

Série HV-100A

TVRDOMĚR VICKERS HLAVNÍ JEDNOTKA S RUČNÍM OVLÁDÁNÍM

Návod k obsluze (Použití přístroje)

Před zahájením používání přístroje
si důkladně přečtete tuto uživatelskou příručku. Po přečtení
ji uchovávejte po ruce pro budoucí použití.

Mitutoyo

KONVENCE POUŽITÉ V TOMTO NÁVODĚ

V následující části je uveden význam symbolů a popis náležející k jednotlivým symbolům použitých v tomto návodě.

Bezpečnostní pokyny

Aby bylo zajištěno, že přístroje jsou provozovány správně a bezpečně, návody společnosti Mitutoyo používají různé bezpečnostní symboly (signální slova a bezpečnostní výstražné symboly), které označují rizika a potenciální nebezpečí a varují před nimi.

Následující symboly označují **všeobecná** varování:



Označuje na bezprostředně hrozící nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nevyhnete, bude mít za následek vážné zranění nebo smrt.



Upozorňuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nevyhnete, může mít za následek vážné zranění nebo smrt.



Upozorňuje na potenciálně nebezpečnou situaci, která, pokud se jí nevyhnete, může vést k lehkému nebo středně těžkému zranění nebo škodě na majetku.

Následující bezpečnostní symboly označují **konkrétní** varování nebo zakázané činnosti, nebo označují povinnou činnost:



Upozorňuje uživatele na konkrétní nebezpečnou situaci. Uvedený příklad znamená „Pozor elektrické napětí“.



Zakazuje určitou činnost. Uvedený příklad znamená „Nedotýkejte se“.



Stanoví požadovanou činnost. Uvedený příklad znamená „Uzemnit“.

KONVENCE POUŽITÉ V TOMTO NÁVODU

Druhy poznámek

Účelem následujících druhů **poznámek** v tomto návodu je pomoci obsluze získat spolehlivé údaje z měření prostřednictvím správného používání přístroje.

DŮLEŽITÉ *Důležitá poznámka poskytuje informace nezbytné k použití výrobku. Tuto poznámku nemůžete ignorovat.*

Důležitá poznámka je druhem preventivního opatření, které, pokud není dodržováno, by mohlo mít za následek omezení výkonnosti nebo přesnosti nebo závadu/selhání přístroje.

POZNÁMKA *Poznámka poskytuje informace, které mají být samostatně poznamenány nebo přidány k popisu použití výrobku.*

Poznámka také poskytuje informace, jež mají být poznamenány při popisu zvláštních operací (např. omezení paměti, konfigurace přístroje nebo detaily, které se vztahují k určité verzi programu).

RADA *Rada je druhem poznámky, která pomáhá uživateli aplikovat metody ovládání a postupy na jeho specifické podmínky.*

Rada také uvádí odkaz na případnou referenční informaci.

Specifikace a informace v tomto návodě mohou být bez předchozího upozornění změněny.

©Copyright 2014 Mitutoyo Corporation. Všechna práva vyhrazena.

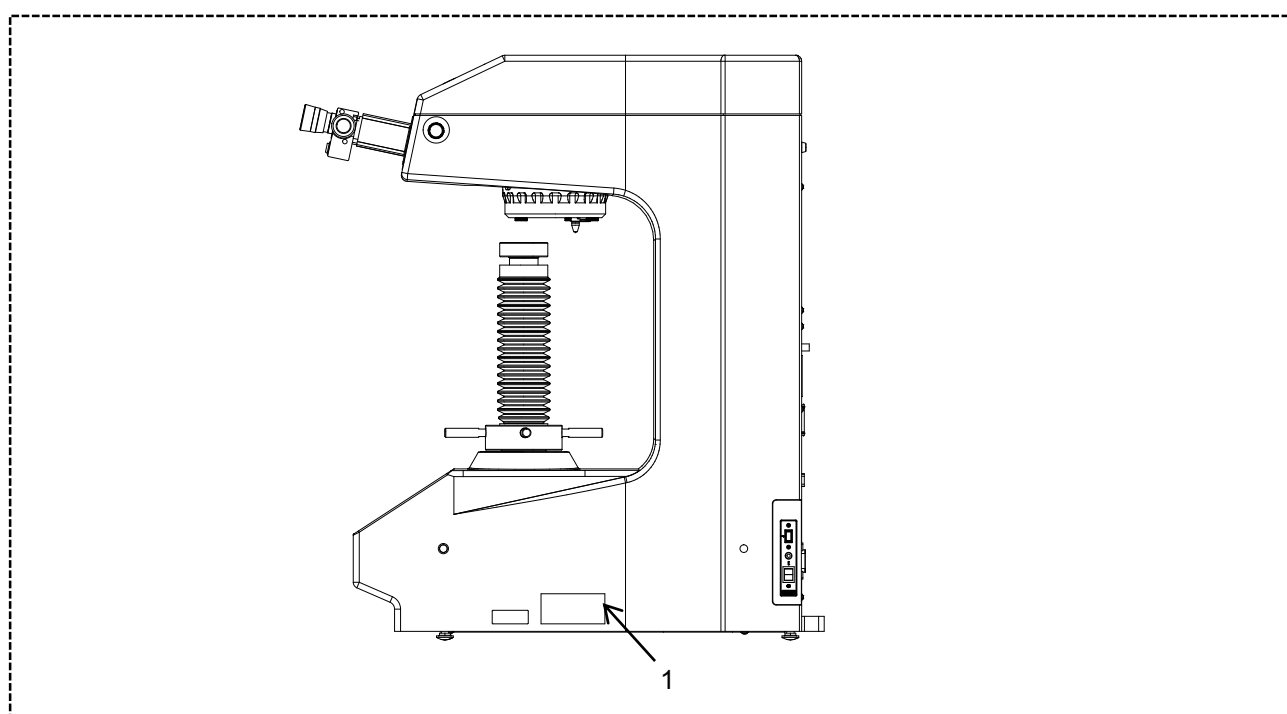
Štítky na výrobcích

Bezpečnostní štítky na výrobcích

Při návrhu a výrobě tohoto měřicího přístroje byla hlavním kritériem bezpečnost osob. Za účelem dalšího zvýšení bezpečnosti jeho použití byla hlavní jednotka a všechna periferní zařízení opatřena bezpečnostními štítky. V této části jsou popsána všechna místa aplikace štítků a varování na nich obsažená.

Před použitím měřicího přístroje si tuto část pečlivě přečtěte, budete jej moci bezpečně používat po delší dobu životnosti.

■ Hlavní jednotka měřicího přístroje



<Bezpečnostní štítky na výrobcích>

1	注意 移動時に負傷、製品の故障、もしくは精度悪化の恐れあり。 取扱いにご注意ください。  CAUTION To avoid injury, equipment damage or reduced equipment accuracy, please be careful when relocate the product.	Při přemísťování výrobku dbejte opatrnosti, aby nedošlo ke zranění, poškození zařízení nebo zhoršení jeho přesnosti.
---	--	--

Bezpečnostní pokyny pro LED osvětlení

Tento přístroj je vybaven LED diodami zajišťujícími osvětlení. Chcete-li přístroj používat bezpečně, dodržujte následující opatření.



POZOR: Úkony, kontroly a nastavení jiné než popsané v tomto dokumentu mohou vést k vystavení nebezpečnému záření.

1. Pro zařízení LED byly vytvořeny následující bezpečnostní normy:
 - EN62471:2008 "Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů"
 - JIS C 7550:2011 "Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů"
 2. Tento výrobek je klasifikován jako nižší než riziková skupina 1.
 3. Nedívejte se do světla vytvářeného LED diodami. (Nikdy se nedívejte do LED diod, i když osvětlení není zapnuto.)
 4. Nikdy se nedívejte přímo na laserový paprsek pomocí optického přístroje (zařízení pro soustředění světla, jako jsou lupy).
 5. Nedovolte, aby světlo odražené od rovné plochy mohlo zasáhnout oči, pokud má obrobek zrcadlový povrch.
 6. Snažte se nedívat na měřený povrch při měření povrchu, který snadno odráží světlo.
 7. Zasažení kůže nezpůsobuje problém.
-

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Tento výrobek je v souladu se směrnicí o EMC. Vezměte na vědomí, že v prostředí, kde elektromagnetické rušení překračuje požadavky na EMC stanovené v této směrnici, je za účelem zajištění správné funkce výrobku nezbytné přijmout patřičná protiopatření.

Tento výrobek je průmyslový výrobek a není určen pro použití v rezidenčním prostředí. Pokud je tento výrobek používán v rezidenčním prostředí, může způsobovat elektromagnetické rušení s jinými přístroji. V takovém případě je nutné přijmout vhodná opatření k zamezení takového elektromagnetického rušení.

Opatření pro použití

- **Tento přístroj je přístroj na měření tvrdosti.**

Nepoužívejte tento systém k jinému účelu než k takovému měření.

- **Tento systém je přesný přístroj.**

Při manipulaci s tímto přístrojem dbejte velké opatrnosti. Během provozu přístroj chraňte před nárazy a nikdy na žádnou část nevyvíjejte nadměrnou sílu.

- **Upravte prostředí instalace. (Podrobné informace naleznete v kapitole "2. INSTALACE".)**

- Nemělo by obsahovat prach a nečistoty.
- Nemělo by vykazovat vibrace.
- Okolní teplota by měla být přibližně 23 °C.
- Neměla by zde být extrémní vlhkost.

- **Nedotýkejte se přístroje, když je v provozu.**

Tento přístroj je tvrdoměr s motorickým pohonem. V průběhu měření se nepřibližujte k přístroji.

- **Stůl (kovadlinu) pro vzorek instalujte opatrně.**

Je-li stůl (kovadlina) pro vzorek vystaven silnému úderu, může dojít k jeho poškození. Při umísťování vzorku na stůl (kovadlinu) dbejte velké pozornosti.

- **Používejte patřičné pracovní oděvy a obuv.**

- Nošení nazouvací obuvi je zakázáno; v každém případě noste bezpečnostní obuv.
- Teplo vyzařované lidským tělem může ovlivnit měření.
- Noste pracovní oděvy s dlouhými rukávy, abyste zamezili poškrábání o okraje obrobku či podobným zraněním.

- **Před zahájením připojování nebo údržby nezapomeňte vypnout napájení.**

Před zahájením připojování nebo údržby vypněte napájení, aby nedošlo k nehodě nebo úrazu elektrickým proudem v důsledku poruchy přístroje během provozu.

- **Při odebrání vzorku dávejte pozor na nečekané pohyby.**

Při odebrání vzorku, dávejte pozor, aby nedošlo ke zranění v důsledku náhlého neočekávaného pohybu přístroje.

- **Napájení**

Specifikace napájení tohoto přístroje

- Stupeň znečištění: 2
- Kategorie přepětí: II
- Třída zařízení: Zařízení třídy I

Informace o dalších specifikacích naleznete v kapitole "2.1.6 Napájení".

- **Napájecí kabel**

Používejte pouze dodaný napájecí kabel. Pokud je něco v nepořádku s napájecím kabelem nebo napájecími konektory, kontaktujte společnost Mitutoyo. Vadné části musí být nahrazeny a vyměněny servisním technikem společnosti Mitutoyo.

- **Odstranění krytu a demontáž přístroje**

Tento přístroj je přesně nastavený přístroj na měření tvrdosti a obsahuje části, v nichž se nachází vysoké napětí. Abyste se vyhnuli nehodě a zachovali funkčnost stroje, v žádném případě neodnímejte kryt přístroje.

- **Předcházení nebezpečí**

Abyste předešli nebezpečí, nepoužívejte přístroj v místech, kde by mohly být generovány těkavé plyny.

- **Údržba**

Pomocí měkkého hadříku bez vláken jemně setřete nečistoty z přístroje. Je-li obtížné nečistoty odstranit, setřete je pomocí hadříku namočeného do neutrálního čistícího prostředku a poté povrch otřete suchým hadříkem nebo dobře vyždímaným hadříkem, poté co byl namočen ve vodě. Nepoužívejte organická rozpouštědla, jako je ředidlo nebo benzín.

- **Při používání přístroje na následujících místech přijměte zvláštní opatření za účelem stínění:**

- Tam, kde je generován hluk v důsledku statické elektřiny
- V blízkosti silných elektrických polí
- Tam, kde v blízkosti prochází napájecí vedení
- Tam, kde by přístroj mohl být vystaven radioaktivitě
- Tam, kde by přístroj mohl být vystaven působení korozivních plynů

- **Při výměně objektivu či odebrání vzorku dávejte pozor na nečekané pohyby.**

Při výměně vnikových tělísek, objektivu nebo vzorku dávejte zvýšený pozor, aby nedošlo ke zranění v důsledku náhlého neočekávaného pohybu přístroje.

- **Magnetický účinek**

Tvrdoměr nemusí poskytovat správné výsledky zkoušek v důsledku magnetického účinku.

- **Nenoste sami vzorek (obrobek), který váží více než 18 kg.**

Z bezpečnostních důvodů nenoste sami vzorek (obrobek), který váží více než 18 kg.

- **Přemístění systému**

Tento přístroj je těžký výrobek (přibližně 60 kg). Vykládku, přepravu a instalaci provede společnost Mitutoyo, neboť po instalaci musíme ověřit a nastavit přesnost přístroje.

- Uživatel nesmí provádět přemísťování hlavní jednotky samostatně.
- Při přepravě by mohlo dojít ke zhoršení přesnosti v důsledku vibrací, mechanických rázů, atd.
- Mimoto je po instalaci nezbytné provést ověření přesnosti a seřízení.
- Potřebujete-li provést přemístění systému, obraťte se na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení společnosti Mitutoyo.

Záruka

V případě, že by se u tohoto výrobku projevily vady zpracování nebo materiálu do jednoho roku od data původního nákupu za účelem použití, bude tento bezplatně opraven nebo vyměněn, dle rozhodnutí společnosti Mitutoyo, po předplaceném vrácení do společnosti Mitutoyo, aniž by byla dotčena ujednání Licenční smlouvy koncového uživatele softwaru společnosti Mitutoyo.

Pokud výrobek selže nebo je poškozen z některého z následujících důvodů, oprava bude zpoplatněna, i když je výrobek stále v záruce.

- (a) Porucha nebo poškození výrobku v důsledku běžného opotřebení nebo používání.
- (b) Porucha nebo poškození výrobku v důsledku nesprávné manipulace, údržby nebo oprav nebo neautorizované modifikace.
- (c) Porucha nebo poškození v důsledku dopravy, pádu nebo přemístění přístroje po zakoupení.
- (d) Porucha nebo poškození v důsledku požáru, soli, plynu, abnormálního napětí, úderu blesku nebo přírodní katastrofy.
- (e) Porucha nebo poškození v důsledku použití v kombinaci s hardwarem či softwarem jinými než určenými nebo schválenými společností Mitutoyo.
- (f) Porucha nebo poškození v důsledku použití při vysoce nebezpečných činnostech.

Tato záruka platí pouze tehdy, pokud je přístroj správně nainstalován a provozován v souladu s pokyny uvedenými v tomto návodu v původní zemi instalace.

S VÝJIMKOU USTANOVENÍ TÉTO ZÁRUKY, VEŠKERÉ VÝSLOVNÉ NEBO VYPLÝVAJÍCÍ PODMÍNKY, PROHLÁŠENÍ A ZÁRUKY JAKÉKOLIV POVAHY, MIMO JINÉ VČETNĚ JAKÉKOLIV PŘEDPOKLÁDANÉ ZÁRUKY PRODEJNOSTI, VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL, PRÁVNÍ NEZÁVADNOSTI NEBO ZÁRUKY VYPLÝVAJÍCÍ Z PRŮBĚHU JEDNÁNÍ, POUŽITÍ NEBO OBCHODNÍ ČINNOSTI, JSOU TÍMTO VYLOUČENY V MAXIMÁLNÍM ROZSAHU POVOLENÉM PŘÍSLUŠNÝMI ZÁKONY.

Přebíráte veškerou odpovědnost za všechny výsledky vyplývající z výběru tohoto výrobku k dosažení zamýšlených výsledků.

Vyloučení odpovědnosti

SPOLEČNOST MITUTOYO, JEJÍ PŘIDRUŽENÉ A SPŘÍZNĚNÉ SPOLEČNOSTI A DODAVATELÉ NEPONESOU V ŽÁDNÉM PŘÍPADĚ ODPOVĚDNOST ZA UŠLÉ PŘÍJMY ČI ZISKY, ZTRACENÁ DATA NEBO ZVLÁŠTNÍ, PŘÍMÉ, NEPŘÍMÉ, NÁSLEDNÉ, NÁHODNÉ NEBO REPRESIVNÍ ŠKODY JAKKOLIV ZPŮSOBENÉ A BEZ OHLEDU NA TEORII ODPOVĚDNOSTI PLYNOUCÍ Z POUŽITÍ NEBO NEMOŽNOSTI POUŽÍVAT SOFTWAREOVÝ PRODUKT, A TO I KDYŽ BYLI SPOLEČNOST MITUTOYO NEBO JEJÍ PŘIDRUŽENÉ A SPŘÍZNĚNÉ SPOLEČNOSTI A/NEBO DODAVATELÉ INFORMOVÁNI O MOŽNOST VZNIKU TAKOVÉ ŠKODY.

Je-li, bez ohledu na výše uvedené, společnost Mitutoyo vůči vám shledána odpovědnou za škody nebo ztráty, které vzniknou z používání nebo v libovolném spojení s používáním výrobku z vaší strany, odpovědnost společnosti Mitutoyo a/nebo jejích přidružených a spřízněných společností a dodavatelů vůči vám, ať již stanovená ve smlouvě, nebo vyplývající z porušení závazků (včetně nedbalosti) či jinak, v žádném případě nepřesáhne cenu vámi zaplacenou za samotný výrobek.

Výše uvedená omezení platí i v případě, že výše uvedená záruka nesplní svůj základní účel.

PROTOŽE NĚKTERÉ ZEMĚ, STÁTY NEBO JURISDIKCE NEUMOŽŇUJÍ VYLOUČENÍ NEBO OMEZENÍ ODPOVĚDNOSTI ZA NÁSLEDNÉ NEBO NÁHODNÉ ŠKODY, V TAKOVÝCH ZEMÍCH, STÁTECH NEBO JURISDIKCÍCH BUDE ODPOVĚDNOST SPOLEČNOSTI MITUTOYO OMEZEN V ROZSAHU POVOLENÉM ZÁKONEM.

Shoda s požadavky kontroly vývozu

Tento výrobek spadá na základě japonského devizového zákona o zahraničním obchodu do kategorie Catch-All-Controlled (zachycení veškerého kontrolovaného) zboží nebo technologií (včetně programů), v rámci kategorie 16 Oddělené tabulky 1 Nařízení o kontrole vývozu, nebo kategorie 16 Oddělené tabulky Nařízení o devizové kontrole.

Pokud máte v úmyslu zpětně vyvážet výrobek z jiné země než z Japonska, následně prodávat výrobek v jiné zemi než v Japonsku nebo následně poskytovat technologii (včetně programu), musíte dodržovat předpisy vaší země.

Poznámky ve věci vývozu do členských zemí EU

Pokud máte v úmyslu vyvézt tento výrobek do některé z členských zemí EU, může být požadováno poskytnout návod(y) k obsluze a EU prohlášení o shodě v angličtině (za určitých okolností může být požadováno poskytnout návod(y) k obsluze a EU prohlášení o shodě v úředním jazyce cílové země). Potřebujete-li podrobnější informace, kontaktujte laskavě předem společnost Mitutoyo.

Likvidace starých elektrických a elektronických zařízení (platí v Evropské unii a dalších evropských zemích se systémy tříděného sběru odpadu)



Tento symbol na výrobku nebo na jeho obalu je založen na směrnici WEEE (směrnice o odpadech z elektrických a elektronických zařízení), která je nařízením v členských zemích EU, a znamená, že s tímto výrobkem nesmí být zacházeno jako s domovním odpadem.

Za účelem snížení dopadu na životní prostředí a minimalizace objemu skládek prosím spolupracujte při opětovném použití a recyklaci.

Chcete-li se dozvědět, jak nakládat s výrobkem, obraťte se prosím na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení společnosti Mitutoyo.

Obsah

KONVENCE POUŽITÉ V TOMTO NÁVODU	i
Štítky na výrobcích	iii
Bezpečnostní pokyny pro LED osvětlení	iv
Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	v
Opatření pro použití	vii
Záruka	ix
Vyloučení odpovědnosti	x
Shoda s požadavky kontroly vývozu	xi
Poznámky k vývozu do členských zemí EU	xi
Likvidace starých elektrických a elektronických zařízení (platí v Evropské unii a dalších evropských zemích se systémy tříděného sběru odpadu)	xi
1 HLAVNÍ JEDNOTKA S RUČNÍM OVLÁDÁNÍM	1-1
1.1 Přehled hlavní jednotky	1-1
1.2 Standardní konfigurace hlavní jednotky	2-1
1.3 Názvy jednotlivých částí	1-3
1.3.1 Hlavní jednotka	1-3
1.3.2 Zadní panel hlavní jednotky	1-3
1.3.3 Ruční XY stůl (volitelné příslušenství)	1-4
1.3.4 Dotyková obrazovka	1-5
1.3.4.1 Standardní obrazovka	1-5
1.3.4.2 Zjednodušená obrazovka	1-5
1.3.4.3 Obrazovka se seznamem	1-6
2 INSTALACE	2-1
2.1 Prostředí požadované pro instalaci	2-1
2.1.1 Teplota	2-1
2.1.2 Vlhkost	2-1
2.1.3 Vibrace	2-1
2.1.4 Proudění vzduchu, zvuk	2-2
2.1.5 Prach	2-2
2.1.6 Napájení	2-2
2.1.7 Nadmořská výška	2-3
2.2 Prostor pro instalaci	2-4
3 PŘÍPRAVA NA ZKOUŠKU	3-1
3.1 Kontrola vyrovnaní hlavní jednotky	3-1
3.2 Instalace ochranné fólie dotykové obrazovky	2-3
3.2.1 Instalace ochranné fólie dotykové obrazovky	2-3

3.3	Instalace stolu	3-3
3.3.1	Ruční XY stůl (volitelné příslušenství).....	3-3
3.3.1.1	Montáž ručního XY stolu.....	3-3
3.3.1.2	Demontáž ručního XY stolu	3-5
3.4	Nastavení aperturní clony	3-6
3.5	Montáž/demontáž harmonikového pouzdra	3-7
3.5.1	Demontáž harmonikového pouzdra	3-7
3.5.2	Montáž harmonikového pouzdra.....	3-9
4	POSTUP ZKOUŠKY TVRDOSTI	4-1
4.1	Přehled.....	4-1
4.1.1	Tvrdost podle Vickerse	4-2
4.1.1.1	Co je to tvrdost podle Vickerse	4-2
4.1.1.2	Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Vickerse	4-3
4.1.1.2.1	Zkušební povrch	4-3
4.1.1.2.2	Tloušťka vzorku	4-3
4.1.1.2.3	Bod vtisku	4-3
4.1.1.3	Zkušební zatížení (zkouška tvrdosti podle Vickerse)	4-4
4.1.2	Tvrdost podle Knoop	4-5
4.1.2.1	Co je to tvrdost podle Knoop	4-5
4.1.2.2	Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Knoop.....	4-6
4.1.2.2.1	Zkušební povrch	4-6
4.1.2.2.2	Tloušťka vzorku	4-6
4.1.2.2.3	Pozice vtisku.....	4-6
4.1.2.3	Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Knoop)	4-7
4.1.3	Zkouška lomové houževnatosti	4-8
4.1.3.1	Co je to zkouška lomové houževnatosti	4-8
4.1.4	Zkouška tvrdosti podle Brinella	4-9
4.1.4.1	Co je to zkouška tvrdosti podle Brinella	4-9
4.1.4.2	Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Brinella	4-10
4.1.4.2.1	Zkušební povrch	4-10
4.1.4.2.2	Tloušťka vzorku	4-10
4.1.4.2.3	Vzdálenost od okraje vzorku k bodu středu vtisku	4-10
4.1.4.2.4	Průměr zahloubení	4-10
4.1.4.3	Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Brinella).....	4-11
4.2	Zkouška tvrdosti	4-13
4.2.1	Postup provedení zkoušky tvrdosti	4-13
4.2.2	Zapnutí napájení hlavní jednotky	4-14
4.2.3	Umístění vzorku	4-15
4.2.3.1	Umístění vzorku na plochu kovadlinu	4-15
4.2.3.2	Umístění vzorku do standardního svěráku (volitelné příslušenství)	4-16
4.2.4	Nastavení zkušebního zatížení (síly).....	4-17
4.2.4.1	Pro zkoušky tvrdosti podle Vickerse a Knoop a zkoušku lomové houževnatosti	4-17
4.2.4.2	Pro zkoušku tvrdosti podle Brinella.....	4-17

4.2.5	Měření vtisku prostřednictvím měřicího mikroskopu.....	4-20
4.2.5.1	Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu	4-20
4.2.5.2	Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Vickerse.....	4-21
4.2.5.3	Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Knoopu.....	4-22
4.2.5.4	Měření vtisku při zkoušce lomové houževnatosti	4-23
4.2.5.5	Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Brinella	4-25
4.3	Obsluha jednotlivých částí zkušebního přístroje.....	4-27
4.3.1	Obsluha měřicího mikroskopu	4-27
5	OVLÁDÁNÍ A NASTAVENÍ.....	5-1
5.1	Ovládání výchozích obrazovek	5-1
5.1.1	Záložky nastavení podmínek (společné funkce výchozích obrazovek)	5-2
5.1.2	Blok základních operací (společné funkce výchozích obrazovek).....	5-2
5.1.2.1	Ovládání karuselu	5-3
5.1.2.2	Nastavení osvětlení	5-4
5.1.3	Obrazovky	5-4
5.1.3.1	Standardní obrazovka.....	5-4
5.1.3.2	Zjednodušená obrazovka.....	5-7
5.1.3.3	Obrazovka se seznamem	5-7
5.2	Nastavení podmínek zkoušky	5-9
5.2.1	Nastavení zkušebního zatížení (síly)	5-10
5.2.1.1	Zkouška podle Vickerse (Knoopu)	5-10
5.2.1.2	Zkouška tvrdosti podle Brinella	5-10
5.2.2	Nastavení doby působení zkušebního zatížení (síly)	5-11
5.2.3	Nastavení rychlosti přiblížení	5-12
5.2.4	Nastavení stupnice	5-13
5.2.4.1	Zkouška tvrdosti podle Vickerse	5-14
5.2.4.2	Zkouška tvrdosti podle Knoopu.....	5-14
5.2.4.3	Zkouška tvrdosti podle Brinella	5-15
5.2.4.4	Zkouška lomové houževnatosti.....	5-16
5.2.5	Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu	5-17
5.2.6	Nastavení korekce zakřivení	5-18
5.2.7	Nastavení uživatelské korekce	5-20
5.2.8	Nastavení (v záložce "Zkouška").....	5-22
5.3	Nastavení podmínek ovládání.....	5-22
5.3.1	Nastavení převodu.....	5-23
5.3.2	Nastavení vyhodnocení OK/NG	5-25
5.3.3	Nastavení externího výstupu	5-27
5.3.4	Nastavení (v záložce "Podm.")	5-28
5.4	Nastavení výsledků	5-29
5.4.1	Nastavení statistické analýzy	5-30
5.4.2	Nastavení počtu vzorků.....	5-31
5.4.3	Úprava statistiky	5-32
5.4.4	Vstup/výstup statistických dat	5-34

5.4.4.1	Ukládání / načítání dat z paměťového USB zařízení	5-34
5.4.4.1.1	Uložení dat ze zkoušky	5-34
5.4.4.1.2	Načtení dat ze zkoušky	5-38
5.5	Nastavení systému	5-41
5.5.1	Průvodce	5-41
5.5.1.1	Získání zkušebního zatížení (síly)	5-42
5.5.1.2	Získání minimální tloušťky	5-44
5.5.1.3	Získání délky úhlopříčky	5-44
5.5.1.4	Získání tvrdosti	5-45
5.5.2	Nastavení karuselu	5-46
5.5.3	Další nastavení (1 až 3)	5-47
5.5.3.1	Verze (Další 1)	5-47
5.5.3.2	Jazyk (Další 1)	5-47
5.5.3.3	Režim spánku (Další 1)	5-48
5.5.3.4	Obrazovka potvrzení (Ostatní 1)	5-49
5.5.3.5	Počet zatížení (Ostatní 2)	5-49
5.5.3.6	Počet číslic (Další 2)	5-49
5.5.3.7	Zvukový signál (Ostatní 2)	5-50
5.5.3.8	Nastavení zaokrouhlování JIS (Ostatní 2)	5-50
5.5.3.9	Nastavení zobrazení (Další 3)	5-51
5.5.3.10	Automatické ovládání karuselu (Ostatní 3)	5-52
5.5.3.11	Datum (Čas) (Další 3)	5-52
5.5.4	Nastavení (v záložce "Systém")	5-53
5.6	Průvodce	5-54
6	ÚDRŽBA A KONTROLA	6-1
6.1	Bezpečné uchovávání výrobku	6-1
6.2	Pravidelná kontrola	6-2
6.2.1	Údržba svislého vřetena	6-3
6.2.2	Čištění vnějších částí	6-3
6.2.3	Čištění objektivu	6-3
6.3	Výměna a kontrola spotřebních dílů	6-4
6.3.1	Výměna vnikového tělíska	6-4
6.3.2	Výměna objektivu	6-6
6.3.3	Nastavení střední polohy objektivu	6-6
6.3.4	Kontrola přesnosti zkoušky tvrdosti	6-8
6.3.5	Výměna ochranné fólie dotykové obrazovky	6-8
7	ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	7-1
7.1	Ovládání systému	7-1
7.2	V průběhu provádění zkoušky tvrdosti	7-2
7.3	Seznam chybových hlášení	7-4
8	SPECIFIKACE	8-1
8.1	Hlavní specifikace	8-1

8.2	Standardní příslušenství	8-4
8.3	Spotřební materiál a náhradní díly	8-5
8.4	Volitelné příslušenství	8-5
8.5	Propojení tiskárny DP-1 VR.....	8-7
8.6	Propojení s tiskárnou DPU-414.....	8-10
8.6.1	Připojení DPU-414.....	8-10
8.6.2	Nastavení softwaru DIP SW	8-10
8.6.3	Tisk.....	8-11
8.7	Specifikace externího výstupu.....	8-12
8.7.1	Sériové rozhraní (RS-232C).....	8-12
8.7.2	USB rozhraní	8-13
8.7.3	Rozhraní Digimatic (SPC).....	8-14
8.7.4	Formát výstupu dat	8-15

Servisní síť

1

HLAVNÍ JEDNOTKA S RUČNÍM OVLÁDÁNÍM

V této kapitole je popsán přehled a konfigurace hlavní jednotky s ručním ovládáním.

1.1 Přehled hlavní jednotky

Tento přístroj je TVRDOMĚR VICKERS, který lze ovládat pomocí dotykového panelu.

- POZNÁMKA**
- Tento zkušební přístroj je určen pro průmyslové použití. Nepoužívejte jej pro jiné účely.
 - Potřebujete-li provést instalaci, údržbu a opravu, obraťte se na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo, neboť tyto služby vyžadují určité odborné znalosti. Nepřijímáme jakoukoliv odpovědnost za ztráty přesnosti nebo osobní újmu způsobené instalací, údržbou nebo opravami provedenými uživatelem nebo jinými neoprávněnými osobami.

1.2 Standardní konfigurace hlavní jednotky

Série HV-100A se sestává z modelů HV-110A a HV-120A.

Následující tabulka popisuje standardní konfiguraci.

Tabulka 1-1

	HV-110A	HV-120A
Hlavní jednotka	Hlavní jednotka HV-110A	Hlavní jednotka HV-120A
Objektiv (standardní vybavení)	10×	
(volitelné)	Objektiv 2×	
	Objektiv 5×	
	Objektiv 20×	
	Objektiv 50×	

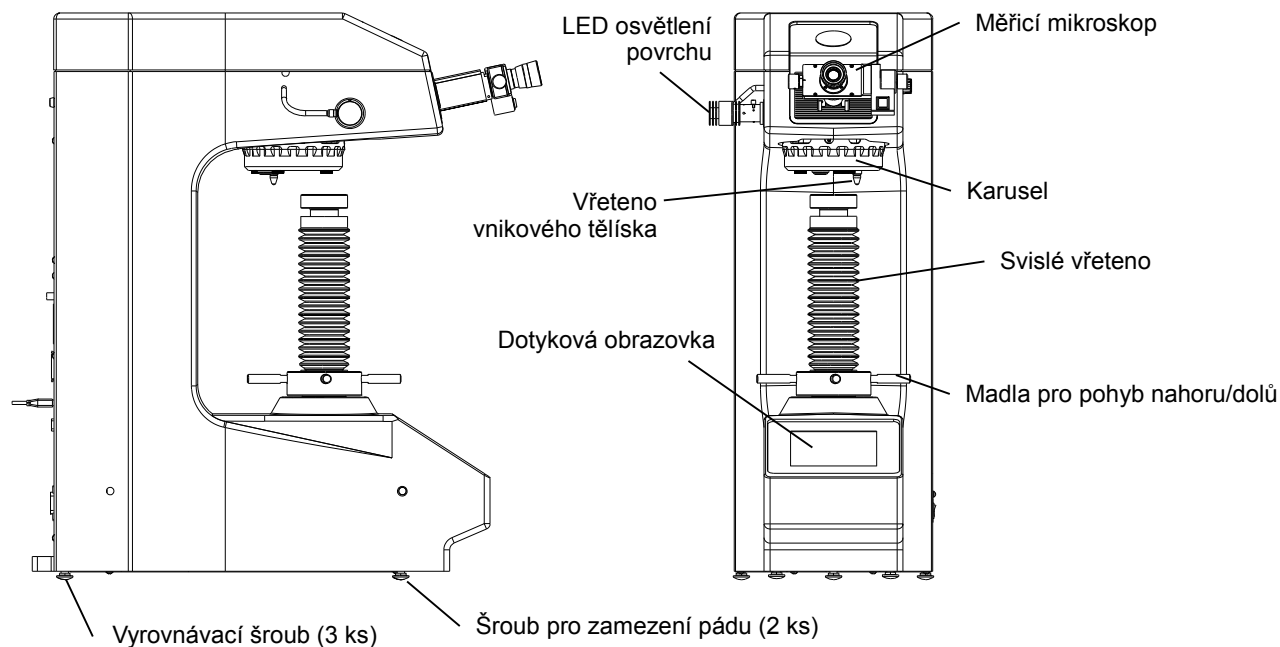


UPOZORNĚNÍ

- Pozorujete-li abnormální projevy, jako je přehřívání, vycházející kouř nebo pach, ihned vypněte hlavní vypínač a vytáhněte elektrickou zástrčku ze zásuvky. Poté požádejte svého prodejce o provedení opravy. Používání přístroje v abnormálním stavu může mít za následek úraz elektrickým proudem nebo vznik požáru.
-

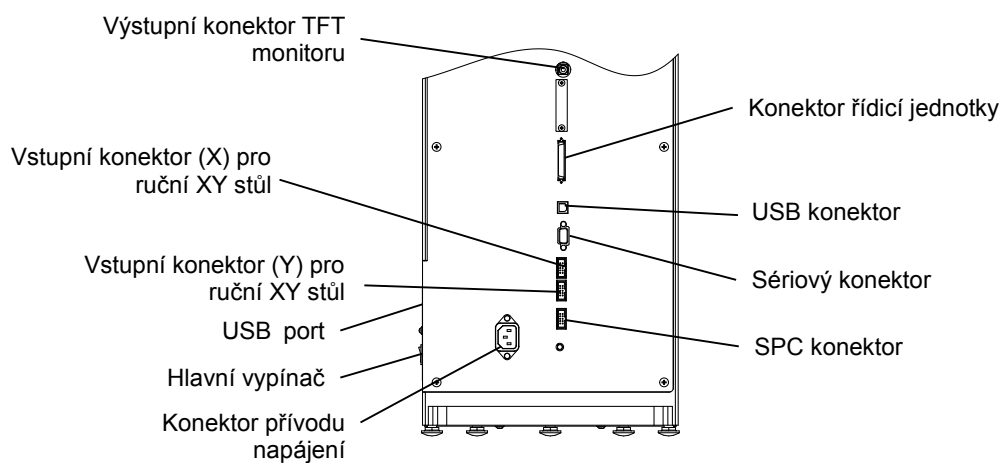
1.3 Názvy jednotlivých částí

1.3.1 Hlavní jednotka



Obr. 1-1

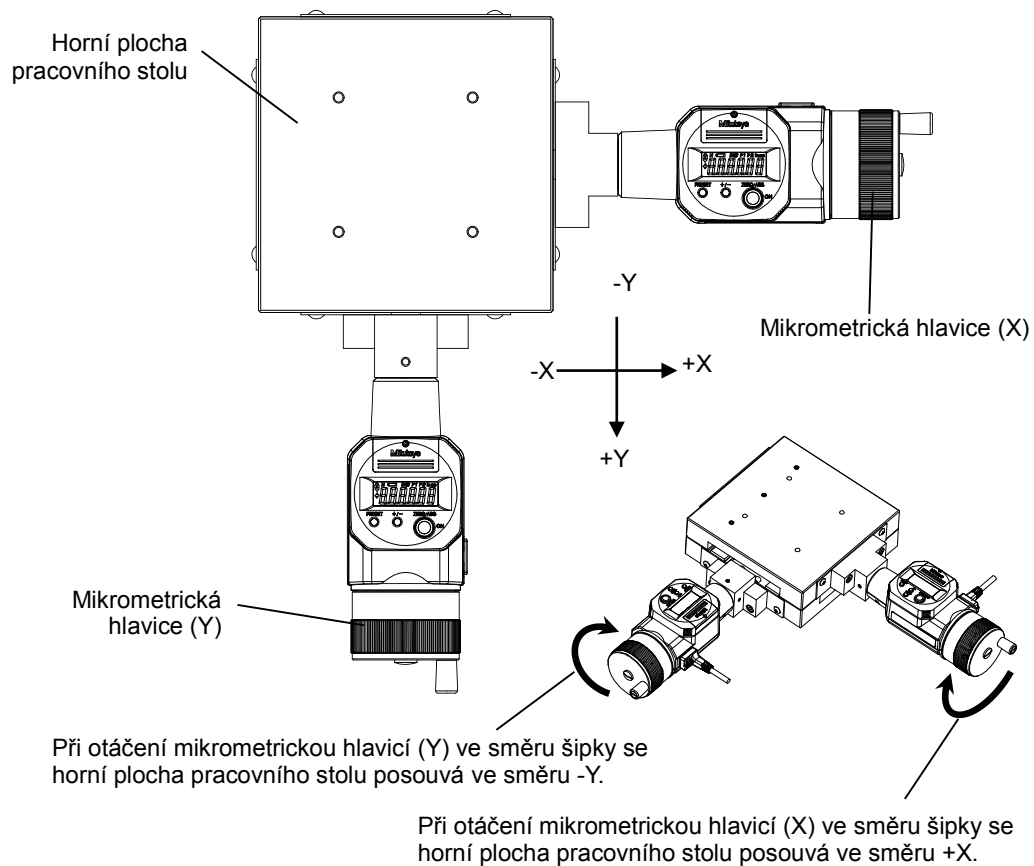
1.3.2 Zadní panel hlavní jednotky



Obr. 1-2

1.3.3 Ruční XY stůl (volitelné příslušenství)

50 x 50



Obr. 1-3

1.3.4 Dotyková obrazovka

Zvolte výchozí obrazovku ze tří typů: standardní, zjednodušená, seznam.

