

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
1102

1991

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1

1993-09

Amendement 1

**Mesurage et caractérisation des champs  
ultrasonores à l'aide d'hydrophones dans  
la gamme de fréquences de 0,5 MHz à 15 MHz**

Amendment 1

**Measurement and characterisation of ultrasonic  
fields using hydrophones in the frequency range  
0,5 MHz to 15 MHz**

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

E

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

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 87 de la CEI: Ultrasons.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| DIS      | Rapport de vote |
|----------|-----------------|
| 87(BC)30 | 87(BC)33        |

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

## INTRODUCTION

*Ajouter le texte suivant:*

Le présent amendement définit d'autres procédures pour le mesurage de la pression acoustique et des paramètres d'intensité dérivés pour les champs acoustiques produits par des transducteurs simples à ultrasons qui possèdent des éléments actifs cylindriques ou sphériques et définit des termes acoustiques supplémentaires.

Page 12

## 3 Définitions

*Ajouter les nouvelles définitions suivantes:*

**3.62 largeur de bande:** Différence entre les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  pour lesquelles l'amplitude du spectre de pression acoustique se trouve pour la première fois 3 dB en dessous de l'amplitude de crête.

**3.63 largeur du faisceau d'impulsion:** Distance entre deux points sur une surface spécifiée et dans une direction spécifiée passant par le point du maximum de l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression sur cette surface, pour laquelle l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression est une fraction spécifiée de la valeur maximale de l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression sur la surface. Les deux points sont les plus éloignés possible et à l'opposé du point du maximum de l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression. Si la position de la surface n'est pas précisée, cette surface passe alors par le point de pression sonore de crête dans le champ acoustique tout entier. Les niveaux spécifiés sont respectivement 0,25 et 0,01 pour les largeurs de faisceau d'impulsion de -6 dB et -20 dB. La distance est mesurée sur la surface spécifiée.

NOTE - La surface spécifiée est généralement un plan perpendiculaire à l'axe d'alignement du faisceau mais peut être cylindrique pour les transducteurs ultrasonores à éléments actifs cylindriques ou peut être sphérique pour des transducteurs ultrasonores à éléments actifs sphériques.

## FOREWORD

This amendment has been prepared by technical committee 87: Ultrasonics.

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

|          |                  |
|----------|------------------|
| DIS      | Report on Voting |
| 87(CO)30 | 87(CO)33         |

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

## INTRODUCTION

*Add the following text:*

This amendment defines alternative procedures for the measurement of acoustic pressure and derived intensity parameters for the sound fields generated by single ultrasonic transducers which have cylindrical or spherical active elements and defines additional acoustical terms.

Page 13

## 3 Definitions

*Add the following new definitions:*

**3.62 bandwidth:** Difference in the frequencies  $f_1$  and  $f_2$  at which the amplitude of the acoustic pressure spectrum first becomes 3 dB below the peak amplitude.

**3.63 pulse beam-width:** Distance between two points, on a specified surface and in a specified direction passing through the point of the maximum **pulse-pressure-squared integral** in that surface, at which the **pulse-pressure-squared integral** is a specified fraction of the maximum value of the **pulse-pressure-squared integral** in the surface. The two points are farthest from and on opposite sides of the point of maximum **pulse-pressure-squared integral**. If the position of the surface is not specified, then the surface passes through the point of **spatial-peak temporal-peak acoustic pressure** in the whole acoustic field. The specified levels are 0,25 and 0,01 for the -6 dB and -20 dB **pulse beam-widths**, respectively. The distance is measured on the specified surface.

NOTE - The specified surface is usually a plane perpendicular to the **beam alignment axis** but can be cylindrical for **ultrasonic transducers** with cylindrical active elements or can be spherical for **ultrasonic transducers** with spherical active elements.

Symboles:  $wpb_6$ ,  $wpb_{20}$   
Unité: mètre, m

**3.64 rayon du faisceau d'impulsion:** Deux distances entre les points spécifiés définissant la largeur du faisceau d'impulsion et le point du maximum de l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression. Les distances sont mesurées sur la surface spécifiée. Le niveau pour les rayons du faisceau d'impulsion est le même que celui pris pour la largeur du faisceau d'impulsion.

Symboles:  $wpr_6$ ,  $wpr_{20}$   
Unité: mètre, m

Page 36

## 5 Prescriptions de mesurage

*Ajouter le texte suivant:*

### 5.5 Prescriptions pour les transducteurs à éléments actifs cylindriques ou sphériques

Pour le mesurage et la caractérisation des transducteurs ultrasonores à éléments actifs cylindriques ou sphériques, les paragraphes 3.5, 3.12 et 3.25 ne s'appliquent pas, et les autres paragraphes nécessitent les modifications suivantes:

*Remplacer le paragraphe 3.6 par ce qui suit:*

**aire du faisceau:** Aire sur une surface spécifiée comprenant tous les points pour lesquels l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression est plus grande qu'une fraction spécifiée de la valeur maximale de l'intégrale sur l'impulsion du carré de la pression sur cette surface. La surface spécifiée est cylindrique pour les transducteurs ultrasonores à éléments actifs cylindriques, et sphérique pour ceux à éléments actifs sphériques et pour un rayon spécifié. Les niveaux spécifiés sont de 0,25 et 0,01 pour les aires du faisceau à -6 dB et -20 dB respectivement.

