



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
Courriel : info@kern-sohn.com

Tél. : +49-[0]7433- 9933-0
Fax : +49-[0]7433-9933-149
Internet : www.sauter.eu

Mode d'emploi Duromètre Leeb mobile

SAUTER HN-D

Version 2.0
04/2020
FR



MESURE PROFESSIONNELLE

HN-D-BA-fr-2020



SAUTER HN-D

V. 2.0 04/2020

Mode d'emploi Duromètre Leeb mobile

Nous vous remercions d'avoir acheté le testeur de rebond Leeb numérique mobile de SAUTER. Nous espérons que vous serez très satisfait de la haute qualité de cet appareil et de ses nombreuses fonctionnalités. Nous sommes à votre disposition pour toute question, tout souhait et toute suggestion.

Table des matières:

1	Avant la mise en service	3
2	Résumé.....	3
2.1	Domaine d'application Principe de mesure.....	3
2.2	Valeur de dureté "LEEB"	4
2.3	Caractéristiques générales	4
2.4	Domaine d'application	5
2.5	Utilisation: Industries primaires	5
3	Exécution technique.....	5
4	Vue du dispositif	6
5	Vérification des accessoires fournis.....	6
6	Instructions de travail.....	6
6.1	Les touches et leurs fonctions	6
6.2	Affichage LCD.....	7
6.3	Paramètres	7
6.4	Format des données stockées	11
6.5	Écran rétroéclairé	11
6.6	Arrêt automatique.....	11
6.7	Chargement.....	11
7	Le test d'endurance	12
7.1	Vérifier le pré réglage.....	12
7.2	Préparation de l'éprouvette	12
8	Problèmes et recherche de solutions	13
9	Maintenance et entretien	14
9.1	Maintenance et entretien du capteur de rebond	14
9.2	Procédures d'entretien	14

1 Avant la mise en service

Avant de mettre l'appareil en service, vérifiez que la livraison ne présente pas de dommages de transport au niveau de l'emballage, du boîtier en plastique et de l'appareil lui-même. Si tel est le cas, SAUTER doit être contacté immédiatement.

Précautions à prendre

Veillez d'abord lire attentivement ce qui suit:

Ne plongez pas l'ensemble de l'appareil dans l'eau et ne l'exposez pas à la pluie, ce qui pourrait provoquer des dommages imprévisibles, la batterie ou l'écran pouvant être détruits.

Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée, il doit être stocké dans un endroit sec et frais, de préférence dans l'emballage d'origine. La température ambiante doit être comprise entre -30°C et $+80^{\circ}\text{C}$ et l'humidité relative (HR) entre 5% et 95%.

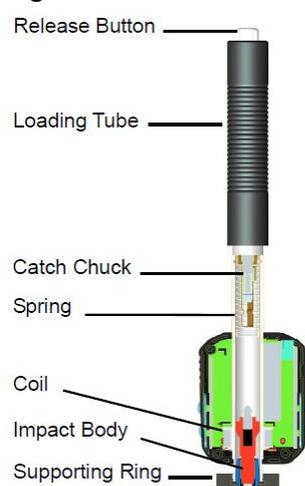
2 Résumé

2.1 Domaine d'application Principe de mesure

Lors de l'essai, un corps de rebondissement muni d'une pointe de test en carbure de tungstène est entraîné par la force d'un ressort contre la surface de l'objet à tester, d'où il rebondit. Les vitesses d'impact et de rebond sont mesurées de la manière suivante: Un aimant fixe dans le capteur de rebond génère une tension d'induction dans la bobine à fil simple du corps de rebondissement pendant le mouvement avant et arrière. La tension du signal est proportionnelle à la vitesse du capteur de rebond. Le traitement du signal par l'électronique permet de lire la valeur de dureté Leeb sur l'écran et de la mémoriser.

Une électronique moderne avec des caractéristiques d'économie d'énergie assure une longue durée de vie au duromètre.