Obrazovku měňte podle použití.

Postup změny výchozí obrazovky naleznete v kapitole "5.5.3.9 Volba zobrazení obrazovky (Ostatní 3)".

1.3.4.1 Standardní obrazovka

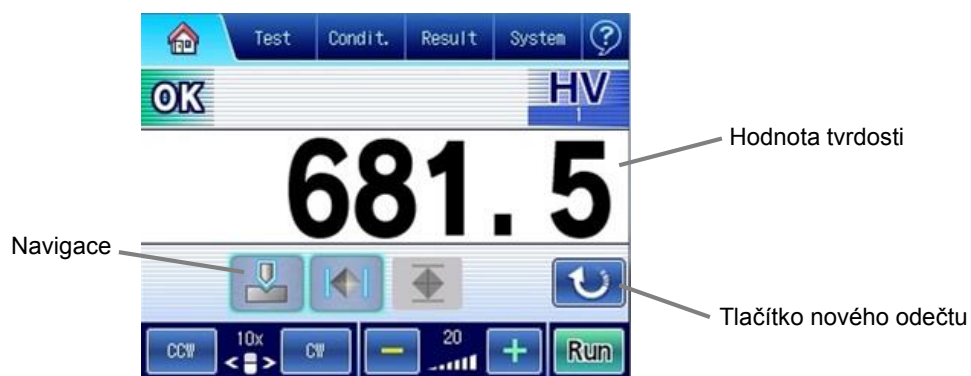
V tomto režimu jsou všechna data potřebná pro zkoušku tvrdosti zobrazena na jedné obrazovce.



Obr. 1-4

1.3.4.2 Zjednodušená obrazovka

V tomto režimu je na obrazovce zobrazena pouze hodnota tvrdosti a vyhodnocení.

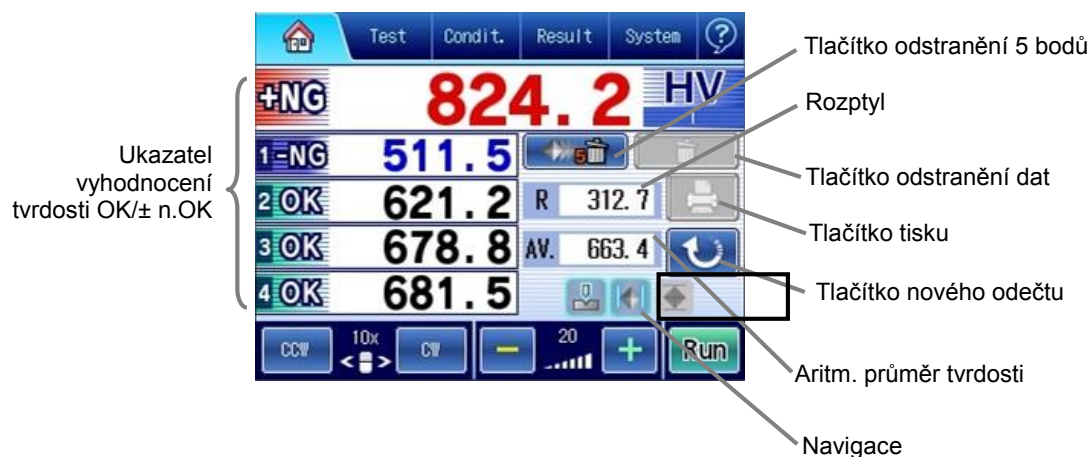


Obr. 1-5

1.3.4.3 Obrazovka se seznamem

V tomto režimu je na obrazovce uveden seznam až 5 posledních výsledků seřazených od nejnovějšího. Rovněž jsou zobrazeny hodnoty rozptylu a aritm. průměru. Jednotlivé údaje mohou být odstraněny a seznam výsledků lze vytisknout.

Tato obrazovka je vhodná při získávání aritm. průměru z pěti výsledků na obrobek.



Obr. 1-6

2

INSTALACE

Tato kapitola popis prostředí pro instalaci a propojení součástí systému.

2.1 Požadované prostředí pro instalaci

Za účelem dosažení plné výkonnosti hlavní jednotky pro ruční použití HV-100 vezměte do úvahy prostředí pro instalaci popsané níže.

2.1.1 Teplota

Provozní podmínky: 5 až 40 °C

Teplota zaručující přesnost měření je 23 ± 5 °C.

2.1.2 Vlhkost

Relativní vlhkost: 80 % nebo méně (bez kondenzace)

Vlhkost přímo neovlivní přesnost zkušebního přístroje, nicméně vysoká relativní vlhkost vzduchu může snadno způsobit korozi kritických částí přístroje. Rovněž mohou být nepříznivě ovlivněny elektronické součástky. Za účelem zabránění těmto problémům udržujte okolní vlhkost co nejbližší rozmezí 55 až 65 %.

2.1.3 Vibrace

Vyberte místo s co nejmenšími podlahovými vibracemi.

(Vibrace mohou být absorbovány tvrdoměrem, což může negativně ovlivnit výsledek zkoušky.)

- Instalaci proveďte na pevné podlaze s uvážením na složení konstrukce budovy.
- Neumísťujte přístroj na místo s vysokým výskytem osob.
- Neinstalujte přístroj do blízkosti zařízení generujících vibrace.
- Doporučujeme provést instalaci na místě v prvním podlaží budovy.
- Neinstalujte přístroj v budově, která se nachází v blízkosti rušné ulice s hustým provozem.
- Neinstalujte přístroj v budově, kde jsou instalovány jeřáby či vibrační zkušební stroje.

Hladina vibrací:

- 0,05 m/s² nebo méně při frekvenci 10 Hz nebo více
- Amplituda musí být menší než 2 µm p-p při frekvenci 10 Hz nebo méně.

Pokud jsou výše uvedené podmínky překročeny, přijměte opatření proti vibracím. Informace o antivibračních opatřeních si vyžádejte samostatně.

2.1.4 Proudění vzduchu, zvuk

- Zamezte přímému proudění vzduchu z klimatizace na tvrdoměr.
- Neinstalujte přístroj na místo, kde je extrémní vnitřní cirkulace vzduchu.
- Neinstalujte přístroj na místo v blízkosti dveří.
- Neinstalujte přístroj na místo v blízkosti zařízení generujících zvuk.
- Hovor z telefonu nebo reproduktorů může negativně ovlivnit výsledky zkoušek.

2.1.5 Prach

Hlavní jednotka HV-100 se skládá z vysoce přesných součástí, jako jsou vodící tyče jednotlivých jednotek, lineární pravítka a optické systémy, které mohou být snadno poškozeny prachem a nečistotami. Používejte proto tento systém na místě, které je co nejvíce chráněné proti prachu.

2.1.6 Napájení

K napájení hlavní jednotky HV-100 je zapotřebí střídavé napětí 100–240 V, 50/60 Hz.

Přiváděné napájení by mělo mít dostatečnou rezervu nad spotřebou systému.

Tabulka 2-1

Způsob distribuce	Jednofázový
Napětí, napájení	100-240 V AC ※
Frekvence	50/60 Hz
Příkon	Max. 24 W
Počet zásuvek	1 ks

※ Je-li tento systém vystaven krátkodobému výpadku proudu, může být uveden zpět do zapnutého stavu. Před zahájením provozu přístroje zkontrolujte bezpečnost jeho spuštění.

- RADA**
- Napájecí zdroj se liší v závislosti na modelu tiskárny, která bude použita. Přesné specifikace vyhledejte v návodu k obsluze tiskárny, která bude použita.
 - V případě, že nejsou zajištěny uvedené hodnoty napájecího napětí z důvodu kolísání napájení, je zapotřebí použít stabilizátor napětí. V případě možnosti výpadku elektrického proudu může být vyžadován nepřerušitelný zdroj napájení systému. Potřebujete-li podrobnější informace, obraťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
-



POZOR

- Použijte elektrickou zásuvku určenou výhradně k napájení přístroje, a nepřipojujte k ní jiná zařízení.
-

2.1.7 Nadmořská výška

Používejte systém v nadmořské výšce do 2000 m.

2.2 Prostor pro instalaci

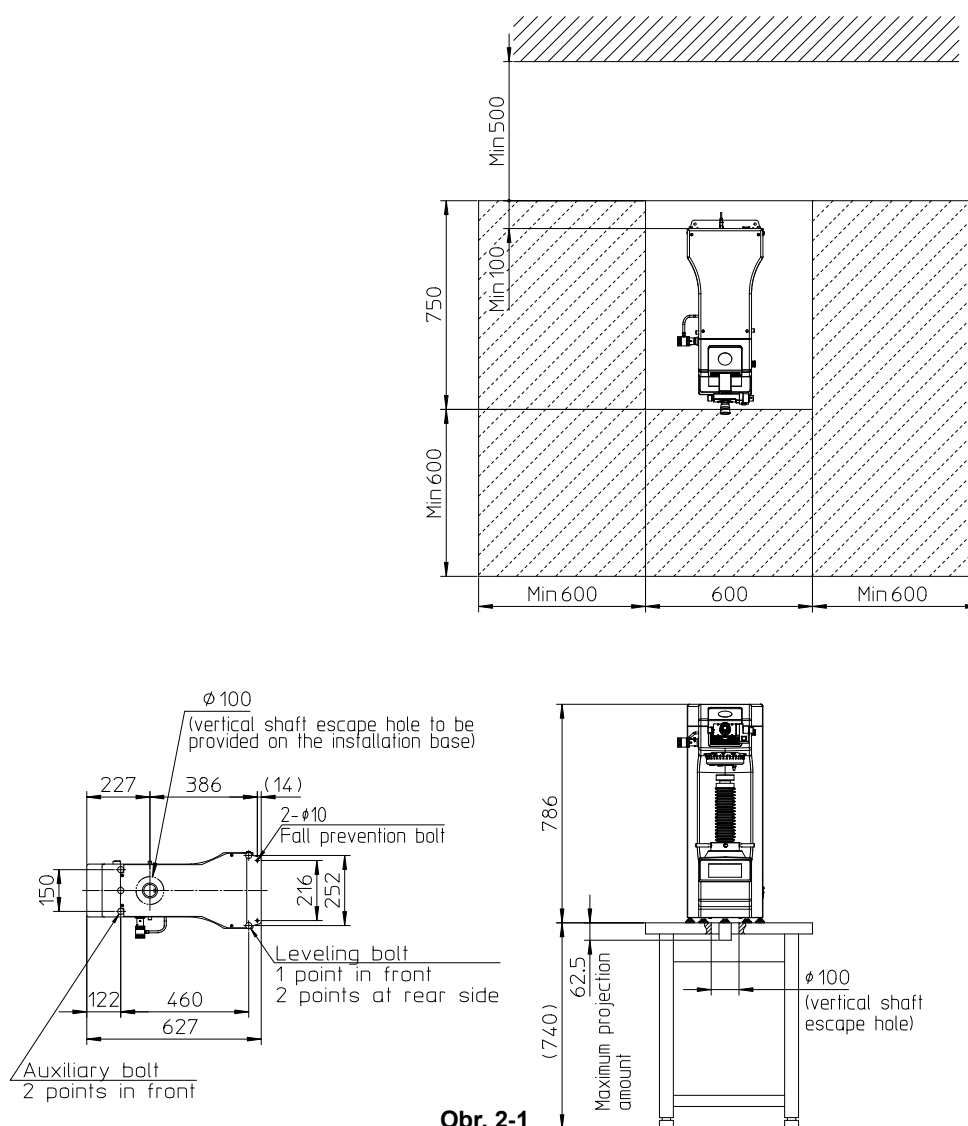
Instalaci a nastavení systému smí provádět pouze oprávnění pracovníci společnosti Mitutoyo.

Následující náčrtek zobrazuje standardní příklad požadované podlahové plochy pro instalaci systému.



NEBEZPEČÍ

- V případě, že stůl, na který bude tvrdoměr umístěn, neobsahuje otvor (přibližně $\varnothing 100$, hloubka 100), maximální výška vzorku bude omezena. Aby bylo možné využít uvedenou maximální výšku vzorku, je nutné použít volitelný stojan (viz kapitola "8.4 Volitelné příslušenství") nebo do stolu vyvrtat otvor. Potřebujete-li podrobnější informace o volitelných stojanech, obraťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.



Obr. 2-1

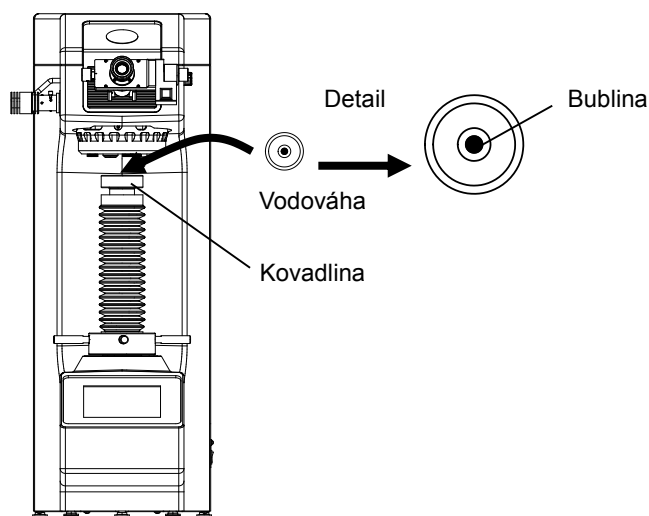
3

PŘÍPRAVA NA ZKOUŠKU

Tato kapitola popisuje přípravu na zkoušku.

3.1 Kontrola vyrovnaní hlavní jednotky

1. Umístěte vodováhu na kovadlinu a ověřte, zda se bublina vodováhy nachází ve středu kruhu. Není-li bublina uvnitř kruhu, obraťte se na nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo s žádostí o provedení vyrovnaní. (Obr. 3-1)



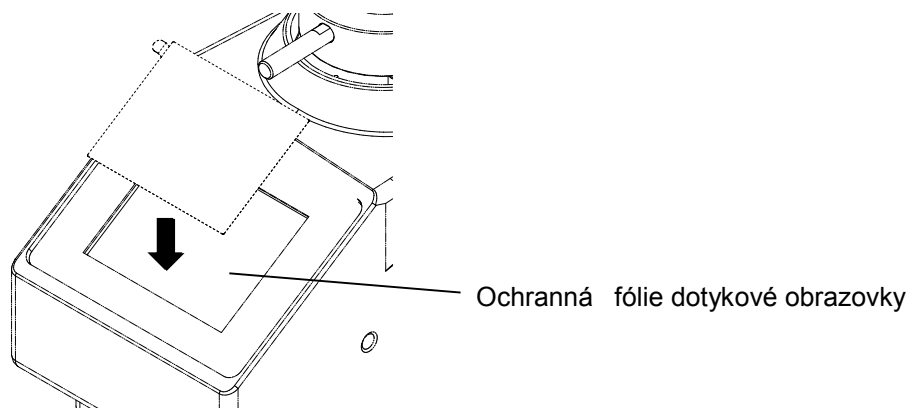
Obr. 3-1

3.2 Instalace ochranné fólie dotykové obrazovky

3.2.1 Instalace ochranné fólie dotykové obrazovky

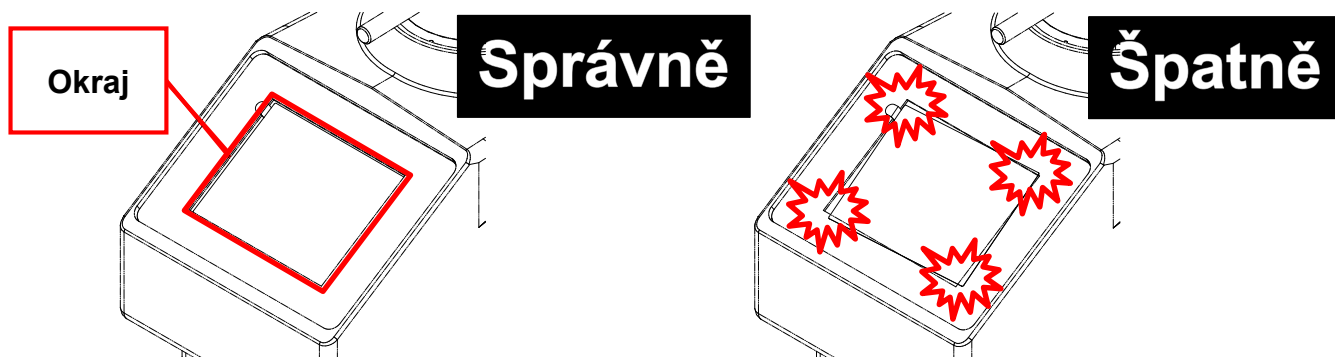
POZNÁMKA Při instalaci ochranné fólie dotykové obrazovky nejprve očistěte dotykovou obrazovku suchým hadříkem.

1. Z ochranné fólie dotykové obrazovky odstraňte krycí vrstvu (potah chránící samolepící povrch).
2. Umístěte ochrannou fólii na dotykovou obrazovku a pomocí suché utěrky ji celým povrchem přitiskněte.



Instalace ochranné fólie dotykové obrazovky

Umístěte "ochrannou fólii dotykové obrazovky" přesně uvnitř okrajů.



Není-li fólie správně nainstalována, může dotyková obrazovka příležitostně pracovat

3.3 Instalace stolu

3.3.1 Ruční XY stůl (volitelné příslušenství)

Ruční XY stůl bude nainstalován pracovníky společnosti Mitutoyo při instalaci přístroje. Je-li nicméně potřeba stůl odstranit nebo znovu nainstalovat, před zahájením úkonu si pečlivě přečtěte následující pokyny.



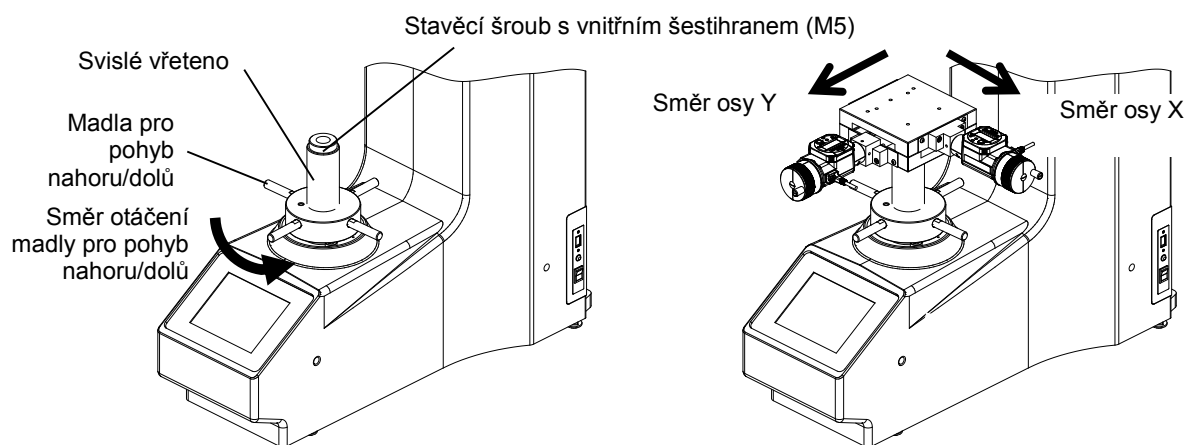
NEBEZPEČÍ

- Před zahájením úkonu dostatečně snižte svislé vřetenno.
- Při montáži nebo demontáži ručního XY stolu dávejte pozor, abyste neudeřili do vnikového tělíska nebo objektivu.
- Před montáží jemně setřete kontaktní povrch mezi ručním XY stolem a svislým vřetenem.

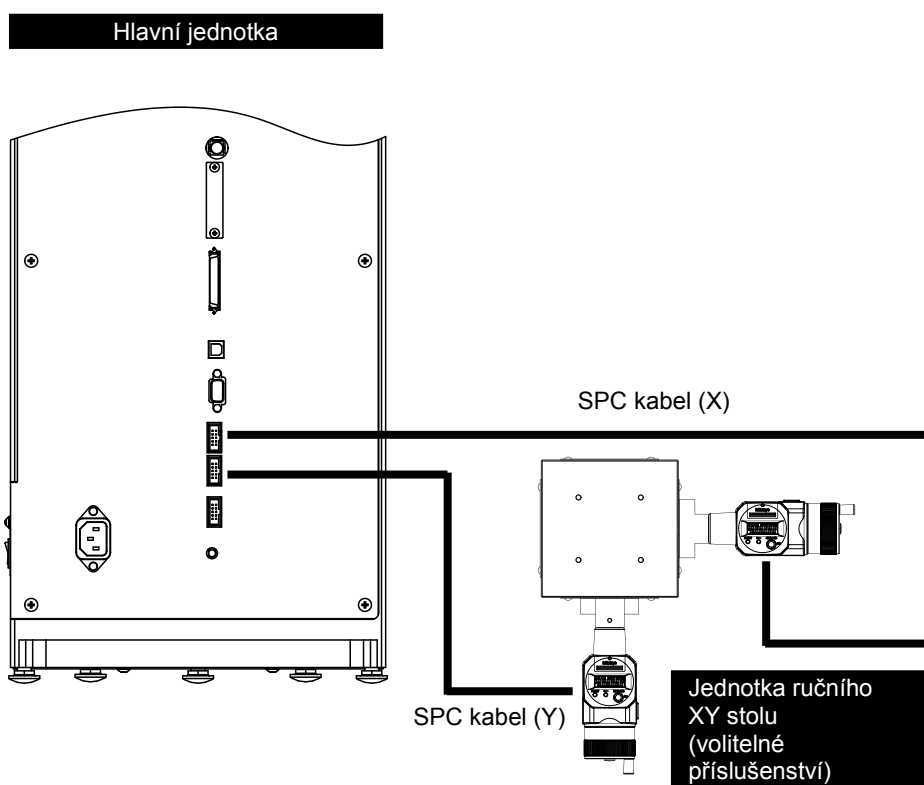
3.3.1.1 Montáž ručního XY stolu

Potřebné nástroje: Ruční XY stůl, imbusový klíč (2,5 mm), přesný šroubovák

1. Postup instalace baterie pro mikrometrickou hlavici naleznete v návodu k obsluze Digimatic uloženého v krabici s příslušenstvím.
2. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedťte svislým vřetenem dolů.
3. Pomocí dodaného imbusového klíče povolte stavěcí šrouby s vnitřním šestihranem (2 ks).
4. Vložte vodicí kolík ručního XY stolu do otvoru svislého vřetene a namontujte stůl na vrchol svislého vřetene.
5. Osou Y přejedťte dopředu a pevně utáhněte stavěcí šrouby s vnitřním šestihranem.
6. Kabel připojťte na zadním panelu. (Viz obr. 3-3.)



Obr. 3-2



Obr. 3-3

3.3.1.2 Demontáž ručního XY stolu



POZOR

-
- Před provedením tohoto úkonu nezapomeňte odstranit vzorek.
-

Potřebné nástroje: Ruční XY stůl, imbusový klíč (2,5 mm), přesný šroubovák

1. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedťte svislým vřetenem dolů.
2. Odpojte kabel ze zadního panelu. (Viz obr. 3-3.)
3. Pomocí dodaného imbusového klíče povolte stavěcí šrouby s vnitřním šestihranem (2 ks). (Viz obr. 3-2.)
4. Zvedněte ruční XY stůl a opatrně vyjměte vodící kolík z otvoru svislého vřetene.

3.4 Nastavení aperturní clony

Aperturní clona v jednotce LED osvětlení slouží k nastavení numerické apertury osvětlení. Ovlivňuje rozlišovací schopnost, kontrast a hloubku zaostření obrazu.

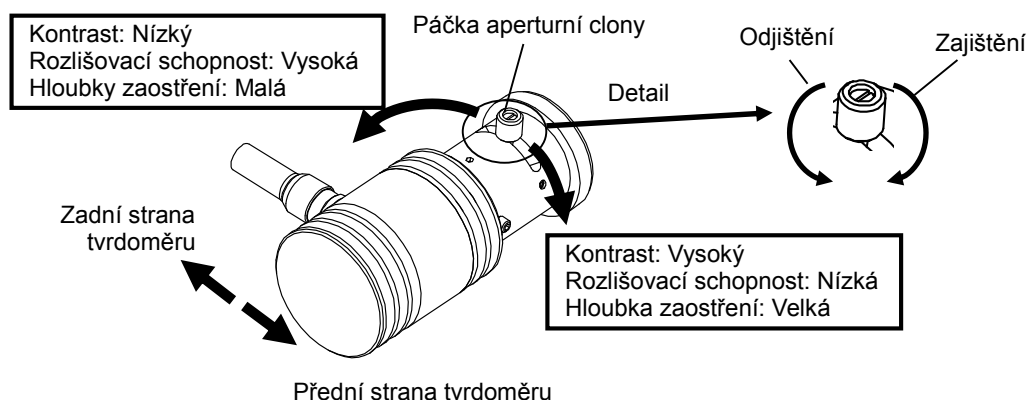
Obecně platí, že odpovídajícího kontrastu obrazu by mělo být dosaženo nastavením numerické apertury objektivu při zaostření přibližně na 80 %.

Vezměte na vědomí, že přílišným zúžením aperturní clony může být rozlišovací schopnost snížena.

Numerická apertura je při dodání nastavena na maximum.

V případě potřeby změny numerické apertury:

- posunutí páčky aperturní clony směrem k zadní straně tvrdoměru:
Numerická apertura -> Velká, Kontrast obrazu -> Nízký, Rozlišovací schopnost -> Vysoká, Hloubka zaostření -> Malá
- posunutí páčky aperturní clony směrem k přední straně tvrdoměru:
Numerická apertura -> Malá, Kontrast obrazu -> Vysoký, Rozlišovací schopnost -> Nízká, Hloubka zaostření -> Velká



Obr. 3-4

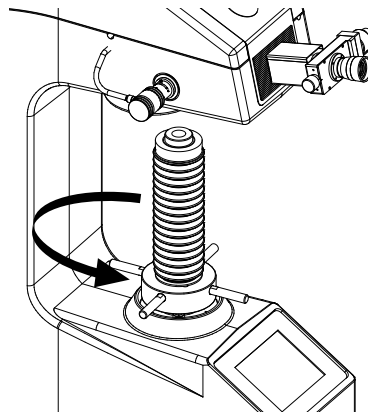
3.5 Montáž/demontáž harmonikového pouzdra

3.5.1 Demontáž harmonikového pouzdra

DŮLEŽITÉ • Při zkoušení vzorku s výškou 100 mm nebo větší odstraňte harmonikové pouzdro.

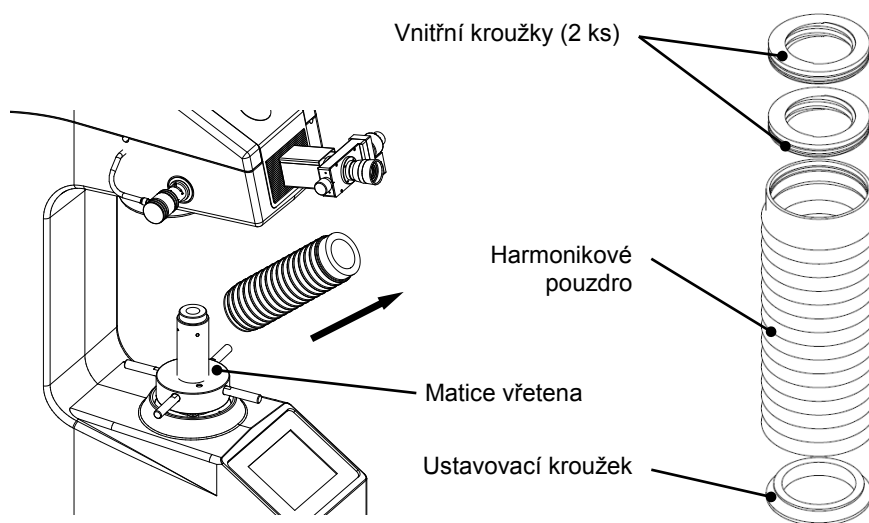
1. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedťte svislým vřetenem dostatečně dolů.

(Vzdálenost mezi vřetenem vnikového tělíska a závitem svislého vřetene zajistěte větší než 100 mm.)
2. Odeberte vzorek.
3. Demontujte plochou kovadinu nebo ruční XY stůl, podle toho, který je nainstalován. V případě ručního XY stolu nejprve odpojte kabel a poté demontujte stůl ze svislého vřetene.
4. Uchopte horní část harmonikového pouzdra a otočte jím proti směru hodinových ručiček. Poté odstraňte vnitřní kroužky (2 ks).



Obr. 3-5

5. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedťte svislým vřetenem dolů a odstraňte harmonikové pouzdro jeho vytažením nahoru.



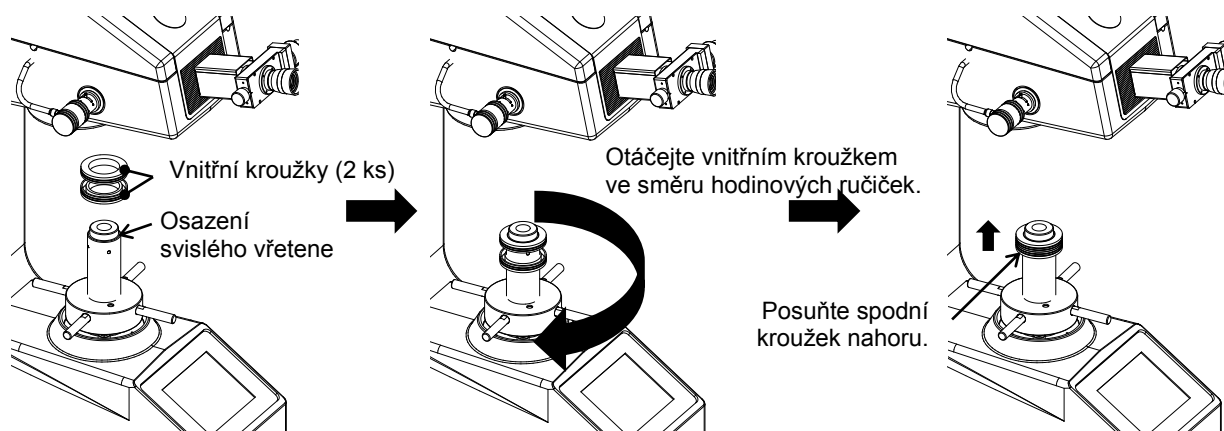
Obr. 3-6

6. Otáčením vnitřními kroužky (2 ks) ve směru hodinových ručiček je nastavte na svislé vřeteno. Horní kroužek vyrovnejte s osazením svislého vřetene a podržte ho rukou. Spodním kroužkem otáčejte proti směru hodinových ručiček a pokračujte v otáčení, dokud se nedostane do kontaktu s horním kroužkem.



POZOR

- Po demontáži harmonikového pouzdra nezapomeňte nastavit vnitřní kroužky (2ks). Pokud vnitřní kroužky nejsou nainstalovány, při přemístění svislého vřetene do krajní dolní polohy může dojít k zachycení rukou nebo prstů mezi ručním či motorickým XY stolem a horním povrchem matice vřetena (obr. 3-6).



Obr. 3-7

3.5.2 Montáž harmonikového pouzdra

1. Svislým vřetenem sjed'te dostatečně dolů a odstraňte vnitřní kroužky (2 ks).
2. Nasad'te ustavovací kroužek a poté harmonikové pouzdro.
3. Nasad'te vnitřní kroužky (2 ks) na závit vřetene a utáhněte je v bodě, kde se horní kroužek nachází 4 mm pod horní částí závitu vřetene.
4. Harmonikové pouzdro zvedněte do bodu, kde jsou zarovnány drážky harmonikového pouzdra a vnitřního kroužku, a zajistěte jej.

POZNÁMKY



4

POSTUP ZKOUŠKY TVRDOSTI

4.1 Přehled

Pomocí hlavní jednotky HV-100 lze provést zkoušku tvrdosti podle Vickerse, zkoušku tvrdosti podle Knoopu (při použití volitelného příslušenství, vnikového tělíska Knoop) a zkoušku tvrdosti podle Brinella (při použití volitelného příslušenství, vnikového tělíska Brinell a přídavného závaží). Použití vnikového tělíska Vickers rovněž umožňuje provedení zkoušky lomové houževnatosti.

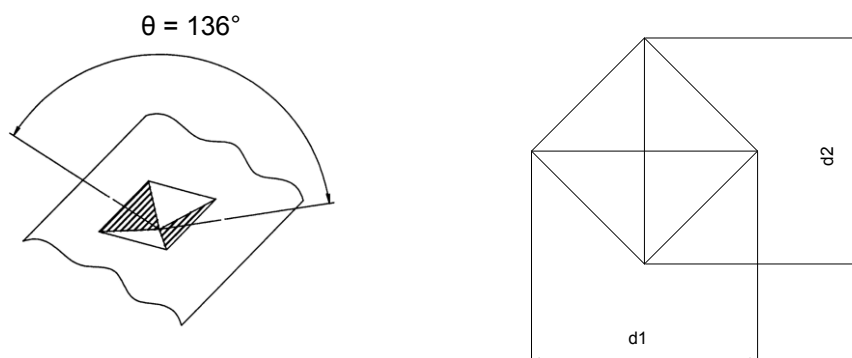
Ze zkoušky tvrdosti podle Vickerse lze obecně z materiálu o stejné kvalitě získat konstantní hodnotu tvrdosti bez ohledu na to, jak velké je zkušební zatížení. Zkoušku tvrdosti podle Vickerse lze rovněž provádět plynule s využitím stejné stupnice bez ohledu na tvrdost materiálu.

Při zkoušce tvrdosti podle Knoopu dochází ve srovnání se zkouškou tvrdosti podle Vickerse k mělčímu vtisku s delší úhlopříčkou za podmínek stejného zatížení aplikovaného na materiály. Proto je zkouška tvrdosti podle Knoopu vhodná u vzorků, na něž nelze aplikovat velké zatížení.

4.1.1 Tvrdost podle Vickerse

4.1.1.1 Co je to tvrdost podle Vickerse

Tvrdost podle Vickerse lze určit ze vztahu F/S , tedy zkušební zatížení (síla) F podělené povrchovou plochou vtisku S , která se vypočítá z úhlopříčky d (průměr ze 2 úhlopříček), kde vtisk je prováděn diamantovým vnikovým tělískem ve tvaru pravidelného čtyřhranného jehlanu s úhlem protilehlých stran $\theta = 136$ stupňů.



