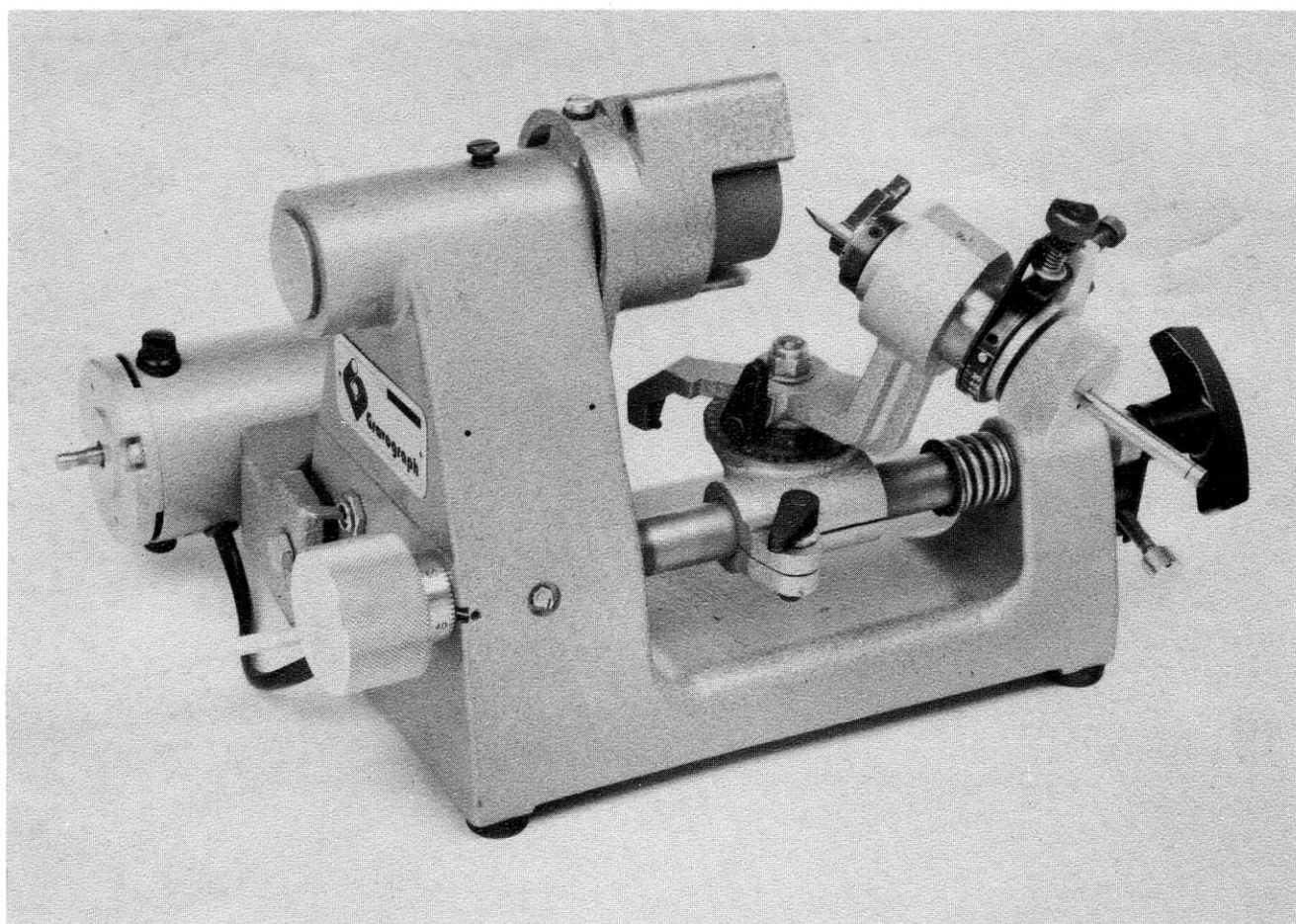
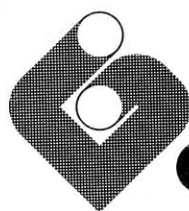


**Notice d'instructions**  
**Instruction notice**  
**Gebrauchsanleitung**  
**Boletin de instrucciones**  
**Istruzioni per l'uso**



**Machine à affûter**  
**Grinding machine**  
**Schleifmaschine**  
**Afiladora**  
**Macchina affilatrice**



**Gravograph**

**AF5**

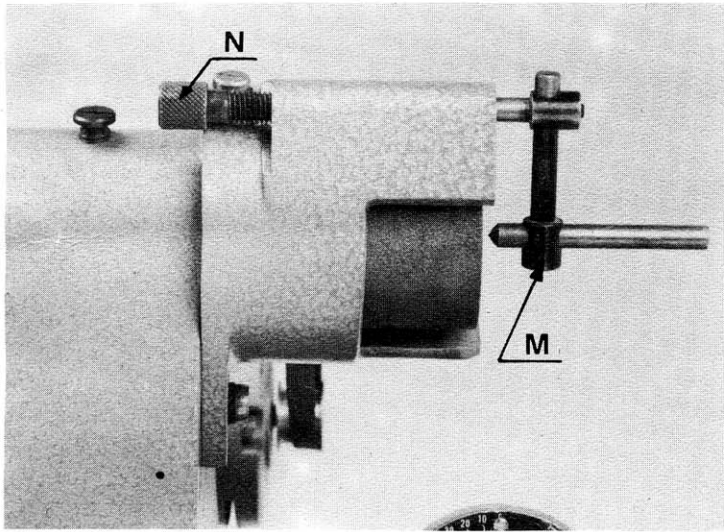


Fig. I

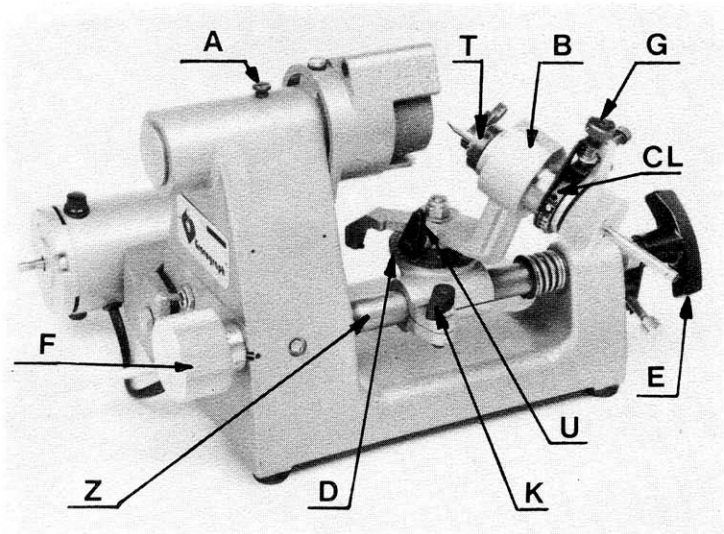


Fig. II

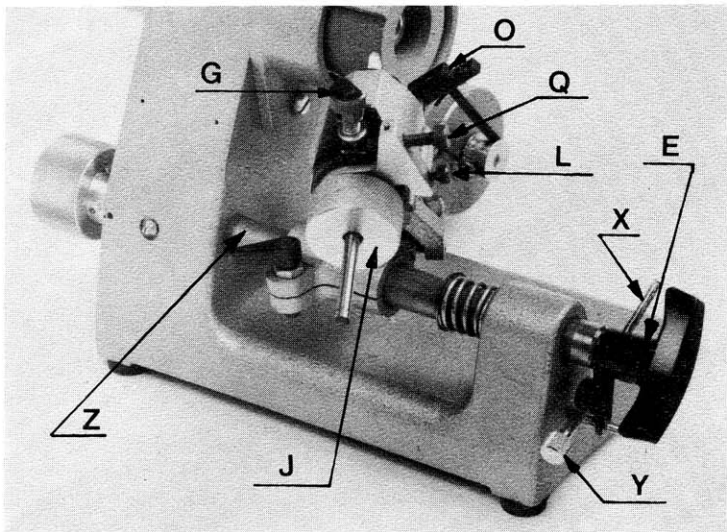


Fig. III

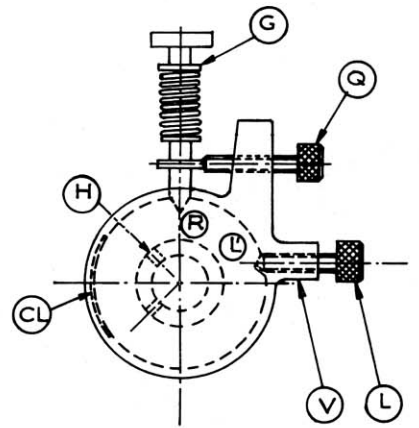


Fig. IV

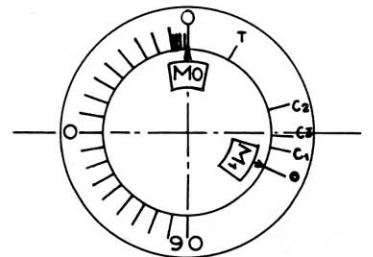


Fig. V

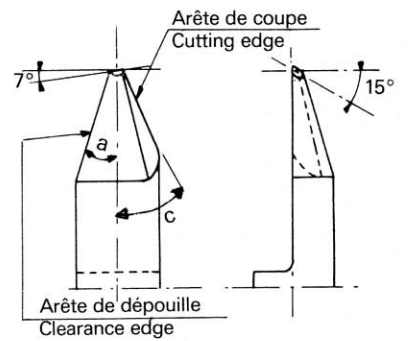


Fig. VI

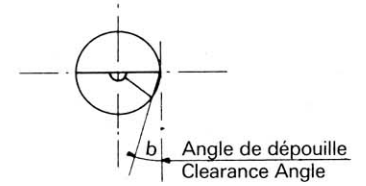


Fig. VI

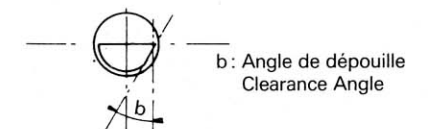
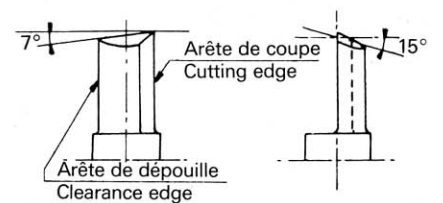


Fig. VII

# GRAVOGRAPH AF 5

**Machine à affûter les fraises à une coupe coniques, cylindriques et à bout sphérique.**

## NOTICE D'INSTRUCTIONS

### 1 - Désignation et fonction des organes principaux de la machine

Nota - pour permettre l'emballage, certaines pièces sont bloquées à des positions anormales lors de l'expédition. Il est donc conseillé de manœuvrer sans forcer les organes indiqués ci-dessous avant toute opération.

