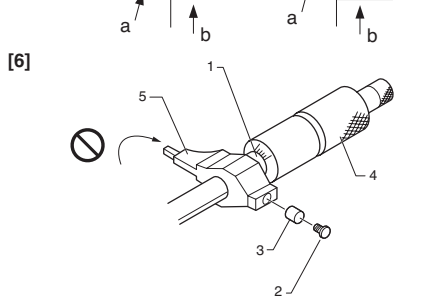
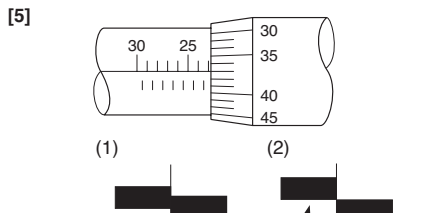
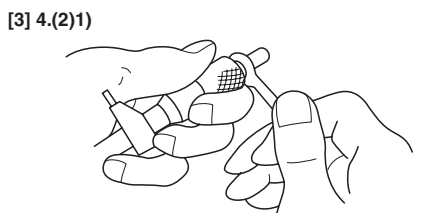
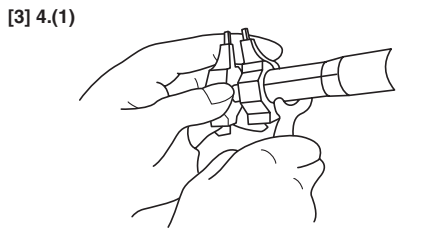
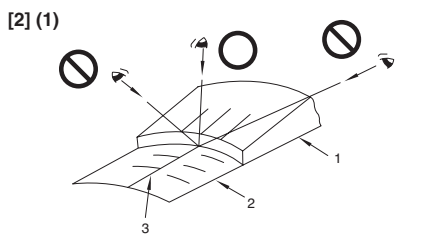
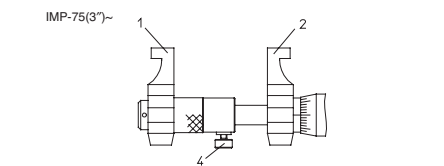
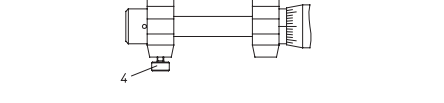
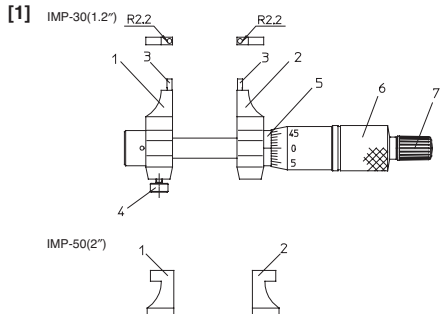
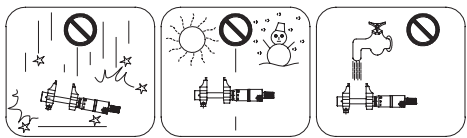


## キャリパー形内側マイクロメータ



### 安全に関する注意

商品のご使用に当たっては、記載の仕様・機能・使用上の注意に従ってご使用ください。それ以外でご使用になりますと安全を損なうおそれがあります。

### 海外移転に関するご注意

本製品は、「外国為替及び外国貿易法」の規制対象品です。本製品やその技術を海外移転する場合は、事前に弊社にご相談ください。

**注意** 本器の測定面は鋭利に尖っています。身体を傷つけないよう、取り扱いには十分気を付けてください。

### 重要

- ・ 分解、改造をしないでください。故障の原因となります。
- ・ 急激な温度変化のある場所での使用、保管は避けてください。また、ご使用の際は室温に十分なじませてください。
- ・ 湿気やほこりの多い場所での保管は避けてください。
- ・ クラウンなどの飛沫が直接かかるような場所で使用される場合は、使用後に防錆処理を行ってください。錆は故障の原因になります。
- ・ 落下などの急激なショックを与えたり、過度の力を加えないでください。
- ・ 測定前には必ず基点合わせを行ってください。
- ・ 使用後にはゴミ、切り粉などを取り除いてください。
- ・ 基点合わせ時、測定時は左爪を持って回転させないで下さい。爪ガタが大きくなります。
- ・ ヒンタイブ (IMP-30) での穴ピッチ間測定時の最小測定穴径はφ5mm以上です。

以下の文章は左のイラストとあわせてお読み下さい。

### [1] 各部の名称

1. 左ツメ
2. 右ツメ
3. 測定子
4. クランプつまみ
5. スリーブ
6. シンプル
7. ラチエットストップ

### [2] 使用上のご注意

1. シンプル
2. スリーブ
3. 基線

### (1) 視差

マイクロメータの場合、外筒の基線の面と、シンプルの目盛面とは、同一平面上にないために、2つの線の合致点が眼の位置により変わってしまいます。測定値を読み取りは、外筒の基線とシンプルの目盛面の合致点の垂直上より行ってください。眼の位置を図のように変えた場合、実際には約2μm程度の視差が生じます。

### (2) 測定力

ラチエットストップを使用し必ず一定の測定力で測定します。測定力は測定物を軽く接触させ一旦停止してから、指で3〜4回ラチエットストップを廻す程度が適切です。このマイクロメータはアッベの原理に反する構造ですので過度の測定力は誤差の要因となります。

### [3] 基点合わせ

- 基点合わせは測定時と同じ姿勢、条件で行ってください。使用するゲージの測定面をきれいに拭きます。
  - 本器をゲージの寸法より多少短めの長さにセットし、ゲージに差し込みます。
  - 両測定面又は測定面とゲージが軽く接触してからラチエットストップを回転させ、測定力をかけて目盛りを読み取ります。
  - 読み取り値が零点又はゲージの方法と異なる場合は以下の調整を行います。
    - 基点誤差が±0.01mm程度以下の場合  
付属のキースパナをスリーブの基線の裏にある穴に差し込み、スリーブを回転させて基線とシンプルの零の目盛り線に合わせます。
    - 基点誤差が±0.01mm程度以上の場合  
1) ラチエットストップをキースパナで緩めます。  
2) シンプルを外側(ラチエット方向)に押し付けて自由に動くようにして、シンプルの零目盛り線をスリーブの基線に合わせます。  
3) 元のようにラチエットストップをキースパナで締め付け、シンプルを固定します。
- 尚、わずかに零点がるっているときは、前記(1)調整をします。