Vtisk při zkoušce tvrdosti podle Vickerse

Obr. 4-1

<Metoda výpočtu tvrdosti podle Vickerse>

$$HV = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.1891 \frac{F}{d^2}$$

Kde

HV: tvrdost podle Vickerse

k: konstanta, $k = 1/g_n = 1/9,80665 \approx 0,102$

F: zkušební zatížení (síla) [N]

S: povrchová plocha vtisku [mm²]

d: průměr úhlopříček vtisku d_1 a d_2 [mm], $d = (d_1 + d_2)/2$

θ : úhel mezi protilehlými stranami diamantového vnikového tělíska (136°)

g_n : standardní gravitační zrychlení

Tyto vysvětlivky jsou poskytnuty na základě popisu v normě "JIS Z 2244: Zkouška tvrdosti podle Vickerse".

4.1.1.2 Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Vickerse

4.1.1.2.1 Zkušební povrch

Zkušební povrch musí být hladký a kolmý ke směru zkušebního zatížení. Co se týče úpravy zkušební povrchu, je nezbytné použít vhodný způsob leštění pro materiálové charakteristiky zkušební vzorku, aby bylo možné přesně změřit délky úhlopříček vtisku.

4.1.1.2.2 Tloušťka vzorku

Tloušťka vzorku musí být rovna nebo větší 1,5 násobku délky úhlopříčky vtisku.

4.1.1.2.3 Bod vtisku

Tabulka 4-1

Materiál zkušební vzorku	Ocel, slitina niklu, slitina titanu, měď a slitina mědi	Lehký kov (s výjimkou slitiny titanu), olovo, cín a další slitiny
Vzdálenost mezi body středu vtisku	3d nebo více	6d nebo více
Vzdálenost od okraje vzorku k bodu středu vtisku	2,5d nebo více	3d nebo více

d: průměrná hodnota délky úhlopříčky vtisku [mm]

4.1.1.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Vickerse)

Určit lze následující zkušební zatížení (síly). Hodnoty se zobrazí na dotykové obrazovce.

1. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-110A

Tabulka 4-2

Označení	Zkušební zatížení (síla) [N]
HV 1	9,807
HV 2	19,61
HV 3	29,42
HV 5	49,03
HV 10	98,07
HV 20	196,1
HV 30	294,2
HV 50	490,3

2. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-120A

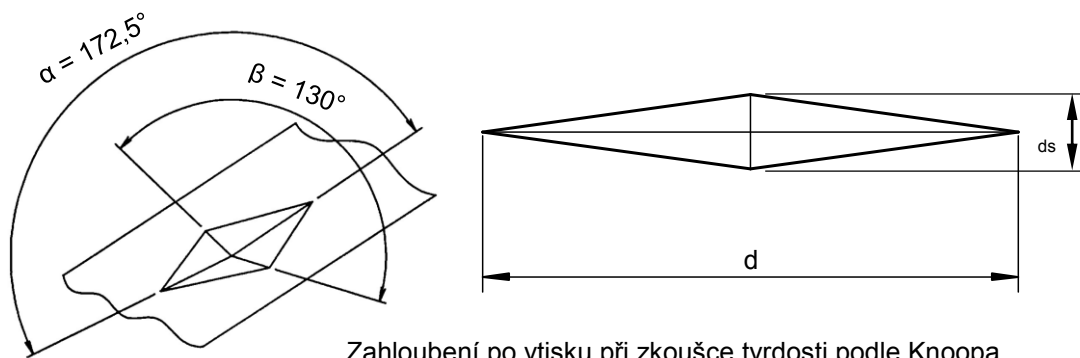
Tabulka 4-3

Označení	Zkušební zatížení (síla) [N]
HV 0,3	2,942
HV 0,5	4,903
HV 1	9,807
HV 2,5	24,52
HV 5	49,03
HV 10	98,07
HV 20	196,1
HV 30	294,2

4.1.2 Tvrdost podle Knoop

4.1.2.1 Co je to tvrdost podle Knoop

Tvrdost podle Knoop lze určit ze vztahu F/A , tedy zkušební zatížení (síla) podělená promítnutou plochou vtisku A , která se vypočítá z delší diagonální délky d , kde vtisk je prováděn diamantovým tělískem ve tvaru čtyřhranného jehlanu s úhly mezi protilehlými hranami $\alpha = 172,5$ stupňů a $\beta = 130$ stupňů a kosočtverečným příčným řezem.



Zahloubení po vtisku při zkoušce tvrdosti podle Knoop

Obr. 4-2

<Metoda výpočtu tvrdosti podle Knoop>

$$HK = k \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{cd^2} = 1.451 \frac{F}{d^2}, \quad c = \frac{\tan \frac{\beta}{2}}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}$$

Kde

HV : tvrdost podle Vickerse

k : konstanta, $k = 1/g_n = 1/9,80665 \approx 0,102$

F : zkušební zatížení (síla) [N]

A : promítnutá plocha vtisku [mm²]

d : délka delší úhlopříčky vtisku [mm]

ds : délka kratší úhlopříčky vtisku [mm]

c : konstanta vnikového tělíska (konstanta, pomocí které se určí A z d)

α : první úhel mezi protilehlými hranami vnikového tělíska (172,5 stupňů)

β : druhý úhel mezi protilehlými hranami vnikového tělíska (130 stupňů)

g_n : standardní gravitační zrychlení

Tyto vysvětlivky jsou poskytnuty na základě popisu v normě "JIS Z 2251: Zkouška tvrdosti podle Knoop – Zkušební metoda".

4.1.2.2 Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Knoop

4.1.2.2.1 Zkušební povrch

Zkušební povrch musí být hladký a kolmý ke směru zkušebního zatížení. Co se týče úpravy zkušební povrchu, je nezbytné použít vhodný způsob leštění pro materiálové charakteristiky zkušební vzorku, aby bylo možno přesně změřit délky úhlopříček vtisku.

4.1.2.2.2 Tloušťka vzorku

Tloušťka vzorku musí být rovna nebo větší 0,3 násobku délky úhlopříčky d vtisku.

4.1.2.2.3 Pozice vtisku

Tabulka 4-4

Materiál zkušební vzorku	Směr úhlopříčné čáry	
	Kratší	Delší
Vzdálenost mezi konci úhlopříček sousedních vtisků	$2,5d_s$ nebo větší	$1d$ nebo větší
Vzdálenost od okraje vzorku ke konci úhlopříčky vtisku	$3d_s$ nebo větší	–

d : délka delší úhlopříčky vtisku [mm]

d_s : délka kratší úhlopříčky vtisku [mm]

4.1.2.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Knoop)

Určit lze následující zkušební zatížení (síly). Hodnoty se zobrazí na dotykové obrazovce.

1. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-110A

Tabulka 4-5

Označení	Zkušební zatížení (síla) [N]
HK 1	9,807
HK 2	19,61
HK 3	29,42
HK 5	49,03
HK 10	98,07
HK 20	196,1
HK 30	294,2
HK 50	490,3

2. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-120A

Tabulka 4-6

Označení	Zkušební zatížení (síla) [N]
HK 0,3	2,942
HK 0,5	4,903
HK 1	9,807
HK 2,5	24,52
HK 5	49,03
HK 10	98,07
HK 20	196,1
HK 30	294,2

4.1.3 Zkouška lomové houževnatosti

4.1.3.1 Co je to zkouška lomové houževnatosti

Hodnota lomové houževnatosti se vypočítá z vnikového zatížení, úhlopříčné délky vtisku, délky trhliny a pružnosti po vtlačení vnikového tělíska Vickers do jemné keramiky používané u strojních součástí, konstrukčních materiálů a dalších. Houževnatost představuje houževnatost materiálu, a čím větší je její hodnota, tím vyšší je houževnatost materiálu.

DŮLEŽITÉ

1. Hodnota lomové houževnatosti K_C se získá pomocí metody, která odpovídá metodě IF založené na normě JIS.
 2. Hodnota lomové houževnatosti se u tohoto výrobku zobrazuje v $[\text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}]$.
 3. Nechcete-li provést zkoušku lomové houževnatosti, zvolte možnost [VYPNUTO].
 4. Nastavitelná pružnost: 0,001–999,999 GPa
-

<Metoda výpočtu hodnoty lomové houževnatosti>

$$K_C = 0.018 \left(\frac{E}{HV} \right)^{1/2} \left(\frac{P}{C^{3/2}} \right) = 0.026 \frac{E^{1/2} P^{1/2} a}{C^{3/2}}$$

Kde

KC: hodnota lomové houževnatosti $[\text{Pa} \cdot \text{m}^{1/2}]$

E: pružnost $[\text{Pa}]$

HV: tvrdost podle Vickerse (poznámka) $[\text{Pa}]$

P: vnikové zatížení $[\text{N}]$

C: polovina průměrné délky trhliny $[\text{m}]$

a: polovina průměrné délky úhlopříčky vtisku $[\text{m}]$

Tyto vysvětlivky jsou poskytnuty na základě popisu v normě "JIS R 1607: Metody zkoušení lomové houževnatosti jemné keramiky při pokojové teplotě". Pro pružnost se používá hodnota měřená v souladu s normou JIS R1602.

POZNÁMKA

- Podle normy JIS Z 2244 se tvrdost podle Vickerse uvádí bez jednotky, nicméně my jsme

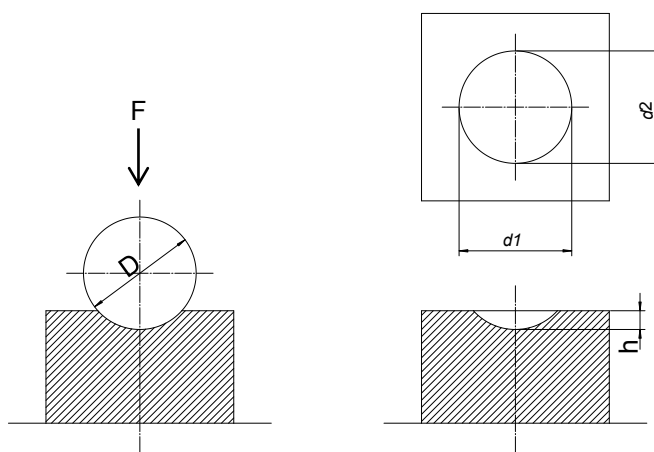
$$HV = 0.1891 \frac{P[\text{N}]}{(2a[\text{m}])^2}$$

se rozhodli použít jednotku $[\text{Pa}]$, abychom zachovali konzistenci jednotkového systému.

4.1.4 Zkouška tvrdosti podle Brinella

4.1.4.1 Co je to zkouška tvrdosti podle Brinella

Hodnota houževnatosti podle Brinella se vypočítá ze zkušebního zatížení (síly) aplikované při vtisku vnikové kuličky z tvrdé kovové slitiny do zkušební povrchu a z povrchové plochy vtisku.



Vtisk při zkoušce tvrdosti podle Brinella

Obr. 4-3

<Metoda výpočtu tvrdosti podle Brinella>

$$HBW = 0.102 \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Kde

HBW: hodnota tvrdosti podle Brinella

F: zkušební zatížení (síla) [N]

S: plocha vtisku [mm²]

D: průměr vnikového tělíska [mm]

d: střední průměr vtisku [mm], $d = (d_1 + d_2) / 2$

4.1.4.2 Opatření pro zkoušku tvrdosti podle Brinella

4.1.4.2.1 Zkušební povrch

Zkušební povrch musí být hladký a kolmý ke směru zkušebního zatížení. Co se týče úpravy zkušební povrchu, je nezbytné použít vhodný způsob vyhlazení povrchu, například pilováním nebo broušením, aby bylo možné odečíst vtisk o poloměru 0,05 mm. Je-li třeba odečíst vtisk o průměru 0,01 mm, je nezbytné provést úpravu povrchu pomocí jemného brusného papíru.

4.1.4.2.2 Tloušťka vzorku

Tloušťka vzorku musí být rovna nebo větší 8-mi násobku hloubky vtisku. Hloubku vtisku lze určit pomocí následujícího vzorce:

$$h = \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{d^2}{D^2}} \right) \quad \text{nebo} \quad h = \frac{0.102 F}{\pi D H}$$

h : hloubka zahloubení [mm]

D : průměr vnikového tělíska [mm]

d : průměr zahloubení [mm]

F : zkušební zatížení (síla) [N]

H : tvrdost podle Brinella

Tyto vysvětlivky jsou poskytnuty na základě popisu v normě "JIS Z 2243: Zkouška tvrdosti podle Brinella – Zkušební metoda".

4.1.4.2.3 Vzdálenost od okraje vzorku k bodu středu vtisku

Nastavte vzdálenost od okraje vzorku k bodu středu vtisku na $2,5d$ nebo větší (d : průměr zahloubení).

Vzdálenost mezi body středu vtisků na $3d$ nebo větší.

4.1.4.2.4 Průměr zahloubení

Zvolte odpovídající zkušební zatížení (sílu) tak, aby průměr zahloubení (d) byl podle materiálu $0,24D$ až $0,6D$ (D : průměr vnikového tělíska).

4.1.4.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Brinella)

Určit lze následující zkušební zatížení (síly). Hodnoty se zobrazí na dotykové obrazovce.

V závislosti na zkušebním zatížení (síle) může být vyžadováno další závaží (volitelné příslušenství).

Podrobnosti o nastavení naleznete v kapitole "4.2.4.2".

1. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-110A

Znak „√“ tabulce představuje dostupnost a „–“ nedostupnost.

Tabulka 4-7

Označení	Průměr vnikového tělíska		Zkušební zatížení (síla) (N)	Konfigurace zkušebního zatížení (síly)	
	1 mm	2,5 mm		Standardní zkušební zatížení u modelu HV-110 [N]	Zkušební zatížení (síla) s dalším závažím [N]
HBW 1/1	√	–	9,807	9,807	–
HBW 1/2,5	√	–	24,52	19,61	4,903
HBW 1/5	√	–	49,03	49,03	–
HBW 1/10	√	–	98,07	98,07	–
HBW 1/30	√	–	294,2	294,2	–
HBW 1/2,5	–	√	61,29	49,03	12,26
HBW 2,5/15,625	–	√	153,2	98,07	55,16
HBW 2,5/31,25	–	√	306,5	294,2	12,26
HBW 2,5/62,5	–	√	612,9	490,3	122,6

2. Dostupné zkušební zatížení (síly) u modelu HV-120A

Znak „√“ tabulce představuje dostupnost a „–“ nedostupnost.

Tabulka 4-8

Označení	Průměr vnikového tělíska [mm]		Zkušební zatížení (síla) [N]	Konfigurace zkušebního zatížení (síly)	
	1 mm	2,5 mm		Standardní zkušební zatížení (síla) u modelu HV-120 [N]	Zkušební zatížení (síla) s dalším závažím [N]
HBW 1/1	√	–	9,807	9,807	–
HBW 1/2,5	√	–	24,52	24,52	–
HBW 1/5	√	–	49,03	49,03	–
HBW 1/10	√	–	98,07	98,07	–
HBW 1/30	√	–	294,2	294,2	–
HBW 1/2,5	–	√	61,29	49,03	12,26
HBW 2,5/15,625	–	√	153,2	98,07	55,16
HBW 2,5/31,25	–	√	306,5	294,2	12,26

4.2 Zkouška tvrdosti



POZOR

1. Při otáčení karuselu nebo madly pro pohyb nahoru/dolů nedopusťte, aby došlo ke kontaktu vzorku či ručního XY stolu (volitelné příslušenství) s vnikovým tělískem nebo objektivem.
2. Nedotýkejte se tvrdoměru při provádění vtisku. Pokud tak učiníte, může dojít k poškození přístroje nebo nemožnosti normálního provedení zkoušky tvrdosti.

4.2.1 Postup provedení zkoušky tvrdosti

1. Ujistěte se, že byla provedena kompletní příprava před zkouškou. ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 3.
2. Při provádění zkoušky tvrdosti podle Knoop či Brinella vyměňte vnikové tělísko za tělísko podle Knoop respektive Brinella (volitelné příslušenství). ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 6.3.1.
3. Zapněte hlavní vypínač hlavní jednotky. ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 4.2.2.
4. Umístěte vzorek. ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 4.2.3.
5. Zaostřete na povrch vzorku.
 - Otočte karuselem do polohy, kdy se objektiv s požadovaným zvětšením nachází na přední straně zkušebního přístroje.
 - Karuselem otočte buď pomocí tlačítek  (otáčení karuselu), nebo ručně.
 - Pohybem svislého vřetene nahoru nebo dolů upravte zaostření na povrch vzorku.
6. Nastavte zkušební zatížení (sílu). ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 4.2.4.
 - Na dotykové obrazovce stiskněte  (záložku Zkouška) a poté stisknutím jednoho ze zobrazených tlačítek nastavte zkušební zatížení (sílu).
7. Proved'te zkoušku.
 - Na dotykové obrazovce stiskněte  (záložku Výchozí).
 - Na dotykové obrazovce stiskněte tlačítko  (SPUSTIT). Karusel se automaticky otočí, vnikové tělísko se přesune na přední stranu zkušebního přístroje a poté se spustí provedení vtisku.



POZOR

V průběhu následujících operací nepřibližujte obličej a ruce ke karuselu. V opačném případě může dojít ke zranění.

1. Pokud je zkouška tvrdosti zahájena ve stavu, kdy vnikové tělísko není umístěno na přední straně zkušebního přístroje.
2. Při změně zvětšení objektivu.

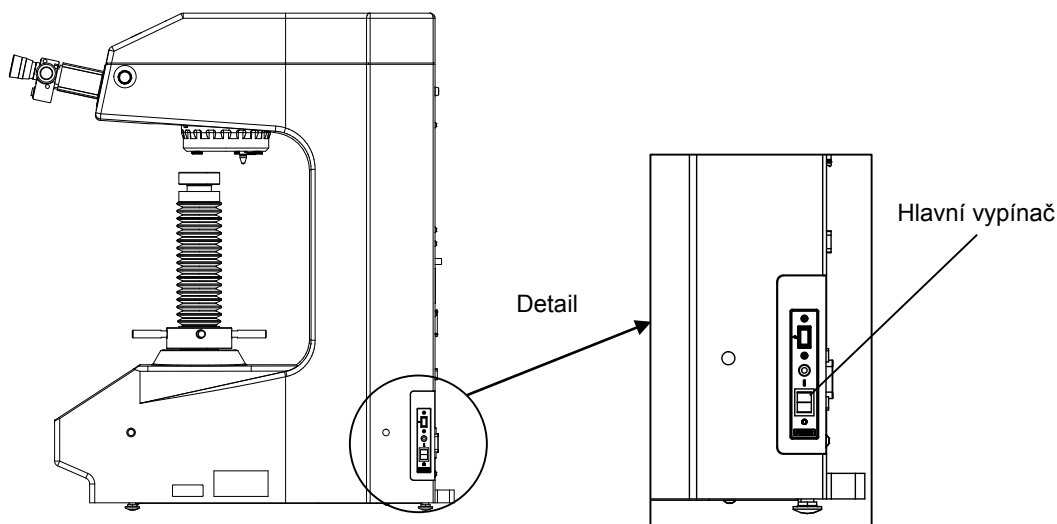
8. S použitím měřicího mikroskopu změřte úhlopříčnou délku vtisku. ⇒ Podrobnosti naleznete v kapitole 4.2.5.

9. Dokončete zkoušku tvrdosti.

- Stisknutím hlavního vypínače na boční straně zadního panelu vypnete napájení.

4.2.2 Zapnutí napájení hlavní jednotky

1. Stisknutím hlavního vypínače na boční straně zadního panelu zapnete napájení.



Obr. 4-4

2. Na dotykové obrazovce se zobrazí titulní obrazovka a poté se přepne na obrazovku měření.



Obr. 4-5

4.2.3 Umístění vzorku



POZOR

- Povrch vzorku musí být rovnoběžný s horním povrchem ploché kovadliny.
- Při umísťování vzorku na plochou kovadlinu nebo při jeho odebírání z kovadliny otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů sjedzte vřetenem dolů, aby nedošlo ke kontaktu vzorku s vnikovým tělískem nebo objektivem.

Maximální výška zkoušeného vzorku se liší v závislosti na konfiguraci ploché kovadliny, kulatého stolu (volitelné příslušenství), ručního XY stolu (volitelné příslušenství), standardního svěráku (volitelné příslušenství) atd. Výšky vzorků jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 4-9

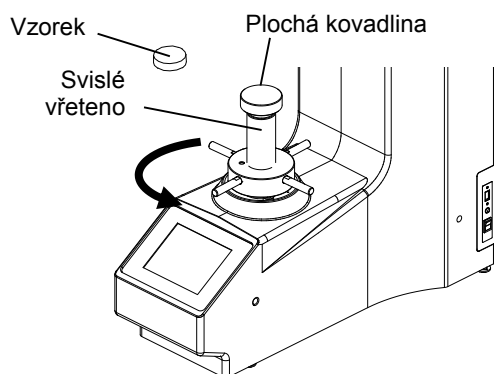
	Maximální výška vzorku	
	Bez harmonikového pouzdra	S harmonikovým pouzdrům
	S únikovým otvorem pro svislé vřetenem	Bez únikového otvoru pro svislé vřetenem
Plochá kovadlina	210 mm	138 mm
Kulatý stůl	210 mm	138 mm
Ruční XY stůl 50×50	181 mm	109 mm
Ruční XY stůl 50×50, standardní svěrák	157 mm	85 mm

* Únikový otvor je otvor vytvořený v instalačním stole, který umožňuje průchod svislého vřetenem.

4.2.3.1 Umístění vzorku na plochou kovadlinu

Jak umístit vzorek:

1. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedzte svislým vřetenem dolů.
2. Umístěte vzorek do středu ploché kovadliny.



Obr. 4-6

4.2.3.2 Umístění vzorku do standardního svěráku (volitelné příslušenství)

Jak umístit vzorek:

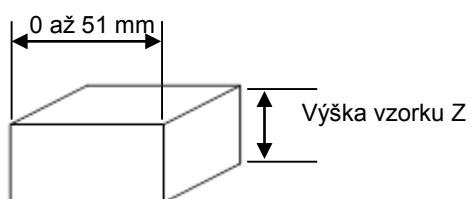
1. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedťte svislým vřetenem dolů.
2. Vložte vzorek do standardního svěráku a umístěte jej do středu ručního XY stolu.



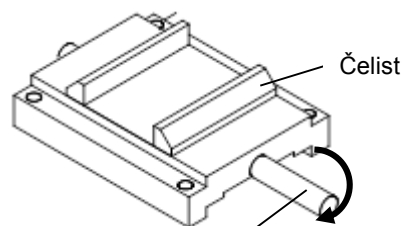
POZOR

- Povrch vzorku musí být výše než čelisti standardního svěráku.

Rozměry vzorku, který má být umístěn do standardního svěráku, musí být stejné nebo menší než rozměry kvádrů na obr. 4-7.



Rozměry vzorků



Upínací vřeteno
(utahuje se otáčením ve směru hodinových ručiček)

Standardní svěrák

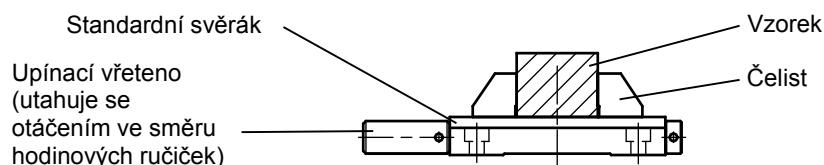
Obr. 4-7

Vzorek, který lze upevnit do standardního svěráku je obecně hranol, ale je možné upevnit i válcové a kulové vzorky.

Není-li vzorek tvaru hranolu, upevněte jej do čelistí.

Povrch vzorku musí být výše než horní povrch standardního svěráku, jak je znázorněno na obr. 4-8.

Povrch vzorku musí být rovnoběžný s horním povrchem ručního XY stolu.



Obr. 4-8

4.2.4 Nastavení zkušebního zatížení (síly)

4.2.4.1 Pro zkoušky tvrdosti podle Vickerse a Knoop a zkoušku lomové houževnatosti

Z příslušné tabulky v kapitole “4.1.1.3” a “4.1.2.3” zvolte zkušební zatížení (sílu) dostupnou pro používaný zkušební přístroj.

Nastavení zkušebního zatížení (síly) proveďte dle pokynů v kapitole “5.2.1.1 Zkouška tvrdosti podle Vickerse (Knoop)”.

4.2.4.2 Pro zkoušku tvrdosti podle Brinella

Z příslušné tabulky v kapitole “4.1.4.3” zvolte zkušební zatížení (sílu) dostupnou pro používaný zkušební přístroj.

Nastavení zkušebního zatížení (síly) proveďte dle pokynů v kapitole “5.2.1.2 Zkouška tvrdosti podle Brinella”.

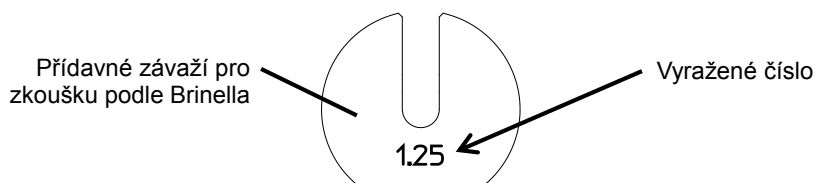
Při výběru zkušebního zatížení (síly), která vyžaduje přídavné závaží, umístěte přídavné závaží podle níže uvedených pokynů.



POZOR

-
- Nepoužívejte seskládané přídavné závaží pro zkoušku podle Brinella.
-

-
1. Zkontrolujte číslo vyražené na přídavném závaží (přídavné zkušební zatížení (síla) [kgf]).



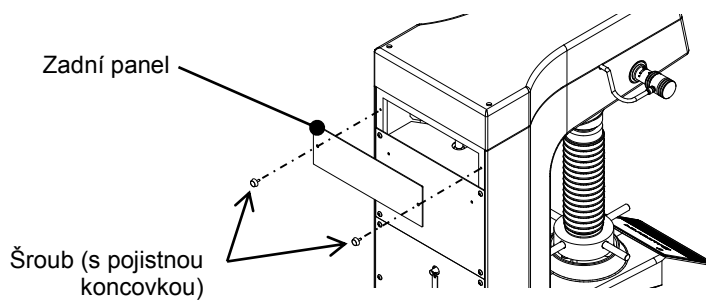
Obr. 4-9

2. Sejměte zadní panel na zadní straně přístroje.



POZOR

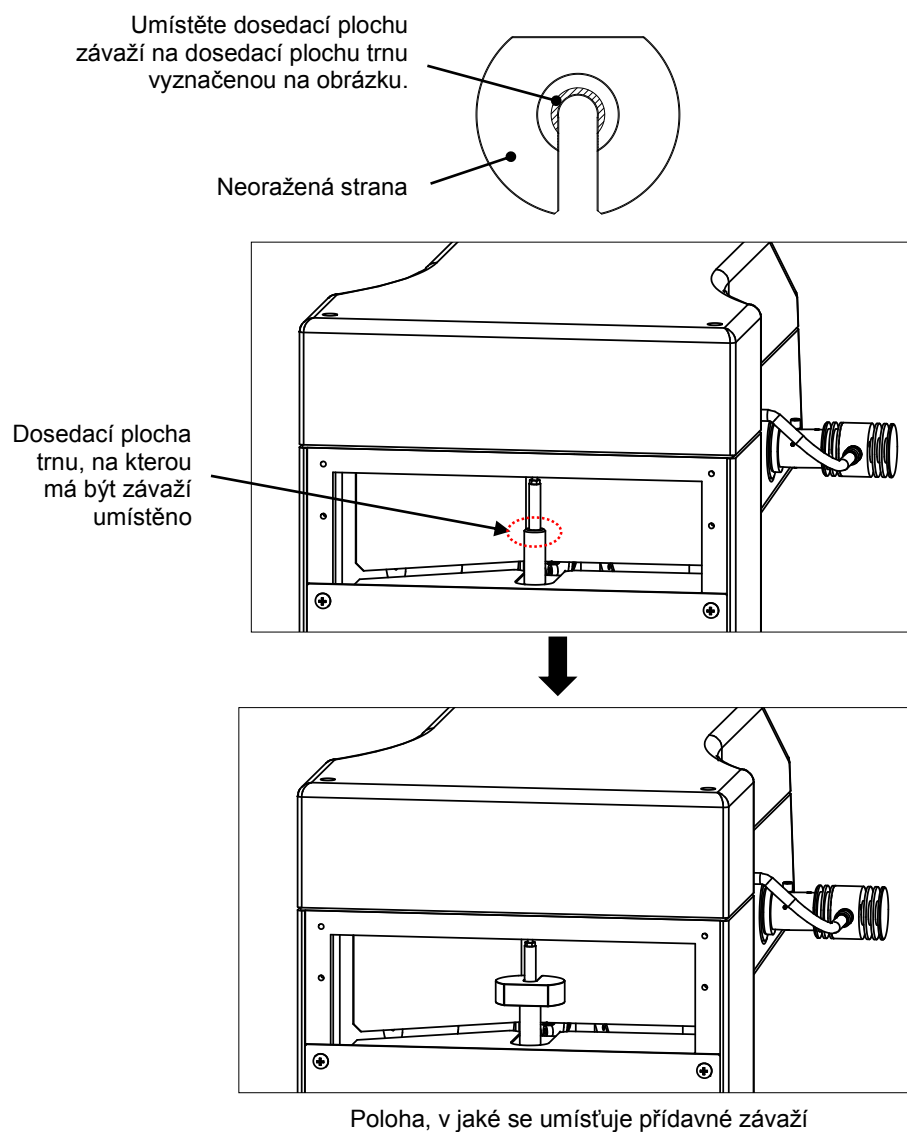
- Abyste zabránili pádu zadního panelu, při odstraňování šroubů panel přidržíte.
 - Před provedením tohoto úkonu se ujistěte, že je vypnuto napájení systému.
-



Obr. 4-10

4. POSTUP ZKOUŠKY TVRDOSTI

3. Zkontrolujte dosedací povrch přidavného závaží a umístěte je na trn. Ujistěte se, že je závaží stabilní.



Obr. 4-11

4. Nasadte zadní panel zpět na místo.

4.2.5 Měření vtisku prostřednictvím měřicího mikroskopu

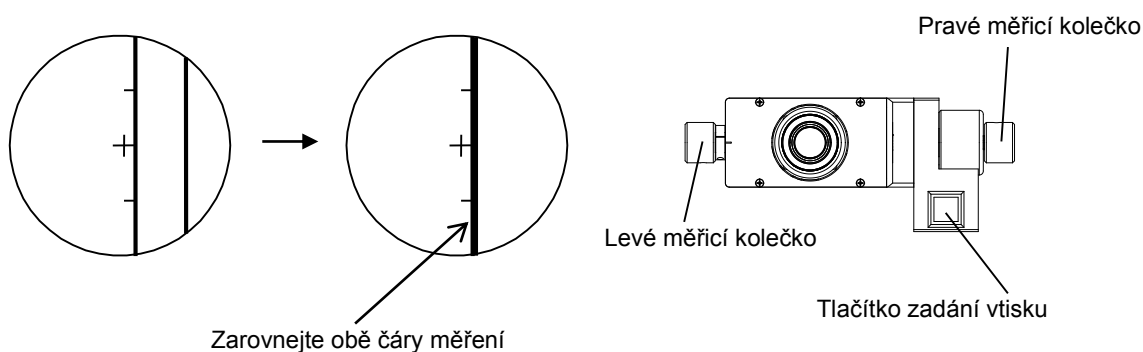
4.2.5.1 Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu



POZOR

- Při ostření pohybujte madly pro pohyb nahoru/dolů opatrně, aby nedošlo ke kontaktu vzorku s objektivem.

1. Otočte karuselem, aby se objektiv (A: s velkým zvětšením) nacházel na přední straně.
2. Pomocí madel pro pohyb nahoru/dolů zaostřete objektiv.
3. Otáčením měřicího kolečka umístěného na pravé straně měřicího mikroskopu přibližujte vnitřní plochy dvou čar měření až do okamžiku, kdy zmizí světlo v mezeře mezi oběma čarami měření. (Měřicím kolečkem je třeba otáčet takovým způsobem, aby se obě čáry měření vzájemně přibližovaly.)



Obr. 4-12

4. Podržte tlačítko zadání vtisku, dokud se neozve zvukové znamení.
(Hodnoty d1 a d2 na dotykové obrazovce budou zobrazovat 0,00 a poloha se nastaví na nulu.)

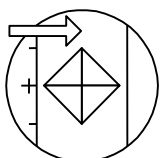
Úkon vynulování měřicího mikroskopu podle kroků 1–4 popsaných výše zopakujte v následujících případech:

- Při měření prostřednictvím objektivu s jiným zvětšením;
- Při neúmyslném stisknutí tlačítka nastavení nulového bodu;
- Je-li měřicí mikroskop otočen po zapnutí hlavního vypínače nebo stisknutí vypínače ukončení;
- Pokud přístroj nebyl po dlouhou dobu používán.

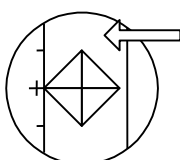
4.2.5.2 Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Vickerse

Je-li zvolena výchozí obrazovka typu "zjednodušená" nebo "seznam", zobrazí se navigace pro postup zkoušky.

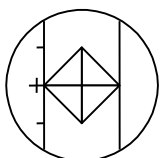
<Navigační obrazovka>



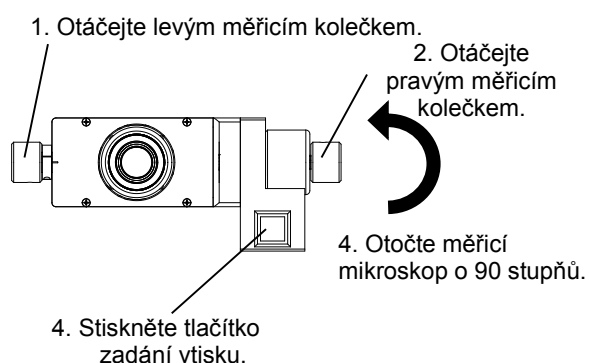
1. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k levému vrcholu vtisku.



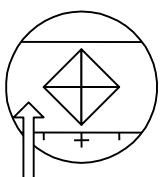
2. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k pravému vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní hodnota "d1".



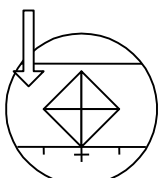
3. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku. Hodnota "d1" se zafixuje.



<Navigační obrazovka>

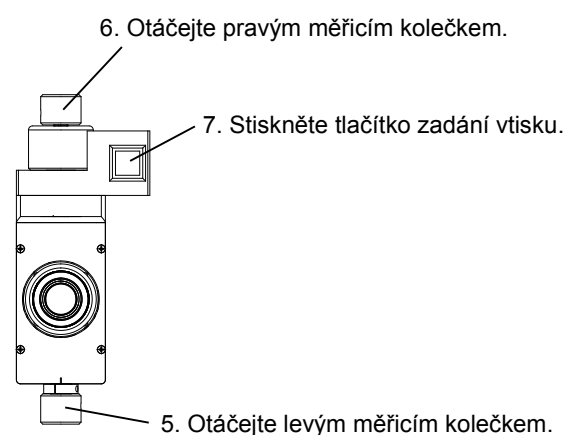


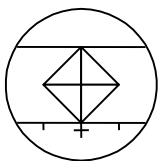
4. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů proti směru hodinových ručiček.



5. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte spodní čáru měření k spodnímu vrcholu vtisku.

6. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte horní čáru měření k hornímu vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní hodnota "d2".





7. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku. Stanoví se hodnota tvrdosti.
8. Hodnota tvrdosti podle Vickerse se zobrazí.

<Navigační obrazovka>

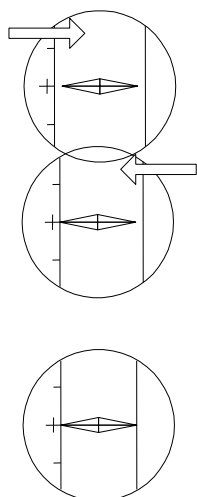


9. Nastavení vyhodnocení OK/NG umožňuje zobrazení OK/±n.OK.
10. V závislosti na nastavení kompenzace zakřiveného povrchu se zobrazí kompenzovaná hodnota tvrdosti.
11. Nastavení převodu umožňuje zobrazení převedené hodnoty.

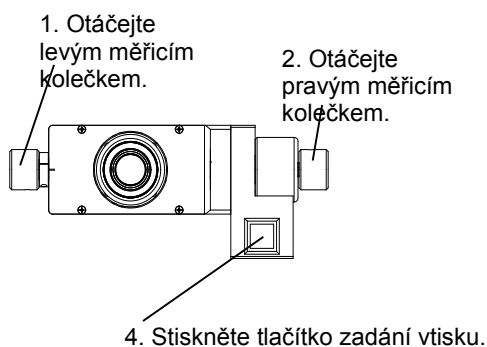
4.2.5.3 Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Knoop

Je-li zvolena výchozí obrazovka typu "zjednodušená" nebo "seznam", zobrazí se navigace pro postup zkoušky.

