

Contrôle de dureté des
métaux et élastomères



Rugosimètres, Vidéo 2D
Projecteurs de profils



Microscope loupes
systèmes optiques



Mesure des forces
Pesage



Instrumentation
Mesure à main
Niveaux électroniques



Duromètre portable ROCKWELL

HR200-P

Manuel d'Utilisation



Sujet à modification sans préavis



Duromètre portable digital à base magnétique ROCKWELL, HR200-P

Ce duromètre portable permet les essais sur des pièces en acier lourdes et encombrantes, qui ne peuvent être contrôlées avec un instrument fixe.

Il peut être utilisé sur des pièces de faible épaisseur ou sur des pièces creuses, contrairement au système à rebond LEEB.

Equippé d'un capteur et d'un système de mesure de la profondeur de pénétration haute précision, il fonctionne sur le principe d'essai ROCKWELL

normalisé, ISO65081, ASTM E18. Simple et robuste, il peut être utilisé par tous les opérateurs. La base magnétique assure un posage précis et sûr.

Caractéristiques :

- ✓ Principe d'essai : ROCKWELL
- ✓ Précharge : 10 KG
- ✓ Charge : 60, 100, 150 kg
- ✓ Echelles : HRA(20 à 88), HRB(20 à 100), HRC(20-70)
- ✓ Conforme normes ISO6508, ASTM E18
- ✓ Application de la charge : erreur < $\pm 1\%$
- ✓ Température d'utilisation : 5-45°C
- ✓ Encombrement : 245x105x138 mm
- ✓ Poids : +/- 5.5 kg
- ✓ Pièce à contrôler :
Surface plane $\geq 195 \times 60$ mm Epaisseur ≥ 5 mm
Surface cylindrique : $\varnothing \geq 50 \times L_g \geq 200$ mm, Epaisseur ≥ 8 mm

Accessoires standard :

- ✓ 1 Pénétrateur ROCKWELL diamant 120°
- ✓ 1 Pénétrateur ROCKWELL bille $\varnothing 1/16''$
- ✓ 1 Etalon de travail ROCKWELL
- ✓ 1 Base acier pour pose de l'atlon
- ✓ 1 Charge
- ✓ 1 Valise de transport
- ✓ 1 Mode d'emploi

1. Sécurité

Avant d'utiliser l'instrument, veuillez lire et comprendre les consignes et instruction sur la sécurité.

1.1 Assurer la stabilité du duromètre

Le testeur de dureté est fait de fer et l'acier, sa masse est importante, donc sa chute pourrait causer des blessures aux personnes et des dégâts graves aux instruments.

Ainsi, veuillez appliquer rigoureusement les précautions de sécurité ci-dessous:

1.1.1 Placer le duromètre dans un emplacement stable et rangé quand il est inutilisé.

1.1.2 Manipuler l'instrument avec précaution en utilisant des gants.

1.1.3 Tenir fermement le testeur en place lorsqu'il est utilisé sur une surface courbe ou inclinée. Particulièrement quand le commutateur magnétique est désactivé, pour éviter toutes blessures.

1.1.4 Fixer l'instrument sur une surface stable.

1.2 Champ Magnétique puissant :

L'instrument peut générer un champ magnétique fort lors de l'utilisation. Quand le commutateur magnétique est sur la position "DE", l'aimant est un cercle fermé à l'intérieur du testeur, ne montrant aucun aimant à l'extérieur. Quand le commutateur magnétique est sur la position "SUR", le testeur affecte l'aimant à l'extérieur. Il égale à un aimant fort en ce moment. Si par la négligence, une pièce magnétique se trouvait projetée sur l'aimant dans ce processus elle pourrait causer des blessures aux personnes ou des dégâts au duromètre. Ainsi respectez strictement les consignes de positionnement ci-dessous :

1.2.1 Lorsque vous vous êtes assuré du parfait positionnement du duromètre, le commutateur magnétique pourra être activé sur la position "à SUR". Dans tous les autres cas, le commutateur magnétique doit-être "DÉBRANCHÉ".

1.2.2 Lors de l'application de la charge, si la force magnétique n'est pas assez forte, le testeur peut glisser sur la surface à tester, dans ce cas le commutateur magnétique devrait être "DÉBRANCHÉ".

