

DECISION D'APPROBATION DE MODELE
N° 97.00.861.002.1 DU 30 JUILLET 1997

Sonomètre BRUEL & KJAER
modèle 2236
(CLASSE I)

LA PRESENTE DECISION EST PRONONCEE EN APPLICATION DU DECRET N° 88-682 DU 6 MAI 1988 RELATIF AU CONTROLE DES INSTRUMENTS DE MESURE ET DE L'ARRETE DU 27 OCTOBRE 1989 RELATIF A LA CONSTRUCTION ET AU CONTROLE DES SONOMETRES.

FABRICANT

BRUEL & KJAER, 2850 Naerum, Danemark.

DEMANDEUR

BRUEL & KJAER France, 46, rue du Champoreux, BP 33, 91541 Mennecy Cedex, France.

OBJET

La présente décision complète la décision n° 97.00.861.001.1 du 20 mai 1997 (1).

CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques de ce modèle sont identiques à celles du modèle approuvé par la décision précitée.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

Le numéro d'approbation de modèle figurant sur la plaque d'identification des instruments concernés par la présente décision est identique à celui fixé par la décision précitée.

(1) Revue de Métrologie, parution différée.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

Les modalités d'exécution des vérifications concernant les essais systématiques à effectuer en vérification primitive, en vérification périodique et en vérification après réparation ou modification, sont modifiées et remplacées par celles figurant en annexe à la présente décision.

DEPOT DE MODELE

Les plans et schémas sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 13-1508, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile-de-France, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE

La présente décision est valable jusqu'au 7 avril 2007.

ANNEXE

Modalités d'exécution des vérifications (1).

POUR LE MINISTRE ET PAR DELEGATION :

PAR EMPECHEMENT DU DIRECTEUR DE L'ACTION REGIONALE
ET DE LA PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE,
L'INGENIEUR EN CHEF DES MINES,

J.F. MAGANA

MODALITES D'EXECUTION DES VERIFICATIONS

Sonomètre BRUEL & KJAER
modèle 2236**1. AVERTISSEMENT**

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres, la présente annexe explique les essais systématiques à effectuer en vérification primitive, en vérification périodique et en vérification après réparation ou modification.

Elle ne précise pas les méthodes d'essais données dans les normes NF S 31-109 et NF S 31-009 (mesure du niveau crête), mais elle précise par exemple, les fréquences, les niveaux d'essais... Les essais doivent également être effectués conformément aux dispositions de la notice d'emploi et de la décision d'approbation de modèle.

Sauf exception, elle ne donne pas les tolérances à appliquer, qui figurent dans les normes ou l'arrêté ci-dessus mentionnés.

Sauf indication contraire, les essais utilisent une méthode électrique.

Avant les essais, le calibre aura été vérifié conformément aux dispositions le concernant.

Puis le sonomètre sera réglé au moyen de ce calibre à la valeur nominale de la pression acoustique équivalente au champ libre. Si nécessaire, on tiendra compte de la correction champ libre-pression. Puis le facteur de correction du microphone sera relevé.

Le sonomètre ne sera plus calibré pendant les essais.

Pour l'ensemble des essais, les limites supérieures des gammes sont égales aux valeurs nominales plus la valeur mémorisée de la correction de l'efficacité du microphone.

**2. ESSAIS DU SONOMETRE
SANS LES FILTRES**

Sauf indication, pour les essais utilisant une méthode électrique, les tensions appliquées sont ré-

férencées à la tension nécessaire pour obtenir une indication de 94 dB à la fréquence de 1 000 Hz avec la pondération fréquentielle A (pondération fréquentielle obligatoire).

Pour une fréquence donnée, le niveau théorique affiché est égal à la somme du niveau appliqué et de la différence relevée dans la gamme de référence à la dite fréquence entre le niveau affiché et le niveau appliqué qui doit être de 94 dB.

Ainsi, avec la pondération fréquentielle A et une différence relevée de 1 dB à la fréquence de 4 000 Hz, la valeur théorique affichée est de $110 + 1 = 111$ dB pour un niveau appliqué à l'entrée de 110 dB.

Sauf indication, la gamme de référence est utilisée pour les essais.

**2.1. Vérification du microphone
et des pondérations fréquentielles**

L'essai est effectué de préférence dans la gamme de référence, au moyen d'une méthode acoustique, complétée éventuellement par des essais électriques, aux fréquences allant de 200 Hz à 12,5 kHz incluses, par pas de un tiers d'octave pour les pondérations fréquentielles A et C. Le niveau de pression acoustique (L_p) doit être au moins égal à 80 dB, le niveau 94 dB étant recommandé.

