



www.insize.com



HDT-VH SERIES
DIGITÁLNÍ TVRDOMĚR VIVKERS
NÁVOD K POUŽITÍ



1. Úvod

1.1 Přehled strojů

Nejprve vám děkujeme, že jste si vybrali produkty naší společnosti a prohlížíte si tuto příručku.

Tvrdoměr Vickers je vhodný pro testování kovových struktur, včetně malých dílů, tenkých plechů, kovových fólií, drátů, tenkých tvrzených vrstev a galvanických povlaků. Lze jej také použít k testování nekovových materiálů, jako je sklo, šperky a keramika, které nelze testovat pomocí Rockwellovy metody a jiných relativně vysokých testovacích sil. Zejména může sledovat strukturu kovů a testovat vnitřní tvrdost materiálů, jako je indukční kalení nebo nauhličování.

Tvrdoměr Vickers je high-tech produkt, který integruje optiku, mechaniku a elektroniku. Tvrdoměr má nový design, dobrou spolehlivost, ovladatelnost a opakovatelnost a je vhodný pro testování kovových struktur, včetně malých dílů, tenkých plechů, kovových fólií, drátů, tenkých kalených vrstev a galvanických povlaků.

Tvrdoměr Vickers je high-tech produkt, který integruje optiku, mechaniku a elektroniku. Tvrdoměr má novátorský design, dobrou spolehlivost, ovladatelnost a je ideálním produktem pro testování tvrdosti Vickers.

Tento přístroj využívá programování v jazyce C, optický měřicí systém s vysokým zvětšením, optickou dvoukanalovou strukturu a nové technologie, jako je optoelektronické a optoelektronické snímání. Stisknutím tlačítek je možné zadat délku vtisku pro měření, zobrazit hodnotu tvrdosti na LCD displeji, převést stupnici, zkušební sílu, dobu zadržení zkušební síly a časy měření.

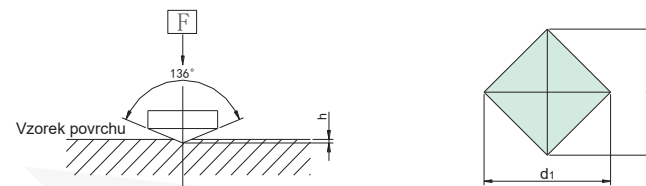
Tvrdostní měřič lze také konfigurovat podle speciálních potřeb uživatelů, je schopen pořizovat fotografie naměřených vtisků a metalografické struktury materiálu pomocí vizuálního měřicího zařízení a automatického zařízení pro měření vtisků, stejně jako měřit tvrdost podle Knoop.

1.2 Principy tvrdosti podle Vickersa a tvrdosti podle Knoop

1.2.1 Vickers HV

Při zkoušce tvrdosti podle Vickerse se používá 136° kosočtvercový diamantový indentor, který tlačí na povrch zkoušeného předmětu se specifickou zkušební silou (F).

Po udržení zkušební síly po stanovenou dobu se zkušební síla odstraní a diagonála vtisku (d) na povrchu zkušebního kusu se změří pomocí mikrometrického okuláru. Vypočítá se průměrný tlak (N/mm²) působící na kuželovou plochu vtisku, což je hodnota tvrdosti podle Vickersa (podrobnosti viz obrázek 1.1).



Obr. 1.1 Princip zkoušky podle Vickersa

$$\text{Vzorec pro výpočet tvrdosti podle Vickerse: } HV = 0.1891 \frac{F}{d^2} \quad \text{vzorec (1-1)}$$

Ve vzorci :

HV—tvrdost podle Vickerse

F --N

d-- Vrubšení dvou diagonálních čar (d1,d2)

Průměrná délka, mm

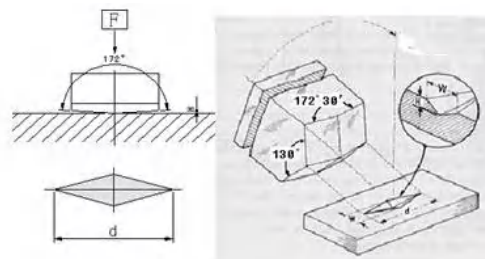
HV Vztah mezi hloubkou vtisku h a úhlopříčkou d: $h=d/7$
vzorec (1-2)

Všimněte si, že když je zkušební síla kgf :

$$HV = 1.854 \frac{F}{d^2} \quad (\text{vzorec 1-3})$$

1.2.2. knoop HK

Experimentální princip Knoopova testu je stejný jako u Vickersova testu, s tím rozdílem, že indentor je odlišný od Vickersova. Knoopův indentor je pyramidový diamantový indentor s diamantovou základnou. Vtisk kolmo k povrchu zkušebnímu kusu má tvar diamantu a poměr délek dvou úhlopříček je přibližně 7:1 (viz obr. 1.2). Díky geometrickým vlastnostem Knoopova indentoru je přesnost úhlopříčky měřená při nízkých zkušebních silách relativně vysoká. Hloubka vtisku je malá, přibližně 1/30 dlouhé úhlopříčky. Díky této vlastnosti je Knoopova zkouška velmi vhodná pro zkoušení tvrdosti tenkých povlaků, povrchově kalených vrstev, kovových vloček, oduhelněných vrstev a tvrdých křehkých kovů.