### [4] 測定方法

基点合わせと同様に、測定を行い指示値を読み取ります。その場合、基点合わせのときと同じ姿勢、条件で測定を行ってください。

### [5] 目盛りの読み方

#### 標準目盛りの場合

目盛り(指示値)の読み方は下記の通りです。最小読取値は0.01mmですが、多少の熟練でさらに0.001mmまで目分量で読み取ることが出来ます。

スリーブの読み	: 22.5	(1) 約 +1μm
シンプルの読み	: .37	(2) 約 +2μm
読み	: 22.87mm	a: スリーブ基線 b: シンプル目盛り

### [6] 爪ガタの調整

1. スリーブ
  2. 止めねじ
  3. キー
  4. シンプル
  5. 右ツメ
- 爪の円周方向に無理な力(爪を捻るような力)【6】図参照を加えないでください。シンプルの作動不具合、爪ガタ、キーの破損の原因となります。万一、爪ガタが発生した場合は、下記の要領で調整を行ってください。
- 右爪をスリーブの円周方向に動かし、右爪先端部に0.2mm以上のガタがある場合は以下の調整を行います。ガタが0.2mm以内の場合は測定の誤差に影響ありません。できるだけ調整しなくてください。

- (1) クランプつまみを締めた状態で止めねじを緩めます。
- (2) キーを押し、右爪のガタを0.2mm以内に調整したところで止めねじを締めます。
- (3) 右爪のガタを取り過ぎますとシンプルの動きが重くなりますのでご注意ください。

### [7] 仕様

- 器差 (20°C) : 最大測定長 30mm 以下・・・±5μm  
 : 最大測定長 30mm を超え 100mm 以下  
 : ・・・± (4+ 最大測定長/25) μm (端数切り上げ)  
 : 最大測定長 100mm を超え 300mm 以下  
 : ・・・± (6+ 最大測定長/50) μm (端数切り上げ)  
 : 最大測定長 300mm を超え 400mm 以下  
 : ・・・± (12+ 最大測定長/100) μm (端数切り上げ)  
 : 最大測定長 400mm を超え 500mm 以下  
 : ・・・± (16+ 最大測定長/100) μm (端数切り上げ)
- ・ 使用温度範囲 : 5°C ~ 40°C
  - ・ 保存温度範囲 : -10°C ~ 60°C

Mitutoyo Corporation  
Kawasaki, Japan  
http://www.mitutoyo.co.jp

## Innenmessschraube

### Sicherheitsmaßnahmen

Aus Sicherheitsgründen bei Benutzung dieses Geräts die in der Bedienungsanleitung angegebenen Anleitungen befolgen und die technischen Daten beachten.

### Hinweise zu Exportbestimmungen

Sie verpflichten sich, keine Handlungen auszuführen, die, direkt oder indirekt, gegen irgendein Gesetz der USA, Japans oder Ihres Landes oder gegen sonstige internationale Verträge in Bezug auf Export oder Re-Export von Wirtschaftsgütern verstoßen.

**Warnung** Die Messflächen dieser Innenmessschraube sind scharfkantig. Vorsichtig handhaben um Verletzungen zu vermeiden.

### WICHTIG

- ・ Gerät nicht zerlegen. Keine Modifikationen vornehmen. Hierdurch könnte das Gerät beschädigt werden.
- ・ Innenmessschraube nicht an Orten benutzen oder lagern, wo es zu abrupten Temperaturänderungen kommen kann. Vor der Benutzung das Gerät Raumtemperatur annehmen lassen.
- ・ Innenmessschraube nicht in feuchter oder staubiger Umgebung lagern.
- ・ Bei Verwendung der Innenmessschraube in einer Position, in der sie direkt mit Kühlmittel o.ä. bespritzt werden kann, nach dem Gebrauch Rostschutzmittel auftragen. Das Auftreten von Rost kann zu einem Defekt des Geräts führen.
- ・ Innenmessschraube nicht plötzlichen Stößen oder übergroßer Kräfteinwirkung aussetzen und nicht fallen lassen.
- ・ Vor Durchführung von Messungen die Anzeige immer auf Null stellen.
- ・ Nach Benutzung des Geräts Staub, Fremdkörper und Feuchtigkeit abwischen.
- ・ Bei der Nullpunktinstellung oder der Messung das Messgerät nicht drehen, während es am linken Messschenkel anliegt. Andernfalls kann das Schenkelspiel zunehmen.
- ・ Beim Messen des Mittenabstands von Bohrungen mit einer Messschraube (Sittyp) (Nr.145-185, 193) beträgt der min. zu messende Bohrungsdurchmesser 05mm (φ2 mm).

Beim Lesen dieses Textes auf die Abbildungen links Bezug nehmen.

### [1] BEZEICHNUNG DER BAUTEILE

1. Linker Messschenkel
2. Rechter Messschenkel
3. Messflächen
4. Klemmeinrichtung
5. Skalenhülse
6. Skalentrommel
7. Schnelltrieb

### [2] Vorsichtsmaßnahmen

1. Skalentrommel
2. Skalenhülse
3. Bezugslinie

### (1) Parallax-Fehler

Da sich die Bezugslinie auf der Hülse und die Teilstriche der Skalentrommel nicht in derselben Ebene befinden, variiert der Messpunkt an der Skalentrommel durch Änderung des Standpunktes und verursacht einen Parallax-Fehler. Ausgehend von demselben Standpunkt ist es daher erforderlich, Ihre Blickrichtung gerade auf die Bezugslinie der Hülse auszurichten.

Wenn sich der Standpunkt gemäß Abb. [2]-1 ändert, so hat dies einen Parallax-Fehler von etwa 2μm zur Folge.

### (2) Messkraft

Unter Verwendung einer Gefühlsratsche stellt mit konstanter Messkraft messen. Die korrekte Messkraft kann erreicht werden, indem man die Gefühlsratsche, nach Kontakt der Messfläche mit dem Werkstück, drei bis viermal dreht. Da sich dieses Messgerät in seinem Aufbau nicht nach dem Abbeschen Komparatorprinzip richtet, kann es bei zu hohen Messkräften zu Fehlern kommen.

