



IEC 62537

Edition 1.0 2010-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Interface for loudspeakers with digital input signals based on IEC 60958

**Interface pour haut-parleurs avec signaux d'entrée numériques basés sur la
CEI 60958**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.160.30; 35.040

ISBN 978-2-88912-196-0

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviations	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviations	8
4 General	8
4.1 Feature set.....	8
4.2 Audio formats	9
5 Control data channel using the U-bit of IEC 60958-4	9
5.1 General.....	9
5.2 Formatting.....	9
5.3 Mode indication	9
5.4 Subchannel usage.....	10
6 Loudspeaker command set.....	10
6.1 General.....	10
6.2 Device identification and configuration	10
6.2.1 Device identification	10
6.2.2 Auto configuration	11
6.3 Parameters	11
6.3.1 Parameter identification.....	11
6.3.2 Value range	11
6.3.3 Setting a parameter	12
6.3.4 Device addressing	12
6.3.5 Timed parameter setting (optional)	12
6.4 Optional alternative parameter setting through NRPN and/or MIDI controllers	12
6.4.1 General	12
6.4.2 NRPN and MIDI continuous controller association	12
6.5 Control numbers.....	13
6.5.1 General	13
6.5.2 MIDI channel assignment (control number 0, low resolution, optional)	13
6.5.3 Volume (control number 1, high resolution, mandatory)	14
6.5.4 Volume ramp (control number 2, high resolution, optional)	14
6.5.5 Time delay (control number 3, high resolution, optional)	14
6.5.6 Sample delay (control number 4, high resolution, optional)	14
6.5.7 Volume calibration (control number 5, high resolution, optional)	14
6.5.8 Panning (control number 6, high resolution, optional)	14
6.5.9 Phase left (control number 7, binary, optional).....	14
6.5.10 Phase right (control number 8, binary, optional).....	15
6.5.11 Dimming (control number 9, binary, optional).....	15
6.5.12 Indicator (control number 10, binary, optional).....	15
6.5.13 High-pass frequency (control number 11, high resolution, optional)	15
6.5.14 High-pass filter in/out (control number 12, binary, optional)	15
6.5.15 Low-pass frequency (control number 13, high resolution, optional)	15
6.5.16 Low-pass filter in/out (control number 14, binary, optional)	15

6.6	Additional MIDI messages	15
6.6.1	General	15
6.6.2	All off and restore commands (mandatory).....	16
6.6.3	Program change (optional)	16
7	Power transmission and backward channel (optional).....	16
7.1	Power transmission	16
7.2	Backwards data channel.....	17
7.2.1	General	17
7.2.2	Protocol.....	17
7.2.3	Simultaneous reception	17
Annex A (informative)	Security aspects.....	18
Annex B (informative)	Signal routing.....	21
Annex C (informative)	Application examples	23
Annex D (informative)	Implementation using current hardware.....	25
Bibliography.....		26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERFACE FOR LOUDSPEAKERS WITH DIGITAL INPUT SIGNALS BASED ON IEC 60958

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62537 has been prepared by technical area 4: Digital system interfaces and protocols, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version, published in 2010-09, corresponds to the English version.

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

CDV	Report on voting
100/1433/CDV	100/1700/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

The IEC 60958 interface allows transmission of 2-channel digital audio with up to 24 bit word length at 192 kHz sampling rate. This is adequate for loudspeakers, however, there are additional needs in practice that require standardisation, which go beyond what is currently defined in IEC 60958. This standard is aimed at fulfilling those needs.

IEC 60958 features a user bit that can form the basis of a control data channel that addresses those additional requirements. The format of this user bit data channel is based on the existing MIDI standard.

Beyond the needs given in IEC 60958, the following offers an exemplary, but incomplete list of what a digital loudspeaker interface should support:

- Remote control of operating parameters of the loudspeaker.
- Remote power-on of the loudspeaker – preferably without requiring standby power in the loudspeaker.
- Remote configuration of loudspeaker, for example crossover configuration, or firmware update.
- Remote supervision of loudspeakers, for example chassis temperature or amplifier integrity.
- Remote identification of loudspeakers, to allow auto-configuration of the entire system.
- Control of individual or groups of loudspeakers through a single interface.
- Remote control of Audio System through remote control receiver mounted in loudspeaker enclosure (allowing Audio System to be placed out of sight).
- Extensions to allow for future applications.

