



# GEAR COUPLINGS

**INSTALLATION, LUBRICATION,  
USE AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS**



EDIZIONE 2011



# GEAR COUPLINGS

## INSTALLATION, LUBRICATION, USE AND MAINTENANCE

### A - STATUS AT DELIVERY

- A.1 Main gear couplings are generally supplied assembled (complete gear coupling or half gear coupling), with no lubricant.
- A.2 A proper surface protection coat normally realizes protection against corrosion on the inner and interface surfaces. Different anticorrosion treatments shall be required in the order.

### B - SUGGESTIONS FOR HANDLING AND STORAGE

- B.1 Before handling the couplings, check the weight of the units and their barycenter, looking up in the tables below or in the catalogue and/or in the drawings.

A SERIES GEAR COUPLING MASS

| SIZE | SHAWD | MM  | FA  | AO   | AOFA  | GCWA |
|------|-------|-----|-----|------|-------|------|
| 0    | 4.3   | 8   | 4.5 | 21.8 | 26.0  | 4    |
| 1    | 7.5   | 13  | 8   | 21.5 | 39.4  | 7    |
| 2    | 13.5  | 23  | 14  | 32.5 | 62.4  | 13   |
| 3    | 25    | 41  | 26  | 53.5 | 104.0 | 24   |
| 4    | 37    | 60  | 39  | 79.5 | 138.8 | 34   |
| 5    | 60    | 91  | 63  | 113  | 207.7 | 53   |
| 6    | 90    | 141 | 95  | 155  | 294.6 | 80   |
| 7    | 124   | 199 | 131 | 212  | 390.6 | 113  |
| 8    | 170   | 285 | 182 | 270  | 514   | 146  |
| 9    | 233   | 352 | 248 | 356  | 654   | 190  |
| 10   | 298   | 428 | 318 | 438  | 819   | 247  |
| 11   | 457   | 596 | 488 | 662  | 1188  | 392  |

The values, expressed in Kg, are calculated with solid hubs, for AO with spacer length of Ls=1000 (mm), and for AO-FA with Short length of Ls=1000 (mm).

B AND B.H.T. SERIES GEAR COUPLING MASS

| SIZE | SHAWD | AO    | FB    | 1/8   |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 0    | 488   | 907   | 718   | 612   |
| 5    | 926   | 1157  | 946   | 832   |
| 6    | 1231  | 1575  | 1231  | 1078  |
| 7    | 1613  | 1942  | 1718  | 1437  |
| 8    | 2089  | 2446  | 2140  | 1855  |
| 9    | 2517  | 2935  | 2690  | 2276  |
| 10   | 3011  | 3421  | 3090  | 2721  |
| 11   | 3787  | 4278  | 3880  | 3451  |
| 12   | 4550  | 5106  | 4685  | 4114  |
| 13   | 6080  | 6763  | 6330  | 5140  |
| 14   | 8720  | 9535  | 8950  | 7900  |
| 15   | 11262 | 12212 | 11500 | 10000 |
| 16   | 14864 | 16788 | 15220 | 13490 |
| 17   | 18347 | 19434 | 18710 | 16890 |
| 18   | 22210 | 23412 | 22750 | 20545 |
| 19   | 27637 | 28830 | 28360 | 25710 |

The values, expressed in Kg, are calculated with solid hubs, and for AO with spacer length of Ls=1000 (mm)

G20 COUPLING MASS

| GRANDEZZA | F    | FS   | FR   |
|-----------|------|------|------|
| 12        | 26.5 | 68.5 | 26.5 |
| 14        | 35.5 | 86   | 38   |
| 17        | 52.5 | 120  | 55.5 |
| 19        | 76.0 | 162  | 81.5 |
| 23        | 111  | 215  | 123  |
| 26        | 169  | 337  | 198  |
| 30        | 270  | 442  | 298  |
| 35        | 403  | 645  | 430  |
| 40        | 583  | 933  | 615  |
| 46        | 843  | 1219 | 895  |
| 52        | 1171 | 1615 | 1299 |
| 58        | 1754 | 2257 | 1751 |

The values, expressed in Kg, are calculated with solid hubs, and for FS with spacer length of Ls=1000 (mm)

- B.2 Do not employ equipment and procedures that could damage the couplings and their components when handling them.
- B.3 To lift and handle the couplings and their components tighten the eyebolts in their holes, making sure that the equipment you are employing are adequate and that everything is always done in the maximum safety conditions.
- B.4 Avoid any kind of impact when handling and storing.
- B.5 Store in a covered and dry place and never at direct contact with the floor.
- B.6 When storing for more than six months, check the status of protection on the non painted parts and apply a new protection film.

### C - SAFETY STANDARDS

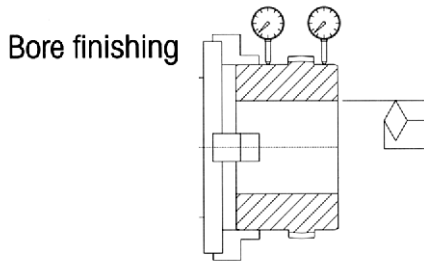
- C.1 Couplings in operation may be dangerous units so the user must provide for adequate protection devices complying with the work safety measures in force in the country of installation.
- C.2 The operations of handling, installation, lubrication and maintenance must be carried out by qualified personnel only.
- C.3 While performing the operations of handling, installation, lubrication and maintenance, wear garments which cannot get entangled with the mechanical components and employ appropriate individual protection devices.
- C.4 If any toxic chemical substances are employed to clean the couplings, provide for

adequate protection to personnel and environment.

- C.5 Make sure the machines the coupling connects are off and cannot restart throughout the different operations.
- C.6 Never exceed, in operation, the load data agreed in the order (torque, speed, working angles etc.)

## D - BORE FINISHING

The hub bores, when no tolerance finishing is required, or no semifinishing, are supplied with pilot bores or simply bored. These bores may not be concentric with the other turned diameters. Finish the hub bores, checking that they are concentric with the reference diameters used in the operations of alignment and that they are orthogonal with the hub face surfaces too. Check by means of a centesimal comparator to get the closest-to-zero centering value.



### D.1 KEYWAYED BORES

In these cases, the finishing of cylindrical or taper bores and their keyways must be strictly complying with the standardization specifications for keyways and/or for taper bores and with the design drawings (see also AGMA 9002-A96 standards). Therefore, special cases excepted, it is always advisable using a fitting with a slight interference of 0.5/1000 of the diameter. To obtain a tight interference fit, we suggest these tolerances: H7 for the bore and m6-r6 for the shaft (never use too high interference in case of keyways). Normally the bore, for roughness, shape and concentricity, does not require any grinding and can be finished by turning. The keyway cutting, in the hubs of the GO A gear couplings with max bore, may create some ovalizations in the hub which can then be eliminated in the following shrink fitting of the hub onto the cylindrical shaft. The keyways too, after fitting, must be slightly forced on the hub and shaft keyway sides; you can therefore use a tolerance of JS9 or P9 for the keyways. For standard keyways in standard hubs, for nominal load conditions in heavy unidirectional duty and no-backlash fit, it is advisable not to exceed these values of specific pressures on the sides, also according to AGMA 420-04 point 5.5:

- for flex hubs made of hardened and tempered steel  $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- for rigid hubs made of normalized steel  $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

On the contrary, when choosing a transition fit or a clearance fit, it is advisable providing for suitable devices for hub and keyway axial blocking, so to avoid that these components slip out of the shafts, when in operation.

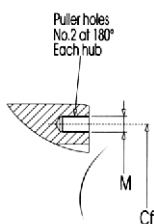
### D.2 BORES FOR SHRINK FITTINGS

Interference values from 1/1000 to 2.5/1000 of the diameter are commonly used for this type of fits, employing fits with H6 bores and s6-x6 shafts or special ones, avoiding to exceed the 80% stress of the hub yielding load. Besides, in order to avoid problems of disassembly, it is important never to exceed the fit limit pressure of 300 Mpa. The bore finishing, for roughness, shape and concentricity, needs being ground. In this case, ask Maina Engineers who, according to AGMA 9003-A91 and SKF standards, will calculate both the slipping torque (which must be at least four times the calculated motor nominal

torque, or 20% higher than the max possible overload), and the expansions and stresses produced in the hub. Depending on the fit procedures, the friction coefficients must be included between 0,12 and 0,18, never higher than 0,2. On the hubs, make some bores for SKF injector connections (special pumps for oil at 3500 bar useful to perform the shrink fit and the oil pressure removal), and some grooves for the oil spreading. Besides, arrange for a suitable number of screwed bores (refer to TAB.V for dimensions and position) for the connections of fitting and removal devices like oildynamic jacks or other similar suitable devices. Remember that, for various reasons, the real removal axial forces may be remarkably higher than the theoretic calculated ones.

TAB.V

PULLER HOLES

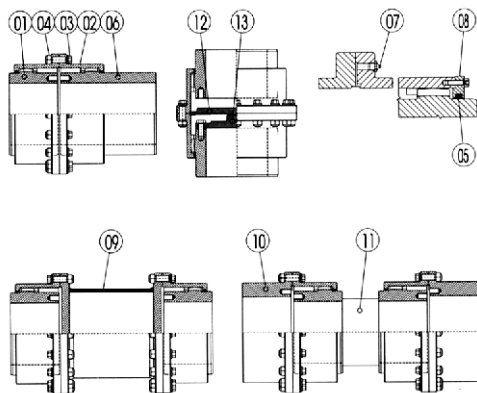


| GO-A SIZE |     |         | GO-A HT SIZE |     |         | GO-B SIZE |     |         | G20 SIZE |     |         |
|-----------|-----|---------|--------------|-----|---------|-----------|-----|---------|----------|-----|---------|
| Bores     | M   | Dia. Cf | Bores        | M   | Dia. Cf | Bores     | M   | Dia. Cf | Bores    | M   | Dia. Cf |
| * 0       | M5  | 61      | 3            | M10 | 98      | 4         | M24 | 350     | 12       | M10 | 90      |
| * 1       | M6  | 73      | 4            | M10 | 118     | 5         | M24 | 400     | 14       | M10 | 110     |
| * 2       | M8  | 91      | 5            | M10 | 154     | 6         | M30 | 430     | 17       | M10 | 130     |
| * 3       | M10 | 115     | 6            | M12 | 170     | 7         | M30 | 490     | 19       | M12 | 145     |
| * 4       | M12 | 132     | 7            | M12 | 200     | 8         | M30 | 550     | 23       | M12 | 175     |
| * 5       | M12 | 154     | 8            | M16 | 220     | 9         | M36 | 580     | 26       | M16 | 205     |
| * 6       | M16 | 180     | 9            | M16 | 237     | 10        | M36 | 600     | 30       | M16 | 235     |
| * 7       | M16 | 204     | 10           | M16 | 266     | 11        | M36 | 670     | 35       | M16 | 260     |
| * 8       | M20 | 220     | 11           | M24 | 294     | 12        | M42 | 710     | 40       | M24 | 320     |
| * 9       | M20 | 240     |              |     |         | 13        | M42 | 790     | 46       | M24 | 360     |
| * 10      | M24 | 268     |              |     |         | 14        | M48 | 900     | 52       | M24 | 410     |
| * 11      | M24 | 316     |              |     |         | 15        | M48 | 1000    | 58       | M24 | 460     |
|           |     |         |              |     |         | 16        | M48 | 1120    |          |     |         |
|           |     |         |              |     |         | 17        | M56 | 1190    |          |     |         |
|           |     |         |              |     |         | 18        | M56 | 1280    |          |     |         |
|           |     |         |              |     |         | 19        | M56 | 1400    |          |     |         |

\* - only if requested.

**E - PREPARATION FOR ASSEMBLY**

LIST OF COMPONENTS



- 01 Standard hub
- 02 Flange sleeve
- 03 Set screw
- 04 Hexagon self-locking nut
- 05 Seal
- 06 Long hub
- 07 Grease nipple or plug
- 08 Removable side flange
- 09 Tubular spacer
- 10 Rigid hub
- 11 Intermediate shaft
- 12 Intermediate disc
- 13 Button disc

E.1 The operations of inspection and assembly must be carried out by qualified and skilled personnel only.

- E.2 Before proceeding with installation, make sure the operation data (nominal and max torque, working misalignment, motor nominal and absorbed power, min and max speed, transient over-loads etc.), as well as the dimensional data and tolerances (DBSE, shaft and keyway diameters and lengths, end floats, strokes etc.) shown in the coupling overview drawing, do correspond to the plant requirements and adaptability. For couplings with particularly long spacers and rotation speed > 300 rpm, check that the max rotation speed does not exceed the 80% of the critical bending speed.  
**Never exceed these load and dimensional data.**
- E.3 Unless different and specific instructions are involved, the standard gear couplings cannot be employed with temperatures lower than -20°C and higher than +120°C. For temperatures constantly lower than -20°C or higher than +60°C, it is necessary to employ special seals and lubricants and to verify the residual end floats (modified according to coupling and connected machine thermal expansions).
- E.4 Gear couplings in operation, under load, produce resistance to axial sliding (translation of the hub in the sleeve). This movement is opposed by a force which is directly proportional to the transmitted torque and inversely proportional to the pitch diameter of the coupling gear teeth. Besides, the axial force is linked to the friction coefficient present in the gear teeth according to the type of lubrication performed. The friction coefficient may vary from 0,05 to 0,3. Ask Maina Engineering Department for further details.
- E.5 Unpack the coupling and check its conservation. Should you find any oxidation, ask immediately our technical department to decide about the intervention to perform.
- E.6 Disassemble the coupling into its main components.
- E.7 Remove anticorrosion protection from machined surfaces.
- E.8 Carefully clean the bore surfaces and the fit chamfers.  
**NEVER USE CORROSIVE PRODUCTS**

## **F - HUB FITTING**

### **F.1 BEFORE PROCEEDING WITH THE HUB FITTING, MAKE SURE THE FLANGE SLEEVES OR THE REMOVABLE SIDE FLANGES ARE PROPERLY POSITIONED ON THE SHAFTS.**

Uniformly heat the hubs, either in air furnace or in oil bath, both thermostatically controlled, or by suitable induction systems. It is also possible to heat the hubs of limited dimensions by a free flame, provided that you take care of heating uniformly the whole surface, you do not generate overheating and you frequently check the temperature so not to exceed the max allowed value. When heating, do not direct the flame to the gear teeth. To avoid any excessive oxidation, slightly preheat the outer surface of the hub. Work in the maximum safe conditions, far from flammable materials or substances.

### **F.2 HUB KEY-FITTING**

Before fitting, check that bores, keyseats, shafts and keyways have the suitable fit chamfers, and that the hub has the puller holes and any hole for the screws needed to stop the axial movement of the hub and/or the keyway. Also check that the key is properly fitted in the shaft keyseat. In case of rigid hubs with a max bore, seal by some silicone, so to prevent any possible loss of grease. For taper bores, check that the surface of contact bore/shaft is > than 75%.

**Heating temperatures are to be comprised between 110-130°C. Never exceed 180°C.**

### **F.3 KEYLESS HUB SHRINK-FITTING**

Before any operation of fitting, carefully check that any dimension and tolerance, as well as any surface finishing of shafts and fitting holes do correspond to the project and to the calculations (no exception admitted). For oil pressure removals, refer to SKF instructions, to AGMA 9003-A91 standards and to the use and maintenance instructions for oildynamic fitting equipment. For shrink fitting, the heating temperatures must be

calculated taking into account an expansion such as to generate a clearance, between bore and shaft, equal to 1-1.5/1000 of the diameter itself.

**Heating temperatures are to be comprised between 180 and 250°C. Never exceed 320°C.**

For any further information, refer to SKF technical issues, to the above mentioned AGMA standard and ask for our PFB 1202 procedure for cylindrical shafts, and for PFB 1208 for taper shafts. Interference fits and removals are very delicate operations and must be therefore performed by specialized and very skilled personnel only.

- F.4 Once the hubs are heated and after wearing suitable thermal insulated gloves, clear the hole seats from any carbon residuals by a proper cleaning paper and measure the entity of expansions.

Then lubricate hole, shaft and any possible key surface by non-additivated pure mineral oil. Once verified the accurate cleanness of shaft, hub and fitting holes, proceed with shrink fitting. Unless differently instructed in the project (please refer to the machine drawings), the hubs must be fitted onto the shaft protrusions until their head surface is aligned with the shaft head surface.

- F.5 Check that the flange sleeves or the removable side flanges have integral seals and are correctly inserted in their seats.

Avoid any contact between the hub hot surfaces and the seals; assemble the flange sleeves and the removable side flanges on the hubs only once the hub temperature is lower than 60°C.

**G - ASSEMBLY**

- G.1 Position the machines to be connected so that the axial distance between the hubs (or between the shaft heads = D.B.S.E.) is according to and in tolerance with dimension A or LA (distance between shaft ends) shown in the catalogue or in the drawings.

Obviously, this dimension must be proportionate to any possible thermal expansion or axial movement/stroke of the connected shafts or axial clearance limiting devices. Moreover, in order to enable the half coupling further alignment operations, the flange sleeves shall be allowed to move back as to show the necessary part of the hub; the necessary minimum movement is called "cA" in TAB. I or in the drawings. To make assembly, alignment and following checks on the gear teeth easier, you should be able to move the flange sleeves back as far as they withdraw from the gear teeth. Shouldn't there be the necessary side space, we recommend asking for gear couplings equipped with removable side flanges. To remove the gear couplings without moving the connected machines, ask for gear couplings with intermediate spacer.

**TAB.I** SIZES AND OVERALL DIMENSIONS FOR ALIGNMENT

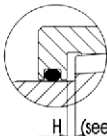
| GO-A SIZE | Ø   | F   | cA  | H         | GO-B SIZE | GO-B Ø | Ø    | F   | cA       | H   | AO-B Ø | G20 SIZE | Ø   | F   | cA  | H        |  |
|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----------|--------|------|-----|----------|-----|--------|----------|-----|-----|-----|----------|--|
| 0         | 24  | 59  | 55  | 1.5 ± 0.5 | 4         | 155    | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63  |        | 12       | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |  |
| 1         | 29  | 65  | 62  | 1.5 ± 0.5 | 5         | 175    | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67  |        | 14       | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |  |
| 2         | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | 6         | 190    | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69  |        | 17       | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |  |
| 3         | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | 7         | 205    | 560  | 310 | 9 ± 1    | 72  |        | 19       | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |  |
| 4         | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | 8         | 215    | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74  |        | 23       | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |  |
| 5         | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | 9         | 230    | 660  | 345 | 15 ± 1.5 | 80  |        | 26       | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |  |
| 6         | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | 10        | 240    | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82  |        | 30       | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |  |
| 7         | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | 11        | 255    | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86  |        | 35       | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |  |
| 8         | 100 | 264 | 160 | 4 ± 0.5   | 12        | 270    | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93  |        | 40       | 152 | 370 | 255 | 12 ± 1   |  |
| 9         | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | 13        | 295    | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97  |        | 46       | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1.5 |  |
| 10        | 124 | 306 | 190 | 4 ± 0.5   | 14        | 335    | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103 |        | 52       | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1.5 |  |
| 11        | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | 15        | 370    | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112 |        | 58       | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1.5 |  |
|           |     |     |     |           | 16        | 410    | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118 |        |          |     |     |     |          |  |
|           |     |     |     |           | 17        | 440    | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122 |        |          |     |     |     |          |  |
|           |     |     |     |           | 18        | 470    | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125 |        |          |     |     |     |          |  |
|           |     |     |     |           | 19        | 510    | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130 |        |          |     |     |     |          |  |

- G.2 Perform the angular and parallel alignment of the half couplings and of the connected machines. To assure long coupling gear tooth lifetime, once the machines are aligned, in working dynamic conditions and stable temperature, it is advisable that the total residual misalignment between the two half couplings is contained in a value very close to 1/1000 of the distance between the gear teeth of the coupling  $\mathcal{C}$ . The max allowed limit for standard applications correspond to what prescribed for each coupling type, in the paragraph covering alignment, as max dynamic angle  $D^\circ$ . In special cases however, this must always be lower than the allowed working angle complying with the max rotation speed in operation (see kv diagrams shown in the catalogue). Secure the machines to their foundations and frames, by tightening all the locking bolts and nuts. After this operation, check once more the alignment of the half couplings, and remember that the coupling must be aligned both in working dynamic conditions and when the working temperature has settled.
- G.3 Assemble the flange sleeves and the side flanges on the gear hubs, carefully avoiding damaging the seals; should they be spoiled (cut or burnt), immediately replace them with new seals (see TAB.IV), then fill with grease the half couplings by means of a spatula, from both sides of the gear teeth.
- G.4 Close the gear couplings, by assembling all their components and devices (center rings, head discs or spacers, discs and support buttons etc.). To assure a perfect fitting, it is advisable spreading a slight mastic film on the flanges before closing them. During the assembly operations, respect the mutual position of the components; the assembly marks show the correct alignment and orientation of the hubs.
- G.5 Screw the main bolts of flange connection, by tightening them at the torques shown in TAB.IV or, for the component fitting, in the coupling overview drawing. Carefully fit and tighten all the remaining screws, and employ original bolts, supplied by Maina.