La vérification des pondérations fréquentielles sera également effectuée à la fréquence de 31,5 Hz par une méthode acoustique ou électrique.

2.2. Bruit de fond électrique

Avec le microphone remplacé par un adaptateur simulant l'impédance électrique du microphone, une indication sous gamme doit être affichée comme niveau de pression acoustique pondéré A et C.

2.3. Plage de réglage

En utilisant la fonction calibration et à partir d'un signal sinusoïdal permanent de référence de

94 dB à 1 000 Hz, le niveau du signal appliqué est augmenté jusqu'à l'affichage de l'indication «Nouveau Microphone ? NON/OUI» (limite de la plage plus 0,1 dB). Puis le niveau appliqué est diminué de 3,2 dB et l'indication ci-dessus doit à nouveau être affichée. Après chaque modification du niveau, la calibration ne doit pas être mémorisée.

2.4. Sélecteur de gamme

Le sélecteur de gamme est vérifié en utilisant un signal sinusoïdal permanent de fréquence 1 000 Hz et de niveau de référence égal à 94 dB. Pour l'essai des versions C et D du sonomètre, le filtre en bande d'octave de fréquence médiane 1 000 Hz sera utilisé.

2.5. Correspondance des niveaux

L'essai est effectué avec un signal sinusoïdal permanent de fréquence 315 Hz. L'écart des niveaux de pression acoustique (L_p) pondérés F et S doit être au maximum de $\pm 0,1$ dB. Il en est de même entre les niveaux continus équivalents (Leq) affichés en sélectionnant la durée d'intégration de 0,1 s puis celle de 1 s combinée avec les pondérations temporelles F ou S. L'écart entre les L_p et les Leq doit être au maximum de 0,3 dB.

2.6. Linéarité de niveaux du L_p et du Leq

Les linéarités du niveau de pression acoustique et du niveau continu équivalent de pression acoustique sont vérifiées à la fréquence de 4 000 Hz et avec la pondération fréquentielle A. L'indication correspondant à une tension égale à la valeur de référence à 1 000 Hz est prise comme référence (erreur de linéarité nulle). La linéarité est vérifiée aux niveaux appliqués théoriques de 51 dB, 60 dB, 70 dB, 80 dB, 90 dB, 100 dB, 120 dB et la limite supérieure de la gamme moins 1 dB.

Le niveau théorique affiché à 4 000 Hz est défini en ajoutant au niveau appliqué, la différence entre le niveau affiché à la fréquence de 4 000 Hz et à 1 000 Hz, dans la gamme de référence et pour le même niveau appliqué de 94 dB (niveau de référence à 1 000 Hz).

2.7. Détection quadratique

L'essai est effectué avec des salves de signaux sinusoïdaux, de facteurs de crête de 5 à 10 et pour un signal de référence de 128 dB. La pondération

fréquentielle C et la pondération temporelle F sont utilisées.

2.8. Pondérations temporelles

Les essais sont effectués avec la pondération fréquentielle C.

2.8.1. Pondérations temporelles F et S

2.8.1.1. Réponse transitoire à la montée

L'essai est effectué en appliquant des salves de signaux sinusoïdaux de fréquence 1 kHz, d'amplitude égale à un niveau de 126 dB si le signal était permanent et pour des durées de 200 ms et 500 ms pour les pondérations temporelles F et S respectivement. A cette occasion, on vérifiera la fonction du L_p maximale.

2.8.1.2. Dépassement

L'essai est réalisé à partir du signal permanent de 126 dB défini dans l'essai précédent. L'essai peut être effectué avec la fonction du L_p maximale.

2.8.1.3. Temps de décroissance

Le niveau du signal permanent est de 126 dB. A cette occasion, on vérifiera la fonction du L_p minimale.

2.8.2. Pondération temporelle crête

Un signal sinusoïdal permanent de fréquence 2 000 Hz et de niveau 128 dB est appliqué à l'entrée. Les niveaux pondérés C et crête sont relevés.

Des salves de 0,5 ms (1 sinusoïde) issues du signal sinusoïdal permanent sont appliquées. La période de récurrence des salves est d'au moins 3 s. La différence des valeurs crêtes affichées par rapport au niveau pondéré C du signal permanent relevé doit être comprise entre + 2 dB et + 3,5 dB.

Si l'essai n'est pas conforme, celui spécifié dans la norme NF S 31-009 sera effectué et considéré comme essai de la conformité.