Figure



L'écran LCD indique comment le HN-D est configuré pour le test. Diverses touches de fonction permettent de modifier rapidement les paramètres de test. Aucune erreur de mesure subjective n'est possible, car l'appareil a une fréquence de répétition élevée des résultats de mesure. Les autodiagnostic internes avec messages d'erreur garantissent un résultat de mesure fiable. Les relevés peuvent être automatiquement effacés de la mémoire interne ou envoyés directement à une imprimante. Le logiciel d'évaluation pour PC permet d'analyser les données.

Ces conversions vers d'autres échelles de dureté (HRC, HRB, HB, HV, HSD etc.) sont programmées dans l'électronique et peuvent être affichées directement sur l'écran comme résultat de test. Toutes les données sont stockées dans l'échelle L originale afin d'éliminer les erreurs possibles avec d'autres conversions.

2.2 Valeur de dureté "LEEB"

Cette valeur a été introduite dans la technique de mesure en 1978 par le Dr. Dietmar Leeb. Il représente le quotient de la vitesse d'impact du capteur de rebond et de la vitesse de rebond multipliée par 1000.

Les matériaux plus durs produisent une vitesse de rebond plus élevée que les matériaux moins durs. En ce qui concerne un groupe spécifique de matériaux (par exemple, l'acier, l'aluminium, etc.), la valeur L représente une mesure directe de la dureté et est également utilisée comme telle. Des courbes de comparaison avec les valeurs de dureté standard statiques ont été établies pour les matériaux les plus courants (Brinell, Vickers, Rockwell C, B, Shore D). Cela permet de convertir les valeurs L en autres valeurs de dureté correspondantes.

Avec le duromètre HN-D, ces valeurs de dureté peuvent être affichées directement sur l'écran dans les échelles de dureté HRC, HRB, HB, HV, HSD.

2.3 Caractéristiques générales

- Il s'agit d'un appareil de mesure très avancé (le capteur de rebond D est intégré) : pas de câbles
- Haute précision de mesure (± 4 HL) compensée automatiquement dans n'importe quelle direction de rebond (360°)
- Affichage intégré des résultats de mesure avec conversion vers toutes les échelles de dureté courantes.
- Grand écran à fort contraste pour une visibilité optimale dans toutes les conditions.
- Facile à calibrer
- Possibilité de communication USB complète avec un PC, possibilité de stockage interne des données avec date et heure.
- Batterie Li-ion rechargeable par le port USB.
- Mode "veille" intelligent

2.4 Domaine d'application

- Convient à tous les métaux
- convient pour tester sur place des pièces lourdes, de grande taille ou déjà installées
- pratique pour atteindre les positions de test difficiles d'accès ou confinées
- compensation automatique de l'alignement du capteur de rebond
- excellent pour la sélection des matériaux et les tests d'acceptation

2.5 Utilisation: Industries primaires

- Production et développement de métaux
- Autopropulsion et transport
- Industrie des machines et centrales électriques
- Industrie pétrolière, industrie chimique, raffineries
- Aviation et construction navale
- conceptions métalliques
- Tests opérationnels et laboratoires

3 Exécution technique

- Plage d'affichage : 170 à 960 HLD
- Précision : $\pm 4HL$ (à 800 HLD)
- Direction de mesure : toutes les directions possibles
- LCD : grand LCD rétro-éclairé (128 x 64 points)
- Mémoire de données : 500 valeurs de mesure
- Les résultats des mesures peuvent être convertis automatiquement en:
HRC, HRB, HB, HV, HSD
- Énergie d'impact : 11N
- Poids module de rebond : 5,5 g
- Diamètre de la pointe de test : 3mm
- Matériau de la pointe de test : carbure de tungstène
- Dureté de la pointe de test : $\geq 1600 HV$
- Source d'alimentation : batterie rechargeable Li-ion
- Chargeur : DC 5V/500mA ou prise USB
- Durée maximale de fonctionnement continu : environ 16 heures
- Température de fonctionnement : -10°C à +60°C
- Humidité : 5 % à 95 %.
- Dimensions : 147 x 35 x 22 mm
- Poids : 63 g

