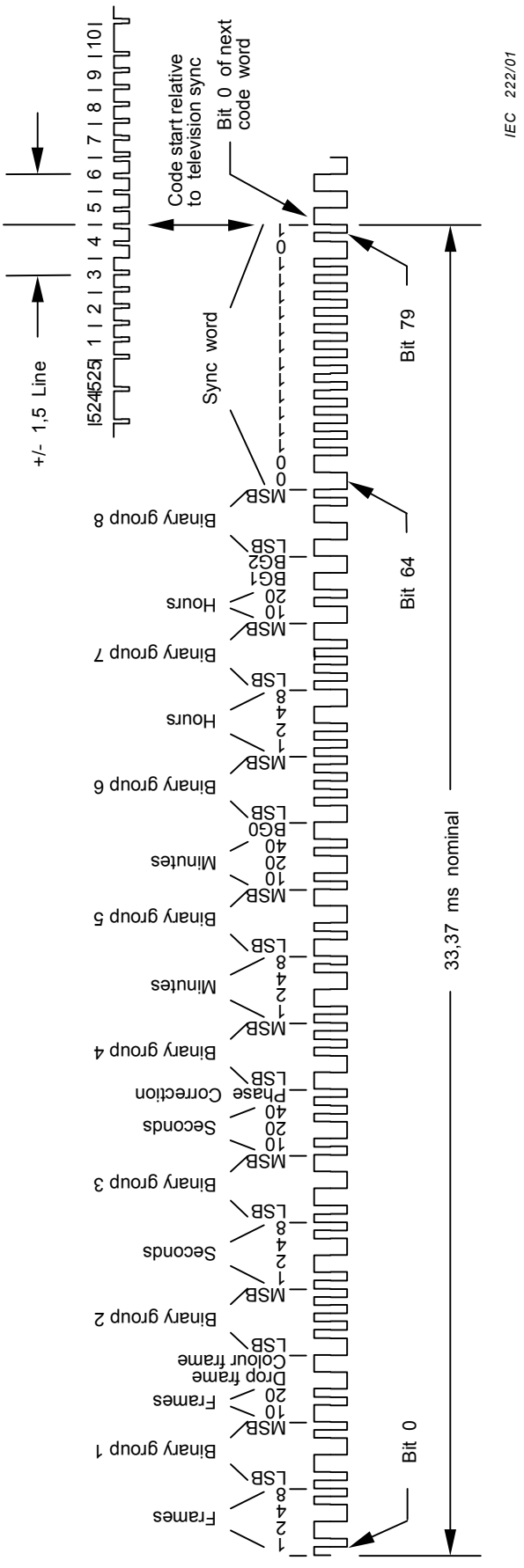

Figure 2a – 30-frame linear time code example (525/60 television system)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

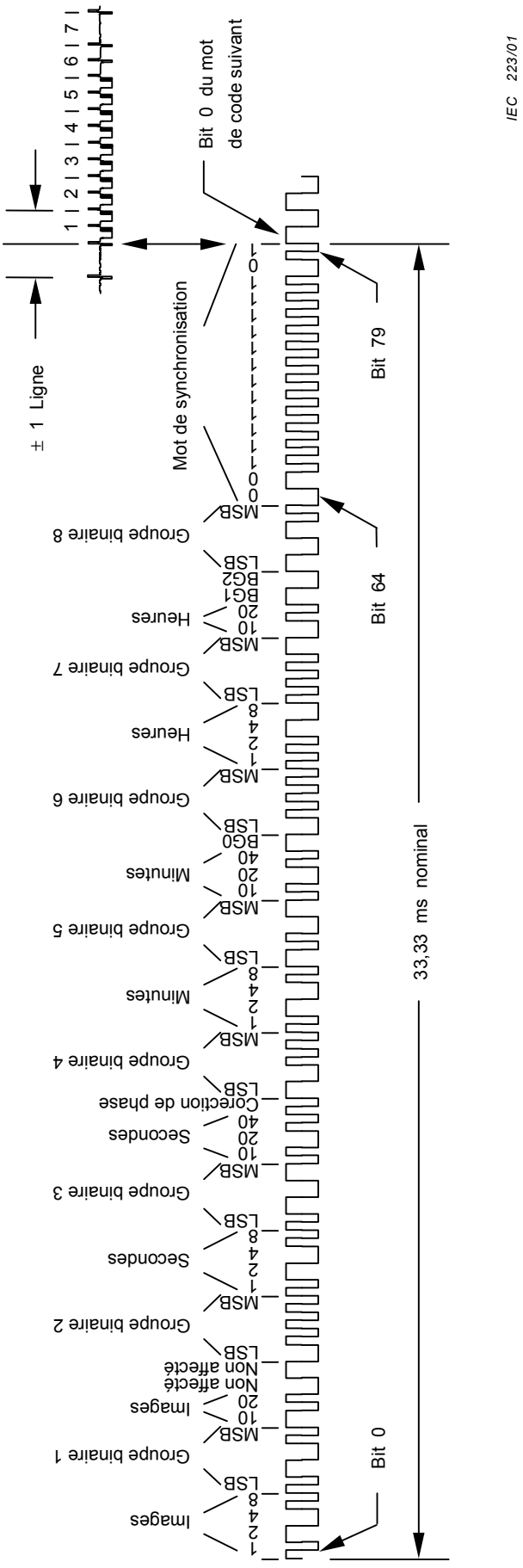

Figure 2b – Exemple de code temporel linéaire 30 images (système de télévision 1125/60)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

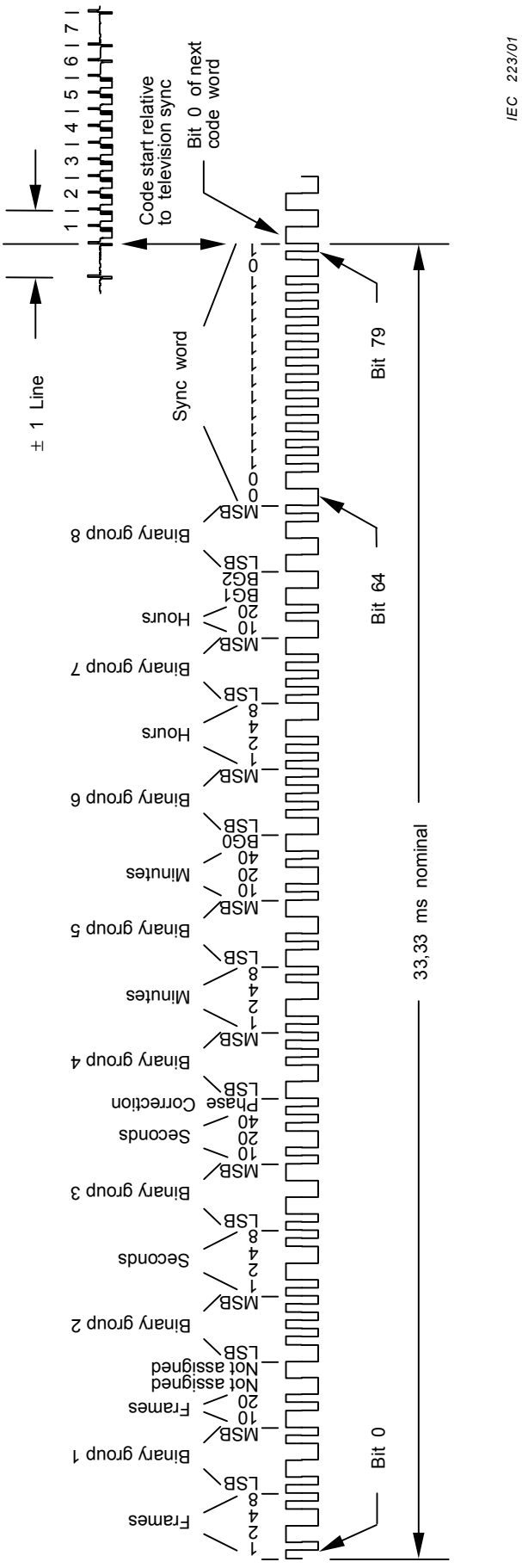

Figure 2b – 30-frame linear time code example (1125/60 television system)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

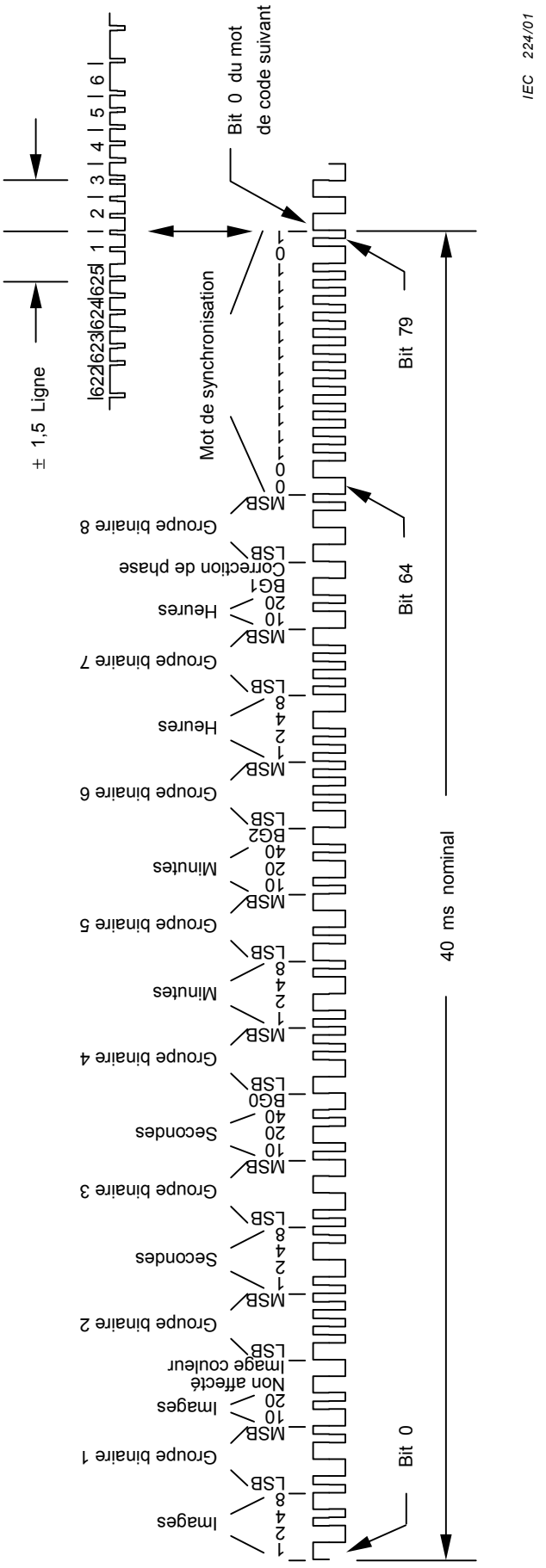

Figure 2c – Exemple de code temporel linéaire 25 images (système de télévision 625/50)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

