VOGEL

MANUALE D'ISTRUZIONE
906.509



DUROMETRO ROCKWELL MOTORIZZATO DA BANCO

Sommario

1. Precauzioni particolari 2
2. Una breve introduzione al durometro 2
3. Caratteristiche tecniche del Durometro 3
4. Scala, penetratore, pressione, pressione di misura e campo di applicazione 4
5. Installazione dello strumento 4
5.1 Disimballo e posizionamento 4
5.2 Posizionamento dei pesi 6
6. Uso dello strumento 7
7. Calibrazione 9
8. Manutenzione 9
9. Accessori in dotazione 10

1. Precauzioni particolari

Questo manuale di istruzioni dovrebbe essere letto attentamente prima di usare l'apparecchio, per comprendere chiaramente la modalità d'uso corretta ed evitare danni allo strumento o a persone dovuti ad uso improprio.
Tutto il materiale d'imballaggio e trasporto deve essere accuratamente rimosso prima dell'installazione e taratura dell'apparecchio.
Non ruotare mai la manopola di selezione-carico mentre si applica, tiene o rimuove il carico.
Stiamo facendo continui aggiornamenti nel design del durometro per migliorare le sue prestazioni. Piccoli cambiamenti nel design dell'apparecchio non verranno notificati e comunque non pregiudicheranno la validità delle informazioni riportate in questo manuale.

2. Una breve introduzione al durometro

Il grado di durezza è una delle caratteristiche più importanti dei materiali e la prova di durezza è uno dei metodi più importanti per giudicare un materiale metallico e la qualità di un pezzo, perché il grado di durezza di un metallo ha una relazione con altre sue caratteristiche. Pertanto determinando a sua durezza si possono approssimativamente calcolare altre caratteristiche come ad esempio l'attrito o la resistenza.
La versione M (motorizzata) è equipaggiata con un meccanismo automatico per carico/scarico dei pesi e di un potenziometro per la regolazione fine del tempo totale di mantenimento del carico.
Il carico di misura può essere cambiato ruotando la manopola di selezione del carico, in maniera molto semplice e veloce. Lo strumento è dotato di un'alta sensibilità e stabilità, perciò è adatto all'uso in officina e in laboratorio.

3. Caratteristiche tecniche del Durometro

- Precarico: 98,07N, tolleranza ±2,0%
- Carico: 588,4N , 980,7N , 1471N, tolleranza: ±1,0%
- Penetratore a diamante conico 120°
- Penetratore con sfera ø 1,5875 (1/16”)
- Massima altezza del campione: 170 mm.
- Distanza tra il centro del penetratore e la colonna: 165 mm.
- Dimensioni complessive dello strumento (LxPxA): 520 x 240 x 700 mm.
- Ripetibilità e tolleranza della misurazione del Durometro Rockwell.

Scala	Durezza dei Provini	Tolleranza sulla lettura
A	20HRA - ≤75HRA	±2HRA
	> 75HRA - ≤88HRA	±1,5HRA
B	20HRB - ≤45HRB	±4HRB
	> 45HRB - ≤80HRB	±3HRB
	> 80HRB - ≤100HRB	±2HRB
C	20HRC - ≤70HRC	±1,5HRC
D	40HRD - ≤70HRD	±2HRD
	> 70HRD - ≤77HRD	±1,5HRD
E	70HRE - ≤90HRE	±2,5HRE
	> 90HRE - ≤100HRE	±2HRE
F	60HRF - ≤90HRF	±3HRF
	> 90HRF - ≤100HRF	±2HRF
G	30HRG - ≤50HRG	±6HRG
	> 50HRG - ≤75HRG	±4,5HRG
	> 75HRG - ≤94HRG	±3HRG
H	80HRH - ≤100HRH	±2HRH
K	40HRK - ≤60HRK	±4HRK
	> 60HRK - ≤80HRK	±3HRK
	> 80HRK - ≤100HRK	±2HRK