### [3] Nullpunktinstellung

- Achten Sie bei der Einstellung des Nullpunktes darauf, dass Ausrichtung und Bedingungen die gleichen sind wie bei der Messung.
- Einstellmaß und Messfläche gründlich reinigen.
- Wählen Sie auf der Messschraube einen Wert, der etwas kleiner ist, als der des Einstellmaßes.
- Sicherstellen, dass sich beide Messflächen, oder ab Messbereich 25mm, Messfläche und Einstellmaß, leicht berühren. Dann mit der Gefühlsratsche weiter drehen um eine konstante Messkraft zu erreichen.
- Wenn der jetzt abgelesene Wert von Null abweicht, folgende Einstellungen vornehmen:
  - (1) Die Abweichung vom Nullpunkt ist nicht größer als ±0.01mm.  
Den mittigen Einstellschlüssel in die Bohrung in der Hülse auf der gegenüberliegenden Seite der Indexlinie einführen und die Hülse solange drehen bis die Indexlinie mit der Null auf der Skalentrommel übereinstimmt.
  - (2) Die Abweichung vom Nullpunkt ist größer als ±0.01mm:
    - 1) Die Gefühlsratsche mit dem Einstellschlüssel lösen.
    - 2) Die Skalentrommel nach außen drücken (in Richtung Gefühlsratsche) bis sie sich ungehindert bewegen lässt.
    - 3) Dann die Null der Skalentrommel mit der Indexlinie der Hülse zur Deckung bringen und mit der Gefühlsratsche und dem Einstellschlüssel wieder fixieren. Wenn der Nullpunkt dann noch nicht vollständig übereinstimmt wie unter (1) beschrieben vorgehen.

### [4] Messen

Den Anzeigewert genau so ablesen wie den Wert für die Nullpunkteinstellung. Die Messung durchführen, dabei dieselbe Ausrichtung und dieselbe Bedingung beibehalten wie bei der Nullpunkteinstellung.

### [5] Ablesen

**1. Ohne Noniusskala**  
Das nachfolgende Beispiel zeigt das Ablesen des angegebenen Skalenteilungswerts von 0,01 mm. Zum Ablesen eines Messwerts von 0,001mm, wie unten dargestellt, benötigt der Anwender etwas Übung.

Skalenhülse	: 22.5	(1) etwa +1μm
Skalentrommel	: .37	(2) etwa +2μm
Wert	: 22.87mm	a: Skalenhülse b: Skalentrommel

### [6] Einstellung bei zu hohem Spiel am rechten Messschenkel

1. Skalenhülse
2. Stellschraube
3. Konus
4. Skalentrommel
5. Rechter Messschenkel

Der rechte Messschenkel darf keinen übermäßigen Kräfte ausgesetzt werden (siehe Abb. [6]). Andernfalls kann der Konus beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

Wenn der rechte Messschenkel am Messeinsatz ein Spiel von mehr als 0,2 mm aufweist, wie folgt vorgehen. Solange das Spiel weniger als 0,2 mm beträgt, ist keine Einstellung vorzunehmen.

- (1) Die Klemmeinrichtung festziehen und die Stellschraube lösen.
- (2) Auf den Konus drücken, um das Spiel auf unter 0,2 mm zu verringern. Anschließend die Stellschraube festziehen.
- (3) Das Spiel nicht zu stark verringern. Andernfalls kann die Reibung bei der Drehung der Skalentrommel zunehmen.

### [7] TECHNISCHE DATEN

Max. Messlänge: L (mm) / L (inch)	Fehlergrenzen (20°C)
$L \leq 30 / L \leq 1.2"$	$\pm 5\mu m / \pm 0.00025"$
$30 < L \leq 100 / 1.2' < L \leq 4"$	$\pm (4 + L/25) \mu m / \pm (.0002' + .00005(L/1'))"$
$100 < L \leq 300$	$\pm (6 + L/50) \mu m$
$300 < L \leq 400$	$\pm (12 + L/100) \mu m$
$400 < L \leq 500$	$\pm (16 + L/100) \mu m$

- ・ Betriebstemperatur : 5°C bis 40°C
- ・ Lagerungstemperatur : -10°C bis 60°C

Mitutoyo Corporation  
Kawasaki, Japan  
http://www.mitutoyo.co.jp

## Micrometro para interiores (tipo calibrador)

### Precauciones de seguridad

Para garantizar la seguridad del operador, utilice el instrumento de acuerdo con las directrices y especificaciones proporcionadas en este Manual de Usuario.

### Nota sobre ley de exportación

Nota debe de aceptar no cometer acto, directa o indirectamente, viole cualquier ley de regulación de Japón o su país, o cualquier otro tratado internacional, relacionado con exportación o re-exportación de cualquier producto.

**Advertencia** La punta de este micrómetro es filosa. Manipúlelo con precaución para que no se lastime.

### IMPORTANTE

- ・ No desmonte ni modifique este instrumento, ya que eso podría dañar el instrumento.
- ・ No utilice ni guarde el micrómetro en lugares donde se produzcan cambios bruscos de temperatura. Antes de usar el micrómetro estabilicelo térmicamente a la temperatura ambiente.
- ・ No guarde el micrómetro en un ambiente con humedad o polvo.
- ・ En caso de utilizar el micrómetro en un lugar en el que pueda recibir directamente salpicaduras de refrigerante o similar, aplique medidas antioxidantes después del uso. El óxido puede producir fallos al funcionamiento del dispositivo.
- ・ No exponga el micrómetro a sacudidas repentinas; no lo deje caer ni aplique una fuerza excesiva sobre él.
- ・ Antes de realizar la medición, ajuste el origen.
- ・ Elimine el polvo, las rebabas y humedad del instrumento después de su uso.
- ・ No haga girar el instrumento sujetando la punta izquierda al realizar un ajuste de punto cero o una medición. Podría aumentar el juego de la punta.
- ・ El diámetro del orificio de medición mínimo es de 05 mm (0,2" mm) o superior al medir la distancia de centro a centro de los orificios con el micrometro con punta de perno (No.145-185, 193).

Referirse a la ilustración de la izquierda mientras se lee este manual.

### [1] NOMBRE DE CADA PARTE

1. Punta izquierda
2. Punta derecha
3. Punto de contacto
4. Tornillo de sujeción
5. Cilindro
6. Tambor
7. Trinquete

### [2] PRECAUCIONES DE USO

1. Tambor
2. Cilindro
3. Línea de referencia

### (1) Error de paralaje

Ya que la línea de referencia del cilindro y las graduaciones del tambor no se encuentran en el mismo plano, el punto medido en la tambor varía al cambiar el punto de vista, causando un error de paralaje. Por tanto, es necesario alinear la línea de visión directamente a la línea de referencia del cilindro desde el mismo punto de visión. Si se cambia el punto de vista como se muestra en la figura [2]-1 se produce un error de paralaje de unos 2μm.

### (2) Fuerza de medición

Asegúrese de medir aplicando una fuerza de medición constante, utilizando el trinquete. La fuerza de medición adecuada puede confirmarse colocando la superficie de medición sobre la pieza, se deslize y luego haga girar el trinquete con los dedos tres o cuatro veces. Debido a que la estructura de este micrometro no se basa en el principio de Abbe, una fuerza de medición excesiva podría ser causa de error.

### [3] AJUSTE DEL PUNTO CERO

Fíjese el punto de referencia bajo la misma orientación y condiciones en las cuales se lleva a cabo la medición.