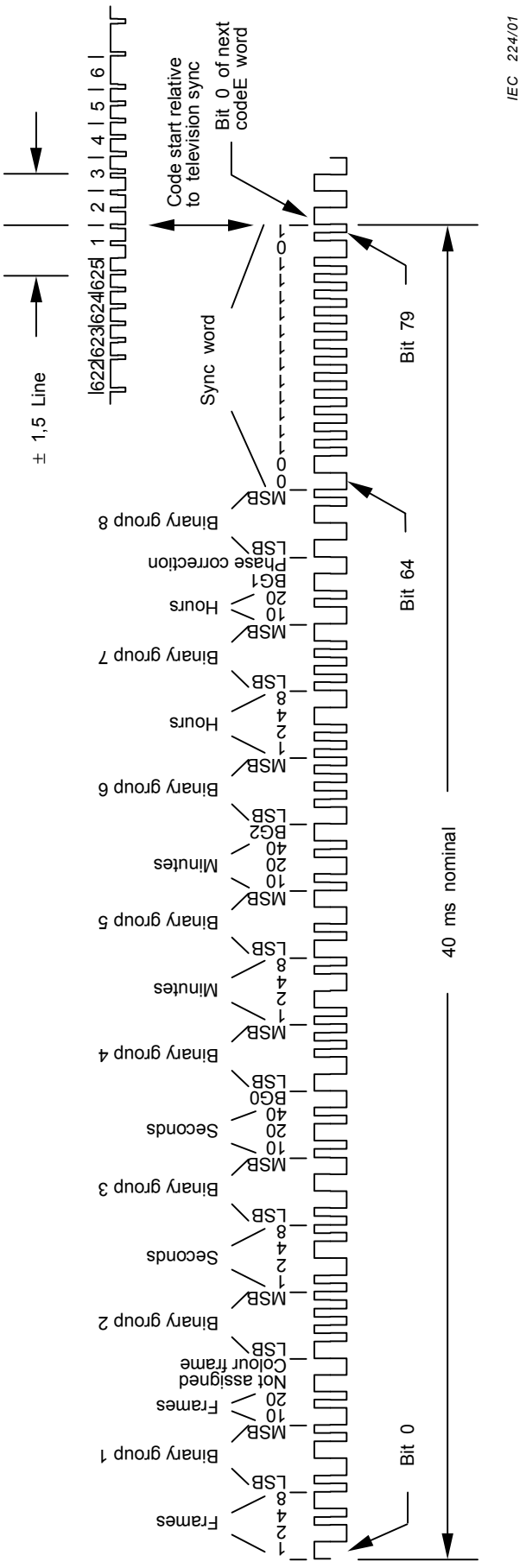

Figure 2c – 25-frame linear time code example (625/50 television system)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

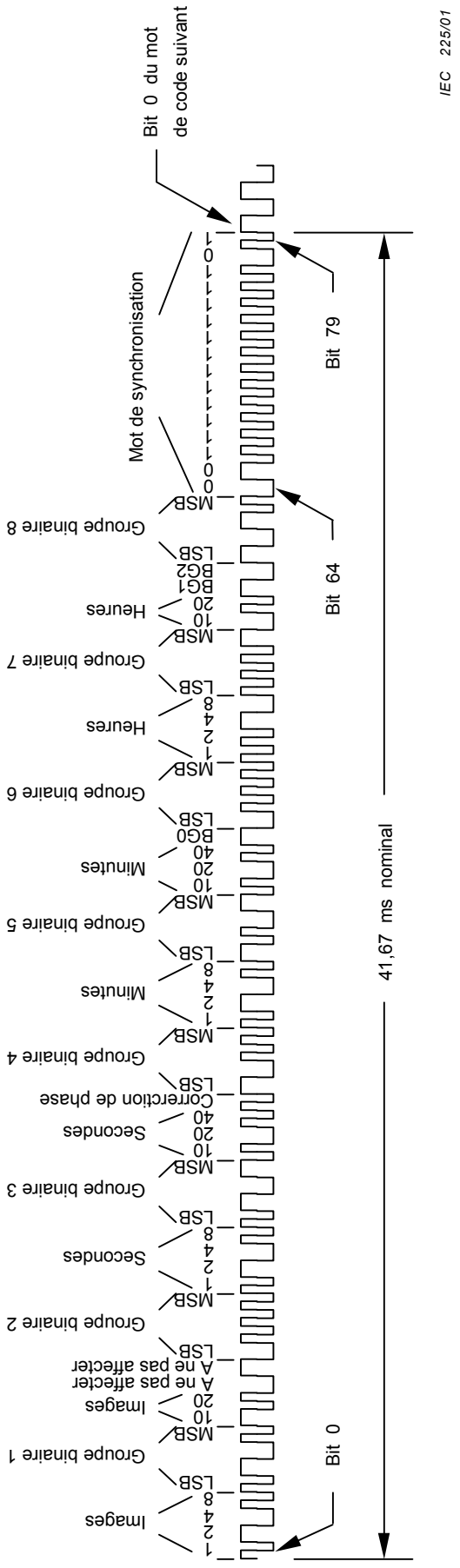

Figure 2d – Exemple de code temporel linéaire 24 images (système pour film 24 images)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

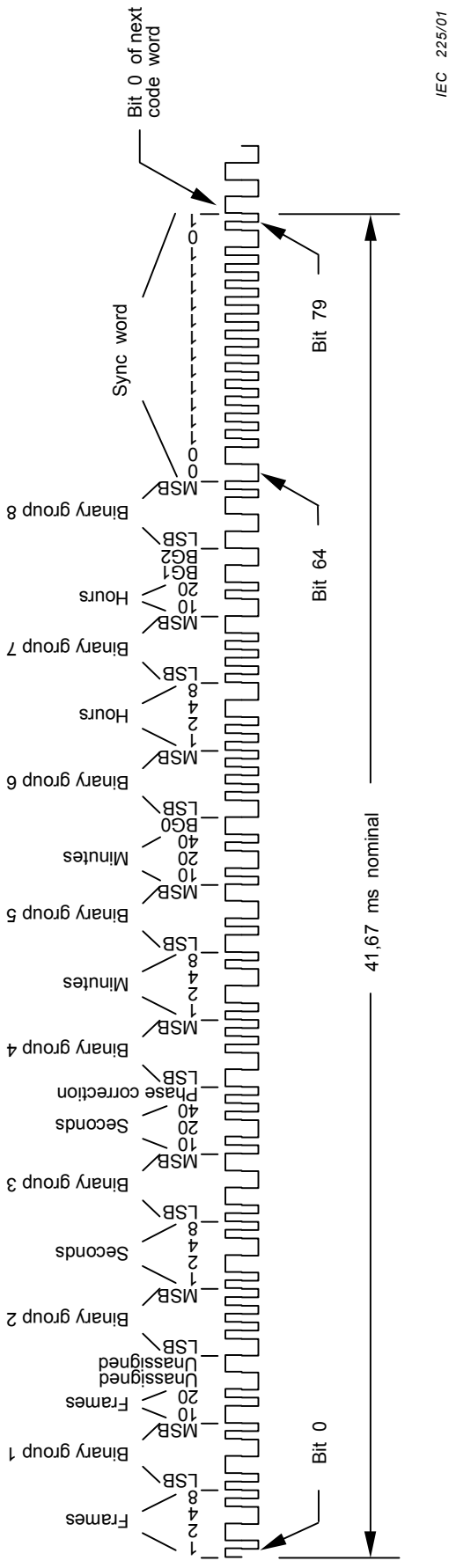

Figure 2d – 24-frame linear time code example (24-frame film system)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

9 Application aux trames – Systèmes de télévision

9.1 Format du mot code

Chaque mot code doit être constitué de 90 bits numérotés de 0 à 89, organisés en neuf groupes de dix bits. Chaque groupe de dix bits débute par une paire de bits de synchronisation, qui est un bit 1 suivi par un bit 0. La paire de bits de synchronisation est suivie par huit bits de données.

Les huit premiers groupes contiennent les soixante-quatre bits de données de code de commande temporelle, le neuvième groupe contient un code de vérification de redondance cyclique (CRC) utilisé pour détecter les erreurs dans les données.

Les limites du mot sont définies par le front avant du premier bit (bit 0) et le bord arrière du dernier bit (bit 89). Comme le bit 0 est le premier bit de synchronisation du mot code, il doit toujours avoir la valeur «1». Par conséquent, il y aura toujours une transition croissante au front avant du bit 0 pour indiquer le début du mot.

9.2 Contenu des données du mot code

Chaque mot code du code VITC est constitué d'une adresse temporelle, de bits drapeaux, de groupes binaires, d'un drapeau de signalisation de trame, d'un code CRC, et de bits de synchronisation. Se référer aux figures 3a, 3b, et 3c comme exemples pour le signal de code VITC.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9 Vertical interval application – Television systems

9.1 Code word format

Each code word shall consist of 90 bits numbered 0 through 89, organized as nine groups of ten bits. Each ten-bit group starts with a synchronization bit pair, which is a 1 bit followed by a 0 bit. The synchronization bit pair is followed by eight data bits.