*Modifier les paragraphes 3.7, 3.8, 3.9 et 3.10 comme suit:*

*Remplacer «dans un plan spécifié ou dans un plan contenant» par «sur une surface spécifiée ou sur une surface contenant».*

*Modifier les paragraphes 3.26, 3.27, 3.45, 3.46, 3.47, 3.48, 3.49 et 3.51 comme suit:*

*Remplacer «dans un plan spécifié» par «sur une surface spécifiée».*

*Modifier le paragraphe 3.57 comme suit:*

*Remplacer «avec un plan spécifié» par «avec une surface spécifiée».*

*Remplacer le paragraphe 5.2.1.1 par ce qui suit:*

Symbols:  $wpb_6$ ,  $wpb_{20}$   
 Unit: metre, m

**3.64 pulse beam-radii:** Two distances between the specified points defining the **pulse beam-width** and the point of maximum **pulse-pressure-squared integral**. The distances are measured on the specified surface. The specified level for **pulse beam-radii** is the same as that used for the **pulse beam-width**.

Symbols:  $wpr_6$ ,  $wpr_{20}$   
 Unit: metre, m

Page 37

## 5 Measurement requirements

*Add the following text:*

### 5.5 Requirements for transducers with cylindrical or spherical active elements

For measurement and characterization of ultrasonic transducers which have cylindrical or spherical active elements, subclauses 3.5, 3.12 and 3.25 do not apply, and the remaining subclauses require the following modifications.

*Replace subclause 3.6 by the following:*

**beam-area:** Area on a specified surface consisting of all points at which the **pulse-pressure-squared integral** is greater than a specified fraction of the maximum value of the **pulse-pressure-squared integral** in that surface. The specified surface is cylindrical for **ultrasonic transducers** with cylindrical active elements and spherical for **ultrasonic transducers** with spherical active elements, and at a specified radius. The specified levels are 0,25 and 0,01 for the -6 dB and -20 dB **beam-areas**, respectively.

*Modify subclauses 3.7, 3.8, 3.9 and 3.10 as follows:*

*Replace "in a specified plane or in a plane containing" by "in a specified surface or in a surface containing".*

*Modify subclauses 3.26, 3.27, 3.45, 3.46, 3.47, 3.48, 3.49 and 3.51 as follows:*

*Replace "in a specified plane" by "in a specified surface".*

*Modify subclause 3.57 as follows:*

*Replace "and a specified plane" by "and a specified surface".*

*Replace subclause 5.2.1.1 by the following:*

Le **transducteur ultrasonore** est placé par rapport au système de positionnement comportant des coordonnées de manière que l'axe de symétrie de son élément actif soit parallèle soit à l'axe des  $y$  soit à l'axe de  $z$  du système de positionnement de l'**hydrophone**. Ici, l'axe de symétrie des **transducteurs ultrasonores** à éléments actifs cylindriques doit être l'axe du cylindre. Pour les **transducteurs ultrasonores** à éléments actifs sphériques, l'axe de symétrie doit être l'axe qui passe par le centre de la sphère et sépare en deux parties à peu près égales la surface externe utilisable du **transducteur ultrasonore**.

NOTE - Pour des **transducteurs ultrasonores** sphériques se composant d'un secteur sphérique, l'axe de symétrie serait l'axe passant au centre de la sphère et au centre du cercle délimitant ce secteur. Pour des **transducteurs ultrasonores** sphériques se composant d'une sphère entière ou presque portée par une armature mince, telle qu'un tube ou une tige, l'axe de symétrie serait l'axe passant par le centre de la sphère et le centre de la surface portée.

Il convient que le **transducteur ultrasonore** soit monté de sorte que la rotation autour de l'axe de symétrie puisse se faire sur les  $360^\circ$ .

Remplacer le paragraphe 7.1.3 par ce qui suit:

Pour obtenir une caractérisation fiable des champs acoustique produits par des **transducteurs ultrasonore** à éléments actifs cylindriques ou sphériques, il faut aligner l'axe  $x$  de l'**hydrophone**, qui est, lui-même, parallèle à la direction de sensibilité maximale, de manière qu'il soit parallèle à la direction de propagation de l'onde ultrasonore considérée.

Remplacer le paragraphe 8.1.1 par ce qui suit:

Une recherche systématique doit être effectuée pour localiser le ou les points de **pression acoustique positive et négative de crête**.