4 Vue du dispositif



5 Vérification des accessoires fournis

Il convient de vérifier à l'avance si tous les accessoires ont été correctement fournis. Les différentes pièces disponibles en option peuvent être achetées à tout moment auprès de SAUTER GmbH. Ceux-ci ne doivent être utilisés qu'avec les dispositifs approuvés. Cela pourrait causer des problèmes avec d'autres appareils de mesure et les coûts de réparation ne pourraient alors pas être couverts par la garantie.

Liste d'emballage :

Attention: Le bloc d'essai n'est pas inclus dans la livraison!

- étui de transport robuste
- HN-D Appareil de mesure de la dureté des métaux
- Câble USB
- Chargeur pour HN-D
- Petit anneau de stabilisation
- Brosse de nettoyage

6 Instructions de travail

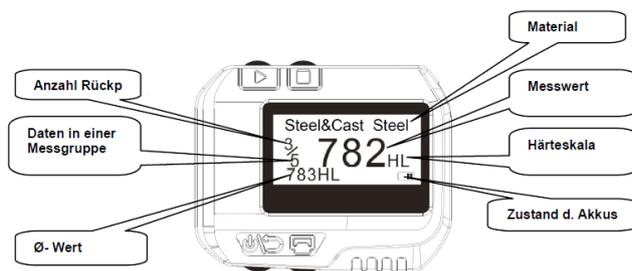
6.1 Les touches et leurs fonctions



1. ▷ "Next" , pour la sélection du matériau, l'échelle de dureté...
2. □ menu et sélection
3. 🖨️ imprimer
4. 🔌 allumer et éteindre et revenir

5. : **"Calibrage de la dureté"**: appuyez sur la touche et maintenez-la enfoncée, puis appuyez sur la touche pendant 2 secondes pour accéder au mode de calibration.
6. + : **"Supprimer"**: maintenez la touche enfoncée, puis appuyez sur pour supprimer les données actuelles.
7. + : **"Réglage de la date et de l'heure"**: lorsque l'appareil est éteint, maintenez la touche enfoncée, puis appuyez sur pour régler la date et l'heure.
8. + : **"Data browse"**: maintenez la touche enfoncée, puis appuyez sur pour accéder au mode de navigation des données.

6.2 Affichage LCD



6.3 Paramètres

6.3.1 Type de matériau

En mode de mesure, appuyez trois fois sur la touche pour afficher le type de matériau à l'écran. Le type de matériau souhaité peut maintenant être sélectionné avec la touche . Cela change dans une certaine séquence, à savoir:

Steel & Cast steel → Alloy Tool Steel → Stainless Steel → Grey Cast Iron → Ductile Iron → Cast Al Alloys → Cu-Zn Alloys → Cu-Sn Alloys → Copper → Forging Steel → Steel & Cast steel →....



Note: Il est nécessaire de déterminer la classification du matériau. Si le type de matériau n'est pas connu, le manuel du matériau peut être consulté.

Si le groupe de matériaux est modifié, le testeur de rebond repart à "0".

6.3.2 Échelle de dureté

En mode de mesure, appuyez deux fois sur la touche , le champ de l'échelle de dureté est alors rétro-éclairé. L'échelle de dureté souhaitée peut maintenant être

sélectionnée avec la touche . La séquence des échelles de dureté disponibles change toujours comme suit :

Illustration : Zone d'échelle de dureté rétro-éclairée



HLD→HB→HRB→HRC→HV→HSD→HLD....

HLD= Dureté Leeb

HB= Brinell

HRB= Rockwell (B)

HRC= Rockwell (C)

HV= Vickers

HSD= Dureté Shore (D)

Annotation :

Si le symbole "---" apparaît, cela signifie : hors de portée.

L'échelle de dureté standard est toujours HLD.