The first eight groups contain the sixty-four time and control code data bits, the ninth contains a cyclic redundancy check (CRC) code used to detect errors in the data.

The boundaries of the word are defined as the leading edge of the first bit (bit 0) and the trailing edge of the last bit (bit 89). Since bit 0 is the first synchronization bit of the code word, it shall always have the value of 1. Thus, there will always be a rising transition at the leading edge of bit 0 to signal the start of the word.

9.2 Code word data content

Each VITC code word consists of a time address, flag bits, binary groups, field mark flag, CRC code, and synchronization bits. Refer to figures 3a, 3b, and 3c for examples of the VITC signal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

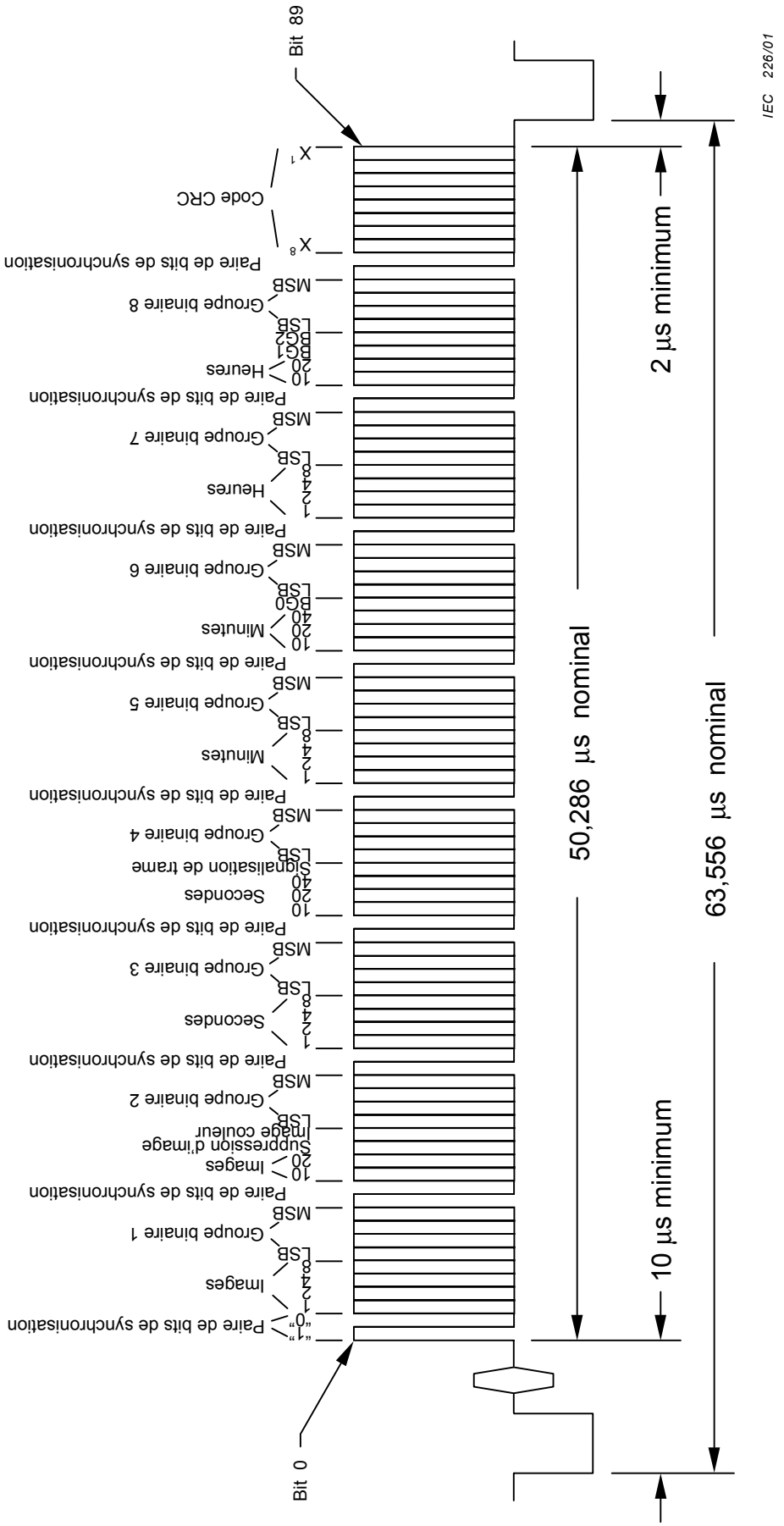