4. Scala, penetratore, pressione, pressione di misura e campo di applicazione

Scala	Penetratore	Precarico (N)	Carico di misura (N)	Applicazioni
A	Penetratore a diamante conico, angolo 120° Raggio al vertice: 0,2 mm.	98,07	588,4	Leghe dure, acciaio con indurimento superficiale, lamiere di acciaio duro
D			980,7	Lamiere, acciaio con trattamento medio
C			1471,0	Acciaio, acciaio temprato, titanio, carburo di tungsteno
F	Diametro della sfera del penetratore: 1,5875 mm (1/16")		588,4	Lamiere tenere, alluminio, leghe di magnesio
B			980,7	Leghe di alluminio, rame, acciaio non temprato, ottone
G			1471,0	Leghe di rame, nichel, zinco, ferro tenero
H	Diametro della sfera del penetratore: 3,175 mm (1/8")		588,4	Alluminio, zinco, piombo, ecc.
E			980,7	Leghe per cuscinetti, latta, plastica dura e altri materiali morbidi
K			1471,0	

5. Installazione dello strumento

5.1 Disimballo e posizionamento

Condizioni di utilizzo dello strumento:

A temperatura ambiente (ad esempio tra 10 e 30°C), l'umidità relativa non dovrà essere superiore al 65%, in un ambiente privo di vibrazioni.

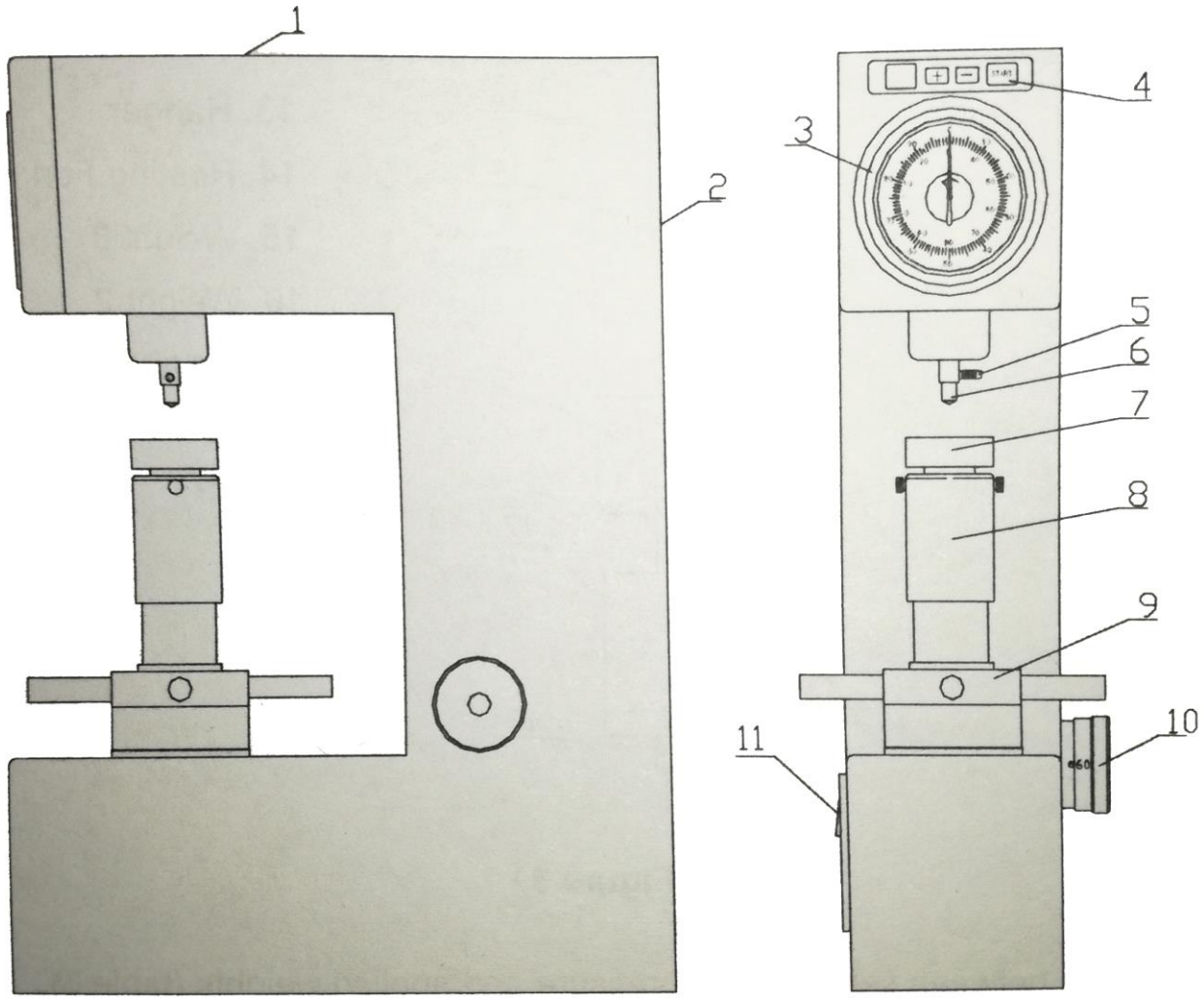
- Disimballaggio dello strumento:
- Rimuovere i chiodi, aprire il coperchio della cassa e rimuovere tutte le imbottiture.
- Rimuovere la scatola degli accessori
- Allentare le quattro viti sul fondo della cassa poi sollevarla e rimuoverla.
- Sollevare la piastra basale, svitare i due bulloni M10 sotto di essa per separare il durometro dalla piastra stessa. Assicuratevi di farlo in sicurezza.
- Dopo il disimballaggio, lo strumento dovrà essere collocato su un piano stabile con deviazione dalla bolla di meno di 1 mm/m.