1.2.3 Il est facile de pousser le commutateur magnétique "à SUR", quand il est placé sur un échantillon métallique magnétique, si quand l'opérateur sent une résistance, il ne doit en aucun cas forcer. L'opérateur doit examiner les raisons et garantir la sécurité d'opération.

1.3 Chargeur

Le duromètre est fourni avec un chargeur qui devrait être utilisé après l'instruction.

En outre, il faudrait aussi suivre l'au-dessous des instructions :

1.3.1 Le chargeur pourrait seulement être utilisé pour la puissance réglé sur le duromètre.

1.3.2 Garder loin de l'eau ou d'autres liquides en rechargeant.

1.3.3 Ne toucher pas les prises de connecteur avec des mains humides.

1.3.4 Ne démontez pas le chargeur, risque de décharge électrique.

1.3.5 Ôter les prises de connecteur immédiatement quand le fil de la puissance endommagé ou déchiré, des liquides éclaboussés dans le chargeur ou le chargeur quitté ou endommagé.

2. Descriptions générale :

HR200-P le testeur de dureté Rockwell Numérique à base magnétique utilise un ordinateur, électrique et la avec technologie de capteur intégré, réalisant permettant des essais de dureté » rapide et précis sur des échantillons de grandes dimensions., Il est simple et intuitif. La méthode d'essais est décrite ci-dessous.

2.1 Méthodes de Test.

L'instrument est fixé sur la surface d'un échantillon magnétique, grâce au « mandrins magnétiques » pour assurer un essai dans de parfaites conditions de sécurité.

Dès lors que le pénétrateur peut atteindre la surface à tester, il n'y a pas de contrainte de forme ou de dimension d'échantillon.

2.2 Mesure Facile et Rapide

Il simplifie les étapes de l'opération de Test de Dureté Rockwell.

Il suffit d'appliquer la charge totale de test; maintenir pendant quelques secondes; libérez la force totale de test et ensuite le test est fini, sans application de la précharge de 10Kg.

2.3 Haute Fiabilité

Il fonctionne suivant le principe de Test de Dureté Rockwell et respecte la norme internationale ISO6508 et ASTM E18.

2.4 Haute précision

Le HR200-P est un instrument breveté. Il est parmi les duromètres portables les plus précis du marché, avec une précision proche de celle d'un duromètre fixe et respecte les règles d'incertitudes de mesure et de répétabilité des normes ISO (l'organisme international de normalisation) et ASTM.

2.5 Calibration

L'utilisateur peut calibrer le testeur avec un bloc étalon à tout moment, assurant une parfaite précision dans le temps.

2.6 Utilisation sur une large plage de températures

Il est utilisable sous les variations de température de 0°C à 50°C à l'intérieur de l'atelier ou à l'extérieur.

Quand les températures avoisinent 20°C, la plupart des résultats de test sont dans la gamme d'erreur acceptable.

Son utilisation est recommandée sur toutes pièces métalliques de grandes dimensions, de formes diverses.

Son domaine d'application est plus vaste que les duromètres à rebond (mesure LEEB), il est également plus précis et répétable

3. Travail de mesure et Structure

Le testeur est constitué de 2 « mandrins magnétiques » et 1 unité de test de dureté « SmartTESTER ».

Lors du test les mandrins magnétiques fixe l'instrument sur l'échantillon à tester.

La charge d'essai est appliquée par l'opérateur par rotation du volant, le capteur de force détecte la force et l'affiche simultanément et l'affichage sur l'écran, en même temps le capteur de distance détecte la profondeur de pénétration. Lorsque la charge est relevée et le pénétrateur est remonté à sa position initiale, le microprocesseur calcule la dureté et l'affiche sur l'écran.

Présentation des différents éléments, voir Figure 1.

Ecran digital, voir Figure 3.

Clavier et fonction, voir Figure 3.