Figure 3a – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 525/60

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

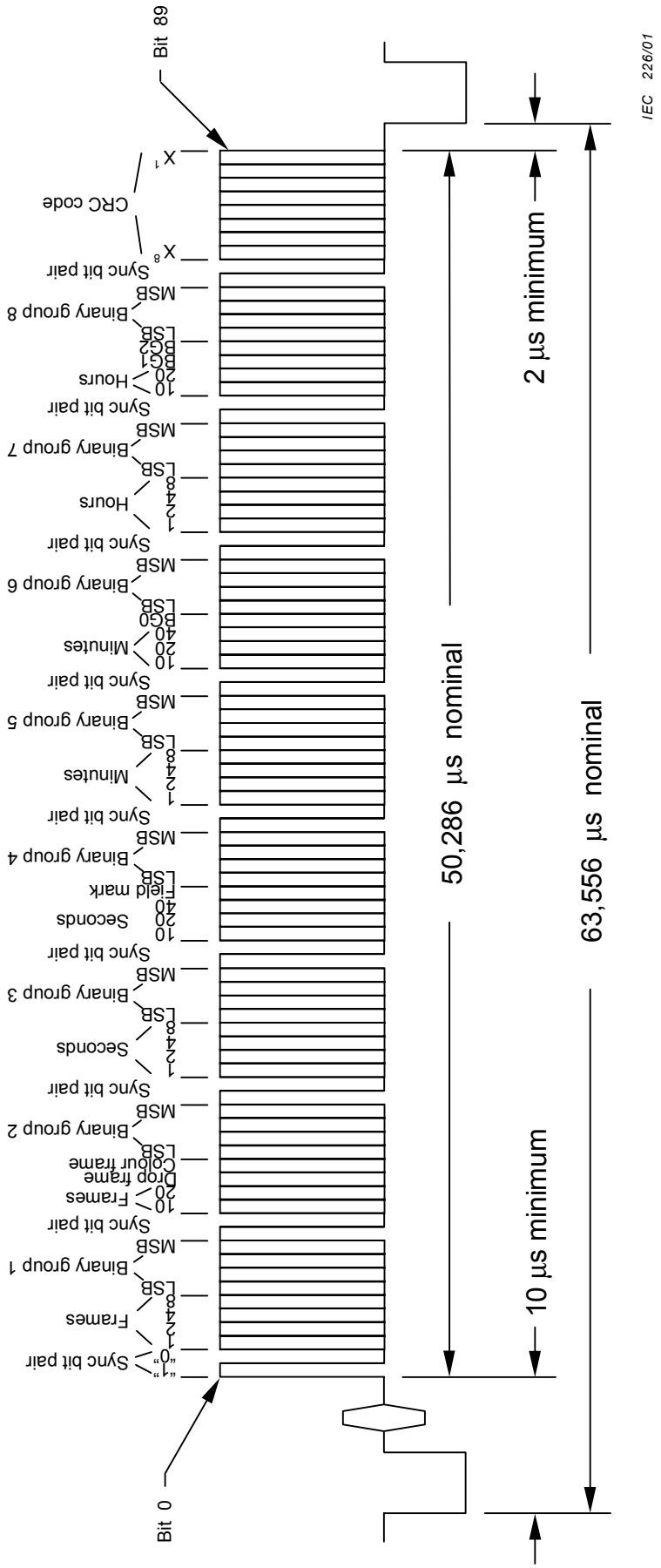

Figure 3a – 525/60 vertical interval time code address bit assignment and timing

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

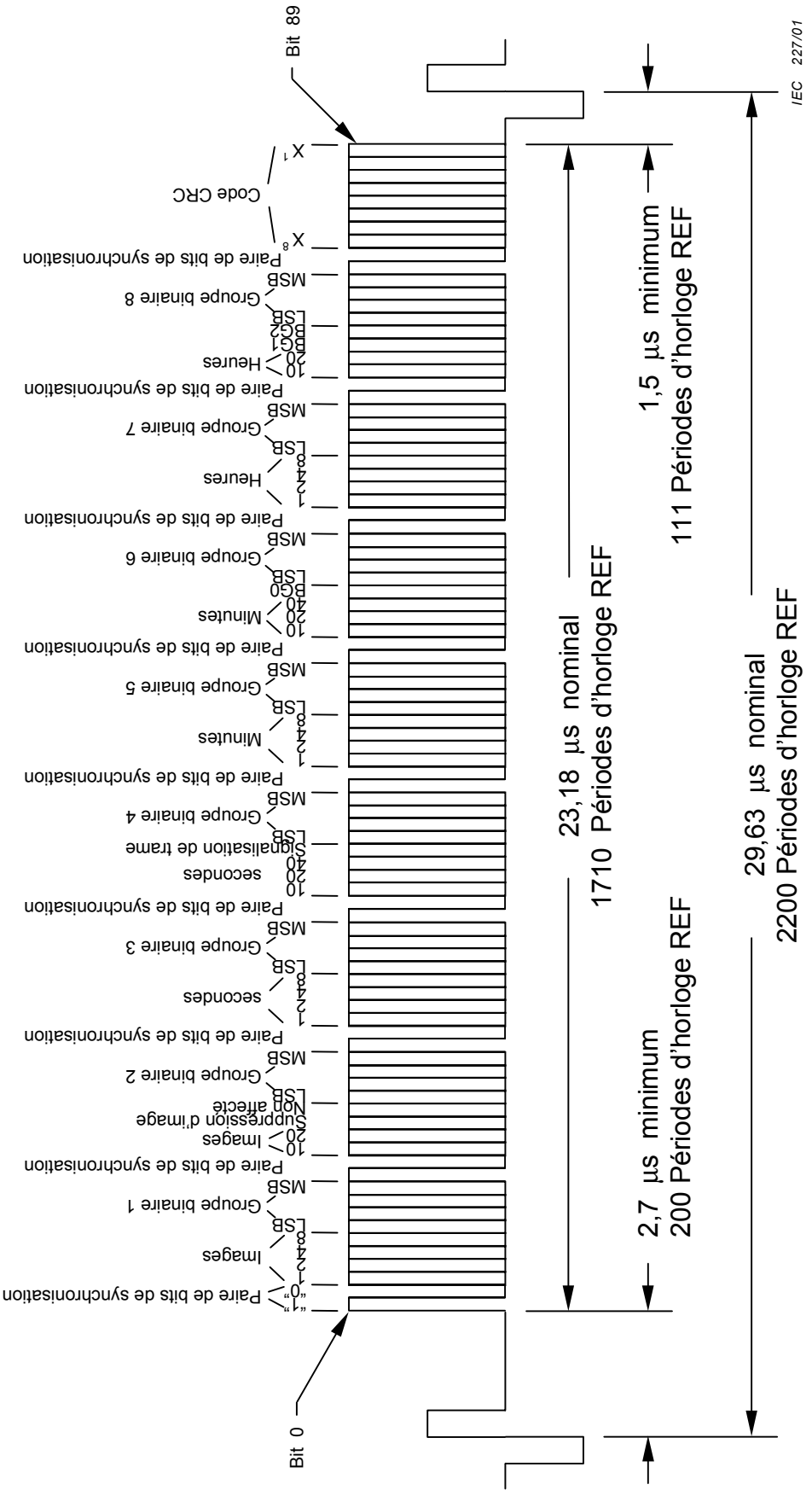

Figure 3b – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 1125/60

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

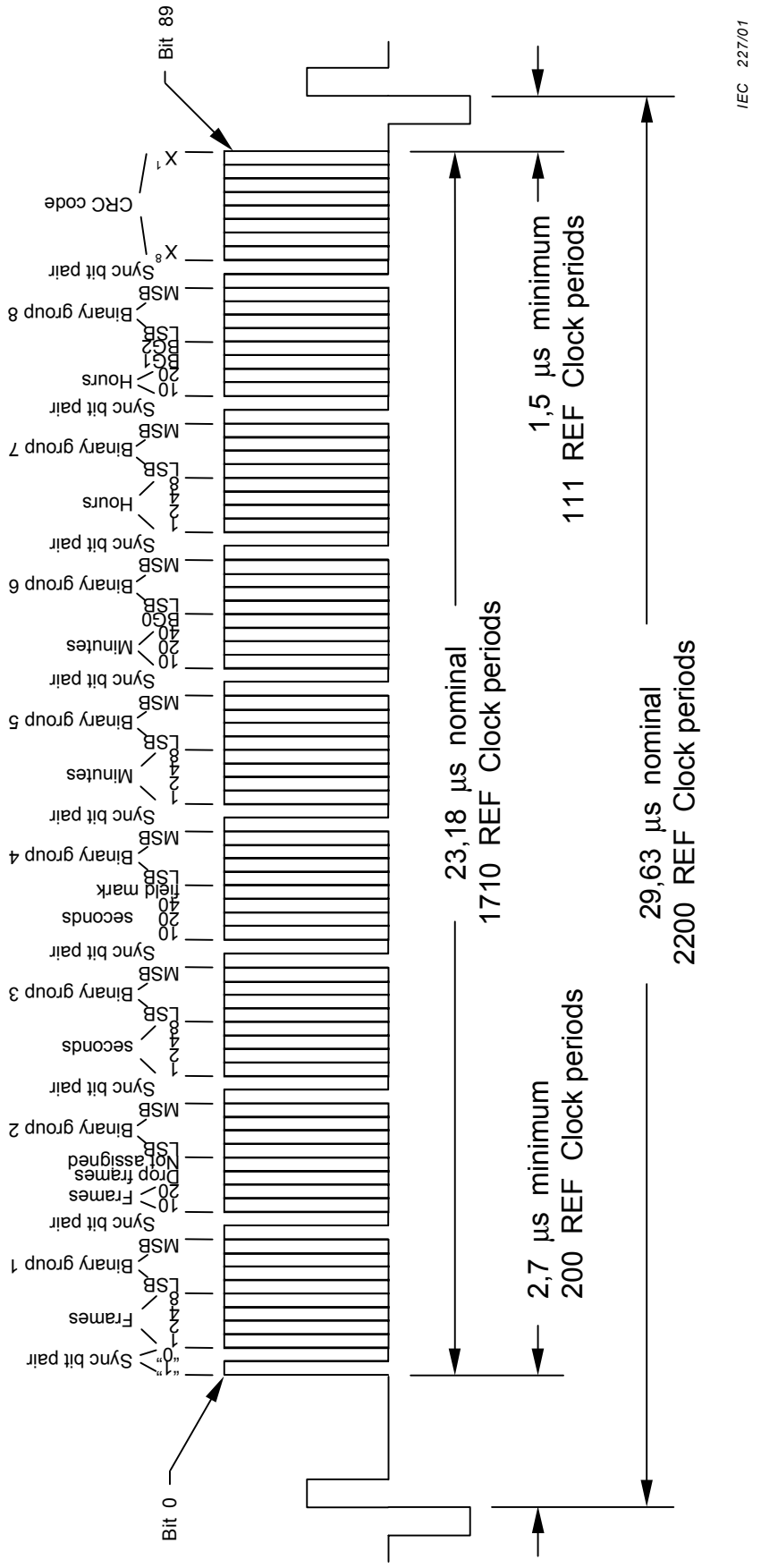

Figure 3b –1125/60 vertical interval time code address bit assignment and timing

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

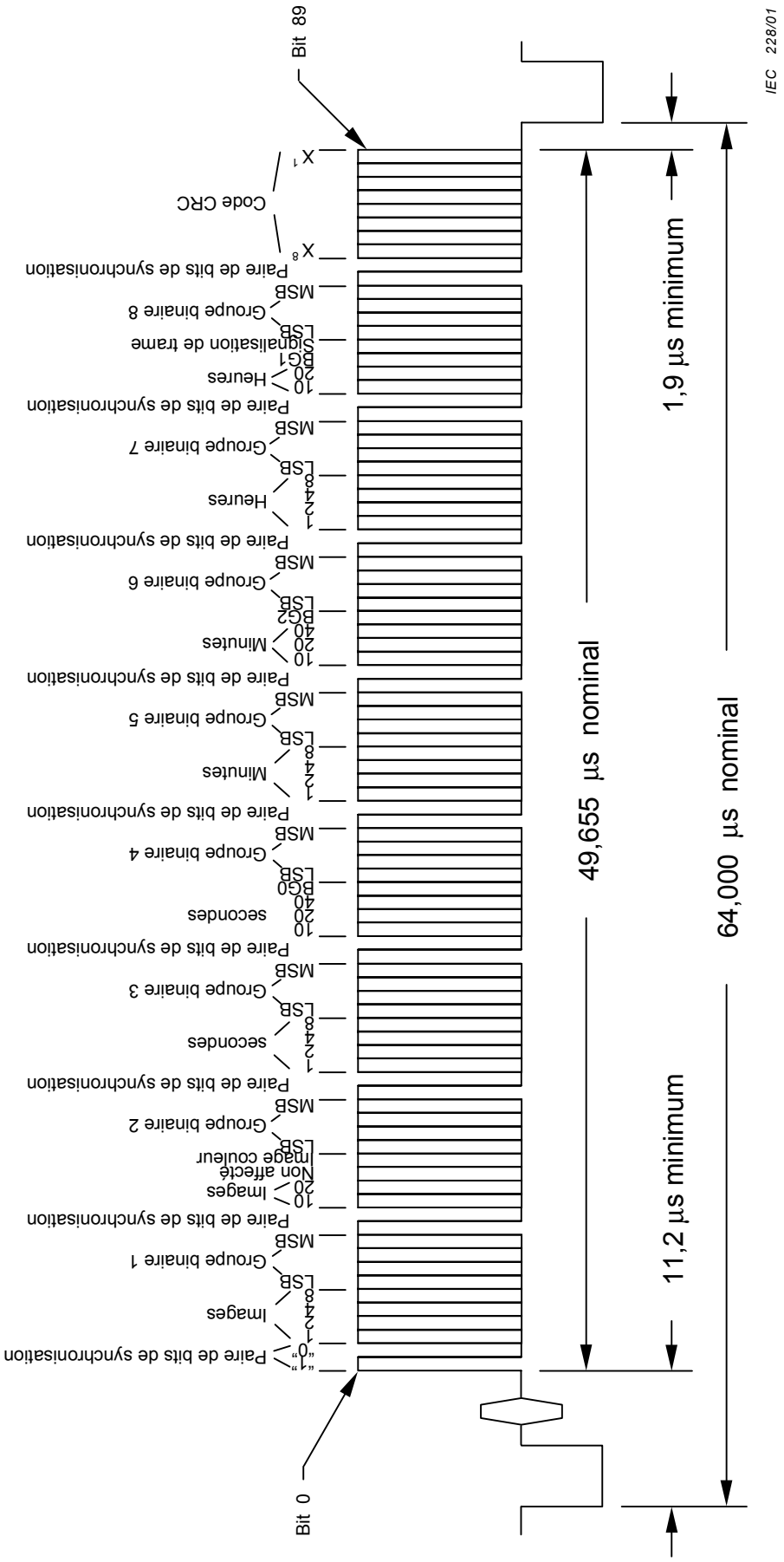

Figure 3c – Affectation et synchronisation des bits d'adresse du code temporel pour les trames 625/50

