

# INSTRUKTION TIL HÅRDSHEDSTESTER

## ART. 15248350



## 1. KOM HURTIG I GANG MED HÅRDHEDSTESTEREN

Følg procedurerne nedenfor.

For at sikre de bedste muligheder for korrekte målinger, er det vigtigt, at testemnet opfylder de her egenskaber, der er gengivet herunder:

| Sample | Sample Weight (kg) |               |                        | Min. Thickness (mm)     |        | Max. Roughness (or Min. Fineness) |     |      |    |  |
|--------|--------------------|---------------|------------------------|-------------------------|--------|-----------------------------------|-----|------|----|--|
|        | Impact Device      | Needs Support | Needs to be stabilized | No strengthening needed | Sample | Hardened layer                    | ISO | Ra   | Rz |  |
| D      | 0.05-2             | 2.5           | >5                     | 3                       | 0.8    | N7                                | 2µm | 10µm | ▽6 |  |

Emnet skal have en tyngde og tykkelse og en overflade ruhed som i skemaet:

Testemnet, der skal testes, bør fastsættes til et leje eller understøttes. Undgå at bøje, deformation, og forskydning under testen.

## 2. START AF TESTEREN:

- 2.1 Isæt batterier.
- 2.2 TændTryk på POWER / MENU tasten for at tænde testeren på.
- 2.3 Set Impact Direction med DIR / SHIFT-tasten

- 2.4 Vælg et materiale kode Se del 4.3

| Symbols | Illustrations  |
|---------|--|
| 1       | Steel and cast steel                                 |
| 2       | Cold work tool steel                                 |
| 3       | Stainless steel and high temperature-resistant steel |
| 4       | Cast iron with lamellar graphite (grey cast iron GG) |
| 5       | Cast iron with spheroidal and nodular graphite (GGG) |
| 6       | Cast aluminum alloys                                 |
| 7       | Copper - zinc alloys (brass)                         |
| 8       | Copper-alu /copper-tin alloys (bronze)               |
| 9       | Copper   |

- 2.5 Vælg en hårdhedsskala

| Symbols | Illustrations                                 |
|---------|---|
| LD      | Leeb hardness value used with impact device D |
| HB      | Brinell hardness value                        |
| HRB     | Rockwell B hardness value                     |
| HRC     | Rockwell C hardness value                     |
| HSD     | Shore hardness value                          |
| HV      | Vicker hardness value                         |

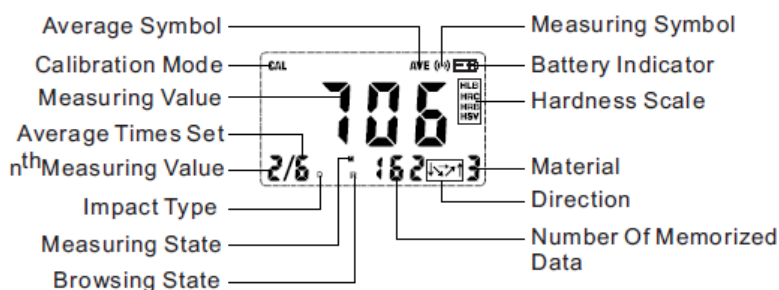
- 2.6 Placer målehovedet på overfladen, der skal testes på.
- 2.7 Belast målehovedet ved at trække skyderen tilbage
- 2.8 Udløs slagstiften, så den rammer overfladen på emnet

**Bemærkninger:**

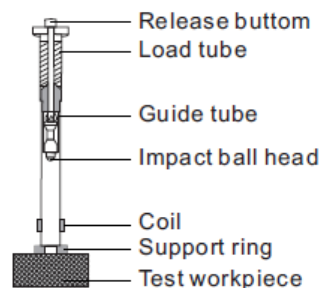
- 1. Forsøg aldrig at lade testeren virke på wolfram eller hårdere materialer. Slagstiften vil blive beskadiget
- 2. Slagstiften må ikke udløses uden, at der er kontakt med arbejdsemnets overflade. Bæringen på proben kan derved løsnes og slagstiften kan beskadiges.

