



www.insize.com



HDT-RT151

**MOTORIZOVANÝ DIGITÁLNÍ TVRDOMĚR ROCKWELL
NÁVOD K POUŽITÍ**



Bezpečnostní opatření

1. Před použitím si pečlivě přečtěte 'Návod k použití', abyste podrobně porozuměli postupu obsluhy a bezpečnostním opatřením tvrdosti měřiče, a zabránili tak poškození tvrdosti měřiče nebo bezpečnostním nehodám v důsledku nesprávného použití.
2. Při instalaci a ladění tvrdoměru pečlivě odstraňte kabelovou sponu a antivibrační pásku.
3. Napájecí zásuvka tvrdoměru musí být jednofázová třížilová a zemnicí svorka musí splňovat stanovené požadavky na ochranné uzemnění.
4. Je přísně zakázáno demontovat a montovat elektrické součásti tvrdoměru a montovat zásuvku spínače svépomocí. Pokud provedete demontáž a montáž bez oprávnění, může dojít k nehodě.
5. Během procesu aplikace nebo odstranění zkušební síly a procesu udržování zkušební síly nesmí tvrdoměr otáčet šroubovým otočným kolečkem.

Obsah

- I. Stručné představení tvrdoměru
- II. Technické parametry
- III. Instalace tvrdoměrů
- IV. Představení funkcí tlačítek na panelu
- V. Správné používání tvrdoměrů
- VI. Údržba a bezpečnostní opatření pro tvrdoměry

I. Stručné představení tvrdoměru

- 1.1 Tvrdost je jedním z důležitých ukazatelů mechanických vlastností materiálu a zkouška tvrdosti je důležitým prostředkem pro posouzení kvality kovových materiálů nebo dílů.
Vzhledem k tomu, že tvrdost kovů má odpovídající vztah k jiným mechanickým vlastnostem, lze u většiny kovových materiálů přibližně vypočítat jiné mechanické vlastnosti, jako je pevnost, únava, tečení a otěr, měřením tvrdosti.
- 1.2 Tester tvrdosti Rockwell s dotykovou obrazovkou je zobrazen na novém velkém displeji, který se vyznačuje dobrou spolehlivostí, ovladatelností a intuitivností. Jedná se o high-tech produkt integrující elektromechanické prvky. Jeho hlavní funkce jsou následující:
 - 1.2.1 Výběr stupnice tvrdosti Rockwell;
 - 1.2.2 Převodní hodnoty mezi stupnicemi tvrdosti;
 - 1.2.3 Výtisk výsledků zkoušky tvrdosti

II. Technické parametry

- 2.1 Počáteční zkušební síla: 98,07 N (10 kg), tolerance $\pm 2,0 \%$
- 2.2 Celková zkušební síla: 588,4 N (60 kg), 980,7 N (100 kg), 1471 N (150 kg), tolerance $\pm 1,0 \%$
- 2.3 Specifikace indentoru:
 - 2.3.1 Diamantový indentor Rockwell
 - 2.3.2 Kulový indentor $\phi 1,5875$ mm
- 2.4 Napájecí napětí: AC220V $\pm 5 \%$, 50~60 Hz
- 2.5 Ovládání zpoždění: nastavitelné od 2 do 60 sekund
- 2.6 Maximální výška testovaného kusu: 230 mm
- 2.7 Hloubka: 170 mm
- 2.8 Rozměry tvrdoměru (délka x šířka x výška) 475 x 200 x 700 (mm)
- 2.9 Hmotnost tvrdoměru je přibližně: 70 kg
- 2.10 Stupnice Rockwellovy tvrdosti, indentor, zkušební síla a rozsah použití (běžně používané stupnice pro zkoušku Rockwellovy tvrdosti jsou A, B a C) (tabulka 1)