4. Principaux caractéristiques techniques

✓ Principe d'essai : ROCKWELL

✓ Précharge : 10 KG

✓ Charge : 60, 100, 150 kg

✓ Echelles : HRA(20 à 88), HRB(20à100), HRC(20-70)

✓ Conforme normes ISO6508, ASTM E18

✓ Application de la charge : erreur < ±1%

✓ Température d'utilisation : 5-45°C

✓ Encombrement : 245x105x138 mm

✓ Poids : +/- 5.5 kg

✓ Pièce à contrôler :

Surface plane $\geq 195 \times 60$ mm Epaisseur ≥ 5 mm

Surface cylindrique : $\varnothing \geq 50 \times L_g \geq 200$ mm, Epaisseur ≥ 8 mm

Accessoires standard :

✓ 1 Pénétrateur ROCKWELL diamant 120°

✓ 1 Pénétrateur ROCKWELL bille $\varnothing 1/16''$

✓ 1 Etalon de travail ROCKWELL

✓ 1 Base acier pour pose de l'atolon

✓ 1 Charge

✓ 1 Valise de transport

✓ 1 Mode d'emploi

5. Fonction des Boutons

"ON" Bouton MARCHE/ARRET. Après 3 minutes d'inutilisation, le duromètre s'éteint automatiquement.

"Menu" Il permet d'accéder au paramétrage et aux fonctions de l'instrument. Après avoir appuyé "Menu", l'instrument affiche les différents paramètres disponibles, appuyer une 2^{nde} fois sur "Menu" permet d'accéder au niveau suivant.

"Statistics/▲" c'est un bouton multifonction. En mode test, appuyer sur ce bouton permet d'activer la fonction statistique. En mode paramétrage, c'est une flèche qui permet de naviguer vers le haut du menu. En mode calibration, il permet d'augmenter la valeur affichée.

"Exchange/▼" c'est un bouton multifonction. En mode test, appuyer sur ce bouton permet d'activer la conversion dans une autre échelle de dureté. En mode paramétrage, c'est une flèche qui permet de naviguer vers le bas du menu. En mode calibration, il permet de diminuer la valeur affichée.

"DEL/CONF" est un bouton fonctionnel double. En mode test, il permet de supprimer la valeur actuelle et de l'exclure des statistiques. En mode paramétrage, il permet de valider et/ou confirmer une fonction.