**SPECIFIKATIONER:**

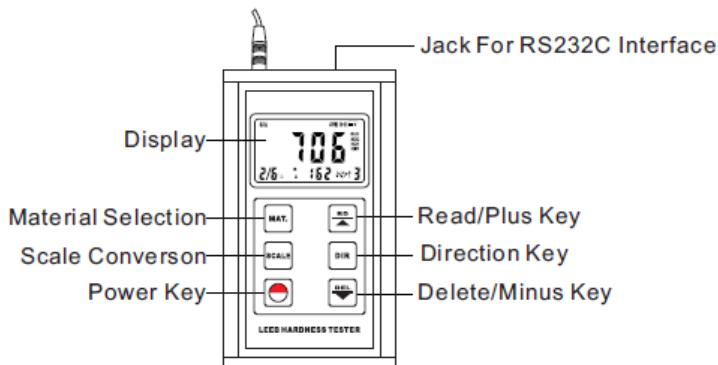
- LCD display, baggrundsbelyst
- Nøjagtighed: fejl på visning +/- 0.8 % af målt værdi, LD
- Måleområde: 170-960 HLD
- Skalaer: HL, HRC, HRB, HB, HV, HSD
- Testmateriale: 9 forskellige
- Hukommelse: 50 målinger
- Probe: D (standard)
- Strøm: 2 stk 1.5 volt AA batterier
- Størrelse: 130 x 76 x 32 mm
- Vægt: 340g, excl. batterier
- Driftstemperatur: 0 – 40°C
- Opbevaringstemperatur: -30-60°C



**Fig 2.1**



**Fig 2.2**



**Fig 2.3**

## FUNKTIONSMÅDE:

Leeb hårdhedstest virker ved, at en slagstift skydes imod overfladen på et testemne. Når slagstiften rammer overfladen på testemnet, vil slagstiften springe tilbage. Den energi, som slagstiften har i tilbagespringet, er proportional med hårdheden på testemnets overflade. Det gælder, at jo mere energi / hastighed som slagstiften har, jo hårdere er emnet. Forholdet mellem hastigheden (som funktion af Volt / spænding) og tiden for slagstiftens bevægelse er gengivet i figuren herunder:

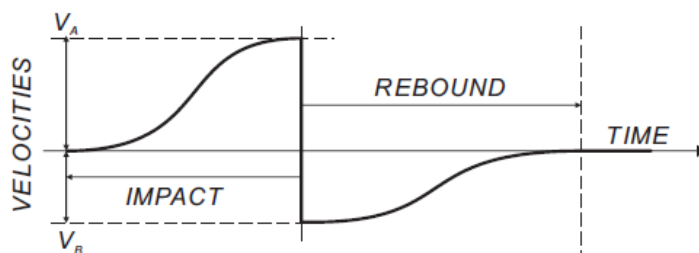


Fig 2.4 Voltage Characteristic of output signal

Sammenhængen mellem hårdhed, Leeb (HL) udtrykkes ved:

$$HL = 1000 \times (V_B/V_A)$$

$V_B$  er hastigheden i tilbageslaget af slagstiften.  $V_A$  er hastigheden som slagstiften har når den rammer overfladen på testemnet. Leeb hårdhed, HL/LD, kan omsættes til andre hårdheds. Det være sig Rockwell B, Rockwell C, Vickers, Brinell og Shore D.

De forskellige hårdhedsskalaer er angivet herunder:

| Symbols | Illustrations                                 |
|---------|---|
| LD      | Leeb hardness value used with impact device D |
| HB      | Brinell hardness value                        |
| HRB     | Rockwell B hardness value                     |
| HRC     | Rockwell C hardness value                     |
| HSD     | Shore hardness value                          |
| HV      | Vicker hardness value                         |

For at udføre korrekt hårdhedsmåling, skal hårdhedstesteren indstilles i forhold til materialet som testemnet er lavet af.

| Symbols | Illustrations  |
|---------|--|
| 1       | Steel and cast steel                                 |
| 2       | Cold work tool steel                                 |
| 3       | Stainless steel and high temperature-resistant steel |
| 4       | Cast iron with lamellar graphite (grey cast iron GG) |
| 5       | Cast iron with spheroidal and nodular graphite (GGG) |
| 6       | Cast aluminum alloys                                 |
| 7       | Copper - zinc alloys (brass)                         |
| 8       | Copper-alu /copper-tin alloys (bronze)               |
| 9       | Copper   |