Fig. II

- T Broche porte-fraise
- B Bras porte-broche
- Z Axe support de l'ensemble porte-fraise
- F Bouton de déplacement de l'axe Z
- U Manette de blocage de rotation du bras porte-broche

Fig. II - III - IV

- E Poignée de blocage du basculement de l'axe Z
- G Doigt de positionnement de la broche porte-fraise.  
Dans la position de base indiquée fig. IV, la broche se trouve automatiquement positionnée à 40°. C'est cette position qui sera utilisée pour le serrage de la fraise, à l'aide de la pièce de guidage O, quelle que soit l'opération à exécuter.
- K Manette de blocage de l'ensemble porte-fraise sur l'axe Z.
- Y Vis de réglage de la course de basculement de l'axe Z.

### 2 - Meules. La machine utilise deux sortes de meules :

- Meule au carbure de silicium pour les fraises en acier rapide.
- Meule diamantée pour les fraises en carbure de tungstène.

### 3 - Mise en place de la meule

- 31 - Dévisser la vis A (Fig. II). Introduire la tige (livrée avec les accessoires) à l'intérieur de la broche porte-meule en tournant la broche à la main, de façon à présenter sous la tige le trou d'arrêt correspondant.
- 32 - Desserrer l'écrou avec la clé à tube, enlever l'écrou et la rondelle. Mettre en place la meule et la rondelle à l'intérieur de la meule. Resserrer l'écrou.
- 33 - Bloquer la meule.
- 34 - Remettre la vis A dans son logement.

### 4 - Dressage de la meule au carbure de silicium (Fig. 1)

La meule doit être parfaitement dressée pour donner un affûtage correct. Un dispositif de diamantage (réf. 52455 000) peut-être fourni sur demande et doit être utilisé comme suit :

- 41 - Placer la vis N dans le carter de meule et la visser à fond.
- 42 - Placer le porte-diamant dans son logement.
- 43 - Régler le diamant approximativement à 0,5 mm de la meule, par la vis M.
- 44 - Mettre le moteur en marche, approcher doucement le diamant de la meule en tournant la vis N dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, tout en poussant le porte-diamant vers la gauche. En même temps, balancer le diamant le long de la meule, jusqu'à ce que le dressage soit parfait.

**Important :** pendant l'opération de dressage, il est recommandé de protéger la broche des poussières de meulage en la recouvrant d'un chiffon.

### 5 - Entretien de la meule diamantée

Pour obtenir un long usage de cette meule, prendre les précautions suivantes :

- 51 - Faire des passes d'affûtage très faibles.
- 52 - Prendre garde à bien utiliser tout le bandeau de la meule afin de lui conserver une surface toujours plane, condition indispensable pour obtenir un bon résultat.

53 - Si le bandeau de la meule est endommagé et ne présente plus une surface plane, il est nécessaire de nous renvoyer la meule pour remise en état.

**De toute façon, ne jamais chercher à dresser la meule diamantée comme la meule pour fraises acier.**

### 6 - Réglage de la machine pour affûtage des fraises coniques standard à une lèvre de coupe

- 61 - Déplacer l'axe Z légèrement sur la droite avec la bouton F, pour comprimer le ressort de rappel.
- 62 - Positionner la broche T sur 40° (voir en G paragraphe 1)
- 63 - Régler le bras B sur la position M1/C1 (Fig. V) et la bloquer avec la manette U.
- 64 - Positionner la fraise à l'aide de la pièce de guidage O en la laissant dépasser de 15 mm environ et la bloquer avec le bouton J. Enlever la pièce de guidage.
- 65 - Débloquer la poignée E et la manette K.
- 66 - Faire pivoter l'axe Z pour mettre en contact la butée X sur la vis Y (Fig. III).
- 67 - Bloquer la poignée E dans cette position.
- 68 - En déplaçant l'ensemble porte-broche sur l'axe Z, venir présenter la fraise à proximité et face au bandeau de la meule, de telle sorte que l'extrémité de la fraise dépasse légèrement le bandeau. Dans cette position, rebloquer la manette K.
- 69 - Tirer le doigt G hors de l'encoche et le tourner d'un demi-tour pour être en position de rotation libre. Débloquer la poignée E.

### 7 - Affûtage des fraises coniques standard à une lèvre de coupe

Mettre le moteur en marche et commencer l'affûtage par un dégrossissage. Pour cela, amener la fraise en contact avec la meule en tournant très lentement avec la main gauche le bouton F. De la main droite, prendre le bouton J et donner un léger mouvement de va-et-vient qui doit couvrir toute la largeur du bandeau de la meule.

**Important :** pendant cette première opération, on meulera la fraise sans tourner celle-ci, afin d'obtenir une première facette. On obtiendra ensuite une deuxième facette en faisant tourner très peu la fraise sur elle-même en dehors du contact de la meule. En continuant ainsi, on obtient un affûtage en cône par série de facettes, ce qui permet d'user régulièrement la meule sans échauffer la fraise.

Après avoir fait sur la fraise des facettes de plus en plus rapprochées, finir le cône en faisant plusieurs rotations continues. L'affûtage du cône est terminé lorsqu'il est parfaitement poli.  
N.B. - les angles les plus généralement utilisés pour les fraises coniques à une lèvre de coupe sont les angles de 22,5°, 30° et 45° (demi-angle gravé). Pour faciliter le réglage de la machine à ces différents angles, nous les avons repérés sur le côté droit du cadran D (Fig. V).

Quand le repère de droite M1 se trouve sur la position C1 du cadran, l'index de gauche MO se trouve automatiquement à 17° (le demi-angle gravé c aura 22,5°).

Quand le repère M1 est sur C2, l'index MO se trouve sur 34° (le demi-angle gravé c aura 45°).

Quand le repère M1 est sur C3, l'index MO se trouve sur 22,5° (le demi-angle gravé c aura 30°).

La position C1 donne un angle de gravure de 45°.

La position C2 donne un angle de gravure de 90°.

La position C3 donne un angle de gravure de 60°.

Ces angles sont obtenus quand l'angle b (angle de dépouille, Fig. VI) est de 40°. Si l'angle b est augmenté, l'angle de gravure est également augmenté. Si, au contraire, l'angle b est diminué, l'angle de gravure est également diminué.

## 8 - Réglage de la troncature (largeur de coupe)

La troncature, la plupart du temps très légère, se fait souvent à la main, en présentant la fraise sur la meule suivant l'angle approprié. Si la troncature doit être plus accentuée pour obtenir une plus grande largeur de coupe opérer de la façon suivante :

81 - Positionner la fraise à 40° (voir en G paragraphe 1) et retirer la pièce de guidage O.

82 - Amener le repère M1 sur la position T du cadran (Fig. V)

83 - De la main gauche, tourner le bouton F pour amener doucement la pointe de la fraise en contact avec la meule. Meuler très légèrement par une série de petites passes pour obtenir la largeur de coupe désirée.

## 9 - Affûtage des fraises cylindriques à bout plat

91 - Mettre l'index MO sur le O du haut du cadran D (Fig. II et V).

92 - Mettre la fraise en place à 40° et lever le doigt G.

93 - Desserrer la vis L de façon à permettre à la broche de faire une rotation de 360° (Fig. III et IV).

94 - Desserrer la poignée E et amener la butée X en contact avec la vis Y en relevant le bras porte-broche.

95 - Resserrer la poignée E.

96 - Desserrer la manette K et placer la fraise devant le bandeau de la meule, de façon à obtenir la longueur d'affûtage cylindrique désirée. Serrer la manette K.

97 - Tenir la broche et desserrer la poignée E. Parfaire si nécessaire le réglage avec la vis Y.

### 98 - Mise au diamètre de la partie cylindrique

Mettre le moteur en marche et amener la fraise en contact le long de la meule tout en tournant la fraise sur elle-même. Lorsque la dimension désirée a été obtenue, terminer l'affûtage comme suit :

### 99 - Meulage de la dépouille

Replacer la vis L dans le logement L'. Procéder au meulage par une succession de petites passes en tournant la fraise sur elle-même, en prenant soin de venir en butée à chaque rotation.