Dopo aver collocato lo strumento in una posizione adeguata, rimuovere il pannello superiore.

Sciogliere il nastro bianco di fissaggio sulla barra di estensione poi ricollocare subito il pannello per evitare che entri troppa polvere all'interno dello strumento.

Aprire il pannello posteriore e rimuovere il nastro bianco di fissaggio dalle parti mobili.

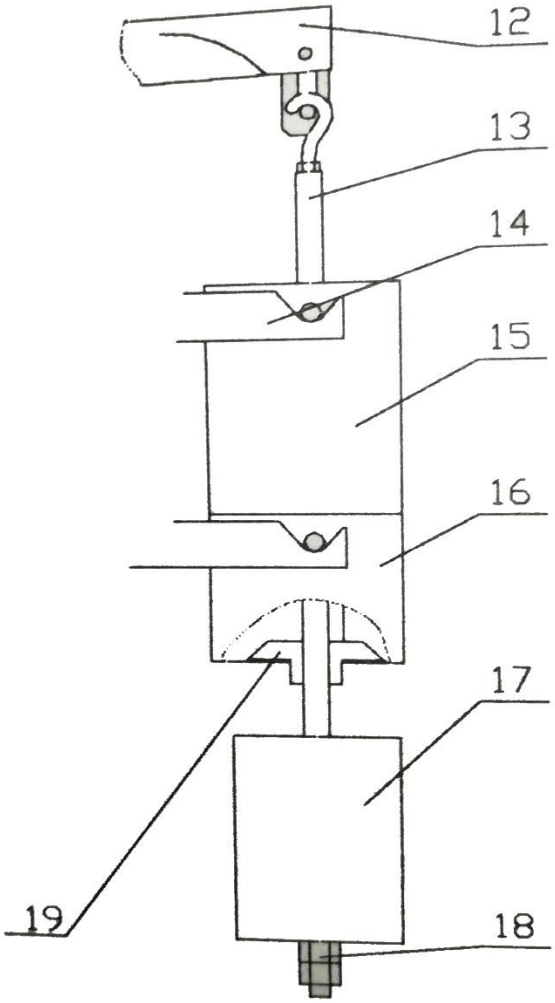
Rimuovere l'olio antiruggine dalla vite di sollevamento e applicare al suo posto olio lubrificante leggero.