Obr. 1.2 Princip Knoopova testu

Vzorec pro výpočet tvrdosti podle Knoop: $HK = 1.4509 \frac{F}{d^2}$ (vzorec 1-4)

Ve vzorci:

HK—Tvrdost podle Knoop

F --N

d-- Délka úhlopříčky vtisku, mm

Vztah mezi hloubkou vtisku HK h a úhlopříčkou d: $h=d/30$
(vzorec 1-5)

Všimněte si, že když je zkušební síla kgf :

$$HK = 14.229 \frac{F}{d^2} \quad (\text{vzorec 1-6})$$

2. Hlavní technické parametry

2.1 H DT -VH05 specifikace

Zkušební síla	0.3kgf, 0.5kgf, 1kgf, 2kgf, 3kgf, 5kgf
Vickersova stupnice	HV0.3, HV0.5, V1, HV2, HV3, HV5
Přepočítané stupnice	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rozsah	8-3000HV
Rozlišení měření délky	0.125um
Objektivní/indentátor přepínač	motorová věž
Zvedání jeviště	manual
Doba zdržení nákladu	1-60 druhý
Cíl	10X, 20X
Okulár	10X
Celkové zvětšení	100X(pro měření nebo pozorování), 200X(pro měření)
Max. výška obrobku	175mm
Max. šířka testování	135mm
Výstup	vestavěná tiskárna
Napájení	220V, 50/60HZ
Rozměr	580x320x660mm
Hmotnost	55kg

2.2 HDT -VH 11 specifikace

Zkušební síla	0.3kgf, 0.5kgf, 1kgf, 3kgf, 5kgf, 10kgf
Vickersova stupnice	HV0.3, HV0.5, HV1, HV3, HV5, HV10
Přepočítané stupnice	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rozsah	8-3000HV
Rozlišení měření délky	0.125um
Objektivní/indentátor přepínač	motorová věž
Zvedání jeviště	manuál
Doba zdržení nákladu	1-60 druhý
Cíl	10X, 20X
Okulár	10X
Celkové zvětšení	100X(pro měření nebo pozorování), 200X(pro měření)
Max. výška obrobku	175mm

Max. šířka testování	135mm
Výstup	vestavěná tiskárna
Napájení	220V,50/60HZ
Rozměr	580x320x660mm
Hmotnost	55kg

2.3 HDT -VH 31 specifikace

Zkušební síla	1kgf, 3kgf, 5kgf, 10kgf, 20kgf, 30kgf
Vickersova stupnice	HV1, HV3, HV5HV10, HV20, HV30
Přepočítané stupnice	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rozsah	8-3000HV
Rozlišení měření délky	0.125um
Objektivní/indentátor přepínač	motorová věž
Zvedání jeviště	manuál
Doba zdržení nákladu	1-60 druhý
Cíl	10X, 20X
Okulár	10X
Celkové zvětšení	100X(pro měření nebo pozorování), 200X(pro měření)
Max. výška obrobku	175mm
Max. šířka testování	135mm
Výstup	vestavěná tiskárna
Napájení	220V,50/60HZ
Rozměr	580x320x660mm
Hmotnost	55kg

2.4 HDT -VH 51 specification

Zkušební síla	1kgf, 5kgf, 10kgf, 20kgf, 30kgf, 50kgf
Vickersova stupnice	HV1, HV5, HV10, HV20, HV30, HV50
Přepočítané stupnice	HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HV, HK, HBW, HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T
Rozsah	8-3000HV
Rozlišení měření délky	0.125um
Objektivní/indentátor přepínač	motorová věž
Zvedání jeviště	manuál
Doba zdržení nákladu	1-60 druhý
Cíl	10X, 20X

Okulár	10X
Celkové zvětšení	100X(pro měření nebo pozorování), 200X(pro měření)
Max. výška obrobku	175mm
Max. šířka testování	135mm
Výstup	vestavěná tiskárna
Napájení	220V,50/60HZ
Rozměr	580x320x660mm
Hmotnost	55kg