**Important :** pour conserver le diamètre de coupe déterminé précédemment, on arrêtera le meulage dès que l'arête de coupe sera parfaitement vive.

## 10 - Affûtage des fraises à bout sphérique

101 - Partir d'une fraise cylindrique ébauchée au diamètre désiré.

102 - Positionner la fraise à 40°, la serrer légèrement et lever le doigt G.

103 - Régler la broche T sur 30° en utilisant l'extrémité de la vis Q comme butée (Fig. III et IV). **Ce réglage est indispensable, les autres angles ne pouvant absolument pas convenir pour les bouts sphériques.**

104 - Amener la fraise en contact avec la meule comme pour les fraises cylindriques à bout plat (voir 96 ci-dessus).

105 - Dégager la fraise de devant la meule et reculer l'axe Z d'un tour et demi.

106 - Débloquer la manette U de manière à permettre une rotation sur 90° du bras B.

107 - Faire pivoter de 90° le bras B et présenter l'extrémité de la fraise devant la meule.

108 - Desserrer la fraise et en amener l'extrémité en contact avec la meule.

109 - Repositionner le plat de la fraise s'il y a lieu, tout en gardant la longueur de dépassement de la fraise. Serrer la fraise. Retirer le doigt de guidage.

110 - Commencer l'affûtage du bout sphérique de la fraise en faisant pivoter avec la main gauche l'ensemble porte-broche sur 90° et, simultanément, exercer avec la main droite une série de rotations de la fraise sur environ un demi-tour.

Procéder par séries de passes successives, de manière à usiner dans un même mouvement la partie sphérique et la partie cylindrique.

111 - Il est conseillé avant de terminer l'affûtage de diamanter la meule afin d'éliminer les déformations que celle-ci pourrait avoir.

## 11 - Finition des fraises

Après affûtage de la fraise, quelle que soit sa forme, il est nécessaire d'enlever les bavures qui se trouvent sur les arêtes en piquant la pointe dans un morceau de bois dur.

## 12 - Remplacement de la courroie

Retirer la meule et glisser la courroie entre le carter et l'axe porte-meule.

## 13 - Réglage de l'excentration

Il est indispensable pour obtenir un bon affûtage que la fraise soit parfaitement positionnée, sans aucune excentration. Or en raison des tolérances indispensables données aux différentes pièces du mandrin porte-fraise, l'excentration de la fraise ne peut pratiquement pas être évitée.

Il est donc indispensable de corriger cette excentration.

Après un premier affûtage, examiner la forme de la fraise.

L'arête de coupe doit être plus courte que l'arête de dépouille et la ligne ED (Fig. VIII et IX) doit se terminer à l'horizontale ou descendre très légèrement.

Si la ligne ED remonte (Fig. X), l'affûtage est incorrect et la fraise ne coupe pas. Il faut alors modifier la position de la fraise en opérant comme suit :

131 - Desserrer les deux vis à 6 pans creux H situées sur la bague noire (Fig. IV).

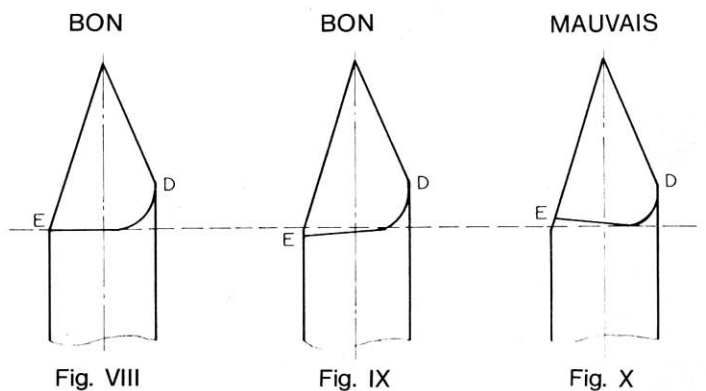
132 - Laisser le doigt G dans l'encoche R.

133 - Tourner la broche de 30° environ après avoir dévissé légèrement la vis L.

Au cas où le résultat obtenu ne serait pas conforme au croquis (Fig. VIII et IX) recommencer l'opération.

Lorsque la fraise est bien positionnée et que l'affûtage est correct, la machine à affûter se trouve réglée pour tous les affûtages suivants.

Il n'y a qu'au cas où on changerait de pince, qu'il y aurait lieu, éventuellement, de procéder à un nouveau réglage.



# GRAVOGRAPH AF 5

## Grinding machine for conical, parallel and spherical-ended cutters

### OPERATING INSTRUCTIONS

#### 1 - Designation and function of the main components of the machine

Note: in order to facilitate packing, certain items are locked in abnormal positions at the time of despatch. It is therefore recommended that the following items should be reset with care before putting the machine into use.

Figure II

- T Cutter Spindle
- B Spindle supporting arm
- Z Spindle cutter assembly support axle
- F Traverse knob for axle Z
- U Spindle supporting arm clamping lever to prevent rotation.

Figure II, III, IV

- E Spindle Z locking knob to prevent rocking
- G Cutter spindle locating finger  
When it is in the normal position shown in figure IV, the spindle is automatically positioned at 40°.  
This position is used for setting the cutter by means of the locating finger O, whatever operation is being carried out.
- K Lever for locking the cutter spindle assembly on axle Z
- Y Adjusting screw for controlling the rocking of spindle Z.

#### 2 - Grinding wheels.

The machine uses two kinds of wheel:

Silicon carbide wheel for high speed steel cutters.

Diamond wheel for tungsten carbide cutters.

#### 3 - Setting up the grinding wheel

31 - Unscrew the screw A (Figure II). Insert the pin (supplied with the accessories) in the grinding wheel spindle while turning the spindle manually so as to bring the corresponding securing hole into line with the pin.

32 - Unscrew the nut with the socket wrench and remove the nut and washer. Fit the grinding wheel and the washer inside the wheel. Tighten the nut.

33 - Secure the grinding wheel.

34 - Replace screw A in its housing.

#### 4 - Dressing a silicon carbide grinding wheel

(Figure I)

The grinding wheel must be perfectly trued if it is to sharpen the cutters properly. A diamond dressing tool (reference 52455 000) can be supplied on request and must be used as follows:

41 - Insert the screw N in the wheel head and screw it home.

42 - Fit the diamond holder in its location.

43 - Adjust the diamond by means of the screw M until it is approximately 0,5 mm from the grinding wheel.

44 - Start the motor and feed the diamond gently towards the wheel turning the screw N anticlockwise and at the same time pushing the diamond holder to the left. At the same time swing the diamond across the wheel repeating until it is perfectly true.

**Important:** During the grinding operation, the spindle should be protected from grinding dust by covering it with a cloth.

#### 5 - Maintenance of diamond wheels

To obtain maximum service from these wheels, the following precautions should be taken:

51 - Take very light grinding passes.

52 - Take care to utilise fully the whole width of the wheel in order to ensure that the surface is always flat - an essential condition for a good result.

53 - If the surface of the wheel is damaged so that it is no longer flat, it must be returned to us for reconditioning.

**On no account attempt to dress a diamond wheel in the same way as a Silicone Carbide Grinding Wheel.**

#### 6 - Adjusting the machine to grind standard single lip conical cutters.

61 - Move the axle Z slightly to the right by means of the knob F in order to compress the return spring.

62 - Set the spindle T at 40° (see G, paragraph 1).

63 - Set the arm B to position M1/C1 (Figure V) and lock it with the lever U.

64 - Insert cutter into collet allowing to protrude approx. 15 mm, bringing flat of finger round onto flat face of cutter and tighten it with the knob J. Remove the locating finger.

65 - Slacken the knob E and the lever K.

66 - Rotate the spindle Z to bring the stop X into contact with the screw Y (Figure III).

67 - Tighten knob E in this position.

68 - Move the spindle support assembly on the axle Z, towards the wheel. Feed the cutter up to the face of the wheel so that the tip of the cutter just projects beyond the inner wheel edge. This then ensures that when the cutter is fed into the wheel it will only go as far as its preset position.

69 - Lift index finger G out of the groove and give half turn to lock in up position. The spindle is now free to turn, ready for the grinding process.

Slacken the knob E.

#### 7 - Grinding standard single lip conical cutters

Start the motor and begin rough grinding. This is done by feeding the cutter into the wheel and grinding facets one at a time round the conical sections of the cutter. This allows the wheel to wear evenly and without overheating the cutter.

After having made as many facets as possible, the cone is finished by turning the cutter in a full rotation in its preset position (see 68), it is important that a smooth finish is achieved and the ground line is as per figure VIII.

N.B. The angles most commonly used for single lip conical cutters are 22,5°, 30° and 45° (half-engraved angle). We have marked the right-hand side of the dial D (Figure V) to facilitate setting the machine to these different angles.

When the right index mark M1 is set at C1 on the scale, the left index mark MO is automatically set at 17° (the half-engraved angle c will be 22,5°).

When the index mark M1 is set at C2, the index mark MO is set at 34° (the half-engraved angle c will be 45°).

When the index mark M1 is set at C3, the index mark MO is set at 22,5° (the half-engraved angle c will be 30°).

Setting C1 results in a 45° engraving angle.

Setting C2 results in a 90° engraving angle.

Setting C3 results in a 60° engraving angle.

These angles are obtained when angle b (clearance angle, Figure VI) is set at 40°. As angle b is increased the cutting angle also increases. If, on the other hand, angle b is decreased, the cutting angle also decreases.