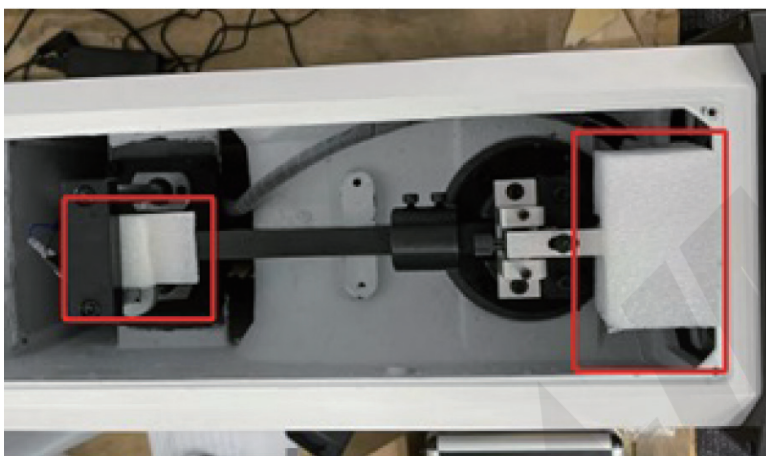
III. Instalace tří tvrdoměrů

3.1 Pracovní podmínky:

- 3.1.1 Při pokojové teplotě v rozmezí 10 až 30 stupňů Celsia;
- 3.1.2 Relativní vlhkost vzduchu v interiéru není vyšší než 65 %;
- 3.1.3 V prostředí bez vibrací, bez korozivních látek v okolí.

3.2. Vybalení a instalace

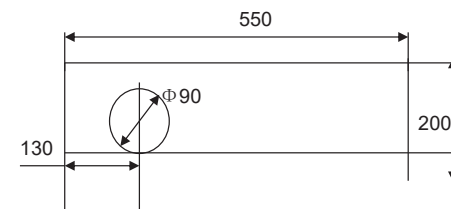
- 3.2.1 Odstříhnete balicí pásku na balení, odšroubujte šroub na spodní straně dřevěné krabice, abyste odstranili kryt krabice, a vyjměte krabici s příslušenstvím.
- 3.2.2 Pomocí klíče odšroubujte dva vnější šestihranné šrouby M10 pod spodní deskou a tester tvrdosti oddělte od spodní desky (dbejte na bezpečnost).
- 3.2.3 Otevřete horní kryt stroje a vyjměte houbovou výplň uvnitř (jak je znázorněno na obrázku).



- 3.2.4 Po vybalení umístěte tvrdoměr vodorovně na stabilní pracovní stůl, jehož rovinnost nesmí přesáhnout 1 mm/m. Současně vyvrtejte otvor na příslušném místě pracovního stolu (obrázek 1), aby zvedací šroub mohl normálně fungovat. Doporučená výška pracovního stolu je přibližně 500 mm.

Tabulka 1

pravítko	Typ hlavy	Počáteční testovací síla	Celková zkušební síla(N)	Rozsah použití
HRA	Diamantový indentor	98,07 N (10kg)	588,4 (60kg)	Karbid, karbidová ocel, cementovaná ocel, kalená ocelová deska
HRD			980,(100kg)	Ocelový plech, povrchově kalená ocel
HRC			1471(150kg)	Kalená ocel, kalená a popouštěná ocel, chladicí litina
HRF	588,4 (60kg)		Litina, hliník, slitina hořčíku, ložisková slitina, žíhaná slitina mědi, tenký plech z měkké oceli atd.	
HRB	980,7(100kg)		Měkká ocel, slitina hliníku, slitina mědi, tvárná litina, žíhaná ocel	
HRG	1471(150kg)		Fosforová bronz, beryliová bronz a tvárná litina	
HRH	kuličkový vtlačovač φ3,175 mm (1/8 palce)		588,4 (60kg)	Hliník, zinek, olovo atd.
HRK			1471(150kg)	Měkké materiály, jako jsou ložiskové slitiny, cín, tvrdé plasty
HRE			980,7(100kg)	
HRL	588,4 (60kg)			
HRM	980,7(100kg)			
HRR	Kuličkový vtlačovač φ12,7 mm (1/2 palce)		588,4 (60kg)	



Obr. 1

Poznámka:

- 1. Otevřete horní kryt stroje a vyjměte z něj výplň z houby.
- 2. Tento stroj je elektronicky řízený, bez závaží, lze jej používat, když je zapnutý!