1. Pannello superiore
2. Pannello posteriore
3. Comparatore
4. Display/start
5. Vite di bloccaggio penetratore
6. Penetratore
7. Tavola porta-pezzo
8. Copertura della vite di sollevamento
9. Volantino di sollevamento

10. Manopola di selezione del carico
11. Tasto accensione

5.2 Posizionamento dei pesi



12. Leva
13. Asola
14. Supporto
15. Peso C
16. Peso B
17. Peso A
18. Vite
19. Sostegno

Durante l'installazione dei pesi lo strumento non deve assolutamente esercitare alcun carico. Prendere i pesi dalla scatola degli accessori e pulirli accuratamente. Ruotare la manopola di selezione del carico 60, estraete il supporto dal pannello posteriore, e inseritelo nel foro sul peso A.

Poi serrare i due bulloni M10 in fondo al supporto, agganciare il supporto nell'asola sul retro della leva e porre il peso B e il peso C sulle rispettive forcelle di sostegno. Poi fate fare un giro completo alla manopola di selezione del carico e assicuratevi che i perni dei pesi si vengano a trovare correttamente nella scanalatura delle forcelle di sostegno.

Scala	Peso applicato in N	Pesi applicati
HRA	588	Supporto + Peso A
HRB	980	Supporto + peso A + peso B
HRC	1470	Supporto + peso A + peso B + peso C

6. Uso dello strumento

La superficie del campione da misurare deve essere liscia e pulita, libera da polvere, tacche, incisioni o altri segni significativi lasciati dalla lavorazione.
Lo spessore del pezzo da controllare deve essere almeno 10 volte la profondità dell'incisione. Dopo la misurazione non deve essere vista alcuna deformazione evidente nel retro del pezzo.
Il provino da misurare deve essere collocato in maniera stabile sulla tavola porta-pezzo.
Dovrà essere fissato durante la prova. Assicurarsi che la pressione di prova sia esercitata perpendicolarmente alla superficie di misura del provino.
Nel caso si debba misurare un provino di forma cilindrica, si dovrà usare il supporto a V in dotazione e aggiungere alla lettura il relativo coefficiente di compensazione dei valori.
I coefficenti per provini cilindrici di diametro inferiore rispettivamente a 38 mm. (per le scale HRC e HRA) e 25 mm. (per la scala HRB) sono illustrati nelle tavole seguenti (tavole 4 e 4b).

Scegliere se si deve misurare una durezza HRB o HRC a seconda della durezza approssimativa del materiale da misurare.
Montare il tipo di penetratore adatto alla prova (diamante per HRC e sfera per HRB). Tenere conto che la prima misura che si esegue (come illustrato di seguito) dopo aver cambiato il penetratore, non deve essere considerata, in quanto serve a far assestare il nuovo penetratore nella sua sede.
Ruotare la manopola di selezione del carico per scegliere il carico complessivo corrispondente alla scala scelta (HRC = 150 kg, HRB = 100 kg).
Posizionare il provino sull'apposita tavola.
Ruotare il volantino di sollevamento in senso orario per sollevare la tavola col provino fino a portarlo a contatto col penetratore, assicurandosi che accada dolcemente.
Continuare a sollevare il supporto finché la lancetta corta non sarà passata dal punto nero al punto rosso e questo indicherà che il precarico di 98,07N è stato raggiunto. A questo punto la lancetta lunga dovrebbe aver compiuto 3 giri completi, venendo a puntare circa sulla posizione C o B (a ore 12).
Ruotare la ghiera graduata per far collimare esattamente la lancetta lunga con la posizione C o B. La deviazione della lancetta lunga non dovrebbe superare i 5 gradi, altrimenti la misurazione dovrà essere ricominciata su un punto diverso del provino.