**TAB.IV**

**SEALS AND SCREW TIGHTENING TORQUES**

| <b>GO-A<br/>SIZE</b> | Seals<br>OR IN414 | Tightening<br>Torque (Nm) | <b>GO-A HT<br/>SIZE</b> | Seals<br>GDL IN559 | Tightening<br>torque (Nm) | <b>GO-B<br/>SIZE</b> | Seals<br>GDL IN559 | Tightening<br>Torque (Nm) | <b>G20<br/>SIZE</b> | Seals<br>GDL IN559 | Tightening<br>torque (Nm) |
|----------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|
| 0                    | OR 68             | 18                        | 3                       | 12.136             | 38                        | 4                    | 20.440             | 670                       | 12                  | 12.129             | 38                        |
| 1                    | OR 85             | 36                        | 4                       | 12.160             | 38                        | 5                    | 20.490             | 670                       | 14                  | 12.152             | 38                        |
| 2                    | OR 107            | 36                        | 5                       | 12.200             | 38                        | 6                    | 20.530             | 1250                      | 17                  | 12.176             | 38                        |
| 3                    | OR 133            | 65                        | 6                       | 12.220             | 65                        | 7                    | 20.590             | 1250                      | 19                  | 12.194             | 65                        |
| 4                    | OR 152            | 65                        | 7                       | 12.254             | 65                        | 8                    | 20.650             | 1250                      | 23                  | 12.230             | 65                        |
| 5                    | OR 177            | 150                       | 8                       | 12.278             | 155                       | 9                    | 20.690             | 2170                      | 26                  | 12.266             | 155                       |
| 6                    | OR 209            | 150                       | 9                       | 20.314             | 155                       | 10                   | 20.720             | 2170                      | 30                  | 20.314             | 155                       |
| 7                    | OR 234            | 150                       | 10                      | 20.346             | 155                       | 11                   | 20.790             | 2170                      | 35                  | 20.362             | 155                       |
| 8                    | OR 253            | 220                       | 11                      | 20.378             | 520                       | 12                   | 30.850             | 3480                      | 40                  | 20.410             | 520                       |
| 9                    | OR 279            | 400                       |                         |                    |                           | 13                   | 30.930             | 3480                      | 46                  | 20.460             | 520                       |
| 10                   | OR 304            | 400                       |                         |                    |                           | 14                   | 30.1060            | 5230                      | 52                  | 20.520             | 520                       |
| 11                   | OR 355            | 520                       |                         |                    |                           | 15                   | 30.1160            | 5230                      | 58                  | 20.580             | 520                       |
|                      |                   |                           |                         |                    |                           | 16                   | 40.1300            | 5230                      |                     |                    |                           |
|                      |                   |                           |                         |                    |                           | 17                   | 40.1390            | 8300                      |                     |                    |                           |
|                      |                   |                           |                         |                    |                           | 18                   | 40.1480            | 8300                      |                     |                    |                           |
|                      |                   |                           |                         |                    |                           | 19                   | 40.1600            | 8300                      |                     |                    |                           |



Seal OR  
Type IN414



Seal GDL  
Type IN559

- G.6 For high speed gear couplings, dynamically balanced, in order to maintain the balancing conditions providing for a limited residual unbalance, besides following the assembly marks used when balancing, it is also recommended to respect the position of the bolts which really must not be replaced or mixed, in these cases. Should you notice any vibration, in operation, we suggest a further dynamic balancing of the coupling, when



- installed, so to eliminate any residual unbalance.
- G.7 Complete lubrication through grease nipples or taper plugs, while opening the drain holes. Employ manual grease pumps or pumps equipped with pressure controls set at  $15 \pm 20$  bar; never put the inner parts of the couplings under pressure. Check that the floating items of the coupling (flange sleeves or spacers) are free to move axially of dimension H (see TAB.I or the drawings).
  - G.8 Check that all screws, grease nipples and/or plugs have been properly tightened.
  - G.9 Before starting the machines, set adequate safety protections around the coupling.
  - G.10 After the machine start-up, the foundation settling, and a certain period (about six months) of operation at the max torques, speed and at different temperatures, check the wear condition. Revise and correct the alignment if necessary.

## H - ALIGNMENT

### A CORRECT ALIGNMENT IS ESSENTIAL FOR A LONG GEAR COUPLING LIFETIME

The initial static no-load alignment conditions (machines off) must take into consideration what then happens under load and under temperature (dynamic conditions). This implies that they must be able to compensate even misalignments generated by load (yieldings and bendings linked to the stiffness of machines, shafts and connected supports), and to any thermal expansion of the couplings and of the connected units (see point G.2). A coupling submitted to torque, rotation speed and alignment contained within the allowed values, will never show wear on its gear teeth, if properly lubricated. Check the alignment conditions of the half couplings, by means of modern laser equipment. In this case, to perform alignment, you have to follow the instruction procedures of such equipment, by carefully checking both parallel and angular misalignments (repeat alignment both on vertical and horizontal planes on two different positions of the shafts, like on their head and on their shoulder). Shouldn't you have these devices, you must employ a thickness gauge or an inside micrometer with extension and a centesimal test indicator having adequate support devices. In this case, depending on the coupling type, proceed as follows:

- H.1 Determine the angular misalignment value by processing, in accordance with the scheme below, the measurements of the head parallelism between the reference face surfaces of the two hubs. For this purpose, by inserting the thickness gauge between the heads of the two hubs, perform a first  $360^\circ$  test to identify the position and the min. and max entity of the distance between the hubs. After defining the extreme positions, take a precise measurement of four points at  $90^\circ$ , as **A** in Fig. 01.

The max difference between two values at  $180^\circ$  is  $\Delta A$ . Determine the parallel misalignment value by processing, according to what prescribed, the mutual eccentricity between the reference diameters of the two hubs. For this purpose, rigidly fasten the test indicator on a band in two halves to the reference diameter of one hub, like **B** in Fig. 02.

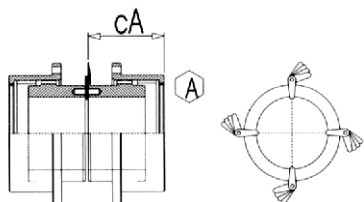


Fig.01

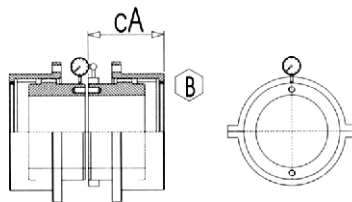


Fig.02

Verify that the whole checking unit, during a 360° rotation, does not have any clearance, then measure the min and max eccentricity. The max difference is  $\Delta P$ .

- H.2 Determine the angular misalignment value by processing, according to what prescribed in the scheme below, the head parallelism between the reference face surfaces of the two hubs. For gear couplings with tubular spacer or with floating shaft, check the head parallelism between the hub reference surfaces, by employing an inside micrometer positioned like **C** in Fig. 03 or a comparator positioned like **D** in Fig. 04 or like **E** in Fig. 05. The max difference between two values at 180° is  $\Delta A$ .

Determine the parallel misalignment value by processing, according to what prescribed, the mutual eccentricity between the reference diameters of the two hubs. A comparator, positioned like **F** in Fig. 03, **G** in Fig. 04 or **H** in Fig. 05, shall measure the hub eccentricity. The spacer couplings, having a long distance between gear teeth, require less alignment accuracy than the standard gear couplings. In any case, verify that the checking unit, in a 360° rotation, does not have any clearance, then measure the min. and max eccentricity. The max difference is  $\Delta P$ .

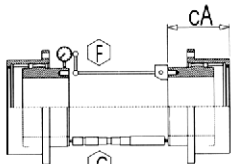


Fig.03

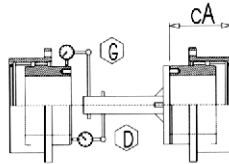


Fig.04

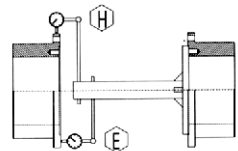


Fig.05

According to the values measured for parallelism  $\Delta A$  and concentricity  $\Delta P$ , check the alignment precision by following the instructions shown in the calculation scheme below. Verify that the calculation results expressed by  $T^{\circ}$  are always lower than the max dynamic angles allowed by the different gear coupling types. Otherwise, correct the alignment of the two half couplings so to reach the correct values of the max dynamic angle. The axial movement of the sleeve in condition of regular operation or during the acceleration or overload phases, prove the presence of excessive angular misalignment.

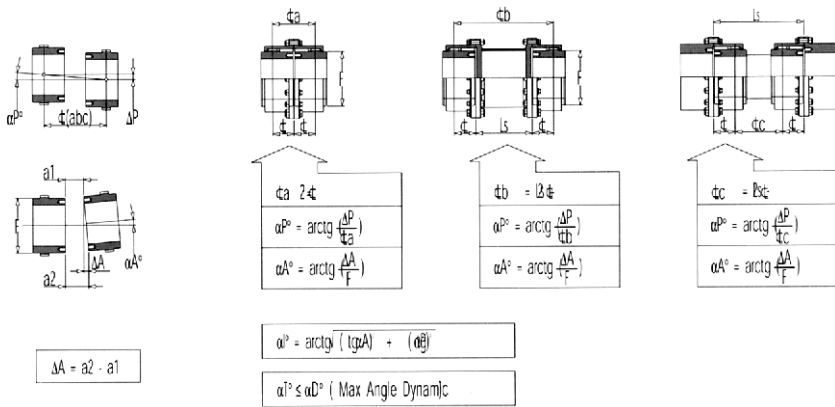
See TAB.I for the values of: distance between gear centers  $C$ , hub diameter  $F$ , alignment length  $cA$  and sleeve axial slide  $H$ .

**TAB.I**

**SIZES AND OVERALL DIMENSIONS FOR ALIGNMENT**

| GO-A<br>SIZE | C   | F   | cA  | H         | GO-B<br>SIZE | C   | F    | cA  | H        | AO-B<br>C | GO<br>SIZE | C   | F   | cA  | H        |
|--------------|-----|-----|-----|-----------|--------------|-----|------|-----|----------|-----------|------------|-----|-----|-----|----------|
|              |     |     |     |           |              |     |      |     |          |           |            |     |     |     |          |
| 0            | 24  | 69  | 56  | 1.5 ± 0.5 | 4            | 155 | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63        | 12         | 54  | 105 | 106 | 6 ± 1    |
| 1            | 29  | 85  | 62  | 1.5 ± 0.5 | 5            | 175 | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67        | 14         | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2            | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | 6            | 190 | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69        | 17         | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3            | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | 7            | 205 | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72        | 19         | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4            | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | 8            | 215 | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74        | 23         | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5            | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | 9            | 230 | 650  | 345 | 15 ± 1.5 | 80        | 25         | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6            | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | 10           | 240 | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82        | 30         | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7            | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | 11           | 255 | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86        | 35         | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8            | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0.5   | 12           | 270 | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93        | 40         | 152 | 370 | 255 | 12 ± 1   |
| 9            | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | 13           | 295 | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97        | 46         | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1.5 |
| 10           | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0.5   | 14           | 335 | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103       | 52         | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1.5 |
| 11           | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | 15           | 370 | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112       | 58         | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1.5 |
|              |     |     |     |           | 16           | 410 | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118       |            |     |     |     |          |
|              |     |     |     |           | 17           | 440 | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122       |            |     |     |     |          |
|              |     |     |     |           | 18           | 470 | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125       |            |     |     |     |          |
|              |     |     |     |           | 19           | 510 | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130       |            |     |     |     |          |

### MISALIGNMENT CALCULATION SCHEME



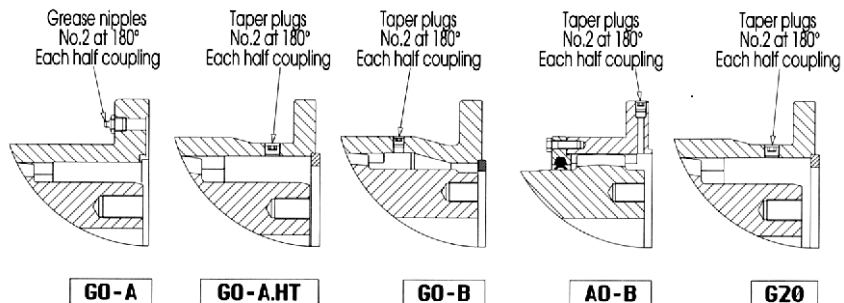
#### Recommended Max Dynamic Angle

|  |  |
|--|--|
| $\alpha^D = 0^\circ 10'$ : <b>GO-A</b> Standard gear couplings     | $\alpha^D = 0^\circ 15'$ : <b>GO-B</b> & <b>GO-B.HT</b> gear couplings |
| $\alpha^D = 0^\circ 15'$ : N.O. treated <b>GO-A</b> gear couplings | $\alpha^D = 0^\circ 30'$ : <b>G20</b> gear couplings                   |

### I - LUBRICATION

#### A CORRECT LUBRICATION IS ESSENTIAL FOR A LONG GEAR COUPLING LIFETIME

- I.1 After the hub fitting and the positioning of the flange sleeves and the side flanges, fill with grease any space between the hubs and the sleeves by means of a spatula. Then close the coupling and spread a slight mastic film on the flange connection surfaces.
- I.2 Close the coupling and tighten all the screws at the required torques (see TAB. IV or the drawings), then complete lubrication through all the grease nipples and/or all the plugs (2 each half coupling). For vertical couplings, spacer couplings, safety couplings, limited end float couplings and sliding couplings you'll have to fill with grease the two half couplings separately.



- 1.3 To fill the coupling chambers, remove the plug or the grease nipple of each half coupling. Connect the pump to the remaining grease nipple or to the connection hole and pump grease to fill the coupling completely, until the excess of grease comes out of the free holes. For horizontal couplings, to be sure the chambers are filled with grease, pump it from the vertical bore (max 45°) downwards and wait until it comes out from the opposite hole upwards. For the operation, employ manual pumps or pumps equipped with pressure controls. Never put the inner parts of the coupling under pressure. For the grease quantity, in standard couplings, refer to the table below:

### GO-A GEAR COUPLINGS

| SIZE               | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| GREASE AMOUNT (Kg) | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.47 | 0.68 | 0.93 | 1.54 | 2.28 | 3.10 | 3.90 | 6.20 |

### GO-B GEAR COUPLINGS

| SIZE               | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  | 17  | 18  | 19  |
|--------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| GREASE AMOUNT (Kg) | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 21 | 25 | 38 | 48 | 60 | 85 | 105 | 120 | 135 | 160 |

### G20 GEAR COUPLINGS

| SIZE               | 12  | 14  | 17  | 19  | 23  | 26  | 30  | 35  | 40  | 46 | 52 | 58 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| GREASE AMOUNT (Kg) | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 8.2 | 14 | 17 | 21 |

Consider half the amount of grease for the half couplings.

- 1.4 Once lubrication is performed, make sure the coupling is completely filled with grease, then insert the plugs and/or the grease nipples carefully checking their tightening.
- 1.5 At the beginning, relubricate the couplings at regular intervals, every 3-4 months. This initial interval is suggested in case of integral seals, industrial applications and average duty, non-corrosive environments, working temperatures between 0 and 60°C. Shouldn't the seals assure a perfect tightness, make any refilling necessary to keep the coupling constantly full of grease and replace the seals soon. After the first use and observation year, and after checking the results, time intervals can be extended up to 6 months. For different conditions, time intervals between lubrications can be still extended, yet never longer than 12 months or 36 months when special synthetic Long-Life grease is employed. When lubricating, you must always have a certain grease turnover. When using multipurpose grease, you'll have to renew about 1/4 of the old grease every three months. To let the old grease out, remove a plug or a grease nipple at 180° from the new grease filling point and pump the new grease until the worn-out grease comes out of the breather. The worn-out grease shall have to be collected and kept in suitable containers for disposal.
- Do not disperse grease.**  
At the end of this operation, reassemble the plugs and/or the grease nipples, checking that they are properly tightened.
- 1.6 When lubricating, always check the tangential clearance on the gear teeth - if this is feasible and the dimensions allow it - and check that the floating item of the coupling is axially free. If no movement is allowed or if the tangential clearance is excessive, open the coupling and examine its gear teeth.
- 1.7 When employing multipurpose grease, you have to replace it completely every 8000 hours or max every two years. You shall have to open the coupling, clean the flange surfaces, remove the old grease completely, clean any interstice, check the gear tooth condition and perform steps 1 to 4. Never use contaminated grease or grease inadequate

to the operating conditions.

To open the two flanges of the sleeves do not employ tools that may damage the seal surfaces.

1.8 To lubricate standard couplings, use new lithium soap or complex lithium grease (not older than three years), composed of paraffinic mineral oils or high viscosity synthetic oils ( $> = 68$  cSt at  $40^{\circ}\text{C}$ ), having a max  $\text{H}_2\text{O}$  content of 0,3% and EP additivated (showing Timken Ok load  $> = 30$  lb). The flash point must be  $> 145^{\circ}\text{C}$ , and grease must be centrifugation resistant, antioxidant, water-repellent, anticorrosive and antihygroscopic. For heavily-loaded or high load capacity couplings (G20, G35, G60 and HT design of GO A and GO B), we recommend employing special EP grease (showing Timken Ok load test results  $> = 50$  lb) containing high viscosity oil  $> 630$  cSt at  $40^{\circ}\text{C}$ , micronized  $\text{MoS}_2$  additivated (particle max dimension 5 micron).

1.9 The minimum features of EP multipurpose grease employable to lubricate gear couplings must be similar to those shown in TAB.II. The grease NLGI grade (consistence) must be selected according to the ambient temperature and to the coupling rotation speed. If the working rotation speed is not included between 15% and 80% of the coupling nk nominal speed (see our catalogue), you have to select a lower NLGI grade grease, in other words a softer grease. NLGI 0 grade can fit any speed range.

For any further information on gear coupling lubrication, please refer to AGMA 9001-A86 and AGMA 250.03 standards. For all the conditions mentioned below, select the suitable grease, by directly contacting the lubricant producers, then submit the features of the selected grease to Maina Technical Department for acceptance.

- Extreme duty conditions
- Very high, pulsating, reversible loads
- Extreme or highly variable rotation speed
- Frequent axial movements
- Extreme operating temperatures
- High humidity environments
- "LONG-LIFE" lubrication
- Presence of parasitic currents or vibrations

For your guidance, you can find in TAB. III some brands and names of grease to lubricate couplings operating under conditions of medium speed, loads and duties, and temperatures ranging from  $-20$  to  $+70^{\circ}\text{C}$ .

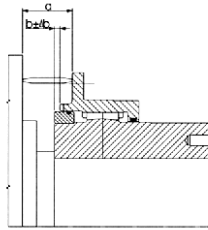
| Working temperature                          | ASTM penetration Index              | NLGI grade |
|--|-------------------------------------|------------|
| $> -20^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$ | 350 - 380                           | 0          |
| $> 30^{\circ}\text{C} < 70^{\circ}\text{C}$  | 300 - 350                           | 1          |
| $> 70^{\circ}\text{C} < 93^{\circ}\text{C}$  | 265 - 295                           | 2          |
| $< -20^{\circ}\text{C}$                      | Please ask our Technical Department |            |
| $> 93^{\circ}\text{C}$                       |                                     |            |

| AGIP              | GR-MU EP      | IP           | ATHESIA EP   |
|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>CHEVRON</b>    | DURA-LIGHT EP | <b>MOBIL</b> | MOBILTEMP 78 |
| <b>MONTESHELL</b> | ALVANIA EP    | <b>ESSO</b>  | BEACON EP    |

| AGIP                    | ROCOL MTS 2000           | <b>MOBIL</b>  | MOBILTEMP 78        |
|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| <b>TRIBOL - CASTROL</b> | TRIBOL MOLUB ALLOY 777   | <b>KLUBER</b> | KLUBERLUB BE41-1501 |
| <b>SHELL</b>            | SHELL ALBIDA GREASE HDX2 | <b>VISCOL</b> | SIGNAL MOLYVIS GLA  |

NEVER MIX DIFFERENT TYPES AND/OR DIFFERENT BRANDS OF GREASE. THEY MAY BE INCOMPATIBLE AND MAY LOSE THEIR LUBRICATING FEATURES. UNLESS OTHER-WISE INSTRUCTED, NEVER USE OIL TO LUBRICATE GEAR COUPLINGS.

## L - INSTALLATION, LUBRICATION, USE AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS FOR GTS GEAR COUPLINGS



- L.1 To enable the GTS coupling compensate the axial movement between barrel and gear box, it has to be assembled by respecting the "b" dimension. Any admissible further axial movement will be " $\Delta b$ ". To check the alignment, take the measurement of dimension "a" between gear box and coupling (to be taken at the flange outer side) and take 4 readings at 90°. The gap between min and max reading must not exceed " $\Delta a$ " (see TAB. VI).

**TAB.VI**

| SIZE       | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 31  | 34  | 40  | 42  | 46  | 53  | 56 | 60 | 67 | 73 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| $\Delta a$ | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1  | 1  | 1  | 1  |
| b          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 12  | 12 | 20 | 20 | 20 |
| $\Delta b$ | 3   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7  | 7  | 7  | 7  |

- L.2 The GTS coupling must be grease lubricated. The ideal lubricant is a lithium soap grease with E.P. features, NLGI 1-2 consistence, MoS<sub>2</sub> (3-8%) additivated.  
For your guidance, we list some brands in TAB. VII. The grease replacement shall be made once a year at least and at each maintenance shutdown. Ask our Technical Department in case of high duty service and long time intervals between two lubricant replacements.

| SIZE                     | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 31   | 34   | 40   | 42   | 46   | 53   | 56   | 60   | 67   | 73   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ** MASS (Kg)             | 28   | 36   | 44   | 53   | 73   | 96   | 120  | 158  | 223  | 284  | 466  | 574  | 718  | 956  | 1230 |
| Q.TY GREASE (Kg)         | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.58 | 0.70 | 1.10 | 1.40 | 1.80 | 2.20 | 2.60 |
| * TIGHTENING TORQUE (Nm) | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 1068 | 1058 | 1058 |

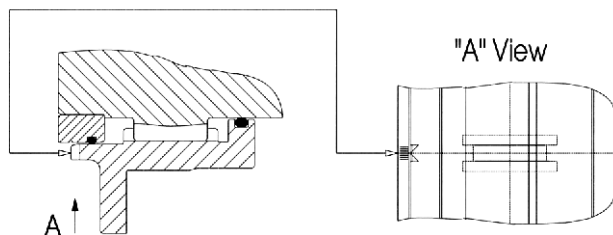
\* the value shown in the table are calculated with class 8.8.

\*\* the value shown in the table are calculated with solid hubs.

By means of the external device, check more frequently the wear condition on the gear teeth. Index points the notch in the middle when the gear teeth are in perfect conditions. When the index moves towards the two side notches, it shows wear on the gear teeth. A check disassembly and a replacement may therefore be required (FIG. 6).