6.3.3 Données dans un groupe de mesure

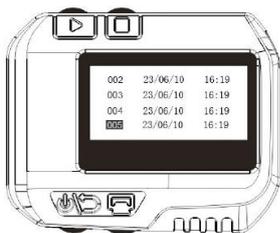
En mode de mesure, appuyez quatre fois sur la touche  pour rétroéclairer le champ des groupes de données de mesure. En appuyant sur la touche , on peut maintenant saisir le numéro souhaité pour les données d'un groupe de mesure, le nombre maximum étant de 9.

6.3.4 Recherche de données (browse)

Recherche les données de mesure dans le groupe de mesure actuel:

En mode de mesure, appuyez une fois sur la touche  pour rétroéclairer le champ de rebond. Ensuite, on appuie sur la touche  et on peut rechercher le groupe de mesure actuel.

Recherchez des données plus anciennes: En mode de mesure, appuyez sur la touche  et maintenez-la enfoncée. Appuyez ensuite sur la touche  pour afficher l'ancien mode de données.



L'appui sur le bas  précédent . La touche  peut être utilisée pour rechercher le groupe sélectionné.

En appuyant sur la touche  , on peut rechercher le groupe suivant et avec la touche  précédent.

En appuyant sur la touche  , vous revenez au menu précédent.

Figure: Navigation dans le groupe de données de mesure



6.3.5 Réglage de la date et de l'heure

Ce duromètre possède une horloge en temps réel intégrée. La date et l'heure peuvent être réglées de la manière suivante, si nécessaire:

Lorsque l'appareil est éteint, appuyez sur le bouton  , puis maintenez le bouton  enfoncé pendant environ 3 secondes pour accéder au mode date et heure.

En appuyant successivement sur la touche  , on peut sélectionner les jours du mois dans l'ordre croissant de 1 à 31, et en appuyant sur la touche  dans l'ordre décroissant de 31 à 1. Le mois est réglé en appuyant sur la touche  vers le bas, et en appuyant sur la touche  vers le bas, on peut sélectionner les mois dans l'ordre croissant de 1 à 12, et en appuyant sur la touche  , dans l'ordre décroissant de 12 à 1. La même procédure s'applique au réglage de l'année, de l'heure, des minutes et des secondes.



Une fois dans le processus de réglage des secondes, une pression sur la touche  met fin à ce réglage et permet de revenir au mode de mesure.

6.3.6 Étalonnage

L'étalonnage doit être effectué pour calibrer la valeur mesurée (HLD) du duromètre afin de maintenir les erreurs de mesure aussi faibles que possible.

La procédure est la suivante:

1. avec l'instrument éteint, appuyez sur la touche  et maintenez-la enfoncée tout en appuyant sur la touche  pendant trois secondes pour entrer dans le mode de calibrage, voir figure:



Maintenant, 5 tests sont effectués sur le bloc d'essai pour obtenir la valeur moyenne de celui-ci.

En appuyant sur le bouton , les 5 mesures de test peuvent être visualisées l'une après l'autre et en appuyant sur la touche , les mesures défectueuses peuvent être supprimées.

Appuyez sur la touche  pour régler la valeur estampillée sur le bloc de test: le pas de 100 chiffres s'allume d'abord.



4. En appuyant sur la touche , on peut modifier et saisir cette valeur de 0 à 9.

Lorsque l'on appuie sur la touche , le chiffre binaire 10 s'allume. Cette valeur peut être modifiée et saisie de 0 à 9 en appuyant sur la touche .



Lorsque l'on appuie sur le bouton , le chiffre 1 binaire s'allume. Cette valeur peut être modifiée et saisie de 0 à 9 en appuyant sur la touche .



Une pression sur la touche  met fin à l'étalonnage et permet de revenir au mode de mesure.

Remarque: Il est essentiel de calibrer le duromètre sur le bloc d'essai avant de l'utiliser pour la première fois. La direction de l'impact doit toujours être droite (verticale, à angle droit par rapport au bloc d'essai) vers le bas.

