

FICHE TECHNIQUE

Analyseur de vibrations transmises à l'homme 4447

L'Analyseur de vibrations transmises à l'homme 4447 de Brüel & Kjær est un petit appareil destiné aux professionnels concernés par les mesures d'exposition des personnes aux vibrations mécaniques et qui ont besoin de résultats rapides et fiables conformes aux prescriptions de la directive européenne 2002/44/CE. Le 4447 est doté d'une interface utilisateur ergonomique et conviviale (quatre touches et un affichage couleur LCD de 124 x 124 pixels), pour vous permettre de gérer facilement paramètres et résultats, en cours de mesure et au terme des opérations.

Portatif, léger, robuste, alimenté par batterie, le 4447 mesure les vibrations transmises à l'homme au poste de travail. Le 4447 permet non seulement de mesurer, individuellement ou simultanément, les niveaux vibratoires dans une ou trois directions orthogonales, mais aussi l'enregistrement de divers paramètres (valeur efficace, crête, MTVV et VDV) par pas de 1 seconde. Il s'accompagne d'un logiciel pour l'archivage et le traitement des données sur PC.



UTILISATIONS ET CARACTÉRISTIQUES

UTILISATIONS

- Mesurage des vibrations mécaniques transmises au système main-bras
- Mesurage des vibrations mécaniques transmises à l'ensemble du corps
- Evaluation in-situ de l'exposition aux vibrations
- Détermination du facteur SEAT (coefficient de transmissibilité des sièges de véhicules)

CARACTÉRISTIQUES

- Compact, robuste, alimenté par batterie
- Convivial et ergonomique : 4 touches de commande, manipulable même avec des gants de travail
- Câblage minimisé : un seul câble d'accéléromètre en configuration de base
- Paramètres enregistrés par pas de 1 seconde : MTVV, VDV (corps entier), valeurs efficace et crête

- Capacité d'enregistrement : plusieurs heures
- Mesures en mode triaxial, mono-axial, et 3+1 axes
- Mesurage et affichage de tous les paramètres cités dans la Directive européenne
- Evaluation in-situ de l'exposition aux vibrations, avec affichage de toutes les données requises
- Affichage simultané des vibrations dans les trois directions orthogonales X, Y et Z et de la valeur de vibration totale
- Connexion USB pour recharger la batterie et transférer les données vers un PC, en vue de leur archivage et de leur post-traitement
- Livré avec le Logiciel Vibration Explorer BZ-5623 qui transfère, organise et calcule les expositions sur le PC

Généralités

Outils motorisés, équipements et engins mobiles émettent des vibrations qui se transmettent au corps humain. Les risques encourus pour la santé des personnes qui sont exposées à ces vibrations varient avec l'intensité et la fréquence de celles-ci et avec la durée d'exposition. L'Analyseur de vibrations physiologiques 4447 s'adresse aux professionnels qui ont besoin d'une instrumentation capable de leur fournir rapidement des résultats fiables :

- Médecins du travail
- Centres médicaux
- Consultants
- Entrepreneurs en BTP
- Constructeurs d'équipements, de véhicules et d'engins mobiles émettant des vibrations
- Fabricants de sièges et d'équipements de protection individuelle anti-vibrations
- Fabricants d'outils motorisés
- Personnels de maintenance
- Centres de formation

La Directive européenne 2002/44/CE

- spécifie les 'seuils d'action d'exposition journaliers' (ensemble du corps : $0,5 \text{ m/s}^2$ (VDV = $9,1 \text{ m/s}^{1,75}$) ; système main-bras : $2,5 \text{ m/s}^2$) et les 'valeurs limites d'exposition journalières' (ensemble du corps : $1,15 \text{ m/s}^2$ (VDV = $21 \text{ m/s}^{1,75}$) ; système main-bras : 5 m/s^2) au-dessus desquels les travailleurs ne doivent pas être exposés
- explique les obligations de l'employeur en termes de détermination et d'évaluation des risques liés à l'exposition aux vibrations mécaniques
- oblige l'employeur à déployer toute une panoplie de mesures de protection avant et pendant les travaux proprement dit
- définit les mesures à prendre pour réduire ou éviter les expositions et détaille les moyens d'informer et de former les employés
- exige des États-membres qu'ils mettent en place un système approprié pour le suivi médical des employés exposés à des risques liés à ces vibrations

Conformité du 4447 à la Directive

Conformément aux prescriptions de la Directive européenne, le 4447 mesure les paramètres définis par les normes suivantes :

- ISO 5349-1:2001 : Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 1 : Exigences générales
- ISO 2631-1:1997 : Vibrations et chocs mécaniques — Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps — Partie 1 : Spécifications générales

Le 4447 répond également aux prescriptions en matière de santé et de sécurité de la Norme ISO 8041:2005 : Réponse des individus aux vibrations – Appareillage de mesure.