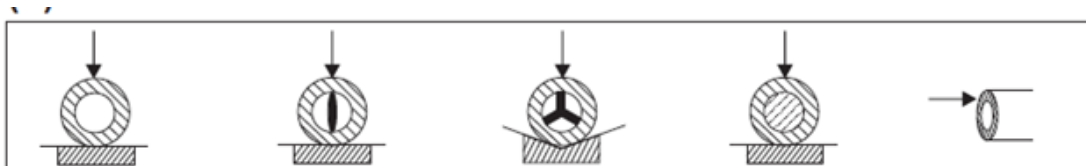
## FORBEREDELSE AF EMNE

For at sikre betingelserne for at opnå de bedste målinger, er der nogle forhold omkring testemnet, der skal tages hensyn til:

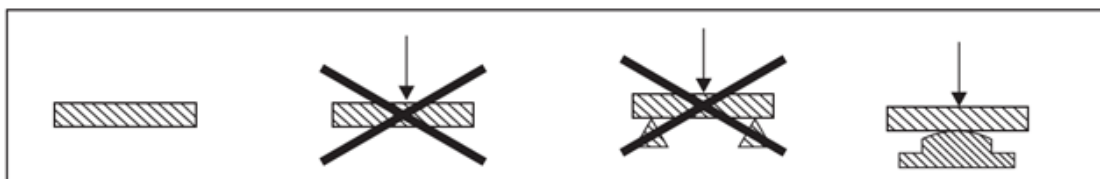
- Der bør ikke være et magnetfelt omkring testemnet.
- Overflade temperaturen bør ikke overstige 120 Celsius.
- testemnet bør have en tyngde, så svingninger i testemnet kan undgås, når slagstiften rammer overfladen på testemnet. Det gælder at, er vægten af testemnet mere end 3 og mindre end 5 kg, skal testemnet spændes fast.
- Vejer testemnet mindre end 3 kg, skal det lægges på et underlag, der er hårdt og har en tyngde på 3 kg, eller derover. Overfladen mellem testemnet skal være hård og have en ren plan overflade. For at sikre kontakt mellem testemnet og underlaget, skal der påføres et lag af smørefedt eller lignende. Pres testemnet ned i smørefedt, så fedtet 'holder' på testemnet. Sørg for at der ikke er nogen luftlommer i smørefedt. Skub eventuelt testemnet frem og tilbage indtil testemnet ligger fast i smørefedt. Er testemnet ikke korrekt understøttet, vil hårdhedsværdien variere og vil være lavere end forventet.
- Probens orientering bør være vinkelret på det sted på testemnet, hvor hårdhedstesten skal udføres.
- Testemnet, der understøttes med et underlag, skal have en godstykkelse på minimum 3mm
- Overfladen på det sted hvor slagstiften, skal så vidt mulig have en overflade ruhed på  $\leq 2\mu$  og en skinnende metallisk overflade. Det gælder, at har testemnet en høj overfalde ruhed, må der forventes en lavere hårdhedsværdi.
- Rust, maling og snavs bør fjernes fra det område, der skal testes på.

For at undgå fejlmåling på grund af deformation/udbøjning og vibrationer i emnet, skal testemnet afstives og understøttes, så eventuelle svingninger i testemnet reduceres.

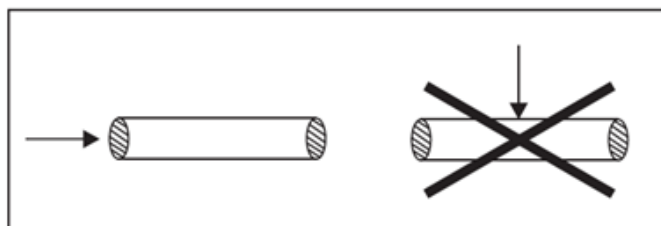
### MÅLING PÅ ET RØREMNE BØR F.EKS. UNDERSTØTTES SOM VIST I TEGNINGEN HERUNDER:



### ER TESTEMNET ET PLADE EMNE, KAN TESTEMNET UNDERSTØTTES SOM HER:



### ER TESTEMNET LANGT OG MASSIVT, VIL EN OPTIMAL MÅLING KUNNE VÆRE SOM HERUNDER:

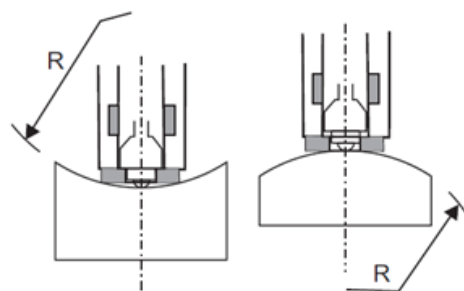


## MÅLING PÅ KONVEKS ELLER KONKAV OVERFLADE

Det gælder, at jo mere buet, jo nemmere er det at få udført en korrekt hårdhedsmåling.

Under normale omstændigheder, kan hårdhedstesten udføres med probens standard støttering, hvis  $R \geq 30\text{mm}$ .

Er radius mindre en 30mm, bør der anvendes en speciel støttering.



**For impact device type D ,  $R_{\min} = 30\text{mm}$**

Kravene til testemnets egenskaber er sammenfattet i skemaet herunder:

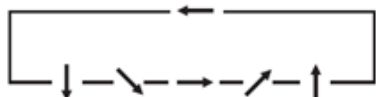
| Sample | Sample Weight (kg) |                        |                         | Min. Thickness (mm) |                | Max. Roughness (or Min. Fineness) |                 |                  |            |
|--------|--------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|------------------|------------|
|        | Needs Support      | Needs to be stabilized | No strengthening needed | Sample              | Hardened layer | ISO                               | Ra              | Rz               |            |
| D      | 0.05-2             | 2.5                    | >5                      | 3                   | 0.8            | N7                                | 2 $\mu\text{m}$ | 10 $\mu\text{m}$ | $\nabla 6$ |

## BRUG AF HÅRDHEDSTESTER

Apparatet tændes og slukkes på POWER-knappen. Holdes POWER-knappen nede i 3 sekunder, vises OFF og apparatet kan afbrydes. Når der tændes der for apparatet viser displayet de indstillinger, der sidst har været anvendt. Hvis de valgte indstillinger passer til den forestående måleopgaver, kan prøvningen af testemnet begynde.

Indstilling af probens orientering, sker ved at trykke på DIR. Markøren flyttes indtil den rigtige orientering.

**Press DIR key and release it**



## Valg af materiale

Tryk på MAT-knappen. For hvert tryk på knappen vil nummeret for materiale valg, ændres.

| Symbols | Illustrations  |
|---------|--|
| 1       | Steel and cast steel                                 |
| 2       | Cold work tool steel                                 |
| 3       | Stainless steel and high temperature-resistant steel |
| 4       | Cast iron with lamellar graphite (grey cast iron GG) |
| 5       | Cast iron with spheroidal and nodular graphite (GGG) |
| 6       | Cast aluminum alloys                                 |
| 7       | Copper - zinc alloys (brass)                         |
| 8       | Copper-alu /copper-tin alloys (bronze)               |
| 9       | Copper   |

