

RAPPORT DE LA CEI IEC REPORT

CEI
IEC
268-16

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Seizième partie: Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole
dans les salles de conférence par la méthode «RASTI»

Sound system equipment

Part 16: The objective rating of speech intelligibility
in auditoria by the "RASTI" method

Withdrawn

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

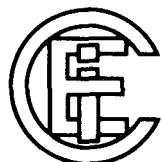
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

RAPPORT DE LA CEI IEC REPORT

CEI
IEC
268-16

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Seizième partie: Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole
dans les salles de conférence par la méthode «RASTI»

Sound system equipment

Part 16: The objective rating of speech intelligibility
in auditoria by the "RASTI" method

© CEI 1988 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Documents

Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Description de la méthode	6
4.1 Généralités	6
4.2 La méthode STI	6
4.3 La méthode RASTI	8
FIGURES	12
ANNEXE A – Mise en œuvre du processus de mesure RASTI	16
ANNEXE B – Relation générale entre la qualité de transmission de la parole sous l'angle de l'intelligibilité et l'indice RASTI	24
ANNEXE C – Bibliographie	26

Withdrawing

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Description of the method	7
4.1 General	7
4.2 The STI method	7
4.3 The RASTI method	9
FIGURES	13
APPENDIX A – Implementation of the RASTI measuring method	17
APPENDIX B – General relation between the quality of speech transmission, with respect to intelligibility and the RASTI index	25
APPENDIX C – Bibliography	27

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Seizième partie: Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole
dans les salles de conférence par la méthode «RASTI»

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
84(BC)2	84(BC)15

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

La publication suivante de la CEI est citée dans le présent rapport:

Publication n° 225 (1966): Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT**Part 16: The objective rating of speech intelligibility in auditoria
by the “RASTI” method**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 84: Equipment and systems in the field of audio, video and audiovisual engineering.

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

Six Months Rule	Report on Voting
84(CO)2	84(CO)15

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

The following IEC publication is quoted in this report:

Publication No. 225 (1966): Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations.

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Seizième partie: Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole dans les salles de conférence par la méthode «RASTI»

1. Domaine d'application

Le présent rapport concerne une méthode objective d'évaluation de la qualité de transmission de la parole sous l'angle de l'intelligibilité. On se réfère à cette méthode sous la désignation de méthode «RASTI».

2. Objet

La présente méthode est destinée à l'évaluation de la transmission de la parole dans les salles de conférence munies ou non d'un système de sonorisation.

3. Terminologie

STI: Indice de transmission de la parole (désigné en abrégé par STI en anglais): grandeur qui représente la qualité de transmission de la parole sous l'angle de l'intelligibilité.

RASTI: Abréviation désignant l'indice de transmission de la parole, obtenu par une méthode simplifiée de la méthode STI, dite «méthode STI rapide».

4. Description de la méthode

4.1 Généralités

La détermination de la qualité de transmission de la parole sous l'angle de l'intelligibilité est basée sur la diminution du taux de modulation m_i d'un signal d'essai, simulant les caractéristiques acoustiques d'un locuteur réel, lorsque ce signal est transmis dans une salle. Le signal d'essai est émis par une source sonore située à la place du locuteur; il est reçu par un microphone situé à une place d'auditeur. Le taux de modulation du signal reçu est m_o .

Les caractéristiques essentielles de la source sonore sont les suivantes: dimensions physiques, directivité, position et niveau de pression acoustique.

Le signal d'essai est constitué d'un signal de bruit, dont le spectre est celui de la parole, modulé en intensité par un signal sinusoïdal de fréquence F (voir figure 1, page 12).

La diminution du taux de modulation est exprimée par la fonction de transfert de la modulation $m(F)$ telle que:

$$m(F) = \frac{m_o}{m_i}$$

Cette diminution est interprétée en terme de rapport apparent signal sur bruit, qu'elle qu'en soit la cause: réverbération, écho ou bruit.

4.2 La méthode STI

La méthode STI est basée sur la détermination de la fonction de transfert de la modulation $m(F)$ pour 98 points obtenus à partir de 14 fréquences de modulation, échelonnées de tiers d'octave en tiers d'octave de 0,63 Hz à 12,5 Hz et à partir de sept bandes d'octave dont les fréquences médianes sont échelonnées de 125 Hz à 8 kHz (voir figure 2, page 14).

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 16: The objective rating of speech intelligibility in auditoria by the “RASTI” method

1. Scope

This report concerns an objective method for rating the transmission quality of speech with respect to intelligibility. The method is referred to as the “RASTI” method.