## 8 - Tipping of the cutter point (width of cut)

Tipping is usually very slight and is carried out manually by presenting the cutter point to the grinding wheel according to the appropriate angle. If the tipping has to be wider to obtain a greater width of cut, proceed as follows:

81 - Set the cutter at 40° (see **G**, paragraph 1) and withdraw the locating finger **O**.

82 - Set the index mark **M1** at position **T** on the scale (Figure V).

83 - With the left hand, turn the knob **F** to bring the point of the cutter gently into contact with the grinding wheel.

Grind very lightly with a series of small passes to produce the desired width of cut.

## 9 - Grinding of parallel cutters with flat ends

91 - Set the index mark **MO** on **O** of the scale **D** (Figures II and V).

92 - Set the cutter at 40° and raise the finger **G**.

93 - Slacken the screw **L** so as to allow the spindle to rotate 360° (Figures III and IV).

94 - Slacken the knob **E** and bring the stop **X** into contact with the screw **Y** by lifting the spindle support arm.

95 - Tighten knob **E**.

96 - Slacken lever **K** and bring the cutter in front of the face of the grinding wheel so as to obtain the desired length of parallel grinding. Tighten the lever **K**.

97 - Hold the spindle and slacken the knob **E**. Adjust the setting if necessary with the screw **Y**.

98 - **Grind the cylindrical part to size**

Start the motor and bring the cutter into contact with the grinding wheel, at the same time turning the cutter. When the desired diameter has been obtained, measuring with micrometer, complete the grinding as follows:

99 - **Grinding the Clearance**

Replace the screw **L** in the housing **L'**. Carry out grinding by a succession of small passes by turning the cutter and taking care to come to a stop with each rotation.

**Important:** in order to maintain the diameter of cut previously determined, grinding is stopped immediately when the cutting edge is perfectly sharp.

## 10 - Grinding cutters with spherical ends

101 - Start with a parallel cutter ground out to the desired diameter.

102 - Set the cutter at 40°, clearance angle **CL**, Clamp it lightly and raise the index finger **G**.

103 - Adjust the spindle **T** to 30° by adjusting the end of the screw **Q** as a stop (Figures III and IV). **This adjustment is essential, the other angles cannot definitely be used for spherical ends.**

104 - Bring the cutter into contact with the grinding wheel as for parallel cutters with flat ends (see 96 above).

105 - Clear the cutter from the front of the grinding wheel and turn back the axle **Z** by one and a half turns.

106 - Release lever **U** so as to allow the arm **B** to rotate 90°.

107 - Turn the arm **B** through 90° and offer the end of the cutter to the wheel.

108 - Slacken the cutter and bring the end into contact with the wheel.

109 - Reposition the flat of the cutter if necessary, at the same time maintaining the length of projection of the cutter. Clamp the cutter. Withdraw the locating finger **O**.

110 - Begin grinding the spherical end of the cutter by turning the spindle holder assembly by 90° with the left hand and, at the same time rotate the cutter several times for about half a turn. Make a number of successive passes so as to grind the spherical part and the parallel part at the same time.

111 - Before finishing grinding, it is recommended that the wheel should be dressed with the diamond in order to eliminate any possible irregularities it may have.

## 11 - Finish grinding the cutters

After grinding the cutter, whatever its shape, it is necessary to remove the burrs from the edges by inserting the point into a piece of hard wood.

## 12 - To replace the belt

Withdraw the wheel and slide the belt between the wheel guard and the wheel spindle.

## 13 - Correcting eccentricity

Accurate setting of the cutter without any eccentricity is essential for good sharpening.

In practice, it is not possible to avoid cutter eccentricity due to the tolerances which have to be allowed on the various parts of the cutter arbor.

It is therefore necessary to correct this eccentricity.

After a first sharpening, check the cutter shape. The cutting edge must be shorter than the clearance edge and the line **ED** (see Figures VIII and IX) must be horizontal or slightly sloping down.

If the line **ED** goes up, the sharpening is inaccurate and the cutter will not cut. It is therefore necessary to move the cutter as follows:

131 - Slacken the two hexagonal socket screws **H** located on the black ring (Figure IV).

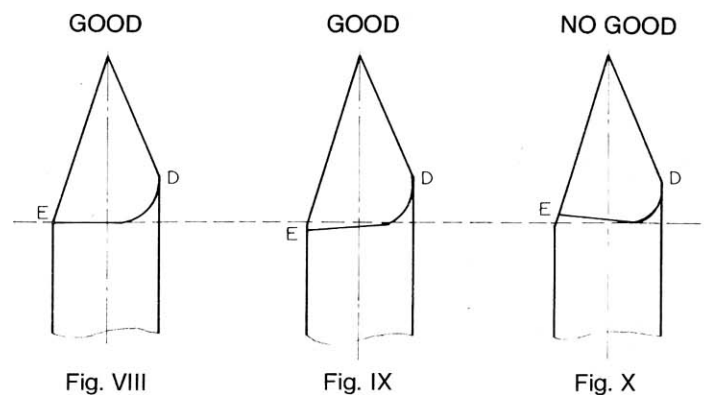
132 - Keep the finger **G** in the notch **R**.

133 - Turn the spindle about 30° after slightly slackening the screw **L**.

If the result obtained does not conform to the diagram (Figures VIII and IX) carry out the operation again.

When the cutter setting is satisfactory and the sharpening correct, the grinding machine is adjusted for all subsequent sharpenings.

It is only necessary to carry out a new adjustment if the collet has to be changed.



## BEDIENUNGSANLEITUNG

**1 - Beschreibung und Funktion der wesentlichen Elemente der Maschine**

Anmerkung : Durch Erfordernisse der Verpackung sind bestimmte Teile während des Versands in anormaler Lage blockiert. Es wird deshalb empfohlen, vor jedem Betrieb des Gerätes die nachfolgend genannten Elemente ohne Anwendung von Gewalt zu betätigen.

Abbildung II

- T** Reitstockspindel
- B** Reitstock
- Z** Reitstock-Tragachse
- F** Vorschubknopf der **Z**-Achse
- U** Blockierknebel der Reitstockdrehung

Abbildung II, III, IV

- E** Blockierhandgriff für das Kippen der **Z**-Achse
- G** Positionierfinger der Reitstockspindel. In der in Abbildung IV angegebenen Grundstellung befindet sich die Spindel automatisch unter einem Winkel von 40°. In dieser Stellung wird der Fräser eingespannt, mit Hilfe des Führungsstücks **O**, für **alle durchzuführenden Arbeiten**.
- K** Blockierknebel des Reitstocks auf der **Z**-Achse
- Y** Kippweg-Begrenzungsschraube der **Z**-Achse

**2 - Schleifscheiben. Die Maschine verwendet zwei Arten von Schleifscheiben :**

Siliziumkarbid-Scheibe für Fräser aus Schnellstahl.

Diamantscheibe für Hartmetall-Fräser

**3 - Aufsetzen der Scheibe**

31 - Schraube **A** lösen (Abbildung II). Den Stift (der mit dem Zubehör mitgeliefert wird) in das Innere der Reitstockspindel einsetzen. Hierzu die Spindel von Hand drehen, so dass sich unter dem Stift das entsprechende Halteloch befindet.

32 - Mutter mit dem Rohrschlüssel lösen, Mutter und Unterlegscheibe abziehen. Schleifscheibe aufsetzen, und Unterlegscheibe im Innern der Schleifscheibe einziehen. Mutter wieder festziehen.

33 - Schleifscheibe blockieren.

34 - Schraube **A** wieder einsetzen.

**4 - Abrichten der Siliziumkarbid-Schleifscheibe (Abbildung I)**

Um einen einwandfreien Schliff zu ergeben, muss die Schleifscheibe sehr gut abgezogen werden. Auf Bestellung kann eine Diamantabrichtvorrichtung, (Nr. 52455 000), geliefert werden, die wie folgt zu verwenden ist:

41 - Schraube **N** in die Schleifscheibenabdeckung einsetzen und voll eindrehen.

42 - Diamanthalter in seine Führung einsetzen.

43 - Abstand des Diamanten zur Schleifscheibe mit Hilfe der Schraube **M** etwa auf 0,5 mm einstellen.

44 - Motor in Gang setzen, Diamant durch Drehen der Schraube **N** entgegen dem Uhrzeigersinn langsam an die Schleifscheibe heranzuführen, und hierbei den Diamanthalter nach links drücken. Gleichzeitig wird der Diamant über die Stirnseite der Scheibe hin und her bewegt, bis die Scheibe vollständig abgezogen ist.

**Wichtig :** Während des Abziehens empfehlen wir, die Spindel durch Abdecken mit einem Tuch gegen Schleifstaub zu schützen.

**5 - Wartung der Diamantscheibe**

Um diese Scheibe lange verwenden zu können, sind die folgenden

Vorsichtsmassnahmen zu treffen :

51 - Nur jeweils sehr wenig Material wegschleifen

52 - Immer darauf achten, dass die gesamte Breite der Schleifscheibe verwendet wird. Hierdurch behält sie stets eine ebene Oberfläche. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für ein gutes Ergebnis.

53 - Wenn die Breite der Schleifscheibe beschädigt ist und keine ebene Oberfläche mehr aufweist, ist uns die Schleifscheibe zur Wiederherstellung einzusenden.

**Auf keinen Fall dürfen Diamantscheiben wie Schleifscheiben für Stahlfräser abgezogen werden.**

**6 - Einstellung der Maschine für das Schleifen konischer Einschnidefräser**

61 - **Z**-Achse mit Hilfe des Knopfes **F** leicht nach rechts verschieben, um die Rückholfeder zu spannen.