## Valg af skala-visning

**Press SCALE key and release it**

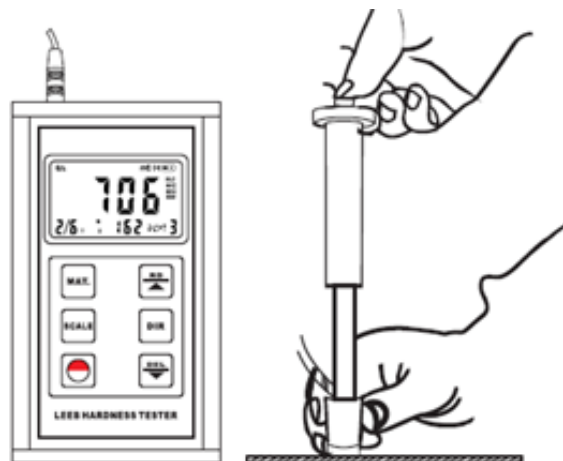


## Gennemsnitsberegning

For at begrænse usikkerheden ved variationerne i målingerne, kan der laves en gennemsnitsberegning af målingerne. Antallet af målinger som der skal beregnes et gennemsnit ud fra kan indstilles ved at holde POWER-tasten nede i 6 sekunder. Når der er adgang til indstillinger for gennemsnitsberegningen, vises AVE i displayet. Antallet af målinger som skal bruges til at beregne gennemsnittet ændres ved at trykke på pile-tasterne. Vælges 0, vil der ikke blive udregnet et gennemsnit. Tryk på POWER-tasten for at afslutte indstillingerne.

## Måleprocedure

Inden måling foretages på testemnet, bør apparatet testes på prøveklodsen, der er leveret med. Klargør proben ved at trække skyde-håndtaget tilbage, så slagstiften låses i proben. Placér proben på det sted hvor på testemnet, så der skal udføres måling på. Sørg for at ringen på proben støtter plant og stabilt på overfladen på testemnet.



Hold om den nederste del af probehovedet som vist på tegningen. Det er vigtigt at tilsikre at proben står stabilt og er vinkelret på overfladen. Når proben står stabilt på overfladen, kan slagstiften udløses ved at der trykkes på knappen øverst på proben. Værdien af den målte hårdhed vil herefter kunne aflæses i displayet.

Hvis det målte resultat viser sig at være uden for de værdier, der er vist i tabellen, vil der blive vist et E i displayet.



| Material          | HL      | HRC       | HRB        | HB               |                  | HS        | HV     |
|-------------------|---------|-----------|------------|------------------|------------------|-----------|--------|
|                   |         |           |            | 30D <sup>2</sup> | 10D <sup>2</sup> |           |        |
| Steel & Cast St.  | 300~900 | 20.0~68.0 | 38.4~99.5  | 80~647           |                  | 32.5~99.5 | 80~940 |
| C.W. Tool Steel   | 300~840 | 20.4~67.1 |            |                  |                  |           | 80~898 |
| ST.STEEL          | 300~800 | 19.6~62.4 | 46.5~101.7 | 85~655           |                  |           | 80~802 |
| Gray Cast Iron    | 360~650 |           |            | 93~334           |                  |           |        |
| Nodular Cast Iron | 400~660 |           |            | 131~387          |                  |           |        |
| Cast Aluminum     | 174~560 |           |            |                  | 20~159           |           |        |
| Brass             | 200~550 |           | 13.5~95.3  |                  | 40~173           |           |        |
| Bronze            | 300~700 |           |            |                  | 60~290           |           |        |
| Copper            | 200~690 |           |            |                  | 45~315           |           |        |

Det anbefales at der laves 3 - 5 målinger på testemnet. Spredningen/variationen i målingerne bør ikke at afvige med mere  $\pm 15HL$

Afstanden mellem 2 målepunkter bør ikke være under 3mm. På samme måde skal afstanden fra kanten af testemnet til målepunktet bør ikke være under 5mm.

| Type of Impact Device | Distance of center of the two indentations | Distance of center of the indentation to sample edge |
|-----------------------|--|--|
|                       | Not less than (mm)                         | Not less than (mm)                                   |
| D                     | 3  | 5  |

### **Lagring af målinger i hukommelsen**

Hver måling, der udføres, gemmes i apparatets hukommelse. Apparatet kan gemme op til 50 målinger. Målingerne overskrives automatisk efterhånden som målingerne lagres i hukommelsen. Målingerne registreres med data om materialevalg, probeorientering og lign.

### **Genkaldelse af lagrede målinger**

Virker apparatet under funktionsmåde M, kan de lagrede målinger tilgås ved at trykke på RD/▲. Her kan de værdier der er markeret med R genkaldes. Tryk på RD/▲ eller DEL/▼ for at bladere i de lagrede værdier. For at vende tilbage til måle-funktionen trykkes der på POWER/MENU-knappen.