Figure 1 : Vue de face du duromètre

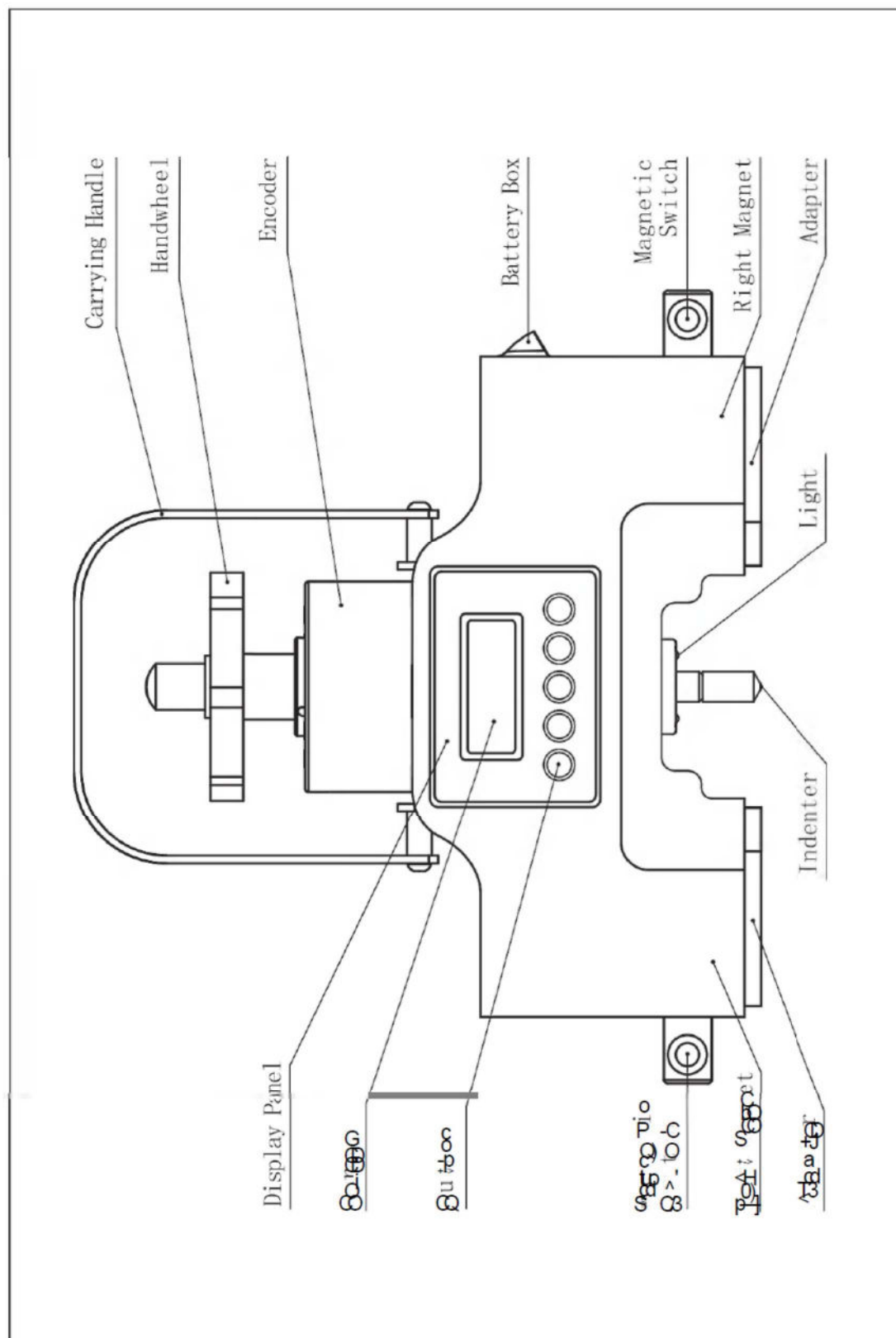


Figure 1. Front View of Instrument