62 - Spindel **T** auf 40° einstellen (siehe Abschnitt 1 **G**).

63 - Reitstock **B** in Stellung **M1/C1** (Abbildung V) einstellen und mit dem Blockierhebel **U** festklemmen. (= 18°)

64 - Fräser mit Hilfe des Führungsstücks **O** einrichten (Führungsstück mit der linken Hand gegen die Halbierungsfläche des Fräasers drücken) wobei der Fräser etwa 15 mm aus der Spannzange ragen muss, und mit dem Knopf **J** festklemmen. Führungsstück entfernen.

65 - Handgriff **E** und Knebel **K** lösen.

66 - **Z**-Achse drehen, damit der Anschlag **X** an der Schraube **Y** anliegt (Abbildung III).

67 - Handgriff **F** in dieser Stellung festklemmen.

68 - Durch Verschieben des Reitstocks auf der **Z**-Achse den Fräser an die Stirnseite der Schleifscheibe heranzuführen. Hierbei muss die Fräterspitze noch einen geringen Abstand zur Stirnfläche der Scheibe aufweisen. Knebel **K** in dieser Stellung festklemmen.

69 - Finger **G** aus seiner Kerbe herausziehen und um eine halbe Umdrehung drehen, damit die Spindel frei läuft. Griff **E** lösen.

**7 - Anschleifen von konischen Einschnidefräsern**

Motor in Gang setzen und Fräser zunächst vorschleifen. Hierzu wird der Fräser durch langsames Drehen des Vorschubknopfes **F** mit der linken Hand an die Schleifscheibe gebracht. Mit der rechten Hand wird am Knopf **J** eine leichte Hin- und Herbewegung ausgeführt, die die gesamte Breite der Strirfläche der Scheibe überdecken muss.

**Wichtig :** Während dieses ersten Schliffs wird der Fräser ohne Drehung geschliffen, um eine erste Facette zu erzielen.

Anschließend wird eine zweite Facette angebracht indem der Fräser ausserhalb der Schleifscheibe um seine Achse leicht weiter gedreht wird. Durch Wiederholung ergibt sich so ein Konusschliff durch eine Reihe von Facetten, wodurch die Schleifscheibe regelmässig abgenutzt wird, ohne dass der Fräser erwärmt wird. Nach Ausführung von immer dichter beieinanderliegenden Facetten auf dem Fräser wird schliesslich der Konus hergestellt, indem mehrere gleichmässige Umdrehungen ausgeführt werden. Der Konus ist fertig geschliffen, wenn er tadellos poliert ist.

**Anmerkung :** Am häufigsten werden für konische Einschnidefräser die Winkel von 22,5°, 30° und 45° (halber Gravierwinkel) verwendet. Um die Einstellung der Maschine auf diese verschiedenen Winkel zu erleichtern, haben wir sie auf der rechten Seite der Skala **D** gekennzeichnet (Abbildung V).

Wenn sich die rechtsseitige Marke **M1** auf der Stellung **C1** der Skala befindet, liegt der linksseitige Zeiger **MO** automatisch auf 17° (der halbe Gravierwinkel **C** beträgt 22,5°).

Wenn die Marke **M1** auf **C2** liegt, sitzt der Zeiger **MO** auf 34° (der halbe Gravierwinkel **c** beträgt 42°).

Wenn die Marke **M1** sich auf **C3** befindet, liegt der Zeiger **MO** auf 22,5° (der halbe Gravierwinkel **c** beträgt 30°).

Die Einstellung **C1** ergibt einen Gravierwinkel von 45°.

Die Einstellung **C2** ergibt einen Gravierwinkel von 90°.

Die Einstellung **C3** ergibt einen Gravierwinkel von 60°.

Diese Winkel werden erreicht, wenn der Winkel **b** (Hinterschliffwinkel, Abbildung VI) 40° beträgt. Wird der Winkel **b** vergrößert, vergrößert sich auch der Gravierwinkel. Wenn dagegen der Winkel **b** verkleinert wird, verringert sich auch der Gravierwinkel.

## 8 - Einstellung der Schnittbreite

Die Schnittbreite, im allgemeinen sehr gering, wird häufig von der Hand ausgeführt, indem der Fräser im geeigneten Winkel auf die Stirnseite der Schleifscheibe aufgesetzt wird.

Wenn eine stärkere Schnittbreite ausgeführt werden soll, um eine grössere Schnittbreite zu erhalten, kann wie folgt vorgegangen werden:

81 - Fräser in einen Winkel von 40° einsetzen (siehe Abschnitt 1, **G**), und Führungsstück **O** entfernen.

82 - Marke **M1** in Stellung **T** der Skala bringen (Abbildung V).

83 - Mit der linken Hand den Knopf **F** drehen, um die Spitze des Fräasers in leichten Kontakt mit der Schleifscheibe zu bringen. Sehr leicht durch eine Serie von schwachen Durchgängen anschleifen, bis die gewünschte Schnittbreite erzielt ist.

## 9 - Anschleifen von zylindrischen Fräsern in abgeflachter Form

91 - Zeiger **MO** auf Nullpunkt **O** oben in der Skala **D** bringen (Abbildung II und V).

92 - Fräser bei 40° einsetzen, und Finger **G** anheben.

93 - Schraube **L** so lösen, dass die Spindel um 360° gedreht werden kann (Abbildung III et IV).

94 - Griff **E** lösen, und durch Anheben des Reitstocks den Anschlag **X** auf die Schraube **Y** aufsetzen.

95 - Griff **E** wieder festziehen.

96 - Knebel **K** lösen, und Fräser so vor dir Stirnfläche der Scheibe führen, dass die gewünschte Länge des Zylinderschliffs erreicht wird. Knebel **K** festziehen.

97 - Spindel halten, und Griff **E** lösen. Falls erforderlich, an der Schraube **Y** nachstellen.

98 - **Einstellen des Durchmessers des zylindrischen Teils**  
Motor in Gang setzen, und Fräser längs der Schleifscheibe ansetzen, wobei der Fräser um seine eigene Achse gedreht wird. Wenn das gewünschte Mass erreicht ist, wie folgt zu schleifen:

99 - **Schleifen des Hinterschliffs**

Schraube **L** wird in die Aufnahme **L'** eingesetzt. Schliff durch eine Folge von kleinen Durchgängen durchführen, wobei der Fräser um seine Achse gedreht wird. Hierbei ist darauf zu achten, dass bei jeder Umdrehung der Anschlag erreicht wird.

**Wichtig:** um den zuvor bestimmten Schnittdurchmesser beizubehalten, wird der Vorgang abgebrochen, sobald die Schneidkante völlig scharf ist.

## 10 - Schleifen von zylindrischen Fräsern mit abgerundeten Profilformen

101 - Zunächst einen Zylinderfräser auf den gewünschten Durchmesser schleifen.

102 - Fräser bei Stellung 40° einsetzen, leicht anziehen, und den Finger **G** anheben.

103 - Spindel **T** auf 30° einstellen, wobei das Ende der Schraube **Q** als Anschlag verwendet wird (Abbildung III und IV). **Diese Einstellung ist unbedingt durchzuführen, da die übrigen Winkel auf keinen Fall für abgerundete Profilformen passen.**

104 - Fräser wie bei Zylinderfräsern mit flacher Stirn auf die Schleifscheibe aufsetzen (siehe 96 oben).

105 - Fräser vorn von der Schleifscheibe abheben, und **Z**-Achse um 1 1/2 Umdrehungen zurücknehmen.

106 - Knebel **U** so lösen, dass eine Drehung des Reitstocks **B** um 90° möglich ist.

107 - Reitstock **B** um 90° abdrehen, und Spitze des Fräasers an die Schleifscheibe bringen.

108 - Fräser lösen, und seine Spitze auf die Schleifscheibe

aufsetzen.

109 - Halbierung des Fräasers gegebenenfalls neu ausrichten, wobei die überstehende Länge des Fräasers beibehalten werden muss. Fräser anziehen. Führungsfinger zurücknehmen.

110 - Das Anschleifen der Rundung des Fräasers beginnt dadurch, dass mit der linken Hand der Reitstock um 90° geschwenkt wird und gleichzeitig mit der rechten Hand eine Serie von Drehungen des Fräasers um etwa eine halbe Umdrehung durchgeführt wird. Schliff in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten durchführen, so dass in einer gleichen Bearbeitung die Rundung und der Zylinderteil bearbeitet werden.

111 - Es wird empfohlen, vor Beendigung des Schleifens die Scheibe abzuziehen, um alle Unebenheiten zu entfernen, die diese eventuell aufweisen könnte.

## 11 - Nachbearbeitung der Fräser

Nach Schleifen des Fräasers, unabhängig von seiner Form, ist es erforderlich, die Grate auf seinen Kanten durch Einstechen der Spitze in ein Stück Hartholz zu entfernen.

## 12 - Austausch des Treibriemens

Schleifscheibe abnehmen und Treibriemen zwischen Schutzabdeckung und Schleifscheibenachse einführen.

## 13 - Ausgleich der Exzentrizität

Um einen guten Schliff zu erzielen, muss der Fräser genau mittig eingestellt sein. Aufgrund der unvermeidbaren Toleranzen, die die verschiedenen Teile des Fräser-Spannfutters haben müssen, lässt sich eine Exzentrizität des Fräasers praktisch nicht vermeiden. Diese Exzentrizität muss deshalb behoben werden.