Interface utilisateur

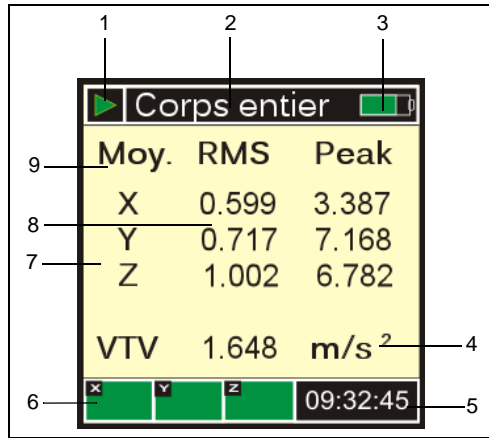
Quatre touches sur la face avant permettent de contrôler aisément le fonctionnement du 4447, comme le montre la Fig. 1 :

Fig. 1
Les quatre touches sur la face avant du 4447



L'interface graphique en couleurs du 4447 vous permet de configurer aisément les mesures et d'afficher les mesures. Par défaut, les valeurs sont exprimées en m/s^2 et en $m/s^{1,75}$ mais vous pouvez changer d'unité (g, dB réf. $\mu m/s^2$ ou $g \cdot s^{0,25}$). Pendant le mesurage, l'écran visualise les résultats obtenus dans les différentes directions orthogonales, individuellement ou groupés (Fig. 2). Vous pouvez aussi à tout moment naviguer et amener à l'écran des affichages additionnels.

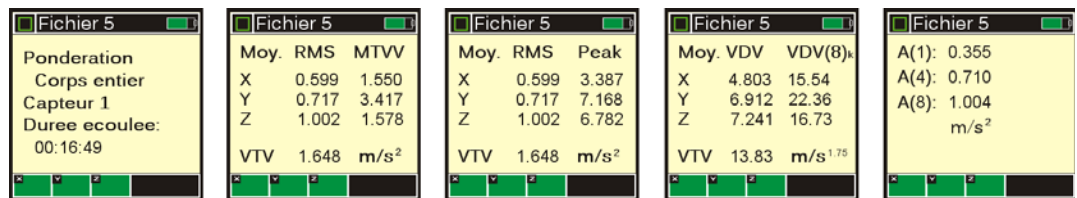
Fig. 2
Exemple d'affichage pendant un mesurage



1. Etat du mesurage (En cours, Pause, Stop)
2. Pondération utilisée (type de mesurage)
3. Niveau de charge de la batterie
4. Unités
5. Heure réelle, ou durée de mesurage écoulée
6. Indications :
 - Vert : Mode CCLD
 - Rouge : saturation, circuit ouvert ou court-circuit
 - Jaune : valeur sous-gamme
 - Violet : application de nouveaux réglages
7. Axes de direction de l'accélération
8. Résultats
9. Paramètres mesurés

Les mesures et valeurs paramétriques enregistrées sont stockées dans la mémoire non volatile du 4447. Vous pouvez les rappeler et afficher les valeurs d'exposition calculées (Fig. 3).

Fig. 3
Exemples de mesures stockées et de valeurs d'exposition calculées, A(1), A(4) et A(8) (exposition de 1, 4 et 8 h, respectivement)

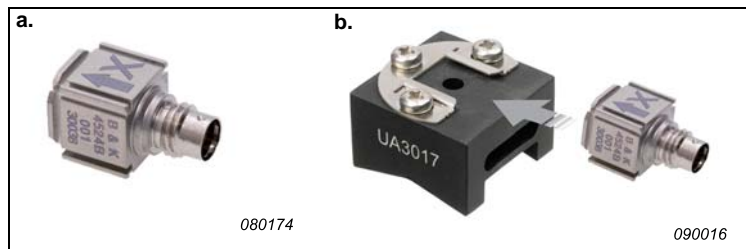


Vous pouvez aussi, via le connecteur USB, exporter vers un PC les résultats mémorisés pour leur archivage et leur traitement. Inclus avec le 4447, un logiciel (à installer sur le PC) permet d'effectuer en toute simplicité ces opérations.

Mesurer les vibrations mécaniques transmises au système main-bras avec le 4447

Pour mesurer les vibrations transmises au système main-bras, veuillez consulter les référentiels suivants : ISO 5349-2:2001 Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 2 : Guide pratique pour le mesurage sur le lieu de travail ; EN ISO 20643:2005, Vibrations mécaniques — Machines portatives et guidées à la main. Principes d'évaluation des émissions de vibrations ; ainsi que les spécifications des équipements concernés par l'évaluation.

