

Posuvné měřítko s noniem, hloubkoměr

Posuvné měřidlo s noniem (standardní
a dlouhé)
Hloubkoměr

Návod k obsluze

Obj. č. 99MAC002CZ
Datum vydání: 1. července 2020 (1)

Bezpečnostní pokyny

Aby byla zajištěna bezpečnost obsluhy, používejte tento výrobek v souladu s pokyny, funkcemi a specifikacemi uvedenými v tomto návodu k obsluze. Použití za jiných podmínek může ohrozit bezpečnost.

⚠ UPOZORNĚNÍ Označuje rizika, která mohou mít za následek lehké nebo středně těžké zranění.

- Vnější a vnitřní měřicí čelisti tohoto měřidla mají ostré hrany. Zacházejte s ním velmi opatrně, abyste předešli poranění.
- Neměřte otáčející se díl. Hrozí nebezpečí zranění v důsledku zachycení ve stroji atd.

■ Názvosloví a znění textu označující zakázané a povinné činnosti



Označuje konkrétní informace o zakázaných činnostech.



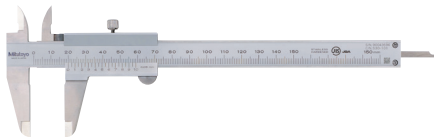
Označuje konkrétní informace o povinných činnostech.

Obsah

1	Typ a kódové označení	2
2	Názvy součástí	3
3	Použití produktu	4
4	Pokyny před použitím	4
5	Základní použití	5
6	Kontrola před měřením	5
7	Postup měření	6
8	Odečet hodnoty	8
9	Pokyny po použití.....	8
10	Maximální přípustná chyba zobrazovaných hodnot / chyba měřidla	8

1 Typ a kódové označení

■ Posuvné měřítko: standardní



Kódové označení

530-101 530-108 530-109 530-100
530-102 530-501 530-502 530-320
530-321 530-322 530-335