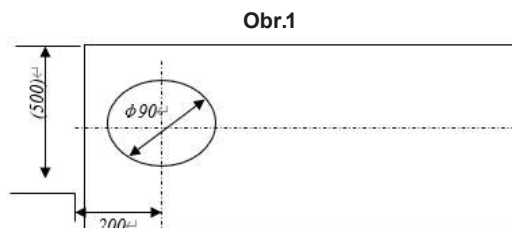
3. Instalace a odladění přístrojů

3.1. Pracovní podmínky tvrdoměru

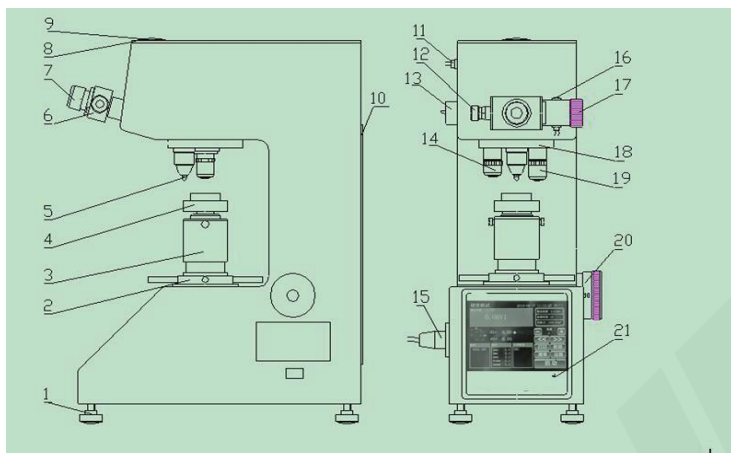
- V rozmezí pokojové teploty (23 ± 5) °C ;
- Horizontální umístění na stabilním podkladu;
- V prostředí bez vibrací;
- V okolí se nenachází žádné korozivní médium;
- Relativní vlhkost vzduchu v interiéru nesmí překročit 65 %.

3.2 Instalace a seřízení přístrojů

- Odstraňte čtyři matice ve spodní části skříňky, zvedněte a sejměte skříňku a vyjměte skříňku s příslušenstvím;
- Zvedněte spodní desku, pomocí klíče odšroubujte dva šrouby M10 pod spodní deskou a odpojte tvrdoměr od spodní desky.
- Umístěte tvrdoměr na stabilní pracovní stůl a otevřete otvory na příslušných místech na pracovním stole (obrázek 1), aby bylo zajištěno normální fungování šroubu;
- Vyjměte nastavovací šroub (1) z krabice s příslušenstvím a zašroubujte jej do spodní části hlavního těla (obrázek 2) a nastavte jej do vodorovné polohy;
- Otočte otočným kolečkem (2), abyste se ujistili, že šroub (3) může hladce projít otvorem vyvrtaným ve speciálním pracovním stole. Konkrétní velikost otvoru v pracovním stole je:



Obr. (2) Vzhled tělesa tvrdoměru a názvy jednotlivých součástí



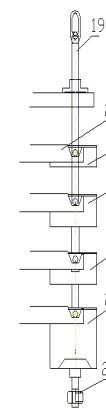
Název každé součásti

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Nastavovací šroub | 11. Zásuvka pro připojení elektronického sběrače |
| 2. Otočné kolečko | 12. Levé bubnové kolo |
| 3. Šroub | 13. Komora lampy |
| 4. Zkušební lavice | 14. Objektiv 10X |
| 5. Tlaková hlava | 15. Vypínač |
| 6. Okulár | 16. Tlačítko elektronického sběrače |
| 7. Oční maska | 17. Pravé velké bubnové kolo |
| 8. Horní kryt | 18. Přenos |
| 9. Kryt kamery | 19. Objektivní čočka 20X |
| 10. Zadní kryt | 20. Ruční kolečko pro nastavení proměnného zatížení |
| | 21. Ovládací panel |

- 2.6 Otevřete horní kryt (8), odstraňte všechny gázové pásky připevněné k páce a poté zakryjte horní kryt.
- 2.7 Vyjměte zkušební lavici (4) z krabice s příslušenstvím a vložte ji do otvoru pro šroub (3). Vložte jeden konec okuláru (6) do okulárové trubice a
- 2.7 Vyjměte zkušební lavici (4) z krabice s příslušenstvím a vložte ji do otvoru šroubu (3). Vložte jeden konec okuláru (6) do otvoru okulárové trubice a zcela jej zasuňte. Vložte konektor okuláru do kruhové zásuvky (11).

3. Instalace závaží (obr. 3)

- 3.1 Otevřete zadní kryt (10), odstraňte gázovou pásku mezi závěsnou tyčí (21) a rámem vidlice (22), vyjměte závaží z krabice s příslušenstvím a je otřete do čista. Otočte ruční kolečkem pro nastavení proměnného zatížení (20) do požadované polohy síly standardního bloku odpovídajícího stroje tak, aby rám vidlice (22) byl ve vodorovné poloze.
- 3.2 Umístěte závaží 1 (21), závaží 2 (22), závaží 3 (23) a závaží 4 (24) postupně na čtyři vidlice (20) v pořadí a poté otočte ruční kolečkem pro nastavení zatížení (20) na požadovanou sílu na standardním bloku stroje. Když jsou závaží zavěšena, nesmí se dotýkat vnitřní stěny vidlic (20). Otočte ruční kolečko (11) na 1 kgf a zkontrolujte, zda jsou válcové čepy na obou stranách závaží umístěny v drážkách rámu vidlice (20). Po jejich umístění nainstalujte zadní kryt (10).