Index for wear check on the gear teeth

Fig. 6



# GIUNTI A DENTI

## NORME DI INSTALLAZIONE, LUBRIFICAZIONE, USO E MANUTENZIONE

### A - STATO DI FORNITURA

- A.1 I giunti sono normalmente forniti montati (giunto completo o semigiunto), e senza lubrificante.
- A.2 La protezione anticorrosione delle superfici interne e di interfaccia normalmente è effettuata con apposito protettivo superficiale. Trattamenti anticorrosivi diversi devono essere richiesti in ordine.

### B - CONSIGLI PER LA MOVIMENTAZIONE E L'IMMAGAZZINAMENTO

- B.1 Prima della movimentazione dei giunti, accertarsi del peso dei gruppi e del baricentro, consultando le tabelle sotto riportate o il catalogo e/o i disegni di assieme dei giunti.
- B.2 Per la movimentazione usare sistemi, modalità ed attrezzature che non danneggino i giunti ed i loro componenti.

MASSA GIUNTI SERIE A

| GRANDEZZA | STANDARD | AMM | FA  | AO   | AOFA  | GOAMA |
|-----------|----------|-----|-----|------|-------|-------|
| 0         | 4,3      | 8   | 4,5 | 22,8 | 26,0  | 4     |
| 1         | 7,5      | 13  | 8   | 21,5 | 29,4  | 7     |
| 2         | 13,5     | 23  | 14  | 32,5 | 42,4  | 13    |
| 3         | 23       | 41  | 26  | 53,5 | 62,4  | 24    |
| 4         | 37       | 60  | 39  | 72,5 | 83,8  | 34    |
| 5         | 60       | 91  | 63  | 113  | 127,7 | 63    |
| 6         | 90       | 141 | 95  | 155  | 174,5 | 80    |
| 7         | 124      | 199 | 131 | 212  | 240,5 | 113   |
| 8         | 170      | 265 | 180 | 270  | 314   | 146   |
| 9         | 233      | 352 | 248 | 356  | 404   | 190   |
| 10        | 298      | 438 | 318 | 438  | 499   | 247   |
| 11        | 457      | 595 | 488 | 662  | 718   | 392   |

I valori indicati in tabella, espressi in Kg, sono calcolati con mozi senza foro, per gli AO con spaziatore di lunghezza LS=1000 (mm), per gli AO-FA con prulungo di lunghezza LS=1000 (mm).

MASSA GIUNTI SERIE B E B.H.T

| GRANDEZZA | STANDARD | AO    | FB    | MB    |
|-----------|----------|-------|-------|-------|
| 4         | 688      | 907   | 718   | 612   |
| 5         | 925      | 1157  | 946   | 832   |
| 6         | 1231     | 1575  | 1231  | 1078  |
| 7         | 1613     | 1942  | 1718  | 1437  |
| 8         | 2089     | 2845  | 2146  | 1885  |
| 9         | 2517     | 2935  | 2670  | 2276  |
| 10        | 3011     | 3421  | 3090  | 2721  |
| 11        | 3787     | 4278  | 3850  | 3451  |
| 12        | 4550     | 5105  | 4685  | 4114  |
| 13        | 6080     | 6763  | 6330  | 5140  |
| 14        | 8720     | 9535  | 8950  | 7900  |
| 15        | 11282    | 12212 | 11500 | 10300 |
| 16        | 14654    | 15786 | 15220 | 13690 |
| 17        | 18347    | 19434 | 18710 | 16890 |
| 18        | 22210    | 23412 | 22750 | 20645 |
| 19        | 27637    | 28830 | 28360 | 25710 |

I valori indicati in tabella, espressi in Kg, sono calcolati con mozi senza foro e per gli AO con spaziatore di lunghezza LS=1000 (mm).

MASSA GIUNTI SERIE G20

| GRANDEZZA | F    | FS   | FR   |
|-----------|------|------|------|
| 12        | 24,5 | 68,5 | 25,5 |
| 14        | 35,5 | 86   | 38   |
| 17        | 52,5 | 120  | 55,5 |
| 19        | 76,0 | 162  | 81,5 |
| 23        | 111  | 215  | 123  |
| 26        | 139  | 337  | 158  |
| 30        | 270  | 442  | 288  |
| 35        | 403  | 646  | 430  |
| 40        | 553  | 935  | 615  |
| 46        | 843  | 1219 | 895  |
| 52        | 1171 | 1615 | 1239 |
| 58        | 1754 | 2237 | 1751 |

I valori indicati in tabella, espressi in Kg, sono calcolati con mozi senza foro e per gli FS con spaziatore di lunghezza LS=1000 (mm).

- B.3 Per il sollevamento e la movimentazione dei giunti e dei loro componenti evitare i golfari negli appositi fori, accertandosi che le attrezzature siano idonee e che si operi sempre in condizioni di massima sicurezza.
- B.4 Evitare ogni genere di urto durante la movimentazione e l'immagazzinamento.
- B.5 L'immagazzinamento deve avvenire in luogo coperto ed asciutto e mai a diretto contatto con il pavimento.
- B.6 Quando l'immagazzinamento supera sei mesi, occorre verificare lo stato della protezione delle parti non verniciate e ripristinare il protettivo.

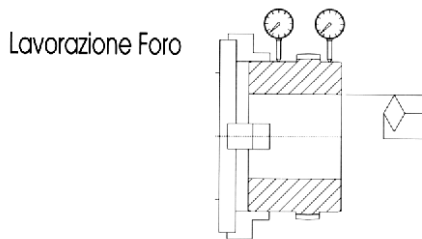
### C - NORME DI SICUREZZA

- C.1 I giunti in rotazione sono organi potenzialmente pericolosi e pertanto l'utilizzatore deve prevedere idonei sistemi di protezione in accordo alle normative di sicurezza sul lavoro vigenti nel Paese di installazione.
- C.2 Le operazioni di movimentazione, installazione, lubrificazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato ed esperto.
- C.3 Durante le operazioni di movimentazione, installazione, lubrificazione e manutenzione devono essere indossati indumenti appropriati che non possano rimanere impigliati negli organi meccanici e devono essere utilizzati idonei dispositivi di protezione individuale.

- C.4 Se, per la pulizia dei giunti, si usano prodotti chimici tossici, proteggere il personale e l'ambiente in modo adeguato.
- C.5 Assicurarsi che le macchine collegate dal giunto siano in sicurezza e non possano in nessun caso ripartire durante le varie operazioni.
- C.6 Durante l'esercizio non devono mai, in nessun caso, essere superati i valori di carico concordati in sede d'ordine (coppia, velocità, angoli di lavoro, etc.)

## D - FINITURA FORI

I fori dei mozzi, nel caso non sia richiesta la finitura in tolleranza, o la semifinitura a quota, sono forniti grezzi o semplicemente forati. In questi casi, essi non saranno necessariamente concentrici con gli altri diametri torniti. Finire i fori dei mozzi, verificando che essi siano concentrici con i diametri di riferimento usati nelle operazioni di allineamento e che siano anche ortogonali con le superfici frontali del mozzo. Eseguire i controlli con comparatori centesimali, ricercando la massima precisione possibile.



### D.1 FORI CON LINGUETTE

In questi casi, le lavorazioni meccaniche di finitura dei fori cilindrici o conici e le relative cave di linguetta devono rigorosamente essere in accordo con le norme di unificazione delle linguette e/o dei fori conici e con i disegni di progetto (vedere anche AGMA 9002-A96). Quindi, salvo casi speciali, è bene adottare sempre un accoppiamento avente una leggera interferenza dell'ordine dello 0.5/1000 del diametro. Per ottenere un accoppiamento stabile forzato con interferenza, si suggeriscono le seguenti tolleranze: H7 per il foro e m6-r6 per l'albero (non usare interferenze troppo elevate in abbinamento alle linguette). Normalmente la finitura del foro, per rugosità, forma e concentricità, non richiede rettificazione e può essere eseguita con il tornio. Il taglio delle cave per linguetta, nei mozzi dei GO-A con foro massimo, potrà creare delle ovalizzazioni del mozzo; queste si elideranno nel successivo calettamento forzato del mozzo sull'albero cilindrico. Anche le linguette, dopo il calettamento, devono essere leggermente forzate sui fianchi delle cave mozzo e albero; allo scopo si potrà usare una tolleranza JS9 o P9 per le cave. Per linguette standard in mozzi standard, con condizioni di carico nominali in servizio pesante unidirezionale e accoppiamento senza gioco, secondo anche quanto in AGMA 420-04 punto 5.5, è bene non superare i sottoelencati valori di pressione specifica sui fianchi:

- per mozzi oscillanti di acciaio bonificato  $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- per mozzi rigidi di acciaio normalizzato  $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

se, al contrario, per il calettamento degli alberi si sceglie un accoppiamento incerto o con gioco, è bene porre in opera adeguati dispositivi di blocco assiale dei mozzi e delle linguette, per evitare che durante il funzionamento questi componenti si possano sfilare dagli alberi.

### D.2 FORI PER CALETTAMENTI FORZATI

Per questo tipo di calettamenti, si usano comunemente interferenze da 1/1000 a 2.5/1000 del diametro, usando accoppiamenti con foro in H6 e albero in s6-x6 o speciali, evitando di superare sollecitazioni maggiori del 80% del carico di snervamento mozzo; inoltre, per evitare problemi di smontaggio, è importante non superare mai le



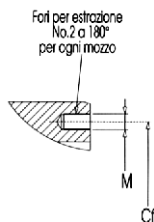
pressioni limite di calettamento di 300 Mpa. La finitura del foro, per rugosità, forma e concentricità, richiede l'uso della rettificata.

In questi casi, interpellare inderogabilmente i tecnici MAINA, che sulla base di quanto indicato dalle norme AGMA 9003-A91 e da SKF, calcoleranno sia la coppia trasmissibile a slittamento (che deve risultare almeno quattro volte maggiore della coppia nominale del motore riportata all'asse di calcolo, o il 20% in più del massimo sovraccarico possibile), sia le dilatazioni e le sollecitazioni indotte nel mozzo. In funzione delle modalità di calettamento i coefficienti di attrito impiegabili devono essere compresi tra 0,12 e 0,18 mai oltre 0,2.

Sui mozzi occorre prevedere, sia i fori per l'attacco degli iniettori della SKF (pompe speciali per olio a 3500 bar, utili per rendere possibile il calettamento e lo scalettamento a pressione di olio), sia le relative gole di distribuzione olio. Inoltre si deve prevedere un'idonea quantità di fori filettati (vedere TAB. V per dimensioni e posizione) per l'aggancio delle attrezzature di calettamento e scalettamento quali i martinetti oleodinamici o altri idonei dispositivi. Considerare che per molteplici ragioni le forze assiali reali di scalettamento possono essere notevolmente superiori a quelle teoriche di calcolo.

TAB.V

FORI PER ESTRAZIONE

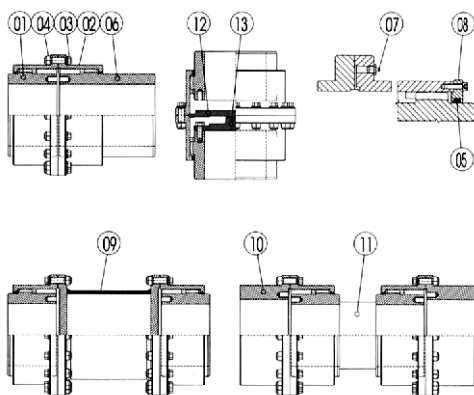


| GO - A<br>GRANDEZZA |        |         | GO - A-HT<br>GRANDEZZA |        |         | GO - B<br>GRANDEZZA |        |         | G20<br>GRANDEZZA |        |         |
|---------------------|--------|---------|------------------------|--------|---------|---------------------|--------|---------|------------------|--------|---------|
| Fori                | Dia. M | Dia. Cf | Fori                   | Dia. M | Dia. Cf | Fori                | Dia. M | Dia. Cf | Fori             | Dia. M | Dia. Cf |
| 0                   | M5     | 61      | 3                      | M10    | 98      | 4                   | M24    | 360     | 12               | M10    | 90      |
| 1                   | M6     | 73      | 4                      | M10    | 118     | 5                   | M24    | 400     | 14               | M10    | 110     |
| 2                   | M8     | 91      | 5                      | M10    | 154     | 6                   | M30    | 430     | 17               | M10    | 130     |
| 3                   | M10    | 115     | 6                      | M12    | 170     | 7                   | M30    | 490     | 19               | M12    | 145     |
| 4                   | M12    | 132     | 7                      | M12    | 200     | 8                   | M30    | 550     | 23               | M12    | 175     |
| 5                   | M12    | 154     | 8                      | M16    | 220     | 9                   | M36    | 580     | 26               | M16    | 205     |
| 6                   | M16    | 180     | 9                      | M16    | 237     | 10                  | M36    | 600     | 30               | M16    | 235     |
| 7                   | M16    | 204     | 10                     | M16    | 266     | 11                  | M36    | 670     | 35               | M16    | 260     |
| 8                   | M20    | 220     | 11                     | M24    | 294     | 12                  | M42    | 710     | 40               | M24    | 320     |
| 9                   | M20    | 240     |                        |        |         | 13                  | M42    | 790     | 46               | M24    | 360     |
| 10                  | M24    | 268     |                        |        |         | 14                  | M48    | 900     | 52               | M24    | 410     |
| 11                  | M24    | 316     |                        |        |         | 15                  | M48    | 1000    | 58               | M24    | 460     |
|                     |        |         |                        |        |         | 16                  | M48    | 1120    |                  |        |         |
|                     |        |         |                        |        |         | 17                  | M56    | 1190    |                  |        |         |
|                     |        |         |                        |        |         | 18                  | M56    | 1280    |                  |        |         |
|                     |        |         |                        |        |         | 19                  | M56    | 1400    |                  |        |         |

\* - Solo su richiesta.

E - PREPARAZIONE PER IL MONTAGGIO

ELENCO COMPONENTI



- 01 Mozzo Standard
- 02 Manicotto Flangiato
- 03 Vite Calibrata
- 04 Dado Esagonale Autobloccante
- 05 Guarnizione di Tenuta
- 06 Mozzo Prolungato
- 07 Ingrassatore o Tappo per Lubrificazione
- 08 Flangia Laterale Asportabile
- 09 Spaziatore Tubolare
- 10 Mozzo Rigido
- 11 Albero Intermedio
- 12 Disco Piatto
- 13 Disco con Bottone

- E.1 Le operazioni di controllo e montaggio devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato ed esperto.
- E.2 Prima di procedere all'installazione, assicurarsi che i dati di esercizio (coppia nominale e massima, disallineamento di lavoro, potenza nominale motore e assorbita, velocità minima e massima, sovraccarichi transitori, etc.) ed i dati dimensionali e relative tolleranze (DBSE, diametri e lunghezze alberi e linguette, giochi assiali, corse, etc.), riportati sul disegno di assieme del giunto, corrispondano alle necessità ed all'adattabilità dell'impianto. Per giunti con spaziatori particolarmente lunghi e velocità di rotazione > 300 rpm, verificare che la velocità di rotazione massima non superi l'80 % della velocità critica flessionale.  
**Questi dati di carico e riferimenti dimensionali non devono mai essere superati.**
- E.3 Salvo diverse e specifiche indicazioni, i giunti standard non possono essere usati con temperature inferiori a -20°C e superiori a + 120°C. Per temperature costantemente inferiori a -20°C o superiori a + 60 °C, è necessario impiegare guarnizioni e lubrificanti speciali e verificare i giochi assiali residui (variati in accordo con le dilatazioni termiche di giunti e macchine collegate).
- E.4 I giunti a denti in esercizio, sotto carico, presentano una resistenza allo scorrimento assiale (traslazione mozzo nella campana). A questo movimento si contrappone, infatti, una forza direttamente proporzionale alla coppia torcente trasmessa ed inversamente proporzionale al diametro primitivo delle dentature del giunto. Inoltre, la forza assiale è correlata con il coefficiente di attrito presente tra le dentature funzione del tipo di lubrificazione realizzato. Il coefficiente di attrito può variare da 0,05 a 0,3. Per maggiori informazioni chiedere al servizio tecnico Maina.
- E.5 Liberare il giunto dall'imballo ed eseguire un controllo dello stato di conservazione. Nel caso fossero presenti ossidazioni, contattare con urgenza il nostro servizio tecnico per decidere l'intervento da effettuare.
- E.6 Smontare il giunto nei suoi componenti principali.
- E.7 Rimuovere dalle superfici lavorate il protettivo anticorrosivo.
- E.8 Pulire accuratamente le superfici dei fori e gli smussi di imbocco.  
**NON USARE MAI PRODOTTI CORROSIVI**

## **F - CALETTAMENTO DEI MOZZI**

- F.1 **PRIMA DI PROCEDERE AL CALETTAMENTO DEI MOZZI, ACCERTARSI CHE I MANICOTTI FLANGIATI O LE FLANGE PORTA GUARNIZIONI ASPORTABILI SIANO CORRETTAMENTE POSIZIONATE SUGLI ALBERI.**  
Riscaldare uniformemente i mozzi, in un forno ad aria o in un bagno d'olio termostatati o con appositi sistemi ad induzione. E' possibile riscaldare i mozzi di dimensioni contenute anche con una fiamma libera, purché, durante l'operazione, si presti attenzione a creare un riscaldamento uniforme in tutta la sezione, a non generare surriscaldi localizzati, e si controlli frequentemente la temperatura per evitare di superare il massimo ammissibile. Nel riscaldamento si eviti accuratamente di indirizzare la fiamma direttamente sulle dentature. Per evitare ossidazioni eccessive effettuare un leggerissimo preriscaldamento esterno del mozzo. Agire in condizioni di massima sicurezza, lontano da materiali o sostanze infiammabili.
- F.2 **CALETTAMENTO MOZZI CON LINGUETTA**  
Prima dei calettamenti verificare che fori, cave, alberi e linguette abbiano i dovuti smussi di imbocco, e nel mozzo siano presenti i fori filettati di scalettamento ed eventuali fori per le viti di fermo assiale mozzo e/o linguetta. Verificare anche che la linguetta sia correttamente inserita nella cava dell'albero. Nel caso di mozzi rigidi con foro massimo, per evitare possibili fuoriuscite di grasso dalle cave, sigillare la sede linguetta con silicone. Per i fori conici verificare che la superficie di contatto foro / albero sia > del 75%.  
**Le temperature di riscaldamento sono comprese tra 110-130°C. Non superare mai i 180°C.**
- F.3 **CALETTAMENTO MOZZI SENZA LINGUETTA DI TIPO FORZATO**  
Prima dei calettamenti, si dovrà verificare molto accuratamente che tutte le dimensioni e le relative tolleranze geometriche dimensionali, nonché le finiture superficiali di alberi e fori da calettare corrispondano perfettamente al progetto ed ai calcoli (non sono ammesse

deroghe). Per i calettamenti a pressione d'olio, vedere quanto indicato da SKF, dalle norme AGMA 9003 -A91, dalle istruzioni di uso e manutenzione delle attrezzature oleodinamiche di calettamento. Per i calettamenti forzati a caldo, le temperature di riscaldamento devono essere calcolate considerando una dilatazione tale da creare, tra foro e albero, un gioco pari a 1-1.5/1000 del diametro stesso.

**Le temperature di riscaldamento sono comprese tra 180-250°C. Non superare mai i 320°C.**

Per maggiori informazioni, consultare le pubblicazioni tecniche SKF, la sopra citata norma AGMA e richiedere le nostre procedure PFB 1202 per alberi cilindrici, o PFB 1208 per alberi conici. Il calettamento e lo scalettamento degli accoppiamenti forzati è un'operazione molto delicata, e quindi deve essere eseguita solo ed esclusivamente da personale specializzato e molto esperto.

- F.4 Al termine del riscaldamento dei mozzi, usando guanti termicamente isolanti, eliminare, con apposita carta, i residui carboniosi dalla sede dei fori e misurare l'entità delle dilatazioni. In seguito, lubrificare le superfici di fori, alberi ed eventuali linguette con olio minerale puro non additivato e quindi dopo aver accertato che sia presente la più scrupolosa pulizia di albero, mozzo e relative forature di calettamento, eseguire l'operazione di calettamento. Salvo diverse istruzioni di progetto (vedi disegni di assieme macchina), i mozzi devono essere calzati sulle sporgenze d'albero sino a che il loro piano di testa sia allineato col piano di testa dell'albero.
- F.5 Verificare che i manicotti dentati o le flange laterali asportabili abbiano le guarnizioni di tenuta integre e correttamente inserite nelle loro sedi. Evitare il contatto tra le superfici calde del mozzo e le guarnizioni di tenuta, montare i manicotti e le flange laterali sui mozzi solo quando la temperatura è scesa al di sotto dei 60°C.

## G - MONTAGGIO

- G.1 Posizionare le macchine da collegare in modo che la distanza assiale tra i mozzi (o testa degli alberi = D.B.S.E.) sia conforme e in tolleranza con quanto indicato per la quota A o LA (distanza punte alberi) riportata sul catalogo o sui disegni. Naturalmente, questa quota deve risultare congrua con eventuali dilatazioni termiche o spostamenti assiali / corse degli alberi collegati o dispositivi di limitazione gioco assiale. Inoltre, per permettere le successive operazioni di allineamento dei semigiunti, i manicotti dentati dovranno poter arretrare dello spazio necessario a scoprire una debita porzione di mozzo, lo spostamento minimo necessario è indicato come quota "CA" in TAB. I o sui disegni. Per facilitare sia le operazioni di montaggio e allineamento, sia i successivi controlli delle dentature, si dovrebbe poter arretrare completamente i manicotti dentati sino a sfilarli dalle dentature. Nel caso non esistano gli spazi laterali necessari, si consiglia di richiedere giunti dotati di flange portaguarnizioni asportabili. Per scalettare i giunti senza spostare le macchine collegate, prevedere giunti dotati di spaziatore intermedio.