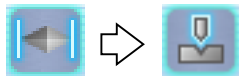
<Navigační obrazovka>



1. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k levému vrcholu vtisku.
2. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k pravému vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní hodnota "d1".
3. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.
4. Stanoví se hodnota tvrdosti. Zobrazí se hodnota tvrdosti podle Knoop.



<Navigační obrazovka>

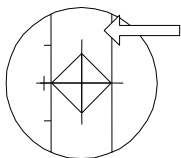


5. Nastavení vyhodnocení OK/NG umožňuje zobrazení OK/ $\pm n$.OK.
6. V závislosti na nastavení uživatelské kompenzace se zobrazí kompenzovaná hodnota tvrdosti.
7. Nastavení převodu umožňuje zobrazení převedené hodnoty.

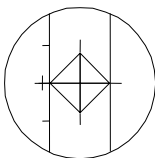
4.2.5.4 Měření vtisku při zkoušce lomové houževnatosti

Je-li zvolena výchozí obrazovka typu “zjednodušená” nebo “seznam”, zobrazí se navigace pro postup zkoušky.

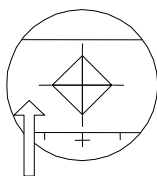
<Navigační obrazovka>



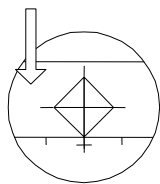
1. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k levému vrcholu vtisku.
2. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k pravému vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní zobrazená hodnota a1.
3. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.
4. Hodnota “a1” se zafixuje.



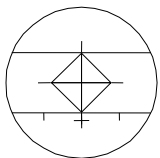
<Navigační obrazovka>



5. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů proti směru hodinových ručiček.
6. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte spodní čáru měření k spodnímu vrcholu vtisku.

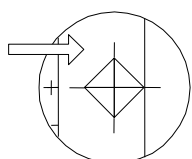


7. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte horní čáru měření k hornímu vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní zobrazená hodnota a2.

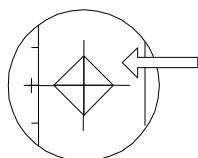


8. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.

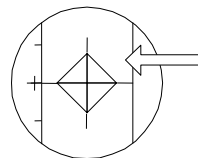
<Navigační obrazovka>



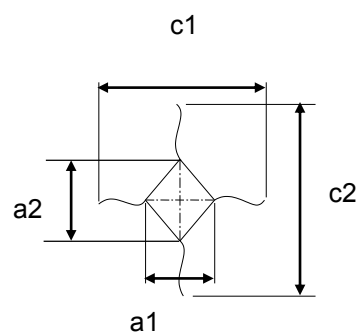
9. Dále změřte délku trhliny.
10. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů ve směru hodinových ručiček.
11. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k levému okraji trhliny.



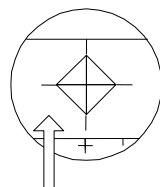
12. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k pravému okraji trhliny. V tomto okamžiku se změní hodnota "c1".



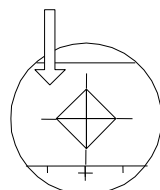
13. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.
14. Hodnota "c1" se zafixuje.



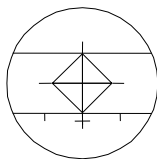
<Navigační obrazovka>



15. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů proti směru hodinových ručiček.
16. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k spodnímu okraji trhliny.



17. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k hornímu okraji trhliny.
18. V tomto okamžiku se změní hodnota "c2". Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.



19. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.

<Navigační obrazovka>

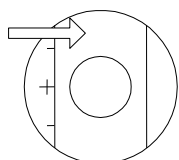


- DŮLEŽITÉ**
1. V poli vyhodnocení OK/NG se zobrazí OK/±n.OK, což poskytuje informaci, zda měření vtisku a trhliny vyhovuje podmínkám normy JIS R 1607, nebo nikoliv.
 2. Při splnění následujících dvou podmínek se zobrazí "OK":
 - Rozdíl délek dvou kolmých trhlin činí 10 % nebo méně z průměrné délky trhlin.
 - Délka trhliny je rovna nebo větší než 2,5 násobek úhlopříčné délky vtisku.

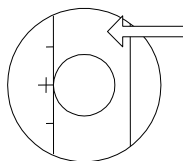
4.2.5.5 Měření vtisku při zkoušce tvrdosti podle Brinella

Je-li zvolena výchozí obrazovka typu "zjednodušená" nebo "seznam", zobrazí se navigace pro postup zkoušky.

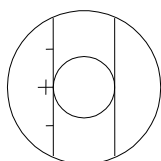
<Navigační obrazovka>



1. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte levou čáru měření k levému vrcholu vtisku.



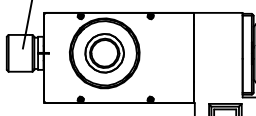
2. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k pravému vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní hodnota "d1".



3. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku. Hodnota "d1" se zafixuje.

1. Otáčejte levým měřicím kolečkem.

2. Otáčejte pravým měřicím kolečkem.

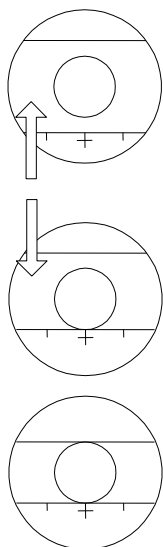


4. Stiskněte tlačítko zadání vtisku.

4. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů.



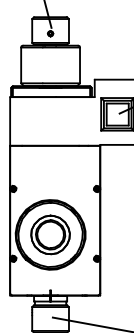
<Navigační obrazovka>



4. Otočte měřicí mikroskop o 90 stupňů proti směru hodinových ručiček.
5. Otáčením levého měřicího kolečka zarovnejte spodní čáru měření k spodnímu vrcholu vtisku.
6. Otáčením pravého měřicího kolečka zarovnejte pravou čáru měření k hornímu vrcholu vtisku. V tomto okamžiku se změní hodnota "d2".
7. Jednou stiskněte tlačítko zadání vtisku.
8. Stanoví se hodnota tvrdosti.

6. Otáčejte
pravým měřícím kolečkem.

7. Stiskněte tlačítko
zadání vtisku.



5. Otáčejte levým měřícím kolečkem

<Navigační obrazovka>



9. Zobrazí se hodnota tvrdosti podle Brinella.
10. Nastavení vyhodnocení OK/NG umožňuje zobrazení OK/±n.OK.

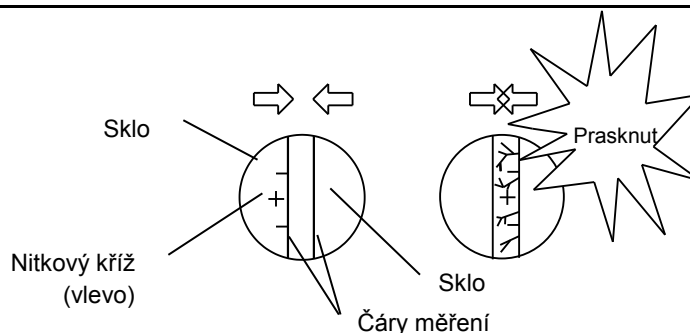
4.3 Obsluha jednotlivých částí zkušebního zařízení

4.3.1 Obsluha měřicího mikroskopu



POZOR

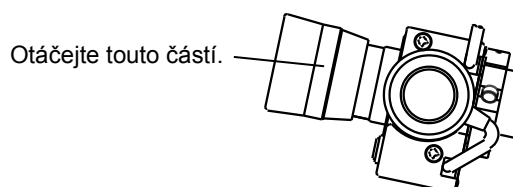
1. Čáru měření jsou vyrobeny ze skla. Pokud dojde ke střetu obou čar, může vlivem tohoto kontaktu dojít k jejich poškození. Při otáčení pravého měřicího kolečka na ZAVŘENO dávejte pozor, aby se čára měření vpravo nedostala do kontaktu s nitkovým křížem.
2. Otáčení levým/pravým měřicím kolečkem měřicího mikroskopu provádějte při pohledu do měřicího mikroskopu.



Obr. 4-13

<Nastavení viditelnosti měřicího mikroskopu>

Pokud je obtížné sledovat čáry měření měřicího mikroskopu, otáčejte okulárem, dokud nedocílíte jasné viditelnosti.



Obr. 4-14

<Sklopení gumového límce okuláru>



Obr. 4-15

POZNÁMKY

5

OVLÁDÁNÍ A NASTAVENÍ

5.1 Ovládání výchozích obrazovek

V této kapitole naleznete popis ovládání výchozích obrazovek.

Tento zkušební přístroj umožňuje používat tři výchozí obrazovky: standardní, zjednodušená, seznam. Změňte obrazovku podle použití.



Zjednodušená



Standardní



Seznam

Obr. 5-1

Výchozí obrazovka sestává ze tří bloků. V horní části se nachází blok záložek "nastavení podmínek", uprostřed je blok "informací" a v dolní části blok "základních operací". Záložky "nastavení podmínek" a blok "základních operací" jsou společné pro všechny obrazovky a jejich funkce jsou stejné.



Obr. 5-2

→ Postup změny výchozí obrazovky naleznete v kapitole "5.5.3.9 Volba zobrazení (Ostatní 3)".

5.1.1 Záložky nastavení podmínek (společné funkce výchozích obrazovek)

V této kapitole naleznete popis ovládání "záložek nastavení podmínek", společného bloku domovských obrazovek. Prostřednictvím záložek lze přepínat mezi jednotlivými obrazovkami nastavení.

- Po klepnutí na záložku "Zkouška" se zobrazí obrazovka nastavení zkušebního zatížení (síly) a korekce.
→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.2 Nastavení podmínek zkoušky".
- Po klepnutí na záložku "Podm." se zobrazí obrazovka nastavení konverze, vyhodnocení GO/NG a externího výstupu.
→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.3 Nastavení funkčních podmínek".
- Po klepnutí na záložku "Výsledek" se zobrazí obrazovka nastavení seznamu a úprav statistik.
→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.4 Nastavení výsledků".
- Po klepnutí na záložku "Systém" se zobrazí obrazovka nastavení karuselu, průvodce podmínkami zkoušky a dalších funkcí.
→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.5 Nastavení systému".
- Po klepnutí na tlačítko [?] se zobrazí nápověda k ovládání.
→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.6 Průvodce".

5.1.2 Blok základních operací (společné funkce výchozích obrazovek)

Prostřednictvím bloku základních operací lze ovládat karusel, nastavit osvětlení a spustit zkoušku.

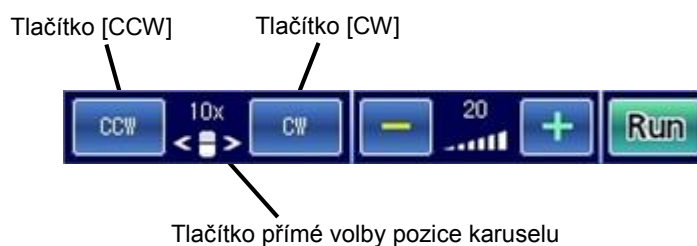


Obr. 5-3

5.1.2.1 Ovládání karuselu

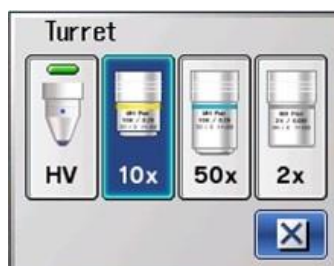


1. Při otáčení karuselu nedopusťte, aby došlo ke kontaktu vníkového tělíska nebo objektivu se vzorkem či ručním XY stolem.
2. Nedotýkejte se tvrdoměru, zatímco se karusel otáčí. Pokud tak učiníte, může dojít k potížím přístroje nebo nemožnosti normálního provedení zkoušky tvrdosti.



Obr. 5-4

- Tlačítko [CCW]: Otáčí karuselem proti směru hodinových ručiček.
- Tlačítko [CW]: Otáčí karuselem ve směru hodinových ručiček.
- Tlačítko přímé volby: Zobrazí obrazovku, na které lze zvolit konkrétní pozici karuselu.



Obr. 5-5

RADA

- Karuselem lze otáčet ručně nebo motoricky.
- Je-li v záložce "Systém" nastaveno "A", karusel je nastaven na "VYPNUTO" a je možné pouze ruční ovládání. V takovém případě je ovládání pomocí tlačítek deaktivováno.
- Počet objektivů nebo zvětšení se liší v závislosti na nastavení v záložce "Systém".

5.1.2.2 Nastavení osvětlení

RADA • Rozsah nastavení osvětlení je 0 až 100.

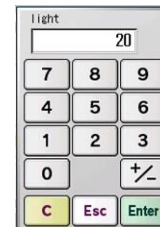


Obr. 5-6

- Tlačítko [-] (minus): Snižuje intenzitu osvětlení.
- Tlačítko [+] (plus): Zvyšuje intenzitu osvětlení.
- Tlačítko přímého nastavení intenzity osvětlení: Zobrazí numerickou klávesnici, prostřednictvím které lze nastavit konkrétní intenzitu osvětlení.

Zadejte číselnou hodnotu osvětlení a stiskněte tlačítko .

-  : Vynuluje nastavení.
-  : Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.
-  : Nastaví hodnotu.



Obr. 5-7

5.1.3 Obrazovky

5.1.3.1 Standardní obrazovka

Tato obrazovka se zobrazí, když je zvolen standardní typ výchozí obrazovky. Všechna data potřebná pro zkoušku tvrdosti jsou zobrazena na jedné obrazovce. V následující části jsou popsány funkce jednotlivých prvků.



Obr. 5-8

- Hodnota tvrdosti

Zobrazuje aktuální hodnotu tvrdosti.

Je-li aktivováno nastavení externího výstupu, při stisknutí hodnoty tvrdosti se tato hodnota zobrazí na externím výstupním zařízení.

POZNÁMKA • Není-li výstup dat na externí zařízení vyžadován, deaktivujte externí výstup. Podrobnosti o nastavení naleznete v kapitole "5.3.3 Nastavení externího výstupu".

- Stupnice tvrdosti

Zobrazuje aktuálně nastavenou stupnici tvrdosti.

Dotykem tohoto tlačítka se zobrazí záložka "Zkouška".

- Zkušební zatížení (síla)

Zobrazuje symbol aktuálně nastaveného zkušebního zatížení.

- Počet vzorků

Přepíná na obrazovku nastavení statistické analýzy cílového počtu vzorků. Zároveň zobrazuje aktuální počet vzorků a zadaný počet vzorků. Je k dispozici, jen když je aktivována funkce statistické analýzy.

→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.4 Nastavení výsledků".

- OK/±n.OK

Zobrazuje vyhodnocení OK/±n.OK. Pokud je výsledek zkoušky mezi horní a dolní mezí, zobrazí se "OK"; pokud výsledek zkoušky překračuje horní mez, zobrazí se "+NG"; a pokud je výsledek menší než hodnota dolní meze, zobrazí se "-NG".

→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.3.2 Nastavení vyhodnocení OK/NG".

- Korekce

Existují dva typy funkce korekce; "Korekce zakřivení" a "uživatelská korekce". Tento prvek se zobrazuje, pouze je-li aktivována funkce korekce.

→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.2.6 Nastavení korekce zakřivení" a "5.2.7 Nastavení uživatelské korekce".

- Velikost vnikového tělíska

Zobrazuje délku úhlopříčky vtisku (v případě zkoušek tvrdosti podle Vickerse a Knoop), průměr vtisku (v případě zkoušky tvrdosti podle Brinella) a délku trhliny (v případě zkoušky lomové houževnatosti).

- Doba působení zkušebního zatížení

Přepíná na obrazovku nastavení doby působení zkušebního zatížení (síly). Zároveň zobrazuje aktuálně nastavenou dobu působení zkušebního zatížení (síly).

→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.2.2 Nastavení doby působení zkušebního zatížení (síly)".

- Převod tvrdosti

Přepíná na obrazovku nastavení převodu. Zároveň zobrazuje převod tvrdosti odpovídající výsledku zkoušky.

→ Podrobnosti naleznete v kapitole "5.3.1 Nastavení převodu".

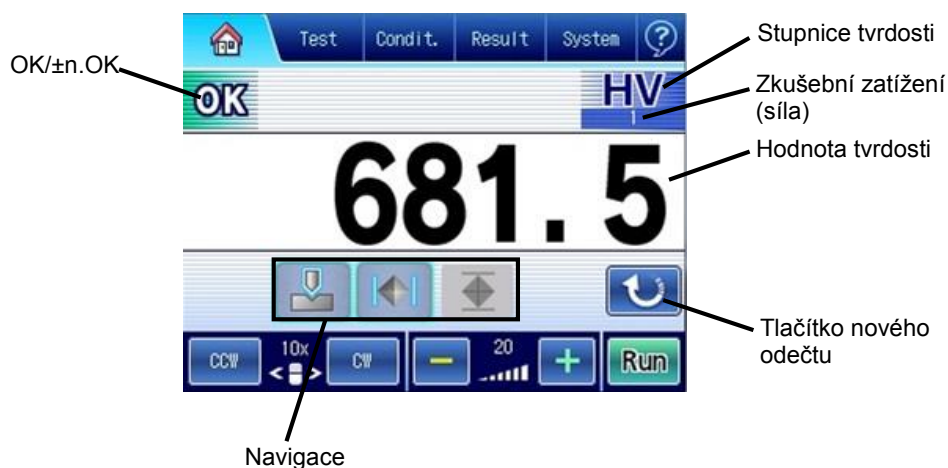
- Pozice stolu

Zobrazuje pozici ručního XY stolu.

POZNÁMKA • Není-li ruční XY stůl připojen, pro pozici X i Y se zobrazuje "0,000 mm".

5.1.3.2 Zjednodušená obrazovka

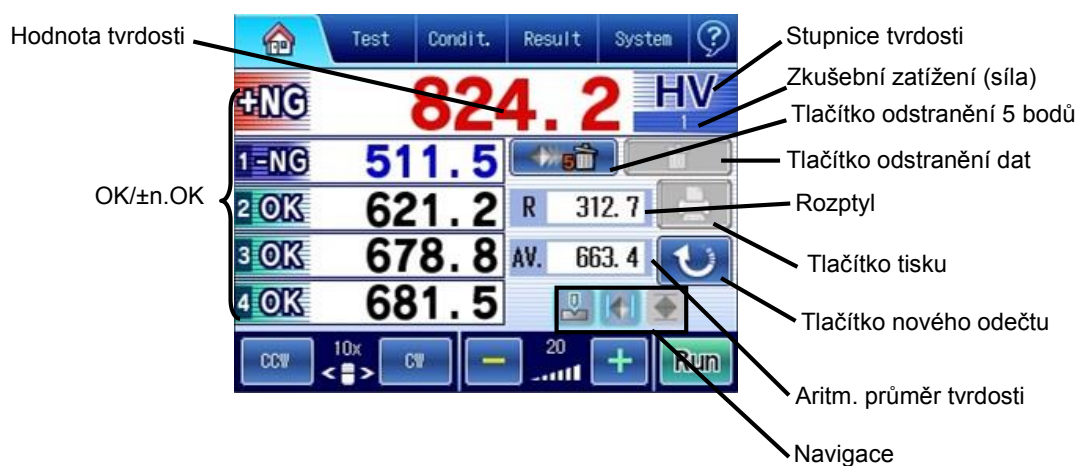
V tomto režimu je na obrazovce zobrazena pouze hodnota tvrdosti a vyhodnocení. Všechna tlačítka a zobrazení jsou identická se standardní obrazovkou.



Obr. 5-9

5.1.3.3 Obrazovka se seznamem

V tomto režimu je na obrazovce uveden seznam až 5 posledních výsledků seřazených od nejnovějšího. Rovněž jsou zobrazeny hodnoty rozptylu a průměru. V tomto režimu lze provést odstranění dat a tisk hodnoty rozptylu a aritm. průměru aktuálně zobrazených dat.



Obr. 5-10

-
- Ukazatel vyhodnocení tvrdosti OK/± NG

Zobrazuje výsledek zkoušky tvrdosti pro poslední a čtyři předchozí body (max. 5 bodů).

Poslední výsledek zkoušky se zobrazuje vždy nahoře a posune se o jeden řádek dolů pokaždé, když je přidán nový výsledek. Zároveň zobrazuje výsledek vyhodnocení OK/±NG.

Pokud je aktivováno nastavení externího výstupu, po stisknutí posledního zobrazeného výsledku zkoušky v horním řádku bude hodnota tvrdosti odeslána na výstup.

POZNÁMKA • Není-li výstup dat na externí zařízení vyžadován, deaktivujte externí výstup. Podrobnosti o nastavení naleznete v kapitole "5.3.3 Nastavení externího výstupu".

- Tlačítko odstranění 5 bodů

Vymaže všechny aktuálně zobrazené hodnoty tvrdosti.

- Tlačítko odstranění dat

Odstraní jeden zvolený výsledek z aktuálně zobrazených výsledků zkoušek tvrdosti. Tlačítko odstranění se stane aktivním, jakmile je zvolen některý řádek z daty.

- Rozptyl

Zobrazuje rozptyl dat aktuálně zobrazených výsledků zkoušek tvrdosti.

- Aritm. průměr tvrdosti

Zobrazuje aritm. průměrnou hodnotu aktuálně zobrazených výsledků zkoušek tvrdosti.

- Tlačítko tisku

Vytiskne rozptyl nebo aritm. průměr aktuálně zobrazených dat.

POZNÁMKA • Data nelze odeslat na externí zařízení, která používají rozhraní Digimatic.

- Tlačítko nového odečtu

Zruší fixovanou délku úhlopříčky d1/d2. Tlačítko lze použít pro nové odečtení délky úhlopříčky vtisku.

- Navigace

Slouží pro navigaci v následujících operacích.

5.2 Nastavení podmínek zkoušky

- RADA** • Po stisknutí tlačítka stupnice tvrdosti nebo záložky "Zkouška" se na výchozí obrazovce nejprve zobrazí obrazovka "Zatížení/Doba". Změnu obrazovky provedete stisknutím jednotlivých tlačítek v dolní části.



Obr. 5-11

V této kapitole je popsán postup změny nastavení jednotlivých podmínek zkoušky. V záložce "Zkouška" lze provést změnu následujících položek:

Tabulka 5-1

Obrazovka nastavení	Položka nastavení	Č. části
Ztížení/Doba	Zkušební zatížení (síla)	5.2.1
	Doba působení	5.2.2
	Rychlost přiblížení	5.2.3
Stupnice	Stupnice	5.2.4
	Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu	5.2.5
Korekce	Korekce zakřivení	5.2.6
	Uživatelská korekce	5.2.7
Nastavení	Nastavení	5.2.8

5.2.1 Nastavení zkušebního zatížení (síly)

5.2.1.1 Zkouška podle Vickerse (Knoop)

-
- DŮLEŽITÉ**
- Tlačítka nastavení zkušebního zatížení (síly) se zobrazují v závislosti na aktuálně nastavené stupnici.
 - Za účelem zobrazení zkušebního zatížení (síly) pro zkoušku podle Vickerse je nutné v záložce "Systém" nastavit možnost "HV" nebo "HK".
-

Zkušební zatížení (síla) se liší v závislosti na modelu.

Informace o zkušebním zatížení (síle) naleznete v kapitole "4.1.1.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Vickerse)" a "4.1.2.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Knoop)".

Při změně zkušebního zatížení (síly) postupujte podle následujících pokynů:

1. Stisknutím záložky "Zkouška" zobrazte obrazovku "Zatížení/Doba".
2. Stisknutím jednoho ze zobrazených tlačítek nastavte zkušební zatížení (sílu).



Zvolte zkušební zatížení (sílu).

Obr. 5-12

5.2.1.2 Zkouška tvrdosti podle Brinella

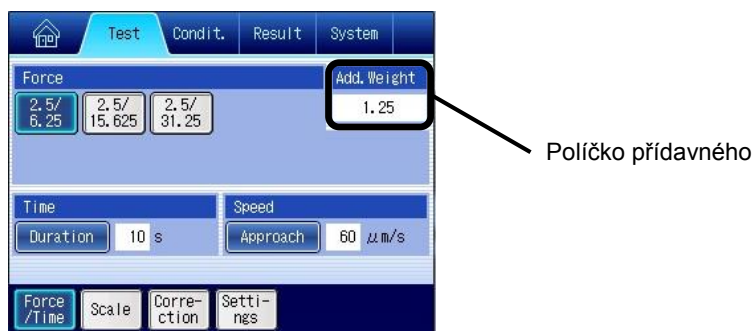
-
- DŮLEŽITÉ**
- Za účelem provedení zkoušky tvrdosti podle Brinella je zapotřebí samostatné kulové vnikové tělísko Brinell (volitelné příslušenství).
 - Tlačítka nastavení zkušebního zatížení (síly) se zobrazují v závislosti na aktuálně nastavené stupnici.
 - Za účelem zobrazení zkušebního zatížení (síly) pro zkoušku podle Brinella je nutné v záložce "Systém" nastavit možnost "HBW" nebo "HBS".
 - Za účelem nastavení zkušebního zatížení (síly) pro zkoušku tvrdosti podle Brinella může být kromě nastavení pomocí tlačítek nezbytné do zkušebního přístroje nainstalovat "přídavné závaží (volitelné příslušenství)".
-

Zkušební zatížení (síla) se liší v závislosti na modelu.

Informace o zkušebním zatížení (síle) naleznete v kapitole "4.1.4.3 Zkušební zatížení (síla) (zkouška tvrdosti podle Brinella)".

Postup změny zkušebního zatížení (síly) je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška" a dále tlačítko [Zatížení/Doba].
2. Stisknutím jednoho ze zobrazených tlačítek nastavte zkušební zatížení (sílu).
3. V poli "Příd. závaží" zkontrolujte, zda je zapotřebí přídavné závaží.
4. Je-li v poli "Příd. závaží" zobrazena jakákoliv hodnota, nainstalujte do zkušebního přístroje příslušné "přídavné závaží (volitelné příslušenství)". Postup instalace přídavného závaží naleznete v kapitole "4.2.4.2 Pro zkoušku tvrdosti podle Brinella".



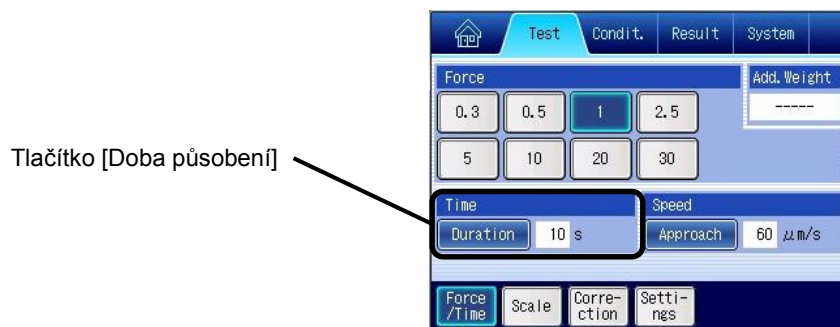
Obr. 5-13

5.2.2 Nastavení doby působení zkušebního zatížení (síly)

RADA • Doba působení zkušebního zatížení (síly) lze nastavit v rozmezí 5 až 999 sekund.

Postup nastavení doby působení zkušebního zatížení (síly) je následující:

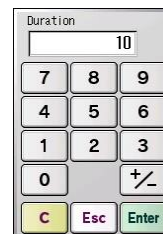
1. Stiskněte záložku "Zkouška" a dále tlačítko [Zatížení/Doba].
2. Stisknutím tlačítka [Doba působení] v poli "Doba" zobrazíte numerickou klávesnici.



Obr. 5-14

3. Zadejte dobu působení v sekundách a stiskněte tlačítko  .

-  : Vynuluje nastavení.
 : Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.
 : Nastaví hodnotu.



Obr. 5-15

5.2.3 Nastavení rychlosti přiblížení

- DŮLEŽITÉ**
- Je-li učiněn pokus o změnu nastavení rychlosti přiblížení, zatímco je aktivována statistická analýza, zobrazí se dialogové okno potvrzení odstranění všech dat. Stisknutím tlačítka  . Stisknete-li tlačítko  , nastavení se nezmění.
 - Je nutno dbát pozornosti, neboť rychlost přiblížení vnikového tělíska se liší v závislosti na specifikacích.

Postup nastavení rychlosti přiblížení vnikového tělíska k vzorku je následující:

Zvolte 60 nebo 150 $\mu\text{m/s}$.

1. Stiskněte záložku "Zkouška" a dále tlačítko [Zatížení/Doba].
2. Stisknutím tlačítka [Přiblížení] v části "Rychlost" se střídá zobrazení "60" a "150" ($\mu\text{m/s}$). Zvolte požadovanou rychlost.



Tlačítko [Přiblížení]

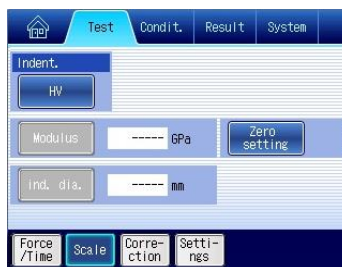
Obr. 5-16

5.2.4 Nastavení stupnice

- DŮLEŽITÉ**
- Je-li učiněn pokus o změnu nastavení stupnice, zatímco je aktivována statistická analýza, zobrazí se dialogové okno potvrzení odstranění všech dat. Stisknutím tlačítka . Stisknete-li tlačítko , nastavení se nezmění.
 - Dostupnost volitelných stupnic závisí na nastavení v záložce "Systém".

- RADA**
- Je-li v záložce "Systém" zvoleno vnikové tělísko Vickers, k dispozici jsou možnosti "HV" a "Kc".
 - Je-li v záložce "Systém" zvoleno vnikové tělísko Knoop, k dispozici je pouze možnost "HK".
 - Je-li v záložce "Systém" zvoleno vnikové tělísko Brinell (HBW), k dispozici je pouze možnost "HBW".
 - Je-li v záložce "Systém" zvoleno vnikové tělísko Brinell (HBS), k dispozici je pouze možnost "HBS".

Vyberte stupnici tvrdosti pro vnikové tělísko. Volitelné stupnice se zobrazují střídavě jednotlivými stisknutími tlačítka [Stupnice].



Obr. 5-17

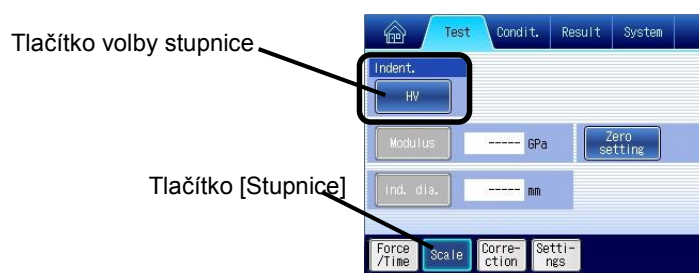
- "HV": Proveďte zkoušku tvrdosti podle Vickerse.
- "HK": Proveďte zkoušku tvrdosti podle Knoop.
- "HBW" nebo "HBS": Proveďte zkoušku tvrdosti podle Brinella.
- "Kc": Proveďte zkoušku lomové houževnatosti.

5.2.4.1 Zkouška tvrdosti podle Vickerse

RADA • V záložce "Systém" musí být nastaveno vnikové tělísko Vickers "HV".

Postup přepnutí na stupnici pro zkoušku tvrdosti podle Vickerse je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stiskněte tlačítko [Stupnice].
3. Stisknutím tlačítka volby stupnice v poli "Vnik. tělísko" zvolte "HV".



Obr. 5-18

5.2.4.2 Zkouška tvrdosti podle Knoop

RADA • V záložce "Systém" musí být nastaveno vnikové tělísko Knoop "HK".

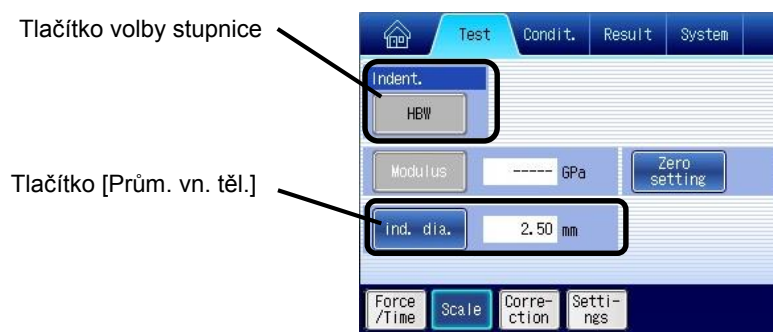
Je-li zvoleno vnikové tělísko Knoop, nastavení podmínek zkoušky není třeba měnit. Pokud dojde ke změně nastavení systému, nastavení podmínek zkoušky se automaticky změní.

5.2.4.3 Zkouška tvrdosti podle Brinella

RADA • V záložce "Systém" musí být nastaveno vnikové tělísko Brinell "HBW" nebo "HBS".

Postup přepnutí na stupnici pro zkoušku tvrdosti podle Brinella je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stiskněte tlačítko [Stupnice].
3. Ujistěte se, že na tlačítku volby stupnice v poli "Vnik. tělísko" je zobrazeno "HBW" nebo "HBS".



Obr. 5-19

4. Je-li v záložce "Systém" aktivována potvrzovací obrazovka, po stisknutí tlačítka [Prům. vn. těl.] se zobrazí dialogové okno změny zkušebního zatížení (síly).

Stisknutím tlačítka , nastavení se nezmění.

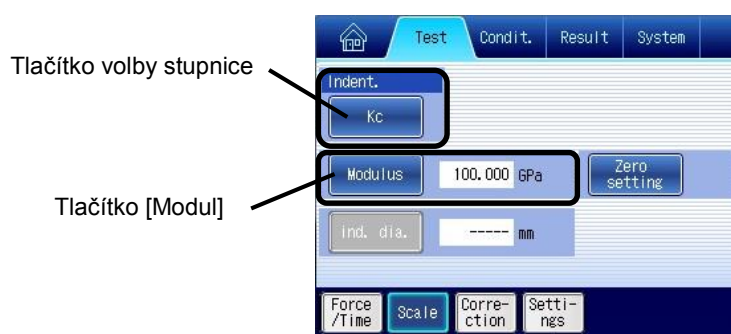
DŮLEŽITÉ • Pokud se změní průměr vnikového tělíska, ověřte správnost nastavení všech podmínek zkoušky.

5.2.4.4 Zkouška lomové houževnatosti

RADA • V záložce "Systém" musí být nastaveno vnikové tělísko Vickers "HV".

Postup přepnutí na stupnice pro zkoušku lomové houževnatosti je následující:

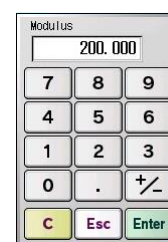
1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stiskněte tlačítko [Stupnice].
3. Stisknutím tlačítka volby stupnice v poli "Vnik. tělísko" zvolte "Kc".



Obr. 5-20

4. Stisknutím tlačítka [Modul] zobrazíte numerickou klávesnici.
5. Zadejte modul pružnosti vzorku v GPa a stiskněte tlačítko .

 : Vynuluje nastavení.
 : Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.
 : Nastaví hodnotu.



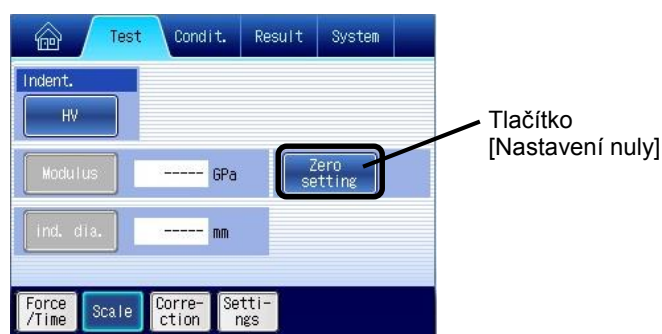
Obr. 5-21

5.2.5 Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu

- RADA** • Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu může být provedeno přidržením tlačítka "zadání vtisku" na měřicím mikroskopu. (Viz kapitola "4.2.5.1 Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu")

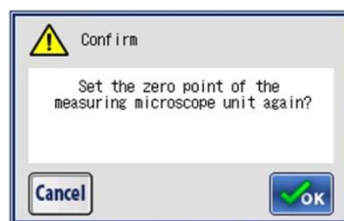
Postup nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stiskněte tlačítko [Stupnice].
3. Při pohledu do měřicího mikroskopu vyrovnejte čáry měření a stiskněte tlačítko [Nastavení nuly]. (Způsob ovládání měřicího mikroskopu naleznete v kapitole "4.2.5.1 Nastavení nulového bodu měřicího mikroskopu".)