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

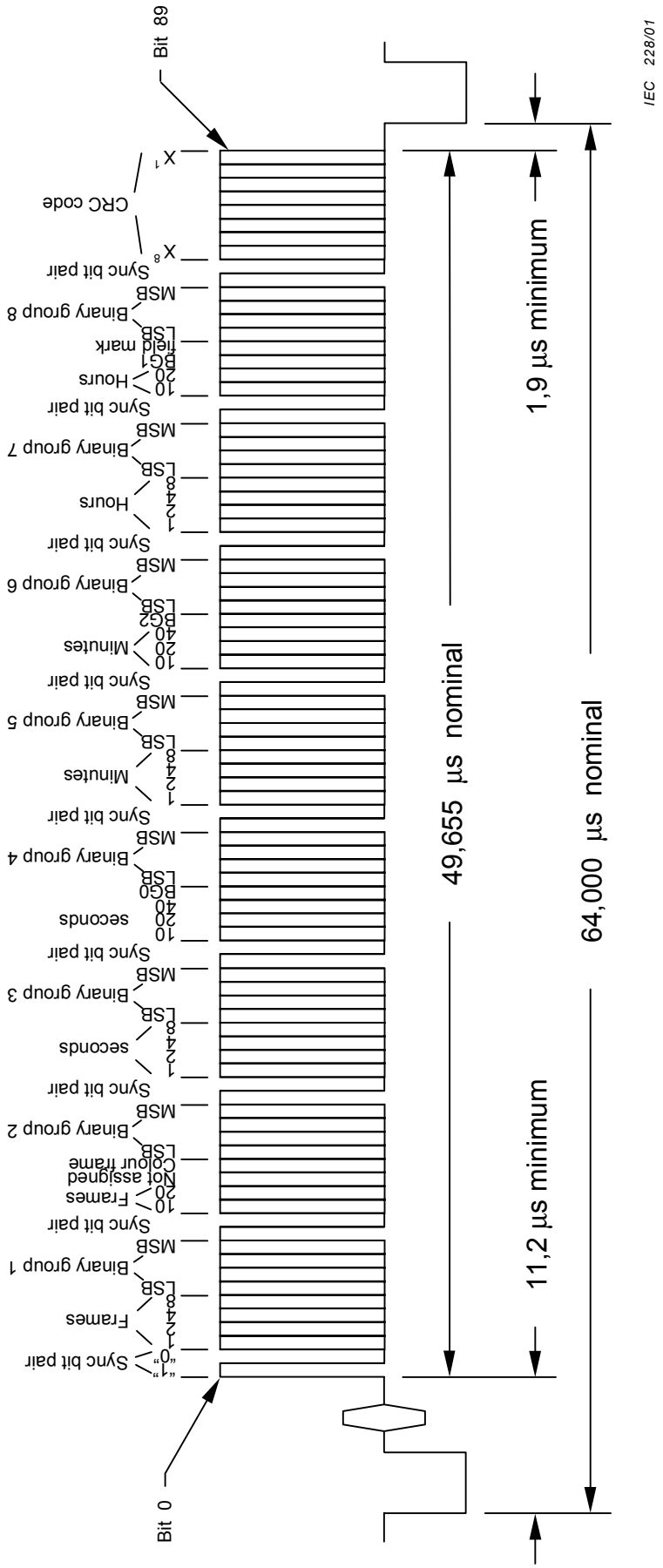

Figure 3c – 625/50 vertical interval time code address bit assignment and timing

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

9.2.1 Adresse temporelle

Les bits d'adresse temporelle de l'image sont ceux définis en 7.2. Le bit portant le plus petit numéro de chaque groupe correspond au bit le moins significatif de chaque chiffre BCD. La position de ces bits est indiquée au tableau 6.

Tableau 6 – Positions des bits d'adresse temporelle du code VITC

Bits	Définition
2 à 5	Unités de trames
12 à 13	Dizaines de trames
22 à 25	Unités de secondes
32 à 34	Dizaines de secondes
42 à 45	Unités de minutes
52 à 54	Dizaines de minutes
62 à 65	Unités d'heures
72 à 73	Dizaines d'heures

9.2.2 Bits drapeaux

Les bits de suppression d'image, d'image couleur, et de drapeau de groupe binaire sont définis en 7.3. La position de ces drapeaux est indiquée dans le tableau 7. Noter que tous les bits drapeaux ne sont pas utilisés par tous les systèmes, tels ceux désignés par le symbole «–». Il convient que les bits drapeaux non utilisés soient forcés à 0 par les sources d'origine, et qu'ils soient ignorés par le matériel de réception.

Tableau 7 – Positions des bits drapeaux du code VITC

Bit image 30	Bit image 25	Définition
14	–	Drapeau de suppression d'image
15	15	Drapeau d'image couleur
35	75	Drapeau de trame
55	35	Drapeau de groupe binaire BGF0
74	74	Drapeau de groupe binaire BGF1
75	55	Drapeau de groupe binaire BGF2

9.2.3 Groupes binaires

Huit groupes binaires de quatre bits sont définis en 7.4. Le bit portant le plus petit numéro de chaque groupe correspond au bit le moins significatif du groupe. La position de ces bits est indiquée dans le tableau 8.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.2.1 Time address

The time address bits of the frame are defined in 7.2. The lowest numbered bit of each group corresponds to the least significant bit of each BCD digit. The positions of these bits are listed in table 6.

Table 6 – VITC time address bit positions

Bit	Definition
2 to 5	Units of frames
12 to 13	Tens of frames
22 to 25	Units of seconds
32 to 34	Tens of seconds
42 to 45	Units of minutes
52 to 54	Tens of minutes
62 to 65	Units of hours
72 to 73	Tens of hours

9.2.2 Flag bits

The drop frame, colour frame, and binary group flag bits are defined in 7.3. The positions of these flags are listed in table 7. Note that not all flag bits are used by all systems, as designated by the symbol "–". Unused flag bits should be set to 0 by original sources, and ignored by receiving equipment.

Table 7 – VITC flag bit positions

30-frame bit	25-frame bit	Definition
14	–	Drop frame flag
15	15	Colour frame flag
35	75	Field flag
55	35	Binary group flag BGF0
74	74	Binary group flag BGF1
75	55	Binary group flag BGF2

9.2.3 Binary groups

Eight four-bit binary groups are defined in 7.4. The lowest numbered bit of each group corresponds to the least significant bit of that group. The positions of these bits are listed in table 8.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 8 – Positions des bits des groupes binaires du code VITC

Bits	Définition
6 à 9	Premier groupe binaire
16 à 19	Second groupe binaire
26 à 29	Troisième groupe binaire
36 à 39	Quatrième groupe binaire
46 à 49	Cinquième groupe binaire
56 à 59	Sixième groupe binaire
66 à 69	Septième groupe binaire
76 à 79	Huitième groupe binaire

9.2.4 Drapeau d'indication de trame

La position de ce drapeau est indiquée dans le tableau 7.

9.2.4.1 Systèmes de télévision 525/60

L'identification de la trame doit être enregistrée comme suit. Un 0 doit représenter la trame monochrome 1 et la trame couleur I ou III. Un 1 doit représenter la trame monochrome 2 ou la trame couleur II ou IV. Les trames couleur I à IV sont définies dans la spécification SMPTE 170M.

9.2.4.2 Systèmes de télévision 1125/60

L'identification de la trame doit être enregistrée comme suit. Un 0 doit représenter la trame 1. Un 1 doit représenter la trame 2. La trame 1 comporte les lignes 1 à 563 incluses, la trame 2 comporte les lignes 564 à 1125, comme cela est indiqué dans la spécification SMPTE 240M.

9.2.4.3 Systèmes de télévision 625/50

L'identification de la trame doit être enregistrée comme suit. Un 0 doit représenter les trames couleur 1, 3, 5 et 7. Un 1 doit représenter les trames couleur 2, 4, 6 et 8. Les trames couleur 1 à 8 sont définies dans l'annexe de l'UIT-R BT.470-6.

9.2.5 Bits de synchronisation

Une paire de bits de synchronisation constituée d'un 1 suivi par un 0 est insérée avant chacun des huit bits de données. Les bits 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, et 80 sont codés comme des 1; les bits 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, et 81 sont codés comme des 0.

9.2.6 Code de vérification de redondance cyclique

Huit bits, 82 à 89, sont codés avec un code CRC pour réaliser une détection d'erreur par redondance cyclique.

La génération polynomiale de la vérification de redondance cyclique, G(X), est définie par $G(X) = X^8 + 1$ avec une condition initiale correspondant à tous les 0.

La génération polynomiale doit être appliquée à tous les bits 0 à 81 inclus. Le reste est alors codé dans les bits 82 à 89 comme indiqué dans le tableau 9.

En appliquant la génération polynomiale aux données reçues, les bits 0 à 89 inclus doivent conduire à un reste nul s'il n'existe pas d'erreur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 8 – VITC binary group bit positions

Bit	Definition
6 to 9	First binary group
16 to 19	Second binary group
26 to 29	Third binary group
36 to 39	Fourth binary group
46 to 49	Fifth binary group
56 to 59	Sixth binary group
66 to 69	Seventh binary group
76 to 79	Eighth binary group

9.2.4 Field mark flag

The position of this flag is listed in table 7.

9.2.4.1 525/60 television system

Field identification shall be recorded as follows: A 0 shall represent monochrome field 1 and colour field I or III. A 1 shall represent monochrome field 2 or colour field II or IV. Colour fields I through IV are defined in SMPTE 170M.

9.2.4.2 1125/60 television system

Field identification shall be recorded as follows: A 0 shall represent field 1. A 1 shall represent field 2. Field 1 contains lines 1 through 563 inclusive; field 2 contains lines 564 through 1125 as defined in SMPTE 240M.

9.2.4.3 625/50 television system

Field identification shall be recorded as follows: A 0 shall represent colour fields 1, 3, 5, and 7. A 1 shall represent colour fields 2, 4, 6, and 8. Colour fields 1 through 8 are defined in the annex to ITU-R BT.470-6.

9.2.5 Synchronization bits

A synchronization bit pair consisting of a 1 followed by a 0 is inserted preceding every eight data bits. Bits 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, and 80 are coded as 1; bits 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, and 81 are encoded as 0.

9.2.6 Cyclic redundancy check code

Eight bits, 82 through 89, are encoded with a CRC code to provide for error detection by cyclic redundancy.