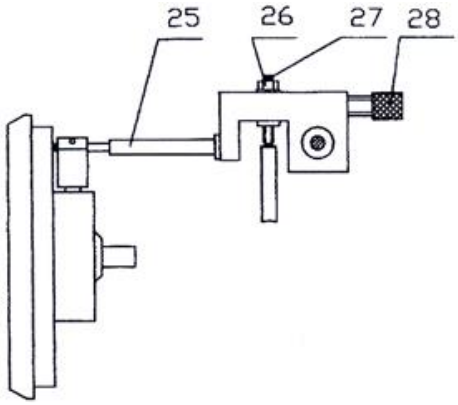
Premere il pulsante di avvio, il motore inizia a esercitare una pressione di prova automaticamente.
Sul pannello apparirà la misurazione rilevata (in caso di HRB, il valore va letto all'interno del cerchio).
il tempo di permanenza è 5s, premere + o - sul pannello per selezionare il tempo.
Ruotare la ruota di sollevamento in senso antiorario per abbassare il piano.
Ripetere la prova per almeno 5 volte per una misurazione più accurata.

Valore di durezza (HRC) (HRA)	Diametro del provino cilindrico (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	Coefficiente di compensazione per le scale Rockweel C & A								
20				2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
25			3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
30			2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
35		3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
40		2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
45	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
50	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
55	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
60	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
65	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
70	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
75	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
90	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

Valore di durezza (HRB)	Diametro del provino cilindrico (mm)						
	6	10	13	16	19	22	25
	Coefficiente di compensazione per le scale Rockwell B						
20				4,5	4,0	3,5	3,0
30			5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
40			4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
50			4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
60		5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
70		4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
80	5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
90	4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0
100	3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5

7. Calibrazione

Lo strumento è accuratamente tarato in fabbrica. Tuttavia la taratura può essere persa a causa di manovre errate durante il trasporto. In questo caso l'operatore (solo personale qualificato) può ritarare lo strumento, CON ESTREMA ATTENZIONE. La procedura è la seguente:
Rimuovere il pannello superiore. Allentare il dado M4 (26) e ruotare leggermente la vite (28). Se il valore misurato è più basso della durezza reale del provino, ruotare la vite in senso orario, se invece il valore misurato è più alto della durezza reale del provino, ruotare la vite in senso antiorario. Poi riserrare il dado (26) e misurare di nuovo.
Ripetere questa procedura finché il valore misurato non è sufficientemente preciso (± 1,5 HRC).



25. Leva del comparatore
26. Dado
27. Vite M4
28. Vite

8. Manutenzione

Usare lo strumento seguendo le istruzioni di questo manuale. Prima e dopo le misurazioni reali, sono necessarie frequenti prove di taratura con provini di taratura. Per strumenti non usati di frequente, fare parecchie pre-prove su provini.
Durante una misurazione è severamente proibito ruotare la manopola di selezione del carico mentre si sta applicando, tenendo o rimuovendo il carico stesso.
I provini di taratura possono essere usati solo sulla faccia lappata (qualsiasi impronta sull'altro lato renderà il provino inutilizzabile). È necessario mantenere una distanza minima di 3 mm tra due punti misurati o tra un punto misurato e il bordo del provino. Si consiglia di certificare il provino almeno ogni 2 anni.
Quando si sposta lo strumento, la leva del comparatore dovrà essere fissata ed i pesi e il loro supporto rimossi.
Il durometro deve essere tenuto pulito. Dopo l'uso coprirlo per evitare che si impolveri e applicare antiruggine ai provini e al penetratore per evitare che si deteriorino. Controllare comunque lo strumento almeno una volta all'anno, per assicurarsi della sua precisione.

9. Accessori in dotazione

- Penetratore in diamante Rockwell 1
- Penetratore a sfera ø 1,5875 mm. 1
- Tavola grande 1
- Tavola media 1
- Supporto a V 1
- Provino di taratura HRB 1
- Provini di taratura HRC 2
- Pesi (A, B, C) 3
- Manuale di istruzioni 1