Hierzu wird nach einem ersten Schliff die Form des Fräasers geprüft. Die Schneidkante muss kürzer sein als die Kante des Hinterschliffs, und die Linie **ED** (Abbildung VIII und IX) muss waagrecht oder leicht nach unten auslaufen.

Wenn die Linie **ED** ansteigt (Abbildung X), ist der Schliff schlecht ausgeführt, und der Fräser schneidet nicht. Die Stellung des Fräasers ist dann wie folgt zu verändern:

131 - Die beiden Imbussschrauben **H** auf dem schwarzen Ring lösen (Abbildung IV).

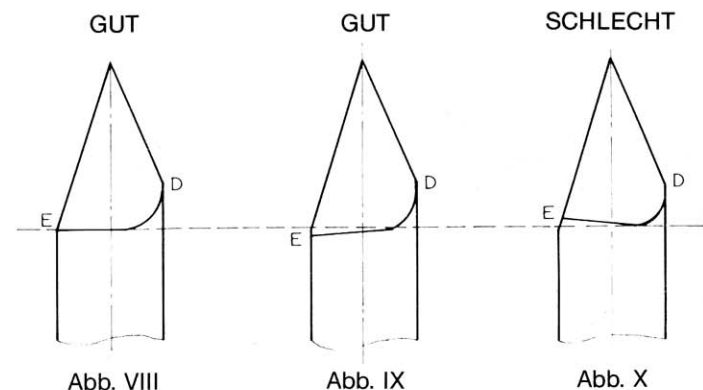
132 - Finger **G** in der Kerbe **R** lassen.

133 - Nach leichtem Lösen der Schraube **L** Spindel um etwa 30 % drehen.

Falls das Ergebnis nicht der Abbildung entsprechen sollte (Abbildung VIII und IX), Vorgang wiederholen.

Wenn der Fräser gut justiert ist und ein korrektes Schliffbild erzielt wurde, ist die Schleifmaschine auch für alle folgenden Schliffe gut eingestellt.

Lediglich bei Verwendung einer neuen Spannzange ist gegebenenfalls eine neue Einstellung durchzuführen.





## Máquina de afilar fresas con corte conico y cilindrico y con punta esferica

## LIBRO DE INSTRUCCIONES

**1 - Descripción y función de las partes principales de la máquina**

Nota - para facilitar su embalaje, algunas piezas están bloqueadas en posiciones anormales. Es aconsejable maniobrar sin forzar las piezas a continuación señaladas antes de efectuar ninguna operación.

Fig. II

- T Quilla porta-fresa
- B Brazo porta-quilla
- Z Eje soporte del conjunto porta-quilla
- F Botón de desplazamiento del eje Z
- U Palomilla de bloqueo de la rotación del brazo porta-fresa.

Fig. II - III - IV

- E Empuñadura de bloqueo del movimiento basculante del eje Z.
- G Uña de posición de la quilla porta-fresa.  
En la posición indicada en la fig. IV, la quilla se encuentra automáticamente colocada a 40°.  
Esta posición será utilizada para el bloqueo de la fresa, con la ayuda de la pieza guía O, **cualquiera que sea la operación a realizar.**
- K Palomilla de bloqueo del conjunto porta-fresa sobre el eje Z.
- Y Tornillo de ajuste del movimiento basculante del eje Z.

**2 - Muelas. La máquina utiliza dos tipos de muelas :**

Muela de carburo-silicio para el afilado de la fresa de acero rápido.

Muela diamantada para las fresas de carburo-tungsteno.

**3 - Colocación de la muela**

31 - Retirar el tornillo A (Fig. II). Introducir el pasador (suministrado con los accesorios) en el interior del eje porta muela, hasta encontrar el agujero del mismo que bloca el eje.

32 - Retirar la tuerca con la llave de tubo así como la arandela. Colocar en su lugar la muela y la arandela en el interior de ella. Atornillar la tuerca.

33 - Bloquear la muela.

34 - Colocar en su lugar el tornillo A después de haber retirado el pasador.

**4 - Alisado-rectificado de la muela de carburo-silicio (Fig. I)**

La muela debe estar perfectamente lisa para un correcto afilado. Un dispositivo de diamantado (ref. 52455 000) se suministra opcionalmente y se utiliza según detallamos a continuación :

41 - Colocar el tornillo N en su orificio correspondiente según figura y atornillarlo a fondo.

42 - Colocar el porta-diamante en su alojamiento.

43 - Ajustar el diamante aproximadamente a 0,5 mm de la muela mediante el tornillo M.

44 - Poner en marcha el motor y aproximar suavemente el diamante a la muela girando el tornillo N en el sentido inverso de las agujas del reloj, pulsando el porta-diamante hacia la izquierda. Al mismo tiempo, balancear el diamante a lo largo de la muela hasta que su superficie esté perfectamente lisa.

**Importante :** durante la operación de rectificar la muela es muy conveniente proteger la quilla del polvo de la muela cubriéndola con un plástico.

**5 - Mantenimiento de la muela de diamante**

Para obtener una óptima y larga duración de la muela, tomar las precauciones que a continuación detallamos :

51 - Afilar mediante pasadas muy suaves.

52 - Utilice toda la superficie de la muela con objeto de conservar siempre una superficie plana a lo largo de todo el círculo, condición indispensable para obtener un buen afilado.

**Nunca jamás trate de rectificar la muela de diamante como la muela de carburo.**

**6 - Instrucciones para el afilado de fresas conicas con un labio de corte**

61 - Desplazar el eje Z ligeramente hacia la derecha con el botón F para comprimir el muelle.

62 - Posicionar la quilla T a 40° (ver en G parrafo 1).

63 - Colocar el brazo B haciendo coincidir la señal M1 sobre la señal C1 del cuadrante (Fig. V) y bloquear con la palomilla U.

64 - Colocar la fresa ayudandose para su posición correcta de la pieza en forma de ele O dejandola sobresalir unos 15 mm (hacer tope con el final de la caña de la fresa) y bloquear con el botón J. Retirar la pieza de guía O.

65 - Aflojar la palomilla E y la K.

66 - Mover el eje Z hasta contactar el pasador (varilla) X con el tornillo negro largo Y (Fig. III).

67 - Bloquear la palomilla E en esta posición.

68 - Desplazando el conjunto porta-fresa en el eje Z, aproximar la fresa a la muela de modo que el extremo de la fresa pueda recorrer a lo largo de la superficie de la muela rebasandola hacia el interior ligeramente. En esta posición apretar la palomilla K.

69 - Quitar la uña G de su lugar fijo y girarla media vuelta para que quede libre de rotación.  
Aflojar la palomilla grande negra E.

**7 - Afilado de las fresas conicas standard de un labio de corte**

Poner el motor en marcha y comenzar el afilado con ligeros desbastes. Para ello deberá llevar la fresa a contacto con la muela girando lentamente con la mano izquierda el botón grande de superficie granulada F.

Con la mano derecha tome el botón granulada J y dele un ligero movimiento de delante-atrás, cubriendo toda la superficie circular de la muela.

**Importante :** durante esta primera operación se afilará la fresa sin girarla a fin de lograr una primera faceta. Girar lentamente y hacer una segunda.

Continuando de esta forma, se obtiene un afilado cónico por serie de caras que permite el uso regular de la muela sin calentar excesivamente la fresa. Acabar luego la forma de la fresa, realizando rotaciones continuas.

El perfecto afilado estará realizado cuando la fresa esté bien pulida.

Nota - Los ángulos que generalmente más se utilizan son 22,5°, 30° y 45° (medio ángulo de grabado). Para facilitar el ajuste de la máquina a estos ángulos se han indicado en el lado derecho del cuadrante D (Fig. V).

Cuando la señal M1 se encuentra frente a la posición C1 del cuadrante, el índice de la izquierda MO se encuentra automáticamente a 17° (el medio ángulo grabado c será 22,5°).

Cuando la señal M1 está sobre C2, el índice MO se encuentra a 34° (el medio ángulo grabado c será 45°).

Cuando la señal M1 se encuentra en C3, el índice MO se encuentra a 22,5° (el medio ángulo grabado c será 30°).

La posición C1 da un ángulo de grabación de 45°

La posición C2 da un ángulo de grabación de 90°

La posición C3 da un ángulo de grabación de 60°

Estos ángulos se obtienen cuando el ángulo b (ángulo de expulsión, Fig. VI) es de 40°. Si el ángulo b se aumenta, se aumenta también el ángulo de grabado. Si al contrario, se disminuye el ángulo b, se disminuye igualmente el ángulo de grabado.

## 8 - Ajuste del troncamiento (ancho de corte)

El plano de corte, la mayoría de las veces muy ligero se hace frecuentemente a mano, presentando la fresa sobre la muela según el ángulo conveniente. Si el troncamiento debe ser acentuado para obtener un mayor ancho de corte se puede operar de la forma siguiente:

- 81 - Colocar la fresa a 40° (ver **G** en párrafo 1) y retirar la guía **O**.
- 82 - Llevar la señal **M1** a la posición **T** del cuadrante (Fig. V).
- 83 - Con la mano izquierda girar el botón **F** para aproximar suavemente la punta de la fresa a la muela. Afilar muy ligeramente en varias pasadas para obtener el ancho de corte deseado.