3.3 Odpovídající vztah mezi zvolenou zkušební silou a aplikovanou hmotností (tabulka 2)

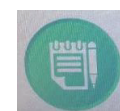
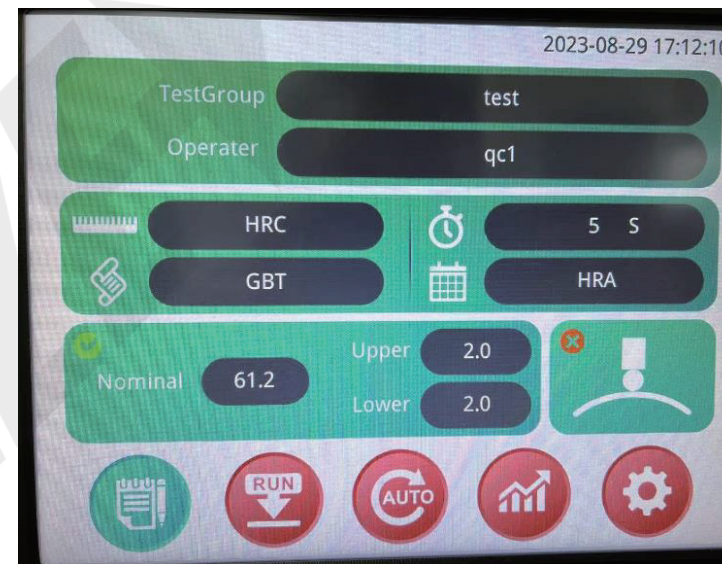
tabulka 2

HRA	(20~75) HRA	± 2HRA
	(>75~88) HRA	± 1,5HRA
HRB	(20~45) HRB	± 4HRB
	(>45~80) HRB	± 3HRB
	(>80~100) HRB	± 2HRB
HRC	(20~70) HRC	± 1,5HRC
HRD	(40~70) HRD	± 2HRD
	(>70~77) HRD	± 1,5HRD
	(>90~100) HRE	± 2HRE
HRF	(60~90) HRF	± 3HRF
	(>90~100) HRF	± 2HRF
HRG	(30~50) HRG	± 6HRG
	(>50~75) HRG	± 4,5HRG
	(>75~94) HRG	± 3HRG
HRH	(80~100) HRH	± 2HRH
HRK	(40~60) HRK	± 4HRK
	(>60~80) HRK	± 3HRK
	(>80~100) HRK	± 2HRK
HRE	(70~90) HRE	± 2,5HRE
HRL	(100~120) HRL	± 1,2HRL
HRM	(85~110) HRM	± 1,5HRM
HRR	(114~125) HRR	± 1,2HRR

IV. Představení funkcí

Zapněte vypínač na zadní straně těla stroje a na obrazovce se zobrazí ovládací rozhraní.

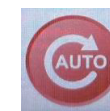
Hlavní rozhraní stroje:



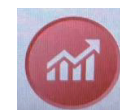
Nastavení rozhraní



Testovací rozhraní



Rozhraní displeje



Rozhraní grafu



Rozhraní pro nastavení programu

4.1.1 Nastavení rozhraní

4.1.1.1 Vyberte stupnici, která má být testována (jak je znázorněno na obrázku)



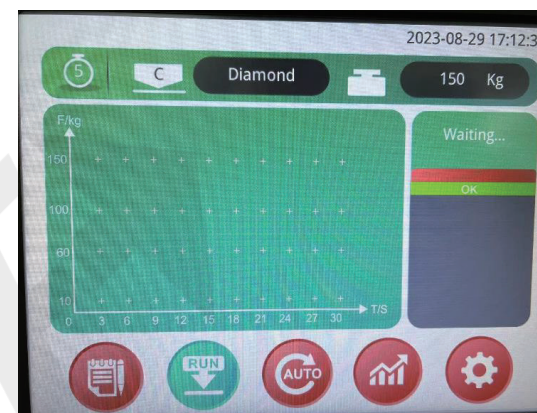
4.1.1.2 Vyberte měřítko, které chcete převést (jak je znázorněno na obrázku).