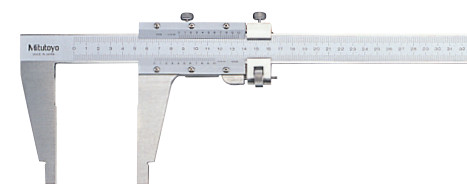
■ Posuvné měřítko: dlouhé



Kódové označení

160-130 160-131 160-132 160-133 160-134

● S jemným nastavěním



Kódové označení

160-127 160-128 160-101 160-104
160-110 160-113

● S jemným nastavěním



Kódové označení

532-101 532-102 532-103

● Dlouhé čelisti



Kódové označení

534-109 534-110

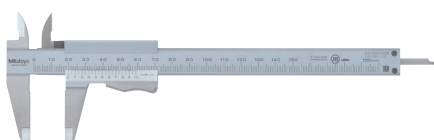
● Dlouhé čelisti s jemným nastavěním



Kódové označení

534-113 534-114
534-115 534-116

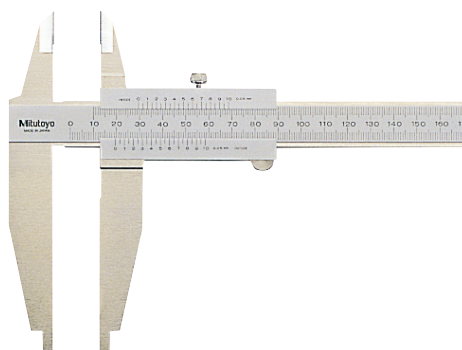
● S automatickou aretací



Kódové označení

531-101 531-102 531-103

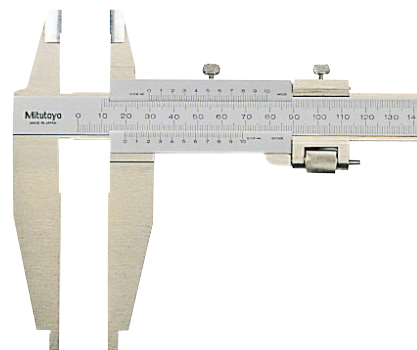
● Dlouhé čelisti



Kódové označení

533-404 533-405 533-406

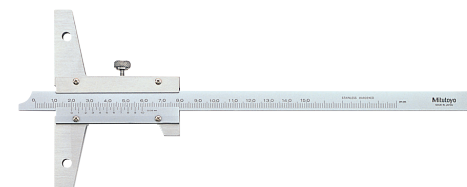
● Dlouhé čelisti s jemným nastavěním



Kódové označení

533-504 533-505 533-506

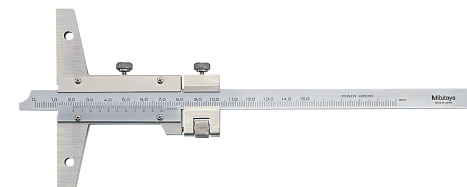
■ Hloubkoměr



Kódové označení

527-201 527-202 527-203 527-204
527-205

● S jemným nastavěním

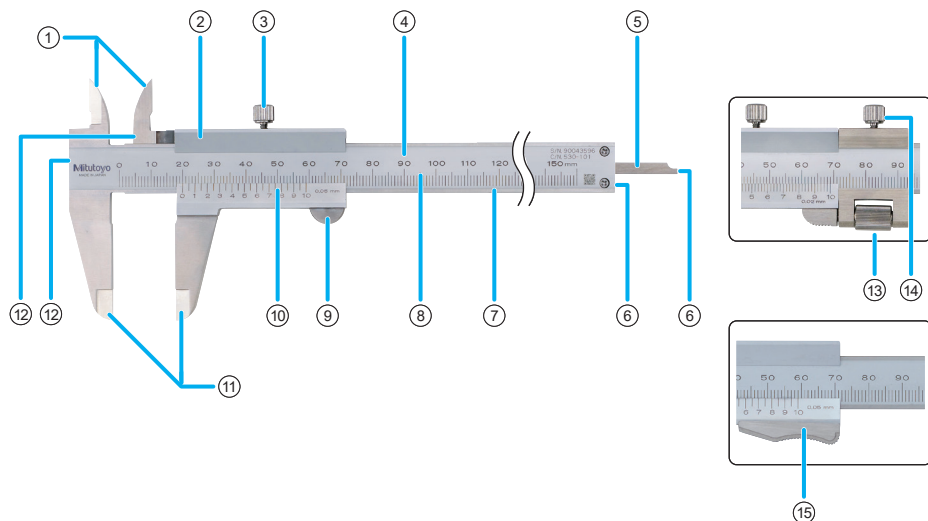


Kódové označení

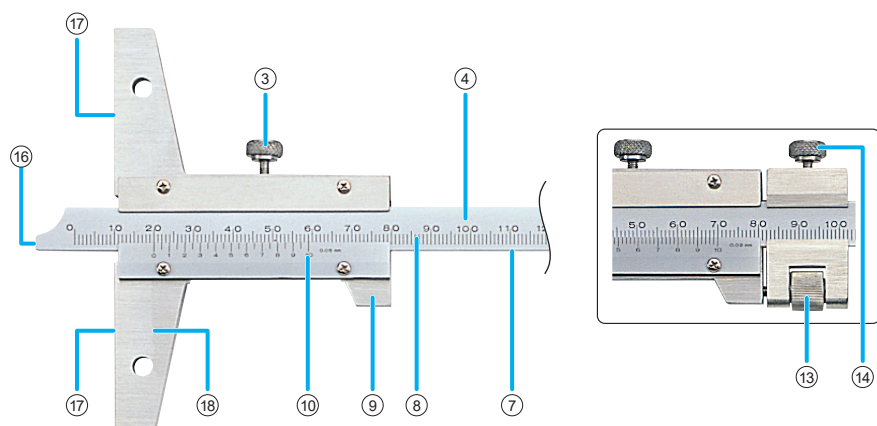
527-101 527-102 527-103

2 Názvy součástí

● Posuvné měřítko

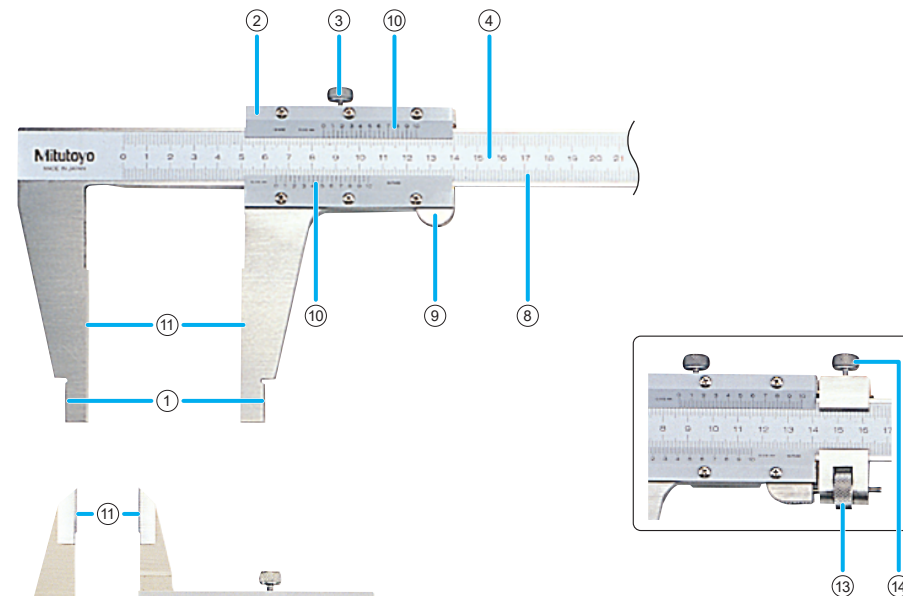


● Hloubkoměr



- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| ① Čelisti pro vnitřní měření | ⑥ Měřicí plochy hloubkoměru |
| ② Posuvník | ⑦ Klzná plocha (referenční plocha) |
| ③ Šroub aretace posuvníku | ⑧ Hlavní stupnice |
| ④ Pravítko | ⑨ Opěrka prstu |
| ⑤ Hloubkoměr | |

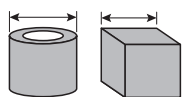
● Posuvné měřítko (dlouhé)



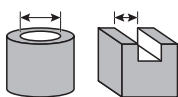
- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ⑩ Dělení noniové stupnice | ⑮ Opěrka prstu (automatická aretace) |
| ⑪ Čelisti pro vnější měření | ⑯ Měřicí plocha |
| ⑫ Odsazené měřicí plochy | ⑰ Referenční plocha |
| ⑬ Jemné dostavění | ⑱ Základna |
| ⑭ Upínací šroub jemného dostavění | |

3 Použití produktu

Měření vnějších rozměrů



Měření vnitřních rozměrů



Měření odstupňovaných částí



Měření hloubky