Fig. 4
a. Accéléromètre triaxial 4524-B-001
b. Montage du 4524-B-001 sur l'Adaptateur UA-3017



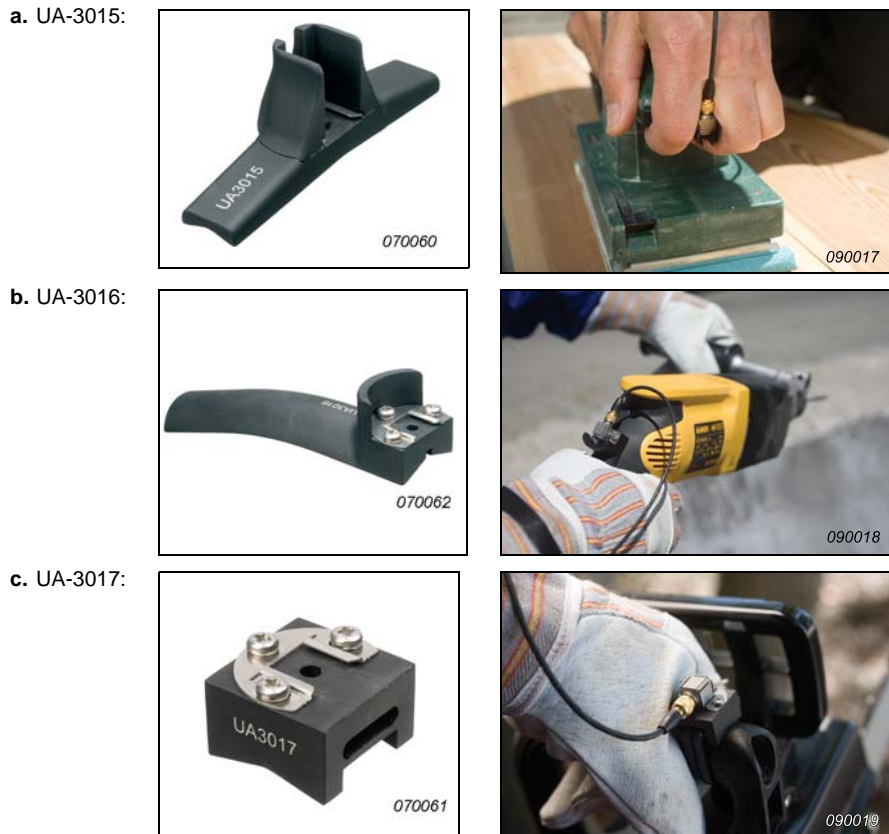
Pour les mesurages de type main-bras, le 4447 est livré (voir Fig. 4a), avec l'Accéléromètre triaxial 4524-B-001. Vous fixez ce capteur au moyen d'un des trois adaptateurs inclus en accessoires (en l'assujettissant au moyen

du clip de fixation, voir Fig. 4b) et vous le reliez à l'entrée triaxiale du 4447 au moyen du câble AO-0693.

Pour déterminer la valeur totale des vibrations (VTV) appliquées au système main-bras, l'orientation de l'accéléromètre importe peu, car une même pondération est appliquée sur les trois axes orthogonaux. Toutefois, aux fins de documentation et d'évaluation des caractéristiques de l'équipement testé, il n'est pas inutile de connaître la valeur vibratoire associée à chaque axe. Il est donc conseillé d'orienter correctement le capteur.

Choisissez avec soin l'adaptateur de fixation de l'accéléromètre, car le capteur de vibrations doit être monté sur l'objet vibrant aussi près que possible du point où les vibrations sont transmises à la main, soit dans la paume, soit entre le pouce et l'index. L'Adaptateur cubique est recommandé quand la situation le permet. Si un montage direct sur l'objet est impossible, utilisez l'Adaptateur de main UA-3015 ou l'Adaptateur de poignée UA-3016.

Fig. 5
Exemples
d'adaptateurs pour
montage de
l'accéléromètre dans
le cadre de
mesurages main-
bras



Pendant le mesurage, l'écran du 4447 réactualise en continu l'affichage des valeurs efficaces d'accélération pondérée pour chaque axe ou des valeurs VTV (valeur totale de vibration : racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces sur les trois axes) (Fig. 6). Lorsque vous rappelez à l'écran des mesures mémorisées, le 4447 donne les valeurs d'exposition journalière basées sur la valeur VTV mesurée pendant 1, 4 et 8 heures, respectivement. C'est une première indication sur une durée d'utilisation de l'outil sans danger pour la santé de l'opérateur. Pour pouvoir déterminer correctement l'exposition journalière associée à une tâche particulière, il faut connaître la durée réelle de l'exposition aux vibrations, car, souvent, le temps nécessaire à la détermination de l'amplitude vibratoire est beaucoup plus court que celui de l'exposition quotidienne proprement dite.