4.1.1.3 Podle potřeb uživatelů lze testovací skupiny a testery nastavit sami. Současně lze vybrat kvalifikovaný rozsah tvrdosti podle produktu uživatele a testovaný produkt lze rychle prověřit, zda splňuje požadavky, nebo ne.



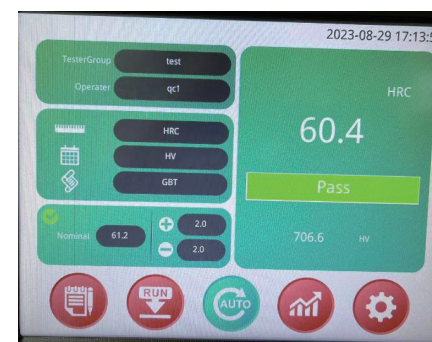
4.1.2 Testovací rozhraní



4.1.2.1 Po výběru odpovídající testovací stupnice v nastavovacím rozhraní se testovací rozhraní automaticky přizpůsobí odpovídající testovací síle a vybranému indentoru. Viz:

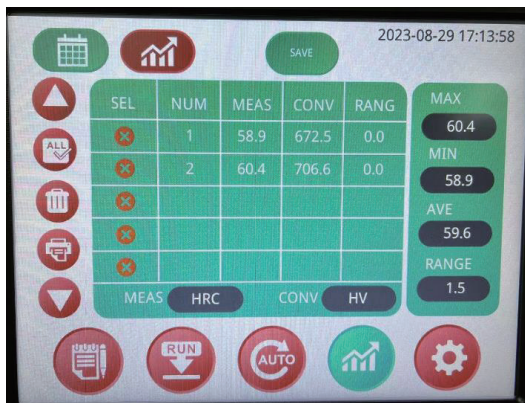
pravitko	Zkušební síla (N)	Odpovídající vtláčovací čep
HRA	588,4 (60kg)	Diamantový indentor/Diamant
HRB	980,7(100kg)	Ocelová koule odsazení/1,5875 mm
HRC	1471(150kg)	Diamantový indentor/Dianond

4.1.3 Rozhraní displeje (zobrazení výsledků testů)



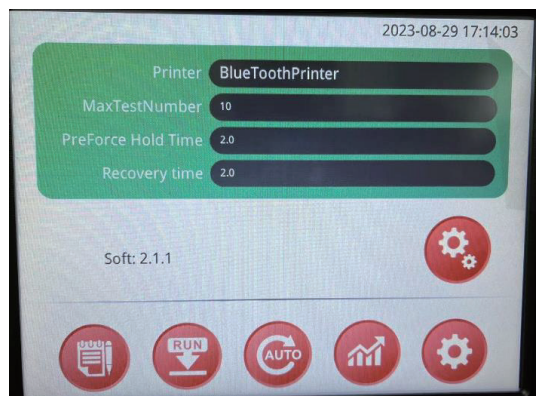
4.1.4 Rozhraní grafu

Toto rozhraní může zobrazit maximální hodnotu, minimální hodnotu, průměrnou hodnotu, rozsah odchylky každé skupiny, může mazat, tisknout data atd.



4.1.5 Rozhraní programu

Na této stránce lze nastavit jazyk, počet opakování pro každou skupinu, typ testu a zobrazit datum a čas (dlouhým stisknutím data můžete provést úpravy).