2.9. Moyennage temporel

L'essai est effectué avec la pondération fréquentielle A et un niveau continu équivalent de pression acoustique appliquée en entrée de 70 dBA.

La durée des salves est de 1 ms et le facteur de durée égale à 1/10 000. La durée de mesure de 200 s est déterminée en utilisant la fonction pause. La valeur finale du niveau équivalent de pression acoustique et la durée de mesure sont vérifiées. L'essai est effectué avec les pondérations temporelles 0,1 s et F. Le niveau des salves appliquées en entrée est de 110 dBA.

2.10. Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions

L'essai est effectué dans la gamme de référence et avec la pondération fréquentielle A. Tous les signaux sont constitués de sinusoides entières de fréquence 4 000 Hz. Le signal appliqué à l'entrée est constitué d'un signal permanent de 50 dBA auquel on superpose une salve de niveau supérieur de 60 dB par rapport au niveau permanent. La durée de la salve est de 1 ms et sa période de récurrence de 60 secondes. La durée de mesure est déterminée en utilisant la fonction pause. Elle doit être au moins égale à 120 s et un multiple de la période de récurrence. L'essai est effectué avec la pondération temporelle S.

2.11. Indicateur de surcharge

L'essai est effectué dans la gamme de référence, à partir du signal utilisé pour la vérification du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions. Sans modifier la forme du signal, le niveau continu équivalent est augmenté jusqu'à une indication de surcharge. Lorsque le signal est réduit, l'indication de surcharge temporaire doit disparaître et celle permanente maintenue pour la fonction sonomètre intégrateur.

L'indication de surcharge doit se produire pour un niveau équivalent de la salve appliquée en entrée, compris entre plus 1 dB et plus 3 dB par rapport à la limite supérieure de la gamme.

2.12. Sorties analogiques

La sortie courant continue est vérifiée lors de l'essai de la linéarité de niveau. Le facteur de conversion à utiliser est de 50 mV/dB.

La sortie courant alternatif est vérifiée lors de l'essai des pondérations fréquentielles.

2.13. Vérification de la stabilité du calibre et du sonomètre

A la fin des essais, le sonomètre muni de son microphone est à nouveau calibré à l'aide de son calibre associé. Le facteur de correction du micro-

phone ne doit pas différer de plus de 0,3 dB de la valeur relevée lors du calibrage initial.

En cas de doute sur la stabilité du calibre, on la vérifiera rapidement.

3. ESSAIS DES FILTRES

(Versions C et D du sonomètre)

3.1. Perte d'insertion

Pour un signal sinusoïdal de niveau 120 dB référencé à 94 dB à 1 000 Hz dans la gamme de référence, la perte d'insertion doit être comprise entre $\pm 0,5$ dB à la fréquence médiane du filtre sélectionné.

3.2. Pondération fréquentielle

Pour la même configuration que l'essai ci-dessus et à une fréquence égale à :

- la racine carré du produit de la fréquence médiane exacte du filtre sélectionné par celle du filtre d'octave immédiatement supérieur, l'atténuation doit être comprise entre $- 0,5$ dB et $+ 6$ dB,
- la racine carré du produit de la fréquence médiane exacte du filtre sélectionné par celle du filtre d'octave immédiatement inférieur, l'atténuation doit être comprise entre $- 0,5$ dB et $+ 6$ dB,
- aux fréquences médianes exactes du filtre de l'octave supérieure et de l'octave inférieure de celui sélectionné, l'atténuation doit être comprise entre 18 dB et 25 dB.

Dans le cas contraire et sachant que f_m est la fréquence médiane exacte du filtre en essai, l'atténuation sera vérifiée à : $f_m/8$; $f_m/4$; $0,8409 f_m$; $1,1892 f_m$; $4 f_m$ et $8 f_m$.

Note : A l'exception de la fréquence médiane exacte du filtre sélectionné, les fréquences de l'essai diffèrent légèrement de celles spécifiées dans la norme NF C 97-010 du fait qu'elles sont déterminées à partir de la base 10 au lieu de la base 2.

3.3. Bruit de fond des filtres

Avec le générateur remplacé par un court-circuit, le niveau affiché dans la gamme 10-90 dB doit être inférieur ou égal à 18 dB, 15 dB, 12 dB et 12 dB respectivement pour les filtres de fréquences médianes 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz et 8 kHz. Pour les autres filtres de fréquences médianes comprises entre 250 Hz et 4 kHz, le niveau affiché doit être inférieur à 10 dB (sous gamme).