Figure 2 : vue du dessous du duromètre

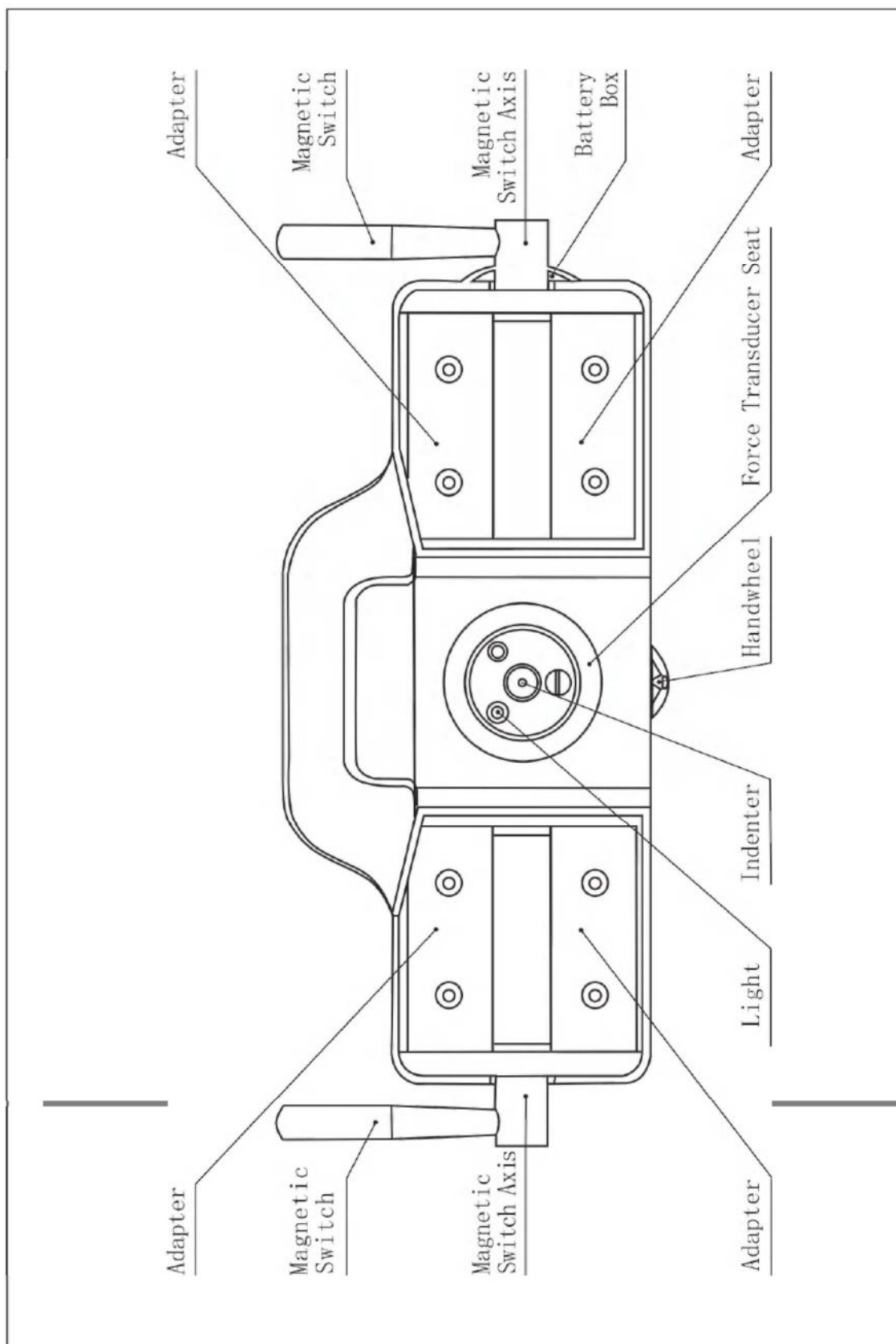
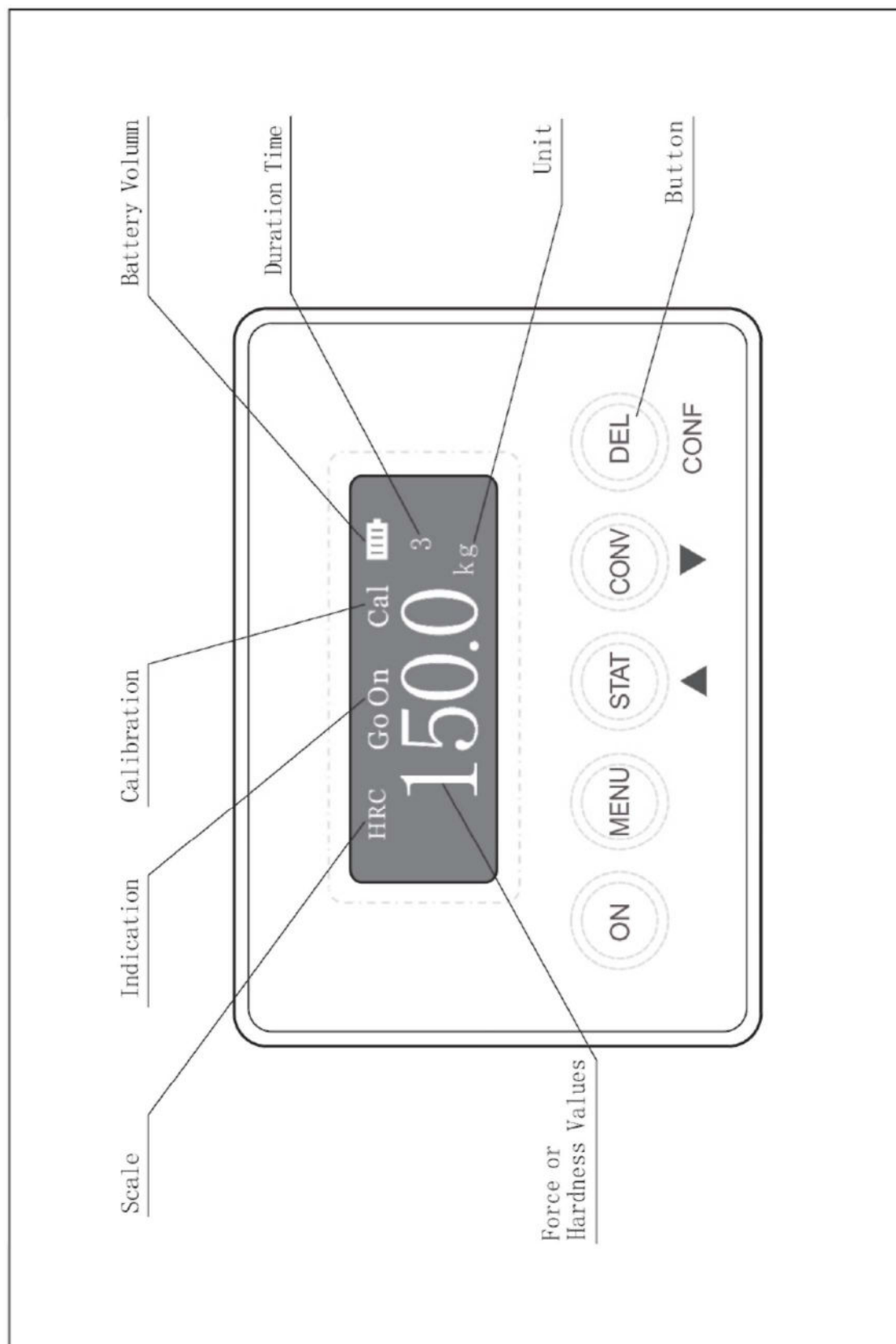