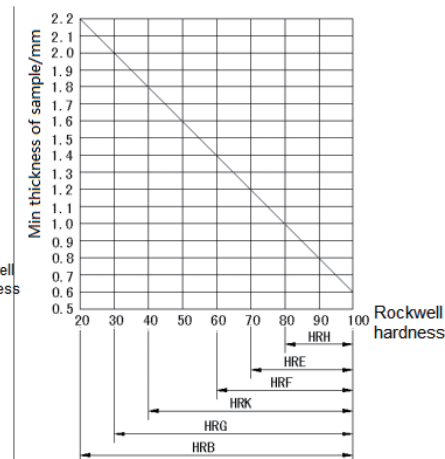
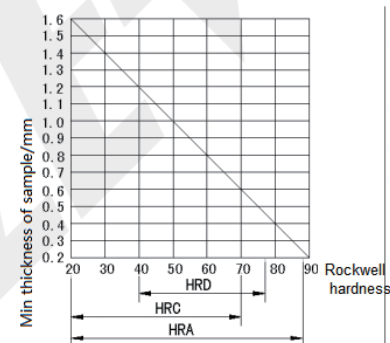


V. Správné používání pěti tvrdoměrů

5.1 Příprava před použitím

5.1.1 Povrch zkoušeného kusu by měl být hladký, bez nečistot, okují, důlků a zjevných stop po zpracování. Nosná plocha vzorku a zkušební platforma by měly být čisté, aby bylo zajištěno dobré utěsnění.

5.1.2 Minimální tloušťka zkušební kusu by měla být větší než 10násobek hloubky vtisku. Po zkoušce nesmí být na zadní straně zkušební kusu viditelné žádné stopy deformace.



5.1.3 Testovaný kus by měl být stabilně umístěn na testovací platformě a během procesu působení zkušební síly by se neměl pohybovat.

Zkušební síla může být na testovaný kus působit vertikálně.

5.1.4 Vyberte vhodnou zkušební lavici podle tvaru a velikosti testovaného kusu. Pokud je testovaný kus nepravidelný, můžete vyrobit speciální upínací zařízení podle konkrétního geometrického tvaru, aby byla hodnota tvrdosti správná.

5.1.5 Pokud je testovaný kus válcovitý, musí být použita zkušební lavice typu 'V' a výsledky zkoušky musí být korigovány, přičemž korigované hodnoty jsou všechny kladné. Tabulka korekce tvrdosti podle Rockwella pro zkoušení na konvexním válcovitém povrchu (tabulka 3).

Tabulka 3

Hodnota tvrdosti (HR)	Průměr válcového vzorku (mm)									
	6	10	13	16	19	22	25	32	38	
	Korekční hodnota stupnice Rockwell A, C, D (HR)									
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	1,0	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	
Hodnota tvrdosti (HR)	Průměr válcového vzorku (mm)									
	6	10	13	16	19	22	25			
	Korekce stupnic Rockwell B, F, G (HR)									
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		
70				4,0	3,0	2,5	2,0	2,0		
80			5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5		
90			4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5		
100			3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0		

5.2 Postup obsluhy tvrdoměru (na příkladu standardního tvrdoměru s vysokou hodnotou HRC)

5.2.1 Vyjměte velkou platformu a standardní tvrdoměr s vysokou hodnotou HRC z krabice s příslušenstvím (otřete olej z povrchu platformy a tvrdoměru).

5.2.2 V nastavovacím rozhraní  vyberte HRC jako měřicí stupnici, klikněte na testovací rozhraní a program automaticky identifikuje odpovídající zkušební sílu 1471 N (150 kg) a diamantový indentor (zkontrolujte, zda je indentor na stroji diamantový).