**TAB.I**

**DIMENSIONI & INGOMBRI PER ALLINEAMENTO**

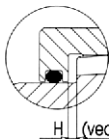
| GO-A<br>GRANDEZZA |     |     |     |           | GO-B |     |      |     |          | GO-8 |    |     |     |     |          |
|-------------------|-----|-----|-----|-----------|------|-----|------|-----|----------|------|----|-----|-----|-----|----------|
| Ø                 | C   | F   | CA  | H         | Ø    | C   | F    | CA  | H        | Ø    | C  | F   | CA  | H   |          |
| 0                 | 24  | 69  | 55  | 1,5 ± 0,5 | 1    | 155 | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63   | 12 | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1                 | 29  | 85  | 62  | 1,5 ± 0,5 | 5    | 175 | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67   | 14 | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2                 | 38  | 107 | 74  | 1,5 ± 0,5 | 6    | 190 | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69   | 17 | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3                 | 44  | 133 | 86  | 2,5 ± 0,5 | 7    | 205 | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72   | 19 | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4                 | 57  | 152 | 100 | 2,5 ± 0,5 | 8    | 215 | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74   | 23 | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5                 | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0,5   | 9    | 230 | 650  | 345 | 15 ± 1,5 | 80   | 26 | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6                 | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0,5   | 10   | 240 | 680  | 357 | 15 ± 1,5 | 82   | 30 | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7                 | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0,5   | 11   | 255 | 750  | 376 | 15 ± 1,5 | 86   | 35 | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8                 | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0,5   | 12   | 270 | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93   | 40 | 152 | 370 | 256 | 12 ± 1   |
| 9                 | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0,5   | 13   | 295 | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97   | 46 | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1,5 |
| 10                | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0,5   | 14   | 335 | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103  | 52 | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1,5 |
| 11                | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0,5   | 15   | 370 | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112  | 58 | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1,5 |
|                   |     |     |     |           | 16   | 410 | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118  |    |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 17   | 440 | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122  |    |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 18   | 470 | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125  |    |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 19   | 510 | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130  |    |     |     |     |          |

- G.2 Effettuare l'allineamento angolare e parallelo dei semigiunti e delle relative macchine a loro collegati. Per garantire ottime durate delle dentature del giunto, è bene che, a fine operazione di allineamento macchine in condizioni dinamiche di lavoro e stabilizzazione temperatura, il disallineamento complessivo residuo tra i due semigiunti sia contenuto in un valore molto prossimo all' 1/1000 della distanza tra le dentature del giunto  $\epsilon$ . Il limite massimo ammissibile per applicazioni standard corrisponde a quanto previsto per ciascuna tipologia di giunti, nel paragrafo allineamento, quale valore di angolo massimo dinamico "  $D^\circ$  ". Per i casi speciali questo deve comunque sempre essere inferiore all'angolo di lavoro consentito in funzione della velocità di rotazione massima in esercizio (vedi diagrammi kv riportati nel catalogo). Effettuare il fissaggio definitivo delle macchine ai relativi basamenti e telai, serrando tutta la bulloneria di bloccaggio in modo definitivo. Dopo tale operazione, ricontrollare l'allineamento dei semigiunti, ricordando che il giunto deve risultare allineato quando è nelle condizioni dinamiche di lavoro e quando la temperatura di esercizio si è stabilizzata.
- G.3 Calzare sui mozzoli e manicotti dentati e le flange laterali, prestando attenzione a non rovinare le guarnizioni di tenuta; nel caso queste fossero rovinate (tagliate o bruciate), sostituirle immediatamente con nuove guarnizioni (vedi indicazione in TAB. IV), indi riempire di grasso con una spatola i semigiunti, da ambo i lati della dentatura.
- G.4 Chiudere i giunti, montando tutti i loro componenti e dispositivi (anelli di centraggio, dischi di chiusura o separatori, dischi e bottoni di appoggio, etc.). Per garantire una perfetta tenuta, è buona norma spalmare le flange con leggero film di mastice prima della chiusura delle stesse. Nel montaggio rispettare le posizioni reciproche dei componenti, i riferimenti di montaggio conferiscono ai mozzoli il giusto allineamento e orientamento.
- G.5 Montare la viteria principale di giunzione flange, avendo cura di serrare le viti alle coppie indicate nella TAB. IV o per il fissaggio dei componenti sul disegno di assieme del giunto. Montare e serrare accuratamente tutta la rimanente viteria, usando solo ed esclusivamente la viteria originale, fornita da Maina.

## TAB.IV

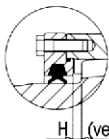
### GUARNIZIONI DI TENUTA & COPPIE DI SERRAGGIO VITERIA

| <b>GO-A</b>      | Tenute   | Coppia di      | <b>GO-A HT</b>   | Tenute    | Coppia di      | <b>GO-B</b>      | Tenute    | Coppia di      | <b>G20</b>       | Tenute    | Coppia di      |
|------------------|----------|----------------|------------------|-----------|----------------|------------------|-----------|----------------|------------------|-----------|----------------|
| <b>GRANDEZZA</b> | OR TN414 | Serraggio (Nm) | <b>GRANDEZZA</b> | GDL TN559 | Serraggio (Nm) | <b>GRANDEZZA</b> | GDL TN559 | Serraggio (Nm) | <b>GRANDEZZA</b> | GDL TN559 | Serraggio (Nm) |
| <b>0</b>         | OR 58    | 18             | <b>3</b>         | 12.136    | 38             | <b>4</b>         | 20.440    | 670            | <b>12</b>        | 12.129    | 38             |
| <b>1</b>         | OR 85    | 36             | <b>4</b>         | 12.160    | 38             | <b>5</b>         | 20.490    | 670            | <b>14</b>        | 12.152    | 38             |
| <b>2</b>         | OR 107   | 36             | <b>5</b>         | 12.200    | 38             | <b>6</b>         | 20.530    | 1250           | <b>17</b>        | 12.176    | 38             |
| <b>3</b>         | OR 133   | 65             | <b>6</b>         | 12.220    | 65             | <b>7</b>         | 20.590    | 1250           | <b>19</b>        | 12.194    | 65             |
| <b>4</b>         | OR 152   | 65             | <b>7</b>         | 12.254    | 65             | <b>8</b>         | 20.650    | 1250           | <b>23</b>        | 12.230    | 65             |
| <b>5</b>         | OR 177   | 150            | <b>8</b>         | 12.278    | 155            | <b>9</b>         | 20.690    | 2170           | <b>26</b>        | 12.266    | 155            |
| <b>6</b>         | OR 209   | 150            | <b>9</b>         | 20.314    | 155            | <b>10</b>        | 20.720    | 2170           | <b>30</b>        | 20.314    | 155            |
| <b>7</b>         | OR 234   | 150            | <b>10</b>        | 20.346    | 155            | <b>11</b>        | 20.790    | 2170           | <b>35</b>        | 20.362    | 155            |
| <b>8</b>         | OR 253   | 220            | <b>11</b>        | 20.378    | 520            | <b>12</b>        | 30.850    | 3480           | <b>40</b>        | 20.410    | 520            |
| <b>9</b>         | OR 279   | 400            |                  |           |                | <b>13</b>        | 30.930    | 3480           | <b>46</b>        | 20.460    | 520            |
| <b>10</b>        | OR 304   | 400            |                  |           |                | <b>14</b>        | 30.1060   | 5230           | <b>52</b>        | 20.520    | 520            |
| <b>11</b>        | OR 355   | 520            |                  |           |                | <b>15</b>        | 30.1160   | 5230           | <b>58</b>        | 20.580    | 520            |
|                  |          |                |                  |           |                | <b>16</b>        | 40.1300   | 5230           |                  |           |                |
|                  |          |                |                  |           |                | <b>17</b>        | 40.1390   | 8300           |                  |           |                |
|                  |          |                |                  |           |                | <b>18</b>        | 40.1480   | 8300           |                  |           |                |
|                  |          |                |                  |           |                | <b>19</b>        | 40.1600   | 8300           |                  |           |                |



H<sub>1</sub> (ved.TAB.I)

Guarnizione OR  
tipo TN414



H<sub>1</sub> (ved.TAB.I)

Guarnizione GDL  
tipo TN559

- G.6 Per i giunti veloci, equilibrati dinamicamente, al fine di mantenere le condizioni di equilibratura che prevedono un ristretto squilibrio residuo, oltre ad osservare i riferimenti di montaggio usati in equilibratura, si deve rispettare anche la posizione della bulloneria che in questi casi non deve essere assolutamente sostituita o mischiata. Nel caso in cui, in esercizio, siano presenti vibrazioni, si consiglia di eseguire un'ulteriore equilibratura dinamica del giunto montato sulle macchine, al fine di eliminare anche gli squilibri

residui di queste ultime.

- G.7 Completare la lubrificazione, tramite gli ingrassatori o i tappi conici, aprendo al contempo anche i fori di spurgo. Usare pompe per grasso manuali o dotate di regolatori di pressione tarati a 15-20 bar di pressione; non si deve assolutamente mettere in pressione le aree interne dei giunti. Verificare che la parte flottante del giunto (manicotti dentati ed eventuali spaziatori) sia libera di muoversi assialmente della quota H (vedere TAB. I o disegni).
- G.8 Controllare il serraggio di tutta la viteria, di ingrassatori e/o tappi.
- G.9 Prima dell'avviamento delle macchine, montare adeguate protezioni antinfortunistiche attorno al giunto.
- G.10 Dopo l'avviamento delle macchine, l'assestamento dei basamenti e un adeguato periodo di funzionamento alle massime coppie torcenti e velocità e a varie temperature (un periodo di circa 6 mesi), controllare lo stato di usura delle dentature ed eventualmente ricontrollare e correggere le condizioni di allineamento.

**H - ALLINEAMENTO**

**PER LA DURATA DEL GIUNTO UN CORRETTO ALLINEAMENTO E' DETERMINANTE**

Le condizioni statiche iniziali di allineamento a vuoto (macchine ferme), devono essere tali da considerare quanto avviene poi sotto carico ed in temperatura (condizioni dinamiche). Ovvero, dovranno essere tali da compensare anche i disallineamenti dovuti al carico (cedimenti e flessioni legate alla rigidità di macchine, alberi e supporti collegati), ed alle dilatazioni termiche dei giunti e degli organi collegati (vedere punto G.2). Un giunto soggetto a coppia torcente, velocità di rotazione ed allineamento nei limiti dati, se correttamente lubrificato, non presenterà mai segni di usura (consumo) delle dentature.

Controllare le condizioni di allineamento dei semigiunti, usando allo scopo possibilmente una moderna apparecchiatura laser. In questo caso, per effettuare le operazioni di allineamento, si dovranno seguire le modalità contenute nelle istruzioni d'uso dell'apparecchiatura, ponendo cura di controllare sia il disallineamento parallelo sia quello angolare (ripetere l'operazione di allineamento nel piano verticale ed in quello orizzontale su 2 diverse posizioni degli alberi quali la punta e lo spallamento). Diversamente, nel caso non si disponga di tale attrezzatura, risulta indispensabile l'uso di uno spessimetro di precisione o di un micrometro per interni con prolunga e di un comparatore centesimale dotato di adeguate attrezzature di sostegno. In questo caso, in funzione della tipologia di giunto, pro-cedere come di seguito indicato.

- H.1 Ricercare il valore del disallineamento angolare, elaborando, secondo quanto indicato nello schema sotto riportato, i rilievi del parallelismo di testa tra le superfici frontali di riferimento dei due mozzi. Per i giunti, questo potrà essere fatto inserendo lo spessimetro tra le teste dei due mozzi, eseguendo un primo sondaggio a 360° per individuare la posizione e l'entità minima e massima della luce tra i mozzi. Identificate le posizioni estreme, si dovrà eseguire un rilievo rigoroso su quattro punti fra loro a 90° come **A** in Fig. 01. La massima differenza tra due valori riscontrati a 180° indica il **ΔA**.

Ricercare il valore del disallineamento parallelo, elaborando, secondo quanto indicato, i rilievi dell'eccentricità reciproca tra i diametri di riferimento dei due mozzi. Allo scopo

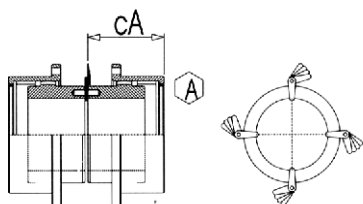


Fig.01

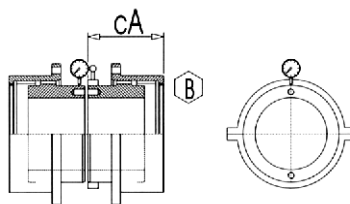


Fig.02

fissare rigidamente il comparatore su una fascia in 2/2 al diametro di riferimento di un mozzo, come **B** in Fig. 02. Verificare che l'insieme dell'attrezzatura di controllo, nell'arco di una rotazione di 360° non abbia giochi, quindi procedere al rilievo dell'eccentricità minima e massima. Lo scarto massimo riscontrato indica il  $\Delta P$ .

H.2 Ricercare il valore del disallineamento angolare, elaborando, secondo quanto indicato nello schema sotto riportato, i rilievi del parallelismo di testa tra le superfici frontali di riferimento dei due mozzi. Per le allunghe con spaziatore tubolare o con albero flottante, questo potrà essere fatto usando un micrometro per interni posizionato come **C** in Fig. 03 o un comparatore posizionato come **D** in Fig. 04 o **E** in Fig. 05. La massima differenza tra due valori riscontrati a 180° indica il  $\Delta A$ .

Ricercare il valore del disallineamento parallelo, elaborando, secondo quanto indicato, i rilievi dell'eccentricità reciproca tra i diametri di riferimento dei due mozzi. L'eccentricità dei mozzi sarà rilevata con un comparatore posizionato come **F** in Fig. 03, **G** in Fig. 04 o **H** in Fig. 05.

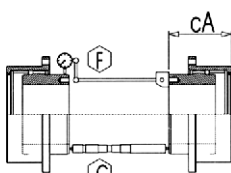


Fig.03

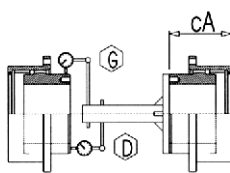


Fig.04

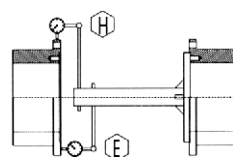


Fig.05

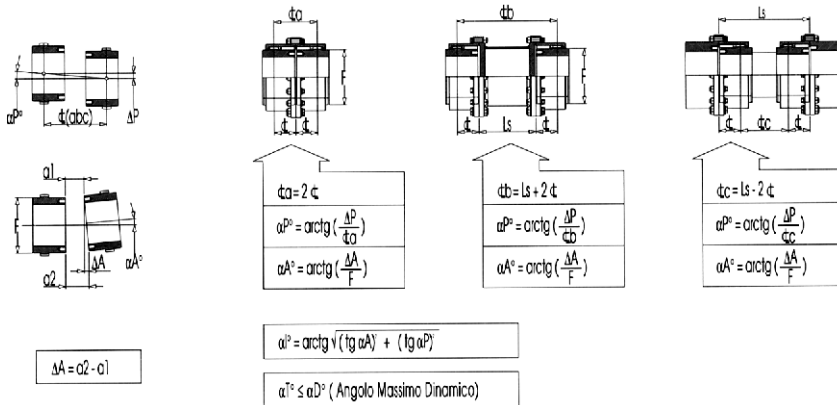
I giunti con spaziatore, avendo interasse dentature elevato, richiedono una precisione di allineamento inferiore rispetto ai giunti normali; comunque verificare che l'insieme dell'attrezzatura di controllo, nell'arco di una rotazione di 360° non abbia giochi, quindi procedere al rilievo dell'eccentricità minima e massima. Lo scarto massimo riscontrato indica il  $\Delta P$ .

In base ai valori riscontrati di parallelismo  $\Delta A$  e coassialità  $\Delta P$ , verificare la correttezza dell'allineamento, seguendo le indicazioni riportate nello schema di calcolo sotto indicato, verificando che i risultati del calcolo espressi da  $T^{\circ}$  siano sempre inferiori agli angoli massimi dinamici ammissibili dalle diverse tipologie di giunti. Diversamente perfezionare l'allineamento dei due semigiunti sino a rientrare nei valori corretti di angolo massimo dinamico. Un chiara presenza di disallineamento angolare eccessivo è segnalata dallo spostamento assiale del manicotto dentato durante il funzionamento regolare o durante le fasi di accelerazione o di sovraccarico. Per i valori di interasse dentature  $C$ , diametro mozzi  $F$ , ingombro per allineamento  $cA$  e corsa assiale manicotti  $H$ , vedere i valori indicati in TAB. I.

#### DIMENSIONI & INGOMBRI PER ALLINEAMENTO

| GO-A<br>GRANDEZZA | C   | F   | cA  | H         | GO-B<br>GRANDEZZA | GO-B<br>C | F    | cA  | H        | AO-B<br>C | G20<br>GRANDEZZA | C   | F   | cA  | H        |
|-------------------|-----|-----|-----|-----------|-------------------|-----------|------|-----|----------|-----------|------------------|-----|-----|-----|----------|
| 0                 | 24  | 69  | 56  | 1,5 ± 0,5 | 4                 | 155       | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63        | 12               | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1                 | 29  | 85  | 62  | 1,5 ± 0,5 | 5                 | 175       | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67        | 14               | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2                 | 38  | 107 | 74  | 1,5 ± 0,5 | 6                 | 190       | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69        | 17               | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3                 | 44  | 133 | 86  | 2,5 ± 0,5 | 7                 | 205       | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72        | 19               | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4                 | 57  | 162 | 100 | 2,5 ± 0,5 | 8                 | 215       | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74        | 23               | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5                 | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0,5   | 9                 | 230       | 650  | 345 | 15 ± 1,5 | 80        | 26               | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6                 | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0,5   | 10                | 240       | 680  | 357 | 15 ± 1,5 | 82        | 30               | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7                 | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0,5   | 11                | 255       | 750  | 376 | 15 ± 1,5 | 86        | 35               | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8                 | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0,5   | 12                | 270       | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93        | 40               | 152 | 370 | 255 | 12 ± 1   |
| 9                 | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0,5   | 13                | 295       | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97        | 46               | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1,5 |
| 10                | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0,5   | 14                | 335       | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103       | 52               | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1,5 |
| 11                | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0,5   | 15                | 370       | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112       | 58               | 205 | 540 | 321 | 15 ± 1,5 |
|                   |     |     |     |           | 16                | 410       | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118       |                  |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 17                | 440       | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122       |                  |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 18                | 470       | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125       |                  |     |     |     |          |
|                   |     |     |     |           | 19                | 510       | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130       |                  |     |     |     |          |

## SCHEMA DI CALCOLO DISALLINEAMENTO



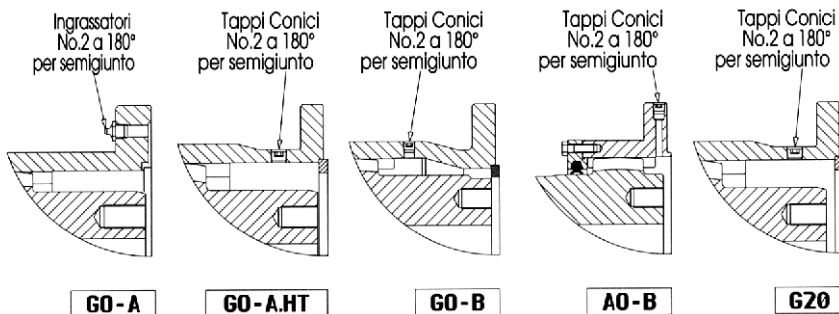
### Angolo Dinamico Massimo Consigliato

|   |   |
|---|---|
| $\alpha^D \leq 0^\circ 10'$ - Giunti <b>GO-A Standard</b> | $\alpha^D \leq 0^\circ 15'$ - Giunti <b>GO-B</b> & <b>GO-B.NT</b> |
| $\alpha^D \leq 0^\circ 15'$ - Giunti <b>GO-A con N.O.</b> | $\alpha^D \leq 0^\circ 30'$ - Giunti <b>G20</b>                   |

## I - LUBRIFICAZIONE

### PER LA DURATA DEL GIUNTO UN CORRETTO ALLINEAMENTO E' DETERMINANTE

- 1.1 Dopo il calettamento dei mozzi e il posizionamento dei manicotti dentati e delle flange laterali, utilizzando una spatola, riempire di grasso tutti i vani tra mozzi e manicotti da ambo i lati della dentatura. Successivamente chiudere il giunto e spalmare un leggero film di mastice sulle superfici di contatto delle flange.
- 1.2 Chiudere il giunto e serrare tutta la viteria alle coppie indicate (vedere TAB. IV o sui disegni), quindi, tramite gli ingrassatori e/o tappi (N° 2 per semigiunto), completare il riempimento del giunto. Nel caso di giunti verticali, con spaziatori, con dispositivi di sicurezza, con limitazione gioco assiale, con corsa assiale mozzo, si dovrà completare il riempimento di grasso dei due semigiunti separatamente.



- 1.3 Per completare il riempimento delle camere del giunto, rimuovere totalmente un tappo o un ingrassatore per ogni semigiunto. Congiungere la pompa al rimanente ingrassatore o

foro di attacco e pompare grasso sino a riempire totalmente il giunto, ovvero finché l'eccesso di grasso non esce da tutti i fori liberi. Nei giunti orizzontali, per un sicuro riempimento completo delle camere pompare il grasso dal foro verticale (max 45°) diretto verso il basso ed attendere l'uscita del grasso dal contrapposto foro rivolto verso l'alto. Per l'operazione, usare pompe per grasso manuali o dotate di regolatori di pressione. Non mettere mai assolutamente in pressione le aree interne del giunto. Per il contenuto di grasso dei giunti standard, vedere la sotto riportata tabella:

#### GIUNTI GO-A

| GRANDEZZA         | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q.TA' GRASSO (Kg) | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.47 | 0.68 | 0.93 | 1.54 | 2.28 | 3.10 | 3.90 | 6.20 |

#### GIUNTI GO-B

| GRANDEZZA         | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  | 17  | 18  | 19  |
|-------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Q.TA' GRASSO (Kg) | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 21 | 25 | 38 | 48 | 60 | 85 | 105 | 120 | 135 | 160 |

#### GIUNTI G-20

| GRANDEZZA         | 12  | 14  | 17  | 19  | 23  | 26  | 30  | 35  | 40  | 46 | 52 | 58 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Q.TA' GRASSO (Kg) | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 8.2 | 14 | 17 | 21 |

Per i semigiunti la quantità di grasso è pari alla metà di quella indicata.