6.4 Format des données stockées

Les données, telles que la valeur de dureté, l'échelle, le motif du matériau, la direction du rebond, l'heure, la date, etc. sont automatiquement enregistrées dans la mémoire après chaque mesure. Le HN-D peut stocker 500 données de mesure. Si le nombre d'essais est supérieur, la dernière mesure est placée en première position et la première position précédente est donc supprimée. On procède de la même manière pour chaque mesure suivante: on la déplace vers une position plus basse.

6.5 Écran rétroéclairé

En cas d'éclairage faible ou insuffisant, la fonction de rétroéclairage par LED est utilisée. Cependant, il se désactive à nouveau si aucune touche n'est actionnée dans les 3 secondes. Pendant le test ou l'actionnement des touches, cette fonction redevient immédiatement active.

6.6 Arrêt automatique

Si aucune mesure n'est prise pendant trois minutes ou si aucune touche n'est pressée pendant trois minutes, l'appareil s'éteint automatiquement pour économiser les piles. Tous les paramètres sont toujours sauvegardés automatiquement au préalable.

6.7 Chargement

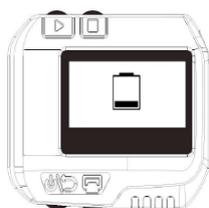
Avant la première utilisation et avant que la tension des piles ne soit épuisée, les piles doivent être chargées.

Pour ce faire, connectez le HN-D et le chargeur à l'aide du câble USB, puis branchez le chargeur dans la prise pour lancer le processus de charge.

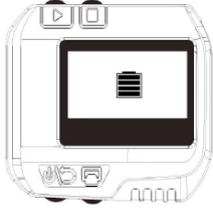


Fig.5-14

Pendant ce temps, le mode de charge est indiqué sur l'écran.



Cependant, un autre câble USB (par exemple, celui d'un ordinateur portable) peut également être utilisé. Le temps de charge est de 2 à 3 heures. La figure suivante montre la fin du temps de charge:



7 Le test d'endurance

7.1 Vérifier le pré réglage

On l'allume la touche  et on vérifie si un chargement est nécessaire. Ensuite, on vérifie si chaque réglage est correct, notamment le type de matériau et l'échelle de dureté. Si les paramètres prédéfinis ne correspondent pas aux conditions réelles, des erreurs de mesure sont très probables.

7.2 Préparation de l'éprouvette

Des échantillons de matériaux inadaptés peuvent entraîner des erreurs de mesure. Par conséquent, la préparation et le traitement doivent être effectués dans les conditions originales de l'échantillon. La préparation de l'échantillon et de sa surface doit répondre à ces exigences de base:

- 1) Pendant la préparation de la surface de l'échantillon, les capteurs à rebond ne doivent pas être exposés à un refroidissement ou à un chauffage thermique.
- 2) La surface doit être uniforme ou, mieux encore, avoir un éclat métallique, il ne doit pas y avoir de couches d'oxyde ou d'autres saletés.
- 3) La rugosité de la surface doit être $Ra \leq 1,6$.
- 4) L'échantillon de matériau doit avoir une qualité et une dureté suffisante. Si ce n'est pas le cas, des erreurs de mesure importantes peuvent en résulter (par exemple, à cause des secousses du capteur de rebond lorsqu'il est placé sur le matériau, etc.)

En règle générale :

Si le poids du matériau de l'échantillon est supérieur à 5 kg, il peut être testé directement. Si le poids est de 2 à 5 kg, le matériau doit être serré avec des moyens appropriés.

Lorsque le poids est compris entre 0,05 et 2 kg, le spécimen doit être couplé à l'avance avec un objet plus lourd. Méthode d'accouplement: la face arrière est lissée, un peu d'agent d'accouplement (on peut utiliser de la vaseline industrielle) est appliqué sur le support, et la surface du support est pressée sur la face inférieure du modèle de matériau. Le poids total devrait maintenant dépasser 5 kg. Il peut également être remplacé par le bloc de test.