NOTE 1 Level and mute control in the loudspeaker is preferred over digital attenuation by the signal source, as this allows the full audio data word length for the filter network; level should be controlled at the last stage in front of power amplifiers. In this case, the advantage is that the full audio word length of the given format is available at any time and at any volume setting. Especially, if a fully digitally constructed crossover network has been implemented, more precise arithmetical operations can also be made at low volumes. Volume control can thus be carried out after the crossover network or even after the relevant final amplifier. Even under the most unfavourable conditions (digital pre-attenuation and analogue gain) the filters and controllers receive the full audio word width under all operating conditions (ideal state).

NOTE 2 Not all of the listed features are required in all applications. It should therefore be up to the implementer to select from this standard the parts that are required in his application, and omit the unnecessary features. See Annex D for application examples.

INTERFACE FOR LOUDSPEAKERS WITH DIGITAL INPUT SIGNALS BASED ON IEC 60958

1 Scope

This International Standard specifies the requirements for a digital loudspeaker interface based on the IEC 60958 series of standards and the MIDI specification. It maximizes flexibility and value by combining these previously separate standards. Together, the two standards provide a simple and flexible digital interface for loudspeakers.

Examples for applications of the interface can be found in Annex C of this standard.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60958 (all parts), *Digital audio interface*

IEC 60958-4, *Digital audio interface – Part 4: Professional applications*

The Complete MIDI 1.0 Detailed Specification v96.1:2001, (Second edition)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives.....	33
3 Termes, définitions et abréviations	33
3.1 Termes et définitions	33
3.2 Abréviations	34
4 Généralités.....	34
4.1 Jeu de caractéristiques	34
4.2 Formats audio	35
5 Voie de données de contrôle utilisant le bit U de la CEI 60958-4	35
5.1 Généralités.....	35
5.2 Formatage.....	35
5.3 Indication de mode	36
5.4 Utilisation de la voie secondaire	36
6 Jeu de commandes de haut-parleur.....	36
6.1 Généralités.....	36
6.2 Identification et configuration des dispositifs	37
6.2.1 Identification des dispositifs.....	37
6.2.2 Configuration automatique.....	37
6.3 Paramètres	38
6.3.1 Identification des paramètres.....	38
6.3.2 Plage de valeurs.....	38
6.3.3 Paramétrage.....	38
6.3.4 Adressage de dispositif	38
6.3.5 Réglage de paramètre cadencé (facultatif)	38
6.4 Autre paramétrage facultatif par l'intermédiaire des contrôleurs NRPN et/ou MIDI	39
6.4.1 Généralités.....	39
6.4.2 Association de NRPN et de contrôleur continu MIDI	39
6.5 Numéros de contrôle	40
6.5.1 Généralités.....	40
6.5.2 Assignation de voie MIDI (numéro de contrôle 0, faible résolution, facultatif)	40
6.5.3 Volume (numéro de contrôle 1, haute résolution, obligatoire)	40
6.5.4 Rampe de volume (numéro de contrôle 2, haute résolution, facultatif)	40
6.5.5 Retard de volume (numéro de contrôle 3, haute résolution, facultatif).....	41
6.5.6 Retard d'échantillon (numéro de contrôle 4, haute résolution, facultatif)	41
6.5.7 Étalonnage de volume (numéro de contrôle 5, haute résolution, facultatif)	41
6.5.8 Répartition (numéro de contrôle 6, haute résolution, facultatif)	41
6.5.9 Phase gauche (numéro de contrôle 7, binaire, facultatif)	41
6.5.10 Phase droite (numéro de contrôle 8, binaire, facultatif).....	41
6.5.11 Atténuation (numéro de contrôle 9, binaire, facultatif).....	41
6.5.12 Indicateur (numéro de contrôle 10, binaire, facultatif)	42

6.5.13	Fréquence de coupure passe haut (numéro de contrôle 11, haute résolution, facultatif)	42
6.5.14	Filtre passe haut activé/non activé (numéro de contrôle 12, binaire, facultatif)	42
6.5.15	Fréquence de coupure passe bas (numéro de contrôle 13, haute résolution, facultatif)	42
6.5.16	Filtre passe bas activé/non activé (numéro de contrôle 14, binaire, facultatif)	42
6.6	Messages MIDI supplémentaires	42
6.6.1	Généralités	42
6.6.2	Commandes All off (Arrêt complet) et Restore (Rétablissement) (obligatoires)	43
6.6.3	Program change (Changement de programme) (facultatif)	43
7	Transmission de puissance et voie retour (facultatif)	43
7.1	Transmission de puissance	43
7.2	Voie de données retour	44
7.2.1	Généralités	44
7.2.2	Protocole	44
7.2.3	Réception simultanée	44
Annexe A (informative)	Aspects relatifs à la sécurité	45
Annexe B (informative)	Routage du signal	48
Annexe C (informative)	Exemples d'application	50
Annexe D (informative)	Mise en œuvre utilisant des circuits courants	52
Bibliographie		53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE POUR HAUT-PARLEURS AVEC SIGNAUX D'ENTRÉE NUMÉRIQUES BASÉS SUR LA CEI 60958