Dans le cas de **transducteurs ultrasonores** à éléments actifs cylindriques, la recherche doit être effectuée à une distance  $l$  spécifiée entre l'**hydrophone** et l'axe de symétrie de **transducteur ultrasonore**. On peut le faire d'abord en déplaçant l'**hydrophone** le long d'une droite parallèle à l'axe de symétrie du **transducteur ultrasonore** puis en faisant tourner le **transducteur ultrasonore** autour de son axe de symétrie et en répétant le balayage de l'**hydrophone** en ligne droite. Il convient que l'angle de rotation du **transducteur ultrasonore** soit équivalent à  $2a_g/l$  radians, où  $a_g$  est le rayon de l'**hydrophone**.

Pour des **transducteurs ultrasonores** à éléments actifs sphériques, la recherche doit être effectuée à une distance  $l$  spécifiée entre l'**hydrophone** et le centre de l'élément actif du **transducteur ultrasonore**. On peut le faire d'abord en déplaçant l'**hydrophone** à la distance  $l$  précisée puis en exécutant un balayage circulaire par rotation du **transducteur ultrasonore** autour d'un axe perpendiculaire à son axe de symétrie et passant par le centre. L'angle de rotation du **transducteur ultrasonore** autour de son axe de symétrie est alors modifié. Le balayage circulaire est répété en faisant tourner le **transducteur ultrasonore** et en gardant fixe l'**hydrophone**. Il convient que l'angle de rotation du **transducteur ultrasonore** entre chaque balayage circulaire soit équivalent à  $2a_g/l$  radians où  $a_g$  est le rayon de l'**hydrophone**.



The **ultrasonic transducer** is set up in the coordinate positioning system such that the axis of symmetry of its active element is parallel to either the *y* or *z* axis of the **hydrophone** positioning system. Here, the axis of symmetry for **ultrasonic transducers** with cylindrical active elements shall be the axis of the cylinder. For **ultrasonic transducers** with spherical active elements, the axis of symmetry shall be the axis which passes through the geometrical centre of the sphere and approximately bisects the usable external surface of the **ultrasonic transducer**.

NOTE - For spherical **ultrasonic transducers** consisting of a segment of a sphere, the symmetry axis would be the axis passing through the geometrical centre of the sphere and through the centre of the circle defining the segment. For some spherical **ultrasonic transducers** consisting of a full (or nearly full) sphere supported by a thin structure such as a tube or rod, the symmetry axis would be the axis passing through the centre of the sphere and also through the centre of the supported area.

The **ultrasonic transducer** should be mounted in such a way that rotation about the axis of symmetry through 360° is provided.

*Replace subclause 7.1.3 by the following:*

For reliable characterization of acoustic fields produced by **ultrasonic transducers** with cylindrical or spherical active elements, it is necessary to align the *x*-axis of the **hydrophone**, which itself is parallel to the direction of maximum sensitivity, such that it is parallel to the particular direction of propagation of the ultrasound of interest.

*Replace subclause 8.1.1 by the following:*

A systematic search shall be made to locate the point or points of **peak-positive acoustic pressure** and **peak-negative acoustic pressure**.

In the case of **ultrasonic transducers** with cylindrical active elements, the search shall be undertaken at a specified distance *l* between the **hydrophone** and the axis of symmetry of the **ultrasonic transducer**. This may be achieved by first moving the **hydrophone** along a straight line parallel to the axis of symmetry of the **ultrasonic transducer** and then rotating the **ultrasonic transducer** about its axis of symmetry and repeating the straight line scan of the **hydrophone**. The angular rotation of the **ultrasonic transducer** should be equivalent to  $2a_g/l$  radians, where  $a_g$  is the geometrical radius of the **hydrophone**.

In the case of **ultrasonic transducers** with spherical active elements, the search shall be undertaken at a specified distance *l* between the **hydrophone** and the centre of the active element of the **ultrasonic transducer**. This may be achieved by first moving the **hydrophone** to the specified distance *l* and then performing a circular scan by rotating the **ultrasonic transducer** about an axis perpendicular to its axis of symmetry and passing through its geometrical centre. The angular rotation of the **ultrasonic transducer** about its axis of symmetry is then changed. The circular scan is repeated by rotating the **ultrasonic transducer** and keeping the **hydrophone** fixed. The angular rotation of the **ultrasonic transducer** between each circular scan should be equivalent to  $2a_g/l$  radians, where  $a_g$  is the geometrical radius of the **hydrophone**.

*Remplacer le premier alinéa du paragraphe 8.1.5 par ce qui suit:*

La surface ayant servi pour les mesurages en 8.1.1 doit être utilisée pour la détermination de l'**aire du faisceau**. L'**hydrophone** est balayé de manière systématique pour situer tous les points qui font partie de l'**aire du faisceau** à **-6 dB**. La **pression acoustique moyenne sur l'impulsion** est déterminée en chaque point faisant partie de l'**aire du faisceau** et la **pression acoustique moyenne sur le faisceau et l'impulsion** est déterminée à partir d'une moyenne sur l'ensemble des mesurages.

Sauf spécification contraire, le rayon de la surface spécifiée doit être aussi petit que possible.

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 61102:1991/AMD1:1993

Withdrawn