Obr. 5-22

4. Zobrazí se dialogové okno provedení nebo schválení nastavení nulového bodu.



Obr. 5-23

5. Stisknutím tlačítka  proveďte nastavení nulového bodu.

5.2.6 Nastavení korekce zakřivení

- DŮLEŽITÉ**
- Je-li učiněn pokus o změnu nastavení korekce zakřivení, zatímco je aktivována statistická analýza, zobrazí se dialogové okno potvrzení odstranění všech dat. Stisknutím tlačítka . Stisknete-li tlačítko , nastavení se nezmění.
 - Je-li vzorek plochý, nastavte korekci na [VYPNUTO].
 - Dostupnost volitelných stupnic závisí na nastavení v záložce "Systém".
 - Korekční metodu použijte podle tvaru vzorku.
 - Korekci zakřivení lze použít pouze u zkoušky tvrdosti podle Vickerse.
 - U jiných zkoušek tvrdosti nastavte korekci na "VYPNUTO". Pokud tak neučiníte, můžete získat nesprávné výsledky zkoušky.
 - Nastavení ZAPNUTO/VYPNUTO u funkce korekce lze na výchozí obrazovce zaškrtnout, pouze je-li zvolen standardní typ.
 - V případě, že hodnotu korekce nelze vypočítat, korekční faktor bude zobrazen jako "- - - -", i když funkce korekce bude nastavena na "ZAPNUTO".
-

Korekce zakřivení je funkce sloužící ke korekci výsledků zkoušky vzorku s kulovým nebo válcovým povrchem.

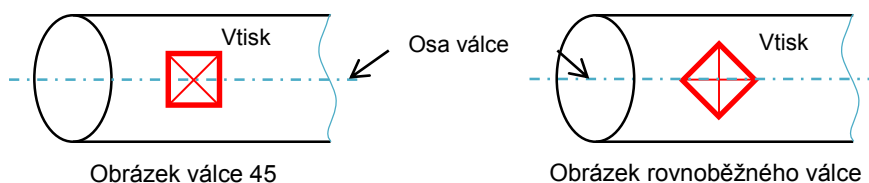
Z průměru obrobku (D mm) a aritm. průměru délky úhlopříčky ze dvou úhlopříček vtisku (d mm) se určí D/d a z tabulky závislosti D/d a kompenzačního faktoru se určí kompenzační faktor.

Korekce zakřivení se provede vynásobením hodnoty tvrdosti získané ze zkoušky kompenzačním faktorem.

Položky v poli "Korekce zakřivení" na obrazovce nastavení korekce označují následující:

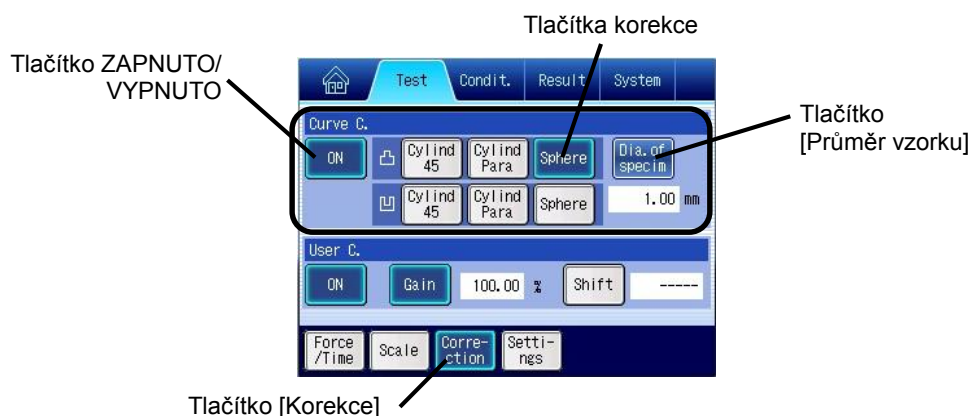
Tabulka 5-2

Zobrazení		Povrchu vzorku
Vyboulení	Válec 45	Konvexní válcový povrch; úhlopříčky vtisku jsou vůči ose válce pootočený o 45°.
	Válcové rovnoběžné	Konvexní válcový povrch; úhlopříčky vtisku leží rovnoběžně s osou válce.
	Kulový povrch	Konvexní kulový povrch
Prohlubeň	Válec 45	Konkávní válcový povrch; úhlopříčky vtisku jsou vůči ose válce pootočený o 45°.
	Válcové rovnoběžné	Konkávní válcový povrch; úhlopříčky vtisku leží rovnoběžně s osou válce.
	Kulový povrch	Konkávní kulový povrch



Postup nastavení korekce zakřivení je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stisknutím tlačítka [Korekce] zobrazte obrazovku nastavení korekce.
3. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v poli "Korekce zakřivení" proveďte nastavení na "ZAPNUTO".
4. Z nabídky tlačítek korekce zvolte příslušnou korekci.



Obr. 5-24

5. Stisknutím tlačítka [Průměr vzorku] zobrazte numerickou klávesnici.

6. Zadejte "Průměr vzorku" v mm a stiskněte tlačítko .



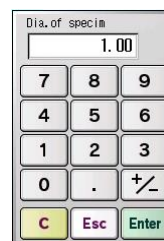
: Vynuluje nastavení.



: Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.



: Nastaví hodnotu.



Obr. 5-25

5.2.7 Nastavení uživatelské korekce

DŮLEŽITÉ • Je-li učiněn pokus o změnu nastavení uživatelské korekce, zatímco je aktivována statistická analýza, zobrazí se dialogové okno potvrzení odstranění všech dat. Stisknutím tlačítka . Stisknete-li tlačítko , nastavení se nezmění.



POZOR

1. Pokud uživatelská korekce není požadována, nastavte korekci na "VYPNUTO". Pokud tak neučiníte, můžete získat nesprávné výsledky zkoušky.
 2. Dojde-li ke změně obsluhy měření, zatímco je uživatelská korekce nastavena na "ZAPNUTO", nastavte ji na "VYPNUTO" nebo znovu zadejte hodnotu uživatelské korekce. Pokud tak neučiníte, můžete získat nesprávné výsledky zkoušky.
 3. Dojde-li k použití jiného objektivu, zatímco je uživatelská korekce nastavena na "ZAPNUTO", nastavte ji na "VYPNUTO" nebo znovu zadejte hodnotu uživatelské korekce. Pokud tak neučiníte, můžete získat nesprávné výsledky zkoušky.
 4. Uživatelská korekce je k dispozici pro zkoušky tvrdosti podle Vickerse, Knoop a Brinella. (Nelze ji použít v případě zkoušky lomové houževnatosti.)
 5. Při změně metody zkoušky tvrdosti nastavte uživatelskou korekci na "VYPNUTO". Pokud tak neučiníte, můžete získat nesprávné výsledky zkoušky.
-

- RADA** • Dostupný rozsah nastavení (zisk): 0,01 až 200,00 %
- Dostupný rozsah nastavení (posun): -1000 až 1000
 - Každé nastavení přírůstku a posunutí je individuální.
-

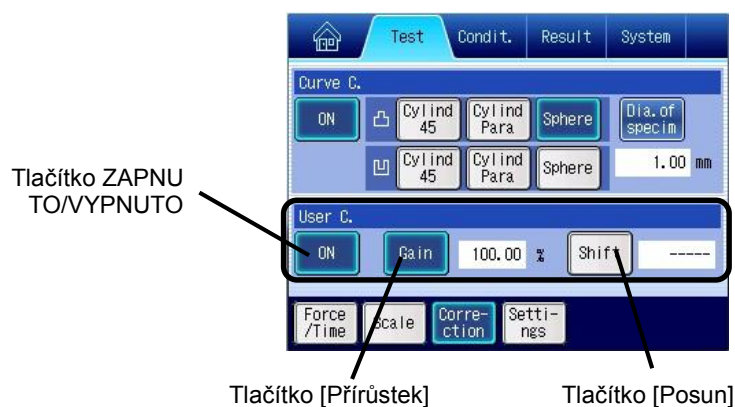
Uživatelskou korekci lze použít pro korekci chyby měření obsluhy.

"Přírůstek" se zobrazí po vynásobení výsledku zkoušky nastavenou hodnotou (poměr).

"Posun" se zobrazí po přičtení nastavené hodnoty k výsledku zkoušky.

Postup nastavení uživatelské korekce je následující:

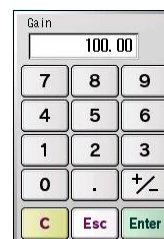
1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stisknutím tlačítka [Korekce] zobrazte obrazovku nastavení korekce.
3. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v poli "Uživatelská korekce" proveďte nastavení na "ZAPNUTO".
4. Vyberte tlačítko [Přírůstek] nebo tlačítko [Posun]. V tomto popisu uvádíme případ zvolení tlačítka [Přírůstek].



Obr. 5-26

5. Stisknutím tlačítka [Přírůstek] zobrazte numerickou klávesnici.
6. Zadejte přírůstek v procentech a stiskněte tlačítko **Enter**.

C : Vynuluje nastavení.
Esc : Obnovení předchozího nastavení a ukončení zadávání hodnoty.
Enter : Nastaví hodnotu.

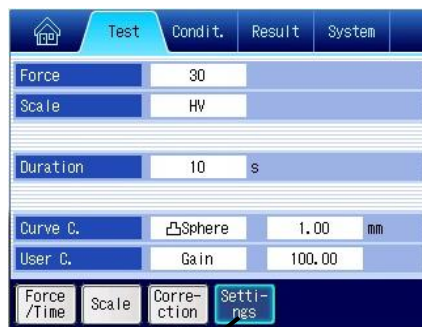


Obr. 5-27

5.2.8 Nastavení (v záložce "Zkouška")

Postup zobrazení seznamu položek nastavených v záložce "Zkouška" je následující:

1. Stiskněte záložku "Zkouška".
2. Stisknutím tlačítka [Nastavení] zobrazte obrazovku "nastavení (v záložce "Zkouška")".



Tlačítko [Nastavení]

Obr. 5-28

5.3 Nastavení podmínek ovládání

- RADA** • Po klepnutí na záložku "Podm." na výchozí obrazovce se nejprve zobrazí obrazovka nastavení "Převod". Změnu obrazovky provedete stisknutím jednotlivých tlačítek v dolní části.



Obr. 5-29

V této kapitole je popsán postup změny nastavení podmínek ovládání. V záložce "Podm." lze provést změnu následujících položek:

Tabulka 5-3

Obrazovka nastavení	Položka nastavení	Popis
Převod	Převod	5.3.1
GO/NG	Vyhodnocení	5.3.2
Externí výstup	Není připojen	5.3.3
Nastavení	Nastavení	5.3.4

5.3.1 Nastavení převodu

- DŮLEŽITÉ**
- Převezené hodnoty slouží pouze jako referenční, přesné hodnoty by měly být založeny na výsledcích jednotlivých zkoušek.
 - Volitelné převodní tabulky závisí na aktuálně nastavené stupnici.
 - Z tabulek je možné zvolit pouze jednu převodní tabulku.
 - V případě stupnice podle Rockwella se používá ocelová kulička.
 - Převezené výsledky lze kontrolovat na výchozí obrazovce, je-li zvolen standardní typ.

Funkce převodu slouží k převodu získané hodnoty tvrdosti do jiné stupnice tvrdosti podle stanovené tabulky vztahů mezi tvrdostmi.

Převodní tabulku lze zvolit z následujících tabulek:

Tabulka 5-4

Převodní tabulka (referenční norma)	Tabulka	RADA
Mitutoyo	HARD STEEL	Hard steel
	SOFT STEEL	Soft steel
SAE	TABULKA 1	
ASTM E140	TABULKA 1	
	TABULKA 2	
	TABULKA 4	Mosaz (sloučenina 70 % mědi a 30 % zinku)
ISO 18265	TABULKA A.1	
BS 860	TABULKA 3, 4	

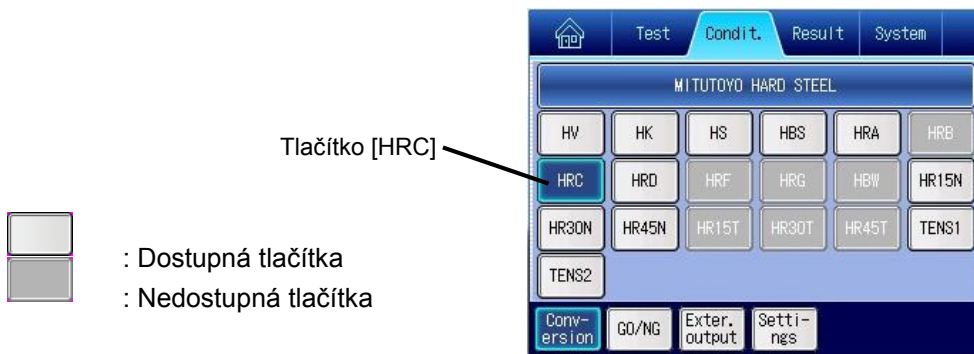
Postup nastavení převodní tabulky je následující:

1. Klepněte na záložku "Podm." a stiskněte tlačítko [Převod].
2. Převodní tabulky se zobrazují postupně jednotlivými stisknutími tlačítka [Převod]. Opakovaně tiskněte tlačítko, dokud se nezobrazí převodní tabulka, kterou chcete nastavit.
 - Pokud volbu minete, stiskněte tlačítko volby tabulky několikrát znovu, dokud se požadovaná tabulka znovu nezobrazí.



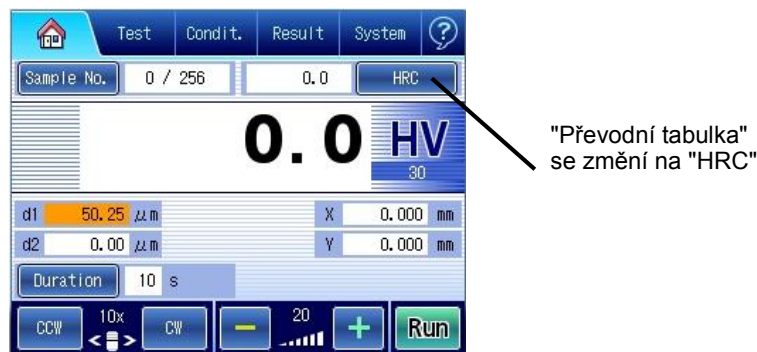
Obr. 5-30

3. V tomto příkladu je popsán případ zobrazení tabulky "Mitutoyo HARD STEEL".
4. Tlačítko volby tabulky stiskněte tolikrát, až se zobrazí cílová tabulka požadovaného převodu. Jako příklad zde uvádíme stisknutí tlačítka [HRC].



Obr. 5-31

5. "Převodní tabulka" na výchozí obrazovce se změní na "HRC".



Obr. 5-32

- RADA**
- Pokud funkce převodu není používána, zvolte "VYPNUTO".
 - Pokud výsledek zkoušky přesahuje převodní rozsah, zobrazí se "- - - -".

5.3.2 Nastavení vyhodnocení OK/NG

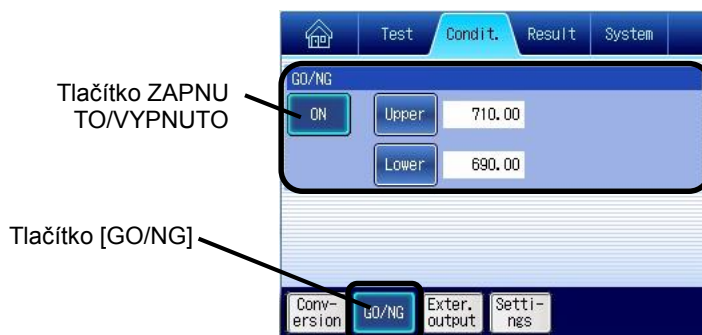
- DŮLEŽITÉ**
- Je-li učiněn pokus o změnu nastavení vyhodnocení GO/NG, zatímco je aktivována statistická analýza, zobrazí se dialogové okno potvrzení odstranění všech dat. Stisknutím tlačítka . Stisknete-li tlačítko , nastavení se nezmění.
 - Je-li učiněn pokus o zadání dolní mezní hodnoty vyšší než horní mezní hodnota nebo horní mezní hodnoty nižší než dolní mezní hodnota, zobrazí se chybové hlášení. V takovém případě postupujte podle pokynů.

- RADA**
- Rozsah nastavení horní mezní hodnoty je od 9999,99 do dolní mezní hodnoty a rozsah nastavení dolní mezní hodnoty je od horní mezní hodnoty do 0,00.

Funkce vyhodnocení GO/NG zobrazí "OK", je-li výsledek zkoušky tvrdosti v rozsahu mezi nastavenou horní a dolní mezní hodnotou, "+ NG", je-li výsledek vyšší než horní mezní hodnota, a "-NG", je-li výsledek nižší než dolní mezní hodnota.

Postup změny hodnoty vyhodnocení GO/NG je následující:

1. Klepněte na záložku "Podm.".
2. Stisknutím tlačítka [GO/NG] zobrazte obrazovku nastavení "vyhodnocení GO/NG".
3. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v poli "GO/NG" proveďte nastavení na "ZAPNUTO".



Obr. 5-33

4. Stisknutím tlačítka [Horní] zobrazte numerickou klávesnici.
5. Zadejte číselnou hodnotu "horní meze" a stiskněte tlačítko .



C : Vynuluje nastavení.

Esc : Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.

Enter : Nastaví hodnotu.



Obr. 5-34

6. Stisknutím tlačítka [Dolní] zobrazte numerickou klávesnici.
7. Zadejte číselnou hodnotu "dolní meze" a stiskněte tlačítko .

5.3.3 Nastavení externího výstupu

Funkce nastavení externího výstupu slouží k nastavení místa určení výstupu, na které bude zkušební přístroj odesílat data.

Informace o formátu výstupu naleznete v kapitole "8.7 Specifikace externího výstupu".

Informace o připojení cílových výstupních zařízení naleznete v kapitole "1.3 Názvy jednotlivých částí".

Položky na displeji dotykové obrazovky znamenají následující:

Tabulka 5-5

Zobrazení	Rozhraní	Příklad zapojení
USB	USB2.0	PC (EXPAK)
Sériový	Sériové rozhraní (RS-232C)	Sériová tiskárna (DPU-414)
SPC	Rozhraní Rozhraní	Tiskárna Digimatic (DP-1VR)
USB paměť	USB2.0	USB paměť

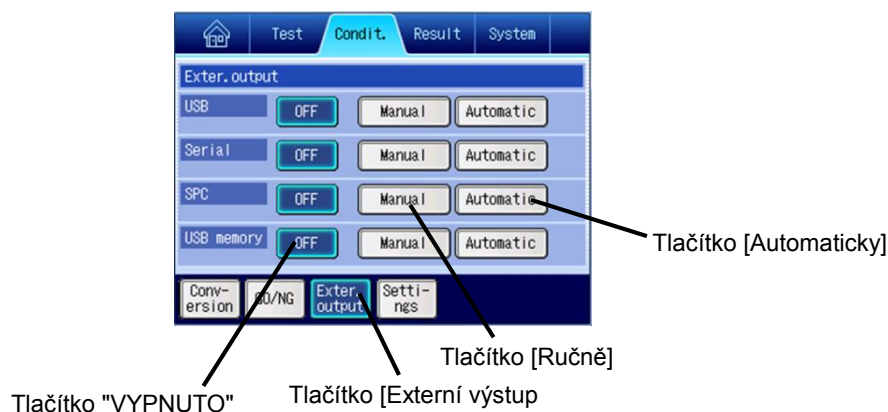


POZOR

1. Pokud nejsou připojena žádná externí výstupní zařízení, pro jednotlivá nastavte na "VYPNUTO".
2. Po zapnutí napájení hlavní jednotky zapněte napájení externích výstupních zařízení.

Postup nastavení externího výstupu je následující:

1. Klepněte na záložku "Podm.".
2. Stisknutím tlačítka [Externí výstup] zobrazte obrazovku nastavení "externího výstupu".
3. U položek, na které má být proveden externí výstup, stiskněte tlačítko [Ručně] nebo [Automaticky].



Obr. 5-35

"VYPNUTO":	Neposkytuje žádný externí výstup.
"Ručně":	Odesílá data po stisknutí tlačítka tisku. Výsledek zkoušky bude uložen na paměťové USB zařízení.
"Automaticky":	Odesílá data po stisknutí tlačítka tisku a také po stanovení tvrdosti nebo statistické analýzy. Výsledek zkoušky bude uložen na paměťové USB zařízení.

POZNÁMKA

Pokud jsou při nastavení "Externího výstupu" pole "Sériový" na možnost "Automaticky" prováděny následující operace, na externí výstupní zařízení budou odeslány zkušební podmínky:

- 1. vtisk po zapnutí hlavní jednotky.
 - 1. vtisk po změně zkušebních podmínek.
 - Název výstupního souboru, který bude uložen na paměťové USB zařízení, bude "RRMMDD.txt". Naměřená data mající stejné datum budou přesměrována.
-

5.3.4 Nastavení (v záložce "Podm.")

Postup zobrazení seznamu položek nastavených v záložce "Podm." je následující:

1. Klepněte na záložku "Podm.".
2. Stisknutím tlačítka [Nastavení] zobrazte obrazovku "Nastavení" (v záložce "Podm.").



Obr. 5-36

5.4 Nastavení výsledků

- RADA** • Po klepnutí na záložku "Výsledky" na výchozí obrazovce se nejprve zobrazí obrazovka "Statistiky". Změnu obrazovky provedete stisknutím jednotlivých tlačítek v dolní části.



Obr. 5-37

V této části je popsán postup úpravy výsledků. V záložce "Výsledky" lze provést změnu následujících položek:

Tabulka 5-6

Obrazovka nastavení	Nastavení položek	Popis
Statistika	Nastavení statistické analýzy	5.4.1
	Nastavení počtu vzorků	5.4.2
Úprava	Úprava výsledků	5.4.3
Výstup statistických dat	Výstup na paměťové USB zařízení	5.4.4

"Statistika" zobrazuje seznam různých statistických údajů získaných ze zkoušek tvrdosti. Statistickou analýzu lze aktivovat nebo deaktivovat. Lze stanovit počet vzorků. Lze zobrazit následující statistické údaje:

Tabulka 5-7

Zobrazení	Popis
Max.	Maximální hodnota
Min.	Minimální hodnota
Aritm. průměr	Aritm. průměrná hodnota
Rozptyl	Rozptyl
$\Sigma(n-1)$	Standardní odchylka (n-1)
$\Sigma(n)$	Standardní odchylka (n)
Horní mez	Horní mezní hodnota
Dolní mez	Dolní mezní hodnota
OK	Počet vyhovujících výsledků
+NG	Počet hodnot vyšších než horní mez
-NG	Počet hodnot nižších než dolní mez

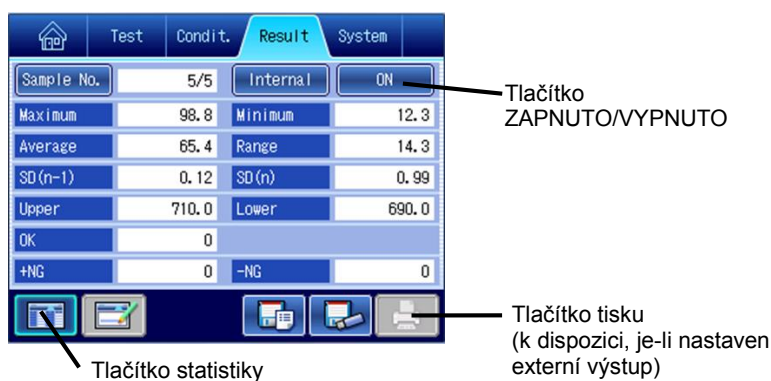
DŮLEŽITÉ

1. Je-li vyhodnocení "GO/NG" nastaveno na "VYPNUTO", v poli "OK" je zobrazen počet bodů měření.
2. Počet vyhovujících výsledků při zkoušce lomové houževnatosti uvádí počet hodnot v rozmezí mezi nastavenou horní a dolní mezí. Nevztahuje se k vyhodnocení OK/NG zobrazenému na obrazovce měření. (Informace o zobrazení OK/NG naleznete v kapitole "4.2.5.4 Měření vtisku při zkoušce lomové houževnatosti".)

5.4.1 Nastavení statistické analýzy

Postup změny nastavení statistické analýzy je následující:

1. Stiskněte záložku "Výsledek" a následným stisknutím tlačítka statistiky zobrazte obrazovku nastavení statistiky.
2. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v pravém horním rohu obrazovky nastavení statistiky proveďte nastavení na "ZAPNUTO". Pokud si nepřejete provést statistickou analýzu a úpravy, nastavte tlačítko na "VYPNUTO".



Obr. 5-38

-
- RADA** • Po stisknutí tlačítka tisku bude zobrazený obsah odeslán na externí výstupní zařízení (tato možnost je k dispozici, pokud je nastaven externí výstup). Viz kapitola "5.3.3 Nastavení externího výstupu". Data nelze odeslat na externí zařízení, která používají rozhraní Digimatic.
-

-
- POZNÁMKA** • Provádíte-li statistickou analýzu, použijte standardní nebo zjednodušenou obrazovku.
-

5.4.2 Nastavení počtu vzorků

Nastavte počet vzorků, které mají být statisticky zpracovány.

-
- DŮLEŽITÉ**
- Při ukládání do interní paměti je nastavitelný rozsah počtu vzorků 2 až 256. Při ukládání na paměťové USB zařízení je nastavitelný rozsah počtu vzorků 2 až 10240. Je-li učiněn pokus o zadání hodnoty mimo nastavitelný rozsah, zobrazí se chybové hlášení. V takovém případě postupujte podle pokynů na obrazovce.
 - Je-li tlačítko [ZAPNUTO/VYPNUTO] v pravém horním rohu obrazovky nastavení statistiky nastaveno na "VYPNUTO", počet vzorků se nebude navyšovat.
 - Je-li tlačítko [ZAPNUTO/VYPNUTO] v pravém horním rohu obrazovky nastavení statistiky nastaveno na "ZAPNUTO" a počet zkoušek překročí nastavený počet vzorků, všechna zkušební data budou odstraněna a do paměti budou nově ukládána data prvního a následujících bodů.

<Příklad při nastavení "256" položek>

V okamžiku dokončení 256. zkoušky

Č.	1	2	3	4	5		256
HV	700	720	710	705	720		695

V okamžiku dokončení 257. zkoušky (počítání začíná od 1. zkoušky)

Č.	1	2	3	4	5		256
HV	702						

257. bod zkušebních dat

Postup nastavení počtu vzorků je následující:

1. Stiskněte záložku "Výsledek" a následným stisknutím tlačítka statistiky zobrazte obrazovku nastavení statistiky.
2. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v pravém horním rohu obrazovky nastavení statistiky proveďte nastavení na "ZAPNUTO".

Tlačítko nastavení
[Poč. vzorků]

Obr. 5-39

3. Stisknutím tlačítka [Poč. vzorků] zobrazte numerickou klávesnici.

4. Zadejte číselnou hodnotu "počtu vzorků" a stiskněte tlačítko .



: Vynuluje nastavení.

: Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.

: Nastaví hodnotu.

Obr. 5-40

5.4.3 Úprava statistiky

Umožňuje úpravu výsledku zkoušky tvrdosti.

Dojde-li během statistické analýzy ke změně podmínek, podmínka bude aktivována po změně.

1. V záložce "Výsledek" stiskněte tlačítko [Upravit]. Zobrazí se obrazovka úprav statistiky.

Obr. 5-41



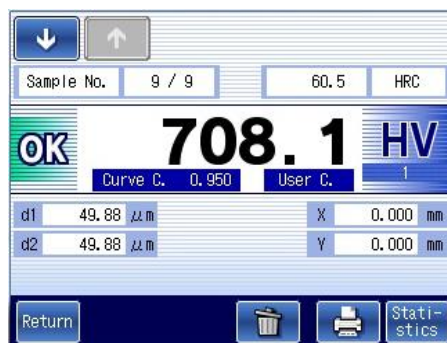
: Odstranění všech dat.

: Odstranění vybraných dat. (Aktivuje se po zvolení dat)

: Odeslání zobrazených údajů na externí zařízení.

POZNÁMKA • Data nelze odeslat na externí zařízení, která používají rozhraní Digimatic.

Je-li zvoleno číslo N a stisknuto tlačítko [Detail], zobrazí se podrobné údaje.



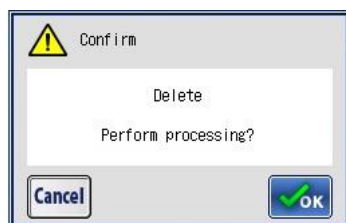
Obr. 5-42

2. Je-li zobrazen N-tý výsledek zkoušky:
 - Chcete-li zobrazit výsledek zkoušky N + 1:
 - I. Stisknutím tlačítka .
 - II. Zobrazí se výsledek zkoušky N + 1.
 - Chcete-li zobrazit výsledek zkoušky N - 1:
 - I. Stisknutím tlačítka .
 - II. Zobrazí se výsledek zkoušky N - 1.



: Odstranění dat (stane se aktivním po zvolení dat).

- Zobrazí se dialogové okno provedení nebo schválení odstranění.
- Stisknutím tlačítka  odstraníte data.



Obr. 5-43



: Odeslání zobrazených údajů na externí zařízení.



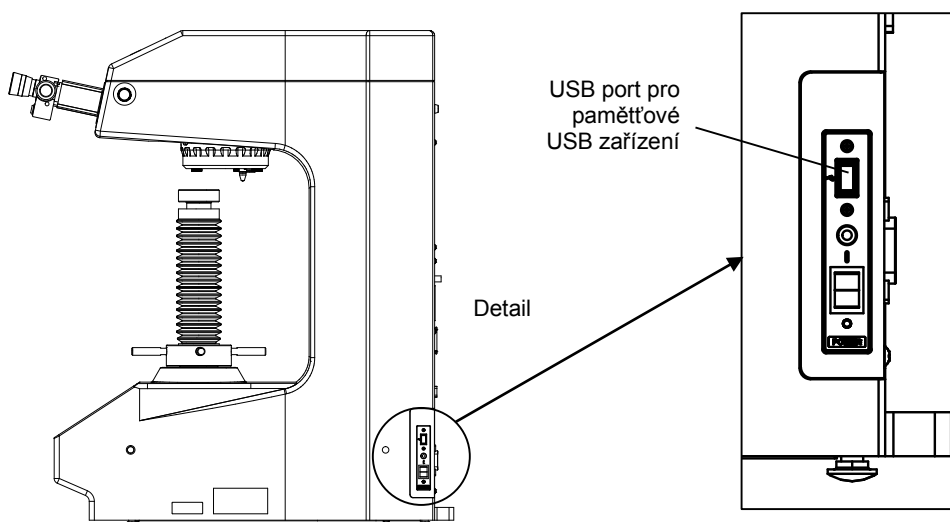
: Návrat na obrazovku úprav statistiky.

5.4.4 Vstup/výstup statistických dat

5.4.4.1 Ukládání / načítání dat z paměťového USB zařízení

5.4.4.1.1 Uložení dat ze zkoušky

1. Zapněte hlavní vypínač.
2. Vložte paměťové USB zařízení do USB portu. (Viz obr. 5-44.)



Obr. 5-44

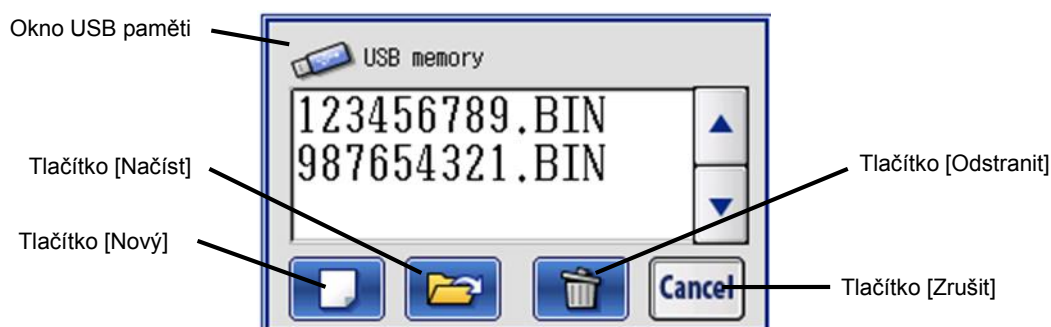
3. Otevřete záložku "Výsledek" a stiskněte tlačítko [Vnitřní].
Umístění pro uložení se změní a otevře se okno USB paměti.
(Je-li při zapnutí přístroje paměťové USB zařízení zvoleno jako cíl pro ukládání, okno USB paměti se otevře automaticky bez nutnosti zvolení záložky "Výsledek".)



Tlačítko [Vnitřní]

Obr. 5-45

4. Klikněte na tlačítko [Nový].



Obr. 5-46

5. Nejsou-li statistická data nezbytná, proveďte zkoušku pouze požadovaného počtu dat. V tomto případě doporučujeme nastavit počet vzorků na "10240 bodů" (horní mez). (Viz kapitola 5.4.2.)
(Maximalizace počtu vzorků pomůže vyhnout se překročení množství zkušebních dat a nemožnosti data ukládat.)

Pokud používáte statistická data, nejprve nastavte požadovaný počet vzorků, a poté proveďte zkoušky. (Viz kapitola 5.4.2.) Jakmile zkušební data dosáhnou nastaveného počtu vzorků, data se automaticky uloží do souboru statistiky (.STA). Data se uloží do složky HM200¥STAT vytvořené na paměťovém USB zařízení.

Po dokončení zkoušek uložte data na paměťové USB zařízení.
Níže následuje popis ukládání dat na paměťové USB zařízení.

Postup:

- Chcete-li uložit textový soubor (.txt) i binární soubor (.BIN):
Stiskněte tlačítko [Výstup ASCII]. (Viz obr. 5-51.)
- Chcete-li uložit binární soubor (.BIN):
Stiskněte tlačítko [Binární výstup]. (Viz obr. 5-51.)

Formát:

- Textový soubor bude uložen do složky HM200/TXT vytvořené na paměťovém USB zařízení.

Název souboru bude obsahovat datum a čas v tomto pořadí.

(Příklad: 10. 3. 2015 08:30:55 ⇒ 10083055.TXT)

Obsah souboru viz v obr. 5-48.

- Binární soubor se uloží do složky HM200/BIN vytvořené na paměťovém USB zařízení.

Název souboru bude obsahovat datum a čas v tomto pořadí.

(Příklad: 10. 3. 2015 8:30:55 ⇒ 10083055.BIN)

- Soubor statistiky bude uložen do složky HM200/STAT vytvořené na paměťovém USB zařízení.

Název souboru bude obsahovat datum a čas v tomto pořadí.

(Příklad: 10. 3. 2015 08:30:55 ⇒ 10083055.STA)

Obsah souboru viz v obr. 5-49.



Obr. 5-47

N= 1	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 647.19	D1= 7.57	D2= 7.57	
N= 2	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 647.19	D1= 7.57	D2= 7.57	
N= 3	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 647.19	D1= 7.57	D2= 7.57	
N= 4	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 647.19	D1= 7.57	D2= 7.57	
N= 5	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 647.19	D1= 7.57	D2= 7.57	

Počet z koušek	Pozice měření	Hodnota tvrdosti	Délka úhlopříčky vtisku	Převedená hodnota	Vyhodnocení
----------------	---------------	------------------	-------------------------	-------------------	-------------

Obr. 5-48

N = 5 MAX = 740.92 MIN = 567.37 AVERAGE = 667.61 RANGE = 173.55 UPPER = 700.00 LOWER = 0.00 GOOD = 3 OVER = 2 UNDER = 0 SD(n-1) = 66.97 SD(n) = 59.90			Statistická data				
N= 1	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 712.45	D1= 7.21	D2= 7.22	HRC= 60.67	+NG
N= 2	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 740.92	D1= 7.15	D2= 7.00	HRC= 61.80	+NG
N= 3	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 671.81	D1= 7.43	D2= 7.43	HRC= 58.90	OK
N= 4	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 567.37	D1= 8.09	D2= 8.08	HRC= 53.43	OK
N= 5	X= 0.000	Y= 0.000	HARDNESS= 645.49	D1= 7.58	D2= 7.58	HRC= 57.62	OK

Počet z koušek	Pozice měření	Hodnota tvrdosti	Délka úhlopříčky vtisku	Převedená hodnota	Vyhodnocení
----------------	---------------	------------------	-------------------------	-------------------	-------------

Obr. 5-49



POZOR

- Pokud jsou data získána před vložením paměťového USB zařízení:

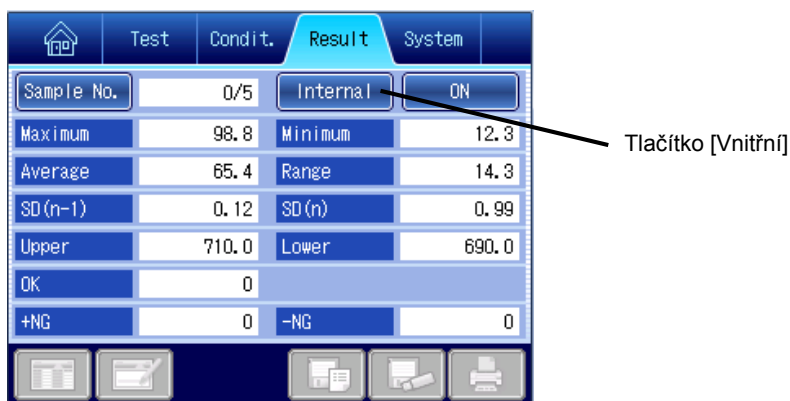
1. Vložte paměťové USB zařízení do USB portu jednotky.
2. Stisknutím tlačítka [Výstup ASCII] nebo [Binární výstup] uložte data na USB zařízení.