Fig. 6
Exemple d'affichage
de la valeur VTV

Mains-bras		
	Moy. RMS	Peak
X	1.501	23.41
Y	1.146	13.26
Z	1.110	14.74
VTV	2.191	m/s ²
		09:32:45

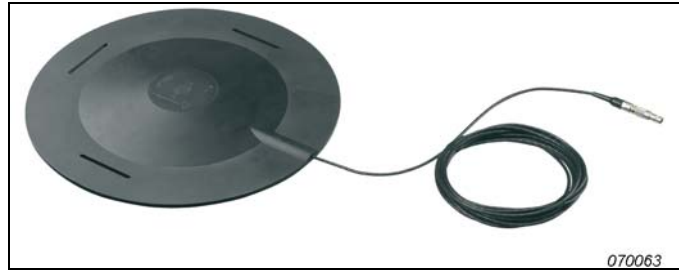
Si une personne est exposée à plusieurs sources de vibrations (par ex. parce qu'elle utilise plusieurs machines ou exécute différentes tâches durant la journée), on calcule une 'exposition partielle aux vibrations' à partir de l'amplitude et de la durée pour chaque exposition. On combine ensuite ces valeurs partielles pour obtenir la valeur totale de l'exposition, A(8), pour cette personne. Le Logiciel sur PC Vibration Explorer BZ-5623, inclus avec le 4447, vous permet de réaliser facilement ces opérations.

Mesurer les vibrations transmises à l'ensemble du corps et déterminer le facteur SEAT avec le 4447

Pour mesurer les vibrations transmises à l'ensemble du corps, veuillez consulter les référentiels suivants : ISO 2631-1:1997 : Vibrations et chocs mécaniques – Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Partie 1 : Spécifications générales ; EN 14253:2003 : Vibration mécanique – Mesure et calcul de l'exposition professionnelle aux vibrations transmises à l'ensemble du corps en référence à la santé – Guide pratique ; ainsi que les spécifications des équipements concernés par l'évaluation.

Les vibrations sont mesurées dans trois directions mutuellement orthogonales à l'endroit où elles entrent en contact avec le corps humain. Pour les vibrations appliquées à l'ensemble du corps, vous utilisez l'Accéléromètre de siège triaxial DeltaTron 4515-B-002 (Fig. 7).

Fig. 7
Accéléromètre triaxial
DeltaTron du Capteur
de siège 4515-B-002



L'amplitude de la vibration est une accélération pondérée en fréquence, mesurée au niveau du siège pour une personne assise, ou sous le pied pour une personne debout. C'est une valeur moyenne pour toute la durée du mesurage, exprimée en m/s^2 . Pour l'ensemble du corps,

ISO2631-1 demande qu'elle soit multipliée par un facteur k pour chaque axe. Ce facteur k est de 1,4 pour les axes X et Y, mais toujours égal à 1,0 pour l'axe Z. C'est la plus grande valeur relevée sur les trois axes orthogonaux ($1,4a_{wx}$, $1,4a_{wy}$ ou a_{wz} dans le 4447 – $1,4 \times \text{Total RMS X}$, $1,4 \times \text{Total RMS Y}$ ou Total RMS Z) qui est ici utilisée pour évaluer les risques.

La valeur de dose de vibrations (VDV) est un autre indicateur de l'exposition. Elle s'exprime en mètres par seconde à la puissance 1,75 ($m/s^{1,75}$). Contrairement à la valeur efficace d'accélération, c'est une valeur cumulative qui exprime l'exposition totale pour toute la durée du mesurage et permet de mieux discriminer les événements vibratoires transitoires, par exemple les chocs. Il est donc essentiel, si l'on utilise la valeur VDV, de connaître la durée pour laquelle elle a été obtenue. C'est la plus grande valeur VDV pour les trois axes ($1,4VDV_{wx}$, $1,4VDV_{wy}$ ou VDV_{wz}), qui est utilisée pour évaluer les risques. L'écran du 4447 affiche la VDV en cours et la $VDV(8)_k$ calculée sur la base d'une durée de 8 heures et multipliée par le facteur k approprié (1,4, 1,4 et 1). Le Logiciel sur PC Vibration Explorer utilise, avec d'autres situations d'exposition, la VDV ainsi mesurée pour évaluer le risque global.