(Obr. 3)

19. Věšák 20. Vidlice 21. Závaží (1) 22 Závaží (2) 23 Závaží (3) 24 Závaží (4) 25 Malé závaží

4. Úvod do klíčových funkcí panelu

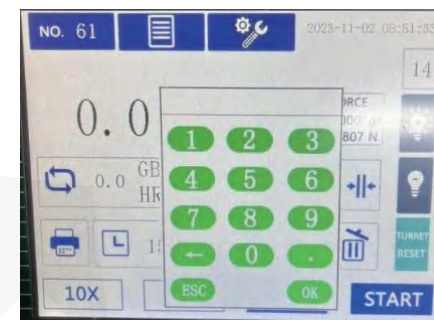
4.1 Funkce jednotlivých kláves

Obrázek 4-1 ukazuje přední panel digitálního tvrdoměru Vickers s dotykovým barevným displejem. Část na obrázku je LCD displej, jehož podrobnosti budou vysvětleny v dalších kapitolách této příručky. Tato kapitola poskytuje podrobné vysvětlení funkcí jednotlivých tlačítek na rozhraní (tato příručka představuje pouze čínské rozhraní, ale totéž platí i pro anglické ovládání).

1) Úvod do hlavních funkcí rozhraní:



(1) Pro normální zobrazení ovládacího panelu



(2) Při ručním zadávání diagonálních čar se v dialogovém okně zobrazí rozhraní.

Stisknutím tlačítka **10X** na přední straně přístroje můžete automaticky přepínat mezi 10, indentorem, 20x objektivem a indentorem; stisknutím tlačítka **☀** nebo **💡** na přední straně přístroje můžete zvyšovat nebo snižovat jas osvětlení; stisknutím tlačítka **🗑** na přední straně přístroje vytisknete všechny aktuální testovací údaje; stisknutím tlačítka **📄** na přední straně přístroje zobrazíte všechny aktuální měřené údaje. Stisknutím tlačítka na přední straně tvrdost převodové tlačítka **⬅** můžete vybrat převodní stupnici, stisknutím tlačítka na přední straně **⏸** můžete nastavit dobu přidržení, stisknutím tlačítka na přední straně **⬆** můžete nastavit horní a dolní mezní hodnoty a stisknutím tlačítka na přední straně **📄** aktuální naměřená data; Stisknutím tlačítka reset **🔄** se provede reset během digitálního měření a reset během zadávání dat; Stisknutím tlačítka nastavení rozhraní **⚙** se dostanete do hlavního menu pro nastavení funkcí (viz úvod níže); Stisknutím tlačítka start se automaticky přejde do stavu zatížení a testování stroje. Po kliknutí na d1 a d2 se zobrazí digitální dialogové okno. Zadejte délku úhlopříčky pro zobrazení naměřené hodnoty.

Přeloženo pomocí DeepL.com (bezplatná verze)

2) Úvod do rozhraní a funkcí nabídky:



- Nastavení doby přidržování zátěže: Po stisknutí povrchového tlačítka doby přidržování zátěže se zobrazí číslíkové povrchové tlačítko. Pokud je čas menší než 10, přímo stiskněte číslíkové povrchové tlačítko, které chcete nastavit (pro časy 10 a vyšší stiskněte jednotlivé číslice a 10 číslic v pořadí) a poté stiskněte potvrzovací povrchové tlačítko. (Čas v sekundách)
- Nastavení tvrdosti: Stisknutím povrchového tlačítka pro nastavení tvrdosti vstoupíte do nabídky a zobrazí se všechny převoditelné jednotky tvrdosti. Stiskněte požadované povrchové tlačítko pro převod a poté stiskněte tlačítko pro návrat.
- Nastavení režimu tvrdosti; Nastavení jednotky zatížení; Nastavení jazyka; Způsob nastavení a výběru objektivu s 1K a 2K zvětšením je stejný jako v bodě (2).
- Aktuální data: Stisknutím tlačítka níže zobrazíte všechna aktuální naměřená data.
Pokud je potřebujete uložit, stiskněte tlačítko pro uložení v pravém horním rohu. Pokud nejsou uložena, po vypnutí se automaticky vynulují.
- Uložená data: Stisknutím následujícího tlačítka vstoupíte do menu, kde můžete zobrazit všechna uložená seskupená data a vytisknout je.

4.2 Výběr zkušební síly

Když otočíte ručním kolečkem pro změnu zkušební síly na přístroji, abyste vybrali novou zkušební sílu, hodnota zkušební síly v pravém horním rohu hlavního menu se okamžitě změní. Po výběru zkušební síly se nová zkušební síla načte do systému.