- 1.4 A fine lubrificazione, accertarsi che il giunto sia completamente pieno di grasso, quindi rimontare tappi e/o ingrassatori, controllando accuratamente il loro serraggio.
- 1.5 All'inizio, ogni 3-4 mesi regolarmente, si dovranno rilubrificare i giunti. Questo intervallo iniziale è consigliato nel caso che le guarnizioni di tenuta siano integre, l'impiego sia di tipo industriale con servizio medio, gli ambienti non siano aggressivi, e le temperature di esercizio siano comprese tra 0 e 60°C. Nel caso le guarnizioni non assicurino una tenuta perfetta, effettuare tutti i rabbocchi necessari a mantenere costantemente pieno di grasso il giunto e sostituire al più presto le guarnizioni. Passato il primo anno di utilizzo e osservazione e verificati i risultati, si potranno adeguatamente allungare gli intervalli di tempo, tra una lubrificazione e l'altra, sino a 6 mesi. Per condizioni diverse da quelle riportate, si potranno ulteriormente variare gli intervalli di tempo tra le lubrificazioni. In ogni caso questi non devono superare i 12 mesi o nel caso di speciali grassi sintetici Long-life i 36 mesi. Durante le lubrificazioni si dovrà creare nel giunto un certo ricambio di grasso. Allo scopo, usando grassi multipurpose, ogni tre mesi si dovrà rinnovare circa ¼ del vecchio grasso. Per permettere lo spurgo del grasso vecchio si dovrà togliere, a 180° rispetto al punto di adduzione grasso nuovo, un tappo o un ingrassatore e pompare grasso nuovo finché dallo spurgo non esce la prefissata quantità di grasso esausto. Il grasso esausto dovrà essere raccolto e conservato in appositi recipienti per poi essere consegnato agli enti di smaltimento.
- Non disperdere grasso nell'ambiente**  
Al termine dell'operazione, rimontare tappi e/o ingrassatori, verificando che siano serrati adeguatamente.
- 1.6 In occasione degli interventi di lubrificazione, possibilmente (compatibilmente con le dimensioni), controllare sempre il gioco tangenziale delle dentature e verificare che la parte flottante del giunto sia assialmente libera. Se il movimento è bloccato od il gioco tangenziale eccessivo, aprire il giunto ed esaminare le dentature.
- 1.7 Usando grassi multipurpose, ogni 8000 ore di funzionamento, o al massimo ogni due anni, sostituire completamente il grasso. In queste occasioni, si dovrà aprire il giunto, pulire le superfici delle flange, togliere tutto il grasso vecchio, pulire gli interstizi, controllare lo stato delle dentature e quindi compiere le operazioni indicate nei punti da 1



a 4. Non usare mai grassi contaminati o inadeguati alle condizioni di esercizio. Per separare le due flange dei manicotti dentati, non utilizzare attrezzi che possano danneggiare l'integrità delle superfici di tenuta.

- 1.8 Per lubrificare i giunti a denti standard, si devono impiegare grassi lubrificanti freschi (non più vecchi di 3 anni) al sapone di litio o litio complex, composti con oli minerali paraffinici o sintetici ad alta viscosità ( $\geq 68$  cSt a 40°C) aventi un contenuto massimo di H<sub>2</sub>O di 0,3% e additivati EP (con risultati prova Timken Ok load  $\geq 30$ lb). Il grasso deve avere punto di goccia  $> 145^\circ\text{C}$ , resistere alla centrifugazione, ed avere caratteristiche antiossidanti, idrorepellenti, anti-corrosive ed antiagroscofiche.

Per i giunti molto caricati o ad alta capacità di carico (G20, G35, G60 e le versioni HT dei GO-A e GO-B) si consiglia l'uso di grassi EP speciali (con risultati prova Timken Ok load  $\geq 50$  lb) contenenti oli con viscosità  $> 630$  cSt a 40°C additivati con MoS<sub>2</sub> micronizzato (max dimensione particella 5 micron).

- 1.9 Le caratteristiche minime dei grassi EP multipurpose impiegabili per lubrificare i giunti a denti devono essere paragonabili a quelle riportate in TAB. II. Il grado NLGI (consistenza) dei grassi deve essere selezionato sulla base della temperatura ambiente e della velocità di rotazione del giunto. Se la velocità di rotazione di esercizio non è compresa tra il 15% e l'80% della velocità nominale del giunto nk (vedi catalogo), si dovrà selezionare un grasso con un grado NLGI più basso ovvero un grasso più morbido. Il grado NLGI 0 è adeguato per tutto il range di velocità.

Per maggiori informazioni sulla lubrificazione dei giunti a denti, vedere quanto riportato nelle norme AGMA 9001-A86 e AGMA 250.03.

Per tutti i casi sottoelencati, selezionare il grasso idoneo, consultando direttamente i produttori di lubrificanti e sottoporre poi, le caratteristiche del grasso scelto all'approvazione del Servizio Tecnico MAINA.

- |   |   |
|---|---|
| - Condizioni ambientali di servizio estreme       | - Estreme temperature di esercizio            |
| - Carichi molto elevati, pulsanti, reversibili    | - Ambienti con elevata umidità                |
| - Estreme o molto variabili velocità di rotazione | - Lubrificazione "LONG-LIFE"                  |
| - Movimenti assiali frequenti                     | - Presenza di correnti parassite o vibrazioni |

A titolo puramente informativo, in TAB. III sono elencate alcune marche e sigle di grassi idonei per lubrificare i giunti a denti soggetti a velocità, carichi e servizi medi e temperature da -20 a +70°C.

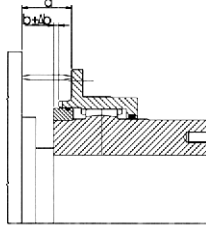
| Temperatura di Funzionamento             | Indice di Penetrazione ASTM             | Grado NLGI |
|--|---|------------|
| $> -20^\circ\text{C} < 30^\circ\text{C}$ | 350 - 380                               | 0          |
| $> 30^\circ\text{C} < 70^\circ\text{C}$  | 300 - 350                               | 1          |
| $> 70^\circ\text{C} < 93^\circ\text{C}$  | 265 - 295                               | 2          |
| $< -20^\circ\text{C}$                    | Interpellare il Nostro Servizio Tecnico |            |
| $> 93^\circ\text{C}$                     |   |            |

| AGIP       | GR-MJ EP   | IP    | ATHESIA EP   |
|------------|------------|-------|--------------|
| CHEVRON    | DURAUGH EP | MOBIL | MOBILTEMP 78 |
| MONTESHELL | ALVANIA EP | ESSO  | BEACON EP    |

| AGIP             | ROCCOL MTS 2000          | MOBIL  | MOBILTEMP 78        |
|------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| TRIBOL - CASTROL | TRIBOL MQLUB ALLOY 177   | KLUBER | KLUBERLUB BE41-1501 |
| SHELL            | SHELL ALBIDA GREASE HDX2 | VISCOL | SIGNAL MOLYVIS GLA  |

NON MESCOLARE FRA LORO GRASSI DI TIPOLOGIE E/O MARCHE DIVERSE. QUESTI POTREBBERO ESSERE FRA LORO INCOMPATIBILI E PERDERE LE CARATTERISTICHE LUBRIFICANTI. SALVO INDICAZIONI CONTRARIE, NON USARE MAI OLIO PER LUBRIFICARE I GIUNTI A DENTI.

## L - NORME PER GIUNTI GTS



L.1 Affinché il giunto GTS possa compensare spostamenti assiali tra tamburo e riduttore, dovrà essere montato rispettando la quota "b". I successivi spostamenti assiali ammessi saranno " $\Delta b$ ".

Per il controllo dell'allineamento, rilevare la quota "a" tra riduttore e giunto (riferita all'esterno della flangia) ed eseguire 4 letture a 90°. Lo spostamento tra la minima e la massima non dovrà superare " $\Delta a$ " (vedere TAB. VI).

## TAB.VI

| GRANDEZZA  | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 31  | 34  | 40  | 42  | 46  | 53  | 56 | 60 | 67 | 73 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| $\Delta a$ | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1  | 1  | 1  | 1  |
| b          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 12  | 12 | 20 | 20 | 20 |
| $\Delta b$ | 3   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7  | 7  | 7  | 7  |

L.2 Il giunto GTS deve essere lubrificato a grasso. Il lubrificante ideale è un grasso al sapone di litio con caratteristiche EP, consistenza NLGI 1-2, additivato con  $MoS_2$  (3-8%). A titolo orientativo elenchiamo in TAB. VII le sigle di alcune marche. La sostituzione del grasso dovrà essere effettuata almeno una volta all'anno e ad ogni fermata di manutenzione. Per servizi estremamente gravosi e per lunghi intervalli tra due cambi di lubrificante, interpellare il nostro Servizio Tecnico.

Con maggiore frequenza, deve essere controllato lo stato di usura della dentatura con l'aiuto del dispositivo esterno. Quando le dentature sono in condizioni perfette l'indice si trova sulla tacca centrale. Lo spostamento dell'indice, verso le due tacche laterali, segnala l'usura dei denti e richiede uno smontaggio di controllo e un'eventuale sostituzione (Fig. 6).

| GRANDEZZA               | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 31   | 34   | 40   | 42   | 46   | 53   | 56   | 60   | 67   | 73   |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ** MASSA (Kg)           | 28   | 36   | 44   | 53   | 73   | 96   | 120  | 158  | 223  | 284  | 466  | 574  | 718  | 956  | 1230 |
| Q.TA' GRASSO (Kg)       | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.58 | 0.70 | 1.10 | 1.40 | 1.80 | 2.20 | 2.60 |
| * COPPIA SERRAGGIO (Nm) | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 1058 | 1058 | 1058 |

\* I valori indicati in tabella sono calcolati con viti in classe 8.8.

\*\* I valori indicati in tabella sono calcolati con mozzini senza foro.

Indice per il Controllo  
dell'Usura sulla Dentatura

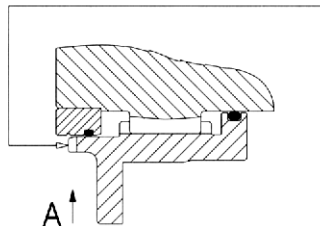
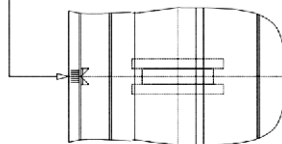


Fig. 6

Vista "A"



# ACCOUPEMENTS A DENTURE

## NORMES D'INSTALLATION, LUBRIFICATION, UTILISATION ET ENTRETIEN

### A - ETAT DE FOURNITURE

- A.1 Normalement les accouplements sont fournis montés (accouplement complet ou demi-accouplement) et sans lubrifiant.
- A.2 En général, les surfaces intérieures et en contact sont protégées contre la corrosion par une protection superficielle spéciale. De différents traitements contre la corrosion doivent être demandés lors de la commande.

### B - CONSEILS POUR LE DÉPLACEMENT ET LE STOCKAGE

- B.1 Avant de déplacer les accouplements, vérifiez le poids des ensembles et le barycentre, en consultant les tableaux ci-dessous ou le catalogue et/ou les plans d'ensemble des accouplements.

POIDS ACCOUELEMENTS SERIE A

| TAILLE    | SHAWND | MM  | FA  | JO   | AOFA  | GO MA |
|-----------|--------|-----|-----|------|-------|-------|
| <b>0</b>  | 4,3    | 8   | 4,5 | 22,8 | 26,0  | 4     |
| <b>1</b>  | 7,5    | 13  | 8   | 21,5 | 39,4  | 7     |
| <b>2</b>  | 13,6   | 23  | 14  | 32,5 | 62,4  | 13    |
| <b>3</b>  | 25     | 41  | 26  | 63,5 | 104,0 | 24    |
| <b>4</b>  | 37     | 60  | 39  | 75,5 | 138,8 | 34    |
| <b>5</b>  | 60     | 91  | 63  | 113  | 207,7 | 53    |
| <b>6</b>  | 93     | 141 | 95  | 156  | 295,6 | 80    |
| <b>7</b>  | 124    | 191 | 131 | 212  | 390,5 | 113   |
| <b>8</b>  | 170    | 285 | 180 | 270  | 514   | 149   |
| <b>9</b>  | 233    | 352 | 248 | 356  | 654   | 190   |
| <b>10</b> | 298    | 428 | 318 | 458  | 819   | 247   |
| <b>11</b> | 487    | 596 | 486 | 662  | 1186  | 362   |

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou pour les AO avec arête de longueur LS=1000 (mm) pour les AO FA avec arête de longueur LS=1000 (mm).

POIDS ACCOUELEMENTS SERIE B ET B1

| TAILLE    | SHAWND | AO    | FE    | ME    |
|-----------|--------|-------|-------|-------|
| <b>4</b>  | 688    | 907   | 718   | 612   |
| <b>5</b>  | 926    | 1167  | 946   | 832   |
| <b>6</b>  | 1231   | 1675  | 1231  | 1078  |
| <b>7</b>  | 1615   | 2142  | 1718  | 1437  |
| <b>8</b>  | 2089   | 2866  | 2140  | 1886  |
| <b>9</b>  | 2617   | 3655  | 2692  | 2276  |
| <b>10</b> | 3211   | 3421  | 3092  | 2721  |
| <b>11</b> | 3787   | 4219  | 3833  | 3245  |
| <b>12</b> | 4550   | 5105  | 4635  | 4114  |
| <b>13</b> | 6080   | 6763  | 6333  | 5140  |
| <b>14</b> | 8720   | 9535  | 8950  | 7900  |
| <b>15</b> | 11262  | 12212 | 11500 | 10300 |
| <b>16</b> | 14264  | 15786 | 15220 | 13620 |
| <b>17</b> | 18347  | 19434 | 18710 | 16890 |
| <b>18</b> | 22710  | 23412 | 22750 | 20545 |
| <b>19</b> | 27437  | 29830 | 28300 | 26710 |

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou et, pour les AO avec arête de longueur LS=1000 (mm).

POIDS ACCOUELEMENTS SERIE G20

| TAILLE    | F    | FS   | FR   |
|-----------|------|------|------|
| <b>12</b> | 24,5 | 56,5 | 26,5 |
| <b>14</b> | 35,5 | 80   | 38   |
| <b>17</b> | 52,5 | 120  | 55,5 |
| <b>19</b> | 76,0 | 162  | 81,5 |
| <b>23</b> | 111  | 216  | 123  |
| <b>26</b> | 136  | 337  | 146  |
| <b>30</b> | 270  | 442  | 286  |
| <b>35</b> | 408  | 646  | 430  |
| <b>40</b> | 583  | 932  | 615  |
| <b>46</b> | 843  | 1219 | 895  |
| <b>52</b> | 1177 | 1615 | 1236 |
| <b>58</b> | 1754 | 2257 | 1751 |

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou et, pour les FS avec arête de longueur LS=1000 (mm).

- B.2 Pour le déplacement, utilisez des systèmes, des modalités et des outillages qui n'endommagent pas les accouplements et leurs composants.
- B.3 Pour le soulèvement et le déplacement des accouplements et de leurs composants vissez les oeilletons dans les trous disposés à cet effet, en vous assurant que les outillages sont appropriés et que les opérations sont toujours exécutées dans des conditions de sécurité maxi.
- B.4 Pendant le déplacement et le stockage évitez tout genre de coup.
- B.5 Les accouplements doivent être stockés dans un endroit abrité et sec et jamais directement sur le sol.
- B.6 Si le stockage dépasse les six mois, contrôlez l'état des parties non peintes et reconstituez la protection.

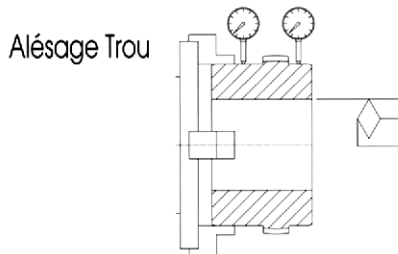
### C - NORMES DE SÉCURITÉ

- C.1 Les accouplements en rotation sont des organes potentiellement dangereux et, par conséquent, l'utilisateur doit prévoir l'emploi de protections spéciales, conformes aux normes de sécurité du travail en vigueur dans le Pays où ils sont installés.
- C.2 Les opérations de déplacement, installation, lubrification et entretien doivent être exécutées exclusivement par des travailleurs qualifiés et experts.
- C.3 Pendant les opérations de déplacement, installation, lubrification et entretien il faut porter des vêtements appropriés, qui ne puissent pas rester pris dans les organes mécaniques, et il faut employer des dispositifs appropriés de protection individuelle.

- C.4 Si, pour nettoyer les accouplements, on utilise des produits chimiques toxiques, les travailleurs et l'ambiance doivent être convenablement protégés.
- C.5 Assurez-vous que les machines connectées par l'accouplement sont arrêtées et qu'elles ne peuvent, en aucun cas, se remettre en marche pendant les différentes opérations.
- C.6 Pendant le fonctionnement, les valeurs de projet précisées dans la commande (couple, vitesse, angles de travail, etc.) ne doivent jamais, en aucun cas, être dépassées.

## D - ALÉSAGE DES TROUS

Les trous des moyeux, sauf demande expresse d'alésage en tolérance, ou de semi-alésage à cote, sont fournis pré-alésés ou tout simplement percés. Dans ces cas, ils ne seront pas nécessairement concentriques avec les autres diamètres alésés. Alésez les trous des moyeux, en vous assurant qu'il sont concentriques avec les diamètres de référence utilisés pour les opérations d'alignement et qu'ils sont aussi orthogonaux avec les surfaces frontales du moyeu. Exécutez les contrôles avec des comparateurs centésimaux, jusqu'à obtenir la plus haute précision possible.



### D.1 TROUS AVEC CLAVETTES

Dans ces cas, les opérations d'usinage des trous cylindriques ou coniques et les rainures de clavette relatives doivent être rigoureusement conformes aux normes d'unification des clavettes et/ou des trous coniques et aux plans de projet (voir aussi AGMA 9002-A96).

Sauf cas spéciaux, il convient donc d'adopter toujours un accouplement ayant une légère interférence d'environ 0.5/1000 du diamètre. Pour obtenir un accouplement stable fretté avec interférence, nous recommandons les tolérances qui suivent: H7 pour le trou et m6-r6 pour l'arbre (n'utilisez pas d'interférences trop élevées avec les clavettes). Normalement l'usinage du trou, pour rugosité, forme et concentricité, ne nécessite pas de rectification et peut être exécuté au tour. Le taillage des rainures de clavette, dans les moyeux des GO-A avec trou maxi, pourra originer des ovalisations dans le moyeu; celles-ci s'annuleront lors du frettage du moyeu sur l'arbre cylindrique. Les clavettes aussi, après le montage, doivent être légèrement frettées sur les flancs des rainures de moyeu et arbre; dans ce but on peut utiliser une tolérance JS9 ou P9 pour les rainures. Pour des clavettes standard en des moyeux standard, avec des conditions de charge nominales en service lourd unidirectionnel et accouplement sans jeu, suivant aussi les indications de la norme AGMA 420-04 point 5.5, il convient de ne pas dépasser les valeurs de pression spécifique sur les flancs indiquées ci-après:

- pour les moyeux oscillants en acier trempé et revenu  $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- pour les moyeux rigides en acier normalisé  $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

Si, au contraire, pour le montage des arbres on choisit un accouplement incertain ou avec jeu, il est bon de prédisposer des dispositifs appropriés de blocage axial des moyeux et des clavettes, pour éviter que ces pièces puissent se détacher des arbres pendant le fonctionnement.

### D.2 TROUS POUR FRETTAGES

Normalement pour ce type de montage on utilise des interférences de 1/1000 à 2.5/1000 du diamètre, en employant des accouplements avec trou en H6 et arbre en s6-

xé ou spéciaux, en évitant de dépasser des contraintes de plus de 80% de la limite de déformation plastique du moyeu; de plus, pour éviter des problèmes de démontage, il est important de ne jamais dépasser les pressions maxi de montage de 300 Mpa. L'usinage du trou, pour rugosité, forme et concentricité, nécessite de rectification. Dans ces cas, consultez impérativement les techniciens MAINA qui, sur la base des prescriptions des normes AGMA 9003-A91 et SKF, calculeront le couple transmissible à glissement (qui doit résulter au moins quatre fois plus élevé que le couple nominal du moteur transmis sur l'axe de calcul, ou 20% de plus que la surcharge maxi possible) et les dilatations et les contraintes créées dans le moyeu. En fonction des modalités de montage, les coefficients de frottement utilisables doivent être compris entre 0,12 et 0,18 et ne jamais dépasser 0,2. Les moyeux doivent être pourvus des trous pour l'introduction des injecteurs SKF (pompes spéciales pour huile à 3500 bar qu'on utilise pour rendre possible le montage et le démontage par pression d'huile) et des relatives gorges de distribution de l'huile. De plus, il faut prévoir un nombre approprié de trous filetés (voir TAB. V pour dimensions et position) pour l'introduction des outillages de montage et démontage, tels que vérins oléodynamiques et autres dispositifs appropriés.

Considérez que, pour de nombreuses raisons, les forces axiales réelles de démontage peuvent être considérablement plus élevées que celles théoriques de calcul.