Le 4447 vous permet aussi de mesurer directement le facteur SEAT. Il suffit de monter l'accéléromètre mono-axial 4507-001 sur le plancher du véhicule et le capteur de siège 4515-B-002 sur le siège du conducteur. Sur le 4447, vous choisissez l'option 3+1 axes et le filtre de pondération Corps entier, activez la fonction SEAT et lancez le mesurage. Sur l'écran, la valeur instantanée du facteur SEAT, basée sur les valeurs efficaces ou VDV, va s'afficher. Pour faciliter l'examen, les données sauvegardées concernent d'une part les valeurs mesurées par le capteur triaxial, d'autre part celles mesurées par le capteur mono-axial.

Profils temporels

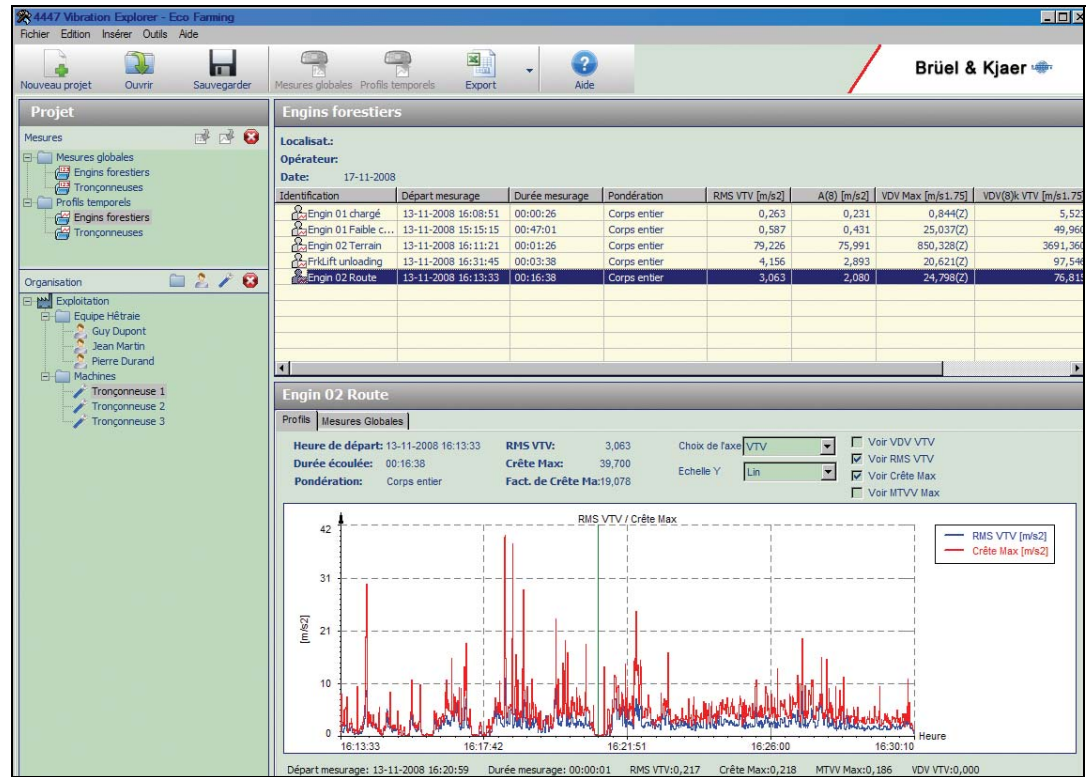
Quand le 4447 est en mode d'enregistrement, vous pouvez enregistrer les mesures d'accélération (RMS, Peak, MTVV et VDV (corps entier)) par pas de 1 s. En sélectionnant l'option 'triaxial' vous obtenez un profil chronologique séparé des valeurs enregistrées pour chacun des trois axes. La mémoire du 4447 peut ainsi stocker plusieurs heures de données (la capacité de mémorisation varie en fonction de la quantité de données stockées toutes les secondes). Vous pouvez ainsi enregistrer une période de travail relativement longue et vous servir du Logiciel Vibration Explorer pour réorganiser ces données sur le PC et les distribuer selon les diverses activités en vue de leur post-traitement.

Logiciel sur PC : 4447 Vibration Explorer Explorer – BZ-5623


Le Logiciel 4447 Vibration Explorer BZ-5623, qui accompagne le 4447, vous sert à transférer les résultats vers un PC et à travailler sur ces données. Vous pouvez par exemple combiner les niveaux vibratoires associés à diverses activités et à divers postes de travail, calculer l'exposition totale en attribuant des durées d'exposition à chaque activité, et spécifier les limites d'exposition pour toutes les activités combinées (Fig. 8). Vous pouvez modéliser des scénarios vibratoires main-bras et corps entier, et attribuer les mesures à diverses personnes ou divers postes de travail.