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 62537 a été établie par le domaine technique 4 : Interfaces et protocoles pour les systèmes numériques, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue, publiée en 2010-09, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/1433/CDV et 100/1700/RVC.

Le rapport de vote 100/1700/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

L'interface CEI 60958 permet la transmission d'audio numérique à 2 voies avec une longueur de mots allant jusqu'à 24 bits à une vitesse d'échantillonnage de 192 kHz. Ceci est approprié pour des haut-parleurs, il existe toutefois des besoins supplémentaires nécessitant dans la pratique une normalisation allant au-delà de ce qui est actuellement défini dans la CEI 60958. La présente norme a pour but de satisfaire à ces besoins.

La CEI 60958 présente un bit d'utilisateur pouvant constituer la base d'une voie de données de contrôle traitant ces exigences supplémentaires. Le format de cette voie de données de bits d'utilisateur est basé sur la norme MIDI existante.

Au-delà des besoins indiqués dans la CEI 60958, ce qui suit propose un exemple de liste, cependant incomplète, de ce qu'il convient qu'une interface numérique de haut-parleur prenne en charge.

- Télécommande des paramètres de fonctionnement du haut-parleur.
- Mise sous tension à distance du haut-parleur – de préférence sans nécessiter d'alimentation de veille dans le haut-parleur.
- Configuration à distance du haut-parleur, par exemple configuration de croisement ou mise à jour de micrologiciel.
- Supervision à distance des haut-parleurs, par exemple température du châssis ou intégrité de l'amplificateur.
- Identification à distance des haut-parleurs pour permettre une auto-configuration de l'ensemble du système.
- Contrôle de haut-parleurs individuels ou de groupes de haut-parleurs par une simple interface.
- Télécommande d'un système audio par l'intermédiaire d'un récepteur de télécommande monté dans l'enceinte du haut-parleur (permettant d'installer le système audio hors de vue).
- Extensions pour applications futures.

NOTE 1 Une commande de niveau et de silencieux dans le haut-parleur est préférée à une atténuation numérique par la source de signal, car celle-ci autorise la longueur totale du mot de données audio pour le réseau de filtres; il convient de contrôler le niveau au dernier étage qui précède les amplificateurs de puissance. Dans ce cas, l'avantage est que la longueur totale du mot audio au format donné est disponible à tout moment et pour tout réglage de volume. En particulier, si un réseau de croisement construit de manière entièrement numérique a été mis en œuvre, des opérations arithmétiques plus précises peuvent également être effectuées à de faibles volumes. Le contrôle du volume peut ainsi être effectué après le réseau de croisement ou même après l'amplificateur final correspondant. Même dans les conditions les plus défavorables (préatténuation numérique et gain analogique) les filtres et les contrôleurs reçoivent la largeur totale du mot audio dans toutes les conditions de fonctionnement (état idéal).

NOTE 2 Toutes les caractéristiques énumérées ne sont pas requises dans toutes les applications. En conséquence, il convient qu'il soit de la responsabilité du réalisateur de choisir dans la présente norme les parties qui sont requises dans son application et d'ignorer les caractéristiques inutiles. Voir des exemples d'applications à l'Annexe D.

INTERFACE POUR HAUT-PARLEURS AVEC SIGNAUX D'ENTRÉE NUMÉRIQUES BASÉS SUR LA CEI 60958

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences d'une interface pour haut-parleurs numériques basée sur la série de normes CEI 60958 et sur la norme MIDI. Elle optimise la souplesse et la valeur en combinant ces normes qui étaient précédemment distinctes. Les deux normes fournissent ensemble une interface numérique simple et souple pour haut-parleurs.

À l'Annexe C de la présente norme, on peut trouver des exemples d'application de l'interface.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60958 (toutes les parties), *Interface audio numérique*

IEC 60958-4, *Interface audio numérique – Partie 4: Applications professionnelles* (disponible en anglais seulement)

The Complete MIDI 1.0 Detailed Specification v96.1 : 2001 (deuxième édition)