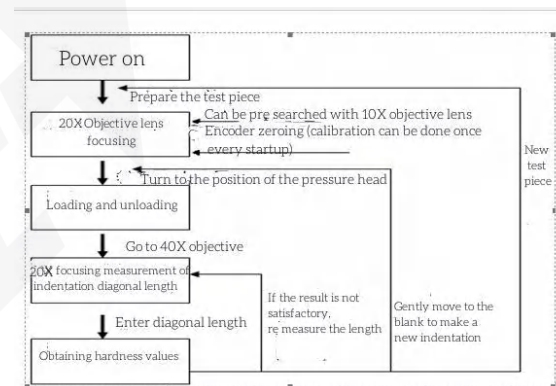
4.3 Režim úspory energie

Po 5 minutách používání se tento tvrdoměr automaticky přepne do úsporného režimu a vypne světelný zdroj. Uživatelé mohou aktivovat úsporný režim tvrdoměru stisknutím libovolné klávesy na ovládací klávesnici pro normální testování.

5. Použití tvrdoměru:

5.1 Provoz a používání tvrdoměru:

Pracovní postup měření tvrdosti pomocí tvrdoměru je znázorněn na obrázku 5.1.



Obr. 5.1 Proces měření tvrdoměrem Vickers

5.1.1 Proces testování:

- Zapojte napájení a zapněte vypínač. Na obrazovce se zobrazí rozhraní, ve kterém lze upravovat data.
Například výběr stupnice tvrdosti (HV, HK), převod tvrdosti, doba přidržení a zapnutí/vypnutí světla lze provést stisknutím tlačítka.
- Otáčením ručního kolečka (11) zajistíte, aby zkušební síla splňovala požadavky výběru. Hodnota síly ručního kolečka (11) je v souladu s hodnotou síly zobrazenou na obrazovce. Při otáčení ručním kolečkem (11) je třeba postupovat opatrně a pomalu. Když otáčení dosáhne maximální hodnoty síly, je poloha otáčení již na spodní straně a nelze pokračovat v otáčení dopředu. Místo toho je třeba otáčet v opačném směru; při otáčení na minimální hodnotu síly by se otáčení mělo také obrátit.
- Otočte věž (19), aby byl objektiv 20 × nebo 10X (20) v přední poloze (celkové zvětšení optického systému je 200 × nebo 100X, v měřicím stavu).

- 4) Umístíte standardní zkušební blok nebo zkušební kus na pracovní zkušební stůl (4) a otočením otočného kolečka (2) zvednete zkušební stůl. Když je zkušební kus asi 2 mm od spodního konce objektivu (20) (nedotýkejte se objektivu), pozorujte očima blízko oční masky mikrometrického okuláru (6). V zorném poli okuláru mikrometru se objeví jasný bod, který signalizuje, že se zaostřovací plocha blíží.

V tomto okamžiku by se zkušební stůl měl pomalu zvedat nebo mírně klesat, dokud se v okuláru neobjeví jasný obraz povrchu vzorku a proces zaostřování není dokončen. Vzhledem k velmi hladkému povrchu standardního zkušebního bloku je pro začátečníky obtížné najít povrch zkušebního kusu. Proto můžete zkušební kus otočit (hrubým povrchem nahoru) a počkat, až se povrch zkušebního kusu najde, a poté jej otočit zpět na zkušební povrch.

Poznámka: Při zkoušení nepravidelných vzorků dávejte pozor, aby indentor nenarazil do vzorku a nepoškodil jej.

- 5) Otočte indentor (5) do přední polohy a zkontrolujte, zda je věž (19) správně umístěna. Při otáčení postupujte opatrně a pomalu, aby nedošlo k náhlému nárazu. V tomto okamžiku je vzdálenost mezi horní částí indentoru a zaostřenou rovinou vzorku přibližně 0,4–0,5 mm.

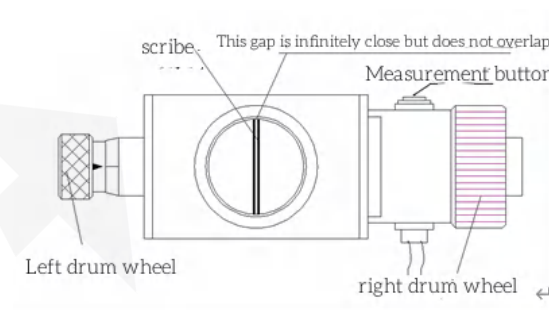
- 6) Stiskněte tlačítko "Start", aplikujte zkušební sílu (spustí se motor) a na obrazovce se zobrazí pruh znázorňující průběh zatěžování a odlehčování. Když se ukazatel průběhu naplní a stroj vydá zvukový signál, motor se zastaví a na obrazovce se zobrazí d1:0, což znamená, že přístroj čeká na měření.

Upozornění: Když je motor v chodu, není povoleno pohybovat s testovaným kusem ani znovu otáčet věží. Před pohybem je nutné počkat, až se ukončí zatěžování a odlehčení, jinak může dojít k poškození přístroje.

- 7) Přidejte 20 × Nebo otočte objektiv 10X dopředu a poté změřte diagonální délku vtisku v okuláru mikrometru (6). Pokud není vryp jasný, pomalu zvedněte nebo spusťte zkušební stůl, aby byl jasný; pokud jsou dvě čáry uvnitř okuláru mikrometru (6) rozmazané, lze oční masku na okuláru mikrometru nastavit podle zraku každého člověka.