I funktionsmåde M, kan nye målinger slettes ved at trykke på DEL/▼

Skal alle målinger i hukommelsen slettes, holdes DEL/▼ nede i 3 sekunder

### **Tilslutning til PC**

De gemte målinger kan overføres til en PC via USB eller / RS 232C

Tryk på RD/▲ for at se de lagrede målinger.



## **Auto sluk**

Apparatet afbryde automatisk. Er apparatet ikke i brug efter 3 minutter afbrydes strømmen fra batteriet, og apparatet slukker.

## **Skift af batterier**

Vises symbolet med batteri i displayet, er det tid for at skifte batteriet. Udskift batterierne og sørg for at batterierne har den korrekte pol-tilslutning.

## **Kalibrering**

Over tid vil der opstå behov for at kalibrere. Ved brug slides der på slagstiften. Laves der målinger på meget hårde testemner, bliver spidsen af slagstiften slidt hurtigere. For at kompensere for dette slid og deraf følgende mulighed for fejlvisning, kan hårdhedstestereren kalibreres.

OBS: Hvis måleresultatet er inden for nøjagtighedstolerancen ( $\pm 0,8\%$  v. LD=900) frarådes kalibrering  
Kalibreringsproceduren er som følgende:

- 1) Hold POWER/MENU-knappen nede i 8 sekunder, så "CAL" vises i displayet
- 2) Udfør en hårdhedsmåling på testklodsen, og aflæs værdien i displayet.
- 3) Juster med piletasterne RD/ ▲ eller DEL/ ▼ så værdien passer med den nominelle værdi, der er angivet på testklodsen. Foretag ny måling på testklodsen
- 4) Gentag justering og måling på testklods indtil måling svarer til værdien på testklodsen.
- 5) Tryk på POWER/MENU-knappen for at afslutte kalibreringsprocessen. Vedligeholdelse og rensning.

Efter 1000-2000 målinger anbefales det at rense proben indvendigt ved brug af nylon børsten. Afmonter støttingen og tag slagstiften ud af foringen på proben. Indsæt nylon børstens hoved ved at dreje børsten i mod urets omløbsretning. Drej børsten, så børsten skrues helt i bund. Tag børsten ud. Gentag rensningen 5 gange.

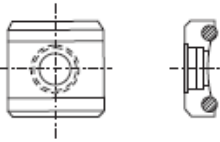
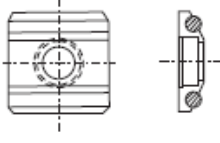
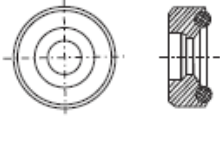

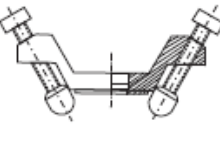
Sæt slagstiften tilbage i foringen og monter støttingen.

Der må ikke anvendes nogen form for smøremiddel

Forbliver værdierne af målinger på testblokken vedvarende højere end den nominelle værdi på testblokken, kan det være tegn på at slagstiften er slidt og bør udskiftes.

Kontakt forhandler, hvis slagstiften skal udskiftes.

**Table A**

| NO. | Type      | Sketch of Supporting ring   | Remarks  |
|-----|-----------|---|--|
| 1   | Z10-15    |    | For testing cylindrical outside surface R10~R15                  |
| 2   | Z14.5-30  |   | For testing cylindrical outside surface R14.5~R30                |
| 3   | Z25-50    |   | For testing cylindrical outside surface R25~R50                  |
| 4   | HZ11-13   |    | For testing cylindrical outside surface R11~R13                  |
| 5   | HZ12.5-17 |   | For testing cylindrical outside surface R12.5~R17                |
| 6   | HZ16.5-30 |   | For testing cylindrical outside surface R16.5~R30                |
| 7   | K10-15    |   | For testing spherical outside surface SR10~SR15                  |
| 8   | K14.5-30  |   | For testing spherical outside surface SR14.5~SR30                |
| 9   | HK11-13   |  | For testing spherical outside surface SR11~SR13                  |
| 10  | HK12.5-17 |   | For testing spherical outside surface SR12.5~SR17                |
| 11  | HK16.5-30 |   | For testing spherical outside surface SR16.5~SR30                |
| 12  | UN        |  | For testing cylindrical outside surface, radius adjustable R10~∞ |