TAB.V

TRous D'EXTRACTION

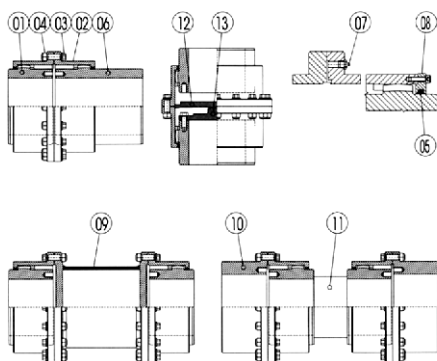


| GO-A TABLE | Trous M | Dia Cf | GO-AHT TABLE | Trous M | Dia Cf | GO-B TABLE | Trous M | Dia Cf | G20 TABLE | Trous M | Dia Cf |
|------------|---------|--------|--------------|---------|--------|------------|---------|--------|-----------|---------|--------|
| 0          | M5      | 61     | 3            | M10     | 98     | 4          | M24     | 350    | 12        | M10     | 90     |
| 1          | M6      | 73     | 4            | M10     | 118    | 5          | M24     | 400    | 14        | M10     | 110    |
| 2          | M8      | 91     | 5            | M10     | 154    | 6          | M30     | 430    | 17        | M10     | 130    |
| 3          | M10     | 115    | 6            | M12     | 170    | 7          | M30     | 490    | 19        | M12     | 145    |
| 4          | M12     | 132    | 7            | M12     | 200    | 8          | M30     | 550    | 23        | M12     | 175    |
| 5          | M12     | 154    | 8            | M16     | 220    | 9          | M36     | 580    | 26        | M16     | 208    |
| 6          | M16     | 180    | 9            | M16     | 237    | 10         | M36     | 600    | 30        | M16     | 235    |
| 7          | M16     | 204    | 10           | M16     | 266    | 11         | M36     | 670    | 35        | M16     | 280    |
| 8          | M20     | 220    | 11           | M24     | 294    | 12         | M42     | 710    | 40        | M24     | 320    |
| 9          | M20     | 240    |              |         |        | 13         | M42     | 790    | 46        | M24     | 360    |
| 10         | M24     | 268    |              |         |        | 14         | M48     | 900    | 52        | M24     | 410    |
| 11         | M24     | 316    |              |         |        | 15         | M48     | 1000   | 58        | M24     | 460    |
|            |         |        |              |         |        | 16         | M48     | 1120   |           |         |        |
|            |         |        |              |         |        | 17         | M56     | 1190   |           |         |        |
|            |         |        |              |         |        | 18         | M56     | 1280   |           |         |        |
|            |         |        |              |         |        | 19         | M56     | 1400   |           |         |        |

\* seulement sur demande

E - PRÉPARATION POUR LE MONTAGE

LISTE DES COMPOSANTS



- 01 Moyeu Standard
- 02 Boîtier
- 03 Vis Calorée
- 04 Ecrou Hexagonal Autobloquant
- 05 Etanchéité
- 06 Moyeu Prolongé
- 07 Graisseur ou Bouchon pour le Graissage
- 08 Bride Latérale Démontable
- 09 Entrétoise Tubulaire
- 10 Moyeu Rigide
- 11 Arbre intermédiaire
- 12 Disque pian
- 13 Disque avec Grain

- E.1 Les opérations de contrôle et de montage doivent être exécutées exclusivement par des travailleurs qualifiés et experts.
- E.2 Avant de procéder à l'installation, assurez-vous que les données de fonctionnement

(couple nominal et maxi, désalignement de travail, puissance nominale moteur et absorbée, vitesse mini et maxi, surcharges transitoires, etc.) et les données dimensionnelles et tolérances relatives (DBSE, diamètres et longueurs arbres et clavettes, jeux axiaux, coulissements, etc.) indiquées sur le plan d'ensemble de l'accouplement, correspondent aux caractéristiques et à l'adaptabilité de l'installation. Pour les accouplements avec des entretoises particulièrement longues et des vitesses de rotation > 300 rpm, vérifiez que la vitesse maxi de rotation ne soit pas supérieure à 80% de la vitesse critique de flexion.

**Ces données de charge et valeurs dimensionnelles ne doivent jamais être dépassées.**

- E.3 Sauf indications différentes et particulières, les accouplements standard ne peuvent pas être utilisés à des températures inférieures à -20°C et supérieures à +120°C. Pour des températures constamment inférieures à -20°C ou supérieures à +60°C, il faut utiliser des joints et des lubrifiants spéciaux et vérifier les jeux axiaux résiduels (variés conformément aux dilatations des accouplements et des machines connectées).
  - E.4 Les accouplements à denture en fonctionnement, sous charge, présentent une résistance au coulissement axial (translation du moyeu dans le boîtier). En effet, à ce mouvement s'oppose une force directement proportionnelle au couple transmis et inversement proportionnelle au diamètre primitif des dents de l'accouplement. De plus, la force axiale est en corrélation avec le coefficient de frottement existant entre les dents, en fonction du type de lubrification réalisé. Le coefficient de frottement peut varier de 0,05 à 0,3. Pour toute information supplémentaire, contactez le service technique Maina.
  - E.5 Sortez l'accouplement de l'emballage et contrôlez l'état de conservation. Au cas où il y aurait des oxydations, contactez immédiatement notre service technique pour déterminer les interventions à exécuter.
  - E.6 Démontez l'accouplement dans ses composants principaux.
  - E.7 Enlevez la protection anticorrosion des surfaces usinées.
  - E.8 Nettoyez soigneusement les surfaces des trous et les chanfreins d'entrée.
- N'UTILISEZ JAMAIS DE PRODUITS CORROSIFS**

## **F - MONTAGE DES MOYEURS**

- F.1 **AVANT DE PROCÉDER AU MONTAGE DES MOYEURS, ASSUREZ-VOUS QUE LES BOITIERS OU LES BRIDES PORTE-JOINTS DÉMONTABLES SONT CORRECTEMENT POSITIONNÉS SUR LES ARBRES.**

Chauffez uniformément les moyeux, dans un four de réchauffage ou dans un bain d'huile thermostatés ou par moyen de systèmes spéciaux par induction. Les moyeux de taille petite peuvent être aussi chauffés par moyen d'une flamme libre, pourvu que, pendant cette opération, on fasse attention à chauffer uniformément toute la section, à ne pas engendrer des surchauffages localisés, et qu'on contrôle fréquemment la température pour éviter de dépasser la valeur maxi admissible. Pendant le réchauffement, évitez de diriger la flamme directement sur les dents. Pour éviter des oxydations excessives, exécutez un léger préchauffage extérieur du moyeu. Opérez toujours dans des conditions de sécurité maxi, loin de matériaux ou substances inflammables.

- F.2 **MONTAGE DES MOYEURS AVEC CLAVETTE**

Avant le montage, vérifiez que trous, rainures, arbres et clavettes sont pourvus des nécessaires chanfreins d'entrée, et que le moyeu a les trous filetés de démontage et les éventuels trous pour les vis de blocage axial moyeu et/ou clavette. Assurez-vous aussi que la clavette est d correctement introduite dans la rainure de l'arbre. En cas de moyeux rigides est trou maxi, pour éviter de possibles pertes de graisse des rainures, scellez la rainure de clavette avec du silicone. Pour les trous coniques, vérifiez que la surface de contact trou/arbre est > à 75%.

**Les températures de chauffage sont comprises entre 110-130°C. Ne dépassez jamais 180°C.**

- F.3 **FRETTAGE DES MOYEURS SANS CLAVETTE**

Avant les montages, il faudra exécuter un contrôle minutieux de toutes les dimensions et

les relatives tolérances géométrico-dimensionnelles, et des finissages superficiels des arbres et des trous à monter, pour s'assurer qu'ils correspondent parfaitement au projet et aux calculs (les dérogations ne sont pas admises). Pour les montages par pression d'huile, suivez les instructions SKF, les normes AGMA 9003-A91 et les notices d'utilisation et entretien des équipements oléodynamiques de montage. Pour les frettages, les températures de chauffage doivent être calculées en considérant une dilatation telle qu'elle origine un jeu, entre trou et arbre, de 1-1.5/1000 du diamètre même.

**Les températures de chauffage sont comprises entre 180-250°C. Ne dépassez jamais 320°C.**

Pour de plus amples informations, consultez les publications techniques SKF, les normes AGMA susmentionnées et demandez notre procédure PFB 1202 pour les arbres cylindriques ou PFB 1208 pour les arbres coniques. Le montage et le démontage des accouplements frettés est une opération délicate et, par conséquent, elle doit être exécutée seulement et exclusivement par des travailleurs spécialisés et très experts.

- F.4 Le chauffage des moyeux terminé, en utilisant des gants calorifuges, éliminez, par moyen de papier spécial, les résidus carbonés de la surface des trous et mesurez l'entité des dilatations. Ensuite lubrifiez les surfaces de trous, arbres et clavettes éventuelles en utilisant de l'huile minérale pure sans additifs et, après avoir vérifié que l'arbre, le moyeu et les perçages de montage correspondants sont parfaitement propres, exécutez l'opération de frettage. Sauf instructions de projet particulières (voir plans d'ensemble machine), les moyeux doivent être montés sur les bouts d'arbre jusqu'à ce que leur plan de tête soit aligné avec le plan de tête de l'arbre.
- F.5 Vérifiez que les étanchéités des boîtiers ou des brides latérales démontables sont intactes et correctement insérées dans leurs logements. Evitez le contact entre les surfaces chaudes du moyeu et les étanchéités; montez les boîtiers et les brides latérales sur les moyeux seulement quand la température a baissé au-dessous de 60°C.

## G - MONTAGE

- G.1 Positionnez les machines à connecter de façon telle que la distance axiale entre les moyeux (où tête des arbres = D.B.S.E.) soit conforme et en tolérance avec la valeur de la cote A ou LA (distance entre bouts d'arbre) indiquée dans le catalogue ou sur les plans. Evidemment cette cote doit tenir compte d'éventuelles dilatations ou déplacements axiaux/coulissements des arbres accouplés ou des dispositifs de limitation du jeu axial. De plus, pour permettre les successives opérations d'alignement des demi-accouplements, les boîtiers devront pouvoir reculer jusqu'à découvrir une partie de moyeu: le déplacement mini nécessaire est indiqué comme cote "cA" en TAB. I ou sur les plans. Pour faciliter les

**TAB.I**

**DIMENSIONS ET ENCOMBREMENTS POUR ALIGNEMENT**

| GO-A<br>TAILLE | Ç   | F   | cA  | H         | GO-B<br>TAILLE | GO-B<br>Ç | F    | cA  | H        | A08<br>Ç | G20<br>TAILLE | Ç   | F   | cA  | H        |
|----------------|-----|-----|-----|-----------|----------------|-----------|------|-----|----------|----------|---------------|-----|-----|-----|----------|
| <b>0</b>       | 24  | 69  | 55  | 1.5 ± 0.5 | <b>4</b>       | 155       | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63       | <b>12</b>     | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| <b>1</b>       | 29  | 85  | 62  | 1.5 ± 0.5 | <b>5</b>       | 175       | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67       | <b>14</b>     | 66  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| <b>2</b>       | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | <b>6</b>       | 190       | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69       | <b>17</b>     | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| <b>3</b>       | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | <b>7</b>       | 205       | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72       | <b>19</b>     | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| <b>4</b>       | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | <b>8</b>       | 215       | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74       | <b>23</b>     | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| <b>5</b>       | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | <b>9</b>       | 230       | 650  | 345 | 15 ± 1.5 | 80       | <b>26</b>     | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| <b>6</b>       | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | <b>10</b>      | 240       | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82       | <b>30</b>     | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| <b>7</b>       | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | <b>11</b>      | 255       | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86       | <b>35</b>     | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| <b>8</b>       | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0.5   | <b>12</b>      | 270       | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93       | <b>40</b>     | 152 | 370 | 256 | 12 ± 1   |
| <b>9</b>       | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | <b>13</b>      | 295       | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97       | <b>46</b>     | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1.5 |
| <b>10</b>      | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0.5   | <b>14</b>      | 335       | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103      | <b>52</b>     | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1.5 |
| <b>11</b>      | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | <b>15</b>      | 370       | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112      | <b>58</b>     | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1.5 |
|                |     |     |     |           | <b>16</b>      | 410       | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118      |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | <b>17</b>      | 440       | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122      |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | <b>18</b>      | 470       | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125      |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | <b>19</b>      | 510       | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130      |               |     |     |     |          |

opérations de montage et d'alignement, et ensuite les contrôles des dentures, il devrait être possible de reculer complètement les boîtiers jusqu'à les décaler des dentures. Si les

espaces latéraux ne sont pas suffisants, il convient de demander des accouplements avec brides démontables. Pour pouvoir démonter les accouplements sans déplacer les machines connectées, employez des accouplements équipés d'entretoises intermédiaire.

- G.2 Exécutez l'alignement angulaire et parallèle des demi-accouplements et des correspondantes machines accouplées. Pour assurer une très bonne durée de vie des dentures de l'accouplement il est nécessaire que, une fois l'opération d'alignement des machines achevée, et en conditions dynamiques de fonctionnement et de stabilisation de température, le désalignement résiduel initial entre les deux demi-accouplements soit d'une valeur très proche de 1/1000 de la distance entre les dentures de l'accouplement  $\mathcal{C}$ . La limite maxi admissible pour des applications standard correspond à ce qui est prévu pour chaque typologie d'accouplement, au paragraphe alignement, comme valeur d'angle maxi dynamique "  $D^\circ$ ". Pour les cas spéciaux elle doit, de toute façon, être toujours inférieure à l'angle de travail admis en fonction de la vitesse maxi de rotation en fonctionnement (voir diagrammes kv figurant dans le catalogue). Fixez définitivement les machines à leurs soubassements et châssis, en vissant tous les boulons de blocage de façon définitive. Après cette opération, recontrôlez l'alignement des demi-accouplements, compte tenu que l'accouplement doit résulter aligné en conditions dynamiques de fonctionnement et quand la température de fonctionnement s'est stabilisée.
- G.3 Calez les boîtiers et les brides latérales sur les moyeux, en faisant attention à ne pas abîmer les étanchéités; au cas où elles seraient abîmées (coupées ou brûlées), remplacez-les immédiatement par des étanchéités neuves (voir indications en TAB. IV) et ensuite, en employant une spatule, remplissez de graisse les demi-accouplements, des deux côtés des dentures.
- G.4 Assemblez les accouplements, en utilisant tous leurs composants et dispositifs (bagues de centrage, plateaux de fermeture ou séparateurs, plaques et grains d'appui, etc.). Pour assurer une parfaite étanchéité, il convient d'enduire les brides d'une légère couche de mastic avant de les monter. Pendant le montage, respectez les positions réciproques des composants; les marquages de montage assurent le correct alignement et orientation des moyeux.
- G.5 Montez les vis principales d'assemblage des brides et serrez-les aux couples indiqués dans le tableau TAB. IV ou pour le fixage des composants sur le plan d'ensemble de l'accouplement. Montez et serrez soigneusement toutes les vis restantes, en utilisant seulement et exclusivement les vis originales, fournies par Maina.
- G.6 Pour les accouplements grande vitesse, équilibrés dynamiquement, afin de garder les conditions d'équilibrage qui prévoient un balourd résiduel réduit, il faut respecter les marquages de montage utilisés pendant l'équilibrage et aussi la position des boulons qui,

**TAB.IV**

**ENTRANCHEITES ET COUPLES DE SERRAGE VIS**

| <b>GO - A</b> | Etanchéité | Couple de    | <b>GO - A HT</b> | Etanchéité | Couple de    | <b>GO - B</b> | Etanchéité | Couple de    | <b>G20</b>    | Etanchéité | Couple de    |
|---------------|------------|--------------|------------------|------------|--------------|---------------|------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| <b>TAILLE</b> | OL.TN1414  | Serrage (Nm) | <b>TAILLE</b>    | GDL.TN559  | Serrage (Nm) | <b>TAILLE</b> | GDL.TN559  | Serrage (Nm) | <b>TAILLE</b> | GDL.TN559  | Serrage (Nm) |
| <b>0</b>      | OR 58      | 18           | <b>3</b>         | 12.135     | 38           | <b>4</b>      | 20.440     | 670          | <b>12</b>     | 12.129     | 38           |
| <b>1</b>      | OR 85      | 36           | <b>4</b>         | 12.160     | 38           | <b>5</b>      | 20.490     | 670          | <b>14</b>     | 12.152     | 38           |
| <b>2</b>      | OR 107     | 36           | <b>5</b>         | 12.200     | 38           | <b>6</b>      | 20.530     | 1260         | <b>17</b>     | 12.176     | 38           |
| <b>3</b>      | OR 133     | 65           | <b>6</b>         | 12.220     | 65           | <b>7</b>      | 20.590     | 1260         | <b>19</b>     | 12.194     | 65           |
| <b>4</b>      | OR 152     | 65           | <b>7</b>         | 12.254     | 65           | <b>8</b>      | 20.650     | 1260         | <b>23</b>     | 12.230     | 65           |
| <b>5</b>      | OR 177     | 150          | <b>8</b>         | 12.278     | 155          | <b>9</b>      | 20.690     | 2170         | <b>26</b>     | 12.266     | 155          |
| <b>6</b>      | OR 209     | 150          | <b>9</b>         | 20.314     | 155          | <b>10</b>     | 20.720     | 2170         | <b>30</b>     | 20.314     | 155          |
| <b>7</b>      | OR 234     | 150          | <b>10</b>        | 20.345     | 155          | <b>11</b>     | 20.790     | 2170         | <b>35</b>     | 20.362     | 155          |
| <b>8</b>      | OR 253     | 220          | <b>11</b>        | 20.378     | 520          | <b>12</b>     | 30.850     | 3480         | <b>40</b>     | 20.410     | 520          |
| <b>9</b>      | OR 279     | 400          |                  |            |              | <b>13</b>     | 30.930     | 3480         | <b>46</b>     | 20.460     | 520          |
| <b>10</b>     | OR 304     | 400          |                  |            |              | <b>14</b>     | 30.1060    | 5230         | <b>52</b>     | 20.520     | 520          |
| <b>11</b>     | OR 355     | 520          |                  |            |              | <b>15</b>     | 30.1160    | 5230         | <b>58</b>     | 20.580     | 520          |
|               |            |              |                  |            |              | <b>16</b>     | 40.1300    | 5230         |               |            |              |
|               |            |              |                  |            |              | <b>17</b>     | 40.1390    | 8300         |               |            |              |
|               |            |              |                  |            |              | <b>18</b>     | 40.1480    | 8300         |               |            |              |
|               |            |              |                  |            |              | <b>19</b>     | 40.1600    | 8300         |               |            |              |



H (voir TAB.I)

Etanchéité OR  
type Tn1414



H (voir TAB.I)

Etanchéité GDL  
type Tn559



dans ces cas, ne doivent absolument pas être remplacés ou intervertis. Au cas où, pendant le fonctionnement, il y aurait des vibrations, il est conseillé d'exécuter un nouvel équilibrage dynamique de l'accouplement monté sur les machines pour éliminer aussi les balourds résiduels de ces dernières.

- G.7 Achevez les opérations de lubrification par moyen des graisseurs ou des bouchons coniques et ouvrez, en même temps, les trous de vidange. Utilisez des pompes à graisse manuelles ou équipées de régulateurs de pression réglés à 15-20 bar de pression; les zones intérieures des accouplements ne doivent absolument pas être mises sous pression. Assurez-vous que la partie oscillante de l'accouplement (boîtiers et entretoises éventuels) peut se déplacer axialement de la cote H (voir TAB. I ou plans).
- G.8 Contrôlez le serrage de toutes les vis, des graisseurs et/ou bouchons.
- G.9 Avant la mise en marche des machines, montez de convenables protections pour la prévention des accidents autour de l'accouplement.
- G.10 Après la mise en marche des machines, le tassement des soubassements et une convenable période de fonctionnement aux couples et vitesses maxi et à de différentes températures (une période de 6 mois environ), contrôlez l'état d'usure des dentures et, éventuellement, recontrôlez et corrigez les conditions d'alignement.

## **H - ALIGNEMENT**

### **POUR UNE LONGUE DURÉE DE VIE DE L'ACCOUPEMENT UN ALIGNEMENT CORRECT EST DÉTERMINANT.**

Les conditions statiques initiales d'alignement à vide (machines arrêtées) doivent permettre de considérer ce qui va se passer en charge et en température (conditions dynamiques). C'est à dire, elles doivent être telles qu'elles peuvent compenser aussi les désalignements causés par la charge (déformations et flexions dues à la rigidité de machines, arbres et supports assemblés) et par les dilatations thermiques des accouplements et des organes assemblés (voir point G.2). Un accouplement soumis à couple, vitesse de rotation et alignement dans les limites fixées, si correctement lubrifié, ne présentera jamais de traces d'usure (détérioration) des dentures.

Contrôlez les conditions d'alignement des demi-accouplements, possiblement en utilisant dans ce but un moderne appareil fonctionnant au laser. Dans ce cas, pour exécuter les opérations d'alignement, il faudra suivre les modalités figurant dans les instructions d'utilisation de l'appareil et exécuter un contrôle soigné du désalignement parallèle et du désalignement angulaire (exécutez à nouveau l'opération d'alignement dans le plan vertical et dans le plan horizontal sur 2 positions différentes des arbres, telles que le bout et l'épaulement).

En cas de ne pas disposer de cet appareil, utilisez un épaisseur mètre de précision ou un micromètre d'intérieur avec rallonge et un comparateur centésimal équipé d'éléments de support appropriés.

Dans ce cas, procédez comme indiqué ci-après, en fonction du type d'accouplement.

- H.1 Calculez la valeur du désalignement angulaire en élaborant, suivant le schéma ci-après, les mesures du parallélisme de tête entre les surfaces frontales de référence des deux moyeux. Pour les accouplements, cette opération pourra être effectuée en introduisant l'épaisseur mètre entre les têtes des deux moyeux, en exécutant un premier sondage à 360° pour déterminer la position et l'entité mini et maxi de la distance entre les moyeux. Après avoir déterminé les positions extrêmes, exécutez un mesurage précis sur quatre points à 90° l'un par rapport à l'autre, comme **A** en Fig. 01. La différence maxi entre deux valeurs à 180° représente le  $\Delta\alpha$ . Calculez la valeur du désalignement parallèle en exécutant, suivant les tableaux, une mesure de l'excentricité réciproque entre les diamètres de référence des deux moyeux. Dans ce but, fixez rigidement le comparateur sur une bande en 2/2 au diamètre de référence d'un moyeu, comme **B** en Fig. 02. Assurez-vous que l'ensemble de l'appareil de contrôle, pendant une rotation de 360°, n'a pas de jeux et, après, mesurez l'excentricité mini et maxi. La différence maxi relevée représente le  $\Delta P$ .