- 8) Otočte pravým bubnovým kolečkem a posuňte záměrný kříž v okuláru, čímž postupně

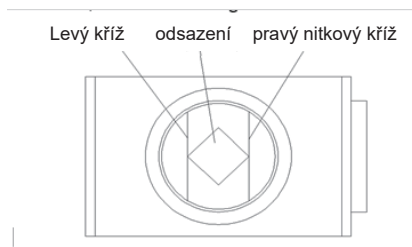
- 8) Otáčejte pravým bubnovým kolečkem a posouvajte záměrný kříž v okuláru, aby se postupně přiblížily k sobě. Když je vnitřní strana záměrného kříže nekonečně propojena (vnitřní strana záměrného kříže je v kritickém stavu bez mezery světla, ale dva záměrné kříže se nesmí překrývat). Viz obrázek 5.3



Obr. 5.3 Měřicí okulár

Před zahájením měření vás rozhraní vyzve k provedení resetování. Stiskněte tlačítko reset OK a hodnota d1: na hlavní obrazovce se vynuluje, což je v terminologii nulová poloha. Poté lze v okuláru změřit úhlopříčnou délku vtisku. **(Při každém zapnutí přístroje je nutné provést resetování do nulové polohy.)**

- 9) Otočte pravý válec (18), aby se oddělily rýhovací čáry, a poté posuňte levý válec (15), aby se posunula levá rýhovací čára. Když je vnitřní strana levé rýhovací čáry tečná k průsečíku levého obrysu vtisku, posuňte znovu pravou rýhovací čáru, aby byla vnitřní strana tečná k průsečíku obrysu vtisku, jak je znázorněno na obrázku 5.4.



Obr. 5.4 Diagram dlouhého měření vtisku

Stiskněte tlačítko měření (19) na okuláru, aby se dokončilo měření úhlopříčné délky d1; otočte okulár (9) o 90° a změřte úhlopříčnou délku d2 pomocí výše uvedené metody. Stiskněte tlačítko měření (19) a na obrazovce se zobrazí hodnoty tohoto měření a převedené hodnoty tvrdosti. Pokud se domníváte, že došlo k chybě při měření, můžete výše uvedený postup opakovat a provést měření znovu.

Konkrétní metody měření vtisku jsou uvedeny níže: viz tabulka 5.1

Tabulka 5.1 Specifické metody měření pro vtlak

1. Sledujte dvě čáry v zorném poli okuláru a otáčejte oční maskou, aby byly čáry jasné. Poznámka: Otáčení oční masky může způsobit rozmazané zobrazení vrypu. Jakmile jsou obě zářezy jasné, otáčejte zvedacím kolečkem, aby bylo zobrazení vrypu jasné, jak je znázorněno na obrázku 5.5;	Obr. 5.5
2. Otočte kolečka bubnu na obou stranách okuláru mikrometru tak, aby se vnitřní strany obou čar nekonečně přiblížily, tj. když přenos světla mezi vnitřními stranami obou čar postupně dosáhne kritického stavu světla a žádného světla, stiskněte tlačítko "Clear". V tomto okamžiku je hodnota D1 na hlavní obrazovce nulová, což je nulová poloha v terminologii. (Při každém zapnutí stroje je nutné provést reset do nulové polohy), jak je znázorněno na obr. 5.6;	Obr. 5.6

3. Otočte obě kolečka mikrometrického okuláru opačným směrem a postupně oddalte obě zářezy. Otočte levé kolečko okuláru tak, aby vnitřní strana levých zářezů byla tečná k levému okraji prohlubně, jak je znázorněno na obr. 5.7.	Obr.5.7
4. Otočte pravý měřicí válec tak, aby vnitřní strana pravé rýhovací čáry byla tečná k okraji na pravé straně vtisku, → jak je znázorněno na obr. 5.8. Stiskněte měřicí tlačítko (19) D1 na okuláru, aby se měření dokončilo.	Obr.5.8
5. Otočte okulár mikrometru o 90° (dbát na to, aby byl během otáčení pevně připevněn k okuláru), otočte buben tak, aby vnitřní strana spodní rýhované čáry byla tečná k okraji spodní hrany vtisku, jak je znázorněno na obr. 5.9;	Obr.5.9
6. Otočte měřicí buben tak, aby vnitřní strana horní rýhované čáry byla tečná k okraji vtisku, jak je znázorněno na obrázku 5.10. Stiskněte měřicí tlačítko (19) D2 na okuláru, aby se měření dokončilo. Přístroj automaticky vypočítá hodnotu tvrdosti a zobrazí ji. Počet zkoušek se automaticky zvýší o jednu a jedno měření je dokončeno.	Obr.5.10

5.1.2 Proces testování automatického revolverového modelu s digitálním displejem s dotykovou barevnou obrazovkou

Při používání tohoto stroje vždy dbejte na to, abyste se při otáčení revolverové hlavy nedotkli žádných předmětů.