	Měření vnějších rozměrů	Měření vnitřních rozměrů	Měření odstupňovaných částí	Měření hloubky
Posuvné měřítko (standardní) • S jemným dostavěním • S automatickou aretací	Ano	Ano	Ano	Ano
Posuvné měřítko (dlouhé)	Ano	Ano	Ne	Ne
Hloubkoměr	Ne	Ne	Ne	Ano

4 Pokyny před použitím

- Před prvním použitím tohoto produktu setřete z jeho povrchu měkkou utěrkou navlhčenou čisticím olejem původní antikorozi olejem. Pokud na výrobku zůstane antikorozi olej, uschne a pohyb pak nemusí být hladký. V takovém případě otřete kluznou plochu (referenční povrch) hadříkem, aby byl pohyb plynulejší.
- Pokud na pravítku, měřicích plochách nebo stupnicích ulpívají řezné třísky nebo nečistoty, setřete je jehlicí nebo gázou apod.
- Na pravítko a zejména na kluznou plochu naneste čistý olej. Chrání kluznou plochu a zlepšuje pohyb posuvníku.
- Neprovádějte nastavení v místech, kde dochází k náhlé změně teploty. Přístroj dostatečně tepelně stabilizujte při pokojové teplotě.

5 Základní použití

■ Použití posuvného měřítka / hloubkoměru

Posuvné měřítko

Lehce uchopte pravítko pravou rukou, položte pravý palec na opěrku prstu a vodorovným posouváním posuvníku změřte rozměr.

Hloubkoměr

Jednou rukou uveďte základnu do těsného kontaktu s obrobkem a svislým posunutím pravítka druhou rukou změřte rozměr.

- Doporučení**
- Podrobnosti o metodě měření viz „7. Postup měření“.
 - U modelů s jemným dostavěním utáhněte upínací šroub jemného dostavění a otáčením jemného dostavění jemně pohybujte posuvníkem (u posuvného měřítka) nebo pravítkem (u hloubkoměru).

■ Upevnění posuvníku / základny

Hodnoty hlavní stupnice a hodnoty nonia se obvykle odečítají se sevřeným dílem (nebo v těsném kontaktu). V závislosti na místě měření, orientaci během měření atd. však může být obtížné získat odečet v této poloze. V takovém případě utáhněte šroub aretace posuvníku (u posuvného měřítka) nebo upínací šroub (u hloubkoměru), opatrně přesuňte posuvné měřítko / hloubkoměr mimo obrobek a odečtěte stupnice.