Figure 3 – Clavier et afficheur



6. Préparation de la mesure

6.1 Préparation avant l'essai.

La surface à tester doit-être préparée. Elle doit être propre et lisse. Si cela s'avère nécessaire, effectuer un polissage.

Avertissement :

Vérifier le bon positionnement du pénétrateur avant de positionner le duromètre sur l'échantillon. L'extrémité du pénétrateur doit être plus haute que la surface à tester, afin d'assurer qu'il n'y aura aucun contact avec la surface de test. Dans le cas contraire, le pénétrateur pourrait-être endommagé.

6.2 Fixation de l'échantillon à tester avec le duromètre

Le duromètre doit être positionné sur l'échantillon, stable et fermement fixé, avec le pénétrateur plus haut que la surface à tester. Tourner le commutateur magnétique vers "ON".

6.3 Mise sous tension

Appuyant "ON". Après l'affichage des informations constructeur, l'écran affiche "0.0kg". A présent, le duromètre est en mode "essai". Il est possible de faire directement un essai ou d'accéder au mode configuration/paramétrage.

6.4 Sélection de l'Échelle de dureté

L'échelle active est affichée dans le coin gauche de l'écran. L'échelle par défaut est HRC, pour sélectionner une autre échelle, suivre les étapes comme suit :

Appuyer sur "Menu" le mode configuration s'active et s'affiche sur l'écran.

....se déplacer avec les flèches jusqu'à "SCALE" et appuyer sur "Menu" de nouveau pour accéder au niveau suivant.

....appuyer sur "▲" ou "▼" pour déplacer la flèche et choisir l'échelle souhaitée.

....appuyer sur "DEL/CONF" à jusq plusieurs reprises jusqu'au revenir à l'affichage du mode test.

Trois échelles sont disponibles : HRA, HRB et HRC- Définition de l'essai se reporter au tableau 1

6.5 Configuration du Temps d'application de la charge

La durée de temps d'application de la charge affectera l'exactitude de la mesure et l'efficacité.

Lors de la calibration sur le bloc de dureté standard, le temps d'application doit être plus long que 5 secondes.

Lors du test, il pourra être 2 à 3 secondes afin d'améliorer l'efficacité sans affecter l'exactitude de la mesure. Les étapes de configuration sont les suivantes :

....se déplacer avec les flèches jusqu'à "TIME" et appuyer sur "Menu" de nouveau pour accéder au niveau suivant.

....appuyer sur "▲" ou "▼" pour déplacer la flèche ajuster le temps.