- 1) Zapněte zařízení.
- 2) Stisknutím tlačítka otočte věž do požadované polohy.
- 3) Umístěte testovaný kus na křížový pracovní stůl a zaostřete, abyste našli ohniskovou rovinu.
Po nalezení ohniskové roviny, pokud je vzorek nepravidelný, ručně otočte věž. Tlaková hlava by se neměla dotýkat žádných předmětů, než budete pokračovat krokem 4.

- 4) Stiskněte tlačítko START pro spuštění a tlaková hlava se otočí dopředu a zahájí testování bez ohledu na svou polohu. V tuto chvíli neprovádějte žádné akce a počkejte na dokončení testování.
- 5) Po naložení a vyložení se věž automaticky otočí na objektiv 40x. V tomto okamžiku lze hodnotu tvrdosti získat měřením diagonálně. Metoda měření se vztahuje k manuálnímu modelu věže s digitálním displejem s dotykovou barevnou obrazovkou.

6. Bezpečnostní opatření při údržbě a provozu tvrdosti měřiče

6.1. Údržba světelného zdroje (obvykle nový LED světelný zdroj)

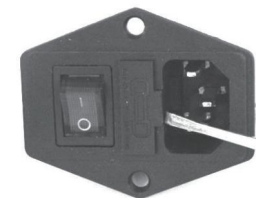
Metoda nastavení LED osvětlení

1. Pokud jsou nastaveny tři vnější šrouby, lze v případě uvolnění jednoho z nich utáhnout ostatní dva. Opakovaným nastavením lze dosáhnout sblížení světla v zorném poli, rovnoměrného jasu a pevného zajištění.
2. Při výměně žárovky se můžete obrátit na technickou podporu.

6.2 Výměna pojistek

Pokud je pojistka stroje přerušena, vyměňte ji následujícím způsobem:

- 1) Odpojte napájení, vytáhněte napájecí kabel ze zásuvky, vložte plochý šroubovák do středu konektoru, jak je znázorněno, a vypáčte držák pojistky.
- 2) Vyjměte držák pojistky z přívodního konektoru. Vyjměte pojistku a zkontrolujte, zda nejsou poškozeny jemné vodiče uvnitř. Pokud nemůžete určit, zda je pojistka přerušena, můžete pomocí ohmmetru zkontrolovat, zda je jemný vodič v pořádku.
- 3) Vyměňte pojistku za novou a správně ji nainstalujte. Pojistka je nainstalována v držáku pojistky, aby chránila tvrdoměr před poškozením způsobeným napětím nebo vnitřními zkraty. Pokud dojde k situaci, která způsobuje opakované spálení pojistky, okamžitě kontaktujte údržbařský personál.



Obr. 6.6 Klepání na držák pojistky



Obr. 6.7 Výměna pojistky

6.3 Diamantový indentor

- 1) Tlaková hlava (7) a hřidel tlakové hlavy jsou velmi důležité součásti přístroje, proto buďte velmi opatrní a během provozu se tlakové hlavy nedotýkejte.
- 2) Aby byla zajištěna přesnost měření, měl by být indentor udržován v čistotě. Pokud je znečištěn olejem nebo prachem, lze odmaštěnou bavlnu namočit do alkoholu (průmyslového použití) nebo etheru a špičku indentoru opatrně otřít.
- 3) Pokud chcete vyměnit tlakovou hlavu, nerozebírejte ji sami. Obratě se na opraváře.

Okulár 6,4 mikrometru

- 1) Vzhledem k individuálním rozdílům mezi jednotlivými osobami mohou být čáry v zorném poli okuláru pozorovacího mikrometru rozmazané. Při změně osoby by proto pozorovatel měl nejprve mírně otočit oční masku na okuláru, aby byly čáry v zorném poli jasné.
- 2) Při zasunutí okuláru mikrometru do okulárové trubice by měl být zasunut až na doraz, aniž by zůstaly mezery, jinak to ovlivní přesnost měření. Při měření úhlopříčky vtisku je nutné změřit vrchol a poté otočit o 90 ° před měřením dalšího páru vrcholů.
- 3) Nulový bod: Při každém zapnutí stroje je nutné provést reset na nulový bod. Viz strana 13.

