

# Universal 3D-Taster

## Bedienungsanleitung

Der Universal 3D-Taster ist ein sehr präzises und vielseitiges Messgerät zum Einsatz in Fräs- und Erodiermaschinen. Mit seiner Hilfe können Frässpindel bzw. Senkkopf schnell und genau an Werkstück- oder Vorrichtungskanten positioniert, das Maschinenkoordinatensystem eingerichtet und Längen gemessen werden. Der Universal 3D-Taster ist stoßgeschützt und kann im Werkzeugmagazin der Maschine aufbewahrt werden.

### Technische Daten (Bild 1)

	mit kurzem Tasteinsatz	mit langem Tasteinsatz
Länge L (ohne Einspannschaft)	113 mm	153 mm
Länge L <sub>s</sub> (Einspannschaft)	50 mm	
Breite B	65 mm	
Einspann-Ø D	20 mm (16 mm auf Wunsch)	
Gewicht	800 g	
Tastkugel-Ø d	4 mm	8 mm
Messgenauigkeit		
radial	±0.01 mm	±0.02 mm
axial	±0.01 mm	±0.01 mm
Tasttiefe T	ca. 25 mm	ca. 65 mm
Schutzart	IP67	

Die Angaben für die Messgenauigkeit gelten nur bei Verwendung von originalen Tasteinsätzen (erkennbar an den Nuten am Keramikteil, Bild 8).

### Bedienung

#### 1 Rundlauf einstellen (Bild 2)

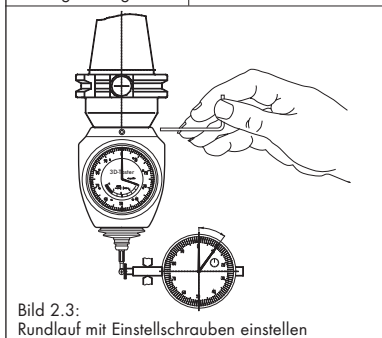
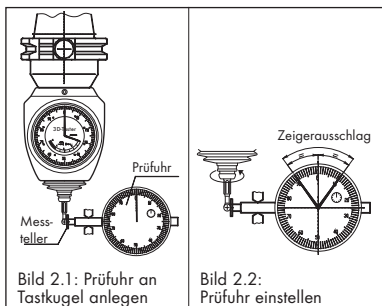
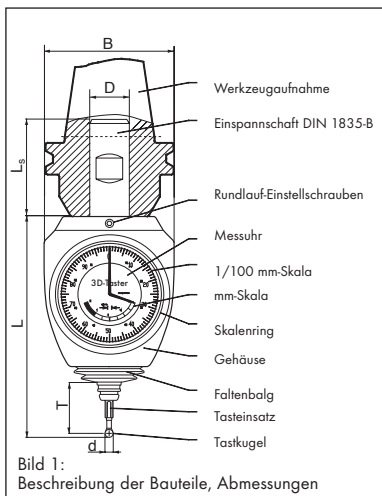
Der Rundlauf muss eingestellt werden:

- nach dem Einspannen in eine Werkzeugaufnahme
- nach dem Wechsel des Tasteinsatzes.

Durch die Rundlaufeinstellung werden Rundlauffehler von Maschinenspindel und Werkzeugaufnahme ausgeglichen.

Die höchste Messgenauigkeit wird erzielt, wenn der Taster - nachdem der Rundlauf einmal eingestellt worden ist - nicht mehr aus der Werkzeugaufnahme entnommen und immer an der gleichen Maschine eingesetzt wird.

1. Taster in geeignete Werkzeugaufnahme einspannen.
2. Taster mit Werkzeugaufnahme in Spindel bzw. Senkkopf einspannen.
3. Alle 4 Einstellschrauben lockern (Innensechskant SW 2, Bild 2.3)
4. Prüffuhr mit Messteller an Tastkugel anlegen und Spindel von Hand drehen. Die Tastkugel darf dabei nicht ausgelenkt werden (Bild 2.1).
5. Nullpunkt der Prüffuhr so einstellen, dass der Zeigerausschlag in beiden Richtungen gleich ist (Bild 2.2).



6. Zum Einstellen den Taster so drehen, dass zwei gegenüber liegende Einstellschrauben in der Messrichtung der Prüfuhr liegen. Mit diesen beiden Einstellschrauben und dem bei liegenden Schlüssel den Zeiger der Prüfuhr auf 0 bringen (Bild 2.3).
7. Taster um 90° drehen, Vorgang 6 wiederholen.
8. Vorgang 6 und 7 solange wiederholen, bis der Zeiger der Prüfuhr beim Drehen des Tasters stehen bleibt.
9. Alle Einstellschrauben müssen fest angezogen sein.

## 2 Antastvorgang radial

### (x-, y-Achse; Bild 3)

- Spindel und Kühlmittelzufuhr abschalten
- Werkzeugaufnahme mit Taster in Spindel bzw. Senkkopf einspannen. Die Einbaulage (horizontal oder vertikal) ist beliebig.
- Ruhestellung der Messuhr überprüfen. Der große Zeiger der Messuhr (1/100-Skala) muss in Ruhestellung senkrecht nach oben auf 0 zeigen. Sollte sich diese Ruhestellung verändern, Taster zur Überprüfung an den Hersteller oder Händler einsenden.
- Spindel so drehen, dass die Messuhr im Blickfeld des Bedieners liegt. Der Drehwinkel ist beliebig. Der Taster arbeitet in jeder Richtung.
- Mit langsamem Vorschub Tastkugel an das Werkstück annähern. Die Vorschubbewegung muss senkrecht zur Werkstückoberfläche erfolgen. Die Tastkugel darf nicht am Werkstück entlang gleiten (führt zu Fehlmessungen).
- Während des Antastvorganges den Taster nicht verdrehen (führt zu Fehlmessungen).
- Sobald die Tastkugel das Werkstück berührt, befindet sich die Spindelachse 2 mm vor der Werkstückkante (bei Verwendung des langen Tasteinsatzes: 4 mm). Ab hier kann der Abstand zwischen Spindelachse und Werkstückkante an der Messuhr abgelesen werden (langer Tasteinsatz: Messuhranzeige doppelt nehmen; ein Teilstrich = 0.02 mm).
- Wenn die Messuhr 0 anzeigt (beide Zeiger) steht die Spindelachse exakt über der Werkstückkante. Die Maschinenachse kann jetzt ohne weitere Rechnung genullt werden. Sollte der Nullpunkt überfahren werden, kurz zurücksetzen und erneut anfahren.

Hinweis:

Der Nullpunkt kann gefahrlos bis zu 4 mm überfahren werden. Danach schützt eine Sollbruchstelle im Tasteinsatz sowohl Werkstück als auch Tastmechanik vor Beschädigungen. Es muss lediglich der Tasteinsatz ausgewechselt werden (siehe Punkt 6).

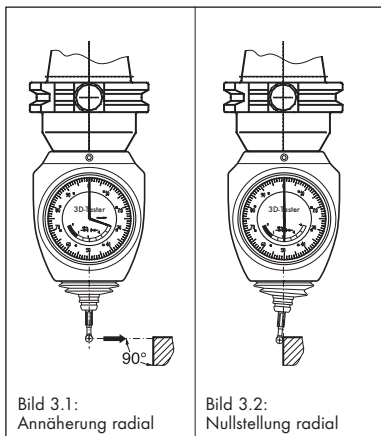


Bild 3.1:  
Annäherung radial

Bild 3.2:  
Nullstellung radial

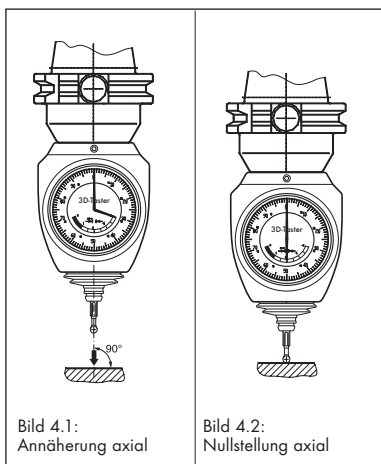


Bild 4.1:  
Annäherung axial

Bild 4.2:  
Nullstellung axial

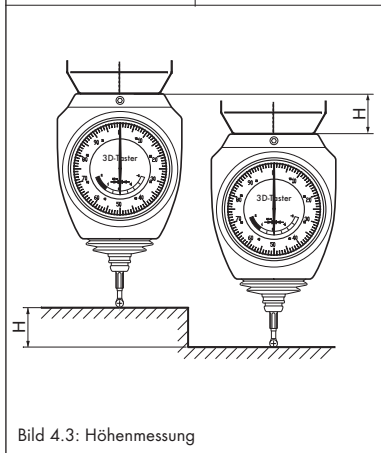


Bild 4.3: Höhenmessung

### 3 Antastvorgang axial (z-Achse, Bild 4)

In axialer Richtung können Höhenmessungen durchgeführt werden. Dabei besteht kein Unterschied zwischen Messungen mit dem kurzen und dem langen Tasteinsatz.

- Antasten der ersten Fläche bis Messuhr auf 0 steht (wie radial, Bilder 4.1 und 4.2).
- Nullen der z-Achse.
- Antasten der zweiten Fläche bis Messuhr auf 0 steht.
- Anzeige der Maschine (z-Achse) zeigt Höhendifferenz (Bild 4.3).

### 4 Längenmessung (Bild 5)

Mit dem Universal 3D-Taster können Werkstücke in der Maschine vermessen werden, z. B. zur Fertigungskontrolle.

- Erste Werkstückfläche antasten wie unter Punkt 2.
- Maschinenachse nullen.
- Zweite Werkstückfläche antasten.
- Anzeige der Maschine zeigt Abstand in Achsrichtung an.

### 5 Bohrungen und Wellen ausmitteln und vermessen (x-, y-Achse, Bild 6)

- Strecke A-B (möglichst in Nähe des Mittelpunktes) abfahren und halbieren.
- Strecke C-D, senkrecht zu A-B, abfahren und halbieren: 1. Mittelpunktskoordinate.
- Strecke E-F, parallel zu A-B, abfahren und halbieren: 2. Mittelpunktskoordinate.

Die Bohrung bzw. Welle ist nun gleichzeitig ausgemittelt und vermessen.

### 6 Flächen ausrichten (Bild 7)

Mit dem Universal 3D-Taster kann die Ausrichtung einer Fläche (z.B. Werkstück, Spannstock, Maschinentisch) zu den Maschinenachsen geprüft bzw. korrigiert werden.

- Kurzen Tasteinsatz einschrauben
- Mit Tastkugel an Oberfläche anfahren (radial oder axial).
- Tastkugel nur leicht auslenken, ca. 0,1 mm (Anzeige der Messuhr: -1,9 mm)
- Mit der Tastkugel an der Oberfläche entlang gleiten (Bild 7). Der Ausschlag der Messuhr zeigt an, wie stark die Parallelität der Fläche zur Maschinenachse abweicht. Bei geringer Auslenkung der Tastkugel können auch Unterbrechungen der Fläche (Bohrungen, Nuten) überfahren werden.

Achtung: Durch das Gleiten entlang der Fläche kann der Zeigerausschlag geringfügig vom tatsächlichen Wert abweichen.

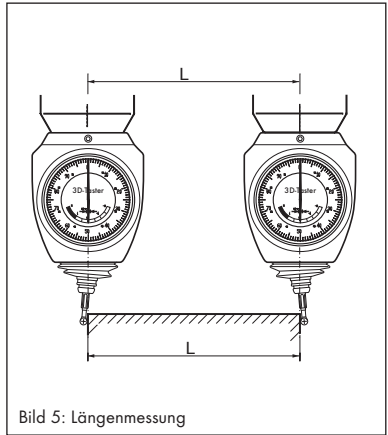


Bild 5: Längenmessung

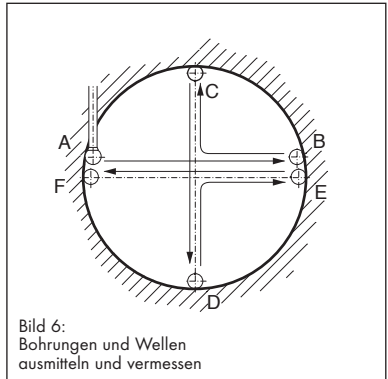


Bild 6: Bohrungen und Wellen ausmitteln und vermessen

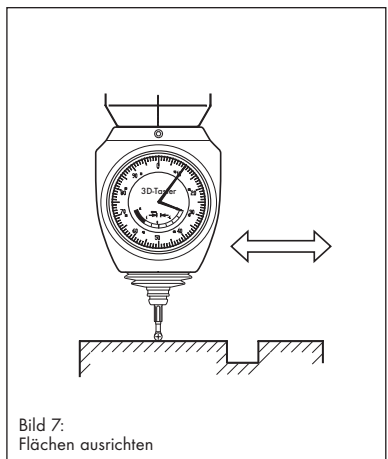
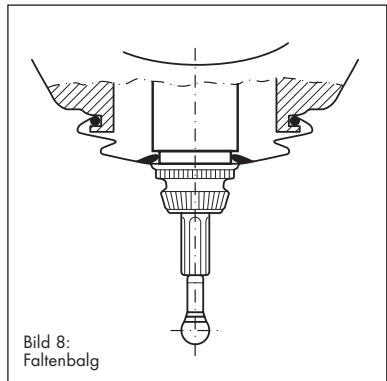


Bild 7: Flächen ausrichten

## 7 Tasteinsatz wechseln

Bei Verwendung eines langen Tasteinsatzes oder bei Tasterbruch kann der Tasteinsatz sehr einfach gewechselt werden.

- Alten Tasteinsatz von Hand heraus schrauben. Der Faltenbalg muss nicht abgenommen werden.
- Neuen Tasteinsatz einschrauben (auf Sauberkeit achten).
- Faltenbalg überprüfen.  
Der Faltenbalg schützt die Tastermechanik vor Verschmutzungen. Bitte auf richtigen Sitz achten (Bild 8).
- Rundlauf überprüfen und ggf. einstellen (siehe Punkt 1).



## 8 Reinigung

- Den verschmutzten Universal 3D-Taster mit einem sauberen Tuch reinigen.
- Bei starker Verschmutzung ein lösungsmittel-freies Reinigungsmittel verwenden.

## 9 Allgemeine Hinweise

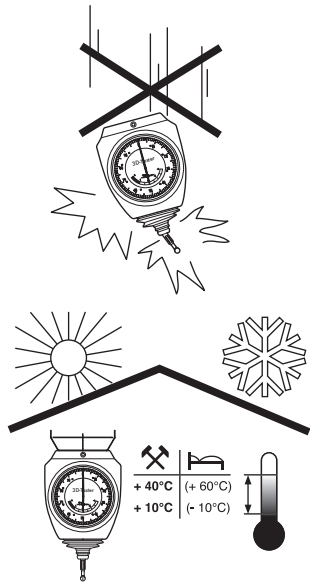
- Der Universal 3D-Taster ist wartungsfrei.
- Während des Einsatzes muss die Maschinenspindel still stehen. Kühlschmiermittel ausschalten.
- Gerät keinen harten Stößen aussetzen.
- Im Einsatz das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Wärmeausdehnung kann zu Messfehlern führen.
- Wenn der Taster geöffnet wird, erlischt die Garantie.

## 10 Lieferumfang

- 1 Universal 3D-Taster mit kurzem Tasteinsatz;
- 1 Innensechskantschlüssel SW 2

## 11 Zubehör

- Kurzer Tasteinsatz
- Langer Tasteinsatz



# 3D-Taster Digital

## Gebrauchsanweisung

Der 3D-Taster Digital ist eine Weiterentwicklung des bewährten mechanischen Universal 3D-Tasters. Die Digitaluhr verfügt über eine 0,001 mm Anzeige mit großen Ziffern. Sie ist auch auf großen Bearbeitungszentren aus der Entfernung noch eindeutig und fehlerfrei ablesbar.

Die Uhr ist gegen Spritzwasser und Staub geschützt (Schutzart IP 64) und kann im Werkzeugmagazin der Maschine abgelegt werden.

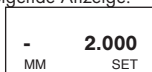
## Bedienung

Grundsätzlich gilt die Bedienungsanleitung für den Universal 3D-Taster mit Analoguhr. Hier sind lediglich die zusätzlichen Funktionen der Digitaluhr beschrieben.

### 1 Einschalten, Funktionsüberprüfung

Einschalten mit "ON/OFF".

Es erscheint folgende Anzeige:



Es muss der Zahlenwert  $-2.000 \text{ mm} \pm 0.003$  angezeigt werden. Gegebenenfalls den Tasteinsatz mehrmals in Achsrichtung in das Gehäuse drücken und wieder zurückfedern lassen. Mit kurzem Druck auf die Taste ON/OFF wird die Anzeige exakt auf  $-2.000$  gesetzt.

Achtung!

Falls der Einschaltwert außerhalb der Toleranz liegt, kann die Mechanik des Tasters beschädigt sein. In diesem Fall durch kurzen Druck auf die Taste "ON/OFF" den Wert  $-2.000$  wiederherstellen und die Messgenauigkeit des Tasters überprüfen (Abmessen einer genau bekannten Länge).

### 2 Umschaltung mm / Inch

Umschalten mit kurzem Druck auf die Taste "MODE". Die aktuelle Einstellung ist im Anzeige Fenster sichtbar.

### 3 Abschalten

Abschalten mit langem Druck auf die Taste "ON/OFF".

Achtung!

Der 3D-Taster muss beim Abschalten in Grundstellung sein (Tastkugel nicht ausgelenkt).

Andernfalls wird beim erneuten Einschalten ein falscher Wert angezeigt.

Die Uhr schaltet sich nicht automatisch ab.

### 4 Batteriewechsel

Die Digitaluhr wird von einer Lithiumbatterie, Spannung 3 V, Typ "CR 2032" versorgt. Lebensdauer ca. 3000 Std. Sobald das Symbol "B" in der Anzeige erscheint, ist ein Batteriewechsel fällig.

- Batteriefach herausschrauben (Innensechskantschlüssel SW 1,3) und alte Batterie entnehmen
- Neue Batterie mit glatter Seite nach unten einlegen
- Batteriefach einsetzen. Auf Sitz des O-Ringes achten.
- Einschaltwert wieder eingeben
- Alte Batterie umweltgerecht entsorgen

### 5 Eingabe des Einschaltwertes

Falls der Einschaltwert " $-2.000$ " verloren gegangen ist (z. B. nach Batteriewechsel) muss er neu eingegeben werden.

- Einheit mm einstellen (Taste "MODE").
- Drücken der Taste "MODE" und festhalten, bis folgende Anzeige erscheint:



In diesem Modus können die Ziffern einzeln geändert werden. Das Zeichen " \_ " zeigt an, welche Stelle gerade geändert wird. Mit der Taste "MODE" kann von einer Stelle zur nächsten weitergeschaltet werden.

- Mit der Taste "SET" das Vorzeichen und die Ziffern ändern. Es muss folgende Anzeige eingestellt werden:



- Durch Drücken und Festhalten der Taste "MODE" in den Messmodus zurückschalten. Die Anzeige sieht dann so aus, wie nach dem Einschalten.

### 6 Zurücksetzen der Uhr

Bei fehlerhafter Anzeige kann die Uhr in den Ausgangszustand zurückgesetzt werden:

- Batterie entnehmen und wieder einsetzen
- Einschaltwert wieder eingeben.

# Universal 3D-Sensor

## Instructions for Use

The Universal 3D-Sensor is a very precisioned and versatile measuring instrument for use on milling and erosion machines. With its help, milling spindles or electrode heads can be positioned quickly and exactly on the edges of the workpiece or fixture, the machine coordination system facilitated and lengths measured. The Universal 3D-Sensor is protected against impacts and can be kept in the tool magazine of the machine.

### Technical data (fig. 1)

	with short probe tip	with long probe tip
Length L (without clamping shank)	113 mm 4.45 in.	153 mm 6.02 in.
Length Ls (clamping shank)	50 mm 1.97 in.	
Width B	63 mm / 2.48 in.	
Clamping $\varnothing$ D	20 mm (16 mm on request)	
Weight	800 g	
Sensing ball d diam. d	4 mm 0.1575 in.	8 mm 0.3150 in.
Measuring radial exactness	$\pm 0.01$ mm $\pm 0.0004$ in.	$\pm 0.02$ mm $\pm 0.0008$ in.
	axial $\pm 0.01$ mm $\pm 0.0004$ in.	$\pm 0.01$ mm $\pm 0.0004$ in.
Sensing depth T	25 mm 1 in.	65 mm 2.6 in.
Insulation type	IP67	

The values given for the measuring exactness are only valid when using original probe tips (can be recognized by grooves on ceramic part, see fig. 8)

## Handling

### 1 Setting concentricity (fig. 2)

The concentricity must be set:

- after instrument has been clamped in a chuck.
- after the probe tip has been changed.

Concentric errors of the machine spindle and tool holder can be compensated through the runout setting.

For optimum measuring precision adjust the concentricity, leave the sensor clamped in the tool holder and only use it on the same spindle.

1. Clamp sensor in according chuck (e. g. collet chuck).
2. Clamp sensor with chuck into spindle or erosion head.
3. Loosen all 4 concentricity setting screws (hexagon socket key, 2 mm, fig. 2.3)
4. Place testing gauge with measuring plate against sensing ball and turn spindle manually. Thereby the sensing ball must not be driven out (fig. 2.1).
5. Set 0-point of testing gauge so that the indicator deflects the same in both directions when the spindle is turned (fig. 2.2).

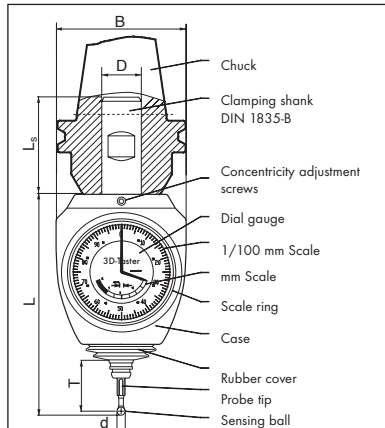


Fig. 1:  
Description of construction parts, dimensions

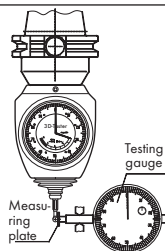


Fig. 2.1: Place testing gauge to sensing ball

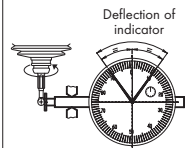


Fig. 2.2: Adjust testing gauge

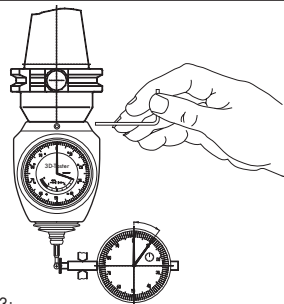


Fig. 2.3:  
Adjust concentricity with setting screws

6. Turn sensor such that the two setting screws that are opposite each other are located in the measuring direction of the testing gauge. Bring the pointer of the testing gauge to 0 (Fig. 2.3) with these two setting screws and the attached key.
7. Turn the sensor by 90°, repeat step 6.
8. Repeat steps 6 and 7 until the pointer of the testing gauge does not move when the sensor is rotated.
9. All concentricity setting screws must be tightened firmly.

## 2 Approaching radially (x, y axis, fig. 3)

- Switch off the spindle and coolant supply.
- Clamp chuck with sensor in spindle or erosion head. It can be installed in any direction (horizontally or vertically).
- Check resting position of dial gauge. The long indicator of the dial gauge (1/100 scale) must show vertically to 0 while in resting position. Should this resting position change, return sensor for examination to manufacturer or distributor.
- Turn spindle so that the dial gauge is facing the operator. The turning angle doesn't matter. The sensor works in every direction.
- Slowly approach workpiece with sensing ball. The approaching motion must follow vertically to the workpiece surface. The sensing ball must not slide along the edge of the workpiece (could lead to errors in measurements).
- During the approaching procedure do not twist the sensor (could lead to errors in measurements).
- As soon as the sensing ball has touched the workpiece, the spindle axis is 2 mm / 0.079 in. in front of the workpiece edge (when using the long probe tip: 4 mm / 0.157 in.). From here the clearance between the spindle axis and the edge of the workpiece can be read off at the dial gauge (long probe tip: double the indication on the dial gauge; one unit = 0,02 mm / 0.00079 in.).
- When the dial gauge shows 0 (both indicators) the spindle axis is exactly over the edge of the workpiece. The machine axis can now be nulled without further calculation. Should the 0-point be overrun, set back and approach again.

Note:

The 0-point can be overrun without danger of damage up to 4 mm / 0.16 in. After this a ceramic part in the probe tip breaks and protects the workpiece as well as the sensing mechanism against damage. Only the probe tip must then be replaced (see no. 6).

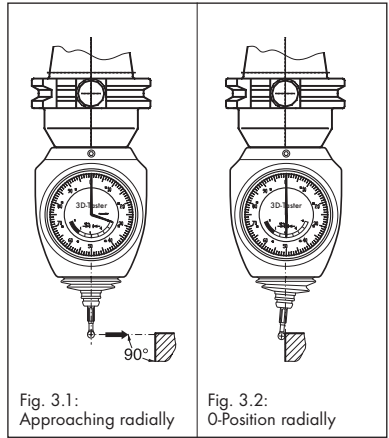


Fig. 3.1:  
Approaching radially

Fig. 3.2:  
0-Position radially

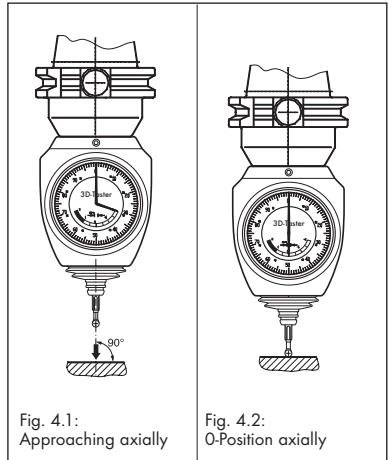


Fig. 4.1:  
Approaching axially

Fig. 4.2:  
0-Position axially

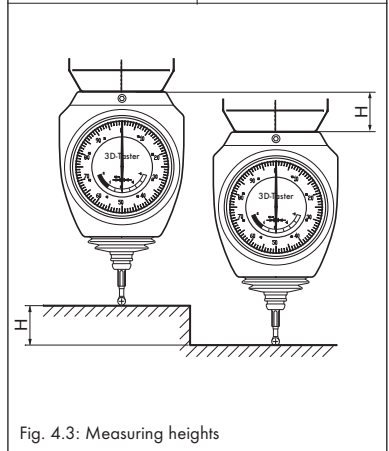


Fig. 4.3: Measuring heights

### 3 Approaching axially (z axis, fig. 4)

Height measurements can be executed in the axial direction. There is no difference here between short and long probe tip.

- Approach the first surface until the gauge shows 0 (as radial, figs. 4.1 and 4.2).
- Zero the z-axis.
- Approach the second surface until the gauge shows 0.
- The display of the machine (z-axis) shows the height difference (fig. 4.3).

### 4 Measuring lengths (fig. 5)

With the Universal 3D-Sensor workpieces can be measured in the machine, for example for controlling finished products.

- Approach first workpiece surface as under no. 2.
- Zero machine axis.
- Approach 2nd workpiece surface.
- Display on the machine shows distance in direction of axis.

### 5 Centering and measuring drillings and shafts (x, y, axis, fig. 6)

- Drive route A-B (possibly near to center) and halve.
- Drive route C-D, vertically to A-B, and halve: 1. center coordinate.
- Drive route E-F, parallel to A-B, and halve: 2nd center coordinate.

Drilling or shaft has now been centered and measured at the same time.

### 6 Aligning areas (fig. 7)

The alignment of an area (e.g. workpiece, fixture, machine table) to the machine axes can be tested, and corrected if required, by using the Universal 3D-Sensor.

- Screw in the short sensor insert
- Approach the surface with the sensing ball (radial or axial).
- Only slightly deflect the sensing ball, approx. 0.1 mm (display on the dial gauge: -1.9 mm)
- Slide along the surface with the sensing ball (Fig. 7). The deflection at the dial gauge shows how strongly the parallelity of the surface to the machine axis deviates. If there is only a small deflection of the sensor balls it is also possible to cross over breaks in the surface (drilled holes, grooves).

Caution: As a result of the sliding along the surface, the pointer deflection can differ slightly from the actual value.

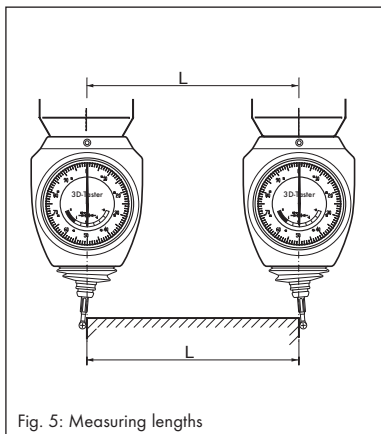


Fig. 5: Measuring lengths

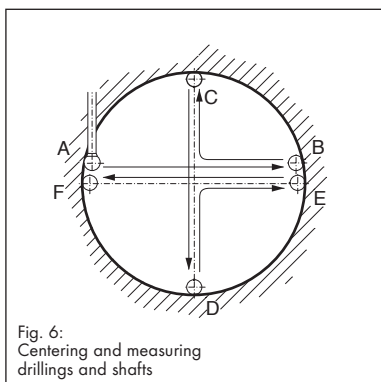


Fig. 6: Centering and measuring drillings and shafts

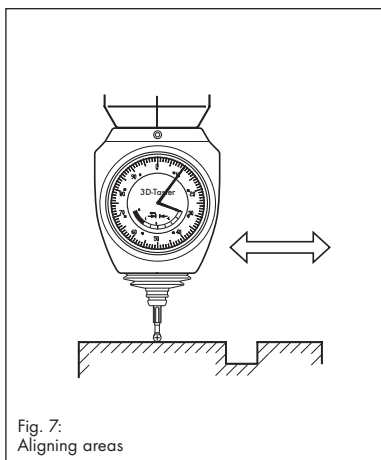


Fig. 7: Aligning areas



## 7 Replacing probe tip

When using the long probe tip or upon breakage, the probe tip can be easily replaced.

- Unscrew old probe tip by hand.
- The rubber cover must not be removed.
- Screw in new probe tip (check for cleanliness).
- Check rubber cover. The rubber cover protects the sensing mechanics against dirt. Please check that it sits properly (fig. 8).
- Check concentricity and if necessary reset (see no. 1).

## 8 Cleaning

- Clean a dirty Universal 3D-Sensor with a clean cloth.
- Use a solvent-free cleaner if it gets very dirty.

## 9 General notes

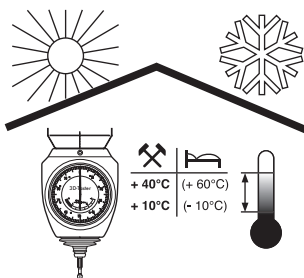
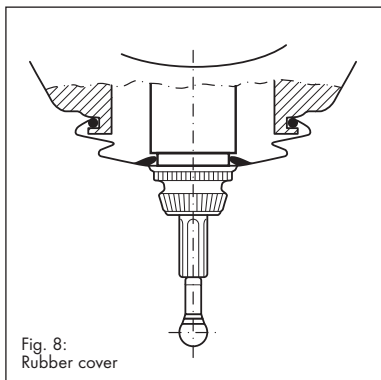
- The Universal 3D-Sensor is maintenance free.
- During its use, the machine spindle must be still. Turn off any coolant.
- Do not expose the device to any hard blows.
- Protect the device from direct sunlight when it is in use. Thermal expansion can lead to measuring errors.
- Should the sensor be opened, the guarantee expires.

## 10 Delivery contains:

- 1 Universal 3D-Sensor with short probe tip;
- 1 hexagon socket screw key, 2 mm

## 11 Accessories

- Short probe tip
- Long probe tip



# 3D-Sensor Digital

## Instructions for Use

The 3D-Sensor Digital is a further development of the well proven mechanical Universal 3D-Sensor. The digital gauge has a 0.001 mm display with large figures. It can also be read clearly and without errors from a distance even when used with large machining centres.

The gauge is protected against water spray and dust (insulation type IP 64) and can be placed in the tool magazine of the machine.

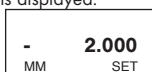
### Operation

Basically speaking, the operating instructions are the same as for the Universal 3D-Sensor with a mechanical gauge. Here we will only describe the additional functions of the digital gauge.

#### 1 Switching on, function check

Switch on with "ON/OFF".

The following is displayed:



The numeric value  $-2.000 \text{ mm} \pm 0.003$  must be displayed. If necessary, repeatedly press the sensor insert into the housing in the direction of the axis and let it spring back again. The display is set to exactly  $-2.000$  by brief pressure on the ON/OFF button.

Attention!

If the value at switching on is outside the tolerance, the mechanism of the sensor can be damaged. In that case restore the value  $-2.000$  by briefly pressing the "ON/OFF" button and check the measuring precision of the sensor (measuring of a precisely known length).

#### 2 Changeover mm / Inches

Switch over by briefly pressing the "MODE" button. The current setting can be seen in the display window.

#### 3 Switching off

Switch off by holding down the "ON/OFF" button.

Attention!

The 3D-Sensor must be in the starting position when it is switched off (sensing ball not deflected). Otherwise an incorrect value is displayed when switching on again.

The gauge does not switch itself off automatically.

#### 4 Changing the battery

The digital gauge uses a lithium battery, voltage 3 V, of type CR 2032. Life approx. 3.000 hours. Change the battery as soon as the "B" symbol appears in the display.

- Unscrew the battery compartment (hexagon socket key 1.3 mm) and remove the old battery.

- Put in the new battery with the smooth side downwards
- Put the battery compartment back in. Ensure that the O-ring is seated correctly.
- Again input the value for switching on
- Dispose of the battery with due regard for environmental considerations

#### 5 Input the value for switching on

If the value of  $-2.000$  for switching on has been lost (for example, after changing the battery), it must be input again.

- Set the unit as mm ("MODE" button).
- Press the "MODE" button and hold it down until the following display appears:



The figures can be changed individually in this mode. The " \_ " character shows which figure is being changed. Use the "MODE" button to go from one figure to the next.

- Change the signed prefix and the figures with the "SET" button. The following display must be set:



- Switch back to measuring mode by pressing and holding down the "MODE" button. The display then looks the same as it did after switching on.

#### 6 Resetting the gauge

If the display is incorrect the gauge can be reset to the starting state.

- Remove the battery and insert it again
- Again input the value for switching on.

# Palpeur 3D Universel

## Mise en service

Le Palpeur 3D Universel est un appareil de mesure très précis et d'utilisation multiple sur les machines-outils et les machines à électroérosion. Son utilisation permet: de positionner rapidement et exactement l'axe de la broche sur l'arête du dispositif ou de la pièce à usiner, de mettre au point le système de coordination de la machine et d'effectuer des mesures de longueur. Le palpeur 3D Universel est protégé contre les chocs et peut être conservé dans le magasin outils de la machine.

### Caractéristiques techniques (fig. 1)

	avec tige de palpée courte	avec tige de palpée longue
Longueur L (sans queue de serrage)	113 mm	153 mm
Longueur LS (queue de serrage)	50 mm	
Largeur B	65 mm	
Diamètre de serrage D	20 mm (16 mm sur demande)	
Poids	800 g	
Diamètre de bille de palpée d	4 mm	8 mm
Précision radiale de mesure	$\pm 0.01$ mm	$\pm 0.02$ mm
Précision axiale de mesure	$\pm 0.01$ mm	$\pm 0.01$ mm
Profondeur de palpée T	env. 25 mm	env. 65 mm
Type de protection	IP67	

Les données concernant la précision de mesure ne peuvent être garanties qu'avec l'utilisation des touches de palpée originales (reconnaisables sur les rainures à la pièce céramique, fig. 8)

### Emploi

#### 1 Réglage de la concentricité (fig. 2.)

La concentricité doit être ajustée:

- après le serrage dans le porte-outil,
- après le changement de la tige de palpée.

Les erreurs de concentricité de la broche de machine et du logement d'outils sont compensées grâce au réglage de la concentricité.

La plus grande précision de mesure est obtenue lorsque le palpeur n'est plus retiré du logement d'outils et qu'il est toujours utilisé sur la même machine, la concentricité étant réglée une fois.

1. Serrer le palpeur avec queue de serrage dans le porte-outil approprié (ex. porte pince).
2. Serrer le palpeur avec le porte-outil dans la broche de la machine.
3. Desserrer les 4 vis de réglage (six pans creux clé de 2, fig. 2.3)
4. Mettre un comparateur de contrôle à touche plate contre la bille de palpée et tourner l'arbre manuellement. La bille de palpée ne doit pas être inclinée (fig. 2.1).
5. Ajuster le point 0 du comparateur de contrôle de façon à ce que la déviation de l'aiguille soit identique dans les deux directions (fig. 2.2).

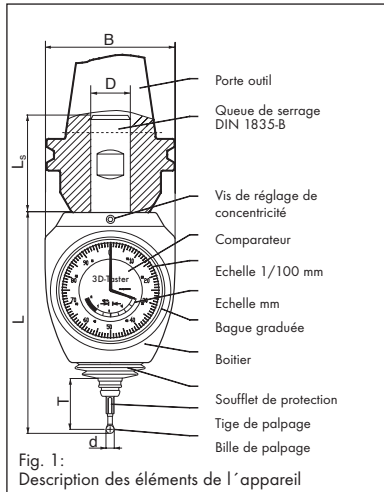


Fig. 1: Description des éléments de l'appareil

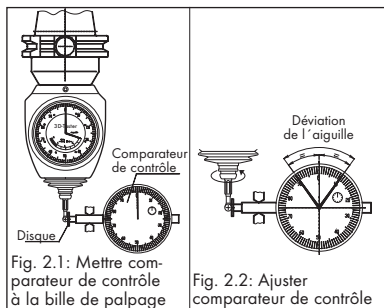


Fig. 2.1: Mettre comparateur de contrôle à la bille de palpée

Fig. 2.2: Ajuster comparateur de contrôle

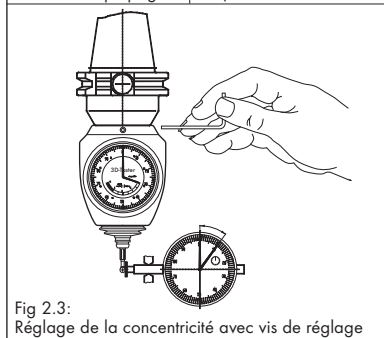


Fig. 2.3: Réglage de la concentricité avec vis de réglage

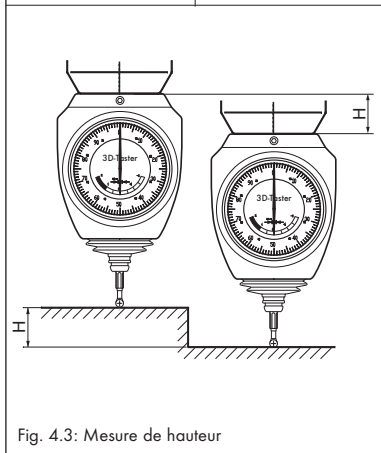
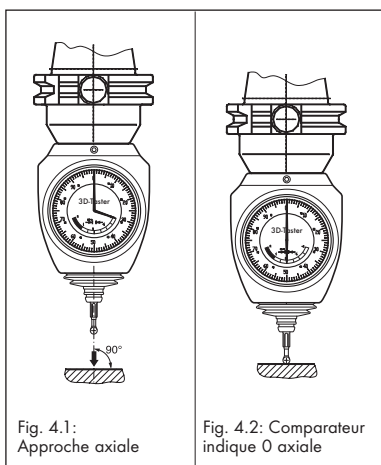
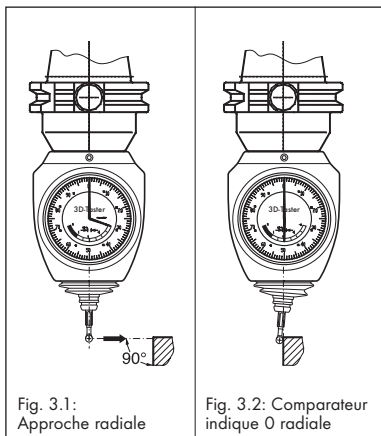
6. Pour régler le palpeur, tournez de sorte que les deux vis de réglage se faisant face se trouvent dans le sens de mesure du comparateur. A l'aide de ces deux vis de réglage et de la clé fournie, amenez l'aiguille du comparateur sur 0 (Fig. 2.3).
7. Tournez le palpeur de 90°, recommencez l'opération 6.
8. Recommencez les opérations 6 et 7 jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur reste immobile lorsque l'on fait tourner le palpeur.
9. Toutes les vis de serrage doivent être solidement serrées.

## 2 Procédé de palpation radiale (axes x, y; fig. 3)

- Arrêter la broche et l'arrivée du liquide de refroidissement.
- La position de montage, horizontale ou verticale, est au choix.
- Vérifier la position de la grande aiguille du comparateur. Elle doit indiquer verticalement la position 0 (échelle 1/100). Si cette position n'existait plus, renvoyer le palpeur pour contrôle chez le fabricant ou le revendeur.
- Tourner la broche de façon à ce que le comparateur soit visible de l'utilisateur. L'angle est indépendant, le palpeur fonctionne dans chaque direction.
- Rapprocher lentement la bille de palpation vers la pièce à usiner. L'approche vers la surface de la pièce à usiner doit s'effectuer horizontalement. La bille de palpation ne doit pas passer le long du bord de la pièce (risques de fausses mesures).
- Pendant l'opération de palpation, ne pas tourner le palpeur (risques de fausses mesures).
- Dès que la bille de palpation touche la pièce à usiner, l'axe de la broche se trouve alors à 2 mm de l'arête de la pièce. A 4 mm si on utilise la tige longue. A partir d'ici, il est possible de lire l'écart entre l'axe de la broche et l'arête de la pièce à usiner sur le comparateur. (pour la tige longue: doubler l'indication de mesure - 1 trait de graduation = 0,02 mm).
- Lorsque le comparateur indique 0 (les deux aiguilles), l'axe de la broche coïncide exactement avec l'arête de la pièce à usiner. Sans autres calculs, l'axe de la machine peut maintenant être porté sur zéro. Si le point zéro devait être dépassé, reculer légèrement et recommencer.

### Remarques :

Le point zéro peut être dépassé de 4 mm sans danger. Ensuite un point de rupture sur l'élément en céramique, qui se trouve au bout de la tige, évite l'endommagement de la pièce à travailler et du mécanisme de palpation. Il faut simplement changer la tige de palpation (voir point 6).



### 3 Procédé de palpage axial (axe z, fig. 4)

Des mesures de hauteur peuvent être effectuées dans le sens axial. Les tiges de palpage courte ou longue peuvent être utilisées indifféremment.

- Palper la première surface jusqu'à ce que le comparateur indique 0 (comme procédé radial, fig. 4.1 et 4.2).
- Mettre l'axe z sur zéro.
- Palper la deuxième surface jusqu'à ce que le comparateur indique 0.
- L'indication de la machine (axe z) donne la différence de hauteur (fig. 4.3).

### 4 Mesure de longueur

A l'aide du Palpeur 3D Universel, on peut mesurer des pièces à usiner dans la machine.

Ex.: pour des contrôles de fabrication.

- Palper la première surface de la pièce comme indiqué au point 2.
- Mettre l'axe de la machine à zéro.
- Palper la deuxième surface.
- L'indicateur de la machine donne l'écart dans la direction de l'axe.

### 5 Déterminer et mesurer les perçages et les arbres (axes x, y, fig. 6)

- Palper le trajet A-B (le plus proche possible du milieu) et diviser par deux.
- Palper le trajet C-D, perpendiculairement à A-B, et diviser par deux: premières coordonnées de centrage.
- Palper le trajet E-F, parallèlement à A-B, et diviser par deux: deuxièmes coordonnées de centrage. Le perçage ou éventuellement l'arbre est simultanément déterminé et mesuré.

### 6 Alignez les surfaces (fig. 7)

Le palpeur 3D Universel permet de vérifier et de corriger le positionnement d'une surface (par ex. pièce à usiner, mandrin de serrage, table de machine) par rapport aux axes de la machine.

- Vissez la touche de palpage courte
- Accostez la surface avec les billes (dans le sens radial ou axial)
- Faites dévier légèrement la bille, env. 0,1 mm (affichage du comparateur : -1,9 mm)
- Avec la bille, glissez le long de la surface (Fig. 7). Le déplacement du comparateur indique l'importance de l'écart du parallélisme de la surface par rapport à l'axe de la machine.

Lorsque la déviation de la bille est faible, il est également possible de passer au-dessus d'interruptions de la surface (alésages, rainures). Attention : le déplacement le long de la surface peut entraîner un léger écart du déplacement de l'aiguille par rapport à la réalité.

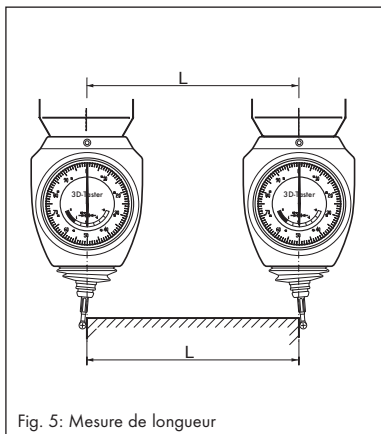


Fig. 5: Mesure de longueur

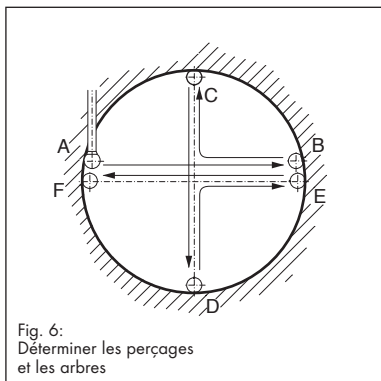


Fig. 6:  
Déterminer les perçages  
et les arbres

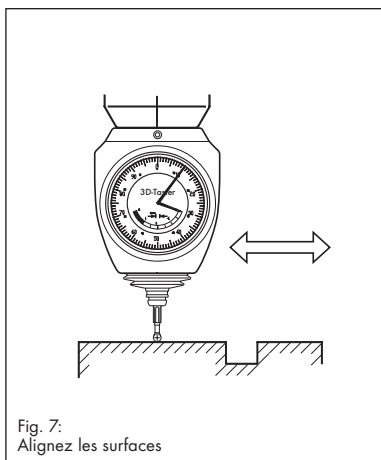


Fig. 7:  
Alignez les surfaces

## 7 Remplacement de la tige de palpation

En cas de rupture ou d'utilisation d'une tige de palpation longue il faut effectuer un remplacement. Cette opération est très simple à effectuer.

- Dévisser la tige de palpation qui n'est plus utilisée à la main.
- Il ne faut pas enlever le soufflet de protection.
- Visser la nouvelle tige (faire attention à la propreté).
- Contrôler le soufflet de protection.  
Le soufflet sert à protéger le mécanisme du palpeur de toute impureté. Faire attention à ce qu'il soit bien mis en place (fig. 8.)
- Vérifier la concentricité et la réajuster si nécessaire (voir point 1.)

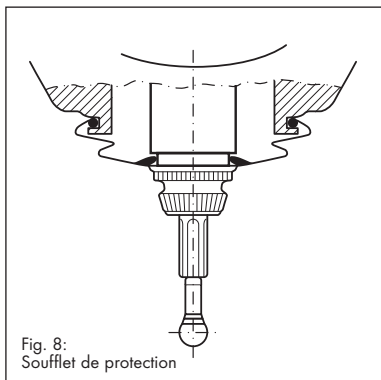


Fig. 8:  
Soufflet de protection

## 8 Nettoyage

- Nettoyez le palpeur 3D Universel avec un chiffon propre.
- En cas de fort encrassement, utilisez un produit de nettoyage sans solvant.

## 9 Généralités

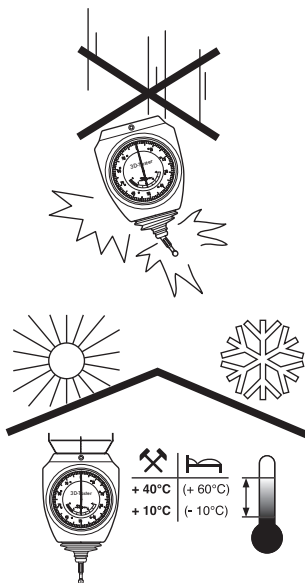
- Le Palpeur 3D Universel ne nécessite pas d'entretien.
- Pendant l'utilisation, la broche de la machine doit être arrêtée. Arrêter le liquide de refroidissement.
- Ne pas exposer l'appareil à de fortes secousses.
- Pendant l'utilisation, protégez l'appareil des rayons directs du soleil. Une dilatation due à la chaleur peut être à l'origine de mesures erronées.
- L'ouverture du palpeur annule la garantie.

## 10 Compris dans la livraison

- 1 Palpeur 3D-Taster Universel avec tige de palpation courte;
- 1 clé à 6 pans creux, 2mm

## 11 Accessoires

- Tige de palpation courte
- Tige de palpation longue



# Palpeur 3D Digital

## Mode d'emploi

Le palpeur 3D Digital est un développement de notre palpeur 3D Universel mécanique réputé. Le comparateur numérique dispose d'un affichage de 0,001 mm avec des chiffres de grande taille. Sur les grands centres d'usinage, il permet également une lecture à distance parfaite et sans erreurs. Le comparateur est protégé contre les projections d'eau et les poussières (type de protection IP 64) et peut être rangé dans le magasin outils de la machine.

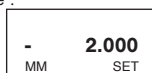
## Utilisation

La notice d'utilisation du palpeur 3D Universel avec comparateur analogique peut être utilisée dans ce cas. Seules les fonctions supplémentaires du comparateur numérique sont décrites ici.

### 1 Mise en marche, contrôle du fonctionnement

Mise en marche avec « ON/OFF ».

L'écran affiche :



La valeur  $-2.000 \pm 0,003$  doit être affichée. Si nécessaire, appuyez plusieurs fois la touche de palpation dans le boîtier dans le sens de l'axe en la laissant ressortir. L'affichage est réglé exactement sur -2.000 en appuyant brièvement sur la touche « ON/OFF ».

Attention !

Si la valeur de mise en marche se situe hors tolérance, il se peut que le mécanisme du palpeur soit endommagé. Dans ce cas, rétablissez la valeur -2.000 en appuyant brièvement sur la touche « ON/OFF » et contrôlez la précision de mesure du palpeur (mesure d'une longueur précise connue).

### 2 Commutation mm / pouce

Commutez en appuyant brièvement sur la touche « MODE ». Le réglage actuel est visible dans la fenêtre d'affichage.

### 3 Arrêt

Arrêtez en appuyant plus longtemps sur la touche « ON/OFF ».

Attention !

Lors de l'arrêt, le palpeur 3D doit être en position de base (bille non déviée). Si ce n'est pas le cas, la valeur affichée à la remise en marche sera erronée.

Le comparateur ne s'arrête pas automatiquement.

### 4 Remplacement de la pile

Le comparateur numérique est alimenté par une pile au lithium « CR 2032 » de 3 V de tension. La durée de vie est de 3 000 heures environ. Dès que le symbole « B » est affiché, la pile doit être remplacée.

- Dévissez le logement de la pile (clé six pans creux de 1,3) et retirez l'ancienne pile.
- Installez une nouvelle pile avec le côté lisse dirigé vers le bas.
- Mettez le logement de pile en place. Veillez au positionnement du joint torique.
- Entrez de nouveau la valeur de mise en marche.
- Éliminez l'ancienne pile dans le respect de l'environnement.

### 5 Saisie de la valeur de mise en marche

Si la valeur de mise en marche « -2.000 » a été perdue (par ex. après le remplacement de la pile), saisissez-la de nouveau.

- Réglez l'unité mm (touche « MODE »).
- Appuyez sur la touche « MODE » et maintenez-la enfoncée jusqu'à ce que l'affichage suivant apparaisse :



Dans ce mode, les chiffres peuvent être modifiés individuellement. « \_ » indique la position qui est en cours de modification. La touche « MODE » permet de passer d'une position à la position suivante.

- Modifiez le signe et les chiffres avec la touche « SET ». L'affichage suivant doit être réglé :



- Revenez au mode mesure en appuyant sur la touche « MODE » et en la maintenant enfoncée. L'affichage est alors identique à celui après mise en marche.

### 6 Remise à zéro du comparateur

En cas d'affichage erroné, le comparateur peut être remis à l'état d'origine .

- Retirez la pile et remettez-la en place.
- Entrez de nouveau la valeur de mise en marche.

# Tastatore 3D Universale

## Istruzioni per l'Uso

Il Tastatore 3D Universale è uno strumento di misura estremamente versatile e preciso atto ad essere impiegato su fresatrici e macchine per l'elettroerosione. Grazie alla sua azione il posizionamento dei mandrini di fresatura e delle testate a elettrodi sui bordi del pezzo da lavorare o dell'attrezzo, viene effettuato rapidamente e con la massima precisione; inoltre il sistema di coordinazione della macchina risulta facilitato, compresa la misurazione delle lunghezze. Il Tastatore 3D Universale è protetto contro gli urti e può essere conservato nel magazzino utensili della macchina.

### Dati tecnici (fig. 1)

	con astina di ricambio corto	con astina di ricambio lungo
Lunghezza L (senza codolo di bloccaggio)	113 mm	153 mm
Lunghezza Ls (codolo di bloccaggio)	50 mm	
Larghezza B	65 mm	
Codolo-Ø D	20 mm (16 mm su richiesta)	
Peso	800 g	
Sfera di rilevamento-Ø d	4 mm	8 mm
Esattezza di misurazione	radiale	±0.01 mm
	assiale	±0.01 mm
Profondità T di rilevamento	ca. 25 mm	ca. 65 mm
Tipo di protezione	IP67	

Le indicazioni per la precisione della misurazione sono valide solamente nel caso dell'uso di un astina di ricambio originale (riconoscibile alla scanalatura alla sezione ceramica; vedere fig. 8)

## USO

### 1 Regolazione della concentricità (fig. 2)

La concentricità deve essere regolata:

- dopo avere serrato lo strumento in un mandrino portapunta.
- dopo avere cambiato l'astina di ricambio.

L'impostazione della concentricità consente di compensare gli errori di oscillazione radiale del mandrino macchina e del portautensili.

La massima precisione di misura viene ottenuta quando il tastatore non viene più tolto dal portautensili e quando viene impiegato sempre sulla stessa macchina, dopo che la concentricità radiale è stata impostata una volta.

1. Serrare il tastatore in un mandrino adatto.
2. Bloccare il tastatore nel portapunta del mandrino o della testata di l'elettroerosione.
3. Allentare tutte le 4 viti di regolazione (chiave a brugola apertura 2, fig. 2.3)
4. Posizionare il calibro di prova con la relativa piastrina di misurazione contro la sfera di rilevamento, quindi ruotare il mandrino manualmente. In questa operazione la sfera di rilevamento non può essere stratta (fig. 2.1).
5. Regolare il punto zero del quadrante di

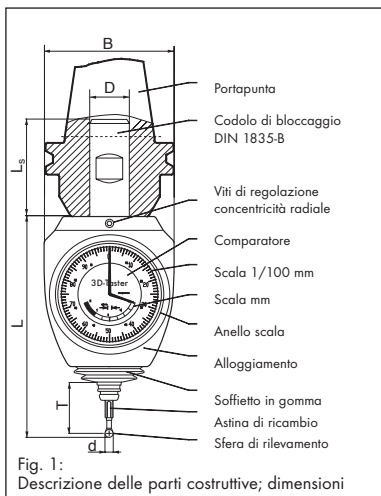


Fig. 1: Descrizione delle parti costruttive; dimensioni

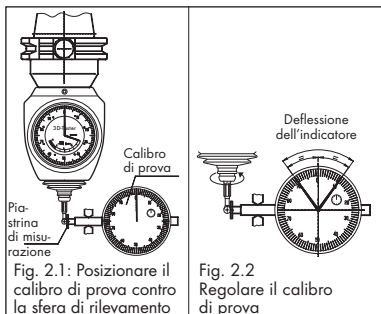


Fig. 2.1: Posizionare il calibro di prova contro la sfera di rilevamento

Fig. 2.2 Regolare il calibro di prova

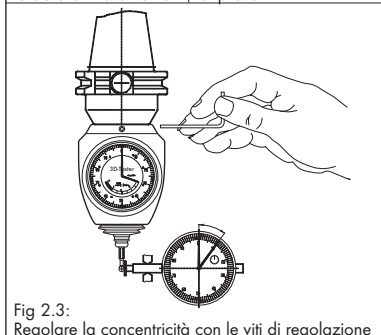


Fig 2.3: Regolare la concentricità con le viti di regolazione



misurazione in modo che girando il mandrino il punto di arrivo della lancetta sia uguale in entrambe le direzioni (fig. 2.2).

6. Per impostare il tastatore ruotarlo in modo che due viti di regolazione poste una di fronte all'altra si trovino nella direzione di misurazione del calibro di prova. Portare l'indicatore del calibro di prova in posizione 0 utilizzando entrambe le viti di regolazione e la chiave fornita (fig. 2.3).
7. Ruotare il tastatore di 90°, ripetere la fase 6.
8. Ripetere le fasi 6 e 7 finché l'indicatore del calibro di prova non rimane fermo mentre il tastatore viene ruotato.
9. Bloccare bene tutte le viti.

## 2 Avvicinamento radiale (asse x, y; fig. 3)

- Staccare il mandrino e l'alimentazione del refrigerante
- Serrare il portautensili con il tastatore nel mandrino o nella testata di elettroerosione. Può essere installato in qualsiasi direzione (orizzontale o verticale).
- Controllare la posizione di riposo del comparatore.

Il lungo indicatore del comparatore (scala 1/100) nella posizione di riposo deve indicare verticalmente 0. Nel caso in cui tale posizione di riposo dovesse cambiare, rinviare il tastatore al costruttore o distributore per un controllo.

- Ruotare il mandrino in modo che il comparatore sia rivolto verso l'operatore. L'angolo di rotazione non ha importanza. Il tastatore lavora in qualsiasi direzione.
- Avvicinarsi lentamente al pezzo da lavorare con la sfera di rilevamento. Il movimento di avvicinamento deve proseguire verticalmente rispetto alla superficie del pezzo da lavorare. La sfera di rilevamento non deve scorrere lungo il bordo del pezzo da lavorare (potrebbe indurre a errori di misurazione).
- Durante la procedura di avvicinamento non torcere il tastatore (potrebbe indurre a errori di misurazione).
- Non appena la sfera di rilevamento entra in contatto con il pezzo da lavorare, l'asse mandrino è a 2mm di fronte al bordo del pezzo da lavorare (se si utilizza l'astina di ricambio lungo: 4mm). Da questo punto è possibile leggere sul comparatore la distanza tra l'asse mandrino e il bordo del pezzo (astina di ricambio lungo: raddoppiare la misurazione del comparatore; una unità = 0,02mm).
- Quando il comparatore indica 0 (entrambi gli indicatori) l'asse mandrino si trova esattamente sopra il bordo del pezzo da lavorare. Ora l'asse della macchina può essere annullato senza ulteriori calcoli. Se si dovesse

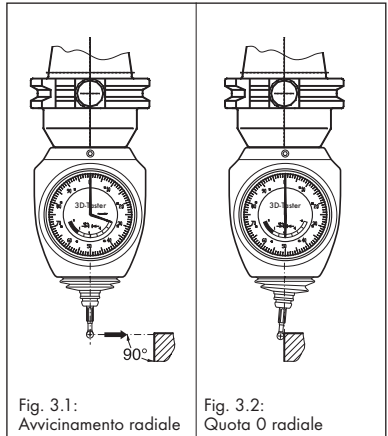


Fig. 3.1:  
Avvicinamento radiale

Fig. 3.2:  
Quota 0 radiale

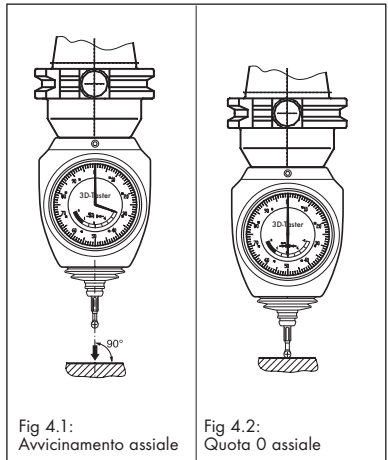


Fig 4.1:  
Avvicinamento assiale

Fig 4.2:  
Quota 0 assiale

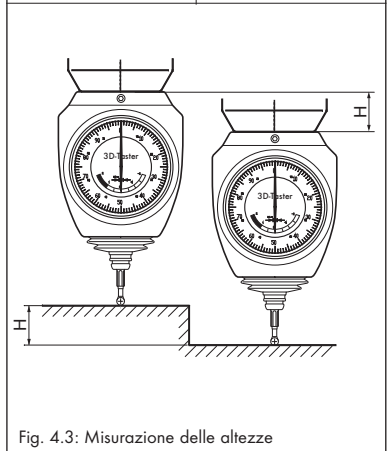


Fig. 4.3: Misurazione delle altezze

oltrepassare la quota di 0, ritornare indietro e procedere a un nuovo avvicinamento.

Nota:

Lo 0 può essere oltrepassato senza rischio di danneggiamento per un max. di 4 mm. Oltrepassata tale misura una connessione ceramica presente all'interno dell'astina di ricambio msi rompe proteggendo il pezzo da lavorare come pure il meccanismo di rilevamento da eventuali danni. In tal caso occorre sostituire solo l'astina di ricambio (vedi punto 6).

### 3 Avvicinamento assiale (asse z; fig. 4)

Le misurazioni dell'altezza possono essere effettuate in direzione assiale. Non vi sono differenze tra l'astina di ricambio corto e quello lungo.

- Avvicinarsi alla prima superficie fino a quando il comparatore è a 0 (come nell'avvicinamento radiale, fig. 4.1 e 4.2).
- Azzerare l'asse macchina.
- Avvicinarsi alla seconda superficie del pezzo da lavorare fino a quando il comparatore è a 0.
- Il display sulla macchina (asse z) visualizza la differenza di altezza (fig. 4.3).

### 4 Misurazione delle lunghezze (fig. 5)

Con il Tastatore 3D Universale i pezzi da lavorare possono essere misurati sulla macchina, ad esempio per il controllo dei prodotti finiti.

- Avvicinarsi alla prima superficie del pezzo da lavorare come descritto al punto 2.
- Azzerare l'asse macchina.
- Avvicinarsi alla seconda superficie del pezzo da lavorare.
- Il display sulla macchina visualizza la distanza nella direzione dell'asse.

### 5 Centatura e misurazione di fori e alberi (asse x, y, fig. 6)

- Percorrere la distanza A-B (possibilmente al centro) e dividere a metà.
- Percorrere la distanza C-D, verticalmente a A-B, e dividere a metà: 1a coordinata di centratura.
- Percorrere la distanza E-F, parallelamente a A-B, e dividere a metà: 2a coordinata di centratura. Ora il foro o l'albero sono stati centrati e misurati nello stesso tempo.

### 6 Allineamento delle superfici (fig. 7)

Il Tastatore 3D Universale consente di verificare ed eventualmente correggere l'allineamento di una superficie (ad es. pezzo, morsa, banco macchina) rispetto agli assi della macchina.

- Avvitare leggermente l'astina di ricambio.
- Avvicinare le sfere di rilevamento alla superficie (in direzione radiale o assiale).
- Estrarre leggermente la sfera di rilevamento, di circa 0,1 mm (indicazione del compara-

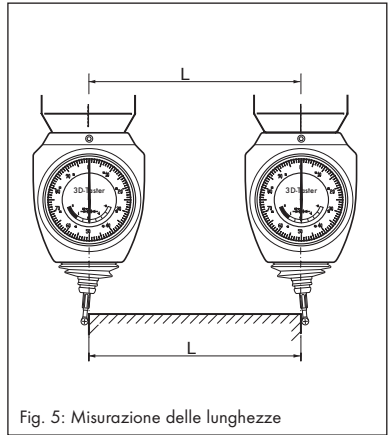


Fig. 5: Misurazione delle lunghezze

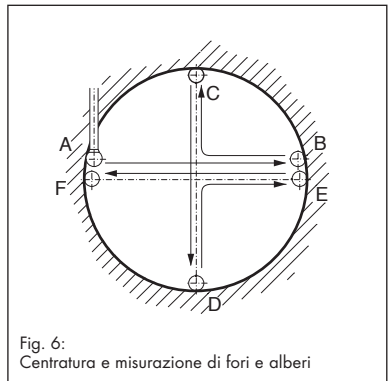


Fig. 6: Centatura e misurazione di fori e alberi

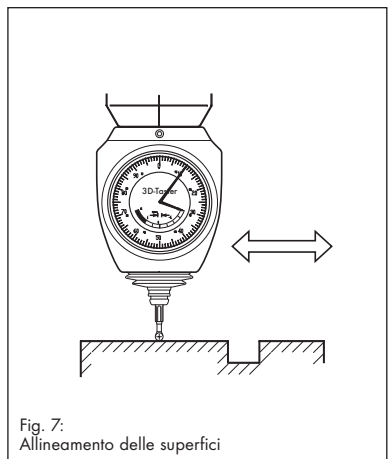


Fig. 7: Allineamento delle superfici

tore: -1,9 mm

- Fare scorrere la sfera di rilevamento lungo la superficie (fig. 7). La deflessione del comparatore indica in che misura il parallelismo della superficie si discosta dall'asse della macchina.

Estraendo la sfera di rilevamento solo leggermente è inoltre possibile passare sopra interruzioni della superficie (fori, scanalature).

Attenzione: a causa dello scorrimento lungo la superficie, la deflessione dell'indicatore potrebbe differire leggermente dal valore effettivo.

## 7 Sostituzione dell'astina di ricambio

Quando si utilizza l'astina di ricambio lungo o in caso di rottura, l'astina di ricambio può essere facilmente sostituito.

- Svitare manualmente il vecchio astina di ricambio.
- Non bisogna rimuovere il soffiato in gomma.
- Avvitare il nuovo astina di ricambio (verificare che sia pulito).
- Controllare il soffiato in gomma. Il soffiato in gomma protegge la meccanica di rilevamento dallo sporco. Verificare che sia ben posizionato (fig. 8).
- Controllare la concentricità e ripristinare se necessario (vedi punto 1).

## 8 Pulizia

- Se necessario, pulire il Tastatore 3D Universale con un panno pulito.
- Se il tastatore è molto sporco, utilizzare un detergente privo di solventi.

## 9 Note generali

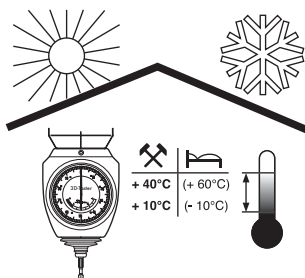
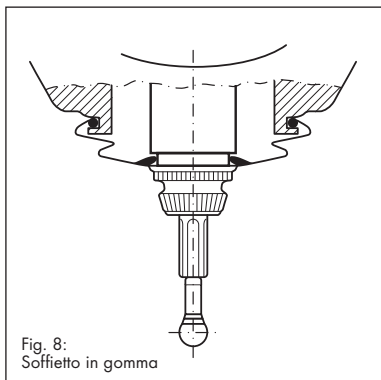
- Il Tastatore 3D Universale non richiede manutenzione.
- Durante il suo utilizzo, il mandrino della macchina deve essere fermo. Escludere eventuali liquidi di raffreddamento.
- Non esporre lo strumento a colpi violenti.
- Durante l'utilizzo, proteggere il dispositivo dalla luce diretta del sole. La dilatazione termica può causare errori di misurazione.
- Se il tastatore viene aperto, decade la garanzia.

## 10 La fornitura comprende:

- N° 1 Tastatore 3D Universale con astina di ricambio corto;
- N° 1 Chiave per viti a testa esagonale misura n° 2

## 11 Accessori

- Astina di ricambio corto
- Astina di ricambio lungo



# Tastatore 3D Digitale

## Istruzioni per l'uso

Il Tastatore 3D Digitale è l'ulteriore sviluppo dell'affidabile Tastatore 3D Universale. L'indicatore digitale dispone di una risoluzione di 0,001 mm con grandi cifre; in tal modo sarà possibile la lettura anche a distanza in centri di lavoro di grandi dimensioni.

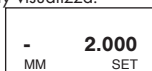
L'indicatore è poi protetto contro gli spruzzi d'acqua e la polvere (tipo di protezione IP 64) e può essere immagazzinato fra gli altri utensili della macchina.

## Utilizzo

In linea di massima si applicano le istruzioni per l'uso valide per il Tastatore 3D Universale con comparatore analogico. Di seguito sono descritte le funzioni aggiuntive del comparatore digitale.

### 1 Accensione, verifica del funzionamento

Accendere il dispositivo premendo il tasto "ON/OFF". Il display visualizza:



Il display deve visualizzare il valore -2.000 mm  $\pm$  0.003. Eventualmente premere ripetutamente l'astina di ricambio nell'alloggiamento in direzione assiale e lasciarlo ritornare elasticamente. Con una breve pressione del tasto "ON/OFF" il display visualizza esattamente -2.000.

Attenzione!

Se il valore di accensione non rientra nell'intervallo di tolleranza, i meccanismi del tastatore potrebbero essere danneggiati. In questo caso, ripristinare il valore -2.000 mediante una breve pressione del tasto "ON/OFF" e verificare la precisione di misurazione del tastatore (misurando una lunghezza nota).

### 2 Commutazione mm / pollici

Per passare dai pollici ai mm e vice versa premere brevemente il tasto "MODE". L'impostazione attuale viene visualizzata sul display.

### 3 Spegnimento

Per spegnere il tastatore, premere e mantenere premuto il tasto "ON/OFF".

Attenzione!

Al momento dello spegnimento il Tastatore 3D deve trovarsi in posizione di riposo (sfera di rilevamento non estratta). In caso contrario all'accensione successiva il tastatore visualizzerà un valore errato.

Il comparatore non si spegne automaticamente.

### 4 Sostituzione della batteria

Il comparatore digitale è alimentato da una batteria al litio con tensione pari a 3 V, tipo "CR 2032". La durata della batteria corrisponde a circa 3000 ore. Quando il display visualizza il simbolo "B", è necessario sostituire la batteria.

- Svitare il vano batteria (chiave a brugola SW 1,3) ed estrarre la batteria scarica
- Inserire la batteria nuova con il lato liscio rivolto verso il basso.
- Chiudere il vano batteria. Accertarsi che la guarnizione O-ring sia posizionata correttamente.
- Immettere nuovamente il valore di accensione.
- Smaltire le batterie usate rispettando l'ambiente.

### 5 Immissione del valore di accensione

Se il valore di accensione "-2.000" è andato perso (ad esempio dopo la sostituzione della batteria) è necessario immetterlo nuovamente.

- Impostare l'unità di misura "mm" (tasto "MODE").
- Premere il tasto "MODE" e mantenerlo premuto finché il display non visualizza:



In questa modalità è possibile modificare una cifra per volta. Il simbolo " \_ " indica quale cifra si sta modificando. Il tasto "MODE" consente di passare da una cifra a quella successiva.

- Modificare il segno e le cifre con il tasto "SET".
- Il display deve visualizzare l'impostazione:



- Tornare in modalità di misurazione premendo e mantenendo premuto il tasto "MODE". Il display visualizza la stessa schermata visualizzata dopo l'accensione.

### 6 Azzeramento del comparatore

In caso di letture errate il comparatore può essere riportato allo stato iniziale:

- Estrarre e inserire nuovamente la batteria.
- Immettere nuovamente il valore di accensione.

# Palpador 3D Universal

## Instrucciones de uso

El Palpador 3D Universal es un aparato de medición muy preciso y versátil que se utiliza en máquinas de fresado y mecanizado por electroerosión. Permite posicionar la broca fresadora o la cabeza avellanada de forma rápida y precisa en los bordes de las piezas y dispositivos, instalar el sistema de coordenadas de la máquina y medir longitudes. El Palpador 3D Universal está protegido frente a golpes y puede ser conservado en la caja de herramientas de la máquina.

### Datos técnicos (Figura 1)

	con palanca corta	con palanca larga
Longitud L (sin mango de fijación)	113 mm	153 mm
Longitud Ls (mango de fijación)	50 mm	
Ancho B	65 mm	
Ø D de fijación D	20 mm (16 mm bajo demanda)	
Peso	800 g	
Ø de la bola palpadora d	4 mm	8 mm
Precisión de medición	radial	$\pm 0.01$ mm
	axial	$\pm 0.01$ mm
Prof. de palpado T	25 mm aprox.	65 mm aprox.
Clase de protección	IP67	

Los datos de precisión de medición sólo son válidos si se utilizan palancas originales (reconocibles por las ranuras en la parte de cerámica, Figura 8)

## Manejo

### 1 Ajustar la concentricidad (Figura 2)

La concentricidad debe ajustarse siempre:

- tras fijar en un asiento de herramienta
- tras cambiar la palanca.

Mediante el ajuste de concentricidad se compensan los errores de concentricidad del husillo de la máquina y el asiento de herramienta.

La máxima precisión de medición se consigue cuando el palpador - una vez ajustada la concentricidad - no se vuelve a sacar del asiento de herramienta y se utiliza siempre en la misma máquina.

1. Fijar el palpador en el asiento de herramienta adecuado.
2. Fijar el palpador y el asiento de herramienta en el husillo o la cabeza avellanada.
3. Aflojar los 4 tornillos de ajuste (con hexágono interior SW 2, Figura 2.3)
4. Colocar el reloj de verificación con plato de medida en la bola palpadora y girar el husillo manualmente. Durante esta operación no debe desviarse la bola palpadora (Figura 2.1).
5. Ajustar el punto cero del reloj de verificación de manera que la desviación de la aguja sea igual en ambas direcciones (Figura 2.2).
6. Para ajustar el palpador girar de manera que dos tornillos de ajuste opuestos se

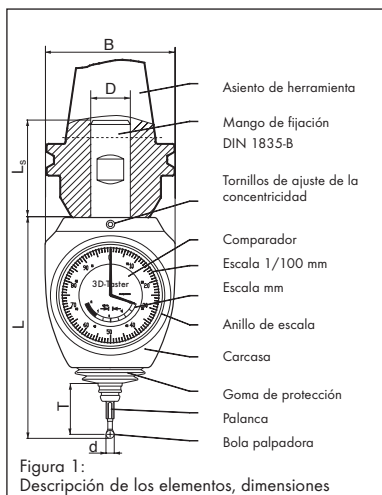


Figura 1: Descripción de los elementos, dimensiones

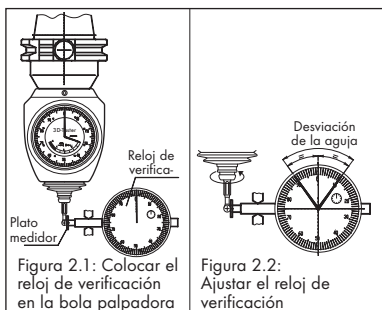


Figura 2.1: Colocar el reloj de verificación en la bola palpadora

Figura 2.2: Ajustar el reloj de verificación

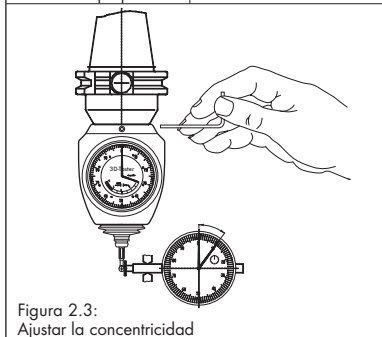


Figura 2.3: Ajustar la concentricidad

encuentren en la dirección de medición del reloj de verificación. Con estos dos tornillos de ajuste y la llave adjunta poner la aguja del reloj de verificación en 0 (Figura 2.3).

7. Girar el palpador 90° y repetir el paso 6.
8. Repetir los pasos 6 y 7 hasta que la aguja del reloj de verificación se mantenga quieta al girar el palpador.
9. Todos los tornillos de ajuste deben estar apretados.

## 2 Proceso de palpación radial (ejes X, Y; Figura 3)

- Desconectar el husillo y la alimentación de refrigerante.
- Amarrar el asiento de herramienta con el palpador en el husillo o la cabeza avellanada. La posición de montaje (horizontal o vertical) es libre.
- Comprobar la posición de reposo del comparador. La aguja grande del comparador (escala 1/100) en posición de reposo debe estar en posición vertical indicando en sentido ascendente al 0. Si esta posición de reposo se modificara, enviar el palpador al fabricante o al distribuidor para su verificación.
- Girar el husillo de manera que el comparador se encuentre en el campo visual del usuario. El ángulo de giro es libre. El palpador funciona en cualquier dirección.
- Empujando lentamente aproximar la bola palpadora a la pieza. El movimiento de avance debe realizarse en sentido vertical con respecto a la superficie de la pieza. La bola palpadora no debe deslizarse a lo largo de la pieza (podrían obtenerse mediciones erróneas).
- Durante el proceso de palpación no girar el palpador (podrían obtenerse mediciones erróneas).
- Cuando la bola palpadora toca la pieza, el eje de el husillo se encuentra 2 mm por delante del canto de la pieza (si se utiliza la palanca larga: 4 mm). A partir de aquí se puede leer la distancia entre el eje de el husillo y el canto de la pieza en el comparador (palanca larga: duplicar la indicación del reloj de comparación; una marca = 0,02 mm).
- Si el comparador indica 0 (ambas agujas) entonces el eje de el husillo está exactamente sobre el canto de la pieza. El eje de la máquina puede ponerse ahora a 0 sin más cálculos. Si se sobrepasa el punto cero, desactivar brevemente y comenzar de nuevo.

Indicación:

El punto cero puede ser sobrepasado sin peligro hasta 4 mm. A continuación un punto de rotura teórico en la palanca protege frente a daños tanto a la pieza como también a la mecánica de palpación. Únicamente es necesario sustituir la palanca (véase punto 6).

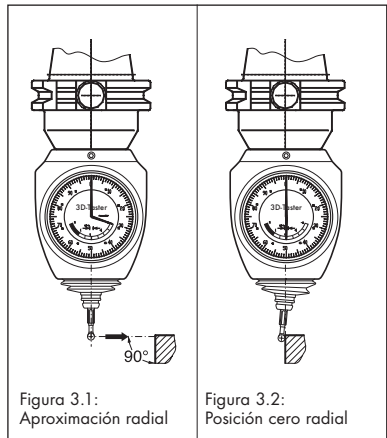


Figura 3.1: Aproximación radial

Figura 3.2: Posición cero radial

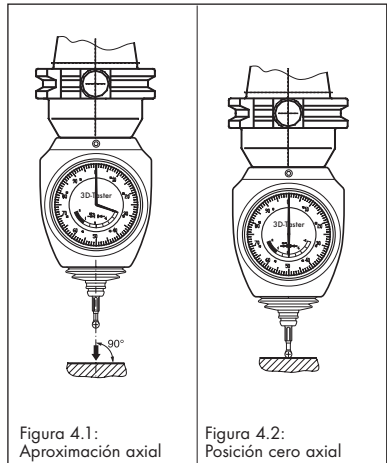


Figura 4.1: Aproximación axial

Figura 4.2: Posición cero axial

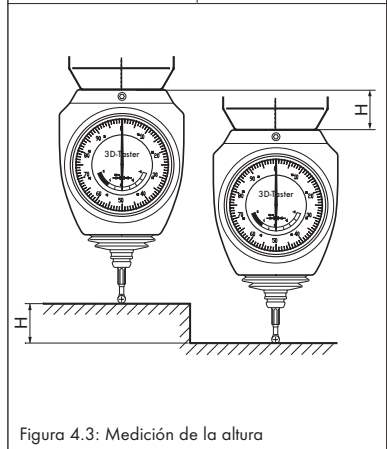


Figura 4.3: Medición de la altura

### 3 Proceso de palpación axial (eje Z, Figura 4)

En dirección axial pueden realizarse mediciones de altura. Para ello no hay diferencia alguna entre medir con la palanca corta o con la larga.

- Palpar la primera superficie hasta que el comparador se ponga a 0 (como para el caso radial, Figuras 4.1 y 4.2).
- Poner a cero el eje Z.
- Palpar la segunda superficie hasta que el comparador se ponga a 0.
- El indicador de la máquina (eje Z) muestra la diferencia de altura (Figura 4.3).

### 4 Medición de la longitud (Figura 5)

Con el Palpador 3D Universal pueden medirse piezas en la máquina, p. ej., para el control de acabado.

- Palpar la primera superficie de la pieza como se indica en el punto 2.
- Poner el eje de la máquina a cero.
- Palpar la segunda superficie de la pieza.
- El indicador de la máquina muestra la distancia en la dirección axial.

### 5 Centrar y medir los taladros y los árboles (ejes X, Y, Figura 6)

- Pasar y dividir en dos el tramo A-B (lo más cerca posible del punto central).
- Pasar y dividir en dos el tramo C-D, verticalmente a A-B: 1. Coordenadas del punto medio.
- Pasar y dividir en dos el tramo E-F, en paralelo a A-B: 2. Coordenadas del punto medio.

El taladro o el árbol están ahora centrados y medidos al mismo tiempo.

### 6 Orientar superficies (Figura 7)

Con el Palpador 3D Universal se puede comprobar o corregir la orientación de una superficie (p. ej., pieza, bloque de sujeción, mesa de máquina) con respecto a los ejes de la máquina.

- Atornillar la palanca corta.
- Con la bola palpadora aproximarse a la superficie (en sentido radial o axial).
- Desviar ligeramente la bola palpadora, aprox. 0,1 mm (indicación del reloj de comparación: -1,9 mm)
- Deslizar la bola palpadora a lo largo de la superficie (Figura 7). La desviación del comparador muestra el nivel de paralelismo entre la superficie y el eje de la máquina.

En caso de la desviación de la bola palpadora también se pueden sobrepasar las interrupciones de la superficie (taladros, ranuras).

Atención: Debido al deslizamiento a lo largo de las superficies la indicación puede desviarse ligeramente del valor real.

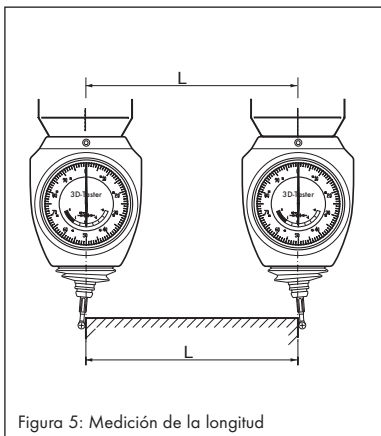


Figura 5: Medición de la longitud

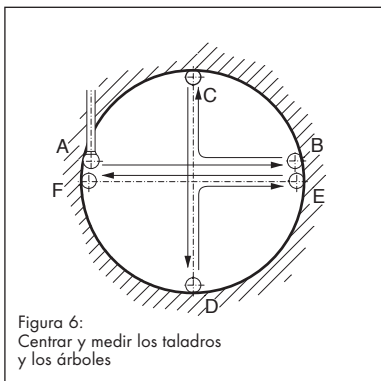


Figura 6: Centrar y medir los taladros y los árboles

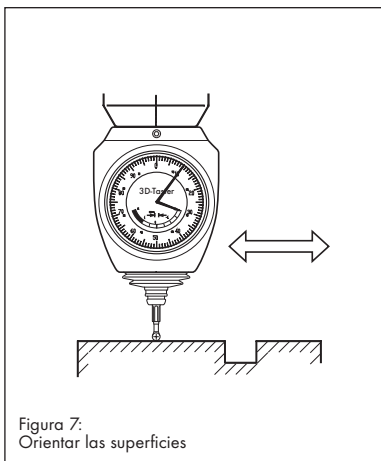
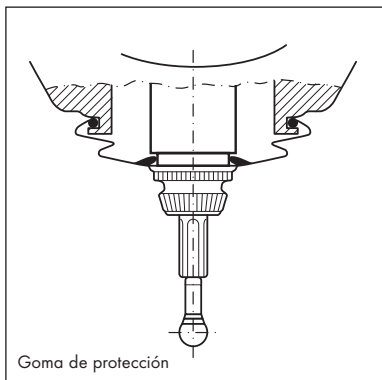


Figura 7: Orientar las superficies

## 7 Sustituir la palanca

Cuando se utiliza una palanca larga o en caso de rotura del palpador, este puede sustituirse muy fácilmente.

- Destornillar manualmente y extraer la palanca antigua. No es necesario retirar la goma de protección.
- Atornillar la nueva palanca (comprobar su limpieza).
- Comprobar la goma de protección. La goma de protección protege de la contaminación a la mecánica del palpador. Comprobar que el asiento sea correcto (Figura 8).
- Comprobar la concentricidad y ajustar en caso necesario (véase punto 1).



## 8 Limpieza

- Limpiar con un trapo la Palpador 3D Universal.
- En caso de que esté muy sucio, utilizar un detergente sin disolvente.

## 9 Instrucciones generales

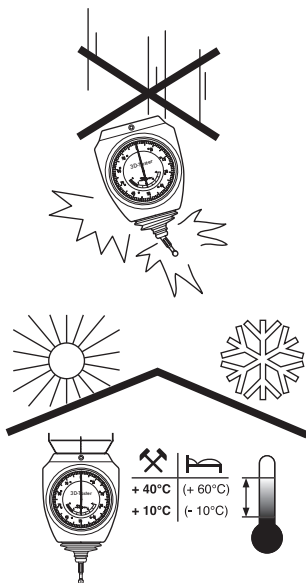
- El Palpador 3D Universal no requiere mantenimiento.
- Durante el uso, el husillo de la máquina debe estar en reposo. Desconectar el lubricante refrigerante.
- No exponer al aparato a golpes fuertes.
- Durante el uso proteger al aparato frente a la radiación solar directa. Una dilatación por calor puede dar lugar a errores de medición.
- La apertura del palpador da lugar a la anulación de la garantía.

## 10 Unidad de suministro

- 1 Palpador 3D Universal con palanca corta;
- 1 llave con hexágono interior SW 2

## 11 Accesorios

- Palanca corta
- Palanca larga





# Palpador 3D Digital

## Instrucciones de uso

El Palpador 3D Digital es un desarrollo posterior del acreditado Palpador 3D Universal mecánico. El reloj digital dispone de una pantalla de 0,001 mm con números grandes. En grandes centros de elaboración puede leerse claramente y sin errores incluso desde la distancia. El reloj está protegido frente a salpicaduras de agua y polvo (tipo de protección IP 64) y puede ser conservado en la caja de herramientas de la máquina.

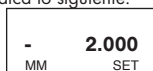
## Manejo

Básicamente se aplicarán las instrucciones de uso del Palpador 3D Universal con reloj analógico. Aquí se describen únicamente las funciones adicionales del reloj digital.

### 1 Conexión y comprobación del funcionamiento

Conectar con "ON/OFF".

La pantalla indica lo siguiente:



Debe visualizarse el valor numérico -2.000 mm  $\pm$  0,003. En caso necesario empujar varias veces a dentro de la carcasa la palanca en la dirección axial y a continuación dejar que retroceda. Pulsando brevemente la tecla ON/OFF la indicación se sitúa exactamente en -2.000.

Atención:

Si el valor de conexión se encuentra fuera de la tolerancia, puede ser que el mecanismo del palpador esté dañado. En este caso recuperar el valor -2.000 ejerciendo una breve presión sobre la tecla "ON/OFF" y comprobar la precisión de medición del palpador (medir una longitud conocida con precisión).

### 2 Conversión mm / pulgadas

Conmutar pulsando brevemente la tecla "MODE". El ajuste actual puede verse en la ventana de la pantalla.

### 3 Desconectar

Desconectar pulsando de forma continuada la tecla "ON/OFF".

Atención:

Al desconectar el Palpador 3D Digital debe encontrarse en la posición inicial (bola palpadora no desviada). De lo contrario al volver a conectar se visualiza un valor incorrecto. El reloj no se desconecta automáticamente.

### 4 Cambio de batería

El reloj digital es alimentado por una batería de litio tipo "CR 2032" a una tensión de 3 V. La vida útil es de aprox. 3000 horas. Cuando se visualiza el símbolo "B" en la pantalla esto significa que es necesario cambiar la batería.

- Destornillar y sacar el compartimiento de la batería (llave con hexágono interior SW 1,3) y extraer la batería vacía.
- Colocar la nueva batería con la parte lisa hacia abajo.
- Colocar el compartimiento de la batería. Comprobar el asiento del anillo toroidal.
- Volver a introducir el valor de conexión.
- Eliminar la batería antigua de forma ecológica.

### 5 Introducción del valor de conexión

Si se ha perdido el valor de conexión "-2.000" (p. ej., después de cambiar la batería) es necesario volver a introducirlo.

- Ajustar la unidad a mm (tecla "MODE").
- Pulsar la tecla "MODE" y mantenerla pulsada hasta que se visualice la siguiente indicación:



En este modo pueden modificarse las diferentes cifras. El signo " \_ " indica la posición que se está modificando. Con la tecla "MODE" puede pasarse de una posición a la siguiente.

- Modificar con la tecla "SET" el signo anterior y las cifras. Debe ajustarse la siguiente indicación:



- Pulsando y manteniendo pulsada la tecla "MODE" se puede volver al modo de medición. La pantalla tiene el mismo aspecto que después de la conexión.

### 6 Inicializar el reloj

En caso de una indicación errónea puede devolverse al reloj al estado inicial:

- Extraer la batería y volver a colocarla
- Volver a introducir el valor de conexión.

# Universal 3Dセンサー

## 取扱説明書

Universal 3Dセンサーはフライス盤や放電加工機に使用される、精密で多面的な測定装置です。本装置でフライス盤のスピンドル(もしくはエレクトロードヘッド)をワーク・治具の位置決め、座標の設定や寸法を測ることができます。Universal 3Dセンサーは耐衝撃性にすぐれ、ツールマガジンに保管することも可能です。

### 技術資料(Fig. 1)

	ショート プローブ	ロング プローブ
寸法 (装置本体のみ)	113 mm	153 mm
寸法 (クランプ リングシャック)	50 mm	
幅 B	65 mm	
クランプ ØD	20 mm (16 mm)	
重量	800 g	
プローブ先端のd	4 mm	8 mm
測定精度		
ラジアル	±0.01 mm	±0.02 mm
アクシヤル	±0.01 mm	±0.01 mm
測定子 T	ca. 25 mm	ca. 65 mm
IP規格(保護等級)	IP67	

上記の精度は純正部品を使用した場合のみ有効です(例:溝付きセラミック部のプローブ Fig.8参照)

### 操作説明

#### [1] 芯出し作業(Fig.2)

芯出し作業は以下の状態の場合行って下さい。

- 3Dセンサーをツーリングホルダーにクランプさせた後
  - 3Dセンサーのプローブを交換した後
- 芯出し作業により、機械のスピンドルやツーリングホルダーの同芯エラーは補正されます。芯出し作業後、「ツーリングホルダーから本装置を抜き取らない」、もしくは、「同じ機械に装着している」状態のみ上記の測定精度は有効です。

1. 3Dセンサーをツーリングホルダーにクランプして下さい。
2. 3Dセンサーをスピンドル(またはエレクトロードヘッド)に取り付けて下さい。
3. 調整ネジ 4本を緩めて下さい(六角レンチ 2mm, Fig.2.3)。
4. 芯出し装置の測定子を「プローブ先端」に設置し、スピンドルを手で回して下さい。その際、「プローブ」が曲がっていないことを必ず確認して下さい(Fig.2.1)。
5. ダイヤルゲージを回して針の振れを両方向同じ量になるところを「0ポイント」として設定して下さい(Fig.2.2)。

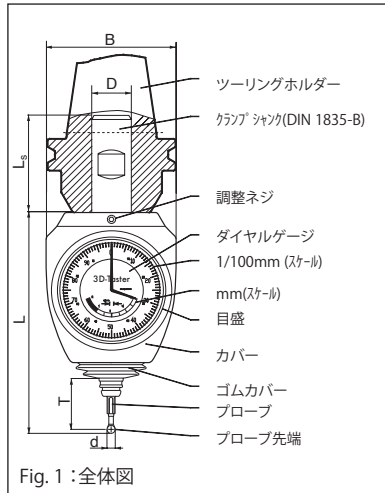


Fig. 1 : 全体図

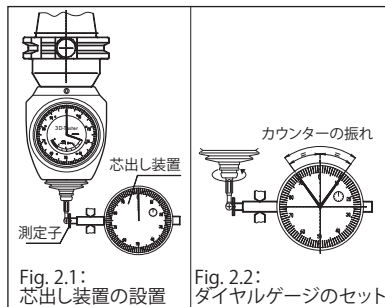


Fig. 2.1:  
芯出し装置の設置

Fig. 2.2:  
ダイヤルゲージのセット

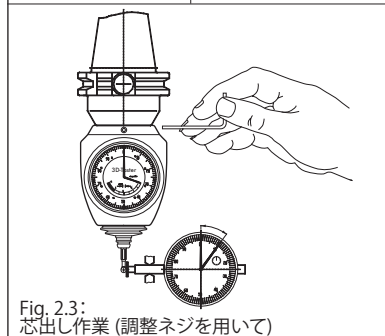


Fig. 2.3:  
芯出し作業 (調整ネジを用いて)

6. 対面した2つの調整ネジと芯出し装置を使い両方向の振れを「0」に合わせて下さい(Fig. 2.3)
7. 3Dセンサーを90°回転させ「6.」と同様の作業を行って下さい。
8. ダイヤルゲージの針が「0」に調整できるまで「6.」、「7.」の作業を行って下さい。
9. 上記作業終了時には必ずすべての調整ネジを固く締めて下さい。

## [2] ラジアル方向の使い方 (x-, y-軸: Fig.3)

- ・ 機械のスピンドル及び、クーラント供給を停止させて下さい。
- ・ 3Dセンサーをスピンドル(もしくはエレクトロードヘッド)にクランプさせて下さい。取り付け長(水平、垂直)は任意で決めることができます。
- ・ ダイヤルゲージの静止位置を確認して下さい。ダイヤルゲージ(1/100mm)の長針は静止位置の状態では「0」を指しています。ずれている場合は、本装置をメーカーに送付して下さい。
- ・ ダイヤルゲージが視界に入るように、スピンドルを回転させて下さい。回転角度は任意で決めることができます。3Dセンサーはすべての方向に機能します。
- ・ ゆっくりとZ軸方向の送りを行いプローブ先端をワークに近づかせて下さい。  
注意: プローブ先端がワークに接地した状態でワークに沿って動かさないで下さい(正確に測定できない可能性があります)。
- ・ 測定を行っている間に3Dセンサーを捻じ曲げたりしないで下さい(正確に測定できない可能性があります)。
- ・ プローブ先端がワークに接地した状態は、スピンドル軸がワークの角に対して2mm手前の距離にあることを意味しています(ロングプローブの場合は4mm)。ここからはワークの角とスピンドル軸との距離をダイヤルゲージで読み取ることができます(ロングプローブの場合は倍の距離です。目盛線:0.02mm)
- ・ ダイヤルゲージの長短針共に「0」を指すと、スピンドル軸がワークの側面の真上に来たこととなります。計算を行うこと無しに機械の座標を「0(0点設定)」にすることができます。「0」点を通り過ぎた場合、もう一度、プローブ先端をワークに接地するところからやり直して下さい。

備考:

プローブ先端はワークに触れてから4mmまで移動することができます。それ以上の場合、プローブは破損しますが、ワーク及び3Dセンサー自身は損傷しない構造になっています。その場合、プローブのみ交換して下さい(項目[6] 参照)

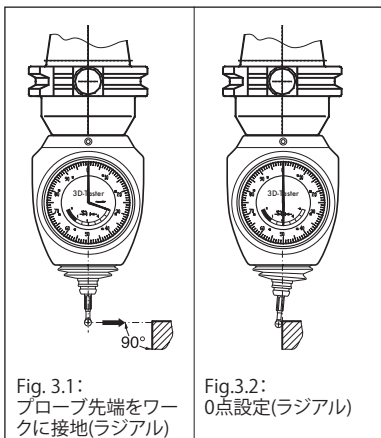


Fig. 3.1:  
プローブ先端をワークに接地(ラジアル)

Fig.3.2:  
0点設定(ラジアル)

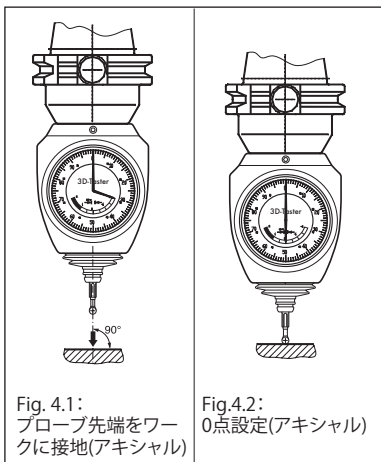


Fig. 4.1:  
プローブ先端をワークに接地(アキシャル)

Fig.4.2:  
0点設定(アキシャル)

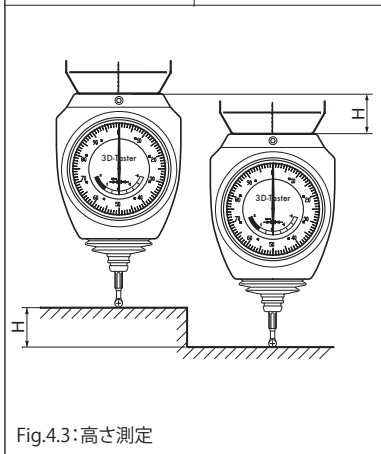


Fig.4.3: 高さ測定

### [3] アキシャル方向の使い方 (z-軸 Fig.4)

アキシャル方向では高さを測定することができます。ロングプローブ、ショートプローブに係わらず測定方法は同じです。

- Fig.4.1及び4.2のように測定面(1つ目)の上に3Dセンサーを移動させ長短針を0上の位置に設定して下さい。
- 機械の座標(z-軸)を「0点設定」して下さい。
- 測定面(1つ目)と同様の作業(長短針共に「0」)を行って下さい。
- 機械の座標に2つの測定面の距離(z-軸)が表示されます。

### [4] ワークの長さ測定 (Fig.5)

Universal 3Dセンサーはワークの寸法も測ることができます(例:製作物の寸法確認など)

- 「[2] ラジアル方向の使い方」の通りにプローブ先端を1面に接地させ、長短針共に「0」の位置に設置して下さい。
- 機械の座標を「0点設定」して下さい。
- 2つ目のワーク面にプローブ先端を接地させ長短針共に「0」に合わせて下さい。
- 機械の座標に「0点」からの距離(ワークの寸法)が表示されます。

### [5] 穴及びシャフトの中心芯出しと寸法測定(x-, y-軸 Fig.6)

- A-B間(可能な限り中心点近く)の測定を行い、その距離を半分の位置にセンサーを移動させて下さい。
- C-D間(A-B間に対して垂直方向)の測定を行い、その距離を半分の位置にセンサーを移動させて下さい。
- E-F間(A-B間に対して平行)の測定を行い、その距離を半分の位置にセンサーを移動させて下さい。正確な円の中心座標上をスピンドルを導くことができます。

上記の手順で穴(もしくはシャフト)の中心芯出し及び寸法測定が行えます。

### [6] 面の調整(Fig.7)

Universal 3Dセンサーは機械軸に対して面(ワーク、治具、機械のテーブルなど)を測定し正しく調整することができます。

- ショートプローブを装着して下さい。
- 測定面上(ラジアル/アキシャル)へ3Dセンサーを移動させて下さい。
- プローブ先端を測定面に対して約0.1mm接地させて下さい(ダイヤルゲージ上:-1.9mm)。
- 上記の状態で作動してワーク表面に沿って3Dセンサーを動かして下さい(Fig.7)。ダイヤルゲージ上では機械軸に対する測定面のずれが表示されます。

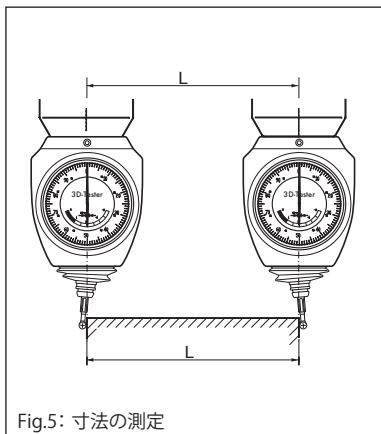


Fig.5: 寸法の測定

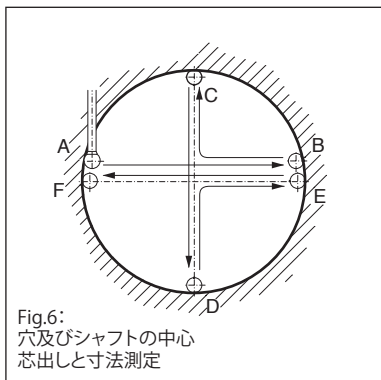


Fig.6: 穴及びシャフトの中心芯出しと寸法測定

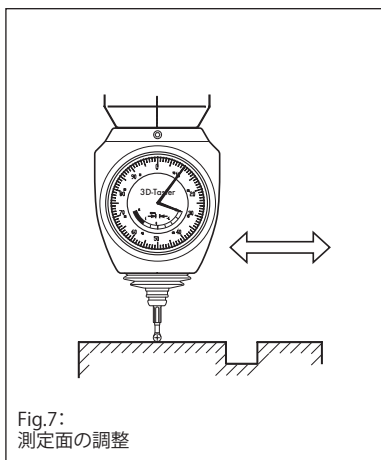


Fig.7: 測定面の調整

プローブ先端が少量の接地の場合、穴や溝などの場合でもそのまま測定することができます。

注意:測定面に沿ってプローブを移動させる場合、針の振れは実際の値と異なる場合があります。

### [7] プローブ先端の交換

プローブの破損もしくはプローブタイプを変更する場合は以下の方法で簡単にプローブを交換することができます。

- プローブを回して取り外して下さい。その際、ゴムカバーは取り外さないで下さい。
- 新しいプローブを装置にねじ込んで装着して下さい(汚れが無いことを確認して下さい)。
- ゴムカバーの確認  
ゴムカバーは3Dセンサーを汚れから保護する役割を果たしています。「Fig.8」を参考に正しくゴムカバーが装着されているか確認して下さい。
- 芯出しの確認作業を行い、場合によっては調整を行って下さい(項目[1]参照)

### [8] クリーニング

- 3Dセンサーが汚れている場合は清潔なウエスなどで汚れをふき取って下さい。
- 汚れがひどい場合は溶剤が入っていないクリーナーで汚れを拭き取って下さい。

### [9] 一般注意事項

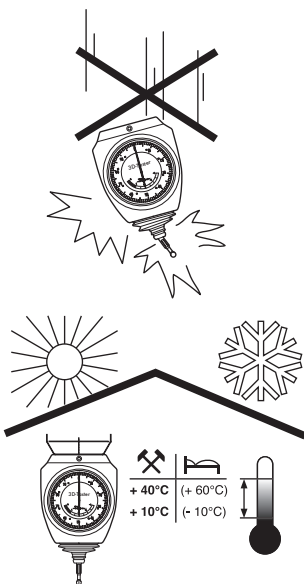
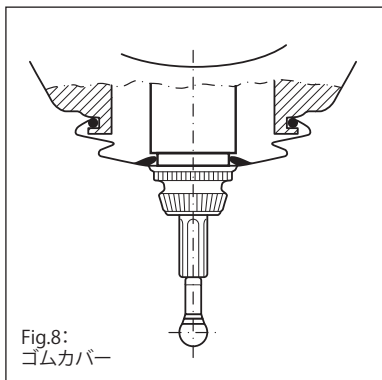
- Universal 3Dセンサーは基本的には整備は不要です。
- 3Dセンサーを使用する場合は必ず、機械のスピンドル及びクーラント供給を停止させて下さい。
- 3Dセンサーに強い衝撃を与えないで下さい。
- 3Dセンサーは直射日光に当たらないように保管して下さい。熱膨張を起こし、正しく測定ができない可能性があります。
- 3Dセンサーを分解した場合、保証は失効します。ご注意下さい。

### [10] 標準付属品

- Universal 3Dセンサー 1台(ショートプローブ付き)
- 六角レンチ(2mm) 1個

### [11] 付属品

- ショートプローブ
- ロングプローブ



# 3Dセンサー デジタル 使用説明

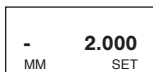
3Dセンサー デジタルはUniversal 3Dセンサーをさらに発展させた装置です。装置正面にあるディスプレイは0.001mmまで表示できます。ディスプレイ上の数字は大きく表示されている為、装置から離れた場所でも明確に数値を読み取ることができます。本装置は防水性(IP規格 IP64)、防塵性にすぐれています。また、ツールマガジンに保管することも可能です。

## 操作

3Dセンサー デジタルはUniversal 3Dセンサー(アナログ)の操作方法は基本的に同じです。以下には3Dセンサー デジタルに追加された機能のみ記載します。

### [1]起動及び機能チェック

電源は「ON/OFF」ボタンで行います。電源ON後、ディスプレイに以下の内容が表示されます。



ディスプレイ上の数値は「-2.000mm ±0.003」と表示しなければなりません。ディスプレイ上の数値が異なる場合はプローブを何度か本体方向(z軸)に押し込み、バネを元に戻して下さい。

「ON/OFF」ボタンを短く押すと、ディスプレイの表示は「-2.000」になります。

注意!

電源ON後、ディスプレイ上に表示された数値が公差外の場合、装置が損傷している恐れがあります。一度「ON/OFF」ボタンを短く押しディスプレイ上の数値を「-2.000」に戻し、ゲージなどを使用し測定精度に問題ないか確認(x-, y-, z軸の寸法測定)して下さい。

### [2]単位表示の切り替え(mm/Inch)

「MODE」ボタンを短く押すと、単位が切り替えられます。現状の単位はディスプレイ上に表示されます。

### [3]電源OFF

「ON/OFF」を長く押すと装置の電源がOFFします。

注意!

3Dセンサーの電源をOFFする時はプローブが曲がっていない状態で行って下さい。プローブが曲がった状態でOFFすると、次の起動時に誤った数値が表示される可能性があります。3Dセンサーは自動OFF機能はありません。使用後は必ず、「ON/OFF」ボタンを押し電源を切って下さい。

### [4]バッテリー交換

3Dセンサーのバッテリーは「コイン型リチウム電池(3V) CR2032」です。電池の寿命は約3,000時間です。ディスプレイ上に「B」が表示された場合、電池を交換して下さい。

- 本体下のネジを取り外し、電池を取り除いて下さい。(六角レンチ 1.3mm)
- 新しい電池の平らな面を下にして取り付けして下さい。
- ネジを締め固定して下さい(Oリングに注意して下さい)。
- 電源ON後、初期値を入力して下さい([5]参照)。
- 古い電池を破棄して下さい。

### [5]初期値の入力

電源ON後にディスプレイ上に表示される数値が「-2.000 ±0.003」から外れている場合(例:電池交換後など)、この数値を変更して下さい。

- 「mm」の場合の初期値の設定(「MODE」ボタン)
- 「MODE」ボタンを下記絵の表示になるまで押し続けて下さい。



「\_」がある箇所の数値を変更することができます。「MODE」ボタンを押すと右方向へ「\_」が移動します。

- 「SET」ボタンで「\_」上の数値を変更することができます。「mm」の場合、下記絵の通りに設定して下さい。



- 「MODE」を長押しすると、設定モードが終了し測定モードに入ります。ディスプレイ上に初期値と同様の数値が表示されます。

### [6]装置のリセット

ディスプレイ上の表示が不正確な場合、装置を一度リセットして下さい。

- 装置の電池を抜き取り、再度差し込んで下さい。
- ディスプレイ上の初期値を再度入力して下さい([5]参照)。