- Statistická data nelze uložit, pokud jsou ukládána na paměťové USB zařízení

po získání dat.

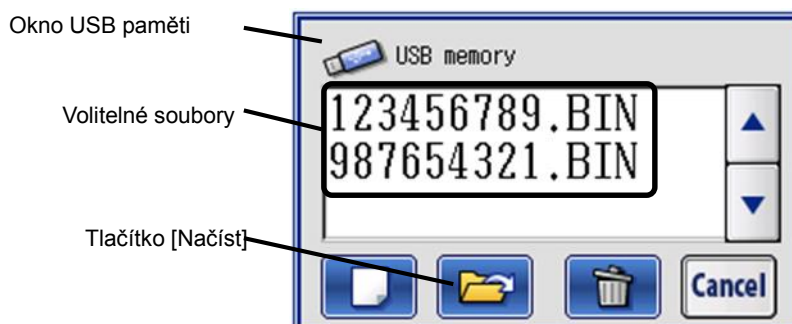
5.4.4.1.2 Načtení dat ze zkoušky

1. Zapněte hlavní vypínač.
2. Vložte paměťové USB zařízení do USB portu. (Viz obr. 5-48.)
3. Otevřete záložku "Výsledek" a stiskněte tlačítko [Vnitřní].
(Je-li při zapnutí přístroje paměťové USB zařízení zvoleno jako cíl pro ukládání, automaticky se otevře okno USB paměti.)



Obr. 5-50

4. Otevře se okno USB paměti.
Vyberte soubor, který chcete načíst, a stiskněte tlačítko [Načíst].
Parametry, které mohou ovlivnit výsledek výpočtu (počet vzorků, korekce zakřivení atd.), se změní podle nastavených podmínek načtených dat.
Stiskněte tlačítko [OK].



Obr. 5-51



POZOR

- Neměňte název datového souboru.

- Při načítání dat jsou nezbytná binární data.

Dávejte pozor, abyste neodstranili uložená binární data. Pokud jsou odstraněna, data nelze načíst.

5. Po dokončení uvedeného postupu by se měla zobrazit načtená data.

123456789	Test	Condit.	Result	System
Sample No.	5/5	USB memory	ON	
Maximum	98.8	Minimum	12.3	
Average	65.4	Range	14.3	
SD (n-1)	0.12	SD (n)	0.99	
Upper	987.7	Lower	123.5	
OK	0			
+NG	0	-NG	0	

Obr. 5-52



POZOR

Data lze aktualizovat, pokud načítaná data nedosáhnou nastavený počet vzorků.

V provádění zkoušek a ukládání dat pokračujte dokud není dosaženo stanoveného počtu vzorků.

Uložená data budou přidána k načteným datům jako nový soubor.

RADA

Pokud se zobrazí chyba "Zápis do USB paměti se nezdařil.", odpojte a znovu připojte paměťové USB zařízení a zopakujte pokus o uložení dat.

POZNÁMKA

- Používejte doporučená paměťová USB zařízení.
- Nedoporučujeme používat paměťová USB zařízení s funkcí šifrování nebo čtení otisků prstů.
- Paměťová USB zařízení kompatibilní se standardem USB 3.0 nejsou podporována.
- Paměťová USB zařízení s aktivovanou ochranou proti zápisu nelze použít.
- Při používání paměťového USB zařízení může dočasně vzrůst příkon.
- Pokud je připojeno paměťové USB zařízení bez jakéhokoli označení svazku, jeho rozpoznání může vyžadovat čas.

Pojmenujte svazek paměťového USB zařízení, nebo vyčkejte na jeho rozpoznání.

Jakmile je paměťové USB zařízení po aktivaci rozpoznáno,

nebude pro rozpoznání vyžadovat čas.

5.5 Nastavení systému

U série HV-100A lze na obrazovce "Systém" na dotykové obrazovce nastavit následující podmínky a údržbu.

Jestliže konfigurace zkušebního přístroje vyžaduje změnu z důvodu zakoupení volitelného příslušenství, umožní tato obrazovka nastavení změn.

5.5.1 Průvodce

Na této obrazovce mohou být vypočítány parametry týkající se tvrdosti a zobrazeny výsledky.

Lze získat následující parametry:

"Zkušební zatížení (síla)", "Min. tloušťka", "Délka úhlop." a "Tvrdost". Výsledky výpočtu se mohou vztahovat pouze ke "Zkušebnímu zatížení (síle)".



Obr. 5-53

- DŮLEŽITÉ**
- Tato funkce je k dispozici pouze pro tvrdost podle Vickerse a Knoopu.
 - Zadávání do polí "Min. tloušťka" a "Délka úhlop." je výhradní.

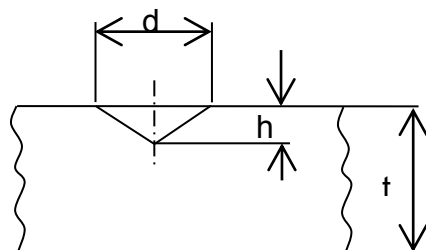
Parametry použité ve výpočtu jsou definovány takto:

- HV: Tvrdost
- F: Zkušební zatížení (síla) (Symbol: HVxxx)
- d: Délka úhlopříčky (μm), aritm. průměr délky úhlopříčky vtisku
- t: Minimální tloušťka (μm), minimální tloušťka nezbytná pro zkoušku

Je-li použito vnikové tělísko "HV": $T = 1,5$, $d = 10,5h$

Je-li použito vnikové tělísko "HK": $t = 0,3$, $d = 10h$

Kde h (μm) je hloubka vtisku.



$$HV = 0.1891 \frac{F}{d^2}$$

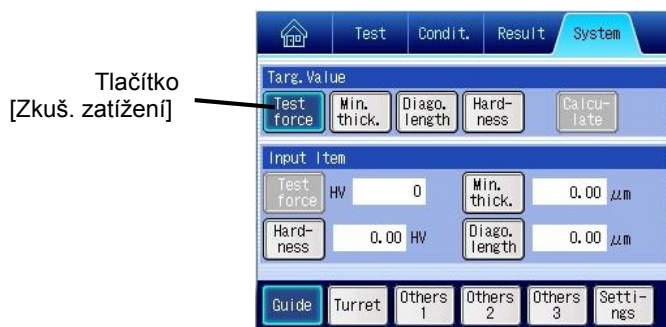
Obr. 5-54

5.5.1.1 Získání zkušebního zatížení (síly)

- RADA** • Tato operace je užitečná, když jsou známy "tloušťka vrstvy", "tloušťka vzorku" a "tvrdost", ale není známé "zkušební zatížení (síla)".

Postup je následující:

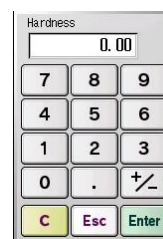
1. Stiskněte záložku "Systém" a dále tlačítko [Průvodce].
2. V poli "Cílová hodnota" stiskněte tlačítko [Zkuš. zatížení].
3. Aktivují se tlačítka [Tvrdost], [Min. tloušťka] a [Délka úhlop.] v poli "Zadání hodnot". Do jednotlivých polí zadejte příslušné hodnoty. Nicméně zadání do polí "Min. tloušťka" a "Délka úhlop." je výhradní.



Obr. 5-55

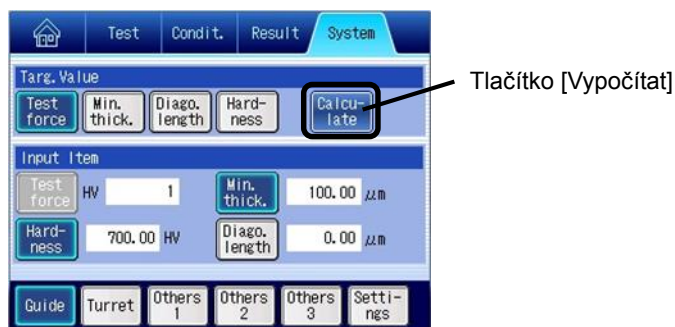
4. Stisknutím tlačítka [Tvrdost] v poli "Zadání hodnot" zobrazte numerickou klávesnici.
5. Zadejte číselnou hodnotu tvrdosti a stiskněte tlačítko .

- C** : Vynuluje nastavení.
Esc : Obnoví předchozí nastavení a ukončí zadávání hodnoty.
Enter : Nastaví hodnotu.



Obr. 5-56

- Stejným způsobem zadejte číselné hodnoty do polí "Min. tloušťka" a "Délka úhlop."
- Po zadání potřebných údajů pro výpočet se aktivuje tlačítko [Vypočítat]. Stiskněte tlačítko [Vypočítat].



Obr. 5-57

- Zobrazí se výsledek výpočtu zkušebního zatížení (síly). Zobrazí se nastavitelné zkušební zatížení (síla) a výsledek výpočtu v závorkách. Ověřte tyto hodnoty, a jsou-li v pořádku, stiskněte tlačítko [OK].



Obr. 5-58

- Stisknutím tlačítka [OK] potvrdíte uložení výsledku výpočtu do nastavení, stisknutím tlačítka [Zrušit] změnu zrušíte.



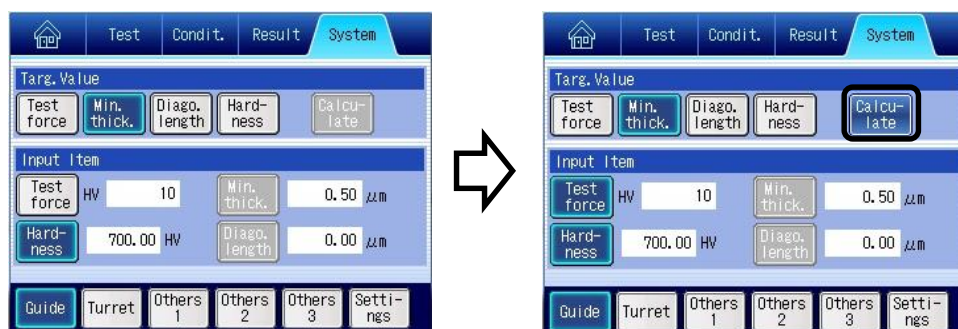
Obr. 5-59

5.5.1.2 Získání minimální tloušťky

RADA • Tato operace je užitečná, když jsou známy "tvrdost" a "zkušební zatížení (síla)", ale není známa "tloušťka vzorku".

Postup je následující:

1. Stiskněte záložku "Systém" a dále tlačítko [Průvodce].
2. V poli "Cílová hodnota" stiskněte tlačítko [Min. hodnota] stiskněte tlačítko [Zkuš. zatížení].
3. Jakmile jsou aktivována tlačítka [Tvrdost] a [Zkušební zatížení] v poli "Zadání hodnot", stejným způsobem zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu do těchto polí.
4. Jakmile se aktivuje tlačítko [Vypočítat], stiskněte je.



Obr. 5-60

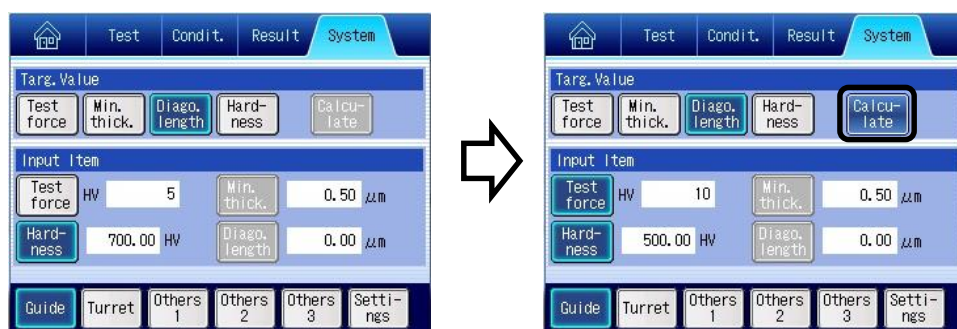
5. Zobrazí se výsledek výpočtu minimální tloušťky.

5.5.1.3 Získání délky úhlopříčky

RADA • Tato operace je užitečná, když jsou známy "zkušební zatížení (síla)" a "tvrdost", ale není známa "délka úhlopříčky", která určuje velikost vytvářeného vtisku.

Postup je následující:

1. Stiskněte záložku "Systém" a dále tlačítko [Průvodce].
2. V poli "Cílová hodnota" stiskněte tlačítko [Zkuš. zatížení].
3. Jakmile jsou aktivována tlačítka [Tvrdost] a [Zkušební zatížení] v poli "Zadání hodnot", stejným způsobem zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu do těchto polí.
4. Jakmile se aktivuje tlačítko [Vypočítat], stiskněte je.



Obr. 5-61

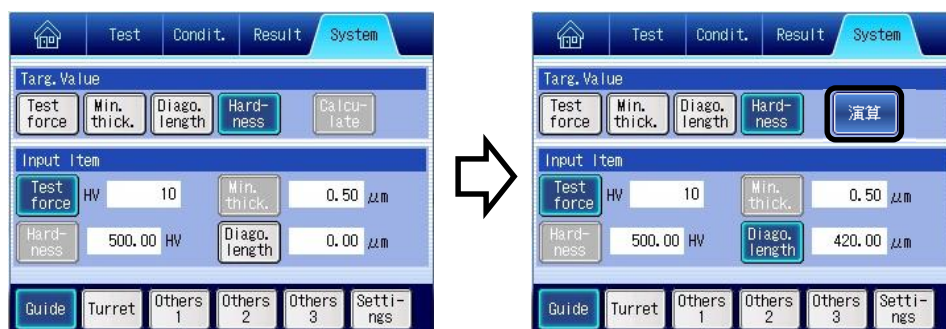
5. Zobrazí se výsledek výpočtu délky úhlopříčky.

5.5.1.4 Získání tvrdosti

- RADA** • Tato operace je užitečná, když jsou známy "zkušební zatížení (síla)" a "délka úhlopříčky", ale není známa "tvrdost".

Postup je následující:

1. Stiskněte záložku "Systém" a dále tlačítko [Průvodce].
2. Stiskněte tlačítko [Tvrdost] v poli "Cílová hodnota" stiskněte tlačítko [Zkuš. zatížení].
3. Jakmile jsou aktivována tlačítka [Tvrdost] a [Zkušební zatížení] v poli "Zadání hodnot", stejným způsobem zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu do těchto polí.



Obr. 5-62

4. Zobrazí se výsledek výpočtu délky úhlopříčky.

5.5.2 Nastavení karuselu

V této části je popsáno nastavení vnikového tělíska a objektivu, které jsou aktuálně namontované na karuselu hlavní jednotky.

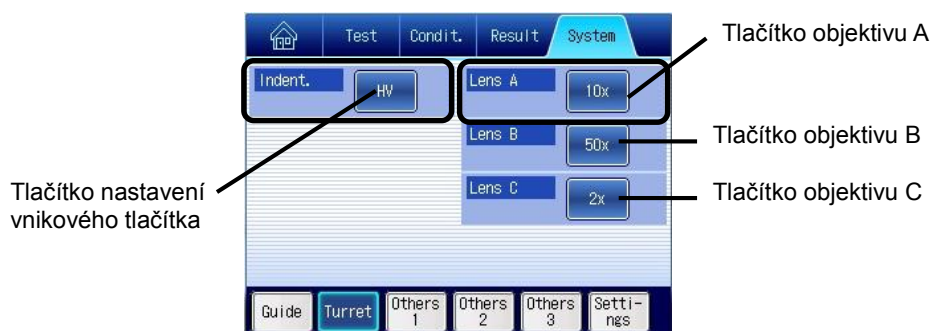
Je-li provedena výměna vnikového tělíska nebo změna zvětšení či poloha objektivu, je nezbytné provést změnu nastavení.

-
- DŮLEŽITÉ**
- Je třeba provést změnu nastavení polohy objektivu i změnu konfigurace.
 - Je-li provedeno měření při nesprávném nastavení pro aktuálně namontované vnikové tělísko a objektiv, nemusí být dosaženo správných výsledků zkoušky.
-

Postup nastavení karuselu je následující:

1. Stiskněte záložku "Systém" a dále tlačítko [Karusel].
2. Nastavte vnikové tělísko. Typy vnikových tělísek se zobrazují postupně při jednotlivých stisknutích tlačítka nastavení vnikového tělíska v poli "Vnik. tělísko". Opakovaně tiskněte tlačítko, dokud se nezobrazí vnikové tělísko, které chcete nastavit.

→ Zobrazení tlačítka nastavení vnikového tělíska se mění v pořadí: "HV" ⇒ "HK" ⇒ "HBS" ⇒ "HBW".



Obr. 5-63

3. Nastavte objektiv A. Zvětšení objektivu se zobrazují postupně při jednotlivých stisknutích tlačítka nastavení objektivu v poli "Objektiv A". Opakovaně tiskněte tlačítko, dokud se nezobrazí zvětšení, které chcete nastavit.

→ Zobrazení tlačítka nastavení objektivu se mění v pořadí: "10x" ⇒ "20x" ⇒ "SL50x" ⇒ "50x" ⇒ "100x" ⇒ "---" ⇒ "2x" ⇒ "5x".

4. Stejným postupem popsaným v kroku 3 proveďte nastavení objektivu B a C.

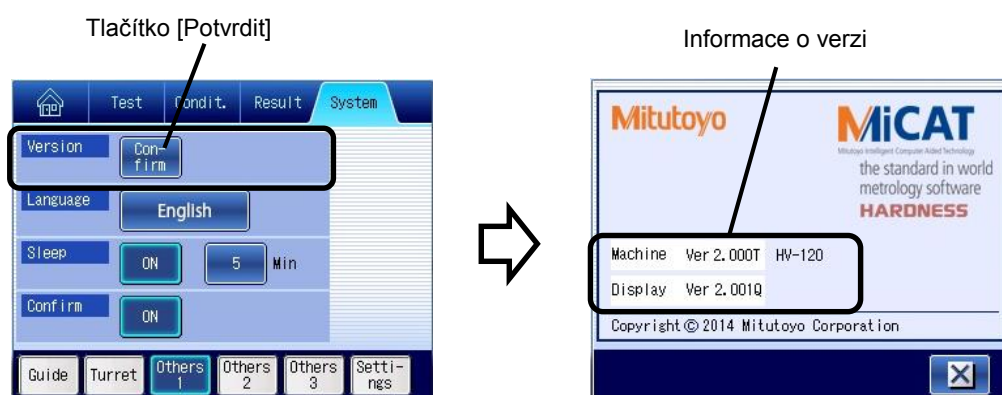
5.5.3 Další nastavení (1 až 3)

Další nastavení systému lze provést na obrazovkách "Další 1" až "Další 3". Postupy funkcí a nastavení jsou následující:

Stiskněte záložku "Systém" a následně požadované tlačítko [Další 1], [Další 2], nebo [Další 3].

5.5.3.1 Verze (Další 1)

Umožňuje zobrazit informace o verzi softwaru hlavní jednotky a panelu. Stisknutím tlačítka [Potvrdit] v poli "Verze" zobrazíte informace o verzi. Stisknutím tlačítka [OK] se vrátíte na předchozí obrazovku.

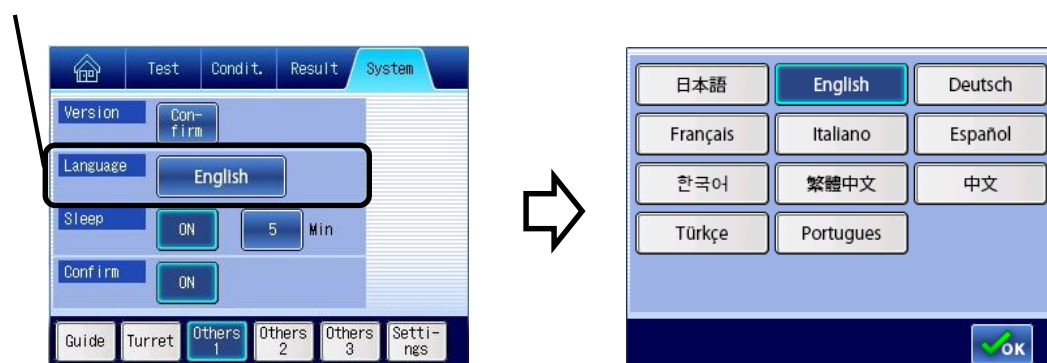


Obr. 5-64

5.5.3.2 Jazyk (Další 1)

Umožňuje nastavit jazyk, který bude použit pro zobrazení na panelu. Stisknutím tlačítka nastavení jazyka v poli "Jazyk" zobrazíte seznam jazyků. Stiskněte tlačítko jazyka, který chcete použít.

Tlačítko nastavení jazyka



Obr. 5-65

5.5.3.3 Režim spánku (Další 1)

Pokud s hlavní jednotkou nebo dotykovou obrazovkou není po zadanou dobu provedena žádná činnost, systém se přepne do režimu spánku. Dotyková obrazovka a lampa osvětlení se vypne. Obnovení systému provedete dotykem na dotykovou obrazovku. Systém se vrátí do stavu před přechodem do režimu spánku.

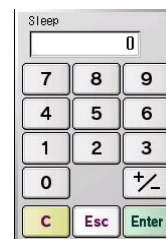
- POZNÁMKA**
1. Dobu lze nastavit na hodnotu mezi 1 až 60 minut. (Krok po jedné minutě)
 2. Deaktivaci režimu spánku provedete volbou "VYPNUTO".



Obr. 5-66

1. Stisknutím tlačítka [ZAPNUTO/VYPNUTO] v poli "Režim spánku" provedte nastavení na "ZAPNUTO".
2. Stisknutím tlačítka nastavení doby zobrazte numerickou klávesnici.
3. Zadejte číselnou hodnotu "doby" a stiskněte tlačítko **Enter**.

- C** : Vynuluje nastavení.
- Esc** : Obnovení předchozího nastavení a ukončení zadávání hodnoty.
- Enter** : Nastaví hodnotu.



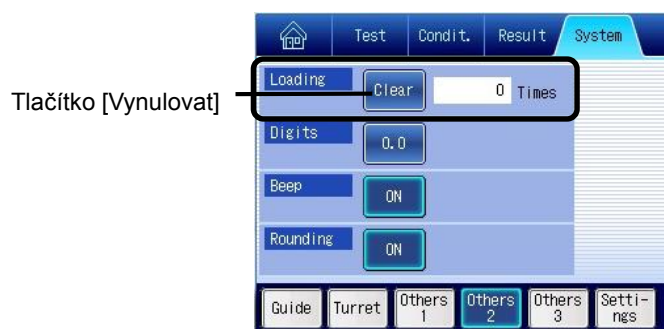
Obr. 5-67

5.5.3.4 Obrazovka potvrzení (Ostatní 1)

Prostřednictvím pole "Potvrzení" lze nastavit, zda se má zobrazovat zpráva potvrzení, či nikoliv. Je-li zvolena možnost "ZAPNUTO", zpráva potvrzení se bude zobrazovat, při volbě "VYPNUTO" se zpráva nezobrazuje.

5.5.3.5 Počet zatížení (Ostatní 2)

V poli "Zatížení" se zobrazuje počet automaticky počítaných vtisků. Chcete-li počet nastavit na "0", v poli "Zatížení" stiskněte tlačítko [Vynulovat].



Obr. 5-68

- POZNÁMKA**
1. Maximální počet vtisků, který lze zobrazit, je 999999.
 2. Když počet vtisků přesáhne maximální počet:
 - Počet se automaticky nastaví na 0.
 - Zobrazí se obrazovka doporučující provedení kontroly a údržby.

5.5.3.6 Počet číslic (Další 2)

Prostřednictvím pole "Číslice" lze nastavit počet desetinných míst tvrdosti a převedené tvrdosti. Stisknutím tlačítka nastavení počtu číslic v poli "Číslice" lze zvolit počet číslic z následujících možností: celé číslo "0", jedno desetinné místo "0,0", dvě desetinná místa "0,00".

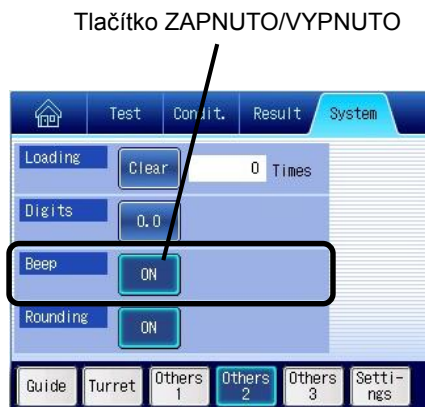
Tlačítko nastavení počtu číslic



Obr. 5-69

5.5.3.7 Zvukový signál (Ostatní 2)

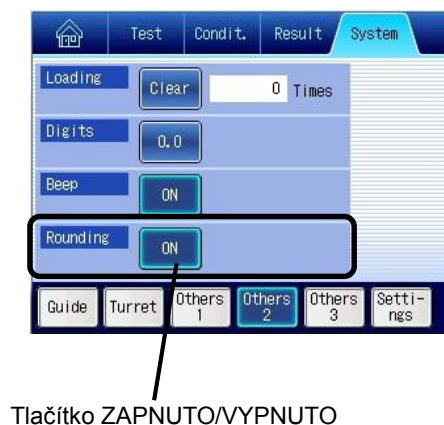
Prostřednictvím pole "Zvuk. signál" lze nastavit vydávání zvukového znamení při stisknutí tlačítek. Je-li zvolena možnost "ZAPNUTO", při stisknutí tlačítek zazní zvukový signál, při volbě "VYPNUTO" se signál neozývá.



Obr. 5-70

5.5.3.8 Nastavení zaokrouhlování JIS (Ostatní 2)

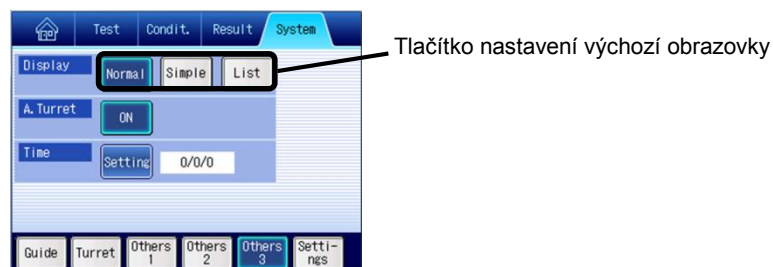
Prostřednictvím pole "Zaokrouhlení" lze nastavit zaokrouhlování hodnot tvrdosti. Je-li zvolena možnost "ZAPNUTO", bude se provádět zaokrouhlení JIS, při volbě "VYPNUTO" se zaokrouhlení neprovádí.



Obr. 5-71

5.5.3.9 Nastavení zobrazení (Další 3)

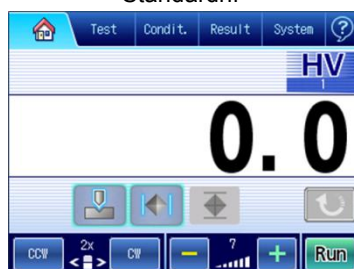
Prostřednictvím pole "Zobrazení" lze nastavit podobu zobrazení výchozí obrazovky. Stisknutím tlačítka v poli [Zobrazení] lze zvolit z následujících možností zobrazení: "Standardní", "Zjednodušená" a "Seznam".



Volba



Standardní



Zjednodušená



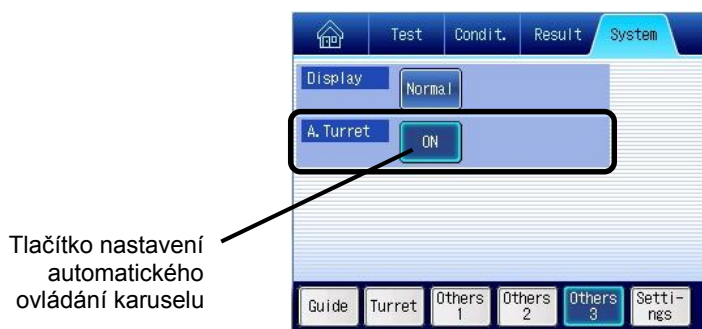
Seznam

Obr. 5-72

-
- RADA**
- Standardní zobrazení nabízí kromě "hodnoty tvrdosti" také "délku úhlopříčky vtisku", "převedenou hodnotu" a "informace o poloze". Nicméně zobrazený obsah se může lišit v závislosti na stavu připojení externích zařízení.
 - Zjednodušené zobrazení zobrazuje "hodnotu tvrdosti" ve velké velikosti.
 - Zobrazení Seznam nabízí "hodnotu tvrdosti", "rozptyl" a "aritm. průměr" z posledních 5 měření. Na obrazovce se seznamem lze nepotřebná data odstranit.
-

5.5.3.10 Automatické ovládání karuselu (Ostatní 3)

Prostřednictvím pole "A. karusel" lze přepínat mezi motorickým a ručním ovládáním karuselu. Je-li zvolena možnost "ZAPNUTO", karuselem bude otáčeno elektricky prostřednictvím tlačítek, při volbě "VYPNUTO" bude karusel ovládán ručně.

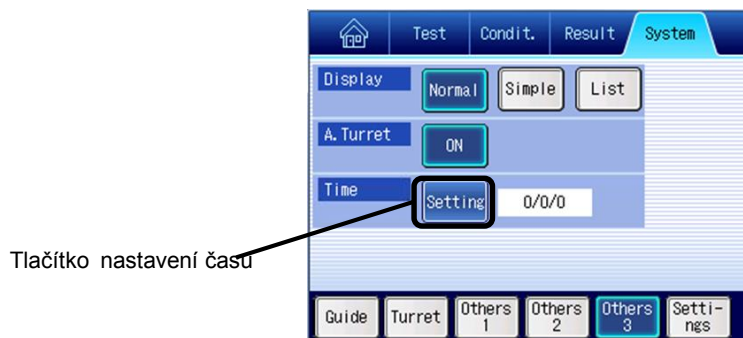


Tlačítko nastavení
automatického
ovládání karuselu

Obr. 5-73

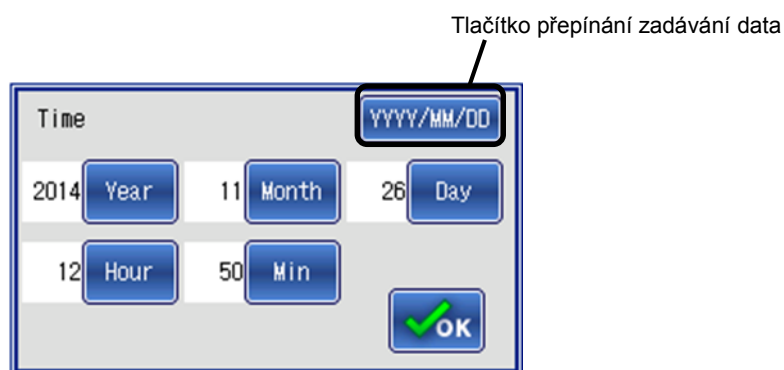
5.5.3.11 Datum (Čas) (Další 3)

Prostřednictvím pole "Čas" lze nastavit datum a čas měření. Datum bude použito jako časová značka na paměťovém USB zařízení. Stisknutím tlačítka [Nastavení] otevřete okno zadávání dat. Stisknutím tlačítka [RRRR/MM/DD] v pravém horním rohu přepínáte mezi rokem, měsícem a dnem. Jakmile zadávání dat dokončíte, stiskněte tlačítko [OK].



Tlačítko nastavení času

Obr. 5-74

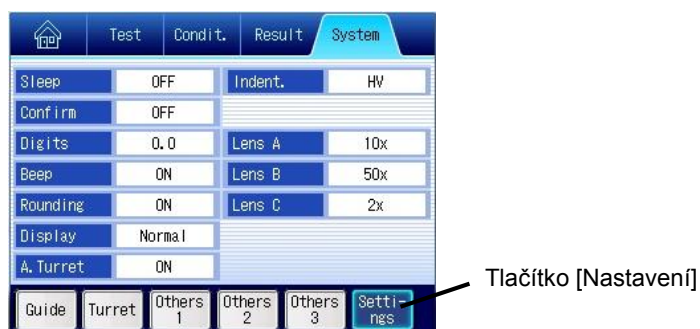


Obr. 5-75

5.5.4 Nastavení (v záložce "Systém")

Postup zobrazení seznamu položek nastavených v záložce "Systém" je následující:

1. Stiskněte záložku "Systém".
2. Stisknutím tlačítka [Nastavení] zobrazíte obrazovku "nastavení (v záložce "Systém")".

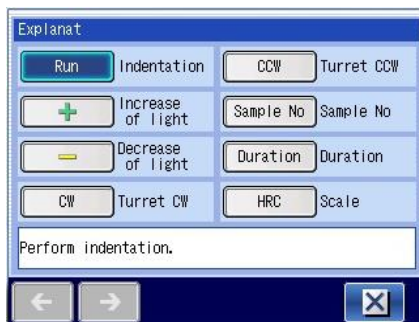


Obr. 5-76

5.6 Průvodce

Umožňuje zobrazit vysvětlivky k pokynům.

Po stisknutí tlačítka  na výchozí obrazovce se zobrazí obrazovka průvodce s vysvětlivkami k funkcím tlačítek.



Obr. 5-77

Zobrazí se vysvětlivky k tlačítkům na hlavní obrazovce.

Stisknutím jednotlivých tlačítek se v dolní části obrazovky zobrazí podrobné vysvětlivky.

Stisknutím tlačítka  se vrátíte na hlavní obrazovku.

6

ÚDRŽBA A KONTROLA

Za účelem dosažení vysoké výkonnosti a zajištění bezpečného používání přístroje HV-100A po dlouhou dobu provádějte jeho údržbu a kontrolu v souladu s touto kapitolou.

6.1 Bezpečné uchovávání výrobku

Pokyny v této části by měly být dodržovány pro dlouhodobé skladování i každodenní ukládání.

1. Hlavní jednotka



UPOZORNĚNÍ

1. Udržujte tvrdoměr bez rzi.
2. Odpojte přístroj od elektřiny a zakryjte jej krytem, abyste zamezili usazování prachu.
3. Za účelem zamezení usazování prachu nasadte kryt rovněž na okulár.

2. Etalon



POZOR

1. Etalon je opatřen vtiskem, tzv. "referenční vtisk", který umožňuje srovnávací měření délky úhlopříčky. Udržujte povrch čistý.
2. Nedotýkejte se povrchu přímo rukou.
3. Při odstraňování nečistot otíráním povrchu etalonu nepoužívejte alkohol, benzín apod.
4. Při skladování zabalte etalon do dodávaného antikoročního ochranného papíru. (Nepoužívejte olej nebo práškové antikoroční prostředky, na etalonu se mohou snadno vytvořit skvrny.)

6.2 Pravidelná kontrola

- RADA** • Chcete-li zachovat optimální funkci zkušebního přístroje po dlouhou dobu, měli byste zajistit jeho pravidelnou kontrolu servisním technikem společnosti Mitutoyo. Potřebujete-li podrobné informace, obraťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.

Při každé zkoušce provádějte rutinně následující kontrolu.

Kontrolu doporučujeme provádět častěji než jednou za rok.

Tabulka 6-1

	Kontrolní bod	Kontrola	Ošetření	Bezpečnostní opatření
1	Vnikové tělísko	Znečištění hrotu vnikového tělíska	Otřete vnikové tělísko.	Dávejte pozor na ohnutí vřetena vnikového tělíska.
2	Objektiv	Znečištění povrchu objektivu	Otřete objektiv.	Dávejte pozor na poškrábání objektivu.
3	Okulár	Znečištění povrchu objektivu	Otřete objektiv.	Dávejte pozor na poškrábání objektivu.
4	Kovadliny	Rez	Odstraňte rez z povrchu.	Nedotýkejte se karuselu.
5	Etalon	Zkouška tvrdosti	Změřte etalon.	Dávejte pozor na poškození referenčního vtisku.
6	Dotyková obrazovka	Znečištění dotykové obrazovky	Otřete obrazovku suchou utěrkou.	Dávejte pozor na poškození ostrými předměty.
7	Svislé vřeteno	Pohyb madly pro pohyb nahoru/dolů	Namažte svislé vřeteno. (Viz informace v následující poznámce "Důležité").	Před mazáním nejprve odstraňte starý olej.

6.2.1 Údržba svislého vřetena

Kontrolu svislého vřetena doporučujeme provést jednou týdně.

Pokud se mazací olej ze svislého vřetena odpaří, madla pro pohyb nahoru/dolů se budou pohybovat ztuhla.

1. Odstraňte harmonikové pouzdro a setřete starý olej, nečistoty a prach.
2. Naneste nové mazivo.
3. Pohněte madly pro pohyb nahoru/dolů a ujistěte se, že vřeteno funguje normálně.