....appuyer sur "▲" ou "▼" pour déplacer la flèche "à la Configuration"("au Coup monté"), appuyer(presser) "ensuite le Menu", "le Temps

Table-1

Scale	Test Force	Indenter	Application
HRC	Initial 10kg Total 150kg	120° Diamond Cone	<ul style="list-style-type: none"> • Hard steel parts after quenching or quenching and tempering heat treatment. • Deep carburized layer. • Rather hard weld joint.
HRB	Initial 10kg Total 100kg	Ø1.588mm Hard Alloy Ball	<ul style="list-style-type: none"> • Soft steel parts after annealing heat treatment. • Most steel products for further manufacturing • Soft weld joint
HRA	Initial 10kg Total 60kg	120° Diamond Cone	<ul style="list-style-type: none"> • Thin steel plates, pipes or parts • Low permeable steel parts • Unknown heating condition parts • Middle thickness carburized parts

6.6 Faire une mesure (par exemple. HRC)

Tourner le volant jusqu'à ce que le pénétrateur soit en contact avec la surface à tester. Pour appliquer la charge observer l'écran, lorsque la force de test est près de 150Kg, ajouter la force de test extrêmement lentement. Maintenir la charge d'essai autour 150Kg pendant 3 à 5 secondes, le compte à rebours s'affiche sur l'écran. Quand la durée du compte à rebours est écoulée, tourner le volant manuel inversement pour relever la force de test jusqu'à ce que la valeur de dureté s'affiche. L'essai est terminé.

Notes :

- Il est important d'appliquer la charge totale et le compte à rebours complet, autrement l'écran affichera "Hold Not Enough" (Maintien Pas Assez)
 - Il est préférable de charger la force totale de test en une fois, sans aucune pause.
 - Lors du relevé de charge, "Go On" s'affichera sur l'écran jusqu'à ce que la force de test soit de 0.0kg. Le pénétrateur doit être remonté jusqu'à l'affichage de la valeur de dureté.
- Si la charge de 150 kg est dépassé, "Over load" (surcharge) sera affiché, il faut alors revenir en arrière, déplacer l'échantillon pour faire une nouvelle empreinte.

6.7 Statistique

La fonction de statistique est disponible. Elle permet de compter les valeurs moyennes, des valeurs maximales, des valeurs minimales et tester des temps.

Quand le temps du compte à rebours affiche "1", appuyer sur "Statistics" pour obtenir les susdites valeurs.

6.8 Supprimer

La fonction de statistique est disponible. Si une valeur erronée relativement grandes ou évidente apparaît dans un groupe de données, presser "DEL" pour l'effacer et elle ne comptera pas dans la statistique.

6.9 Conversion

Il est possible de convertir les valeurs de dureté Rockwell dans la dureté Brinell - HBW30, ou VICKERS - HV ou la force d'extension Qb (Sigma b) après que le test, la table de conversion est issue de l'ASTM E140 et ASTM A370.

Pour l'échelle HRA, conversion en HRC au lieu d'Ob.

Quand le temps du compte à rebours affiche "1", appuyer sur "CONV" pour obtenir les susdites valeurs.

6.10 Déviation Acceptable de la Force d'essai

Pour garantir l'exactitude du test, il faut se référer à la gamme acceptable de force de test. Le chargement et le maintien de la force de test, devront être dans la gamme acceptable.

.....HRA - 59-61 kg

.....HRB - 99-101 kg

.....HRC - 148.5-152kg.

En chargeant et tenant la force de test, si elle est supérieure à la valeur maximale, "Over Load" s'affichera sur l'écran, si elle est inférieure à la valeur minimale, "Underload" s'affichera sur l'écran.

7. Inspection et Calibrage du duromètre

La semelle en métal ferreux et le bloc étalon de dureté seront utilisés durant l'inspection et la calibration du duromètre.

7.1 Incertitude de mesure acceptable et Erreur de Répétabilité

Le testeur respecte la norme ISO6508 et ASTM E18 et les exigences dont les spécifications sont reprise dans le tableau 2 suivant :

Table -2

Scale	Hardness Range	Acceptable Indication Error	Acceptable Repeatability Error
HRA	20-75HRA 75-88HRA	$\pm 2\text{HRA}$ $\pm 1.5\text{HRA}$	$\pm 0.02 (100-\bar{H}^a)$ or 0.8HRA^b
HRB	20-45HRBW 45-80HRBW 80-100HRBW	$\pm 4\text{HRBW}$ $\pm 3\text{HRBW}$ $\pm 2\text{HRBW}$	$\pm 0.04 (130-\bar{H}^a)$ or 1.2HRBW^b
HRC	20-70HRC	$\pm 1.5\text{HRC}$	$\pm 0.02 (100-\bar{H}^a)$ or 0.8HRC^b
a: H average hardness values b: subjects to bigger values			