2. Object

The method is intended for rating speech transmission in auditoria, with or without sound systems.

3. Terminology

STI: Speech transmission index, a physical quantity, representing the transmission quality of speech with respect to intelligibility.

RASTI: Rapid speech transmission index, as obtained by a condensed version of the STI method.

4. Description of the method

4.1 General

The determination of the transmission quality of speech with respect to intelligibility is based on the reduction of the modulation index m_i of a test signal, simulating the acoustical characteristics of a real talker, when passed through a room. The test signal is transmitted by a sound source, situated at the talker's position, to a microphone at any listener's position, where the modulation index is m_o .

For the sound source, the important characteristics are: the physical size, the directivity, the position and the sound pressure level.

The test signal consists of a noise carrier with a speech-shaped frequency spectrum and a sinusoidal intensity modulation with modulation frequency F (see Figure 1, page 13).

The reduction of the modulation index is quantified by the Modulation Transfer Function $m(F)$ which is determined by:

$$m(F) = \frac{m_o}{m_i}$$

and is interpreted in terms of an apparent signal-to-noise ratio, irrespective of the cause of the reduction, which can be reverberation, echoes or interfering noise.

4.2 The STI method

The STI method is based on the determination of the Modulation Transfer Function $m(F)$ for 98 data points, obtained for 14 modulation frequencies at 1/3 octave intervals ranging from 0.63 Hz up to and including 12.5 Hz and for seven octave bands with centre frequencies ranging from 125 Hz up to and including 8 kHz (see Figure 2, page 15).

4.3 La méthode RASTI

4.3.1 Généralités

Dans la plupart des situations réellement rencontrées dans les salles de conférence, la méthode STI constitue une grille d'analyse inutilement détaillée. Pour obtenir une méthode rapide d'évaluation des conditions d'écoute dans une salle de conférence, il a été établi une procédure plus rapide, appelée méthode «RASTI» (STI RAPide).

Dans la méthode RASTI, l'analyse est limitée, à deux bandes d'octave uniquement, de fréquences médianes de 500 Hz et 2 kHz, et à quatre ou cinq fréquences de modulation dans ces bandes (voir figure 2).

Cette méthode est utilisable principalement pour comparer la qualité de transmission à différentes places et pour diverses conditions dans une même salle. On peut l'utiliser en particulier pour établir l'effet de modifications des propriétés acoustiques de la salle, y compris l'effet de la présence des auditeurs ou de modifications du système de sonorisation [3]*. On peut également utiliser cette méthode pour déterminer une valeur représentative de la qualité de transmission de la parole sous l'angle de l'intelligibilité lorsque l'on compare différentes salles dans des conditions semblables. Un exemple d'une telle utilisation est donné dans l'annexe B.

L'annexe A donne des explications complémentaires sur la méthode RASTI.

4.3.2 Précision de la méthode RASTI

Même en présence de conditions de perturbations constantes, les mesures successives ne produisent pas normalement des résultats identiques, du fait que le signal d'essai est un bruit aléatoire dont la bande est limitée. Les résultats sont plutôt distribués autour d'une moyenne avec un certain écart type. Ce dernier dépend, en particulier, de la durée de la mesure. La figure A3, page 22, donne des valeurs typiques de moyenne et d'écart type pour une durée de mesure spécifiée.

4.3.3 Limitation de la méthode RASTI

L'application de la méthode RASTI est limitée par des facteurs relatifs à la transmission de la parole, au bruit ambiant et à la réverbération. Par conséquent, il convient que son application soit limitée aux cas où les exigences suivantes sont remplies:

- a) Linéarité du dispositif de transmission de la parole (pas d'écrtage, etc.), car la méthode RASTI ne tient pas compte des distorsions de non-linéarité.
- b) Dispositif de transmission à large bande (de façon typique de 200 Hz à 6 kHz), car la méthode RASTI est fondée sur l'hypothèse d'un spectre de parole pratiquement illimité.
- c) Conditions relatives à la salle, telles que le bruit ambiant ne contienne pas de son pur perceptible et ne présente pas, dans la bande d'octave considérée, de crêtes ou de creux marqués.
- d) Conditions relatives à la salle, telles que le bruit ambiant ne soit pas de caractère impulsif.
- e) Le temps de réverbération de la salle ne doit pas dépendre fortement de la fréquence.

Dans le cas où une ou plusieurs de ces exigences ne sont pas remplies, il peut être avantageux d'utiliser la méthode STI [1]*.

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie donnée dans l'annexe C.