-
- DŮLEŽITÉ**
- Jako maziva pro svislé vřeteno doporučujeme minerální mazací oleje ISO VG 32 (ISO 3448).
Doporučení: SUPER Mulpus DX32 (JX Nippon Oil & Energy Corporation), Vacuoline 1405 (Mobil)
 - Vzhledem k jeho vysoké těkavosti by se neměla používat maziva Aerosol. Madla pro pohyb nahoru/dolů můžou zatuhnout.
-

6.2.2 Čištění vnějších částí

Pomocí měkkého hadříku nepouštějící vlákna jemně setřete nečistoty z vnějšího povrchu. V případě, že nečistoty přetrvávají, otřete je opatrně hadříkem namočeným ve zředěném neutrálním čisticím prostředku a řádně vyždímaným, a poté povrch jiným hadříkem osušte.

-
- DŮLEŽITÉ**
- K čištění nepoužívejte benzen, ředidlo nebo chemicky ošetřený hadřík, neboť může dojít ke vzniku skvrn na povrchu a oloupání barvy.
-

6.2.3 Čištění objektivu

Vždy udržujte objektiv čistý a bez prachu, oleje a otisků prstů.

Pokud je objektiv znečištěn, vyčistěte jej následujícími způsoby.

- Nečistoty: Nečistoty z objektivu jemně setřete čistým štětcem, měkkým kartáčkem nebo gázou.
- Olej, otisky prstů: Objektiv jemně otřete savým papírem na čočky nebo gázou mírně namočenou v čistém alkoholu (etanol, metanol).

6.3 Výměna a kontrola spotřebních dílů

Vniková tělíska jsou spotřební materiál, a proto je třeba je vyměňovat. Údržbové práce provádějte bezpečně tím, že budete dodržovat postupy výměny popsané níže.

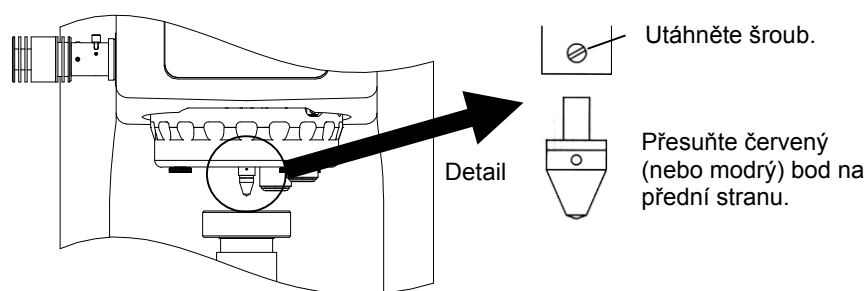
6.3.1 Výměna vnikového tělíska



1. Dbejte na to, aby nedošlo k nárazu do vnikového tělíska nebo jeho vřetena.
2. Hrot vnikového tělíska udržujte neustále čistý. Pokud by byl vnik proveden na čistém vzorku po provedení vniku na znečištěném vzorku nebo v případě dotyku vnikového tělíska prstem, zkouška nemusí být provedena správně, neboť se kolem místa vniku může usadit prach, olej nebo podobně.
3. V takovém případě jemně otřete hrot vnikového tělíska čistým hadříkem, a je-li hrot od oleje, setřete jej pomocí alkoholu, benzínu nebo podobně.
4. Neodstraňujte rozměrově nastavitelnou vložku, která slouží k zajištění kompatibility mezi vnikovými tělísky, jako je tělísko Vickers, Knoop či Brinell.

Potřebné nástroje: Přesný šroubovák (standardní příslušenství)

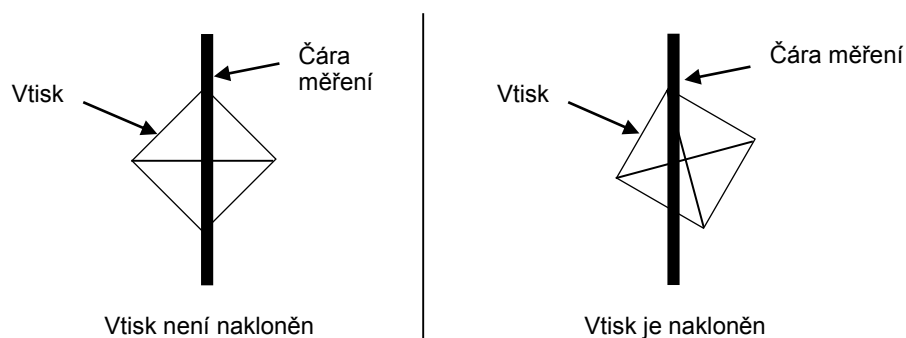
1. Vypněte hlavní vypínač a vytáhněte zástrčku z el. zásuvky.
2. Otáčením madly pro pohyb nahoru/dolů proti směru hodinových ručiček sjedte svislým vřetenem dolů.
3. Karuselem otočte do polohy pro výměnu vnikového tělíska na přední straně.
4. Vnikové tělísko držte palcem a ukazováčkem, povolte šroub a odeberte vnikové tělísko.
5. Vložte nové vnikové tělísko, dokud není v plném kontaktu se zadní stěnou upínacího vřetena. Poté přesuňte červený (nebo modrý) bod na přední stranu a utáhněte šroub. (Červený bod se nachází na prodloužení hrany jehlanu.) Vnikové tělísko Brinell nemá určený směr.



Obr. 6-1

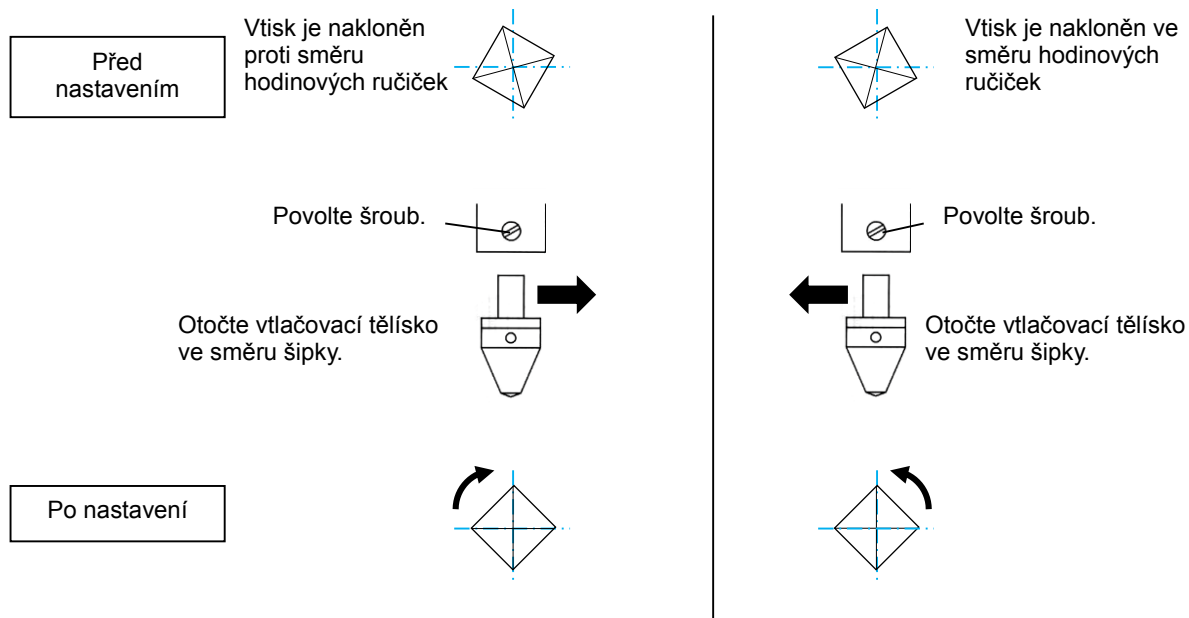
DŮLEŽITÉ • Po výměně vnikového tělíska nebude pozice vtisku při zkoušce tvrdosti zarovnána na střed obrazu kamery.

6. Zaostřete na povrch vzorku a proveďte vnik.
7. Při pohledu přes mikroskop zarovnejte čáru měření měřicího mikroskopu s vrcholem a zkontrolujte naklonění vtisku.



Obr. 6-2

8. Je-li vtisk nakloněn, povolte šroub a otočením vnikového tělíska upravit zarovnání vtisku.



Obr. 6-3

9. Proveďte vnik znovu a pohledem přes mikroskop zkontrolujte zarovnání vtisku. Je-li vtisk nakloněn, opakujte postup od bodu 6. do bodu 8 proveďte nastavení.

6.3.2 Výměna objektivu

Po výměně objektivu je nezbytné provést nastavení a seřízení hlavní jednotky. Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.

6.3.3 Nastavení střední polohy objektivu

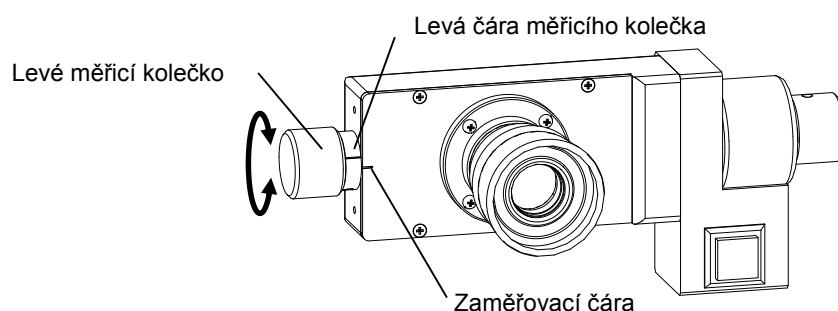


POZOR

1. Použijte dodaný imbusový klíč.
2. Během nastavování nemanipulujte s dotykovou obrazovkou. Rovněž dávejte pozor, abyste se neúmyslně nedotkli ovládacích částí.

Potřebné nástroje: Imbusový klíč (standardní příslušenství, 1,5 mm), etalon pro provedení zkušebního vtisku)

1. Provedte vtisk.
2. Karuselem otočte do polohy, kdy se objektiv nachází na přední straně.
3. Zarovnejte levou čaru měřicího kolečka se zaměřovací čarou, aby se nitkový kříž přesunul do středu pohledu. (Je-li měřicí mikroskop otočen o 90°, středem pohledu může být bod, není-li nitkový kříž mimo střed.)



Obr. 6-4

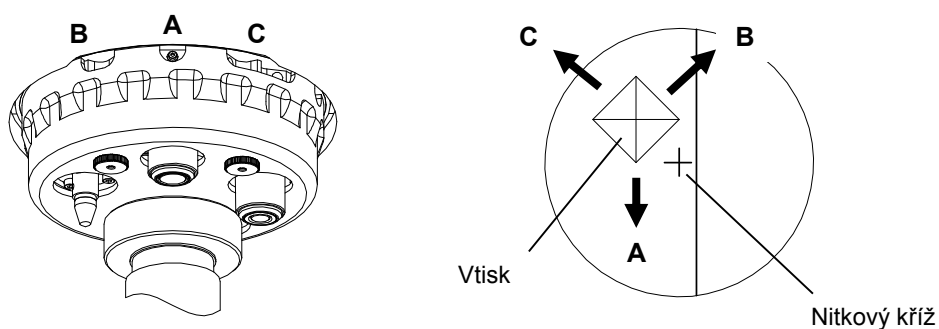
4. Dívejte se do mikroskopu a otáčením šroubů (A, B, C) umístěných na karuselu objektivů přemístíte vtisk do středu (překrývá se s nitkovým křížem).

Při otáčení šrouby A, B, C ve směru hodinových ručiček se vtisk pohybuje ve směru příslušné šipky.

Pohybu ve směru A docílíte otočením šroubů B a C proti směru hodinových ručiček a poté otočením šroubu A ve směru hodinových ručiček.

Pohybu ve směru B docílíte otočením šroubů B a C proti směru hodinových ručiček a poté otočením šroubu B ve směru hodinových ručiček.

Pohybu ve směru C docílíte otočením šroubů A a B proti směru hodinových ručiček a poté otočením šroubu C ve směru hodinových ručiček.



Obr. 6-5

-
5. Jakmile je vtisk ve středu (překrývá se s nitkovým křížem), lehkým a rovnoměrným utažením 3 šroubů karusel zajistěte. Dávejte pozor, abyste šrouby neutáhli příliš.

6.3.4 Kontrola přesnosti zkoušky tvrdosti

Po výměně vnikového tělíska ověřte přesnost tohoto výrobku.

Doporučujeme provádět pravidelné ověřování přesnosti v závislosti na četnosti používání tohoto výrobku.

1. Připravte etalon dodaný s tímto výrobkem.
2. Provedte zkoušku tvrdosti podle stupnice zobrazené na etalonu.

POZNÁMKA

1. Používejte pouze horní plochu etalonu. V případě, že horní plocha etalonu je plná vtisků a k dispozici již není žádný prostor, nahradte etalon novým.
 2. Nikdy nepoužívejte opačnou stranu etalonu. Nedosáhli byste správných výsledků.
 3. Ihned po přepravě tohoto výrobku nebo po instalaci vnikového tělíska nelze dosáhnout správných výsledků.
 4. Provedte pokus ve vnější oblasti dodaného etalonu.
-

6.3.5 Výměna ochranné fólie dotykové obrazovky

Stav ochranné fólie kontrolujte denně po dokončení měření.

Ochrannou fólii vyměňte, je-li silně znečištěná nebo není-li displej snadno čitelný.

Náhradní ochranné fólie dotykové obrazovky můžete zakoupit u vašeho prodejce přístrojů HV-110/120 nebo v nejbližším obchodním zastoupení / servisním středisku společnosti Mitutoyo.

- Ochranná fólie dotykové obrazovky

Obj. č.	MNOŽSTVÍ
12BAL402	1
12AAN040	10

7

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

V této kapitole naleznete popis kontrolních bodů a nápravných opatření v případě zjištění příznaků problémů tohoto přístroje.

7.1 Ovládání systému

Tabulka 7-1

	Příznak	Kontrolní bod	Náprava
1	Po zapnutí hlavního vypínače není přístroj napájen.	1) Není odpojen napájecí kabel?	1) Řádně připojte napájecí kabel.
		2) Je napájena zásuvka?	2) Zkontrolujte napájení zásuvky připojením jiného elektrického zařízení k zásuvce.
2	Přístroj náhle vykonal posuv.	1) Jsou všechny kabely řádně připojeny?	1) Řádně připojte napájecí kabely.
3	Přístroj vydává abnormální zvuk a vibrace.	1) Jsou opěrné nohy instalační základny hlavní jednotky utažené?	1) Řádně nainstalujte instalační základnu.
		2) Nedošlo k narušení vyrovnaní hlavní jednotky a instalační základny?	2) Servisní technik společnosti Mitutoyo provede vyrovnaní.
4	Data nelze uložit na USB paměťovou kartu.	1) Je USB paměťová karta správně vložena do slotu?	1) Restartujte hlavní jednotku a zopakujte měření. Poté zkuste znovu uložit data na USB paměťovou kartu.
5	Přístroj se náhle vypnul.	1) Zkontrolujte, zda je napájecí kabel připojen.	1) Řádně připojte napájecí kabel.
		2) Nedošlo k náhlému nebo dočasnému výpadku napájení?	1) Zkontrolujte síťové napájení. 2) Je-li zásuvka sdílena s dalšími zařízeními, přepojte jednotku a zajistěte, aby zásuvku využíval výhradně tento přístroj.

Pokud dojde k jiným problémům, obraťte se na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.

7.2 V průběhu provádění zkoušky tvrdosti

Tabulka 7-2

	Příznak	Kontrolní bod	Náprava
1	Nedochází k vytvoření vtisku.	1) Je správně nastaveno zaostření?	1) Upravte patřičně zaostření.
		2) Není poškozen hrot vnikového tělíska?	2) Vyměňte vnikové tělísko.
		3) Nedošlo k vychýlení středové polohy objektivu?	3) Nastavte středovou polohu objektivu.
2	Hodnota tvrdosti je abnormální.	1) Není poškozen hrot vnikového tělíska?	1) Vyměňte vnikové tělísko za nové.
		2) Je vnikové tělísko správně namontováno?	2) Proveďte řádně montáž a upevnění vnikového tělíska.
		3) Je vnikové tělísko správně nastaveno v ovládací jednotce?	3) Zajistěte, aby se vnikové tělísko nastavené v ovládací jednotce shodovalo s tělískem skutečně používaným.
		4) Je přídavné závaží pro zkoušku tvrdosti podle Brinella správně umístěno?	4) Zkontrolujte požadované přídavné závaží a zajistěte, aby použité závaží odpovídalo požadavkům.
		5) Je prostředí pro zkoušku vyhovující?	5) Zlepšete prostředí pro zkoušku.
3	Vtisk nemá správný tvar.	1) Je vnikové tělísko čisté?	1) Otřete vnikové tělísko.
		2) Není poškozen hrot vnikového tělíska?	2) Vyměňte vnikové tělísko za nové.
		3) Není povrch vzorku hrubý?	3) Vyleštěte povrch vzorku.
		4) Není vzorek nakloněn?	4) Zajistěte rovnoběžnost povrchu vzorku s horním povrchem stolu.
		5) Není povrch vzorku zakřivený (kulový/válcový)?	5) Vytvořte vtisk na vrcholu zakřivení vzorku.
4	Externí výstup není aktivní.	1) Není externí výstup nastaven na VYPNUTO?	1) Nastavte externí výstup na ZAPNUTO.
		2) Jsou propojovací kabely správně připojeny?	2) Připojte řádně konektory.
5	LED osvětlení je tmavé.	1) Není osvětlení nastaveno na nízkou úroveň?	1) Zvyšte úroveň osvětlení.
		2) Není aperturní clona příliš malá?	2) Upravte nastavení aperturní clony.

7. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

	Příznak	Kontrolní bod	Náprava
6	Tlačítka [CW] a [CCW] (pro pohyb VE SMĚRU respektive PROTI SMĚRU HODINOVÝCH RUČÍČEK) na dotykové obrazovce jsou nefunkční.	1) Je objektiv nebo vnikové tělísko umístěno na přední straně zkušebního přístroje?	1) Otočte ručně karuselem tak, aby se objektiv nebo vnikové tělísko nacházelo na přední straně zkušebního přístroje.
7	Dotyková obrazovka nefunguje.	1) Je "ochranná fólie dotykové obrazovky" správně umístěna v okrajích?	1) Umístěte "ochrannou fólii dotykové obrazovky" přesně do okrajů.

Pokud dojde k jiným problémům, obraťte se na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.

7.3 Seznam chybových hlášení

Tabulka 7-3

Obrazovka	Stav	Co dělat
Překročen počet vniků	Zobrazí se, když počet vniků přesáhne 999999. Počet vniků se automaticky nastaví na 0.	Přestože se nejedná o chybu, doporučujeme provést kontrolu a údržbu. Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Chyba karuselu	Byla zjištěna chyba senzoru karuselu.	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Slabá baterie SRAM	Zobrazí se při nedostatečném napájení paměti SRAM.	Úroveň nabití baterie SRAM je nízká. Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Chyba časovače	Mohlo dojít k chybě procesoru (CPU).	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Chyba verze firmwaru (CPU)	Zobrazí se, když dojde k chybě konzistence verze firmwaru.	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Chyba verze firmwaru (DATA)	Zobrazí se, když dojde k chybě konzistence verze firmwaru.	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Selhání měření	Senzor je vadný.	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Chyba kontaktu pro přiblížení	Vnikové tělísko se nedotýká vzorku.	Zkontrolujte správnost zaostření na povrch vzorku.
Nevrací se do pohotovostního stavu	Řídicí jednotka je vadná.	Obráťte se na svého prodejce nebo nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.
Není připojen externí výstup	K externímu výstupu není připojeno žádné zařízení.	Připojte zařízení k externímu výstupu.
Nezdařil se zápis na USB paměťovou kartu.	Zobrazí se, když dojde k chybě při ukládání dat na USB paměťovou kartu.	Zopakujte pokus o uložení dat a odpojte USB paměťovou kartu. Je-li USB paměťovou karta odpojena a vložena znovu, data se neuloží.

DŮLEŽITÉ • Pokud se stejná chyba zobrazuje opakovaně, obraťte se na svého prodejce nebo na nejbližší obchodní zastoupení / servisní středisko společnosti Mitutoyo.

8

SPECIFIKACE

8.1 Hlavní specifikace

Položky	HV-110A	HV-120A
Zkušební metoda	Zkouška tvrdosti podle Vickerse, Knoop a Brinella a zkouška lomové houževnatosti	
Zkušební zatížení (síla)	Zkouška tvrdosti podle Vickerse: Viz kapitola 4.1.1.3. Zkouška tvrdosti podle Knoop: Viz kapitola 4.1.2.3. Zkouška tvrdosti podle Brinella: Viz kapitola 4.1.4.3.	
Změna zkušebního zatížení	Volitelně prostřednictvím dotykové obrazovky	
Mechanismus vytváření zkušebního zatížení	Závaží (páka)	
Ovládání zkušebního zatížení	Motor (zatížení, působení, oddálení)	
Rychlost přiblížení	Dvoustupňové zrychlení (60, 150 $\mu\text{m/s}$)	
Doba působení zkušebního zatížení	5 až 999 s (nastavitelná v krocích po 1 s)	
Funkce karuselu	Automatická a ruční použití	
Vřeteno vnikového tělíska	1 ks	
Vtlačovací tělísko	Vnikové tělísko podle Vickerse (19BAA060)	
Objektiv	Zvětšení 10 $\times$ (při měření) Pracovní vzdálenost 10 $\times$ 11,8 mm (Š $\times$ H) Lze připojit až 3 kusy } Standardní vybavení	
Měřicí mikroskop	Zvětšení	
	Objektiv	Vizuální kontrola (okulár 10 $\times$)
	10 $\times$	100 $\times$
	Zorné pole měřicího mikroskopu (μm)	
	Objektiv	Vizuální kontrola (okulár 10 $\times$), délka/šířka
	10 $\times$	1400
Rozměry vzorků	Maximální výška: Liší se podle systému. Viz kapitola 4.2.3 Maximální hloubka: 170 mm směrem dozadu od vřetene vnikového tělíska	
Maximální hmotnost zatěžovacího závaží:	20 kg (při použití ploché kovadliny nebo kulatého stolu) * Závisí na konkrétních specifikacích při využití požadovaného volitelného příslušenství.	
Ovládací část	Dotyková obrazovka, 5,7" barevný grafický LCD displej, vybaven podsvícením	
Funkce převodu tvrdostí	MITUTOYO (HARD, SOFT), SAE, ASTM, ISO, BS	

Položky	HV-110A	HV-120A
Zkoušení tvrdosti	Volitelně: Standardní, seznam, zjednodušená verze.	
Obsah obrazovky (standardní)	Délky úhlopříčky vtisku	d1, d2, max. 6 číslic pro každou
	Min. jednotka zobrazení	Objektiv 50× nebo větší: 0,01 μm, menší než 50×: 0,1 μm
	Hodnota tvrdosti	Max. 6 číslic, min. 0,01 HV/HK
	Vnikové tělísko	HV/HK/HBS/HBW
	Zkušební zatížení (síla)	
	Doba působení zkušebního zatížení	
	Vyhodnocení	OK/±NG
	Data XY pozice	
	Dostupné jazyky	japonština, angličtina, němčina, francouzština, italština, španělština, korejština, tradiční čínština a zjednodušená čínština, turečtina, portugalština
	Korekce	Válcová, sférická, uživatelská
	Hodnota lomové houževnatosti	
	Poloha karuselu	
Obsah obrazovky (seznam)	Hodnota tvrdosti	Max. 6 číslic, min. 0,01 HV/HK
	Střední hodnota tvrdosti	
	Proměnlivost hodnoty tvrdosti	
	Vnikové tělísko	HV/HK/HBS/HBW
	Zkušební zatížení (síla)	
	Vyhodnocení	OK/±NG
	Dostupné jazyky	Stejně jako u obrazovky typu "standardní"
	Hodnota lomové houževnatosti	
	Poloha karuselu	
Obsah obrazovky (zjednodušená)	Hodnota tvrdosti	Max. 6 číslic, min. 0,01 HV/HK
	Vnikové tělísko	HV/HK/HBS/HBW
	Zkušební zatížení (síla)	
	Vyhodnocení	OK/±NG
	Dostupné jazyky	Stejně jako u obrazovky typu "standardní"
	Hodnota lomové houževnatosti	
	Poloha karuselu	

Položky		HV-110A	HV-120A
Funkce	Funkce externího výstupu	Sériové rozhraní (podle standardu RS-232C) USB 2.0 Rozhraní Digimatic (podle standardu SPC)	
	Vyhodnocení GO/NG	Vyhodnocuje naměřenou hodnotu tvrdosti podle předem nastavené horní a dolní meze (OK/±n.OK).	
	Funkce průvodce nastavením podmínek měření	Jsou-li zadány údaje o vnikovém tělísku, tloušťka vzorku a očekávaná hodnota tvrdosti, vypočítá maximální zkušební zatížení (sílu). (Na základě vypočítaného maximálního zkušebního zatížení se zobrazí očekávaná délka uhlopříčky vtisku.)	
	Funkce kompenzace	Válcová korekce: V případě, že směr osy válce vzhledem k úhlopříčnému směru vtisku je rovnoběžný nebo 45 stupňů nebo měřený povrch není plochý, zadejte průměr vzorku. Sférická korekce: V případě, že měřená plocha není rovná, zadejte průměr vzorku. Uživatelská korekce: Opraví individuální chyby odečtu odečtením základního vtisku a hodnoty tvrdosti.	
	Funkce statistické analýzy	Zobrazuje výsledky statistických výpočtů na LCD displeji: Počet dat, max. hodnotu, min. hodnotu, aritm. průměr, rozsah, hodnotu horní meze, hodnotu dolní meze, počet OK, počet n.OK, počet překročení horní meze, počet překročení dolní meze, standardní odchylku (n-1), standardní odchylku (n)	
Zdroj světla		Bílé LED	
Optické funkce		Optický systém s korekcí na nekonečno Variabilní aperturní clona Pevné ohraničení zorného pole	
Fotografické zařízení		Kdykoliv připojitelné	
Vnější rozměry		307 (Š) x 696 (H) x 780 (V) mm	
Hmotnost	Hlavní jednotka	Přibližně 60 kg	Přibližně 58 kg
	Ruční XY stůl	50 mm x 50 mm: přibližně 6,6 kg	
Specifikace napájení		Střídavé napětí 100 V, 50/60Hz	
Příkon		24 W	
Hluk přenášený vzduchem		Hladina akustického tlaku A: Nepřesahuje 70 dB(A)	
Označení CE		Směrnice EMC: EN 61326-1 Požadavky na zkoušku odolnosti podle kapitoly 6.2, tabulka 2 Emisní třída: Třída A Směrnice pro nízké napětí: EN61010-1	

8.2 Standardní příslušenství

Objednací číslo	Název položky	Specifikace	Množství
11PAA267	Box s příslušenstvím		1
–	Etalon tvrdosti (poznámka)	700 HV 10, ø 64 × 15 mm	1
383876	Obal proti prachu		1
11BAB568	Plochá kovadlina	Vnější průměr 64 mm	1
11BAC212	Přesný šroubovák	Plochy, 1,2	1
11BAG429	Imbusový klíč	Oboustranný 1,5 mm	2
11BAD693	Imbusový klíč	Oboustranný 2,5 mm	1
359151	Klíč na vyrovnávání		1
11BAB941	Vodováha	Vnější průměr 25 mm	1
510434	Držák	Závěsný šroub pro hlavní jednotku	2
12BAD487	Závěsný šroub (L)	Závěsný šroub pro hlavní jednotku	2
512926	Obal	Kryt držáku	4
1357-0014	Nylonová svorka	Průhledná	2
12BAE162	Kabelová svorka	Černá	2
11AAC724	Izolační antivibrační deska	Rozměr 32 mm	5
02ZAA000	Napájecí PSE kabel (AC kabel)	Třída: – / C	1 Záleží na cílovém místě doručení
02ZAA010	AC kabel UL/CSA (AC kabel)	Třída: A	
02ZAA020	AC kabel CEE (AC kabel)	Třída: D	
02ZAA030	AC kabel BS (AC kabel)	Třída: E	
02ZAA040	AC kabel CCC (AC kabel)	Třída: DC	
02ZAA050	AC kabel EK (AC kabel)	Třída: K	
Jak je uvedeno na obalu	Návod k obsluze k hlavní jednotce s ručním ovládáním	Čeština	1
12BAL402	Ochranný obal	Pro hlavní jednotku	1
–	Leták pro bezpečné zacházení s ochranným obalem (HV-100)	Pro hlavní jednotku	1
–	Certifikát o kontrole (zkušební přístroj)	Pro zkušební přístroj: Japonština/angličtina	1
–	Certifikát o kontrole (etalon)	Pro etalon: Japonština/angličtina	1
–	Záruční list	Japonština/angličtina	1

Poznámka 1) Etalony (etalon tvrdosti) jsou certifikovány v době odesílání. Certifikáty nebudou znovu vydávány, etalony nebudou přeposílány. Etalony pro zkoušku tvrdosti lze objednat jako volitelné příslušenství.

8.3 Spotřební materiál a náhradní díly

Objednací číslo	Název položky	Specifikace	Speciální pokyny
19BAA060	Diamantové vnikové tělísko	Vickers	
19BAA063	Diamantové vnikové tělísko	Knoop	
12AAN040	Ochranná fólie (1 sada 10 fólií)	Pro hlavní jednotku	

8.4 Volitelné příslušenství

Objednací číslo	Název položky	Poznámka	Speciální pokyny
19BAA011	Standardní etalon tvrdosti	200 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
19BAA012	Standardní etalon tvrdosti	300 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
19BAA013	Standardní etalon tvrdosti	400 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo))	
19BAA014	Standardní etalon tvrdosti	500 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
19BAA015	Standardní etalon tvrdosti	600 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
19BAA016	Standardní etalon tvrdosti	700 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo))	
19BAA017	Standardní etalon tvrdosti	800 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
19BAA018	Standardní etalon tvrdosti	900 HV (certifikát o kontrole pro HV 1, HV 10 přiloženo)	
810-016	Standardní svěrák	Šířka rozevření: 51 mm	
810-017	Speciální svěrák	Šířka rozevření: 100 mm	
810-040	Prizmatická kovadlina (velká)	Vnější průměr: 40 mm, šířka drážky: 30 mm	
810-041	Prizmatická kovadlina (malá)	Vnější průměr: 40 mm, šířka drážky: 6 mm	
810-042	Prizmatická kovadlina (malá)	Vnější průměr: 10 mm, šířka drážky: 8 mm	
810-043	Bodová kovadlina	Vnější průměr 12 mm	
810-044	Bodová kovadlina	Vnější průměr 5,5 mm	
810-037	Kulatý stůl	Vnější průměr: 180 mm	
810-038	Kulatý stůl	Vnější průměr: 250 mm	
19BAA277	Vnikové tělísko Brinell s hrotem z tvrdokovu	Kulička s povrchem z tvrdokovu (1 mm, 1 ks)	
19BAA279	Vnikové tělísko Brinell s hrotem z tvrdokovu	Kulička s povrchem z tvrdokovu (2,5 mm, 1 ks)	
19BAA281	Kulička s povrchem z tvrdokovu pro zkoušku podle Brinella	Kulička s povrchem z tvrdokovu (1 mm)	
19BAA283	Kulička s povrchem z tvrdokovu pro zkoušku podle Brinella	Kulička s povrchem z tvrdokovu (2,5 mm)	
11AAC697	Přídavné závaží pro zkoušku podle Brinella	Přídavné závaží 0,5 pro zkoušku podle Brinella	
11AAC698	Přídavné závaží pro zkoušku podle Brinella	Přídavné závaží 1,25 pro zkoušku podle Brinella	
11AAC699	Přídavné závaží pro zkoušku podle Brinella	Přídavné závaží 5,625 pro zkoušku podle Brinella	
11AAC700	Přídavné závaží pro zkoušku podle Brinella	Přídavné závaží 12,5 pro zkoušku podle Brinella	

Objednací číslo	Název položky	Poznámka	Speciální pokyny
19BAA027	Etalon tvrdosti pro zkoušku podle Brinella	200 HBW	
11AAC719	Antivibrační zařízení	Lze namontovat pouze zkušební přístroj.	
11AAC702	Stojan pro zkušební přístroj	Lze namontovat pouze zkušební přístroj.	
810-454	Jednotka televizní kamery	Třída: –	Záleží na cílovém místě přepravy
810-454A	Jednotka televizní kamery	Třída: A	
810-454D	Jednotka televizní kamery	Třída: D	
810-454E	Jednotka televizní kamery	Třída: E	
810-454DC	Jednotka televizní kamery	Třída: DC	
810-454-10C	Jednotka televizní kamery	Třída: 10C	
810-454-10K	Jednotka televizní kamery	Třída: 10K	
11AAC711	Adaptér pro kameru	Adaptér slouží k připojení C-mount držáku kamery k hlavní jednotce.	
937179T	Nožní spínač		
02AGD600A	Tiskárna	Model: DPU-414 (propojovací kabel je součástí dodávky), Třída: A	Záleží na cílovém místě přepravy
02AGD600C	Tiskárna	Model: DPU-414 (propojovací kabel je součástí dodávky), Třída: C	
264-504	Digimatic mini-procesor	Model: DP-1VR, Třída: -	Záleží na cílovém místě přepravy
264-504-5E	Digimatic mini-procesor	Model: DP-1VR, Třída: 5E	
264-504-5K	Digimatic mini-procesor	Model: DP-1VR, Třída: 5K	
936937	Propojovací kabel	Pro DP-1VR, 1 m	
02AZD810D	U-WAVE-R		
02AZD880D	U-WAVE-T	Typ bzučák	
02AZD790D	Speciální propojovací kabel pro U-WAVE-T		
11AAC712	Objektiv 2x	Úpravu provádí servisní technik	
11AAC713	Objektiv 5x	Úpravu provádí servisní technik	
11AAC714	Objektiv 20x	Úpravu provádí servisní technik	
11AAC715	Objektiv 50x	Úpravu provádí servisní technik	
11AAC716	Objektiv 100x	Úpravu provádí servisní technik	
810-650-1	Stůl pro vzorek zalitý v pryskyřici ø 25,4	Pro zkušební zatížení (sílu) 196, 1 N nebo menší	
810-650-2	Stůl pro vzorek zalitý v pryskyřici ø 30	Pro zkušební zatížení (sílu) 196, 1 N nebo menší	
810-650-3	Stůl pro vzorek zalitý v pryskyřici ø 31,75	Pro zkušební zatížení (sílu) 196, 1 N nebo menší	
810-650-4	Stůl pro vzorek zalitý v pryskyřici ø 38,1	Pro zkušební zatížení (sílu) 196, 1 N nebo menší	
810-650-5	Stůl pro vzorek zalitý v pryskyřici ø 40	Pro zkušební zatížení (sílu) 196, 1 N nebo menší	

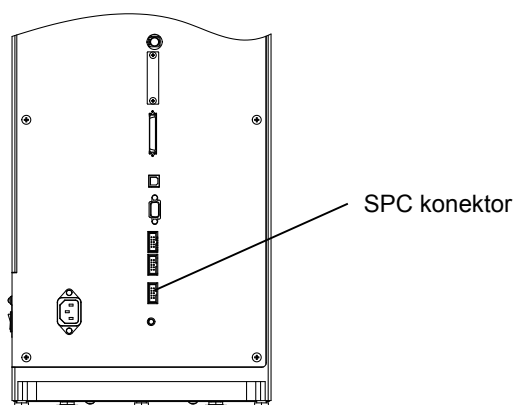
8.5 Propojení tiskárny DP-1 VR

- POZNÁMKA**
- Pokud používáte tiskárnu Mitutoyo DP-1VR, nastavte režim rozhraní na KOMPATIBILNÍ.
 - Výchozí režim rozhraní je nastaven na POKROČILÝ. Pokud je tiskárna používána v režimu POKROČILÝ, tisk nemusí proběhnout. Nezapomeňte zvolit režim rozhraní.
 - Nezapomeňte po zapnutí hlavní jednotky zapnout tiskárnu DP-1VR.
-

1. Připojte k tiskárně DP-1VR síťový adaptér nebo do ní vložte 4 kusy nikl-hydridových nebo alkalických baterií typu AA.
2. Vložte do tiskárny papír.



3. Připojte tiskárnu DP-1VR k SPC konektoru hlavní jednotky.



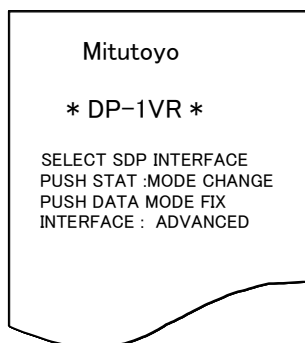
4. Podržte na tiskárně DP-1VR současně tlačítka POWER a CE.



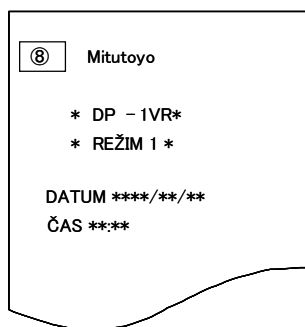
5. Uvolněte prst z tlačítka POWER. (Všechny LED kontrolky napájení a omezení (-NG, GO, NG) se rozsvítí.)