The generating polynomial of the cyclic redundancy check, G(X), is defined as $G(X) = X^8 + 1$ with an initial condition of all 0.

The generating polynomial shall be applied to all bits from 0 to 81 inclusive. The remainder is then encoded in bits 82 through 89 as shown in table 9.

Applying the generating polynomial to the received data, bits 0 through 89 inclusive, shall result in a remainder of all 0 when no error exists.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 9 – Positions du bit du code CRC

Bit	Bit du code CRC
82	X^8
83	X^7
84	X^6
85	X^5
86	X^4
87	X^3
88	X^2
89	X^1

9.3 Méthode de modulation

Le signal non modulé NRZ est un signal temporel compressé qui est inséré comme une salve dans l'intervalle non supprimé d'une ligne de télévision choisie dans la trame (voir la figure 4). Les spécifications du niveau du signal par rapport au niveau logique sont indiquées en 9.8.1.

Comme un code NRZ n'a pas de référence auto synchronisée, le signal doit être échantillonné à des intervalles fondés sur la synchronisation connue de la cellule du bit. La période d'échantillonnage peut être réglée sur n'importe quelle transition disponible, d'une valeur 1 vers 0, ou d'une valeur 0 vers 1. En raison de l'insertion de bits de synchronisation de valeur fixée, il est garanti qu'une transition se produira au moins tous les dix bits.

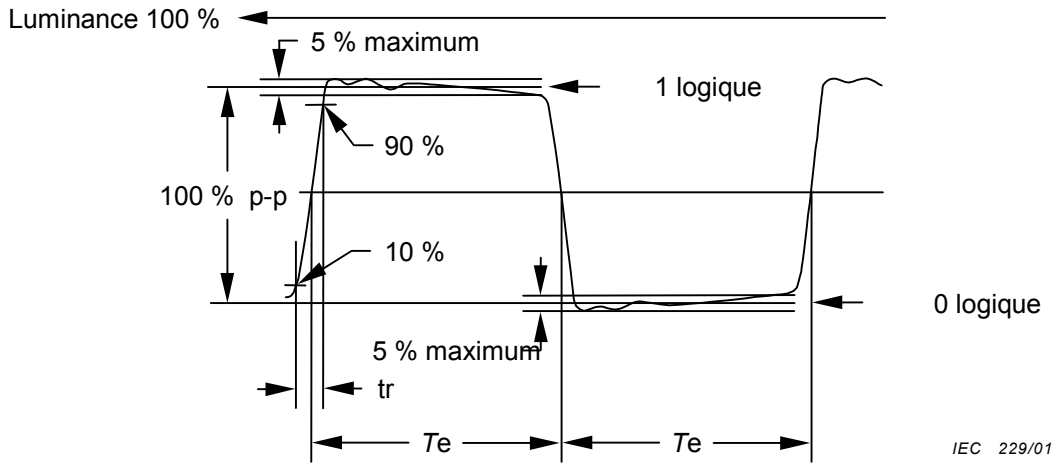

Figure 4 – Forme d'onde du code temporel de trame

9.4 Synchronisation des bits

Chaque bit du mot code doit être de durée uniforme, T_e, correspondant à la fréquence de ligne horizontale, F_h, exprimée selon l'équation suivante :

$$T_e = \frac{1}{115 \cdot F_h} \pm 2\ \%$$

NOTE Les définitions précédentes de la synchronisation des bits pour les systèmes de télévision 525/60 et 625/50 sont différentes de celles qui sont précisées ici, mais demeurent dans la gamme de tolérance donnée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 9 – CRC bit positions

Bit	CRC code bit
82	X^8
83	X^7
84	X^6
85	X^5
86	X^4
87	X^3
88	X^2
89	X^1

9.3 Modulation method

The NRZ unmodulated signal is time compressed and inserted as a burst within the non-blanked interval of a selected television line in the vertical interval (see figure 4). Signal level to logic level specifications are listed in 9.8.1.

Since an NRZ code has no self-clocking reference, the signal shall be sampled at periodic intervals based on known bit cell timing. The sample period can be adjusted at any available 1-0 or 0-1 transition. Because of the insertion of fixed-value synchronization bits, a transition is guaranteed to occur at least every ten bits.

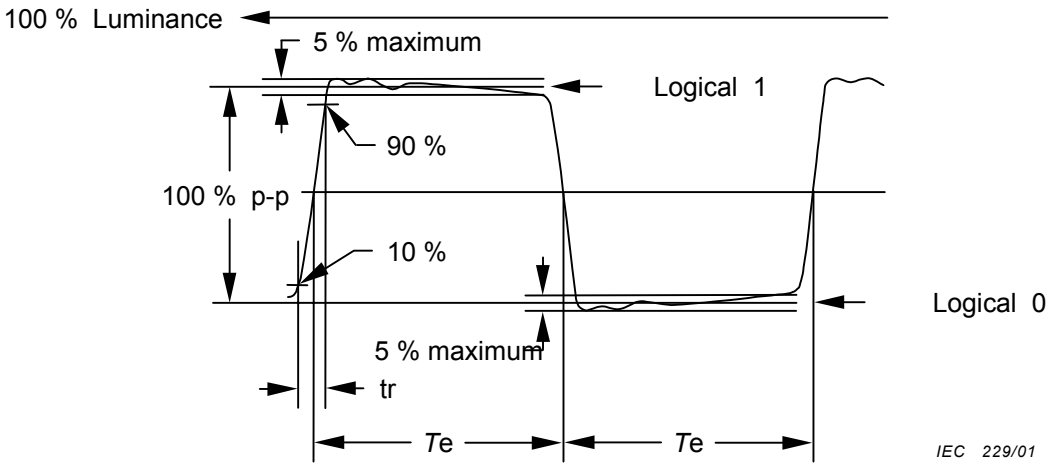

Figure 4 – Vertical interval time code waveform

9.4 Bit timing

Each bit of the code word shall have a uniform period, T_e, related to the horizontal line frequency, F_h, as expressed below:

$$T_e = \frac{1}{115 \cdot F_h} \pm 2\ \%$$

NOTE Previous definitions of the bit timing for 525/60 and 625/50 television systems are different from that given here, but do lie within the tolerance range given.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dans les systèmes de télévision 1125/60, si la référence d'horloge est utilisée pour réaliser la synchronisation des bits, alors T_e doit être égal à 19 fois l'horloge de référence, comme défini dans la spécification SMPTE 240M.

9.5 Synchronisation du mot code par rapport au signal de télévision

9.5.1 Systèmes de télévision 525/60

Le point à mi-amplitude du bit 0 ne doit pas se produire avant les 10,0 µs qui suivent le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) ne doit pas se produire après les 2,1 µs qui précèdent le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de la ligne suivante.

9.5.2 Systèmes de télévision 1125/60

Le point à mi-amplitude du bit 0 ne doit pas se produire avant les 2,7 µs (200 périodes d'horloge de référence) qui suivent le point milieu à «0 %» de la transition de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) ne doit pas se produire après les 1,5 µs (111 périodes d'horloge de référence) qui précèdent le point à mi-amplitude de l'impulsion de synchronisation de la ligne suivante.

9.5.3 Systèmes de télévision 625/50

Le point à mi-amplitude du bit 0 ne doit pas se produire avant les 11,2 µs qui suivent le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le point à mi-amplitude du front arrière du bit 89 (1 logique) ne doit pas se produire après les 1,9 µs qui précèdent le point à mi-amplitude du front avant de l'impulsion de synchronisation de la ligne suivante.

9.6 Position du signal correspondant au code d'adresse dans la trame

Le mot code VITC doit être inséré sur la même ligne (ou les mêmes lignes) dans toutes les trames pour un enregistrement donné. Les numéros de ligne entre parenthèses correspondent à la ligne équivalente de la trame 2.

9.6.1 Systèmes de télévision 525/60

L'insertion du code d'adresse ne doit pas être placée avant la ligne 10(273) ou après la ligne 20(283). L'emplacement préférentiel du mot code VITC est donné dans la spécification SMPTE RP 164.

9.6.2 Systèmes de télévision 1125/60

L'insertion du code d'adresse ne doit pas être avant la ligne 7(569) ou après la ligne 40(602).

9.6.3 Systèmes de télévision 625/50

L'insertion du code d'adresse ne doit pas être avant la ligne 6(319) ou après la ligne 22(335).

9.7 Redondance

Le code d'adresse peut être inséré dans plusieurs lignes de la trame, pourvu que toutes les lignes comportent la même adresse temporelle, la même suppression de trame, et les mêmes données d'image couleur.

La redondance des données du groupe binaire dépend des drapeaux du groupe binaire et des exigences du système de codage indiquées par leurs valeurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In 1125/60 television systems, if the reference clock is used to generate the bit timing, then T_e shall be equal to 19 times the reference clock as defined in SMPTE 240M.

9.5 Timing of the code word relative to the television signal

9.5.1 525/60 television system

The half-amplitude point of bit 0 shall occur no earlier than 10,0 μs following the half-amplitude point of the leading edge of the line synchronizing pulse. The half-amplitude point of the trailing edge of bit 89 (logical 1) shall occur no later than 2,1 μs before the half-amplitude point of the leading edge of the following line synchronizing pulse.

9.5.2 1125/60 television system

The half-amplitude point of bit 0 shall occur no earlier than 2,7 μs (200 reference clock periods) following the "0 %" midpoint of the line synchronizing transition. The half-amplitude point of the trailing edge of bit 89 (logical 1) shall occur no later than 1,5 μs (111 reference clock periods) before the midpoint of the following line synchronizing pulse.

9.5.3 625/50 television system

The half-amplitude point of bit 0 shall occur no earlier than 11,2 μs following the half-amplitude point of the leading edge of the line synchronizing pulse. The half-amplitude point of the trailing edge of bit 89 (logical 1) shall occur no later than 1,9 μs before the half-amplitude point of the leading edge of the following line synchronizing pulse.

9.6 Location of the address code signal in the vertical interval

The VITC code word shall be inserted on the same line (or lines) in all fields for a given recording. Line numbers shown in parentheses correspond to the equivalent line in field two.