## 9 - Afilado de las fresas cilíndricas de corte plano

- 91 - Colocar el índice **MO** sobre la señal **O** superior del cuadrante (Fig. II y V).
- 92 - Colocar la fresa en posición 40° y retirar la uñeta **G**.
- 93 - Aflojar el tornillo moleteado **L** de modo que el husillo haga una rotación de 360° (Fig. III y IV).
- 94 - Aflojar la palomilla grande **E** y llevar el pasado **X** a contactar con el tornillo **Y** levantando la quilla porta-fresa.
- 95 - Apretar la palomilla **E**.
- 96 - Aflojar la palomilla **K** y colocar la fresa ante la muela de modo que obtengamos la longitud del afilado cilíndrico deseado. Apretar la palomilla **K**.
- 97 - Sostener la quilla y aflojar la palomilla negra **E**. Hacer si es necesario el ajuste con el tornillo negro **Y**.
- 98 - **Obtención del diámetro de la parte cilíndrica**  
Poner el motor en marcha y llevar la fresa a contacto con la muela girandola sobre si misma. Cuando el diámetro obtenido haya sido el deseado, terminar el afilado de la siguiente forma:
- 99 - **Obtención del ángulo de expulsión**  
Colocar el tornillo **L** en el alojamiento **L'**. Proceder al rectificado por sucesivas pasadas pequeñas, girando la fresa sobre si misma, teniendo cuidado de llegar al tope en cada giro.

**Importante:** para conservar el diámetro obtenido anteriormente, habrá que terminar el rectificado cuando el ángulo de corte esté perfectamente vivo.

## 10 - Afilado de las fresas de corte esférico

- 101 - Partir de una fresa cilíndrica de diámetro deseado.
- 102 - Colocar la fresa a 40° apretar ligermanete y retirar la uñeta **G**.
- 103 - (Fig. III y IV). Ajustar la quilla **T** a 30° utilizando el extremo del tornillo **Q** como tope. **Este ajuste es indispensable, los demás ángulos no sirven para realizar cortes esféricos.**
- 104 - Llevar la fresa a la muela como en el caso de las fresas cilíndricas de corte plano (ver apartado 96).
- 105 - Retornear la fresa delante de la muela y apartar el eje **Z** una vuelta y media.
- 106 - Aflojar la palomilla **U** de modo que permita una rotación de 90° del brazo **B**.
- 107 - Dejar girar el brazo 90° y acercar la fresa a la muela.
- 108 - Aflojar la fresa y llevar su extremo a contacto con la muela.
- 109 - Volver a colocar el plano de la fresa si fuera preciso, guardando en todo caso la longitud de la misma. Apretar la fresa y retirar el pasado guía.
- 110 - Comenzar el afilado del extremo redondo haciendo girar con la mano izquierda el conjunto porta-fresa sobre 90° y simultaneamente ejercer con la mano derecha una serie de rotaciones de la fresa aproximadamente de media vuelta. Proceder con serie de pasadas sucesivas de forma que hagamos en un mismo movimiento la parte esférica y la parte cilíndrica.
- 111 - Es aconsejable antes de terminar el afilado, rectificar la muela con el dispositivo de diamante para eliminar todas las deformaciones que pudiera tener.

## 11 - Acabado de las fresas

Después de afilar una fresa cualquiera que sea su forma, es necesario eliminar las rebabas de las aristas pinchando la punta de la fresa en un trozo de madera dura.

## 12 - Colocación de la correa

Retirar la muela y deslizar la correa entre el carter y el eje porta-muela.

## 13 - Ajuste de la excentricidad

Es indispensable para obtener un buen afilado que la fresa esté perfectamente colocada, sin ninguna excentricidad. En razón de las tolerancias que se dan en las diferentes piezas del mandrino porta-fresa, la excentricidad de la fresa no puede evitarse practicamente.

Es pues importante corregir este defecto.

Después de un primer afilado, examinar la forma de la fresa.

La arista de corte debe ser más corta que la arista de expulsión y la línea **ED** (Fig. VIII y IX) debe acabar horizontalmente ó descender ligeramente.

Si la línea **ED** sube (Fig. X) el afilado es incorrecto y la fresa no corta. Es necesario modificar la posición de la fresa operando como sigue.

131 - Aflojar los dos tornillos de 6 lados **H** situados sobre la arandela negra (Fig. IV).

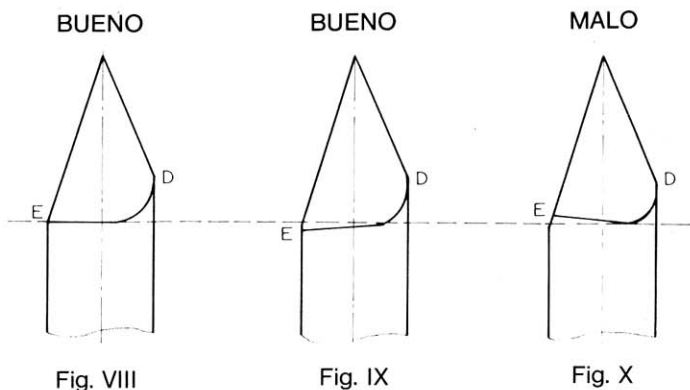
132 - Dejar la uñeta **G** en la muesca **R**.

133 - Girar la quilla 30° aproximadamente después de haber aflojado ligeramente el tornillo **L**.

En el caso de que el resultado obtenido no sea conforme al croquis (Fig. VIII y IX) volver a realizar la misma operación.

Cuando la fresa se encuentra bien colocada y el afilado es correcto, la máquina afiladora se encuentra bien ajustada para todos los afilados siguientes.

Eventualmente cuando se cambie de pinza en algunos casos es necesario proceder a nuevo ajuste.



# GRAVOGRAPH AF 5

## Macchina per l'affilatura delle frese coniche, cilindriche e a punta

### ISTRUZIONI PER L'USO

#### 1 - Designazione e funzione delle parti principali della macchina

Nota: per permettere l'imballaggio, alcuni pezzi sono bloccati in posizione anormale al momento della spedizione. E' necessario dunque manovrare senza forzare le parti indicate qui sotto, prima di qualsiasi operazione.

Fig. II

- T** Mandrino porta-frese
- B** Braccio porta-mandrino
- Z** Asse supporto dell'insieme porta-frese
- F** Bottone di spostamento dell'asse **Z**
- U** Leva di bloccaggio della rotazione del braccio porta-mandrino

Fig. II - III e IV

- E** Manopola di bloccaggio dell'oscillazione dell'asse **Z**.
- G** Nottolino di posizionamento del mandrino porta-frese.  
Nella posizione di base indicata alla fig. IV, il mandrino si trova posizionato automaticamente a 40°. E' questa la posizione che sarà utilizzata per il bloccaggio della fresa con lo aiuto del pezzo di guida **O**, qualunque sia l'operazione da eseguire.
- K** Leva di bloccaggio dell'insieme porta-frese sull'asse **Z**.
- Y** Vite di regolazione della corsa di oscillazione dell'asse **Z**.

#### 2 - Mole. La macchina è provvista di due tipi di mole:

Mola in carburo di silicio per le frese in acciaio rapido.

Mola diamantata per le frese in carburo di tungsteno.

#### 3 - Posizionamento della mola

31 - Svitare la vite **A** (Fig. II). Introdurre l'asta (consegnata con gli accessori) all'interno del mandrino porta-mola e ruotare il mandrino a mano, in modo da vedersi sull'asta, il punto di arresto corrispondente.

32 - Allentare il dado con la chiave a tubo, togliere il dado e la rondella. Mettere la mola e introdurre all'interno della mola la rondella. Riavvitare il dado.

33 - Bloccare la mola.

34 - Rimettere la vite **A** nella sua posizione.

#### 4 - Installazione della mola in carburo di silicio (Fig. I)

La mola deve essere perfettamente installata per dare un'affilatura coretta. Un dispositivo di rettifica con diamante (rif. 52455 000) può essere fornito su richiesta e deve essere utilizzato come segue:

41 - Piazzare la vite **N** nel carter della mola ed avvitarela completamente.

42 - Sistemare il porta-diamante nel suo alloggiamento.

- Regolare il diamante approssimativamente a 0,5 mm dalla mola, con la vite **M**.

43 - Regolare il diamante approssimativamente a 0,5 mm dalla mola, con la vite **M**.

44 - Avviare il motore, avvicinare lentamente il diamante alla mola, ruotando la vite **N** nel senso inverso alle lancette dell'orologio e spingendo il porta-diamante verso sinistra. Nello stesso tempo, far oscillare il diamante lungo la mola, sino a quando la rettifica sia perfetta.

**Importante:** durante l'operazione di rettifica si raccomanda di proteggere il mandrino dalle polveri di molatura ricoprendolo con un panno.

#### 5 - Manutenzione della mola diamantata

Per conservare a lungo questa mola, prendere le seguenti precauzioni:

51 - Fare delle passate di affilatura molto leggere.

52 - Avere cura di utilizzare tutto il bordo della mola, in modo da mantenere sempre piana la superficie, condizione indispensabile per ottenere un buon risultato.

53 - Se il bordo della mola è danneggiato e non presenta più una superficie piana, la mola non è più nelle condizioni di effettuare una corretta affilatura.

**La mola diamantata non dovrà mai essere rettificata a diamante come la mola a carburo.**

#### 6 - Regolazione della macchina per l'affilatura di frese coniche standard con un lato tagliente

61 - Spostare l'asse **Z** leggermente sulla destra, a mezzo del bottone **F** per comprimere la molla di richiamo.

62 - Posizionare il mandrino **T** a 40° (ved. **G** par. 1).

63 - Regolare il braccio **B** sulla posizione **M1/C1** (Fig. V) e bloccarlo con la leva **U**.