L'exactitude du testeur inclut deux paramètres, l'erreur de la valeur de dureté et l'erreur de répétabilité. L'erreur de la valeur de dureté (ou incertitude de mesure) représente les différences entre des valeurs de dureté moyennes après plusieurs essais et la valeur de dureté marquée sur le bloc qui devrait être dans la plage acceptable.

L'erreur de répétabilité signifie les différences entre les valeurs maximales et minimales qui devraient être dans la plage acceptable. Si l'erreur n'est pas dans la plage acceptable, l'opérateur devrait tout d'abord vérifier que les bonnes conditions d'essai ont été respectées. Valeur de la charge, application de la charge, temps d'application de la charge.

En raison de l'application manuelle de la charge, il est difficile de faire exactement le même processus à chaque fois et l'incertitude de mesure due à l'opérateur est inévitable. Il est important d'opérer avec soin et rigueur pour minimiser l'erreur.

7.2 Vérification de la valeur affichée

Les valeurs affichées doivent être inspectées fréquemment. Une inspection minutieuse doit être emmenée à intervalles réguliers, minimum chaque mois, et une inspection quotidienne devrait être emmenée avant chaque utilisation ou quand il y a le moindre doute sur l'exactitude.

Tous les blocs étalons livrés avec le testeur seront inspectés à intervalles réguliers. L'erreur affichée devra respecter les normes correspondantes à l'essai réalisé.

Seul des essais sur le bloc avec une valeur de dureté proche de l'échantillon testé seront réalisés dans l'inspection quotidienne. L'erreur affichée devra respecter les normes correspondantes à l'essai réalisé.

7.3 Méthode de vérification sur le Bloc de Dureté (par exemple. HRC)

La semelle en métal ferreux et le bloc étalon de dureté seront utilisés durant l'inspection.

Les blocs étalons de dureté et la semelle en métal ferreux doivent être propres, les éventuelles poussières ou polluant causeraient une erreur supplémentaire à la mesure.

Sur un établi, poser la semelle en métal ferreux à l'horizontal avec la partie concave vers le haut, positionner le duromètre et le fixer magnétiquement. Mettre le bloc dans la cannelure.

Appliquer la charge avec le volant manuel quand 150Kg apparaît sur l'écran, respecter le compte à rebours

Relever la charge.

Note :

Lors de la procédure de vérification, la charge d'essai devra être appliquée 5 secondes sur le bloc de dureté.

7.4 Calibration

Quand les valeurs de dureté indiquées sont au-delà de la gamme acceptable par rapport à celle de l'étalon de dureté, se référer à l'article 10 du manuel pour identifier les causes. Quand la cause est identifiée, calibrer comme suit :

.....appuyer "Menu", déplacent la flèche vers "le Calibration" et appuyer sur "Menu".

.....Effectuer 3 fois la mesure sur l'étalon de dureté comme décrit ci-dessus et obtenir 3 valeurs cohérentes.

....Quand "Average" (moyenne) apparaît sur l'écran, appuyer sur les touches "▲" ou "▼" pour ajuster les valeurs de l'essai par rapport aux valeurs marquées sur le bloc étalon. Appuyer sur "CONF/DEL" en continu sans relâcher la touche jusqu'à revenir dans en mode mesure. La procédure de calibration est finie.

Calibrer d'autres blocs de la même façon.



8. Calibration de la valeur de Charge

La fonction de calibration de la charge d'essai est disponible.

Normalement le calibrage de force est fait par le fabricant du duromètre. Chaque fois quand le testeur de dureté sera renvoyé au service technique de SOMECO (sav@someco.fr), les techniciens inspecteront et calibreront les valeurs de force.

Cette procédure n'est pas accessible aux utilisateurs.





SOMECO

6 avenue Charles DE GAULLE
ZA LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex

Tel : 01 49 63 16 30 – someco@someco.fr
www.someco.fr