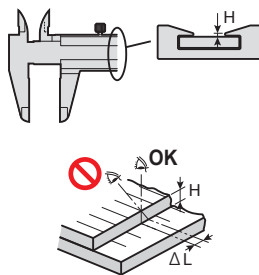
- Doporučení** U modelů posuvného měřítka s automatickou aretací funguje opěrka prstů jako automatická aretace. Stlačením opěrky ve směru pravítka uvolněte upnutí a nechte posuvník pohybovat. Uvolněte opěrku pro zaaretování posuvníku v této poloze.

■ Odečet dělení stupnice

Odečítejte hlavní stupnici a dělení na noniu zepředu.



- Mezi hlavní stupnicí a noniem existuje mírný výškový rozdíl (H). Proto pokud byste odečítali dělení pod úhlem, došlo by vlivem paralaxy k chybě měření (ΔL).
- Pokud je nevyhnutelný odečet pod šikmým úhlem, doporučujeme použít typ s číselníkem nebo digitální typ, u nichž nevzniká paralaxa.



6 Kontrola před měřením

■ Kontrola pohybu posuvníku

- Zkontrolujte, že nedochází k nepravdělnému pohybu posuvníku a že se posuvník pohybuje hladce v celém rozsahu měření.
- Zkontrolujte, že posuvník nemá vůči kluznému povrchu žádnou vertikální vůli.

■ Kontrola zarovnání nulové rysky hlavní stupnice a nonia

- U posuvného měřítka zavřete měřicí plochy obou čelistí a zkontrolujte, že jsou nulové rysky zarovnané.
- U hloubkoměru zarovnejte měřicí plochu a referenční plochu například pomocí desky a zkontrolujte, že jsou nulové rysky zarovnané.

■ Kontrola vůle (opotřebení) mezi měřicími plochami posuvného měřítka

- Když jsou čelisti pro vnější měření zavřené a podržíte je proti světlu, zkontrolujte, že mezi čelistmi nepozorujete žádnou štěrbinu, nebo že je rovnoměrně vidět slabé světlo. Zkontrolujte také, že hroty čelistí nejsou deformované.
- Když jsou čelisti pro vnitřní měření zavřené a podržíte je proti světlu, zkontrolujte při pozorování čelistí pod šikmým úhlem, že je rovnoměrně vidět slabé světlo a že hroty nejsou deformované.

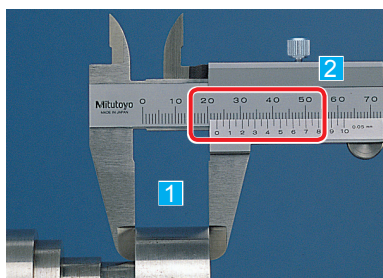
7 Postup měření

■ Pokyny při měření

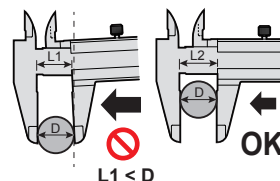
 Neměřte pomocí posuvného měřítka díl, pokud se otáčí apod. Došlo by k opotřebení měřicích ploch.

 Poloha měření u posuvných měřítek s noniem a dlouhými čelistmi by měla být vždy stejná, abyste zabránili polohové chybě. Měření ve svislých polohách se mohou lišit od měření ve vodorovných polohách.

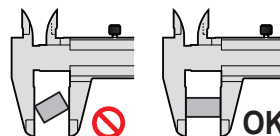
■ Měření vnějších rozměrů



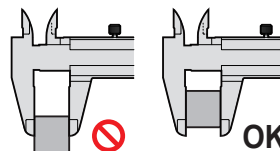
 • Na měřený díl nevyvíjejte nadměrnou sílu. Nadměrná měřicí síla způsobí chybu měření kvůli pozičním odchylkám čelistí.



• Měřený díl neměřte šikmo. Při naklonění dojde k chybě měření.



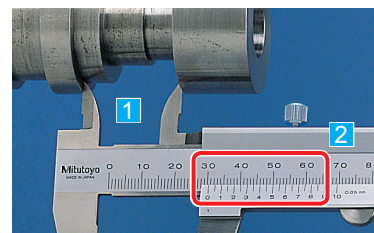
 Sevřete měřený díl co nejblíže ke kluzné ploše. Chyba měření se s větší pravděpodobností zvýší, pokud bude díl sevřený blízko hrotů čelistí pro vnější měření.