6,5 vzorek

- 1) Pokud máte podezření, že tvrdost stroje není přesná, můžete k ověření použít standardní tvrdostní blok. Při ověřování by měl být tvrdostní blok otočen nahoru a před měřením by měly být z tvrdostního bloku setřeny olejové skvrny. Obecně se první testovací bod nepočítá a platný je pouze druhý bod.
 - 2) Povrch vzorku musí být čistý. Pokud je na povrchu mastnota a nečistoty, ovlivní to přesnost měření. Při čištění vzorku lze použít alkohol nebo ether.
 - 3) Pokud je vzorek tenký drát, tenký kus nebo malý kus, lze jej upnout pomocí upínací platformy pro tenké dráty, upínací platformy pro tenké kusy a upínací platformy s plochou ústí a umístit na křížový zkušební stůl pro testování. Pokud je zkušební kus příliš malý na uchopení, měl by být před zahájením zkoušky zapuštěn a vyleštěn.
 - 4) Aby byla zajištěna správnost zkoušky, je nutné zajistit správnou tloušťku vzorku. Podle národních norem nesmí tloušťka zkušebního kusu být menší než 8–10násobek hloubky vtisku. Jak tedy zjistit, zda zkušební kus splňuje stanovené požadavky? Zde je několik metod, které vám představíme.
- a) Metoda přímého pozorování:
- Otestujte vzorek podle stanovených požadavků a po dokončení testu zkontrolujte, zda na okrajích a zadní straně (podpůrné ploše) vzorku nejsou známky deformace. Pokud jsou zde stopy, výsledky testu jsou neplatné. Tloušťka testovaného kusu je příliš tenká, aby splňovala požadavky testu. Existují dvě možnosti: první je vyrobit nový zkušební kus, přičemž některé části nelze změnit. Druhou možností je zvolit menší zkušební sílu, kterou lze provést pouze v rámci stanovených požadavků.
- b) Metoda výpočtu podle vzorce:
- Vzorec pro výpočet tloušťky vzorků pro měření tvrdosti podle Vickersa:
- $$h \approx d/7.$$

6.6. Výběr síly a velikosti vtisku

Při měření tvrdosti podle Vickersa se snažte, pokud to podmínky vzorku dovolují, použít velkou zkušební sílu, aby bylo měření relativně přesné. Obecně platí, že tvrdé materiály vyžadují značnou zkušební sílu, zatímco měkké materiály vyžadují menší zkušební sílu.

Podle konvence je nejvhodnější měřit úhlopříčnou délku vtisku, pokud je kolem 50 μm , ale je třeba zohlednit také tloušťku materiálu.

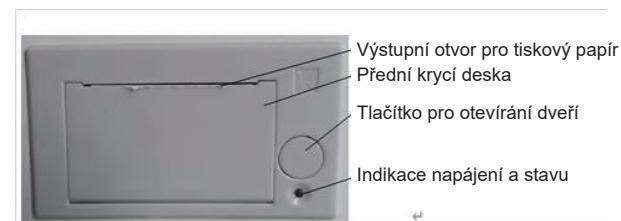
Odkaz: Tloušťka materiálu $\geq 1,5 \times$ délka úhlopříčky vtisku.

Například pokud je tloušťka materiálu 0,1 mm, délka úhlopříčky vtisku nesmí být větší než 0,066 mm.

Zde: $0,1 \geq 1,5 \times 0,066$.

6.7. Tiskárna

Tělo digitálního mikrotvrdoměru je vybaveno termální tiskárnou. Vnější struktura stroje je znázorněna na obr. 6-8.



Obr. 6–8 Vzhled tiskárny Struktura

Po zapnutí napájení tvrdoměru se rozsvítí kontrolka napájení.

Pokud bliká kontrolka nedostatku papíru, znamená to, že tiskový papír je vyčerpán.

Vyměňte jej.

Výměna tiskového papíru:

Specifikace tiskového papíru Termální papírová role, šířka papíru $57,5 \pm 0,5$ mm.

✧ Vnitřní papírová role s vnějším průměrem menším než $\phi 35$ mm.

✧ Tloušťka papíru 0,065 mm, papír 53–64 g/m².

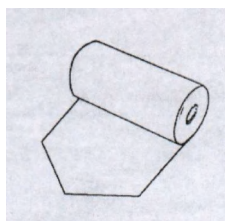
1. Otevřete přední kryt tiskárny, jak je znázorněno na obr. 6-9.



Stiskněte toto tlačítko pro vložení papíru, aby se otevřelo přední krytí.

Obr. 6-9 Otevření předního krytu tiskárny

2. Vyjměte roli papíru z tiskárny. Pokud je v tiskárně již role papíru, přeskočte tento krok a pokračujte krokem 4.
3. Vložte novou roli papíru na držák role papíru a zatlačte ji do vodicí drážky tiskárny.
4. Ořízněte konec papíru podle vzoru znázorněného na obr. 6-10.



Obr. 6-10 Styl konce papíru



Obr. 6-11 Umístění zadního krytu z papíru na přední kryt.

5. Vytáhněte konec tiskového papíru z výstupu papíru na předním krytu tiskárny a zavřete přední kryt. Jak je znázorněno na obr. 6-11, lze jej používat normálně.

Poznámka: Pokud se během tisku vytiskne pouze papír bez tiskových záznamů, pravděpodobně jste vložili papír obráceně. Vyjměte roli papíru, otočte ji a poté ji znovu vložte podle výše uvedených pokynů.

Poznámka: Před instalací a uvedením stroje do provozu si prosím pečlivě přečtěte tento návod, zejména tučně vyznačené části, jinak může dojít k nežádoucímu poškození zdraví a následky poneseáte sami.