Fig. 8

Le Logiciel sur PC BZ-5623 affiche les limites d'exposition calculées pour les activités combinées



Conformité à la réglementation

	Le label CE indique la conformité aux directives européennes sur la CEM et sur les courants basse tension. La coche indique la conformité aux exigences CEM en Australie et Nouvelle-Zélande
Sécurité	EN 61010-1 et CEI 61010-1 : Sécurité des équipements électriques et des équipements de contrôle, de régulation et de laboratoire. ANSI/UL 61010-1 : Sécurité des équipements électriques et des équipements de contrôle, de régulation et de laboratoire
CEM Emission	EN/CEI 61000-6-3 : Norme générique : Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/CEI 61000-6-4 : Norme générique : Emission en environnement industriel. CISPR 22 : Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques des appareils de radio et télécommunication. Limites de Classe B FCC, Partie 15 : Limites de Classe B.
CEM Immunité	EN/CEI 61000-6-1: Norme générique : Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/CEI 61000-6-2 : Norme générique : Immunité en environnement industriel. EN/CEI 61326 : Exigences CEM des équipements électriques et des équipements de contrôle, de régulation et de laboratoire. Nota : Uniquement avec les accessoires listés dans le présent Manuel
Température	CEI 60068-2-1 CEI 60068-2-2 : Essais environnementaux. Chaleur sèche et humide. En fonctionnement : -10 à +50°C, Stockage : -25 à +70°C
Humidité	CEI 60068-2-78 : Chaleur humide : 93% HR (sans condensation à 40°C)
Résistance mécanique	En condition de non-fonctionnement : CEI 60068-2-6 : Vibrations : 0,3 mm, 20 ms ⁻² , 10 – 500 Hz CEI 60068-2-27 : Chocs : 1000 x 40 g CEI 60068-2-29 : Secousses : 6 x 1000 secousses à 40 g
Enceinte	CEI 60529 (1989) : Protection IP 42

Spécifications de l'Analyseur de vibrations physiologiques 4447

Le 4447 fonctionne conformément aux normes suivantes :

- ISO 8041:2005 : Réponse des individus aux vibrations — Appareillage de mesure
- ISO 5349-1 : 2001 : Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 1 : Exigences générales
- ISO 5349-2 : 2001 : Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 2 : Guide pratique pour le mesurage sur le lieu de travail
- ISO 2631-1 : 1997 : Vibrations et chocs mécaniques — Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps — Partie 1 : Spécifications générales
- Directive européenne 2002/44/CE

ACCÉLÉROMÈTRES INCLUS

	4524-B-001	4515-B-002
	Main-bras	Corps entier
Sensibilité nominale	1 mV/(m/s ²)	10 mV/(m/s ²)
Filtre	W _h	W _d , W _k
Gamme de fréquence	2 Hz à 7 kHz	0,25 à 900 Hz
Gamme de fonctionnement linéaire^a	1 à 3200 m/s ²	0,1 à 320 m/s ²
Bruit de l'appareil	<0,1 m/s ²	<0,01 m/s ²

a. La gamme de fonctionnement linéaire est la gamme de l'appareil spécifiée conformément à ISO 8041:2005 et au delà de laquelle une indication de surcharge ou de sous-gamme est affichée.

LIMITE DE CHOC

Niveau de choc max. pour les capteurs recommandés (±crête) : 50 km/s²

VOIES D'ENTRÉE

Deux entrées analogiques et une entrée/sortie numérique USB. Les entrées reçoivent les signaux d'un accéléromètre triaxial et/ou mono-axial et sont équipées d'une alimentation CCLD activable/désactivable. La sensibilité par voie d'entrée est calée sur celle des capteurs typiquement utilisés pour les mesurages de vibrations mécaniques transmises aux personnes

CÂBLES

La longueur maximale du câble de l'accéléromètre est de 3 m

DÉTECTEUR

Mesurage simultané des valeurs d'accélération pondérée (efficace, crête, MTVV et VDV) pour chaque voie

PONDÉRATION FRÉQUENTIELLE

Filtres conformes à ISO 8041:2005 : courbes de pondération W_h, W_d, W_k et W_m

AFFICHAGE

Ecran graphique couleur : résolution de 124 × 124 pixels
Informations de base sur l'état de fonctionnement de l'appareil, affichées sous forme d'icônes :

- Indicateur de niveau de la batterie
- Etat du mesurage : En cours, Pause, Stop
- Etat de la voie
- Saturation (O)
- Valeur sous-gamme (U)
- Durée écoulée : hh:mm:ss