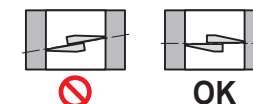
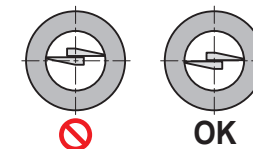
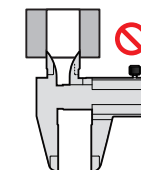
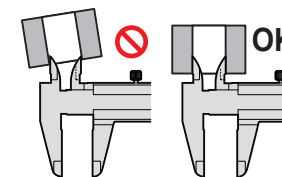
1 Vložte měřený díl mezi čelisti pro vnější měření a použitím vhodné a rovnoměrné měřicí síly uveďte čelisti do těsného kontaktu s dílem.

2 Při sevření měřeného dílu odečtěte stupnice.

■ Měření vnitřních rozměrů



 • Vsuňte čelisti pro vnitřní měření co nehlouběji do měřeného dílu.



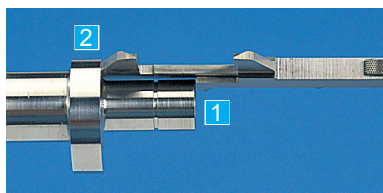
• Pro měření vnitřního průměru uveďte měřicí plochy do těsného kontaktu s měřeným dílem a odečtěte hodnotu, když je hodnota indikovaná ukazatelem maximální: přímá čára mezi měřicími plochami prochází středem průřezu.

• Pro měření šířky drážky uveďte měřicí plochy do těsného kontaktu s dílem a odečtěte hodnotu, když je hodnota indikovaná ukazatelem minimální: přímá čára mezi plochami je kolmá k vnitřní stěně drážky.

1 Vsuňte čelisti pro vnitřní měření do měřeného dílu a použitím vhodné a rovnoměrné měřicí síly uveďte čelisti do těsného kontaktu s vnitřkem obrobku.

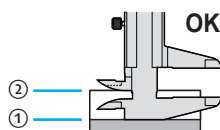
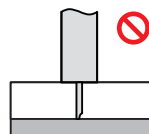
2 S čelistmi vsunutými do měřeného dílu odečtěte hodnotu.

■ Měření odstupňovaných částí



 Nepoužívejte pro měření odstupňovaných částí hloubkoměr, protože malá kontaktní plocha s dílem ztěžuje udržení stabilní orientace

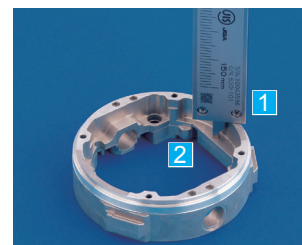
 U stupňovitého obrobku uveďte celé měřicí plochy (①, ②) do těsného kontaktu s měřeným dílem.



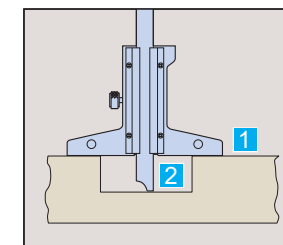
- 1** Uveďte plochu pro měření odstupňovaných částí (①, čelo pravítka) do těsného kontaktu s měřeným dílem.
- 2** Posouvejte posuvník, dokud se plocha pro měření odstupňovaných částí (②, strana posuvníku) nedostane do kontaktu s dílem (stupňovitá plocha).
- 3** S měřicími plochami v těsném kontaktu s dílem odečtěte hodnotu.

■ Měření hloubky

Posuvné měřítko

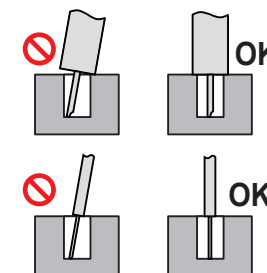


Hloubkoměr



- 1** U posuvného měřítka uveďte plochu pro měření hloubky (čelo pravítka) do těsného kontaktu s dílem. V případě hloubkoměru uveďte referenční plochu základny do těsného kontaktu s dílem.

 Měřicí plocha hloubkoměru posuvného měřítka je úzká a nestabilní. Uveďte ji do kontaktu s obrobkem v kolmém směru.

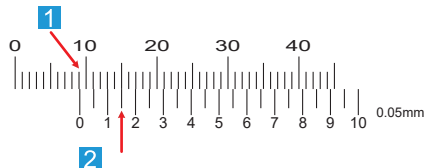


- 2** U posuvného měřítka posouvejte posuvník, dokud se plocha pro měření hloubky (strana hloubkoměru) nedotkne dílu. U hloubkoměru pohybujte pravítkem, dokud se měřicí plocha nedotkne dílu.
- 3** S měřicími plochami v těsném kontaktu s měřeným dílem odečtěte hodnotu.