5.2.3 Otočte ruční kolečko na šroubu otočného kola ve směru hodinových ručiček a šroubová tyč se zvedne. Standardní blok tvrdosti by se měl pomalu a bez nárazu dotýkat indentoru, dokud se tvrdoměr na testovacím rozhraní nedostane do polohy OK a nezazní bzučák. V tomto okamžiku byla aplikována počáteční zkušební síla a zkušební stůl se přestane zvedat. (Pokud je rychlost zvedání zkušebního stolu příliš vysoká a zobrazená hodnota překročí OK, bzučák bude znít delší dobu, což signalizuje chybu v provozu. Zkušební stůl by měl být spuštěn a zkušební bod by měl být nahrazen).

5.2.4 Po spuštění motoru se automaticky načte hlavní zkušební síla, doba prodlevy je 5 sekund, sekundy se odpočítávají do 0, motor se otáčí, hlavní zkušební síla se automaticky vyloží a počáteční zkušební síla se zachová. Zazní zvukový signál a odečte se hodnota tvrdosti v oblasti zobrazení tvrdosti.

5.2.5 Otočte otočným kolečkem v opačném směru, zkušební stůl se spustí dolů, vyměňte zkušební bod a opakujte výše uvedený postup.

5.2.6 Na každém vzorku je nejméně pět zkušebních bodů (první bod se nepočítá). Pro kontrolu velkých sérií dílů lze počet zkušebních bodů přiměřeně snížit.

5.2.7 Stiskněte tlačítko 'Tisk' pro tisk. Hotovo.

Poznámka: Po použití počáteční zkušební síly nelze vybrat nastavení rozhraní. Nastavení je třeba provést po otočení šroubu proti směru hodinových ručiček a jeho spuštění.

VI. Údržba a bezpečnostní opatření pro tvrdoměr

- 6.1 Testovací personál by měl dodržovat provozní postupy a často může používat standardní bloky ke kalibraci přístroje před a po zkoušce. U tvrdoměrů, které nejsou používány často, by mělo být po spuštění provedeno několik měření tvrdosti na standardním bloku a po stabilizaci by měl být testován zkušební kus.
- 6.2 Během zkoušky tvrdosti je přísně zakázáno otáčet ručním kolečkem při přidávání zkušební síly, udržování zkušební síly nebo odstraňování zkušební síly.
- 6.3 Použití bloků tvrdosti lze provádět pouze na pracovní ploše a vzdálenost mezi dvěma sousedními vtisky a středem k okraji vtisku nesmí být menší než 3 mm.
- 6.4 Při přepravě tvrdoměru zajistěte, aby byl celý stroj ve svislé poloze směrem nahoru. Nejprve odpojte napájecí zástrčku.
- 6.5 Tvrdoměr by měl být po zkoušce udržován v čistotě a zakrytý prachovým krytem. Tvrdostní blok a kuličkový indentor jsou po použití potaženy antikoročním olejem, aby se zabránilo korozi.
- 6.6 Tvrdostní měřič by měl být pravidelně kontrolován, alespoň jednou ročně, aby byla zajištěna jeho přesnost.
- 6.7 Běžné řešení problémů s tvrdostním měřičem:
- 6.7.1 Pokud má tvrdostní měřič problém, měl by být opraven po kontaktování nás, běžné poruchy lze vyřešit samostatně (tabulka 4).

stůl 4

Problém	Možné příčiny	Metoda vyloučení
Zaseknutý zvedací šroub	Mezery mezi zvedacím šroubem jsou velmi malé a drobné nítky nebo nečistoty mohou způsobit zaseknutí.	Sejměte ochranný kryt zvedacího šroubu, otřete závit čistým hadříkem a poté uchopte rukojeť oběma rukama a zvedněte a spusťte zvedací šroub (šroub nesmí být otírán brusným papírem).
Odchylka hodnoty tvrdosti je velká.	1. Poškozený indentor 2. Nesprávný výběr zkušební síly 3. Nesprávně zvolená celková zkušební síla nebo indentor	1. Vyměňte diamantový indentor nebo kuličkový indentor. 2. Zkontrolujte testovací stupnici vybranou v nastavovacím rozhraní. 3. Vyberte testovací sílu a indentor podle požadavků v tabulce 1.