64 - Posizionare la fresa con l'aiuto del pezzo di guida **O**, lasciandola sporgere di 15 mm circa e bloccandola con la manopola **J**. Levare il pezzo di guida.

65 - Sbloccare la manopola **E** e la leva **K**.

66 - Ruotare l'asse **Z** fino a mettere in contatto la battuta **X** alla vite **Y** (Fig. III).

67 - Bloccare la manopola **E** in questa posizione.

68 - Spostando l'insieme porta-mandrino sull'asse **Z**, portare la fresa vicino al bordo della mola, in modo che l'estremità della fresa superi leggermente il bordo. In questa posizione ribloccare la leva **K**.

69 - Tirare il nottolino **G** fuori dalla tacca e ruotarlo di 1/2 giro per consentire la rotazione libera del mandrino sul proprio asse. Sbloccare la manopola **E**.

#### 7 - Affilatura di frese coniche standard ad un lato tagliente

Avviare il motore ed iniziare l'affilatura per la sgrossatura. Per fare ciò, portare la fresa a contatto con la mola, ruotando molto lentamente il bottone **F** con la mano sinistra.

Con la mano destra prendere la manopola **J** e dare un leggero movimento di avanti e indietro in modo da far scorrere la fresa su tutta la larghezza del bordo della mola.

**Importante:** durante questa prima operazione, si molerà la fresa senza ruotarla, al fine di ottenere una prima faccetta. Si otterrà in seguito una seconda faccetta, facendo ruotare pochissimo la fresa su se stessa, non a contatto con la mola.

Continuando così si ottiene una affilatura a cono per serie di faccette, che permette di usare regolarmente la mola senza scaldare la fresa.

Dopo aver fatto sulla fresa delle faccette sempre di più ravvicinate, finire il cono ruotando la fresa stessa in continuazione.

L'affilatura del cono è terminata quando questo è perfettamente levigato.

N.B. Gli angoli in genere più utilizzati per le frese coniche ad un lato tagliente, sono quelli di 22,5°, 30° e 45° (metà angolo inciso).

Per facilitare la regolazione della macchina a questi differenti angoli, sono stati messi degli indici sulla parte destra del quadrante **D** (Fig. V).

Quando l'indice di destra **M1** si trova sulla posizione **C1** del quadrante, l'indice di sinistra **MO** si trova automaticamente a 17° (il mezzo angolo inciso **c** sarà di 22,5°).

Quando l'indice **M1** è su **C2**, l'indice **MO** si trova su 14° (il mezzo angolo inciso **c** sarà di 45°).

La posizione **C1** dà un angolo d'incisione di 45°

La posizione **C2** dà un angolo d'incisione di 90°

La posizione **C3** dà un angolo d'incisione di 60°

Questi angoli si ottengono quando l'angolo **b** (angolo di spoglia, Fig. IV) è di 40°.

Se si aumenta l'angolo **b**, aumenta anche l'angolo di incisione.

Se, al contrario, l'angolo **b** viene diminuito, diminuisce anche l'angolo d'incisione.

## 8 - Regolazione della troncatura (larghezza di taglio)

La troncatura, che nella maggior parte dei casi è appena pronunciata, viene fatta di sovente a mano, appoggiando la fresa sulla mola, secondo l'angolo appropriato.

Se la troncatura deve essere più accentuata per ottenere una maggiore larghezza di taglio, operare nel modo seguente:

81 - Posizionare la fresa a 40° (ved. **G** par. 1) e togliere il pezzo di guida **O**.

82 - Mettere l'indice **M1** sulla posizione **T** del quadrante (Fig. V).

83 - Con la mano sinistra, girare il bottone **F** per portare lentamente la punta della fresa a contatto con la mola.

Molare molto leggermente con una serie di piccole passate, per ottenere la larghezza di taglio desiderata.

## 9 - Affilature delle frese cilindriche a punta

91 - Mettere l'indice **MO** sulla **O** posta in alto del quadrante **D** (Fig. II e V).

92 - Posizionare la fresa a 40° e levare il nottolino **G**.

93 - Svitare la vite **L** in modo da permettere al mandrino di fare una rotazione di 360° (Fig. III e IV).

94 - Svitare la leva **K** e portare la battuta **X** a contatto con la vite **Y** alzando il braccio porta-mandrino.

95 - Riavvitare la manopola **E**.

96 - Svitare la leva **K** e sistemare la fresa davanti al bordo della mola, in modo da ottenere la lunghezza di affilatura cilindrica desiderata. Avvitare la leva **K**.

97 - Tenere il mandrino e svitare la manopola **E**. Completare, se necessario, la regolazione con la vite **Y**.

98 - Sistemazione del diametro della parte cilindrica.

Avviare il motore e portare la fresa a contatto con la mola ruotandola su se stessa. Quando si ha la dimensione desiderata, terminare l'affilatura come segue:

99 - Molatura della spoglia

Riavvitare la vite **L** nel suo alloggiamento **L'**. Procedere alla molatura con una serie di piccole passate, ruotando la fresa su se stessa, curandosi di raggiungere la battuta d'arresto a ciascuna rotazione.

**Importante:** per mantenere il diametro di taglio precedentemente stabilito, si fermerà la molatura quando il lato di taglio sarà vivo.

## 10 - Affilatura di frese a punta tonda

101 - Partire da una fresa cilindrica sgrossata al diametro desiderato.

102 - Posizionare la fresa a 40°, stringerla leggermente e togliere il nottolino **G**.

103 - Regolare il mandrino **T** a 30° utilizzando l'estremità della vite **O** come battuta (Fig. III e IV).

**Questa regolazione è indispensabile, gli altri angoli non sono assolutamente adatti per le punte tonde.**

104 - Portare la fresa a contatto con la mola come per le frese cilindriche a punta piatta (ved. 96 sopra citato).

105 - Togliere la fresa dalla mola e arretrare l'asse **Z** di un giro e mezzo.

106 - Sbloccare la leva **U** in modo da permettere una rotazione di 90° del braccio **B**.

107 - Far ruotare di 90° il braccio **B** e mettere l'estremità della fresa davanti alla mola.

108 - Sbloccare la fresa portandone l'estremità a contatto della mola.

109 - Riposizionare il piano della fresa, se necessario, conser-

vando la sporgenza della fresa stessa. Bloccare la fresa. Togliere il nottolino di guida.

110 - Iniziare l'affilatura della punta tonda della fresa facendo ruotare, con la mano sinistra, l'insieme porta-mandrino a 90° e, nello stesso tempo, esercitare, con la mano destra, una serie di rotazioni della fresa, di circa mezzo giro.

Procedere per serie di passate successive, in modo da operare con lo stesso movimento sulla parte tonda e sulla parte cilindrica.

111 - Si consiglia, prima di terminare l'affilatura, di rettificare la mola al fine di eliminare le deformazioni che potrebbero essere state provocate.

## 11 - Finitura delle frese

Dopo l'affilatura della fresa, qualunque sia la sua forma, è necessario togliere le sbavature che si trovano sui punti d'arresto, infilando la punta in un pezzo di legno duro.

## 12 - Sostituzione della cinghia

Togliere la mola e far slittare la cinghia fra il carter e l'asse porta-mola.

## 13 - Regolazione dell'eccentricità

E' indispensabile, per ottenere una buona affilatura, che la fresa sia perfettamente posizionata, senza alcuna eccentricità.

Ora, sulla base delle tolleranze indispensabili date ai vari pezzi del mandrino porta-frese, l'eccentricità della fresa non può, praticamente, essere evitata.

E' dunque indispensabile correggere questa eccentricità.

Dopo una prima affilatura, esaminare la forma della fresa.

Il lato di taglio deve essere più corto del lato di spoglia e la linea **ED** (Fig. VIII e IX) deve terminare orizzontalmente o scendere leggermente.

Se la linea **ED** sale (Fig. X) l'affilatura non è corretta e la fresa non taglia. Bisogna allora modificare la posizione della fresa operando come segue:

131 - Svitare le 2 viti a 6 pani situate sull'anello nero (Fig. IV).

132 - Lasciare il nottolino nella tacca **R**;

133 - Ruotare il mandrino di 30° circa, dopo aver svitato leggermente la vite **L**.

Nel caso in cui il risultato ottenuto non sia conforme all'illustrazione (Fig. VIII e IX) ricominciare l'operazione daccapo.

Quando la fresa è ben posizionata e l'affilatura è corretta, l'affilatrice è regolata per tutte le affilature successive.

Solo nel caso di sostituzione di pinza potrebbe verificarsi la necessità di una nuova regolazione.

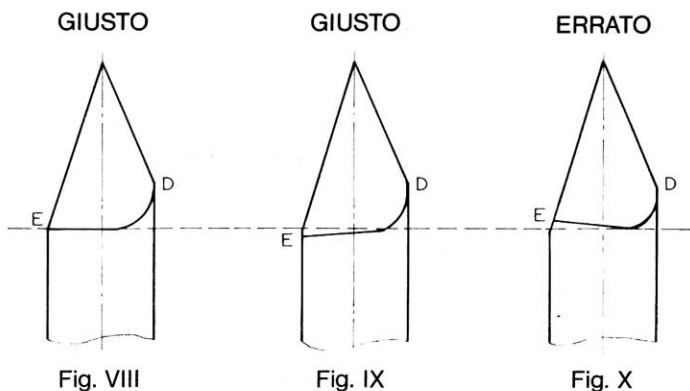


Fig. VIII

Fig. IX

Fig. X