PARAMÉTRAGE

Filtres de pondération (type de mesurage)

Unités

PARAMÈTRES MESURÉS

Régis par la configuration choisie. Les paramètres ci-après sont mesurés, calculés et affichés pendant et après le mesurage

Paramètre	Symbole	Unité
Valeur efficace d'accélération pondérée, moyennée linéairement sur toute la durée du mesurage	Moy. RMS X, Y, Z	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur de vibration totale (racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces) : les 3 valeurs orthogonales × leurs facteurs k respectifs	Moy. RMS VTV	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur efficace instantanée d'accélération pondérée (moyennage exponentiel, pas de 1 s)	RMS Inst. X, Y, Z	m/s ² , g ou dB ^a
Vibration transitoire maximale : valeur efficace instantanée maximale en cours de mesurage	MTVV X, Y, Z	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur d'amplitude vibratoire crête : module maximal des valeurs crête instantanées (positive et négative) de l'accélération pondérée en fréquence. Mesurée sur toute la durée du mesurage	Crête X, Y, Z	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur de la dose de vibrations : dose cumulative basée sur la moyenne d'ordre 4 du signal d'accélération pondérée. Mesurée sur la durée du mesurage	VDV X, Y, Z	m/s ^{1,75} , g·s ^{0,25} ou dB ^a
Valeur de vibration totale de la VDV totale : valeur efficace des 3 valeurs orthogonales × leurs facteurs k respectifs	Total VDV VTV	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur de dose de vibrations sur 8 heures : la valeur VDV mesurée sur la durée réelle du mesurage est extrapolée/interpolée pour donner la valeur que le même signal aurait générée pour une durée de huit heures, multipliée par le facteur k approprié	VDV(8) _k	m/s ^{1,75} , g·s ^{0,25} ou dB ^a
Durée du mesurage	Durée écoulée	hh:mm:ss
Valeur d'exposition journalière sur 8 heures A(8). Main-bras : A(8) = Total RMS VTV. Ensemble du corps : A(8) = maximum de Total RMS sur les trois axes × leurs facteurs k respectifs	A(8)	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur d'exposition journalière sur 4 heures : A(8) est recalculé pour une exposition de 4 heures	A(4)	m/s ² , g ou dB ^a
Valeur d'exposition journalière sur 1 heure : A(8) est recalculé pour une exposition de 1 heure	A(1)	m/s ² , g ou dB ^a

a. dB réf 1 µm/s² (pour VDV : 1 µm/s^{1,75})

BATTERIE

Li-ion rechargeable de 3,7 V, 2600 mA. Jusqu'à 4 h d'autonomie en utilisation continue à température ambiante suite à une recharge pendant plus de 6 h au moyen du Chargeur ZG-0459 inclus

Nota 1 : A basse température, la durée d'autonomie est moindre

Nota 2 : Il est déconseillé d'utiliser le Chargeur ZG-0459 pendant un mesurage à cause du bruit qu'il peut générer

HORLOGE

Donne l'heure réelle. Horodatage des mesures

CALIBRAGE

Valeur d'accélération pour vérification : 10 m/s² (3,16 m/s² si accéléromètre de sensibilité élevée : positions 5 et 10)

Fréquence de vérification : 159,2 Hz

Tension de vérification (calibrage électrique) : 100 mV pour le 4515-B-002 et 10 mV pour le 4524-B-001

ENCOMBREMENT

Dimensions : 70 × 135 × 28 mm

Masse : 260 g, batterie incluse

MÉMOIRE

64 kB, non volatile, pouvant contenir 750 mesures (dans les 3 axes) ou 4,7 h d'enregistrement temporel

INTERFACE USB

Conforme à USB 2.0

Connecteur : Mini B

Références de commande



Analyseur de vibrations physiologiques 4447-A, livré avec :

Type 4515-B-002 Accéléromètre de siège triaxial DeltaTron, avec Type 4524-B intégré, 10 mV/(m/s²), TEDS, 3 m de câble intégré vers connecteur LEMO 4 broches et Bride de fixation DH-0411

Type 4524-B-001 Accéléromètre miniature triaxial DeltaTron, 1 mV/(m/s²), TEDS

AO-0693-D-025 Câble de connexion LEMO vers MicroTech 1/4–28 4 broches, 2,5 m

et les accessoires suivants :