Si le poids du matériel d'échantillon est inférieur à 0,05 kg, le duromètre n'est pas adapté à cette utilisation.

5) Les échantillons doivent avoir une épaisseur de matériau suffisante et une surface appropriée.

Pour le capteur de rebond de type D, l'épaisseur du matériau est d'au moins 5 mm et le revêtement de dureté de surface ne doit pas être inférieur à 0,8 mm. Pour déterminer la dureté exacte du matériau, il est préférable d'enlever le revêtement de surface.

6) Si la surface du matériau à tester n'est pas horizontale, le rayon de courbure de la surface doit être supérieur à 30 mm. Un anneau de stabilisation approprié doit être choisi et fixé au capteur de rebond.

7) Le matériau d'essai ne doit pas être magnétique. Le signal du capteur de rebond serait sérieusement affecté par le magnétisme et il en résulterait des résultats de mesure inexacts.

Une électronique moderne avec des caractéristiques de base d'économie d'énergie assure la longue durée de vie du HN-D. Le grand écran LCD indique toujours la configuration de l'appareil à tester. Les touches de fonction variables permettent de modifier rapidement les variables générales d'influence.

D'autres tests peuvent être effectués en répétant chacune des étapes ci-dessus. Les erreurs de mesure subjectives sont exclues et la reproductibilité des résultats de mesure est élevée. L'autodiagnostic interne avec message d'erreur garantit un résultat de mesure fiable.

Les lectures peuvent être automatiquement enregistrées dans la mémoire l'imprimante. Le logiciel d'évaluation pour PC permet d'analyser les données.

8 Problèmes et recherche de solutions

Non.	Problème	Raisons	Solutions
1	ne s'allume pas	Aucune puissance	Chargez les batteries
2	Résultats de mesure extrêmement élevés	La pointe de test est usée	Remplacer la pointe de test
3	Aucun résultat de mesure	Dégâts de la bobine	contacter la Société SAUTER

En cas d'autres défauts ou d'anomalies, veuillez contacter SAUTER GmbH.

Nous chercherons une solution à votre problème existant avec le HN-D dès que possible.

9 Maintenance et entretien

9.1 Maintenance et entretien du capteur de rebond

Après avoir utilisé le capteur de rebond 1000 à 2000 fois, la canule doit être nettoyée avec une brosse en nylon. Tout d'abord, retirez la vis et l'anneau de stabilisation. La brosse en nylon est tournée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans le tube de chargement jusqu'à ce que l'extrémité inférieure de celui-ci soit atteinte. Ensuite, la brosse en nylon est à nouveau retirée avec précaution. Cette procédure est répétée plusieurs fois. Le capteur de rebond est ensuite rattaché à l'anneau de stabilisation. Après chaque utilisation, le capteur de rebond doit être à nouveau déverrouillé (libéré). N'utilisez pas de lubrifiant !

9.2 Procédures d'entretien

Si la valeur d'erreur est supérieure à 12 HLD lors de l'étalonnage du duromètre, la bille en acier ou le corps de rebondissement doivent être remplacés, car ils peuvent être usés et cela peut provoquer un dysfonctionnement pendant l'utilisation. Si d'autres phénomènes anormaux se produisent avec le testeur, ne dévissez ou ne modifiez jamais vous-même les pièces fixes. Contactez-nous à l'avance et envoyez-nous l'appareil pour réparation.

Annexe 1 Contrôle quotidien

Le bloc de test disponible en option est généralement utilisé pour calibrer le duromètre. L'écart de mesure et la reproductibilité du duromètre HN-D doivent se situer dans la plage du tableau suivant:

Rebondir capteur	Alignement Rebondir capteur	Dureté de Bloc d'essai (HL)	autorisé Mesure de l'off-adoucissement	Répétabilité acceptable
D	↓	750~830	±12 HLD	12 HLD
		490~570	±12 HLD	12 HLD

Annotation:

1. $\text{Error} = \overline{\text{HLD}} - \text{HLD}$

HLD est la moyenne de 5 valeurs mesurées sur le bloc de test.