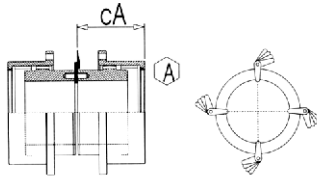


Fig.01

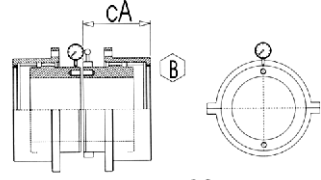


Fig.02

H.2 Calculez la valeur du désalignement angulaire en élaborant, suivant le schéma ci-après, les mesures du parallélisme de tête entre les surfaces frontales de référence des deux moyeux. Pour les accouplements avec entretoise tubulaire ou arbre oscillant, cette opération pourra être exécutée en utilisant un comparateur d'intérieur placé comme **C** en Fig. 03 ou un comparateur placé comme **D** en Fig. 04 ou **E** en Fig. 05. La différence maxi entre deux valeurs mesurées à 180° représente le  $\Delta A$ . Calculez la valeur du désalignement parallèle en exécutant, suivant les tableaux, une mesure de l'excentricité réciproque entre les diamètres de référence des deux moyeux. L'excentricité des moyeu sera mesurée en utilisant un comparateur placé comme **F** en Fig. 03, **G** en Fig. 04 ou **H** en Fig. 05. Les accouplements avec entretoise, qui ont une distance entre les centres des dentures élevée, nécessitent d'une précision d'alignement inférieure par rapport aux accouplement normaux; de toute façon, assurez-vous que l'ensemble de l'appareil de contrôle, pendant une rotation de 360°, n'a pas de jeux et, après, mesurez l'excentricité mini et maxi. La différence maxi relevée représente le  $\Delta P$ .

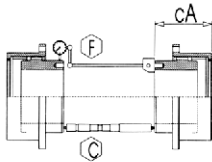


Fig.03

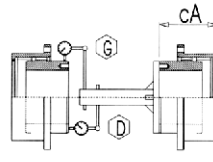


Fig.04

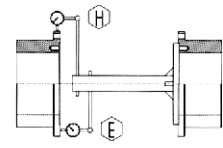


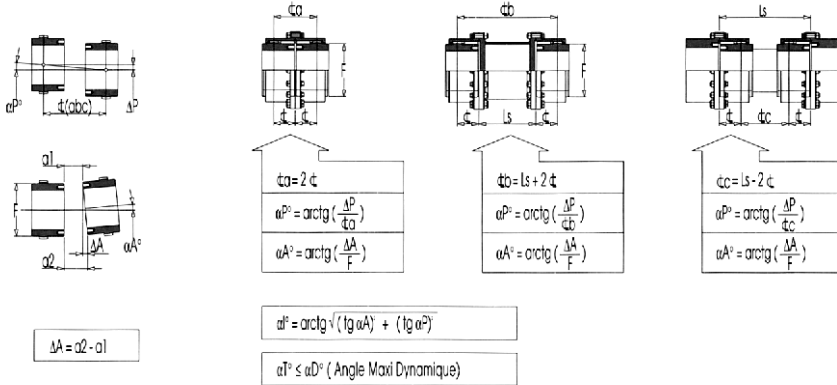
Fig.05

Sur la base des valeurs de parallélisme  $\Delta A$  et de coaxialité  $\Delta P$  mesurées, vérifiez le correct alignement suivant les indications figurant dans le schéma de calcul ci-après et assurez-vous que les résultats du calcul indiqués par  $T^{\circ}$  sont toujours inférieurs aux angles maxi dynamiques admissibles par les différentes typologies d'accouplements. Au contraire, perfectionnez l'alignement des deux demi-accouplements jusqu'à rentrer dans les valeurs correctes d'angle maxi dynamique. La présence de désalignement angulaire excessif est clairement indiquée par le déplacement axial du boîtier pendant le fonctionnement régulier ou pendant les phases d'accélération ou de surcharge. Pour les valeurs de: distance entre les centres des dentures  $c_c$ , diamètre moyeux  $F$ , encombrement pour alianement  $cA$  et coulissement axial des moyeux  $H$ , voir les valeur indiquées dans le TAB. I.

#### DIMENSIONS ET ENCOMBREMENTS POUR ALIGNEMENT

| GO-A<br>TABLE | $c_c$ | F   | cA  | H         | GO-B<br>TABLE | GO-B<br>$c_c$ | F    | cA  | H        | AO-B<br>$c_c$ | G20<br>TABLE | $c_c$ | F   | cA  | H        |
|---------------|-------|-----|-----|-----------|---------------|---------------|------|-----|----------|---------------|--------------|-------|-----|-----|----------|
| 0             | 24    | 69  | 55  | 1,5 ± 0,5 | 4             | 155           | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63            | 12           | 54    | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1             | 22    | 85  | 62  | 1,5 ± 0,5 | 5             | 175           | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67            | 14           | 65    | 126 | 121 | 6 ± 1    |
| 2             | 33    | 107 | 74  | 1,5 ± 0,5 | 6             | 190           | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69            | 17           | 75    | 132 | 133 | 6 ± 1    |
| 3             | 44    | 133 | 86  | 2,5 ± 0,5 | 7             | 205           | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72            | 19           | 83    | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4             | 57    | 152 | 100 | 2,5 ± 0,5 | 8             | 215           | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74            | 23           | 96    | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5             | 65    | 176 | 115 | 3 ± 0,5   | 9             | 230           | 650  | 345 | 15 ± 1,5 | 80            | 26           | 108   | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6             | 76    | 209 | 130 | 3 ± 0,5   | 10            | 240           | 660  | 357 | 15 ± 1,5 | 82            | 30           | 122   | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7             | 86    | 234 | 145 | 4 ± 0,5   | 11            | 255           | 750  | 376 | 15 ± 1,5 | 86            | 35           | 137   | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8             | 100   | 264 | 160 | 4 ± 0,5   | 12            | 270           | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93            | 40           | 152   | 370 | 255 | 12 ± 1   |
| 9             | 114   | 279 | 175 | 4 ± 0,5   | 13            | 295           | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97            | 46           | 170   | 420 | 280 | 15 ± 1,5 |
| 10            | 124   | 306 | 190 | 4 ± 0,5   | 14            | 335           | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103           | 52           | 187   | 480 | 301 | 15 ± 1,5 |
| 11            | 146   | 355 | 220 | 5 ± 0,5   | 15            | 370           | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112           | 58           | 203   | 540 | 321 | 15 ± 1,5 |
|               |       |     |     |           | 16            | 410           | 1220 | 596 | 30 ± 3   | 116           |              |       |     |     |          |
|               |       |     |     |           | 17            | 440           | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122           |              |       |     |     |          |
|               |       |     |     |           | 18            | 470           | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125           |              |       |     |     |          |
|               |       |     |     |           | 19            | 510           | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130           |              |       |     |     |          |

## SCHEMA DE CALCUL DÉSALIGNEMENT



### Angle Maxi Dynamique Recommandé

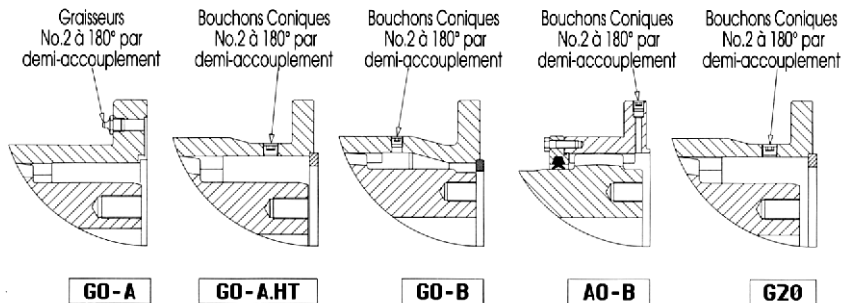
$a^D = 0^\circ 10'$  - Accouplements **GO-A** Standard  
 $a^D = 0^\circ 15'$  - Accouplements **GO-A** avec N.O.

$a^D = 0^\circ 15'$  - Accouplements **GO-B** & **GO-B-HT**  
 $a^D = 0^\circ 30'$  - Accouplements **G20**

## I - LUBRIFICATION

### POUR UNE LONGUE DURÉE DE VIE DE L'ACCOUPEMENT. UNE LUBRIFICATION CORRECTE EST DÉTERMINANT

- 1.1 Après avoir monté les moyeux et positionné les boîtiers et les brides latérales, en utilisant une spatule, remplissez de graisse tous les espaces entre moyeu et boîtiers des deux côtés de la denture.  
Ensuite assemblez l'accouplement et étalez un léger film de mastic sur les surfaces de contact des brides.
- 1.2 Assemblez l'accouplement et serrez toutes les vis aux couples indiqués (voir TAB. IV ou les plans) et ensuite, en utilisant tous les graisseurs et/ou bouchons (N° 2 par demi-accouplement), remplissez complètement de graisse l'accouplement. En cas d'accouplements verticaux, avec entretoise, dispositifs de sécurité, limitation du jeu axial, coulissement axial du moyeu, il faudra compléter le remplissage de graisse des deux demi-accouplements séparément.
- 1.3 Pour compléter le remplissage des chambres de l'accouplement, enlevez complètement un bouchon ou un graisseur de chaque demi-accouplement. Joignez la pompe au graisseur ou trou de connexion restant et pompez la graisse jusqu'à remplir complètement l'accouplement, c'est à dire jusqu'à quand la graisse en excédent ne sorte de tous les trous



libres. Dans les accouplements horizontaux, pour être sûrs que les chambres sont complètement remplies, pompez la graisse du trou vertical (max 45°) direct vers le bas et attendez jusqu'à ce que la graisse ne sorte du trou opposé direct vers le haut. Pour exécuter cette opération, utilisez des pompes à graisse manuelles ou équipées de régulateurs de pression. Ne mettez jamais sous pression les zones intérieures de l'accouplement. Pour la quantité de graisse requise pour les accouplements standard, voir le tableau ci-après.

### ACCOUPEMENTS GO-A

| TAILLE              | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| QTE DE GRAISSE (Kg) | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.47 | 0.68 | 0.93 | 1.54 | 2.28 | 3.10 | 3.90 | 6.20 |

### ACCOUPEMENTS GO-B

| TAILLE              | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  | 17  | 18  | 19  |
|---------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| QTE DE GRAISSE (Kg) | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 21 | 25 | 38 | 48 | 60 | 85 | 105 | 120 | 135 | 160 |

### ACCOUPEMENTS G-20

| TAILLE              | 12  | 14  | 17  | 19  | 23  | 26  | 30  | 35  | 40  | 46 | 52 | 58 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| QTE DE GRAISSE (Kg) | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 8.2 | 14 | 17 | 21 |

Pour le demi-accouplements la quantité de graisse correspond à la moitié de celle indiquée.

- 1.4 Après avoir achevé l'opération de lubrification, assurez-vous que l'accouplement est complètement rempli de graisse et remontez les bouchons et/ou les graisseurs, en contrôlant scrupuleusement leur serrage.
- 1.5 Au début, les accouplements devront être relubrifiés régulièrement, tous les 3-4 mois. Cet intervalle initial est conseillé si: les étanchéités sont intactes, l'application est de type industriel avec service moyen, les ambiances sont non-corrosives et les températures de fonctionnement sont comprises entre 0 et 60°C. Au cas où les joints n'assureraient pas une parfaite étanchéité, exécutez tous les remplissages nécessaires pour garder l'accouplement constamment rempli de graisse et remplacez au plus tôt les étanchéités. Après la première année de fonctionnement et d'observation, et après avoir vérifié les résultats, les intervalles de lubrification pourront être espacés jusqu'à six mois. Pour des conditions différentes de celles indiquées, les intervalles de lubrification pourront être modifiés ultérieurement. De toute façon, ils ne doivent pas dépasser les 12 mois ou, en cas de graisses synthétiques spéciales Long-life, les 36 mois. Pendant les lubrifications, un certain changement de graisse devra se produire dans l'accouplement. Dans ce but, en utilisant des graisses multipurpose, tous les trois mois il faudra renouveler ¼ environ de la vieille graisse. Pour permettre à la vieille graisse de sortir, enlevez un bouchon ou un graisseur à 180° par rapport au point d'adduction de la nouvelle graisse et pompez la nouvelle graisse jusqu'à ce que la quantité préfixée de vieille graisse ne sorte du trou de vidange. La vieille graisse devra être mise dans des récipients spéciaux, qui seront livrés aux organismes chargés de l'élimination.
 

**Ne dispersez pas la graisse dans l'environnement.**

A fin de cette opération, remontez les bouchons et/ou les graisseurs, en vous assurant qu'ils sont convenablement serrés.
- 1.6 Pendant les opérations de lubrification, si possible (dans la mesure où les dimensions le permettent), contrôlez toujours le jeu tangentiel des dentures et vérifiez que la partie oscillante de l'accouplement est axialement libre. Si le mouvement n'est pas possible, ou si le jeu tangentiel est excessif, désassemblez l'accouplement et examinez les dentures.
- 1.7 Toutes les 8000 heures de fonctionnement, ou tous les deux ans au maximum, remplacez complètement la graisse, en utilisant des graisses multipurpose. Dans ce but, désassemblez l'accouplement, nettoyez les surfaces des brides, enlevez toute la vieille graisse, nettoyez les interstices, contrôlez l'état des dentures et ensuite exécutez les

opérations indiquées aux point de 1 à 4. N'utilisez jamais de graisses contaminées ou non conformes aux conditions de fonctionnement. Pour séparer les deux brides des boîtiers, n'utilisez pas d'outillages qui pourraient abîmer les surfaces de contact.

1.8 Pour la lubrification des accouplements à denture standard, il faut employer des graisses lubrifiantes fraîches (non plus vieilles de 3 ans), saponifiées au lithium ou lithium complexe, contenant des huiles minérales paraffiniques ou synthétiques à haute viscosité (>= 68 cSt à 40°C), une quantité maxi de H<sub>2</sub>O de 0,3% et des additifs EP (avec résultats d'essai Timken Ok load >= 30 lb). La graisse doit avoir point de goutte > 145°C, résister à la centrifugation et posséder des caractéristiques antioxydantes, hydrofuges, anticorrosion et antihygroscopiques.

Pour les accouplements très chargés ou à haute capacité de charge (G20, G35, G60 et les versions HT des GO-A et GO-B) on conseille l'utilisation de graisses EP spéciales (avec résultats d'essai Timken Ok load >= 50 lb) contenant des huiles avec viscosité > 630 cSt à 40°C, des additifs au MoS<sub>2</sub> micronisé (dimension maxi de la particule 5 micron).

1.9 Les caractéristiques mini des graisses EP multipurpose utilisables pour lubrifier les accouplements à denture doivent être comparables à celles indiquées en TAB. II. Le degré NLGI (consistance) des graisses doit être sélectionné sur le base de la température ambiante et de la vitesse de rotation de l'accouplement. Si la vitesse de rotation de fonctionnement n'est pas comprise entre 15% et 80% de la vitesse nominale de l'accouplement nk (voir catalogue) il faudra sélectionner une graisse avec degré NLGI plus bas, c'est à dire une graisse plus molle. Le degré NLGI 0 est indiqué pour toute la gamme de vitesses. Pour de plus amples informations sur la lubrification des accouplements à denture, consultez les normes AGMA 9001-A86 et AGMA 250.03.

Pour tous les cas ci-après, sélectionnez une graisse appropriée, en consultant directement les producteurs de lubrifiants, et soumettez les caractéristiques de la graisse choisie à l'approbation du Service Technique MAINA.

- Conditions ambiantes de fonctionnement extrêmes
- Charges très élevées, pulsatoires, réversibles
- Vitesses de rotation maxi ou très variables
- Mouvements axiaux fréquents

- Températures maxi de fonctionnement
- Ambiances très humides
- Lubrification "LONG-LIFE"
- Présence de courants parasites ou de vibrations

A pur titre d'information, le tableau TAB. III liste des marques et des noms de graisses indiquées pour la lubrification des accouplements à denture soumis à vitesses, charges et conditions de fonctionnement moyennes et à des températures de -20 à +70°C.

**TAB.II** CARACTERISTIQUES DES LUBRIFIANT

| Température de Fonctionnement | Indice de Pénétration ASTM        | Degré NLGI |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------|
| > 20°C < 30°C                 | 350 - 380                         | 0          |
| > 30°C < 70°C                 | 300 - 350                         | 1          |
| > 70°C < 93°C                 | 265 - 295                         | 2          |
| < -20°C                       | Consultez Notre Service Technique |            |
| > 93°C                        |                                   |            |

**TAB.III** LUBRIFIANTS CONSEILLES POUR GO-A ET GO-B

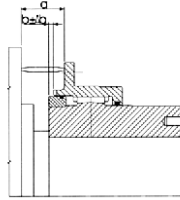
| AGIP       | GR-MU EP      | IP    | ATHESIA EP   |
|------------|---------------|-------|--------------|
| CHEVRON    | DURA-LIGHT EP | MOBIL | MOBILTEMP 78 |
| MONTESHELL | ALVANIA EP    | ESSO  | BEACON EP    |

**TAB.VII** LUBRIFIANTS CONSEILLES POUR GO-A-HT, GO-B-HT, G20 ET G75

| AGIP             | ROCCOL MTS 2000          | MOBIL  | MOBILTEMP 78        |
|------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| TRIBOL - CASTROL | TRIBOL MOBILALLOY 777    | KLUBER | KLUBERLUB BE41-1501 |
| SHELL            | SHELL ALBIDA GREASE HDX2 | VISCOL | SIGNAL MOLYVIS GLA  |

NE MELEZ JAMAIS DES GRAISSES DE TYPOLOGIES ET/OU MARQUES DIFFÉRENTES. ELLES POURRAIENT ETRE INCOMPATIBLES ET PERDRE LES CARACTÉRISTIQUES LUBRIFIANTES. SAUF INDICATION CONTRAIRE, N'UTILISEZ JAMAIS D'HUILE POUR LUBRIFIER LES ACCOUPLEMENTS A DENTURES.

## L - NORMES POUR ACCOUPLEMENTS GTS



L.1 Pour que l'accouplement GTS puisse compenser les déplacements axiaux entre treuil et réducteur, il devra être monté en respectant la cote "b". Les successifs déplacements axiaux admis seront " $\Delta b$ ".

Pour contrôler l'alignement, mesurez la cote "a" entre réducteur et accouplement (se référant à l'extérieur de la bride) et exécutez 4 lectures à 90°. La différence entre la valeur mini et maxi ne devra pas dépasser " $\Delta a$ " (voir TAB. VI).

**TAB.VI**

| TAILLE     | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 31  | 34  | 40  | 42  | 46  | 53  | 56 | 60 | 67 | 73 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| $\Delta a$ | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1  | 1  | 1  | 1  |
| b          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 12  | 12 | 20 | 20 | 20 |
| $\Delta b$ | 3   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7  | 7  | 7  | 7  |

L.2 L'accouplement GTS doit être lubrifié à la graisse. Le lubrifiant idéal est une graisse saponifiée au lithium, ayant des caractéristiques EP, consistance NLGI 1-2 et contenant des additifs au MoS<sub>2</sub> (3-8%).

A titre d'information, le tableau TAB. VII liste quelques noms et marques. La graisse devra être remplacée au moins une fois par an et lors de chaque arrêt d'entretien. Pour des services très lourds et pour de longs intervalles entre deux remplacements de lubrifiant, consultez notre Service Technique.

| TAILLE                   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 31   | 34   | 40   | 42   | 46   | 53   | 56   | 60   | 67   | 73   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ** POIDS (Kg)            | 28   | 36   | 44   | 53   | 73   | 96   | 120  | 158  | 223  | 284  | 466  | 574  | 718  | 956  | 1230 |
| QTE GRAISSE (Kg)         | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.58 | 0.70 | 1.10 | 1.40 | 1.80 | 2.20 | 2.60 |
| * COUPLE DE SERRAGE (Nm) | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 1058 | 1058 | 1058 |

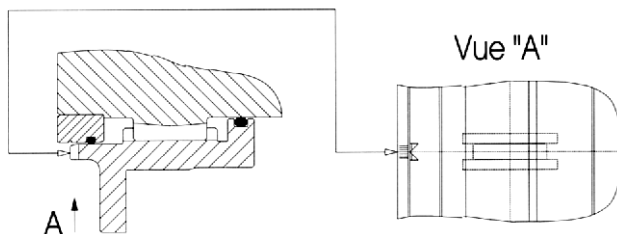
\* les valeurs indiquées dans le tableau sont calculées avec vis en classe 8.8.

\*\* les valeurs indiquées dans le tableau sont calculées avec moyeux sans trou.

L'état d'usure des dents doit être contrôlé plus fréquemment, à l'aide du dispositif extérieur. Si les dents sont en parfait état, l'indice se trouve sur la trace centrale. Par contre, le déplacement de l'indice vers les deux traces latérales signale l'usure des dents: il est donc nécessaire d'exécuter un démontage de contrôle et un éventuel remplacement (Fig. 6).

Indice pour le Contrôle de l'Usure sur la Denture

Fig. 6



# ZAHNKUPLUNGEN

## EINBAU, SCHMIERUNG, BETRIEBS UND WARTUNGSANLEITUNG

### A - LIEFERUNG

- A.1 Normalerweise werden die Zahnkupplungen (komplette Zahnkupplung oder Kupplungshälfte) montagebereit, ohne Schmiermittelfuellung geliefert.
- A.2 Die inneren und die unlackierten Oberflächen werden mit spezifischen Korrosionsschutzmitteln behandelt. Auf Kundenwunsch werden andere Oberflächenbehandlungen durchgeführt. Diese müssen speziell bestellt werden.