6. Uvolněte prst z tlačítka CE. (Spustí se tisk na tiskový papír.)



7. Stiskněte jednou tlačítko STAT na tiskárně DP-1VR. (Vytiskne se KOMPATIBILNÍ a režim rozhraní se přepne.)



8. Stiskněte jednou tlačítko DATA na tiskárně DP-1VR. (Režim je nastaven a spustí se tisk.)
9. Přepnutí je dokončeno.

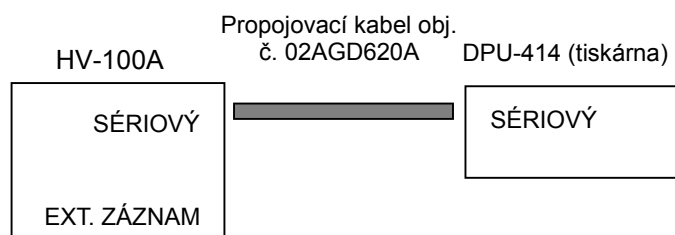
*1 Jakmile je režim rozhraní zapnut, nastavení bude zachováno.

*2 Více informací naleznete v kapitole o nastavení v návodě k obsluze k tiskárně DP-1VR.

8.6 Propojení s tiskárnou DPU-414

8.6.1 Připojení DPU-414

POZNÁMKA • Nezapomeňte po zapnutí hlavní jednotky zapnout tiskárnu DPU-414.



8.6.2 Nastavení softwaru DIP SW

Nastavte pro tiskárnu DPU-414 počáteční stav, vstupní metodu atd.

Postupujte podle následujícího postupu.

Krok	Operace	Obsah tisku	Činnost
1	Vypněte hlavní vypínač tiskárny DPU-414.	_____	Vypnutí
2	Stiskněte tlačítko [On line], a zatímco je držíte, přepněte hlavní vypínač do polohy "ON".	Vytiskne se aktuální nastavení funkcí. Při uzavírání se vytiskne následující: Pokračovat?: Stiskněte "ON-line SW" Zapsat?: Stiskněte "feed SW"	Vytiskne se aktuální nastavení
3	Stisknutím tlačítka [On line] spustíte nastavení "Dip SW-1".	DP SW-1	Zahájení nastavování funkcí Dip SW 1
4	Stiskněte přepínače v následujícím pořadí: [Feed]→[On line]→ [On line]→[Feed]→ [On line]→[Feed]→ [On line]→[On line]	(OFF) (ON) (ON) (OFF) (ON) (OFF) (ON) (ON) Pokračovat?: Stiskněte "ON-line SW" Zapsat?: Stiskněte "feed SW "	Vstupní metoda: Sériový vstup Rychlost tisku: Vysoká rychlost Funkce CR: Obnovení Hustota tisku: 100 %
5	Stisknutím tlačítka [On line] spustíte nastavení "Dip SW-2".	DP SW-2	Zahájení nastavování funkcí Dip SW 2

Krok	Operace	Obsah tisku	Operace
6	Stiskněte přepínače v následujícím pořadí: [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]	(ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) (ON) Pokračovat?: Stiskněte "ON-line SW" Zapsat?: Stiskněte "feed SW"	Režim tisku: 40 číslic Mezinárodní znaky: Japonské
7	Stisknutím tlačítka [On line] spustíte nastavení "Dip SW-3".	DP SW-3	Zahájení nastavování funkcí Dip SW 3
8	Stiskněte přepínače v následujícím pořadí: [On line]→[On line]→ [On line]→[On line]→ [Feed]→[On line]→ [On line]→[On line]	(ON) (ON) (ON) (ON) (OFF) (ON) (ON) (ON) Pokračovat?: Stiskněte "ON-line SW" Zapsat?: Stiskněte "feed SW"	Datové bity: 8 bitů Parita: Vypnuto Nastavení parity: Liché číslo Řízení toku: H/W BUSY Přenosová rychlost: 9600 bps
9	Stisknutím tlačítka [Feed] ukončete nastavení.	_____	Nastavení dokončeno

8.6.3 Tisk

1. Papír do tiskárny lze podávat stisknutím tlačítka [Feed], zatímco po stlačení tlačítka [On line] svítí kontrolka [OFF line].
2. Zkušební tisk spustíte po zapnutí hlavního vypínače do polohy "ON" stisknutím tlačítka [Feed].

8.7 Specifikace externího výstupu

8.7.1 Sériové rozhraní (RS-232C)

Datový výstup na tiskárnu lze zajistit prostřednictvím rozhraní RS-232C.

1. Podle standardu RS-232C
2. Asynchronní metoda

Kolík č.	Signál	Vstup/výstup	Funkce
1	FG		
2	RD	VSTUP	Přijetí příkazu
3	TD	VÝSTUP	Měřená data
4	-	-	
5	SG	(0V)	Uzemnění signálu
6	-	-	Požadavek k odeslání
7	RTS	VÝSTUP	Připraveno k odeslání
8	CTS	VSTUP	
9	NC		

3. Obsazení kolíků
 - Směr vstupu/výstupu je zobrazen z pohledu zkušebního přístroje.
 - Použité vstupní/výstupní obvody odpovídají ADM232A (Analog Devices, Inc.).
4. Konektor, který má být použit

9kolíkový D-sub konektor, zástrčka, palcový závit
5. Komunikační specifikace

Přenosová rychlost: 9600 bps

Parita: Žádná

Závěrný prvek (stop bit): 2

Datový prvek (data bit): 8 bitů (kód ASCII JIS8)

Řízení toku: Hard flow (RTS/CTS)



1. Nastavení jsou pevně dána a nelze je měnit prostřednictvím hlavní jednotky.
2. Lze připojit PC nebo další periferní zařízení vyhovující třídám spotřebiče II/III, nicméně z hlediska prevence úrazu elektrickým proudem jsou vhodnější výrobky třídy I.

8.7.2 USB rozhraní

Spojení mezi hlavní jednotkou a PC prostřednictvím USB rozhraní umožňuje výstup na aplikační software AVPAK nebo EXPAK společnosti Mitutoyo.

1. USB2.0 kompatibilní

2. Obsazení kolíků

Plná rychlost

Třída komunikačních zařízení (CDC)

Kolík č.	Signál	Vstup/výstup	Funkce
1	Vbus	-	USB napájení
2	D-	VÝSTUP	Datový signál
3	D+	VÝSTUP	Datový signál
4	GND	-	Signálová zem

3. Konektor, který má být použit

Typ B

8.7.3 Rozhraní Digimatic (SPC)

1. V souladu se standardem Digimatic společnosti Mitutoyo
2. Metoda synchronizace
3. Obsazení kolíků

Kolík č.	Signál	Vstup/výstup
1	FG	
2	DATA	VÝSTUP
3	CLK	VÝSTUP
4	/RDY	VÝSTUP
5	/REQ	VSTUP
6	NC	
7	NC	
8	NC	
9	NC	
10	GND	

4. Konektor, který má být použit

XG4C-T0003: (OMRON)

<Příklad zapojení>

1. Pro použití volitelného příslušenství, tiskárny Digimatic DP-1VR, je potřebný specializovaný propojovací kabel.
2. Podle postupu v kapitole "5.3.3 Nastavení externího výstupu" nastavte rozhraní Digimatic na ZAPNUTO.
3. Na závěr měření tvrdosti se vytisknou pouze data týkající se tvrdosti.



POZOR

1. Vzhledem ke specifikacím rozhraní Digimatic přenos signálu externího požadavku z Digimatic zařízení do přístroje série HV-100 umožňuje výstup aktuálně zobrazených dat tvrdosti.
 2. Nastavení externího výstupu poskytuje výstup, i když je rozhraní Digimatic nastaveno na VYPNUTO. Pozice desetinné čárky je pevná, a počet číslic za desetinnou čárkou je dán nastavením v kapitole "5.5.3.6".
 3. Informace o způsobu používání zařízení Digimatic naleznete v příloženém návodu k použití.
-

8.7.4 Formát výstupu dat

- Formát výstupu RS-232C

(1) Formát informací o objektivu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	0	x	CR	LF	
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	S	L	5	0	x	CR	LF
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	0	CR	LF			
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	x	CR	LF			
L	E	N	S	_	A	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	x	CR	LF			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	0	x	CR	LF	
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	S	L	5	0	x	CR	LF
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	0	CR	LF			
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	x	CR	LF			
L	E	N	S	_	B	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	x	CR	LF			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	0	x	CR	LF	
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	S	L	5	0	x	CR	LF
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	0	CR	LF			
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	1	0	x	CR	LF		
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	5	x	CR	LF			
L	E	N	S	_	C	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	x	CR	LF			

(2) Formát informací o vnikovém tělisku

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	18	19	20	21	22	23	24
I	N	D	E	N	T	E	R	_	_	_	_	_	_	:	_	V	I	C	K	E	R	S	CR	LF		
I	N	D	E	N	T	E	R	_	_	_	_	_	_	:	_	B	R	I	N	E	L	L	_	S	CR	LF
I	N	D	E	N	T	E	R	_	_	_	_	_	_	:	_	B	R	I	N	E	L	L	_	W	CR	LF
I	N	D	E	N	T	E	R	_	_	_	_	_	_	:	_	K	N	O	O	P	CR	LF				

(3) Formát informací o zkušebním zatížení

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	6	2	.	5	CR	LF		
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	5	0	CR	LF				
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	3	1	.	2	5	CR	LF	
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	3	0	CR	LF				
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	2	0	CR	LF				
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	5	.	6	2	5	CR	LF
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	0	CR	LF				
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	6	.	2	5	CR	LF		
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	5	CR	LF					
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	3	CR	LF					
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	2	.	5	CR	LF			
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	2	CR	LF					
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	CR	LF					
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	.	5	CR	LF			
F	0	R	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	.	3	CR	LF			

(4) Formát informací o době působení zkušebního zatížení

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D	U	R	A	T	I	O	N	-	T	I	M	E	-	:	-	9	-	s	CR	LF			
D	U	R	A	T	I	O	N	-	T	I	M	E	-	:	-	9	9	-	s	CR	LF		
D	U	R	A	T	I	O	N	-	T	I	M	E	-	:	-	9	9	9	-	s	CR	LF	

(5) Formát informací o mezích pohybu nahoru/dolů

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	V	CR	LF							
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	V	CR	LF						
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	V	CR	LF					
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	V	CR	LF				
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	V	CR	LF		
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	V	CR	LF	
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	K	CR	LF							
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	K	CR	LF						
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	K	CR	LF					
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	K	CR	LF				
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	K	CR	LF		
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	K	CR	LF	
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	B	S	CR	LF						
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	B	S	CR	LF					
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	B	S	CR	LF				
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	B	S	CR	LF			
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	B	S	CR	LF	
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	B	S	CR	LF
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	B	W	CR	LF						
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	B	W	CR	LF					
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	B	W	CR	LF				
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	B	W	CR	LF			
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	B	W	CR	LF	
U	P	P	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	B	W	CR	LF
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	V	CR	LF							
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	V	CR	LF						
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	V	CR	LF					
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	V	CR	LF				
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	V	CR	LF		
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	V	CR	LF	
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	K	CR	LF							
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	K	CR	LF						
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	K	CR	LF					
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	K	CR	LF				
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	K	CR	LF		
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	K	CR	LF	
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	B	S	CR	LF						
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	B	S	CR	LF					
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	B	S	CR	LF				
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	B	S	CR	LF			
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	B	S	CR	LF	
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	B	S	CR	LF
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	H	B	W	CR	LF						
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	H	B	W	CR	LF					
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	H	B	W	CR	LF				
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	H	B	W	CR	LF			
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	H	B	W	CR	LF	
L	O	W	E	R	_	L	I	M	I	T	_	_	_	:	_	1	2	3	4	.	5	6	H	B	W	CR	LF

(6) Formát informací o čísle datové paměti

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
N	U	M	B	E	R	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	_	1	CR	LF	
N	U	M	B	E	R	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	3	CR	LF	
N	U	M	B	E	R	_	_	_	_	_	_	_	_	:	_	2	5	6	CR	LF

(7) Formát informací o převodu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	M	I	T	U	T	O	Y	0	-	H	A	R	D	-	S	T	E	E	L	CR	LF
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	M	I	T	U	T	O	Y	0	-	S	O	F	T	-	S	T	E	E	L	CR	LF
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	S	A	E	-	T	A	B	L	E	-	1	CR	LF								
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	A	S	T	M	-	E	1	4	0	-	T	A	B	L	E	-	1	CR	LF		
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	A	S	T	M	-	E	1	4	0	-	T	A	B	L	E	-	2	CR	LF		
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	A	S	T	M	-	E	1	4	0	-	T	A	B	L	E	-	4	CR	LF		
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	I	S	O	-	1	8	2	6	5	-	T	A	B	L	E	-	A	.	1	CR	LF
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	B	S	-	8	6	0	-	T	A	B	L	E	-	3	.	4	CR	LF			
T	A	B	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	O	F	F	CR	LF																

Formát informací pro MITUTOYO HARD STEEL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	K	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	C	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	D	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	S	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	1	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	2	CR	LF

Formát informací pro MITUTOYO SOFT STEEL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	K	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	G	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	1	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	2	CR	LF

Formát informací pro SAE TABULKA 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	O	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	W	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	D	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	S	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	1	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	2	CR	LF

Formát informací pro ASTM E140 TABULKA 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	O	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	C	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	W	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	K	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	D	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	S	CR	LF			

Formát informací pro ASTM E140 TABULKA 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	O	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	K	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	T	CR	LF

Formát informací pro ASTEM E140 TABULKA 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	K	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	T	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	T	CR	LF

Formát informací pro ISO 18265 TABULKA A.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF			
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	A	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	C	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	D	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	F	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	W	CR	LF		
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	4	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	3	0	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	1	5	N	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	1	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	T	E	N	S	2	CR	LF

Formát informací pro BS 860 TABULKA 3, 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	V	CR	LF	
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	B	S	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	B	CR	LF
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	H	R	C	CR	LF

Formát informací při nastavení VYPNUTO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S	C	A	L	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	0	F	F	CR	LF

(8) Výstupní formát statistické analýzy

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-	-	-	-	*	*	S	T	A	T	I	S	T	I	C	S	*	*				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-	=	-	-	1	2	3	CR	LF			
-	-	-	-	-	-	-	M	A	X	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	-	-	M	I	N	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	A	V	E	R	A	G	E	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	R	A	N	G	E	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	U	P	P	E	R	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	L	O	W	E	R	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	-	G	O	O	D	-	=	-	-	1	2	3	CR	LF			
-	-	-	-	-	-	O	V	E	R	-	=	-	-	1	2	3	CR	LF			
-	-	-	-	-	U	N	D	E	R	-	=	-	-	1	2	3	CR	LF			
-	-	-	S	D	(	n	-	1	)	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF
-	-	-	-	-	S	D	(	n	)	-	=	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF

Počet číslic za desetinnou čárkou se liší v závislosti na nastavení hlavní jednotky.

(9) Výstupní formát pružnosti

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Y	0	U	N	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	.	2	3	-	-	-	CR	LF
Y	0	U	N	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	2	.	3	4	-	-	CR	LF
Y	0	U	N	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	2	3	.	4	5	-	CR	LF
Y	0	U	N	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	2	3	4	.	5	6	CR	LF

(10) Výstupní formát průměru hrotu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
B	A	L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	1	-	-	CR	LF
B	A	L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	:	-	2	.	5	CR	LF

Europe

Mitutoyo Europe GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)102-351

Mitutoyo CTL Germany GmbH

Von-Gunzert-Strasse 17, 78727 Oberndorf, GERMANY
TEL:49(7423) 8776-0 FAX:49(7423)8776-99

KOMEG Industrielle Messtechnik GmbH

Zum Wasserwerk 3, 66333 Völklingen, GERMANY
TEL: 49(6898)91110 FAX: 49(6898)9111100

Germany

Mitutoyo Deutschland GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)86 85

M3 Solution Center Hamburg

Tempowerkring 9 im HIT-Technologiepark 21079 Hamburg, GERMANY

TEL:49(40)791894-0 FAX:49(40)791894-50

M3 Solution Center Berlin

Paradiesstrasse 208, 12526 Berlin, GERMANY
TEL:49(30)2611 267 FAX:49(30)26 29 209

M3 Solution Center Eisenach

im tbz Eisenach, Heinrich-Ehrhardt-Platz, 99817 Eisenach, GERMANY

TEL:49(3691)88909-0 FAX:49(3691)88909-9

M3 Solution Center Ingolstadt

Marie-Curie-Strasse 1a, 85055 Ingolstadt, GERMANY
TEL:49(841)954920 FAX:49(841)9549250

M3 Solution Center Leonberg GmbH

Steinbeisstrasse 2, 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)6080-0 FAX:49(7152)608060

Mitutoyo-Messgeräte Leonberg GmbH

Heidenheimer Strasse 14 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)9237-0 FAX:49(7152)9237-29

U.K.

Mitutoyo (UK) Ltd.

Joule Road, West Point Business Park, Andover, Hampshire
SP10 3UX, UNITED KINGDOM
TEL:44(1264)353123 FAX:44(1264)354883

M3 Solution Center Coventry

Unit6, Banner Park, Wickmans Drive, Coventry,
Warwickshire CV4 9XA, UNITED KINGDOM
TEL:44(2476)426300 FAX:44(2476)426339

M3 Solution Center Halifax

Lowfields Business Park, Navigation Close, Elland, West
Yorkshire HX5 9HB, UNITED KINGDOM
TEL:44(1422)375566 FAX:44(1422)328025

M3 Solution Center East Kilbride

The Baird Bulding, Rankine Avenue, Scottish Enterprise
Technology Park, East Killbride G75 0QF, UNITED
KINGDOM
TEL:44(1355)581170 FAX:44(1355)581171

France

Mitutoyo France

Paris Nord 2-123 rue de la Belle Etoile, BP 59267 ROISSY EN
FRANCE 95957 ROISSY CDG CEDEX, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 00 FAX:33(1) 48 63 27 70

M3 Solution Center LYON

Parc Mail 523, cours du 3éme millénaire, 69791 Saint-Priest,
FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 70 FAX:33(1) 49 38 35 79

M3 Solution Center STRASBOURG

Parc de la porte Sud, Rue du pont du péage, 67118
Geispolsheim, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 80 FAX:33(1) 49 38 35 89

M3 Solution Center CLUSES

Espace Scionzier 480 Avenue des Lacs, 74950 Scionzier,
FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 90 FAX:33(1) 49 38 35 99

M3 Solution Center TOULOUSE

Aeroparc Saint-Martin, ZAC de Saint Martin du Touch, 12
rue de Caulet, Cellule B08, 31300 TOULOUSE, FRANCE
TEL:33 (5) 82 95 60 69

Italy

MITUTOYO ITALIANA S.r.l.

Corso Europa, 7 - 20020 Lainate (MI), ITALY
TEL: 39(02)935781 FAX:39(02)9373290 • 93578255

M3 Solution Center TORINO

Via Brandizzo, 133/F - 10088 Volpiano (TO), ITALY
TEL:39(0)11 9123995 FAX:39(0)11 9953202

M3 Solution Center CHIETI

Contrada Santa Calcagna - 66020 Rocca S. Giovanni (CH),
ITALY
TEL/FAX:39(0872)709217

Netherlands

Mitutoyo Nederland B.V.

Storkstraat 40, 3905 KX Veenendaal, THE NETHERLANDS
TEL:31(0)318-534911 FAX:31(0)318-534811

Mitutoyo Research Center Europe B.V.

De Rijn 18, 5684 PJ Best, THE NETHERLANDS
TEL:31(0)499-320200 FAX:31(0)499-320299

Belgium

Mitutoyo Belgium N.V.

Hogenakkerhoek straat 8, 9150 Kruibeke, BELGIUM
TEL:32(0)3-2540444 FAX:32(0)3-2540445

Sweden

Mitutoyo Scandinavia AB

Släntvägen 6, 194 54 Upplands Väsby, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)8 590 924 10

M3 Solution Center Alingsas

Kristineholmsvägen 26, 441 39 Alingsas, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)322 63 31 62

M3 Solution Center Värnamo

Storgatsbacken 9, 331 30 Värnamo, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)370 463 34

Switzerland

Mitutoyo Schweiz AG

Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf, SWITZERLAND
TEL:41(0)447361150 FAX:41(0)447361151

Poland

Mitutoyo Polska Sp.z o.o.

Ul.Graniczna 8A 54-610 Wroclaw,POLAND
TEL:48(71)354 83 50 FAX:48(71)354 83 55

Czech Republic

Mitutoyo Cesko, s.r.o.

Dubska 1626, 415 01 Teplice, CZECH REP
TEL:420-417-579-866 FAX:420-417-579-867

Hungary

Mitutoyo Hungária Kft.

Záhony utca 7, D-building /Groundfloor, H-1031 Budapest,
Hungary
TEL:36(1)2141447 FAX:36(1)2141448

Romania

Mitutoyo Romania SRL

1A Drumul Garii Odai Street, showroom, Ground Floor,
OTOPENI-ILFOV, ROMANIA
TEL:40(0)311012088 FAX:40(0)311012089

Russian Federation

Mitutoyo RUS LLC

13 Sharikopodshipnikovskaya, bld.2, 115088 Moscow,
RUSSIAN FEDERATION
TEL:(7)495 7450 752 FAX:(7)495 745 0752

Finland

Mitutoyo Scandinavia AB Finnish Branch

Viherkiitäjä 2A, FI-33960, Pirkkala, Finland
TEL: +358 207 929 640

Austria

Mitutoyo Austria GmbH

Johann Roithner Straße 131 A-4050 Traun
TEL:+43(0)7229/23850 FAX:+43(0)7229/23850-90

Singapore

Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.

Head office / M3 Solution Center

24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415
TEL:(65)62942211 FAX:(65)62996666

Malaysia

Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.

Kuala Lumpur Head Office / M3 Solution Center

Mah Sing Intergrated Industrial Park, 4, Jalan Utarid U5/14,
Section U5, 40150 Shah Alam, Selangor, MALAYSIA
TEL:(60)3-78459318 FAX:(60)3-78459346

Penang Branch office / M3 Solution Center

No.30, Persiaran Mahsuri 1/2, Sunway Tunas, 11900 Bayan
Lepas, Penang, MALAYSIA
TEL:(60)4-6411998 FAX:(60)4-6412998

Johor Branch office / M3 Solution Center

No. 70, Jalan Molek 1/28, Taman Molek, 81100 Johor Bahru,
Johor, MALAYSIA
TEL:(60)7-3521626 FAX:(60)7-3521628

Thailand

Mitutoyo(Thailand)Co., Ltd.

Bangkok Head Office / M3 Solution Center

76/3-5, Chaengwattana Road, Kwaeng Anusaowaree, Khet
Bangkaen, Bangkok 10220, THAILAND
TEL:(66)2-521-6130 FAX:(66)2-521-6136

Cholburi Branch / M3 Solution Center

7/1, Moo 3, Tambon Bowin, Amphur Sriracha, Cholburi
20230, THAILAND
TEL:(66)3-834-5783 FAX:(66)3-834-5788

Amata Nakorn Branch / M3 Solution Center

700/199, Moo 1, Tambon Bankao, Amphur Phanthong,
Cholburi 20160, THAILAND
TEL:(66)3-846-8976 FAX:(66)3-846-8978

Indonesia

PT. Mitutoyo Indonesia

Head Office / M3 Solution Center

Jalan Sriwijaya No.26 Desa cibatu Kec. Cikarang Selatan
Kab. Bekasi 17530, INDONESIA
TEL: (62)21-2962 8600 FAX: (62)21-2962 8604

Vietnam

Mitutoyo Vietnam Co., Ltd

Hanoi Head Office / M3 Solution Center
No. 07-TT4, My Dinh - Me Tri Urban Zone, My Dinh 1 Ward,
Nam Tu Liem District, Hanoi, VIETNAM
TEL:(84)4-3768-8963 FAX:(84)4-3768-8960

Ho Chi Minh City Branch Office / M3 Solution Center

31 Phan Xich Long Street, Ward 2, Phu Nhuan District, Ho
Chi Minh City, VIETNAM
TEL:(84)8-3517-4561 FAX:(84)8-3517-4582

Mitutoyo Philippines, Inc.

Unit 2103, Bldg 2 GMV Center, 107 North Main Avenue,
Laguna Technopark, Binan, Laguna 4028, Philippines
TEL:(63)49 544 0272 FAX:(63)49 544 0272

India

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.

Head Office / M3 Solution Center

C-122, Okhla Industrial Area, Phase-I, New Delhi-110 020,
INDIA
TEL:91(11)2637-2090 FAX:91(11)2637-2636

MSA Gurgaon technical center

Plot No. 65, Phase-IV, Udyog Vihar, Gurgaon – 122016
TEL : 91 (0124) – 2340294

Mumbai Region Head office

303, Sentinel Hiranandani Business Park Powai,
Mumbai-400 076, INDIA
TEL:91(22)2570-0684, 837, 839 FAX:91(22)2570-0685

Pune Office / M3 Solution Center

G2/G3, Pride Kumar Senate, F.P. No. 402 Off. Senapati Bapat
Road, Pune-411 016, INDIA
TEL:91(20)6603-3643, 45, 46 FAX:91(20)6603-3644

Vadodara office

S-1&S-2, Olive Complex, Nr. Haveli, Nizampura,
Vadodara-390 002, INDIA
TEL: 91 265-2750781 FAX: (91) 265-2750782

Bengaluru Region Head office / M3 Solution Center

No. 5, 100 Ft. Road, 17th Main, Koramangala, 4th Block,
Bengaluru-560 034, INDIA
TEL:91(80)2563-0946, 47, 48 FAX:91(80)2563-0949

Chennai Office / M3 Solution Center

No. 624, Anna Salai Teynampet, Chennai-600 018, INDIA
TEL:91(44)2432-8823, 24, 27, 28 FAX:91(44)2432-8825

Kolkata Office

Unit No. 1208,Om Tower, 32,J.L.Nehru Road, Kolkata-700
071, INDIA
Tel: 91 33-22267088/40060635 Fax: (91) 33-22266817

Taiwan

Mitutoyo Taiwan Co., Ltd. / M3 Solution Center Taipei

4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist.,Taipei City 114, TAIWAN
(R.O.C.)
TEL:886(2)5573-5902 FAX:886(2)8752-3267

Taichung Branch / M3 Solution Center Taichung

1F., No.758, Zhongming S. Rd., South Dist., Taichung City
402, TAIWAN(R.O.C.)
TEL:886(4)2262-9188 FAX:886(4) 2262-9166

Kaohsiung Branch / M3 Solution Center Kaohsiung

1F., No.31-1, Haibian Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 802,
Taiwan (R.O.C.)
TEL:886(7)334-6168 FAX:886(7)334-6160

South Korea

Mitutoyo Korea Corporation

Head Office / M3 Solution Center

(Sanbon-Dong, Geumjeong High View Build.), 6F, 153-8,
Ls-Ro, Gunpo-Si, Gyeonggi-Do, 15808 KOREA
TEL:82(31)361-4200 FAX:82(31)361-4202

Busan Office / M3 Solution Center

(3150-3, Daejeo 2-dong) 8,Yutongdanji 1-ro 49beon-gil,
Gangseo-gu, Busan, 46721 KOREA
TEL:82(51)718-2140 FAX:82(51)324-0104

Daegu Office / M3 Solution Center

371-12, Hosan-Dong, Dalseo-Gu, Daegu, 42704, KOREA
TEL:82(53)593-5602 FAX:82(53)593-5603

China

Mitutoyo Measuring Instruments (Shanghai) Co., Ltd.

12F, Nextage Business Center, No.1111 Pudong South Road,
Pudong New District ,Shanghai 200120, CHINA
TEL:86(21)5836-0718 FAX:86(21)5836-0717

Suzhou Office / M3 Solution Center China (Suzhou)

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6522-1790 FAX:86(512)6251-3420

Wuhan Office

RM. 1701, Wuhan Wanda Center, No. 96, Linjiang Road,
Wuchang District, Wuhan Hubei 430060, CHINA
TEL:86(27)8544-8631 FAX:86(27)8544-6227

Chengdu Office

1-705, New Angle Plaza, 668# Jindong Road, Jinjiang
District, Chengdu, Sichuan 610066, CHINA
TEL:86(28)8671-8936 FAX:86(28)8671-9086

Hangzhou Office

RM.804, Eastern International Business Center Building 1,
No.600 Jinsha Road
Hangzhou Economic and Technological Development Zone,
310018, China
TEL: 86(571)8288-0319 FAX: 86(571)8288-0320

Tianjin Office / M3 Solution Center Tianjin

RM. A+B+C 15/F, TEDA Building, No.256 Jie-fang Nan Road
Hexi District,Tianjin 300042, CHINA
TEL:86(22)5888-1700 FAX:86(22)5888-1701

Changchun Office

RM.1801, Kaifa Dasha, No. 5188 Ziyou Avenue, Changchun
130013, CHINA
TEL:86(431)8461-2510 FAX:86(431)8464-4411

Qingdao Office / M3 Solution Center Qingdao

No.135-10, Fuzhou North Road, Shibei District, Qingdao City,
Shandong 266034, CHINA
TEL:86(532)8066-8887 FAX:86(532)8066-8890

Xi'an Office

RM. 805, Xi'an International Trade Center, No. 196 Xiaozhai
East Road, Xi'an, 710061, CHINA
TEL:86(29)8538-1380 FAX:86(29)8538-1381

Dalian Office / M3 Solution Center Dalian

RM.1008, Grand Central IFC, No.128 Jin ma Road,Economic
Development Zone,Dalian 116600, CHINA
TEL:86(411)8718 1212 FAX:86(411)8754-7587

Zhengzhou Office

Room1801,18/F,Unit1,Building No.23, Shangwu Inner Ring
Road, Zhengdong New District,Zhengzhou City , Henan
Province, 450018,CHINA
TEL:86(371)6097-6436 FAX:86(371)6097-6981

Mitutoyo Leepport Metrology (Hong Kong) Limited

Rm 818, 8/F, Vanta Industrial Centre, No.21-33, Tai Lin Pai
Road, Kwai Chung, NT, Hong Kong
TEL:86(852)2992-2088 FAX:86(852)2670-2488

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited / M3 Solution Center Dongguan

No.26, Guan Chang Road, Chong Tou Zone, Chang An Town,
Dong Guan, 523855 CHINA
TEL:86(769)8541 7715 FAX:86(769)-8541 7745

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited – Fuzhou office

Rm 2104, City Commercial Centre, No.129 Wu Yi Road N.,
Fuzhou City, Fujian Province, CHINA
TEL 86 591 8761 8095 FAX 86 591 8761 8096

Mitutoyo Leepport Metrology (Dongguan) Limited – Changsha office

Room 2207, Shiner International Plaza, No. 88, Kaiyuan
Middle Road, Changsha City, Hunan, China
TEL 86 731 8401 9276 FAX 86 731 8401 9376

Mitutoyo Measuring Instruments (Suzhou) Co., Ltd.

No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6252-2660 FAX:86(512)6252-2580

U.S.A.

Mitutoyo America Corporation

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-(630)820-9666 Toll Free No. 1-888-648-8869
FAX:1-(630)820-2614

M3 Solution Center-Illinois

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-(630)-978-5385 FAX:1-(630)-820-7403

M3 Solution Center-Ohio

6220 Hi-Tek Court, Mason, OH 45040, U.S.A.
TEL:1-(513)754-0709 FAX:1-(513)-754-0718

M3 Solution Center-Michigan

44768 Helm Street, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL:1-(734)459-2810 FAX:1-(734)459-0455

M3 Solution Center-California

16925 E. Gale Avenue, City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

M3 Solution Center-North Carolina

11515 Vanstory Drive, Suite 150, Huntersville, NC 28078, U.S.A.
TEL:1-(704)875-8332 FAX:1-(704)875-9273

M3 Solution Center-Alabama

2100 Riverchase Center, Suite 106, Hoover, AL 35244, U.S.A
TEL:1-(205)-988-3705 FAX:1-(205)-988-3423

M3 Solution Center-Washington

1000 SW 34th Street Suite G, Renton WA 98057 USA
TEL:1-(888)648-8869 FAX:1-(205)-988-3423

M3 Solution Center-Texas

4560 Kendrick Plaza Drive, Suite 120, Houston, TX 77032
TEL:1-(888)648-8869

M3 Solution Center-Boston

753 Forest Street, Suite 110, Marlborough,MA 01752
TEL:1-(888)-648-8869 FAX:1-(508)-485-0782

Mitutoyo America Corporation Calibration Lab

965 Corporate Boulevard, Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-630-820-9666 FAX:1-630-820-2614

Micro Encoder, Inc.

11533 NE 118th Street, Bldg. M, Kirkland, WA 98034, U.S.A.
TEL:1-(425)821-3906 FAX:1-(425)821-3228

Micro Encoder Los Angeles, Inc.

16925 E. Gale Avenue, City of Industry, CA 91745 USA
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019

Canada

Mitutoyo Canada Inc.

2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1.,
CANADA
TEL:1-(905)821-1261 FAX:1-(905)821-4968

Montreal Office

7075 Place Robert-Joncas Suite 129, Montreal, Quebec H4M
2Z2, CANADA
TEL:1-(514)337-5994 FAX:1-(514)337-4498

Brazil

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

AV. Joao Carlos da Silva Borges, 1240 - CEP 04726-002 -
Santo Amaro -São Paulo - SP, BRASIL
TEL:55(11)5643-0000 FAX:55(11)5641-3722

Regional Office

Belo Horizonte - MG
TEL:55(31)3531-5511 FAX:55(31)3594-4482

Rio Grande do Sul / PR, SC

TEL/FAX:55(51)3342-1498 TEL:55(51)3337-0206

Rio de Janeiro - RJ

TEL:55(21)3333-4899 TEL/FAX:55(21)2401-9958

Santa Barbara D'Oeste - SP

TEL:55(19)3455-2062 FAX:55(19)3454-6103

Norte, Nordeste, Centro Oeste

TEL:55(11)5643-0060 FAX:55(11)5641-9029

Escritorio BA / SE

TEL/FAX:55(71)3326-5232

Factory(Suzano)

Rodovia Índio Tibirica 1555, BAIRRO RAFFO, CEP

08620-000 SUZANO-SP, BRASIL

TEL:55(11)4746-5858 FAX:55(11)4746-5936

Argentina

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

Argentina Branch

Av. B. Mitre 891/899 – C.P. (B1603CQI) Vicente López –Pcia.

Buenos Aires – Argentina

TEL:54(11)4730-1433 FAX:54(11)4730-1411

Sucursal Cordoba

Av. Amadeo Sabattini, 1296, esq. Madrid B° Crisol Sur – CP

5000, Cordoba, ARGENTINA

TEL/FAX:54 (351) 456-6251

Mexico

Mitutoyo Mexicana, S. A. de C. V

Prolongación Industria Eléctrica No. 15 Parque Industrial
Naucalpan

Naucalpan de Juárez, Estado de México C.P. 53370, MÉXICO

TEL: 52 (01-55) 5312-5612

M3 Solution Center Monterrey

Av. Morones Prieto No 914, Oriente Local, 105 Plaza Matz

Col. La Huerta, C.P. 67140 Guadalupe, N.L., MÉXICO

TEL: 52 (01-81) 8398-8227, 8398-8228, 8398-8244, 8398-8245
and 8398-8246

FAX: 52 (01-81) 8398-8245

M3 Solution Center Tijuana

Av. 2o. eje Oriente-Poniente No. 19075 Int. 18 Col. Cd.

Industrial Nueva Tijuana C.P. 22500 Tijuana, B. C., México

TEL: 52 (01-664) 647-5024

M3 Solution Center Querétaro

Av. Constituyentes Ote. 71-B, Fraccionamiento Observatorio

C.P. 76040 Querétaro, Qro., México

TEL: 52 (01-442) 340-8018, 340-8019 and 340-8020

FAX: 52 (01-442) 340-8017

Aguascalientes Office / M3 Solution Center

Av. Aguascalientes No. 622, Local 15 Centro Comercial El

Cilindro Fracc. Pulgas Pandas Norte, C.P. 20138,

Aguascalientes, Ags. México

TEL: 52 (01-449) 174-4140 and 174-4143

Irapuato Office / M3 Solution Center

Boulevard a Villas de Irapuato No. 1460 L.1 Col. Ejido

Irapuato C.P. 36643

Irapuato, Gto., México

TEL: 52 (01-462) 144-1200 and 144-1400

Importer

Mitutoyo Europe GmbH

Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, Germany

Phone: +49 (0)2137-102-0 Fax: +49 (0)2137-102-351

Home page: <http://www.mitutoyo.eu.html>

Mitutoyo Corporation

20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-8533, Japan

Tel: +81 (0)44 813-8230 Fax: +81 (0)44 813-8231

Home page: <http://www.mitutoyo.co.jp/global.html>