- AO-1476 : Câble d'interface USB standard A vers USB mini-B, 1,8 m
- UA-3015 : Adaptateur de main
- UA-3016 : Adaptateur de poignée
- UA-3017 : Adaptateur cubique pour fixation directe
- BZ-5623 : Logiciel sur PC, Vibration Explorer, pour transfert des données, organisation des mesures et des calculs
- ZG-0459 : Chargeur, 100–240 V, 50–60 Hz
- QA-0232 : Tournevis
- YJ-0216 : Cire d'abeille pour montage
- DB-0756 : Goujon à coller, 10–32 UNF
- DH-0750 : Dragonne pour 4447
- DG-0517 : Bride Velcro
- KE-0455 : Sac de transport

Analyseur de vibrations physiologiques 4447-B, livré avec :

Tous les composants et accessoires du 4447-A, plus :

- 4294 : Excitateur de calibrage
- DV-0459 : Platine de montage pour calibre type 4294

Analyseur de vibrations Main-bras 4447-C, livré avec tous les composants et accessoires du 4447-A, **sauf :**

- Type 4515-B-002 : Accéléromètre de siège triaxial DeltaTron

- DH-0411 : Bride pour Accéléromètre de siège

Analyseur de vibrations Corps entier 4447-D, livré avec tous les composants et accessoires du 4447-A, **sauf :**

- Type 4524-B-001 : Accéléromètre miniature triaxial DeltaTron
- AO-0693-D-025 : Câble LEMO - MicroTech 1/4–28 4 broches, 2,5 m
- UA-3015 : Adaptateur de main
- UA-3016 : Adaptateur de poignée
- UA-3017 : Adaptateur cubique pour fixation directe
- DG-0517 : Bride Velcro

ACCESSOIRES EN OPTION

4294 Excitateur de calibrage

DV-0459 Platine de montage pour calibre type 4294 (incluse dans la version 4447-B)

Type 4515-B-002 Accéléromètre de siège triaxial DeltaTron, avec Type 4524-B intégré, 10 mV/(m/s²), TEDS, 3 m de câble intégré vers connecteur LEMO 4 broches

Type 4524-B-001 Accéléromètre miniature triaxial DeltaTron, 1 mV/(m/s²), TEDS

Type 4507-001 Accéléromètre miniature mono-axial DeltaTron, 1 mV/(m/s²)

4520-004 Accéléromètre miniature triaxial, 0,1 mV/(m/s²)

AO-0694-D-012 Câble LEMO mâle vers 3×10–32 UNF, 1,2 m

AO-0695-D-025 Câble LEMO mâle vers 10–32 UNF, 2,5 m, pour mesures mono-axiales, voie 4

DV-0463 Clip pour Adaptateurs UA-3015/3016/3017

DV-0497 Attache ceinture pour Analyseur

UA-2085 (× 10) Vis pour Accéléromètre de siège

DH-0411 Bride de fixation pour Accéléromètre de siège (incluse dans les versions 4447-A, 4447-B et 4447-D)

PRESTATIONS DE SERVICE

4447-A-CVF Etalonnage accrédité du 4520-002, 4524-B, Analyseur vérifié, batterie remplacée

4447-A-CVI Etalonnage initial accrédité du 4520-002, 4524-B et Vérification initiale de l'Analyseur

4447-B-CVF Etalonnage accrédité du 4520-002, 4524-B, 4294, Analyseur vérifié, batterie remplacée

4447-B-CVI Etalonnage initial accrédité du 4520-002, 4524-B, 4294 et Vérification initiale de l'Analyseur

4447-C-CVF Etalonnage accrédité du 4520-002, Analyseur vérifié, batterie remplacée

4447-C-CVI Etalonnage initial accrédité du 4520-002 et Vérification initiale de l'Analyseur

4447-D-CVF Etalonnage accrédité du 4524-B, Analyseur vérifié, batterie remplacée

4447-D-CVI Etalonnage initial accrédité du 4524-B et Vérification initiale de l'Analyseur

4447-RE3 Remplacement de la batterie du 4447

4447-TCF Test et Certificat de conformité

Brüel & Kjær se réserve le droit de modifier spécifications et accessoires sans préavis

USINE: DK-2850 Naerum · Danemark · Tél.: +45 4580 0500 · Télécopie: +45 4580 1405
www.bksv.com · info@bksv.com

Brüel & Kjær Canada Ltd.: 6600 Trans-Canada Hwy · Pointe Claire · Québec H9R 4S2
Tél.: (514) 6958225 · Fax: (514) 6954808

Brüel & Kjær France: 46, rue du Champoreux · 91540 Mennecy · Tél.: 01 69 90 71 00
Fax: 01 69 90 02 55 · www.bksv.fr · info.fr@bksv.com

Traduction français de : Product Data BP 2147–14

Brüel & Kjær 