8 Odečet hodnoty

Naměřená hodnota (C) se získá sečtením odečtu na noniu (B) odpovídajícímu rysce na hlavní stupnici a odečtu na hlavní stupnici (A), který ukazuje nulová ryska na noniu.

■ Pro rozlišení: 0,05 mm



- 1 Proveďte odečet na hlavní stupnici (A), který ukazuje nulová ryska na noniu.

Pokud je nulová ryska mezi dvěma děleními, odečtěte menší hodnotu. Pokud je například nulová ryska mezi 9 mm a 10 mm, odečtěte „9 mm“. $A = 9 \text{ mm}$

- 2 Odečtěte rysku na noniu (B) odpovídající rysce na hlavní stupnici.

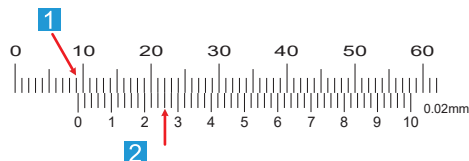
Pokud například rysce na hlavní stupnici odpovídá třetí ryska na noniu, odečtěte „rozlišení $\times$ ryska = $0,05 \times 3 = 0,15 \text{ mm}$ “.

$$B = 0,05 \text{ mm} \times 3 = 0,15 \text{ mm}$$

- 3 Získejte naměřenou hodnotu (C) sečtením odečtu na hlavní stupnici a odečtu na noniu.

$$C = A + B = 9 \text{ mm} + 0,15 \text{ mm} = 9,15 \text{ mm}$$

■ Pro rozlišení: 0,02 mm



- 1 Proveďte odečet na hlavní stupnici (A), který ukazuje nulová ryska na noniu.

Pokud je nulová ryska mezi dvěma děleními, odečtěte menší hodnotu. Pokud je například nulová ryska mezi 9 mm a 10 mm, odečtěte „9 mm“. $A = 9 \text{ mm}$

- 2 Odečtěte rysku na noniu (B) odpovídající rysce na hlavní stupnici.

Pokud například rysce na hlavní stupnici odpovídá třináctá ryska na noniu, odečtěte „rozlišení $\times$ ryska = $0,02 \times 13 = 0,26 \text{ mm}$ “.

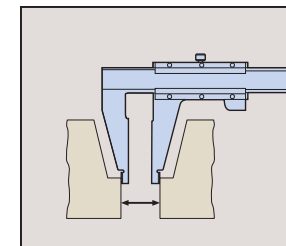
$$B = 0,02 \text{ mm} \times 13 = 0,26 \text{ mm}$$

- 3 Získejte naměřenou hodnotu (C) sečtením odečtu na hlavní stupnici a odečtu na noniu.

$$C = A + B = 9 \text{ mm} + 0,26 \text{ mm} = 9,26 \text{ mm}$$

Doporučení

U posuvných měřitek s noniem s kompenzační hodnotou pro vnitřní měření vytisknutou na čelisti je výsledná naměřená hodnota (C) získána sečtením kompenzační hodnoty k hodnotě odečtené na stupnici.



9 Pokyny po použití

- Pokud jsou na měřicí ploše, referenčních plochách, kluzných plochách atd. nečistoty, otřete je suchým hadříkem nebo hadříkem navlhčeným alkoholem.
- Při dlouhodobém nepoužívání opatrně setřete veškerou nečistotu a před skladováním naneste lehký povlak antikorozičního oleje.
- Neskladujte na místech s vysokou teplotou, nízkou teplotou, vysokou vlhkostí nebo vystavením přímému slunečnímu záření.

10 Maximální přípustná chyba zobrazovaných hodnot / chyba měřidla

- (1) Maximální přípustná chyba posuvného měřítka s noniem opatřeného značkou JIS odpovídá JIS B 7507:2016.
- (2) Přípustná chyba měřidla posuvného měřítka s noniem jiného než dle (1) odpovídá JIS B 7507:1993
- (3) Maximální přípustná chyba pro hloubkoměr odpovídá JIS B 7518.

Mitutoyo Corporation

©2019 Mitutoyo Corporation. Všechna práva vyhrazena.

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

URL: <https://www.mitutoyo.co.jp>

Vytištěno v Japonsku

Č. 99MAC002CZ