9.6.1 525/60 television system

Insertion of the address code shall not be earlier than line 10(273) or later than line 20(283). The preferred location of the VITC code word is outlined in SMPTE RP 164.

9.6.2 1125/60 television system

Insertion of the address code shall not be earlier than line 7(569) or later than line 40(602).

9.6.3 625/50 television system

Insertion of the address code shall not be earlier than line 6(319) or later than line 22(335).

9.7 Redundancy

The address code may be inserted in multiple lines of the vertical interval, provided all lines contain the same time address, drop frame, and colour frame data.

Redundancy of the binary group data is dependent on the binary group flags and the requirements of the encoding system which their values indicate.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.8 Caractéristiques de la forme d'onde du code temporel de trame

Ce paragraphe spécifie les caractéristiques de la forme d'onde du signal de code VITC (voir figure 4).

9.8.1 Niveau logique

Les gammes de tolérance spécifiées pour les états logiques 1 et 0 sont indiquées dans le tableau 10.

Tableau 10 – Gammes de niveaux logiques du code VITC

Système de télévision	1 logique	0 logique
525/60	70 à 90 IRE	0 à 10 IRE
1125/60	500 à 600 mV	0 à 25 mV
625/50	500 à 600 mV	0 à 25 mV

9.8.2 Temps de montée/descente

Les temps de montée et de descente du code doivent être de 200 ns ± 50 ns pour les systèmes de télévision 525/60 et 625/50, et de 100 ns ± 25 ns pour les systèmes de télévision 1125/60. Ces mesures doivent être effectuées entre les points d'amplitude correspondant à 10 % et à 90 % sur la forme d'onde.

9.8.3 Distorsion d'amplitude

La distorsion d'amplitude, comme la sur-oscillation, la sous-oscillation et l'inclinaison doit être limitée à 5 % de l'amplitude crête à crête de la forme d'onde.

10 Relation entre le code LTC et le code VITC

10.1 Données d'adresse temporelle

En raison de la synchronisation relative des deux méthodes de modulation de code temporel, l'échange direct de bits d'adresse temporelle n'est pas possible en temps réel. Pour produire un code temporel linéaire à partir d'un code temporel de trame, ou vice versa, l'adresse temporelle d'une image est augmentée d'une unité et est utilisée comme l'adresse temporelle de l'image suivante. Les bits drapeaux de suppression d'image et d'image couleur sont maintenus (si cela s'applique).

Cette méthode produira une correspondance biunivoque entre l'adresse temporelle et les bits drapeaux du code temporel linéaire et le code temporel de trame, tant que la séquence de décomptage est continue et croissante. Les discontinuités se propageront vers le second code temporel après une image de retard.

10.2 Données de groupe binaire

En transférant des données de groupe binaire, une mise à jour d'une image, similaire à celle qui est utilisée pour le transfert des données d'adresse temporelle peut être appliquée si la nature du format des données du groupe binaire se prête elle-même à des prévisions. Si ce n'est pas le cas, on ne doit pas alors appliquer de mise à jour aux données et le transfert aura comme résultat un retard d'une image.

Les orientations pour transférer les données d'un groupe binaire entre codes temporels de trame et codes temporels linéaires doivent être les suivantes:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.8 Vertical interval time code waveform characteristics

This subclause specifies the waveform characteristics of the VITC signal (refer to figure 4).

9.8.1 Logic level

The tolerance ranges specified for logical 1 and logical 0 states are listed in table 10.

Table 10 – VITC logic level ranges

Television system	Logical 1	Logical 0
525/60	70 to 90 IRE	0 - 10 IRE
1125/60	500 to 600 mV	0 - 25 mV
625/50	500 to 600 mV	0 - 25 mV

9.8.2 Rise/fall time

The rise and fall times of the code shall be 200 ns ± 50 ns for 525/60 and 625/50 television systems, and 100 ns ± 25 ns for 1125/60 television systems. These measurements shall be made between 10 % and 90 % amplitude points on the waveform.

9.8.3 Amplitude distortion

Amplitude distortion, such as overshoot, undershoot, and tilt, shall be limited to 5 % of the peak-to-peak amplitude of the code waveform.

10 Relationship between LTC and VITC

10.1 Time address data

Because of the relative timing of the two time code modulation methods, direct interchange of time address bits is not possible in real time. In order to generate a linear time code from a vertical interval time code, or vice versa, the time address of one frame is incremented by one unit and used as the time address of the next frame. Drop frame and colour frame flag bits (if applicable) are maintained.

This method will produce a one-to-one correspondence between the time address and flag bits of the linear time code and the vertical interval time code as long as the counting sequence is continuous and ascending. Discontinuities will propagate to the second time code after one frame of delay.

10.2 Binary group data

When transferring binary group data, a one-frame update, similar to that used in time address data transfer, may be applied if the nature of the binary group data format lends itself to being predictable. If this is not the case, then no update shall be applied to the data and the transfer will result in a one-frame delay.

The guideline for transferring binary group data between linear and vertical interval time codes shall be as follows:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.2.1 Transfert de données de groupe binaire de trame vers des données de groupe binaire linéaire

Les bits de données de groupe binaire et de drapeau de la première ligne de la trame I du code temporel de trame doivent être transférés vers les bits correspondants du code temporel linéaire de l'image suivante.

10.2.2 Transfert de données de groupe binaire linéaire vers les données de groupe binaire de trame

Les bits des données de groupe binaire et de drapeau du code temporel linéaire doivent être transférés vers les bits correspondants du code temporel de trame de l'image suivante.

Si le format des données du groupe binaire, tel qu'identifié par les bits drapeaux de groupe binaire, comporte des lignes ou des trames indépendantes, alors les données du groupe binaire et les drapeaux des lignes restantes du code de trame pour cette image doivent être forcés à 0. Si le format des données du groupe binaire est redondant, alors les lignes redondantes dans l'image doivent comporter des données identiques.

10.3 Comparaison des mot du code VITC et du code LTC

Le tableau 11 résume la correspondance entre les mots du code VITC et du code LTC pour les systèmes 30, 25 et 24 images.

Tableau 11 – Complément aux définitions des bits des mots codes des codes VITC et LTC

Code VITC Bit N°	Valeur (Poids)	Affectation commune	Télévision 60 trames	Télévision 50 trames	Film 24 images	LTC Bit N°
0	1	Bit synchro VITC				
1	0	Bit synchro VITC				
2	(1)	Images de TV				0
3	(2)	Images de TV				1
4	(4)	Images de TV				2
5	(8)	Images de TV				3
6	(LSB)	Premier groupe binaire				4
7	"	Premier groupe binaire				5
8	"	Premier groupe binaire				6
9	(MSB)	Premier groupe binaire				7
10	1	Bit synchro VITC				
11	0	Bit synchro VITC				
12	(1)	Unités d'images de TV				8
13	(2)	Unités d'images de TV				9
14	Drap.	Drapeau	Drap. supp.d'image	Bit non utilisé	Bit non utilisé	10
15	Drap.	Drapeau	Drap.image couleur	Drap image couleur	Bit non utilisé	11
16	(LSB)	Second groupe binaire				12
17	"	Second groupe binaire				13
18	"	Second groupe binaire				14
19	(MSB)	Second groupe binaire				15
20	1	Bit synchro VITC				
21	0	Bit synchro VITC				
22	(1)	Unités de secondes de TV				16
23	(2)	Unités de secondes de TV				17
24	(4)	Unités de secondes de TV				18
25	(8)	Unités de secondes de TV				19
26	(LSB)	Troisième groupe binaire				20
27	"	Troisième groupe binaire				21
28	"	Troisième groupe binaire				22
29	(MSB)	Troisième groupe binaire				23
30	1	Bit synchro VITC				
31	0	Bit synchro VITC				
32	(1)	Dizaines de secondes TV				24
33	(2)	Dizaines de secondes TV				25

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.2.1 Transferring vertical interval binary group data to linear binary group data

The binary group data and flag bits from the first line in field I of the vertical interval time code shall be transferred to the corresponding bits in the linear time code of the next frame.

10.2.2 Transferring linear binary group data to vertical interval binary group data

The binary group data and flag bits from the linear time code shall be transferred to the corresponding bits in the vertical interval time code of the next frame.

If the binary group data format, as identified by the binary group flag bits, supports line or field independence, then the binary group data and flags of the remaining lines in the vertical interval code for that frame shall be set to 0. If the binary group data format is redundant, then the redundant lines in the frame shall contain identical data.

10.3 VITC and LTC code word comparison

Table 11 summarizes the correspondence between the VITC and LTC code words for 30-, 25-, and 24-frame systems.