1. Limpie minuciosamente el micrómetro a utilizar y la superficie de medición.
2. Fíjese este instrumento a una longitud un poco más corta que el diámetro del anillo patrón, luego insértelo en el anillo patrón.
3. Confirme que las dos superficies de medición o la superficie de medición y el micrómetro entren suavemente en contacto. Haga girar el trinquete y aplique una fuerza de medición para obtener una lectura de la escala.
4. Si el valor indicado es cero o difiere del método del patrón, realice el ajuste siguiente:
  - (1) El error del punto cero es de aprox. ±0.01 mm o inferior.  
Introduzca la llave de apriete en el orificio del cilindro en el lado opuesto a la línea indicadora y gire el cilindro para alinear la línea indicadora con la línea de graduación cero del tambor.
  - (2) El error del punto cero es de aprox. ±0.01 mm o superior.  
1) Afloje el trinquete con una llave de apriete.  
2) Apriete el tambor hacia fuera (en la dirección del trinquete) para poder moverlo libremente. Alinee la línea de graduación cero del tambor con la línea indicadora del cilindro.  
3) Apriete el trinquete con la llave de apriete hasta que quede fijado en la posición original para sujetar firmemente el tambor. Si el punto cero no se ajusta completamente, realice un ajuste siguiendo el procedimiento descrito en (1).

### [4] COMO SE REALIZA LA MEDICION

Realice una lectura del valor indicado del mismo modo que para el ajuste del punto cero. Ejecute la medición manteniendo la misma orientación y las mismas condiciones que al realizar el ajuste del punto cero.

### [5] COMO SE REALIZA LA LECTURA

**1. Sin escala vernier**  
En el ejemplo de abajo se muestra la lectura para una lectura mínima especificada de 0.01 mm. Al ganar experiencia y habilidad podrá realizar una lectura hasta 0.001 mm como se indica.

Cilindro	: 22.5	(1) aprox. +1μm
Tambor	: .37	(2) aprox. +2μm
Lectura	: 22.87mm	a: Cilindro b: Tambor

### [6] Ajuste de juego extra de la punta derecha

1. Cilindro
2. Tornillo de fijación
3. Llave
4. Tambor
5. Punta derecha

No aplique una fuerza excesiva en la dirección radial de la punta derecha (véase la fig. [6]). Podría causar un fallo de funcionamiento y frenado de la llave.

Consulte las instrucciones de abajo si la punta derecha presenta un juego superior a 0,2 mm en el extremo del punto de contacto en dirección radial. No realice el ajuste cuando el juego sea inferior a 0,2 mm.

- (1) Apriete el tornillo de sujeción y suelte el tornillo de ajuste.
- (2) Empuje la llave para reducir el juego a menos de 0,2 mm. Apriete ahí el tornillo de ajuste.
- (3) No reduzca el juego demasiado. Podría aumentar la fricción al girar el tambor.

### [7] ESPECIFICACIONES

Long. máx. de medición: L (mm) / L (inch)	Error instrumental (20°C)
$L \leq 30 / L \leq 1.2"$	$\pm 5\mu m / \pm 0.00025"$
$30 < L \leq 100 / 1.2' < L \leq 4"$	$\pm (4 + L/25) \mu m / \pm (.0002' + .00005(L/1'))"$
$100 < L \leq 300$	$\pm (6 + L/50) \mu m$
$300 < L \leq 400$	$\pm (12 + L/100) \mu m$
$400 < L \leq 500$	$\pm (16 + L/100) \mu m$

- \*Fracción redondeada hacia arriba
- ・ Temperatura de operación : De 5°C a 40°C grados
- ・ Temperatura de almacenamiento : -10°C a 60°C grados

Mitutoyo Corporation  
Kawasaki, Japan  
http://www.mitutoyo.co.jp

## Binnenmicrometer (type schuifmaat)

### Veiligheidsmaatregelen

Om de veiligheid van de gebruiker te garanderen, dient dit instrument te worden gebruikt in overeenstemming met de instructies en specificaties in deze gebruikershandleiding.

### Naleving van exportregels

U dient de nationale, Japanse en internationale wetten, regels en verdragen ten aanzien van de export en doorlevering van goederen en technologie strikt na te leven en te voorkomen dat deze door uw handelen, direct of indirect, overtreden worden.

**Advertentie** De punt van het meetvlak op deze buitenschroefmaat is scherp. Ga er voorzichtig mee om, zodat u er zich niet aan bezeert of verwondt.

### Waarschuwing

### BELANGRIJK

- ・ Haal het instrument niet uit elkaar. Breng geen wijzigingen aan bij de buitenschroefmaat. Dat zou het instrument kunnen beschadigen.
- ・ Gebruik en bewaar de buitenschroefmaat niet op plekken, waar abrupte temperatuurwisselingen kunnen optreden. Laat vóór gebruik de buitenschroefmaat zoveel mogelijk op kamertemperatuur komen.
- ・ Bewaar de buitenschroefmaat niet in een vochtige of stoffige omgeving.
- ・ Neem na gebruik van de buitenschroefmaat roestwerende maatregelen als hij in een positie wordt gebruikt waar hij rechtstreeks met koelmedium e.d. kan worden bespat. Roestvorming kan een storing in het apparaat veroorzaken.
- ・ Stel de buitenschroefmaat niet bloot aan schokken (o.a. vallen) en oefen er geen excessieve kracht op uit.
- ・ Voer altijd een scherpstelling uit vóór het verrichten van metingen.
- ・ Veeg na het gebruik stof, freesspaanders en vocht van het instrument af.
- ・ Het instrument niet verdraaien door de linker bek vast te houden als een nulpuntstelling of meting wordt uitgevoerd. De speling van de bek kan dan worden verhoogd.
- ・ De minimum diameter van de meetopening bedraagt 05 mm (0,2" mm) of groter bij het meten van de hart op hart afstanden van galen met de binnenmicrometer (no.145-185, 193).

Zie ook de afbeeldingen aan de linker zijde, wanneer u deze handleiding leest.

### [1] NAAM VAN ELK ONDERDEEL

1. Linker bek
2. Rechter bek
3. Contactpunt
4. Klemknop
5. Huls
6. Trommel
7. Ratel

### [2] Voorzorgsmaatregelen voor ons

1. Trommel
2. Huls
3. Referentielijn

### (1) Parallaxfout

Aangezien de referentielijn van de omhulling en de nonius-maatverdeling van de trommel niet op het zelfde vlak liggen, zal het gemeten punt op de trommel verschuiven afhankelijk van de kijkhoek, waardoor een parallaxfout wordt veroorzaakt. Het is daarom noodzakelijk dat u uw kijkhoek recht uitlijnt met de referentielijn van de huls. Als de kijkhoek verschoven wordt zoals in figuur [2]-1, treedt er een parallaxfout van ongeveer 2μm.

### (2) Meekracht

Zorg ervoor dat u met constante meekracht meet, met gebruik van een ratelstop. De juiste meekracht kan worden aangebracht door het meetvlak voorzichtig tegen het werkstuk aan te leggen, en vervolgens met uw vingers de ratelstop drie- of viermaal te draaien. Omdat de meekracht van de micrometer niet op het Abbe-principe berust kan een overmatige meekracht een oorzaak voor onnauwkeurigheid worden.

### [3] Nulinstelling

Stel het referentiepunt in onder de zelfde condities en oriëntatie (horizontaal/verticaal) als bij de meting.

1. Veeg het te gebruiken eindmaat en de meetvlakken grondig schoon.
2. Stel het instrument in op een iets kleinere lengte dan de gebruikte referentie, steek het instrument daarna in de referentie (instelling/stappenindringmaat/langtemteekbank, enz.).
3. Verzeker u ervan dat beide meetvlakken of het meetvlak en de eindmaat elkaar aanrasten, draai de ratelstop en pas dan meekracht toe om het instrument af te lezen.
4. Als de afgelezen waarde nul is of afwijkt van de (kijk)procedure, voer dan de volgende aanpassing uit.
  - (1) De nulpunt fout is ongeveer ±0.01 mm of minder.  
Plaats de bijbehorende haaksleutel in de



## 卡尺形内側測微器

### 安全注意事項

為保障操作者的安全，請遵照本使用手冊中的指導與說明使用本儀器，超出使用範圍會影響本器的安全性能。

### 有關出口管制的注意事項

本商品之客戶，應同意並遵守客戶不得直接或間接違反日本或客戶方國家的法律，以及任何有關商品出口、再出口的其他國際協定的行為約定。

**▲警告** 本測微計接觸點端異常鋒利。操作時請務必小心，以免刺傷自己。

### 重要

- 請勿分解、改造、以免造成故障。
- 不要在溫度變化劇烈的環境中使用和存放測微計。請將測微計放在室溫下，另外，先要讓本儀器習慣室溫後再使用。
- 不要將測微計存放在潮濕或多灰塵的環境中。
- 在冷却液等直接飛濺的地方使用時，使用後要做防銹處理。生銹是產生故障的原因。
- 不要使測微計受到突然的震動，包括掉落或承受過渡的外力。
- 測量之前，請務必先進行原點的調校。
- 儀器使用完畢後，請擦掉其上的灰塵、碎屑及水漬。
- 核對基準點，進行測量時，請勿握住左鉗口旋轉，以免鉗口間隙變大。
- 以接腳型 (MP-30) 來測量孔距時，最小測量孔徑需在 05 mm 以上。

閱讀以下文章時請參考反面插圖。

### [1] 各個零件的名稱

- |         |           |        |
|---------|-----------|--------|
| 1. 左鉗口  | 2. 右鉗口    | 3. 測砧  |
| 4. 緊固旋鈕 | 5. 固定套管外筒 | 6. 微分筒 |
| 7. 棘輪   |           |        |

### [2] 使用注意事項

- |        |           |       |
|--------|-----------|-------|
| 1. 微分筒 | 2. 固定套管外筒 | 3. 基線 |
|--------|-----------|-------|

### (1) 視差

使用測微器時，固定套管外筒的基準線與微分筒的刻度面不在同一平面上，所以，兩線的匯合點會依眼睛的位置而變化。讀取測量值時，要沿着固定套管外筒的基準線與微分筒的刻度面匯合點的垂直點正上方的位置讀取。眼睛的位置如圖所示那樣有變化時，會產生與實際相差約 2 μm 左右的視差。

### (2) 測量力

使用棘輪裝置，務必保持恒定的測力測量，讓測量面輕輕接觸到待測物時先一度停頓，再用手指將棘輪旋鈕轉 3 ～ 4 圈，此時的測定力最為適當。因為本測微計之構造與亞貝原理不同，過度的測量力是產生誤差的主要原因。

### [3] 調整基點

請用量測時的姿式、條件來調整基點。

- 使用的校準塊和測量面要擦拭乾淨。
- 將本器長度調到比被測口徑稍短一些，然後將本器插入被測口徑內。
- 兩個測量面或測量面與校準塊接觸後轉動棘輪旋鈕，施加測力後讀取測量值。
- 讀取值與零點或校準塊的數據不同時，請做以下調整。
  - 基準點誤差在 ±0.01mm 程度以下時將附帶的鉤板手插入固定套管基線後面的孔裏，轉動固定套管，把基準線對到微分筒的零刻度上。
  - 基準點誤差在 ±0.01mm 程度以上時
    - 用扳手鬆開棘輪旋鈕。
    - 把微分筒向外推（棘輪方向）使其可以自由活動，將微分筒的零刻度線對到固定套管的基線上。
    - 用扳手將棘輪旋鈕按原來位置擰緊，將微分筒固定。

另外，如果零點還有輕微偏斜，可按上述 (1) 做調整。

### [4] 測量方法

與校對基準點一樣的方式進行測量，讀取指示的數值。這時，請用與校對基準點時一樣的姿勢、條件，進行測量。

### [5] 刻度的讀取方法

#### 1. 標準刻度時

刻度（指示值）的讀取方法如下。雖然最小讀取值為 0.01mm，但只要稍微熟練後，可進一步讀出 0.001mm 程度的刻度。

固定套管垂直線的讀取值：	22.5	(1) 約 +1 μm
微分筒的讀取值	: .37	(2) 約 +2 μm
總讀取值	: 22.87mm	a: 固定套管基線 b: 微分筒刻度

### [6] 鉗口間隙的調整

- 套筒
  - 止動螺絲
  - 按鍵
  - 套管
  - 右鉗口
- 請勿向鉗口的圓周方向施加過大的力( 例如用力扭轉鉗口，請參照圖 [6] )，以免導致套管無法正常運作、或鉗口間隙、或是止動墊片損壞。若是發生鉗口間隙變大的問題，請依照以下要領來加以調整。將右鉗口朝向套筒的圓周方向移動時，右鉗口前端若出現 0.2mm 以上的間隙，請依照以下方式进行調整。若間隙在 0.2mm 以內，則不會造成測量的誤差，請盡量不要做調整。
- 確認緊固旋鈕已鎖緊後，鬆開止動螺絲。
  - 按下按鍵，將右鉗口的間隙調整至 0.2mm 以內之後，再鎖緊止動螺絲。
  - 右鉗口的間隙若是調整過度，有可能導致套管的運作不順，請務必留意。

### [7] 規格

最大測量長度：L (mm) / L (inch)	儀器誤差 (20°C)
L ≤ 30 / L ≤ 1.2"	±5μm / ±.00025"
30 < L ≤ 100 / 1.2" < L ≤ 4"	±(4 + L/25) μm / ±(.0002" + .00005(L/1"))
100 < L ≤ 300	±(6 + L/50) μm
300 < L ≤ 400	±(12 + L/100) μm
400 < L ≤ 500	±(16 + L/100) μm

- \* 零數入整
- \* 操作溫度：5°C 到 40°C
- \* 存放溫度：-10°C 到 60°C

Mitutoyo Corporation
Kawasaki, Japan
http://www.mitutoyo.co.jp

## 卡尺型内径千分尺

### 安全注意事項

保障操作者的安全，請遵照本使用手冊中的指示与说明使用本儀器，超出使用范围会影响本仪器的安全性能。

### 有关出口管制的注意事项

本产品属于「外汇以及外国贸易法」的限制对象产品，在向海外转移本产品或者技术时，请先与本社商量。

**▲警告** 本千分尺工作面边缘异常锋利。操作时请务必小心，以免刺伤自己。

### 重要

- 勿分解、改造、以免造成故障。
- 不要在溫度变化剧烈的环境中使用和存放千分尺。请将千分尺与室温充分热平衡后，再行使用。
- 不要将千分尺存放在潮湿或多灰尘的环境中。
- 在冷却液等直接飞濺的地方使用時，使用後要做防銹處理，生銹是產生故障的原因。
- 不要使千分尺受到突然的震動，例如掉落或施加過度的外力。
- 測量之前，請務必先進行原點的調校。
- 儀器使用完畢後，請擦掉其上的灰塵、碎屑及水漬。
- 調整原點、進行測量時請不要握住左量爪转动。否則量爪間隙會變大。
- 用鉗型 (MP-30) 測量孔间距時，最小測量孔直徑需在 05 mm 以上。

阅读以下文章時請參考反面插圖。

### [1] 各个零件的名称

- |               |         |        |
|---------------|---------|--------|
| 1. 量爪         | 2. 右量爪  | 3. 測砧  |
| 4. 锁紧装置旋鈕     | 5. 固定套管 | 6. 微分筒 |
| 7. 測力裝置（棘輪套管） |         |        |

### [2] 使用注意事項

- |        |         |       |
|--------|---------|-------|
| 1. 微分筒 | 2. 固定套管 | 3. 基线 |
|--------|---------|-------|

### (1) 視差

使用千分尺時，固定套管的基準線与微分筒的刻度线不在同一平面上，所以，两条线的汇合点会依眼睛的方位不同而变化。因此读取测量值时，要沿着固定套管的基準线与微分筒的刻度线汇合点的垂直点正上方的位置读取。眼睛的位置（如图所示）那样发生变化时，会产生与实际相差约 2 μm 左右的视差。

### (2) 測量力

使用棘輪裝置，務必保持恒定的測力測量，讓測量面輕輕接觸到待測物時先一度停頓，再用手指將棘輪套管旋轉 3 ～ 4 圈，此時的測定力最為適當。因為此千分尺的構造不符合阿貝原理，過大的測量力，是測量誤差的主要原因。

### [3] 調整原點

請用与測量時相同的姿勢和條件調整原點。

- 請將準備使用的量規和測量面擦拭干净。
- 兩個測量面或測量面與校準塊長度一致後，然後將其插入到量規內。两个測量面或測量面与校準塊轻轻接触后转动棘轮套管，施加測力後讀取測量值。
- 讀取值与零點或校準塊的數據不同時，請做以下調整。
  - 原點誤差在 ±0.01mm 程度以下時將附帶的鉤板手插入固定套管基線後面的孔里，轉動固定套管，把基準線對到微分筒的零刻度上。
  - 原點誤差在 ±0.01mm 程度以上時
    - 用扳手鬆開棘輪套管。
    - 把微分筒向外推（棘輪套管方向）使其可以自由活動，將微分筒的零刻度線對到固定套管的基準线上。
    - 用扳手將棘輪套管按原來位置擰緊，將微分筒固定。

另外，如果零點還有輕微偏斜，可按上述 (1) 做調整。

### [4] 測量方法

與調整原點一樣的方式進行測量，讀取指示的數值。这时，請用与調整原點時一樣的定位、條件，進行測量。

### [5] 刻度的讀取方法

#### 1. 標準刻度時

刻度（指示值）的讀取方法如下。雖然最小讀取值為 0.01mm，但只要稍微熟練後，可進一步讀出 0.001mm 程度的刻度。

固定套管垂直線的讀取值：	22.5	(1) 約 +1 μm
微分筒的讀取值	: .37	(2) 約 +2 μm
总讀取值	: 22.87mm	a: 固定套管基線 b: 微分筒刻度

### [6] 調整量爪間隙

- 固定套管
  - 固定螺絲
  - 按鍵
  - 微分筒
  - 右量爪
- 請不要向量爪的圓周方向施加過大的力( 扭轉量爪的力, 請參照圖 [6] )，否則會造成微分筒無法正常操作、量爪間隙變大、按鍵破損。万一量爪間隙變大，請按照以下要領進行調整。將右鉗口朝向套筒的圓周方向移動時，右鉗口前端若出現 0.2mm 以上的間隙時，請按照以下內容進行調整。間隙在 0.2mm 以內時不會產生測量誤差，請盡量不要調整。

- 在鎖緊裝置旋鈕鎖緊的狀態下，鬆開固定螺絲。
- 按下按鍵，在右量爪的間隙調整至 0.2mm 以內時扭緊固定螺絲。
- 請注意如果右量爪的間隙太鬆動，微分筒的動作會變得很重。

### [7] 規格

最大測量長度：L (mm) / L (inch)	儀器誤差 (20°C)
L ≤ 30 / L ≤ 1.2"	±5μm / ±.00025"
30 < L ≤ 100 / 1.2" < L ≤ 4"	±(4 + L/25) μm / ±(.0002" + .00005(L/1"))
100 < L ≤ 300	±(6 + L/50) μm
300 < L ≤ 400	±(12 + L/100) μm
400 < L ≤ 500	±(16 + L/100) μm

- \* 小數四舍五入
- \* 操作溫度：5°C 到 40°C
- \* 存放溫度：-10°C 到 60°C

Mitutoyo Corporation
Kawasaki, Japan
http://www.mitutoyo.co.jp

## 캘리퍼스형 내측마이크로미터

### 안전에 관한 주의 사항

상품의 사용에 있어서 기밀된 사항, 성능, 사용상의 주의 사항에 따라서 사용하여 주십시오. 기타의 방법으로 사용하면 안전을 해칠 가능성이 있습니다.

### 수출규제에 관한 주의사항

고려년이 직간접적으로 일본 또는 고대인 본국의 법률 및 모든 상품 수출규제수출에 관한 기타 국제법령에 위반하는 행위를 하지 않는다는 약속에 고대인이 합의 하는 것으로 간주합니다.

**▲경고** 본 기기의 측정부는 매우 예리하게 가공되어 있습니다. 몸에 상처 나지 않도록 취급하여 주의하여 주시기 바랍니다.

### 중요

- 분해나, 개조하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 급격한 온도 변화가 있는 장소에서의 사용, 보관은 급격성 피하여 주시기 바랍니다. 기온이 불균형한 환경에서는 이 기기를 사용하지 않습니다. 사용하기 전에는 실온에 충분히 적응되도록 하여 주십시오.
- 습기나 먼지가 많은 장소에서는 보관하지 마십시오.
- 만일 냉각제 등이 마이크로미터에 바로 튀길 수 있는 위치에서 기기를 사용하면 다른 사용 용 목적 방지 처치됩니다. 녹 발생은 장비의 오작동 원인이 됩니다.
- 떨어뜨리거나 충격할 수 있습니다. 과도한 힘을 가하지 마십시오.
- 측정 전에는 항상 영점을 조정하십시오.
- 사용한 후에는 먼지, 부스러기 또는 습기를 제거하십시오.
- 기밀 맞춤기와 측정시는 왼쪽 손잡이를 잡고 회전시키지 마십시오.
- 0.05mm 이음줄이에서 구멍 피치간 측정시의 최소 측정 구멍지름은 0.5mm 이상입니다.

아래의 내용을 뒷면 그림과 같이 참조하여 주십시오.

### [1] 각 부의 명칭

- |            |          |        |
|------------|----------|--------|
| 1. 왼쪽 조    | 2. 오른쪽 조 | 3. 측정자 |
| 4. 클램프 손잡이 | 5. 슬라이브  | 6. 심볼  |
| 7. 라켓      |          |        |

### [2] 취급 주의사항

- |       |         |        |
|-------|---------|--------|
| 1. 심볼 | 2. 슬라이브 | 3. 기준선 |
|-------|---------|--------|

#### (1) 시차 (視差) 에러

슬라이브의 캘리퍼스 라인과 심볼의 눈금이 동일 수중에 있지 않기 때문에 심볼의 위치 불일치는 측정 불균간에 따라 생길 수 있는 오차를 일으킵니다. 측정할 때 눈금 눈자리를 사용하여 캘리퍼스 라인과 슬라이브의 눈금 눈자리를 일치시켜서 눈금 눈자리를 일치시킵니다. 눈금 눈자리를 일치시키지 않는다면 원리와 어긋나는 구조이므로 과도한 측정력은 오차의 원인이 됩니다.

### (2) 측정력

측정력이 일정하도록 램프 스톱을 사용하여 측정하십시오. 적절한 측정력이란, 워크피스에 측정면을 부딪혔을 것 같다 대어 몸으로써 확인해 볼 수 없습니다. 측정할 때 램프 스톱 손자리를 사용하여 램프 스톱을 누른 뒤 멈출 때까지요. 이 마이크로미터는 아베의 원리와 어긋나는 구조이므로 과도한 측정력은 오차의 원인이 됩니다.

### [3] 영점 조정

기준점은 측정지와 동일한 자세와 조건으로 설정하여 주십시오.

- 사용할 게이지와 측정면을 부드럽게 닦아 내십시오.
- 정확한 게이지의 치수보다 0.2mm 짧게 설정하여, 게이지에 삽입합니다.
- 두 측정면끼리 혹은 측정면과 게이지가 서로 부드럽게 접촉을 하게 회전시키고, 램프 스톱을 누른 다음 데이터를 읽기 위한 측정력을 적용하십시오.

- 리딩 눈금이 0.2mm 이하이거나 혹은 이 값이 게이지의 방법과 다를 경우엔 다음 조정 절차를 진행하십시오.
  - 영점 에러가 약 0.01 mm 혹은 그 이하일 때:
    - 부품으로 제공되는 키 렌치를 인덱스 라인의 반대 쪽에 있는 슬라이브의 구멍에 삽입하고, 그리고 슬라이브를 돌려 인덱스 라인을 심볼 영점 눈금 라인과 정렬시키십시오.
  - 영점 에러가 약 0.01 mm 혹은 그 이상일 때:
    - 키 렌치를 사용하여 램프 스톱을 푸십시오.
    - 심볼을 바깥 쪽 (램프 방향) 으로 돌려, 자유롭게 움직이게 하십시오. 그러면 심볼 영점 눈금 라인을 슬라이브 인덱스 라인과 정렬시키십시오.
  - 심볼을 안정시키기 위하여, 키 렌치를 사용하여 램프 스톱을 살짝 조여 원래 위치에 고정되도록 하십시오. 만일 영점이 완벽하게 조정이 되지 않을 경우에는 (1)에 기술되어 있는 조정 절차를 따르십시오.

### [4] 측정 방법

영점 조정에서와 마찬가지로 방법으로 표시값을 리딩하십시오. 이 과정에서 실시되었을 때와 같은 절차와 조건을 준수하여 측정을 실시하십시오.

### [5] 리딩 방법

#### 1. 버니어 스케일을 사용하지 않을 경우

아래 예시는 0.01mm 지경 최소 값에 대한 리딩 방법을 보여줍니다. 경험과 요령이 쌓여 지면 사용자는 예시에서의 방법에 따라 0.001mm 리딩까지도 수행 가능해 질 것입니다.

슬라이브	: 22.5	(1) 약 +1 μm
리딩	: .37	(2) 약 +2 μm
	: 22.87mm	a: 슬라이브 b: 심볼

### [6] 초 현들림의 조정

- 슬라이브
  - 멈출 나사
  - 키
  - 심볼
  - 오른쪽 조
- 측정 방향을 무리함 없이 (조를 비트는 듯한 힘) 6) 구멍 참조 을 가하지 마십시오. 심볼의 정중 눈금 조간격 커짐, 피스톤 등의 원인이 됩니다. 만일 조간격이 커졌을 때에는 아래와 같은 방법으로 조정하십시오.
- 오른쪽 조를 슬라이브의 왼쪽 방향으로 움직이게 했을 때, 오른쪽 조 끝 부분에 0.2mm 이상의 간격이 있는 경우에는 아래와 같이 조정합니다. 간격이 0.2mm 이하면 경우 측정 오차에 영향을 없습니다. 가능하면 조정하지 마십시오.
  - 클램프 꼭지볼 조인 상태에서 멈출나사를 느슨하게 합니다.
  - 키를 돌려 오른쪽 조의 간격을 0.2mm 이내로 조정할 시점에서 멈출나사를 조입니다.
  - 오른쪽 조의 간격을 너무 많이 없애면 심볼의 움직임이 부러워 지므로 주의해 주십시오.

### [7] SPECIFIKATIONER

Max. mållængd <span> </span> : L (mm) / L (inch)	Instrumentel (20°C)
L ≤ 30 / L ≤ 1.2"	±5μm / ±.00025"
30 < L ≤ 100 / 1.2" < L ≤ 4"	±(4 + L/25) μm / ±(.0002" + .00005(L/1"))
100 < L ≤ 300	±(6 + L/50) μm
300 < L ≤ 400	±(12 + L/100) μm
400 < L ≤ 500	±(16 + L/100) μm

- \*Brakdelar avrundade
- \* Drifttemperatur：5°C till 40°C
- \* Förvaringtemperatur：-10°C till 60°C

Mitutoyo Corporation
Kawasaki, Japan
http://www.mitutoyo.co.jp

# Mitutoyo

## Mikrometer för invändig mätning (skjutmått typ)

### Säkerhetsföreskrifter

Använd instrumentet i enlighet med anvisningarna och specifikationerna i denna bruksanvisning så att användarens säkerhet tryggas.

### Ang. exportrestriktioner

Ni skall samtycka till att inte begå någon handling på något sätt, direkt eller indirekt, strider mot japanska, eller lokala, lagar och bestämmelser såväl som andra internationella överenskommelser gällande export eller vidareexport av Mitutoyos produkter.

**▲Varning** Spelsen på mikrometers kontaktpunkt är vass. Hantera den varsamt så att du inte river dig.

### VIKTIGT

- Montera inte isåra. Modifiera inte instrumentet. Det kan skada instrumentet.
- Använd eller förvara inte mikrometern på platser där temperaturen ändras drastiskt. Före användning ska mikrometern termiskt stabiliseras vid rumstemperatur.
- Förvara inte mikrometern i en fuktig eller dammig miljö.
- När mikrometern används i ett låge där den kan utsättas för direkt stänk av kylvätska eller liknande, måste rostskyddsmedel appliceras direkt efter användning. Förekomst av rost kan leda till funktionsstörningar i apparaten.
- Utsätt inte mikrometern för plötsliga stötar inklusive fall eller störa krafter.
- Utför alltid nollpunktsinställning innan du mäter.
- Torka av damm, skräpspan och fukt från instrumentet efter användning.
- Rotera inte instrumentet genom att hålla i vänster mätpets vid nollpunktsjustering eller mätning. Mätspetsarnas spel kan öka.
- Lagsta diameter på mätthål är 05 mm (0.2" mm) eller mer vid mätning mellan centrum av hål med mikrometer av nältyp (nr 145-185, 193).

Se illustrationerna på andra sidan när du läser den här bruksanvisningen.

#### [1] NAMN PÅ ALLA DELAR

- |                    |                  |                 |
|--------------------|------------------|-----------------|
| 1. Vänster mätpets | 2. Höger mätpets | 3. Kontaktpunkt |
| 4. Spännknopp      | 5. Hylsa         | 6. Mättrumma    |
| 7. Friktionsknopp  |                  |                 |

### [2] Försiktighetsåtgärder vid användning

- |              |          |                   |
|--------------|----------|-------------------|
| 1. Mättrumma | 2. Hylsa | 3. Reference line |
|--------------|----------|-------------------|

#### (1) Parallaxell

När hylsans referenslinje och graderingarna på mättrumman inte ligger på samma nivå, kommer den mätta punkten på mättrumman att variera när du byter betraktningspunkt, vilket orsakar parallaxell. Det är därför nödvändigt att rika in sikten bak mot hylsans referenslinje från samma betraktningspunkt. När betraktningpunkten skiftar enligt bild [2]-1, kommer ett parallaxel om ca. 2um att uppstå.

#### (2) Mätkraft

Se till att du mäter med konstant mätkraft, genom att använda en spårarrörning. Genom att placera mäytan försiktigt på arbetsstycket, efter att det har stannat, och sedan använda fingrarna för att rotera spårarrörningen tre eller fyra gånger, kan man bekräfta att rätt mätkraft används. Ellersom den här mikrometers struktur inte är baserad på Abbe's princip så kan för högt mättryck orsaka fel.

### [3] Nollpunktsjustering

Ställ in referenspunkten i samma riktning och vid samma förutsättningar som gäller vid mätning.

- Torka noga av det instrument som ska användas och mäytan.
- Ställ in instrumentet på en lite kortare än tolkens dimension, för därefter in instrumentet i tolen.
- Säkerställ att båda målytorna eller mäytan och instrumentet har lätt kontakt med varandra, rottera spårarrörningen, använd sedan en mätkraft för att låsa av skalan.
- Om det avlästa värdet är noll eller avviker från instrumentets metod, genomför då följande justering.

- Nollpunktsfel är ca. ± 0.01 mm eller mindre.

Sätt i den medlevererade nyckeln i hålet på hylsan på motsatt sida av indexlinjen, och rotera hylsan för att rika in indexlinjen med mättrummans nollgraderingslinje.

- Nollpunktsfel är ca. ± 0.01 mm eller större.
  - Lössa spårarrörningen, genom att använda en nyckel.
  - Pressa mättrumman utåt (i riktning mot spårarrörningen) så att den rör sig fritt, rika sedan in mättrummans nollgraderingslinje med hylsans indexlinje.
  - Dra åt spårarrörningens stopp genom att använda nyckeln till dess att den sitter fast i det ursprungliga läget för att säkra mättrumman. Om nollpunkten inte är helt justerad, börja om från (1) för ytterligare justering.

### [4] Så här mäter man

Läs av det indikerade värdet på samma sätt som för nollpunktsjusteringen. Genomför mätningen, genom att hålla samma läge och samma berättälände som när nollpunktsjusteringen utfördes.

### [5] Så här läser man av

#### 1. Utan nonieskala

Nedanstående exempel visar hur man läser av den specificerade minimiavläsningen om 0,01 mm. Om du har stor erfarenhet eller goda färdigheter har du möjlighet att göra en avläsning ner till 0,001 mm.

Hylsa	: 22.5	(1) ca. +1μm
Mättrumma	: .37	(2) ca. +2μm
Avläsning	: 22.87mm	a: Hylsa b: Mättrumma

### [6] Justering av extra spel för höger mätpets

- Hylsa
- Stoppskruv