La valeur du HN-D est signée sur le bloc de test.

2. **la répétabilité** $\text{HLD}_{\text{max}} - \text{HLD}_{\text{min}}$

HLD_{max} est la valeur la plus élevée sur 5 mesurée sur le bloc d'essai.

HLD_{min} est la plus petite des 5 valeurs mesurées sur le bloc d'essai.

Annexe 2 Facteurs affectant la précision des mesures

Un mauvais fonctionnement ou des conditions inadaptées peuvent avoir des effets graves sur la précision des mesures pendant les essais. Voici quelques exemples:

1. La rugosité de la surface de l'éprouvette

Lorsque le corps de rebond frappe la pièce à tester, une petite impression est faite sur sa surface. Plus il est rugueux, moins la perte de puissance de l'énergie de rebond est importante. S'il est moins rugueux, la perte de puissance de l'énergie de rebond doit être plus importante.

La rugosité des points d'essai de l'éprouvette sur la surface doit être $Ra \leq 1,6$.

2. Le profil de la surface de l'éprouvette

Le principe du test de Leeb est basé sur le fait que la vitesse de l'impact et du rebond se produisent sur la même ligne parce que le corps de rebond se déplace d'avant en arrière dans le tube métallique. Si le rayon de courbure de la surface à tester est plus petit, différents anneaux de support peuvent être utilisés. Ceux-ci sont disponibles en plus de l'étendue de la livraison.

3. Le poids de la pièce à tester

Le poids de l'éprouvette doit idéalement être de 5 kg ou plus. Si elle est inférieure à 5 kg, elle doit être pesée. Dans ce cas, la pièce à tester est reliée à un accessoire supplémentaire de support à l'aide d'un moyen d'accouplement afin d'atteindre le poids requis. Cela permet d'obtenir des résultats de mesure plus précis. Sur chaque éprouvette, il doit y avoir une zone désignée pour les points d'essai, à l'abri des chocs et des vibrations. Si le poids de l'éprouvette n'est pas suffisant, il faut prendre encore plus de précautions pour éviter les fluctuations et les vibrations, surtout si l'éprouvette a été lestée, couplée et comprimée.

4. La stabilité de mesure de l'échantillon de matériau

Dans tout essai, les interférences externes doivent être réduites au minimum. Ceci est très important pour les mesures dynamiques telles que les essais de dureté Leeb. Par conséquent, les mesures ne sont possibles que dans une installation d'essai de dureté Leeb stable. S'il est prévisible que l'éprouvette changera de position pendant l'essai, elle doit être fixée à l'avance.

Annexe 3 Plage de mesure et plage de conversion

Matériaux	HV	HB	HRC	HRB	HSD
Acier et acier moulé	81-955	81-654	20.0-68.4	38.4-99.5	32.5-99.5
Alliage d'acier à outils	80-898		20.4-67.1		
Acier inoxydable	85-802	85-655	19.6-62.4	46.5-101.7	
Fonte grise		63-336			
Fonte ductile		140-387			
Alliage d'aluminium moulé		19-164		23.8-84.6	
Alliage Cu-Zn (laiton)		40-173		13.5-95.3	
Alliage Cu-Sn (bronze)		60-290			
Cuivre		45-315			
Acier forgé	83-976	142-651	19.8-68.5	59.6-99.6	26.4-99.5

DÉVELOPPÉ SELON CES NORMES:

DIN 50156 (2007), ASTM A956 (2006), GB/T 17394 (1998), JB/T 9378 (2001), JJG 747 (1999), DGZfP Guideline MC 1 (2008), VDI/VDE Guideline 2616 Paper 1 (2002), ISO 18625 (2003), CNAL T0299 (2008), JIS B7731 (2000).

Annotation:

Pour consulter la déclaration CE, veuillez cliquer sur le lien suivant:

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>