Table 11 – Summation of VITC and LTC codeword bit definitions

VITC bit number	Value (weight)	Common assignment	60-field television	50- field television	24-frame film	LTC bit number
0	1	VITC sync bit				
1	0	VITC sync bit				
2	(1)	TV frame units				0
3	(2)	TV frame units				1
4	(4)	TV frame units				2
5	(8)	TV frame units				3
6	(LSB)	First binary group				4
7	|	First binary group				5
8		First binary group				6
9	(MSB)	First binary group				7
10	1	VITC sync bit				
11	0	VITC sync bit				
12	(1)	TV frame units				8
13	(2)	TV frame units				9
14	FLAG	Flag	Drop frame flag	Unused bit	Unused bit	10
15	FLAG	Flag	Colour frame flag	Colour frame flag	Unused bit	11
16	(LSB)	Second binary group				12
17	|	Second binary group				13
18		Second binary group				14
19	(MSB)	Second binary group				15
20	1	VITC sync bit				
21	0	VITC sync bit				
22	(1)	TV seconds units				16
23	(2)	TV seconds units				17
24	(4)	TV seconds units				18
25	(8)	TV seconds units				19
26	(LSB)	Third binary group				20
27	|	Third binary group				21
28		Third binary group				22
29	(MSB)	Third binary group				23
30	1	VITC sync bit				
31	0	VITC sync bit				
32	(1)	TV seconds tens				24
33	(2)	TV seconds tens				25

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Code VITC Bit N°	Valeur (Poids)	Affectation commune	Télévision 60 trames	Télévision 50 trames	Film 24 images	LTC Bit N°
34	(4)	Dizaines de secondes TV				26
35	Drap.	Drapeau	Trame/phase	Drap.0 groupe bin.	Phase	27
36	(LSB)	Quatrième groupe binaire				28
37	“	Quatrième groupe binaire				29
38	“	Quatrième groupe binaire				30
39	(MSB)	Quatrième groupe binaire				31
40	1	Bit synchro VITC				
41	0	Bit synchro VITC				
42	(1)	Unités de minutes de TV				32
43	(2)	Unités de minutes de TV				33
44	(4)	Unités de minutes de TV				34
45	(8)	Unités de minutes de TV				35
46	(LSB)	Cinquième groupe binaire				36
47	“	Cinquième groupe binaire				37
48	“	Cinquième groupe binaire				38
49	(MSB)	Cinquième groupe binaire				39
50	1	Bit synchro VITC				
51	0	Bit synchro VITC				
52	(1)	Dizaines de minutes TV				40
53	(2)	Dizaines de minutes TV				41
54	(4)	Dizaines de minutes TV				42
55	Drap.	Drapeau	Drap.0 groupe bin.	Drap.2 groupe bin.	Drap.0 groupe bin.	43
56	(LSB)	Sixième groupe binaire				44
57	“	Sixième groupe binaire				45
58	“	Sixième groupe binaire				46
59	(MSB)	Sixième groupe binaire				47
60	1	Bit synchro VITC				
61	0	Bit synchro VITC				
62	(1)	Unités d’heures de TV				48
63	(2)	Unités d’heures de TV				49
64	(4)	Unités d’heures de TV				50
65	(8)	Unités d’heures de TV				51
66	(LSB)	Septième groupe binaire				52
67	“	Septième groupe binaire				53
68	“	Septième groupe binaire				54
69	(MSB)	Septième groupe binaire				55
70	1	Bit synchro VITC				
71	0	Bit synchro VITC				
72	(1)	Dizaines d’heures de TV				56
73	(2)	Dizaines d’heures de TV				57
74	Drap.	Drapeau	Drap.1 groupe bin.	Drap.1 groupe bin.	Drap.1 groupe bin.	58
75	Drap.	Drapeau	Drap.2 groupe bin.	Trame/phase	Drap.2 groupe bin.	59
76	(LSB)	Huitième groupe binaire				60
77	“	Huitième groupe binaire				61
78	“	Huitième groupe binaire				62
79	(MSB)	Huitième groupe binaire				63
80	1	Bit synchro VITC				
81	0	Bit synchro VITC				
82-99		Code CRC VITC Mot de synchro LTC				64-79

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

VITC bit number	Value (weight)	Common assignment	60-field television	50- field television	24-frame film	LTC bit number
34	(4)	TV seconds tens				26
35	FLAG	Flag	Field/frame	Binary group flag 0	Phase	27
36	(LSB)	Fourth binary group				28
37	|	Fourth binary group				29
38		Fourth binary group				30
39	(MSB)	Fourth binary group				31
40	1	VITC sync bit				
41	0	VITC sync bit				
42	(1)	TV minutes units				32
43	(2)	TV minutes units				33
44	(4)	TV minutes units				34
45	(8)	TV minutes units				35
46	(LSB)	Fifth binary group				36
47	|	Fifth binary group				37
48		Fifth binary group				38
49	(MSB)	Fifth binary group				39
50	1	VITC sync bit				
51	0	VITC sync bit				
52	(1)	TV minutes tens				40
53	(2)	TV minutes tens				41
54	(4)	TV minutes tens				42
55	FLAG	FLAG	Binary group flag 0	Binary group flag 2	Binary group flag 0	43
56	(LSB)	Sixth binary group				44
57	|	Sixth binary group				45
58		Sixth binary group				46
59	(MSB)	Sixth binary group				47
60	1	VITC sync bit				
61	0	VITC sync bit				
62	(1)	TV hours units				48
63	(2)	TV hours units				49
64	(4)	TV hours units				50
65	(8)	TV hours units				51
66	(LSB)	Seventh binary group				52
67	|	Seventh binary group				53
68		Seventh binary group				54
69	(MSB)	Seventh binary group				55
70	1	VITC sync bit				
71	0	VITC sync bit				
72	(1)	TV hours tens				56
73	(2)	TV hours tens				57
74	FLAG	FLAG	Binary group flag 1	Binary group flag 1	Binary group flag 1	58
75	FLAG	FLAG	Binary group flag 2	Field/phase	Binary group flag 2	59
76	(LSB)	Eighth binary group				60
77	|	Eighth binary group				61
78		Eighth binary group				62
79	(MSB)	Eighth binary group				63
80	1	VITC sync bit				
81	0	VITC sync bit				
82-99		VITC CRC code				
		LTC sync word				64-79

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(informative)

Notes explicatives

A.1 Précision temporelle

La précision de l'horloge dans le code temporel peut être soumise à des variations dues à la phase du signal vidéo par rapport à la simultanéité du passage à minuit, à l'utilisation de l'identification de l'image couleur, à la dérive cyclique associée à la compensation de suppression d'image, à la dérive systématique associée au nombre d'images incomplètes, à la précision de la fréquence du signal vidéo de référence, et à la précision de l'horloge de référence. Il est de la responsabilité des installateurs du système de prendre les mesures appropriées pour s'assurer du fonctionnement satisfaisant du système.

La spécification SMPTE 309M fournit une méthode de signalisation du degré de précision temporelle qui est attendue. La présente norme fournit également, à titre informatif, la zone de date et d'heure à laquelle le temps s'applique.

A.2 Corrections des changements de secondes

En raison de petites différences entre le temps atomique (UTC) et le temps fondé sur la vitesse de rotation de la terre (UTCI), des ajustements périodiques du temps atomique sont effectués par incrémentation de 1 s. Ces ajustements, quand ils sont nécessaires, sont effectués à la fin du 30 juin, ou de préférence le 31 décembre, temps universel, de façon que le temps UTC ne varie jamais de plus de 0,9 s. La dernière minute du jour au cours duquel un ajustement est effectué dure 61 s ou 59 s. Il peut arriver que ces changements de secondes nécessitent d'opérer un retrait (changements négatifs des secondes). Cependant, tous les changements de secondes jusqu'ici ont été positifs.

L'opération de correction positive de changement de seconde a comme résultat l'ajout d'une seconde. Il peut ne pas être possible de créer ou d'afficher une seconde pour une valeur correspondant à 60, afin d'identifier uniquement cette seconde due à la conception des dispositifs de code temporel SMPTE existants. Pour uniformiser l'ajout des changements de seconde, il est suggéré qu'à la fin de l'heure soit répétée la dernière seconde de la seconde 59.

Pour les systèmes 625/50 qui ont également l'identification de la trame couleur, l'existence d'un ajustement de changement de seconde peut avoir comme résultat le saut temporel d'une ou de trois images selon la méthode de réglage du temps prévue pour identifier la séquence d'image couleur. Il convient que les installateurs de systèmes soient avertis que ceci peut modifier la précision temporelle envisagée du système.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(informative)

Explanatory notes

A.1 Time precision

The precision of the clock time in the time code may be subject to variances due to the video phase relative to midnight rollover, the use of colour field identification, cyclic drift associated with drop frame compensation, systematic drift associated with non-integer frame rates, the reference video frequency accuracy, and the precision of the clock reference. It is the responsibility of the system implementers to take appropriate measures to ensure satisfactory system operation.

SMPTE 309M provides a method of signalling the degree of time precision that is intended. This standard also provides for indicating the date and time zone to which the time applies.

A.2 Leap second corrections

Because of small differences between atomic time (UTC) and time based on the rotational speed of the earth (UTCI), periodic adjustments to atomic time are made in increments of 1 s. These adjustments, when required, are made at the end of June 30, or preferably December 31, universal time, so that UTC never deviates by more than 0,9 s. The last minute of the day on which an adjustment is made has 61 s or 59 s. It could happen that leap seconds would need to be removed (negative leap seconds); however, all leap seconds so far have been positive.

The occurrence of a positive leap second time correction results in a second of time being added. It may not be possible to create or display a second with the value of 60 to identify uniquely this second due to the design of existing SMPTE time code devices. For uniformity in adding a leap second, it is suggested that at the end of the hour, the last second with a value of 59 seconds should be repeated.

For 625/50 systems that also implement colour field identification, the occurrence of a leap second adjustment may result in a time shift of one or three frames depending on the method of adjusting time to identify the colour frame sequence. Systems implementers should be aware that this may change the intended time precision of the system.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

SMPTE 125M:1995, *Television – Component Video Signal 4:2:2 – Bit-Parallel Digital Interface*

SMPTE 260M:1999, *Television – 1125/60 High-Definition Production System – Digital Representation and Bit-Parallel Interface*

SMPTE RP 159:1995, *Vertical Interval Time Code and Longitudinal Time Code Relationship*

SMPTE RP 169:1995, *Television, Audio and Film Time and Control Code – Auxiliary Time Address Data in Binary Groups – Dialect Specification of Directory Index Locations*

SMPTE RP 188:1999, *Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Data Stream*

SMPTE RP 196:1997, *Transmission of LTC and VITC Data as HANC Packets in Serial Digital Television Interfaces*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

SMPTE 125M:1995, *Television – Component Video Signal 4:2:2 – Bit-Parallel Digital Interface*

SMPTE 260M:1999, *Television – 1125/60 High-Definition Production System – Digital Representation and Bit-Parallel Interface*

SMPTE RP 159:1995, *Vertical Interval Time Code and Longitudinal Time Code Relationship*

SMPTE RP 169:1995, *Television, Audio and Film Time and Control Code – Auxiliary Time Address Data in Binary Groups – Dialect Specification of Directory Index Locations*

SMPTE RP 188:1999, *Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Data Stream*

SMPTE RP 196:1997, *Transmission of LTC and VITC Data as HANC Packets in Serial Digital Television Interfaces*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-5671-X



ICS 33.160.40; 33.170

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale