

WYLER

WYLER AG
Im Holderli
CH-8405 WINTERTHUR
Switzerland

Tel. 0041 (0) 52 233 66 66
Fax. 0041 (0) 52 233 20 53

Homepage: <http://www.wylerag.com>
E-Mail: wyler@wylerag.com



BEDIENUNGSANLEITUNG



INSTRUCTIONS MANUAL



MODE D'EMPLOI



CLINOMETER 80



 **Swiss
Quality**

BEDIENUNGS- UND SERVICE-ANLEITUNG FÜR CLINOMETER NR. 80

Messprinzip

Der CLINOMETER No 80 basiert auf einem Präzisions-Schneckengetriebe, das die mechanische Präzision der Teilung sicherstellt. Das für die Bewegung notwendige Spiel des mechanischen Systems wird minimiert durch Federdruck sowohl auf der Verbindung zwischen Schnecke und Schneckenrad wie auf den Kugelsitz der Schneckenwelle.

Das Schneckengetriebe ist mit 360 Zähnen so ausgelegt, dass 1 Umdrehung an der Schneckenwelle (Mikrometer-Trommel) dem Vorschub von 1 Grad am Schneckenrad und damit am Libellenkörper des Instruments entspricht.

Eine zentrale Nabe verbindet das Schneckenrad, den Libellenkörper und die Skalenscheibe. Die Kreisteilung beginnt bei Null und geht in beiden Richtungen bis 180 Grad. Sie ist durch das kleine Fenster im Körper des Clinometers sichtbar und kann leicht gegenüber einer Pfeilmarkierung am Gehäuse abgelesen werden.

Das obere Ende der Schneckenwelle steht über das Gehäuse des Clinometers vor und bietet einen konischen Präzisionsitz und ein Feststellgewinde für die skalierte Mikrometertrommel. Diese Trommel ist graviert mit 60 Teilstrichen und erlaubt damit eine Ablesung bis hinunter auf 1 Bogenminute.

Die Hauptlibelle ist mit Messstrichen für eine Empfindlichkeit von 0,3 mm/m bezeichnet, was annähernd 1 Bogenminute entspricht, so dass die Ablesung auf der Mikrometertrommel und auf der Libelle möglichst übereinstimmen.

Die Längsachse der Libelle ist in der zweiten Richtung so ausgerichtet, dass Twistfehler möglichst geringe Auswirkung haben. Die Referenz für die Ausrichtung ist das Prisma der Messbasis sofern das Instrument mit einer solchen Basis ausgerüstet ist. Andernfalls wird die Frontfläche der montierten Messbasis oder bei Geräten ohne Messbasis die Frontfläche des Gehäuses als Referenz verwendet.

Bedienungselemente

Die skalierte Mikrometertrommel wird verwendet für die Ablesung von Bogenminuten gegenüber der angebrachten Pfeilmarkierung. Der Mikrometer soll vor der Ablesung eines Wertes immer zuletzt in Richtung der aufsteigenden Skala gedreht werden.

Ein auf der zentralen Nabe fest montierter gerändelter Ring erlaubt einen Schnellvorschub der Hauptskala für die Grobeinstellung. Um diese Möglichkeit zu nutzen, muss die Kupplung des Schneckengetriebes ausgeklinkt werden. Dies wird erreicht, indem man die gefederte Schneckenwelle mit der Mikrometertrommel in Richtung der Seite des Gehäuses drückt.

Achtung!

Stellen Sie sicher, dass das Schneckengetriebe sauber ausgekuppelt ist, wenn Sie an der Nabe drehen (Schnellverstellung). Kuppeln Sie das Getriebe sehr vorsichtig wieder ein, da sonst die Zähne des Präzisions-Getriebes Schaden nehmen können.

Ablesung der Messwerte auf den Skalen

Zuerst lesen Sie die Skalenscheibe auf der Nabe ab, indem Sie den nächsten vollen 1 Grad Wert hinter der Pfeilmarke ablesen. Danach lesen Sie den Wert auf der Mikrometertrommel ab. Abhängig vom aktuell verwendeten Sektor der Hauptskala wird der genaue Wert wie folgt ermittelt:

Im positiven Sektor addieren Sie den Wert auf der Mikrometerskala (Bogenminuten) einfach zum abgelesenen Wert der Hauptskala (Grad)

Im negativen Sektor lesen Sie den Wert der Mikrometerskala ab, berechnen Sie die Anzahl Bogenminuten, die fehlen um auf 60 Minuten zu kommen, dann addieren Sie diese berechnete Differenz zum abgelesenen Wert der Hauptskala (Grad).

Anwendungen

Um eine Neigung zu messen

Setzen Sie den Clinometer vorsichtig auf das Messobjekt. Kuppeln Sie das Schneckengetriebe aus und drehen Sie die Nabe mit der Hauptskala bis die Libelle ungefähr horizontal ist. Kuppeln Sie das Getriebe vorsichtig wieder ein. Drehen Sie nun an der Mikrometertrommel bis die Blase der Libelle in der Mitte zwischen den beiden grösseren Markierungen liegt. Stellen Sie sicher, dass die letzte Korrektur in Richtung der aufsteigenden Skala gedreht wird. Lesen Sie nun die Neigung wie oben beschreiben von Hauptskala und Mikrometer ab.

Um einen vorgegebenen Winkel zu prüfen:

Der Clinometer kann auf einen vorgegebenen Wert eingestellt werden, bevor das Instrument auf das Messobjekt aufgesetzt wird. Sofern die Abweichung gering ist, können Sie die Skala auf der Libelle verwenden, um die aktuelle Abweichung abzulesen.

Um ein Messobjekt in einem bestimmten Winkel auszurichten:

Stellen Sie den Clinometer auf den gewünschten Winkel ein. Nachdem Sie den Clinometer auf dem Messobjekt platziert haben, können Sie dieses ausrichten, bis die Blase der Libelle im Zentrum steht.

Zur Beachtung:

Der Clinometer misst in Tat und Wahrheit Neigungen in Bezug auf den physisch definierten "Erdmittelpunkt der Schwerkraft". Es ist zu beachten, dass die Ausrichtung des Instrumentes auf dem Messobjekt sehr wichtig ist, da der Clinometer aus der Natur der Sache nicht die tatsächliche Neigung eines Objektes anzeigen wird sondern die Neigung einer Linie die parallel zur Messachse des Clinometers liegt, welche eine Kombination von verschiedenen Winkeln wiedergeben kann.

Dies bedeutet, dass es äusserst wichtig ist, dass das Instrument auf einer geneigten Fläche sehr genau ausgerichtet wird, um Messfehler zu vermeiden.

Messungen bei Temperaturen die stark von der für Präzisions-Messtechnik üblichen Temperatur abweichen, können durch die thermische Ausdehnung der im Instrument verwendeten Materialien beeinflusst werden. Um Messfehler möglichst auszumerzen, ist es in solchen Fällen empfehlenswert jeweils zwei Messungen durchzuführen, eine in aufsteigender und eine in absteigender Richtung. Durch die Verwendung des Durchschnittswerts beider Messungen wird der durch unterschiedliche Ausdehnung von Schneckenwelle und Gehäuse verursachte Fehler eliminiert.

Kalibrierung

Notwendige Ausrüstung:

- Mess- und Kontrollplatte von hoher Qualität (gemäss DIN 876/00 oder US-Standard, quality AA)
- Teilkopf mit kontinuierlicher Teilmöglichkeit oder Teilkopf mit fester Teilung zusammen mit einem Sinusbalken. Die Genauigkeit dieser Ausrüstung sollte besser oder gleich 10 Bogensekunden sein damit sichergestellt ist, dass eine Kalibrierung überhaupt Sinn macht.
- Einrichtung, die es erlaubt, die Mikrometerwelle mechanisch mit einer Geschwindigkeit von weniger als 100 Umdrehungen pro Minute zu drehen. (z.B. Ständerbohrmaschine mit flexibler Muffenverlängerung und einer metrischen Muffe 13 mm)

Kalibriervorgang:

1. Mechanische Rotation der Mikrometerwelle (bei max. 100 U/min.) bis sich die Hauptnabe mindestens 20 Mal komplett um die eigene Achse gedreht hat. (Clinometer, die kalibriert werden müssen, können unter Umständen während längerer Zeit in einem sehr kleinen Teil des ganzen Messbereichs eingesetzt worden sein. Dies kann Ablagerungen von getrocknetem Fett bilden, die dann dazu führen dass der Clinometer in diesem Bereich die Messgenauigkeit nicht mehr erfüllt. Die beschriebene Vorbereitung glättet solche Ablagerungen und kann sogar kleinere Beschädigungen durch unvorsichtiges Einkuppeln des Getriebes ausgleichen.)
2. Sichtkontrolle des Instrumentes auf offensichtliche Beschädigungen. Auf der Mess- und Kontrollplatte wird die Geometrie der Messbasis kontrolliert. Das Instrument muss auf der Platte stehen ohne zu wackeln.
3. Stellen Sie die Mess- und Kontrollplatte in beiden Richtungen möglichst horizontal. Setzen Sie den Clinometer in Nullstellung (aufsteigende Skala) und kontrollieren Sie die Genauigkeit des Nullpunktes. Wenden Sie die Methode der Umschlagmessung an, um Restfehler in der Nivellierung der Platte zu eliminieren. Die Toleranz ist 1/5 Teilstrich auf der Libelle.
4. Stellen Sie den Clinometer auf den Teilkopf mit kontinuierlicher Teilmöglichkeit oder auf den Sinusbalken und kontrollieren Sie allfällige Fehler innerhalb einer Umdrehung an der Mikrometertrommel. Die Toleranz ist 1 Teilstrich. An dieser Stelle festgestellte Fehler können auf ungenügenden Federdruck des Kugelsitzes am unteren Lager oder auf Verbiegungen der Schneckenwelle nach einem Sturz zurückzuführen sein.
5. Stellen Sie den Clinometer auf den Teilkopf mit kontinuierlicher Teilmöglichkeit bzw. auf den Teilkopf mit fester Teilung. Kontrollieren Sie allfällige Abweichungen in absoluten Zahlen. Stellen Sie sicher, dass der Nullpunkt des Teilkopfes und des zu prüfenden Clinometers übereinstimmen und dass der Clinometer korrekt auf dem Teilkopf ausgerichtet ist. Die Toleranz ist 1 ½ Bogenminuten. Korrekturen kleiner Fehler können wie nachstehend vorgenommen werden. Für grössere Fehler muss das Gerät im Werk komplett zerlegt und neu aufgebaut werden, sofern dies ökonomisch sinnvoll ist.

Korrekturen:

Minimalste Korrekturen können durch verschieben des Plättchens mit der Pfeilmarkierung erreicht werden. Für grössere Korrekturen gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie vor einer allfälligen Korrektur sicher, dass kein Messfehler vorliegt. Grössere Korrekturen sind normalerweise nur notwendig nach Reparaturen als Folge von Beschädigungen oder weil die Mikrometertrommel oder der Libellenträger sich gelöst hat.
- Halten Sie den gerändelten Teil der Mikrometertrommel mit einer entsprechend grossen Zange fest und lösen Sie die Hutmutter (metrischer Schlüssel 13 mm) um $\frac{1}{2}$ Umdrehung.
- Kuppeln Sie das Schneckengetriebe aus indem Sie die Mikrometertrommel gegen das Ende des Gerätes drücken. Klopfen Sie mit einem leichten Plastikhammer auf die Hutmutter bis sich die Mikrometertrommel vom Konus der Schneckenwelle löst. Achten Sie darauf, dass das Schneckengetriebe während diesem Vorgang immer vollständig ausgekuppelt bleibt, da die Präzisionsverzahnung sonst beschädigt werden könnte.
- Stellen Sie die Pfeilmarkierung in die Mittelposition, drehen Sie die Mikrometerwelle in Richtung der aufsteigenden Skala bis die Blase der Libelle genau zentriert ist. Nun richten Sie die Nullposition der Mikrometertrommel genau auf die Pfeilmarkierung aus und ziehen die Hutmutter wieder fest. Eine allenfalls notwendige Nachjustierung kann durch Verschieben der Pfeilmarkierung erfolgen.

OPERATING AND SERVICE INSTRUCTIONS FOR CLINOMETER NO. 80

Measuring principle

CLINOMETER No 80 depends up on a high precision worm drive to assure mechanical dividing accuracy. Backlash of the mechanical system is minimised by spring loading of both, the contact between worm and gear wheel and the bearing (ball seat) of the worm shaft.

The worm gear is designed with 360 teeth thereby providing a relationship of 1 turn on the worm being even to 1 degree advancement on the worm gear and consequently on the vial body of the instrument.

A hub assembly incorporating the worm gear and the vial body is equipped with a graduated disc. This graduation starting from zero and running to both sides up to 180 arc.deg. is visual through a window in the Clinometers body and may be read against an index.

The top end of the worm shaft protrudes the Clinometers body and provides tapered seating and locking thread for a graduated micrometer drum. The micrometer drum is graduated with 60 increments, therefore provides reading capability down to 1 min. of arc.

The master vial is graduated for a sensitivity of 0.3 mm/m which is close to 1 min. arc. to provide compatibility of reading on the micrometer drum as well as on the vial graduation.

The vial axis is also aligned in the secondary axis for minimum cross talk. The reference for this alignment is the V- groove when such a base is installed, if not, the reference is the facing surface of the base or - if no base is mounted - the front face of the housing.

Operating elements

The graduated micrometer drum is used to read min. arc. against the index provided. Operation of the micrometer device shall always be in the direction of the raising micrometer scale before reading.

A knurled ring mounted to the protruding hub provides the grip for fast advancement of the main scale (rough setting). To make use of this feature, release the coupling of the gear drive by pressing the spring loaded worm shaft with the micrometer drum towards the side of the housing.

Attention!

Take care that the gear drive is properly disengaged while advancing the hub and carefully reengage the drive as otherwise the precision cut worm wheel teeth may be deformed.

Reading the graduated scales

First read the hub scale and note the full 1 degree graduation being beyond the index. Then read the micrometer value. Depending on the sector of the main scale being used proceed as follows:

In the positive sector simply add the micrometer value (min. arc.) to the value of the main scale.

In the negative sector read the micrometer, calculate the number of min. of arc. missing up to 60 min. of arc., add the calculated figure to the reading of the main scale.

Applications

To measure an inclination:

Place the Clinometer properly on the object. Disengage the gear drive and rotate the hub until the vial is approximately horizontal. Carefully re-engage the gear drive. Rotate the micrometer until the vial is centred. Assure that the last correction is made by turning the micrometer in the direction of raising scale. Read the inclination from main scale and micrometer.

To inspect an angle:

The Clinometer may be set to the required angle before placing the same on the object. Provided the tolerance required is close, use the graduations of the vial to read the deviation present.

To adjust an object to a predetermined inclination:

Set the Clinometer to the required angle. After placing the Clinometer on the object, adjust the same until the bubble of the vial is centred.

Precautions:

The Clinometer actually measures inclinations in respect of the physically defined point "centre of gravity of the Earth". Be aware that the alignment of the instrument on the measuring object is important as the Clinometer will not naturally indicate the inclination of an object, but will indicate the inclination of a line parallel to the axis of the Clinometer which may represent a compound angle.

This means that it is of utmost importance to set the instrument well aligned on an inclined surface in order to prevent measuring errors.

Measurements conducted at temperatures considerably different from standard metrology temperature may be affected by thermal expansion of the materials used in the instrument. To eliminate errors in this case, two readings, one in the falling direction and one in the raising direction should be taken. Using the average of the two readings will offset the error due to different thermal expansion of housing and worm shaft.

Calibration

Equipment needed:

- Surface plate of superior quality (according to DIN 876/00 or to US standard, quality AA)
- Dividing head with infinite reading or indexing head and sine bar. Accuracy of this equipment should be superior or even to 10 sec. of arc. to assure a calibration which makes sense.
- Device to mechanically rotate the micrometer shaft at a speed of less than 100 rev./min. (e.g. drill press with flexible socket elongation and metric socket 13 mm)

Calibration procedure:

1. Mechanically rotate the micrometer shaft (at max. 100 rev./min.) for at least 20 complete rounds on the main hub. (Clinometers due for recalibration may have been used at a very small portion of the total measuring range for the overall service time. This may have built up deposits of dried grease causing the Clinometer to fail calibration at this points. The suggested preparation will smooth out such deposits and may also remove small damages resulting from careless reengaging of the gears.)
2. Visually inspect the instrument for obvious damages. On the surface plate, check the geometry of the measuring base. The instrument should rest on the surface without any wobbling.
3. Adjust the surface plate to as horizontal as possible in both directions. Set the Clinometer to zero, (raising scale) and check for accuracy of zero. Use "reversal method" to cancel out rest errors in plate levelling. The tolerance is 1/5 of a vial division.
4. Place the Clinometer on the infinite divider head or on the sine bar and check for errors within one turn of the micrometer drum. The tolerance is 1 graduation. Errors at this point may be due to inoperative spring loading of the ball pan at the bottom bearing or are due to bending of the worm shaft after a drop.
5. Place the Clinometer on the infinite divider head or on the indexing head. Check for errors in absolute readings. Assure that the zero of divider is identical with zero of the Clinometer under inspection. Assure that the Clinometer is correctly aligned on the divider head. Tolerance is 1 ½ min. arc. Corrections of small errors can be made as described here after. For larger corrections or if irregular deviations are present, the Clinometer must be rebuilt at the factory if this is economically reasonable.

Corrections:

Minute corrections are possible by moving the index of the micrometer (plate with slotted screw holes). To correct larger amounts proceed as follows:

- Before executing a correction, please make sure that no measuring error occurred. Large corrections should normally not be necessary except after repairs, which may result from a damage, or due to lose fitting of the micrometer drum or of the vial carrier.
- Grip the knurled part of the micrometer drum with a padded pliers and loosen the retainer nut (metric spanner 13 mm) by $\frac{1}{2}$ turn.
- Disengage the gear drive. With a light plastic hammer knock the cap of the retainer nut until the micrometer drum brakes free of the mounting cone. Take care to keep the gear drive disengaged completely during this operation otherwise you risk to destroy the precision drive.
- Set the index to mid position, turn the micrometer shaft in the direction of raising scale until the bubble is centred on the vial. Place the zero graduation of the micrometer drum in alignment with the index and retighten the retainer nut. For further minute adjustments shift the index accordingly.

MODE D'EMPLOI ET INSTRUCTIONS DE SERVICE pour CLINOMETER NO. 80

Principe de Mesure

Le CLINOMETER No. 80 est basé sur un engrenage de précision à vis sans fin qui assure la précision mécanique de la division. Le jeu nécessaire pour le mouvement du système mécanique est minimisé par la pression des ressorts non seulement sur la connexion entre la vis sans fin et la roue tangente mais aussi sur le siège à boule de l'arbre à vis sans fin.

L'engrenage à vis sans fin est dessiné avec 360 dents de sorte que 1 rotation entière de l'arbre à vis sans fin (tambour du micromètre) correspond à une avance de 1 degré à la roue tangente et donc du corps porte-libelle de l'instrument.

Un moyeu central joint la roue à vis sans fin, le corps porte-libelle et le cadran. La division du cercle commence à Zéro et s'augmente dans les deux directions jusqu'à 180 degrés. La graduation et visible par la petite fenêtre dans le corps du Clinometer et peut être lue aisément vers un indice à aiguille fixé au boîtier.

La fin supérieure de l'arbre à vis sans fin dépasse le boîtier du Clinometer et offre un siège conique de précision et un filet pour arrêter le tambour gradué du micromètre. Ce tambour montre une échelle de 60 divisions et permet ainsi la lecture de valeurs jusqu'à 1 minute d'arc.

La fiole principale est marquée de lignes de division pour une sensibilité de 0,3 mm/m ce qui correspond à peu près à 1 minute d'arc pour assurer que la lecture sur le tambour du micromètre et sur la fiole correspondent le mieux possible.

L'axe longitudinal de la fiole est aligné dans la deuxième direction pour minimiser l'influence des erreurs de gauchissement (Twist). La référence pour cet alignement est le prisme (Vé) de la base de mesure si l'instrument est muni d'une telle base. Autrement la face frontale de la base de mesure ou - en cas d'un instrument sans base de mesure - la face frontale du boîtier sont utilisées comme référence.

Eléments d'opération

L'échelle du tambour du micromètre est utilisée pour la lecture de minutes d'arc vers un indice à aiguille fixé au boîtier. Le dernier ajustage du micromètre avant la lecture d'une valeur doit se faire à la direction de l'échelle augmentante.

Un anneau moleté fixement monté sur le moyeu permet l'avance vite du cadran principal pour un réglage approximatif. Pour utiliser cette option l'accouplement de l'engrenage à vis sans fin doit être déclenché en poussant l'arbre à vis sans fin avec le tambour du micromètre contre son ressort vers le côté du boîtier.

Attention!

Veillez vous assurer que l'engrenage à vis sans fin soit bien déclenché si vous tournez au moyeu (ajustage vite). Embrayez l'engrenage très prudemment car autrement les dents de l'engrenage de précision peuvent être endommagés.

Lecture des Valeurs de Mesure aux Echelles

D'abord veuillez lire le cadran fixé au moyeu et noter la prochaine valeur de 1 degré entier derrière l'indice. Ensuite veuillez lire la valeur sur le tambour du micromètre. Dépendant du secteur de l'échelle principale utilisé vous pouvez déterminer la valeur précise comme suit:

Dans le secteur positif additionnez la valeur de l'échelle au micromètre (minutes d'arc) simplement à la valeur lue au cadran principal (degrés).

Dans le secteur négatif lisez la valeur de l'échelle au micromètre, calculez le nombre de minutes d'arc qui faudrait pour compléter 60 minutes. Ensuite additionnez cette différence calculée à la valeur lue au cadran principal (degrés).

Applications

Pour mesurer une inclinaison

Posez le Clinometer proprement sur l'objet à mesurer. Déclenchez l'engrenage à vis sans fin et tournez le moyeu avec le cadran principal jusqu'à ce que la fiole soit à peu près horizontale. Embrayez l'engrenage prudemment. Tournez maintenant au tambour du micromètre jusqu'à ce que la bulle de la fiole soit bien centrée entre les deux marques. Assurez que la dernière correction est tournée dans la direction de l'échelle augmentante. Lisez maintenant la valeur de mesure du cadran et du micromètre comme décrit ci-dessus.

Pour l'inspection d'un angle:

Le Clinometer peut être ajusté à une valeur préfixée avant que l'instrument soit positionné sur l'objet de mesure. Si la déviation est minuscule l'échelle marquée sur la fiole peut être utilisée pour déterminer la déviation.

Pour ajuster un objet de mesure à un angle particulier:

Ajustez le Clinometer à l'angle désiré. Après avoir positionné le Clinometer sur l'objet de mesure vous pouvez ajuster celui-ci jusqu'à ce que la bulle de la fiole soit bien centrée entre les deux marques.

Attention:

Le Clinometer mesure en effet des inclinaisons en relation au "centre de gravité" physiquement défini. Il faut donc se rendre compte que l'alignement de l'instrument sur l'objet de mesure est très important car le Clinomètre n'indiquera pas naturellement l'inclinaison d'un objet mais l'inclinaison d'une ligne théorique parallèle à l'axe de mesure du Clinometer qui peut être une inclinaison composée.

Cela veut dire qu'il est extrêmement important d'aligner l'instrument sur une surface inclinée très précisément pour éviter des erreurs de mesure.

Mesurages exécutés à des températures considérablement différentes aux températures standard de métrologie peuvent être influencés par l'expansion thermique des matériaux utilisés pour la construction de l'instrument. Pour éliminer les erreurs de mesure le mieux possible il est recommandé dans des cas pareils de faire deux mesures l'une en direction montante et une en direction descendante. Par l'utilisation de la valeur moyenne de ces deux mesures l'erreur causée par l'extension différente de l'arbre à vis sans fin et du boîtier peut être éliminé.

Etalonnage

Équipement nécessaire:

- Marbre de mesure et de contrôle de haute qualité (selon DIN 876/00 ou selon standard américain, qualité AA)
- Mécanisme diviseur à lecture infinie ou un mécanisme diviseur à division fixe combiné avec une barre sinus. La précision de cet équipement devrait être meilleure ou égale à 10 secondes d'arc pour assurer qu'un étalonnage puisse être utile.
- Équipement permettant de tourner l'arbre du micromètre mécaniquement à une vitesse de moins de 100 rotations par minute (par exemple perceuse verticale à montant avec une extension de manchon flexible et un manchon métrique de 13 mm).

Procédé d'étalonnage:

1. Rotation mécanique de l'arbre du micromètre (à max. 100 rpm) jusqu'à ce que le moyeu principal se soit tourné au moins 20 tours complets sur son axe. (Clinometer nécessitant un étalonnage peuvent avoir été utilisé uniquement dans un secteur réduit de la capacité de mesure pendant un temps étendu. Par une telle utilisation des dépôts de graisse sèche peuvent se former qui mènent à une déviation hors tolérance dans ce secteur. La préparation décrite égalise de tels dépôts et peut même adoucir des petits dommages créés par l'embrayage peu soigneux de l'engrenage.
2. Inspection visuelle de l'instrument pour détecter des dommages visibles. Sur le marbre de mesure et de contrôle testez la géométrie de la base de mesure. L'instrument doit rester sur le marbre sans basculer.
3. Ajustez le marbre de mesure et de contrôle le plus horizontal possible dans les deux directions. Posez le Clinometer à la position Zéro (échelle montante) et vérifiez la précision du point Zéro. Utilisez la méthode de la mesure à retournement pour éliminer la déviation restante du nivelage du marbre. La tolérance maximale est de 1/5 d'une marque à l'échelle de la fiole.
4. Posez le Clinometer sur le mécanisme diviseur à lecture infinie ou sur la barre sinus et contrôlez des déviations éventuelles ou cours d'un tour complet du tambour du micromètre. La tolérance est 1 division. Des erreurs constatées à ce point peuvent se produire à cause d'une pression de ressort insuffisante sur le siège à boule à la fin inférieure ou à cause d'une déformation de l'arbre à vis sans fin suite à une chute.
5. Posez le Clinometer sur le mécanisme diviseur à lecture infinie ou sur le mécanisme diviseur à lecture fixe. Contrôlez des déviations possibles en figures absolues. Veuillez assurer que les points zéro du mécanisme diviseur et du Clinometer inspecté sont identiques et que le Clinometer est proprement aligné sur le mécanisme diviseur. La tolérance est 1 ½ minutes d'arc. Corrections d'erreurs minuscules peuvent être faites selon la description ci-après. Pour des erreurs plus importantes l'instrument doit être retourné à l'usine, démonté complètement, nettoyé et rassemblé (éventuellement avec des nouvelles pièces), si cela est raisonnable du point de vue économique.

Corrections:

Des corrections toute petites peuvent être atteintes par le déplacement de l'indice à aiguille. Pour des corrections plus importantes procédez comme suit:

- Avant une correction éventuelle assurez vous qu'il ne s'agit pas d'une erreur de mesure. Des corrections plus importantes ne sont normalement nécessaires qu'après une réparation suite à des dommages de la base de mesure ou si le tambour du micromètre ou le porte-voile s'est desserré.
- Tenez le tambour du micromètre par la sa partie moletée utilisant une pince suffisamment grande et desserrez l'écrou borne (clé métrique 13 mm) d'un demi tour.
- Déclenchez l'engrenage à vis sans fin en poussant le tambour du micromètre vers la fin du boîtier. Frappez avec une massette à embouts plastiques prudemment sur l'écrou borne jusqu'à ce que le tambour du micromètre se desserre du siège conique sur l'arbre à vis sans fin. Faites attention que l'engrenage à vis sans fin reste bien déclenché pendant cette opération car autrement l'engrenage de précision pourrait être endommagé.
- Fixez l'indice à aiguille à la position au milieu, tournez l'arbre du micromètre dans le sens de l'échelle augmentant jusqu'à ce que la bulle de la voile soit bien centrée. Alignez ensuite la marque "zéro" précisément avec l'aiguille de l'indice et re-serrez l'écrou borne. Un ré-ajustage éventuel peut être fait par le déplacement de l'indice.