### B - EMPFEHLUNGEN FUER HANDHABUNG UND LAGERUNG

- B.1 Vor der Handhabung der Kupplungen Gewicht und Lage des Schwerpunktes aus der nächsten Tabelle oder aus Katalog und/ oder Montage Zeichnungen entnehmen.

GEWICHT DER ZAHNKUPLUNGEN SERIE A

| GRÖSSE | STANDARD | AMM | FA  | AO   | AOFA  | GOVA |
|--------|----------|-----|-----|------|-------|------|
| 0      | 4.3      | 8   | 4.5 | 22.3 | 26.0  | 4    |
| 1      | 7.5      | 13  | 8   | 21.5 | 39.4  | 7    |
| 2      | 13.6     | 23  | 14  | 32.5 | 49.4  | 13   |
| 3      | 25       | 41  | 26  | 53.5 | 104.0 | 24   |
| 4      | 37       | 60  | 39  | 79.5 | 138.8 | 34   |
| 5      | 60       | 91  | 63  | 113  | 207.7 | 53   |
| 6      | 90       | 141 | 95  | 156  | 294.6 | 80   |
| 7      | 124      | 199 | 131 | 212  | 390.6 | 113  |
| 8      | 170      | 265 | 180 | 270  | 514   | 146  |
| 9      | 233      | 352 | 248 | 336  | 654   | 190  |
| 10     | 298      | 428 | 318 | 438  | 819   | 247  |
| 11     | 457      | 595 | 488 | 662  | 1188  | 392  |

Die in der Tabelle eingetragenen Werte in kg. gelten fuer Naben ohne Bohrung, fuer AO mit Zwischenrohr mit Laenge LS=1000 mm, fuer AO FA mit Verlaengerung Loenge LS=1000 mm.

GEWICHT DER ZAHNKUPLUNGEN SERIE B UND B.H

| GRÖSSE | STANDARD | AO    | FB    | M3    |
|--------|----------|-------|-------|-------|
| 4      | 688      | 907   | 718   | 612   |
| 5      | 926      | 1157  | 946   | 832   |
| 6      | 1231     | 1675  | 1231  | 1078  |
| 7      | 1613     | 1942  | 1718  | 1437  |
| 8      | 2069     | 2445  | 2140  | 1865  |
| 9      | 2517     | 2955  | 2690  | 2276  |
| 10     | 3011     | 3421  | 3090  | 2721  |
| 11     | 3787     | 4278  | 3880  | 3461  |
| 12     | 4550     | 5105  | 4665  | 4114  |
| 13     | 6080     | 6763  | 6330  | 5140  |
| 14     | 6720     | 9535  | 8950  | 7900  |
| 15     | 11262    | 12212 | 11500 | 10300 |
| 16     | 14864    | 15788 | 15220 | 13690 |
| 17     | 18347    | 19434 | 18710 | 16890 |
| 18     | 22210    | 23412 | 22750 | 20540 |
| 19     | 27637    | 28300 | 28360 | 25710 |

Die in der Tabelle eingetragenen Werte in kg. gelten fuer Naben ohne Bohrung, fuer AO mit Zwischenrohr mit Laenge LS=1000 mm.

GEWICHT DER ZAHNKUPLUNGEN SERIE G2Z

| GRÖSSE | F    | FS   | FZ   |
|--------|------|------|------|
| 12     | 24.5 | 68.5 | 23.5 |
| 14     | 35.5 | 86   | 38   |
| 17     | 52.5 | 120  | 55.5 |
| 19     | 76.0 | 162  | 81.5 |
| 23     | 111  | 215  | 123  |
| 26     | 139  | 337  | 198  |
| 30     | 210  | 442  | 268  |
| 35     | 403  | 645  | 430  |
| 40     | 533  | 903  | 615  |
| 46     | 843  | 1219 | 895  |
| 52     | 1171 | 1615 | 1259 |
| 58     | 1754 | 2257 | 1761 |

Die in der Tabelle eingetragenen Werte in kg. gelten fuer Naben ohne Bohrung, fuer FS mit Zwischenrohr mit Laenge LS=1000 mm.

- B.2 Methoden und Vorrichtungen einsetzen, die keine Beschädigung der Kupplungen und ihrer Komponenten verursachen können.
- B.3 Zum Heben und zur Handhabung der Kupplungen Ringschrauben in die dafür vorgesehenen Bohrungen einsetzen. Ausschliesslich geeignete Vorrichtungen und Werkzeuge verwenden und dabei die Sicherheitsvorschriften jederzeit beachten.
- B.4 Während der Handhabung und der Lagerung sind jegliche Zusammenstoesse zu vermeiden.
- B.5 Kupplungen nur in bedeckten und trockenen Raemen, nie in direktem Kontakt mit dem Fussboden lagern.
- B.6 Sollte die Lagerung laenger als 6 Monate dauern, Zustand der unlackierten Oberflächen ueberpruefen und, falls notwendig, mit Korrosionsschutzmittel behandeln.

### C - SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- C.1 Rotierende Zahnkupplungen sind potentiell gefaehrliche Elemente, deswegen sind die gesetzlichen Sicherheitsvorschriften des entsprechenden Landes zu beachten.
- C.2 Verfahren wie Handhabung, Einbau, Schmierung, und Wartung, nur von Fachpersonal durchfuehren lassen.
- C.3 Waehrend Verfahren wie Handhabung, Einbau, Schmierung und Wartung, geeignete Arbeitskleider tragen, die an den mechanischen Teilen nicht haengenbleiben koennen und den Schutz der Arbeiter gewaehrleisten.
- C.4 Falls Chemikalien fuer die Reinigung der Zahnkupplungen eingesetzt werden,

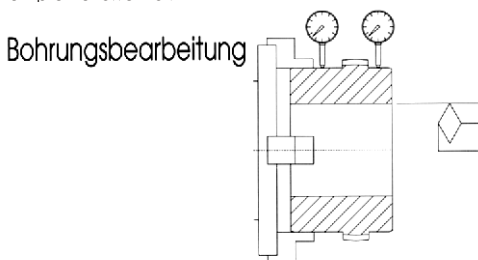
unbedingt Schutzmassnahmen fuer Personal und Umwelt treffen.

- C.5 Sich vergewissern, dass die Anlage waehrend der Arbeiten an den Kupplungen ausser Betrieb ist und versehentlich nicht gestartet werden kann.
- C.6 Waehrend des Betriebs Projektwerte, die bei der Bestellung vereinbart wurden (Drehmoment, Drehzahl, Arbeitswinkel, u.s.w.) auf keinen Fall ueberschreiten.

## D - ENDARBEITUNG DER BOHRUNGEN

Die Naben werden in der Regel vorgebohrt, wobei der Teilkreis nicht unbedingt mit den anderen gedrehten Durchmessern konzentrisch ist, oder ungebohrt geliefert. Die Naben koennen auch nach Kundenwunsch bearbeitet werden. Bei der Endarbeitung der Bohrungen beachten, dass der Teilkreis mit den fuer die Ausrichtung vorgesehenen Durchmessern konzentrisch ist, sowie dass die Bohrungen selbst senkrecht zur Stirnflaeche der Naben stehen.

Hoechste Genauigkeit ist anzustreben, wobei die Verwendung von Messuhren fuer die Messungen empfehlenswert ist.



### D.1 BOHRUNGEN MIT PASSFEDER

Bohrungen (zylindrisch oder konisch) und Passfeder-Nuten unbedingt nach Norm und gemaess Projektunterlagen bearbeiten (siehe auch AGMA 9002-A96). In der Regel ist eine leichte Interferenz von ca. 0.5/1000 des Durchmessers empfehlenswert. Ein Presssitz wird mit Passungen im Bereich H7-m6/r6 erzeugt, wobei von besonders grossen Interferenzwerten in Kombination mit Passfedern abzuraten ist.

In der Regel ist es nicht notwendig, die Bohrungen zu schleifen, es kann mit einer Drehbank durchgefuehrt werden, um die erforderlichen geometrischen Toleranzen und Oberflaechenguete einzuhalten. Die Bearbeitung der Federkeil-Nuten in den Naben der Kupplungen Typ GO-A mit maximal erlaubter Bohrung koennte eine Ovalisation der Bohrung hervorrufen, die aber nach der Montage auf der Welle automatisch wieder behoben wird. Die Federkeile muessten auch mit einer gewissen Pressung eingebaut werden.

Es ist empfehlenswert, die Nuten mit Toleranz JS9 oder P9 zu bearbeiten. Fuer Standard-Federkeile in Standard-Naben mit spielfreier Welle-Nabe-Verbindung und Standard-Last in unidirektionalem Schwebetrieb ist es ratsam, die folgenden Werte fuer die Flaechenpressung nicht zu ueberschreiten (siehe AGMA 420-04 und Paragraph 5.5):

- schwingende Naben aus Verguetungsstahl  $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- starre Naben aus normalem Stahl  $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

Falls die Naben und Wellen mit Spiel oder mit einer unsicheren Passung zusammengebaut werden, ist es ratsam, Naben und Federkeile zu sichern, die sich sonst verschieben koennten.

### D.2 BOHRUNGEN FUER SCHRUMPFVERBINDUNGEN

Fuer Schrumpfverbindungen liegen die ueblichen Interferenzwerte zwischen 1/1000 und 2.5/1000 des Nenndurchmessers. Dies wird mit Passungen Bohrung H6 und Welle s6-x6 (od. andere) erreicht, wobei unbedingt beachtet werden muss, dass die hervorgerufenen Spannungen bei maximal 80% der Streckgrenze des Naben-Materials liegen. Um Schwierigkeiten waehrend der Montage- bzw. Demontearbeiten zu vermeiden, duerfte die Flaechenpressung einen Wert von 300 Mpa nicht uebersteigen. Die hoeheren



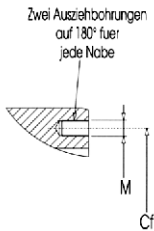
Anforderungen an Genauigkeit und Oberflächengüte erfordern geschliffene Bohrungen.

In diesen Fällen mit dem technischen Dienst der Fa. MAINA unbedingt Kontakt aufnehmen, um die gewählte Passung, sowie die Ausdehnungen und Belastung der Nabe gemäß AGMA 9003-A91 und SKF-Vorschriften überprüfen zu lassen. Dabei muss der gerechnete maximal übertragbare Drehmoment mindestens 4- Mal höher als der Nenn-Drehmoment des gewählten Motors sein oder 20% höher als die maximal auftretende Überlastung liegen. Für die meisten Anwendungsfälle liegen die Reibungskoeffizienten zwischen 0,12 und 0,18; niemals Werte oberhalb von 0,2 für die Berechnungen einsetzen.

Falls Montage und Zerlegung mittels Oel-Druck durchgeführt werden, Naben mit den für die SKF-Nippel (für Hochdruckpumpen bis 3.500 bar) notwendigen Bohrungen sowie mit den Öl-Verteilungsnuten versehen. Zusätzlich sind genug Gewindebohrungen für die Fixierung der Spezialwerkzeuge vorzusehen (siehe TAB. V für Abmessungen und Position).

Beachten, dass aus verschiedenen Gründen, die bei der Zerlegung auftretenden Axialkräfte um ein Mehrfaches höher liegen können, als ursprünglich rechnerisch ermittelt.

TAB.V



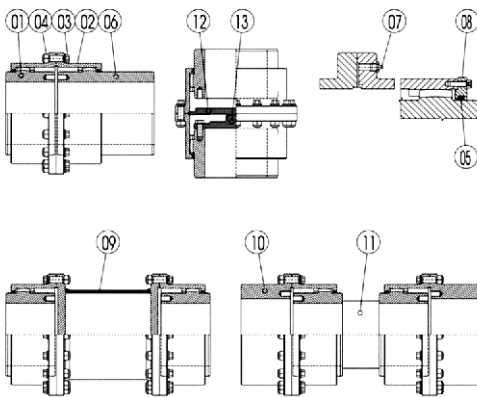
AUSZIEHBOHRUNGEN

| GO-A   |             |            | GO-A-HT |             |            | GO-B   |             |            | G20    |             |            |
|--------|-------------|------------|---------|-------------|------------|--------|-------------|------------|--------|-------------|------------|
| GRÖSSE | Bohrungen M | Durchm. Cf | GRÖSSE  | Bohrungen M | Durchm. Cf | GRÖSSE | Bohrungen M | Durchm. Cf | GRÖSSE | Bohrungen M | Durchm. Cf |
| 0      | M6          | 61         | 3       | M10         | 98         | 4      | M24         | 350        | 12     | M10         | 90         |
| 1      | M6          | 73         | 4       | M10         | 118        | 5      | M24         | 400        | 14     | M10         | 110        |
| 2      | M8          | 91         | 5       | M10         | 154        | 6      | M30         | 430        | 17     | M10         | 130        |
| 3      | M10         | 115        | 6       | M12         | 170        | 7      | M30         | 490        | 19     | M12         | 145        |
| 4      | M12         | 132        | 7       | M12         | 200        | 8      | M30         | 550        | 23     | M12         | 175        |
| 5      | M12         | 154        | 8       | M16         | 220        | 9      | M36         | 580        | 26     | M16         | 205        |
| 6      | M16         | 180        | 9       | M16         | 237        | 10     | M36         | 600        | 30     | M16         | 235        |
| 7      | M16         | 204        | 10      | M16         | 266        | 11     | M36         | 670        | 35     | M16         | 260        |
| 8      | M20         | 220        | 11      | M24         | 294        | 12     | M42         | 710        | 40     | M24         | 320        |
| 9      | M20         | 240        |         |             |            | 13     | M42         | 790        | 46     | M24         | 360        |
| 10     | M24         | 268        |         |             |            | 14     | M48         | 900        | 52     | M24         | 410        |
| 11     | M24         | 316        |         |             |            | 15     | M48         | 1000       | 58     | M24         | 460        |
|        |             |            |         |             |            | 16     | M48         | 1120       |        |             |            |
|        |             |            |         |             |            | 17     | M56         | 1190       |        |             |            |
|        |             |            |         |             |            | 18     | M56         | 1280       |        |             |            |
|        |             |            |         |             |            | 19     | M56         | 1400       |        |             |            |

\* - nur wenn angefragt.

E - VORBEREITUNG ZUR MONTAGE

KOMPONENTENLISTE



- 01 Standardnabe
- 02 Hülse mit Flansch
- 03 Passschraube
- 04 Selbstsichernde 6-Kant Mutter
- 05 Dichtung
- 06 Veriaengerte Nabe
- 07 Schmierlippel oder Schmierungsstoepsel
- 08 Abnehmbarer Seitenflansch
- 09 Zwischenrohr
- 10 Feste Nabe
- 11 Zwischenwelle
- 12 Flachscheibe
- 13 Scheibe mit Knopf

DEUTSCH

- E.1 Montage und Pruefung der Kupplungen ausschliesslich von fachkundigem Personal durchfuehren lassen.
- E.2 Vor dem Einbau sich vergewissern, dass die Betriebswerte (Drehmoment, Nenn- und Maximal-Werte, Achsenversatz, Nennleistung des Motors, minimale und maximale Drehzahlen, kurzzeitige Ueberlastungen, u.s.w.), Masse und entsprechende Toleranzen (DBSE, Durchmesser und Laenge der Wellen und Passfeder, Axialspiele, Laengenausgleich u.s.w.), die aus den Zeichnungen entnommen werden koennen, den Beduerfnissen der Anlage entsprechen. Fuer Kupplungen mit besonders langen Zwischenrohren und mit Drehzahl > 300 Rpm darf die Hoechstzahl 80% der kritischen Biegungsschwingungsdrehzahl nicht ueberschreiten.  
**Diese Lastangaben und Referenzpunkte duerfen nie ueberschritten werden.**
- E.3 Falls nicht speziell angegeben liegt die Betriebstemperatur der Kupplungen zwischen -20°C und +120°C. Falls die Betriebstemperatur staendig unter -20°C oder ueber +60°C liegt, ist es notwendig spezielle Dichtungen und Schmiermittel zu verwenden. Zusatzlich muessen die Spiele ueberprueft werden, wobei die thermische Ausdehnung der eingebauten Kupplungen beruecksichtigt wird.
- E.4 Die Reibungskraefte, die im Betrieb entstehen, erschweren die Achsialbewegung der Kupplungen (Achsialbewegung der Nabe in der Huelse). Diese Kraefte sind proportional zum Drehmoment und zum Reibungskoeffizienten, der zwischen 0,05 und 0,3 liegen kann, und umgekehrt proportional zum Wirkdurchmesser der Verzahnung. Fuer zusaeztliche Auskuefte mit dem technischen Dienst der Fa. Maina Kontakt aufnehmen.
- E.5 Kupplungen auspacken und Zustand ueberpruefen. Falls Korrosionsspuren festgestellt werden, Vorgehen unbedingt mit unseren Technikern besprechen.
- E.6 Kupplung in ihre Hauptbestandteile zerlegen.
- E.7 Die Korrosionsschutzschicht aus der bearbeiteten Oberflaeche entfernen.
- E.8 Oberflaeche der Bohrungen und Einlauf-Fasen sorgfaeltig reinigen  
**KORROSIVE LOESUNGSMITTEL AUF KEINEN FALL VERWENDEN.**

## **F - WELLE-NABEN VERBINDUNG**

### **F.1 VOR DER MONTAGE DER NABEN, LAGE DER GEFLANSCHTEN HUELSEN ODER ABGEDICHTETEN ABNEHMBAREN FLANSCHEN AUF DEN WELLEN UEBERPRUEFEN.**

Naben gleichmaessig in einem Luftofen, oder in einem geregelten Oelbad oder mit geeigneten Induktionssystemen erwaermen. Es ist auch moeglich, kleine Naben mit einer direkten Flamme gleichmaessig zu erwaermen; dabei oertliche Ueberhitzungen und direkte Anstrahlung der Zaehne vermeiden. Es ist empfehlenswert, die Temperatur haeufig zu messen, um eine zu starke Oxydation zu vermeiden, Naben von aussen leicht vorwaermen. Sicherheitsmassnahmen jederzeit einhalten, weit entfernt von entflammaren Materialien oder Substanzen.

### **F.2 WELLE-NABEN VERBINDUNG MIT FEDERKEIL**

Vor der Montage nochmals ueberpruefen, ob Bohrungen, Nuten, Wellen und Federkeile die notwendigen Anfasungen aufweisen und ob in der Nabe alle vorgesehenen Bohrungen (z.B. fuer die Zerlegungswerkzeuge oder fuer die axiale Fixierung von Nabe und/oder Federkeil) vorhanden sind. Das korrekte Sitzen der Federkeile in den entsprechenden Nuten ebenfalls kontrollieren. Bei starren Naben mit maximaler Bohrung Federkeilnuten mit Silikonmasse abdichten, um das Austreten von Fett zu vermeiden. Bei konischen Bohrungen soll die Kontakflaeche zwischen Welle und Nabe groesser als 75% sein.

**Die empfohlene Temperatur bei der Montage liegt bei 110-130°C. 180°C nie ueberschreiten.**

### **F.3 AUFGESCHRUMPFTE WELLE-NABEN VERBINDUNG OHNE FEDERKEIL**

Vor der Montage alle Masse und die entsprechenden Toleranzen, sowie die Oberflaechenguete der Welle und der Bohrung sorgfaeltig ueberpruefen. Es ist absolut keine Abweichung von den Projektvorschriften erlaubt. Fuer Montagen nach dem Hydraulikverfahren Anweisungen von SKF, Norm AGMA 9003-A91 sowie

Betriebsanleitung der Hydraulik-Werkzeuge beachten. Falls die Naben thermisch aufgeweitet werden, Temperatur so bestimmen, dass ein Spiel von 1-1.5/1000 des Durchmessers entsteht.

**Die empfohlene Temperatur bei der Montage liegt bei 180-250°C. 320°C nie ueberschreiten.**

Zusaetzliche Informationen koennen aus der SKF-Publikation entnommen werden, und aus der o.g. AGMA Norm. Die Prozeduren PFB 1202 fuer zylindrische Wellen oder PFB 1208 fuer konische Wellen sind ebenfalls verfuegbar.

Montage und Zerlegung der Naben sind ausschliesslich von erfahrenem Fachpersonal durchzufuehren, da es sich um ein sehr empfindliches Verfahren handelt.

- F.4 Nach dem Aufheizen der Naben, unter der Anwendung von Waermeisolier-Handschuhen, Bohrungen mit dem geeigneten Papier sorgfaeltig reinigen und ihre Ausdehnung nachmessen. Vor dem Aufschrupfen Bauteile mit additivfreiem Mineraloel schmieren.

Nach dem Aufschrupfen muessen die Stirnflaechen von Welle und Nabe buendig sein, falls nichts anderes angegeben wird.

- F.5 Zustand der Dichtungen an den Zahnhuelsen bzw. abnehmbaren Flanschen ueberpruefen. Kontakt zwischen den warmen Oberflaechen der Naben und Dichtungen vermeiden, Zahnhuelsen und Flanschen auf den Naben einbauen, nur wenn die Temperatur unter 60°C gesunken ist.

## G - ZUSAMMENBAU

- G.1 Die zu verbindenden Anlage-Baugruppen so positionieren, dass der achsiale Abstand zwischen Naben (od. Wellenenden) dem Mass A oder LA (Abstand Wellenenden) und seiner Toleranz entspricht (siehe Katalog oder Zeichnungen).

Beachten, dass das Mass A eventuelle thermische Ausdehnungen, Achsialspiele und Huebe beruecksichtigt. Zusaetzlich, um das nachtraegliche Ausrichten der Kupplungshaelften zu ermoeglichen, ueberpruefen, dass die verzahnten Huelsen mindestens um das Mass "cA" (aus Tab. 1) verschiebbar sind. Es ist jedoch empfehlenswert, dass die verzahnten Huelsen vollstaendig aus der Verzahnung verschoben werden koennen. Falls seitlich ein zu kurzer Abstand vorhanden ist, Kupplungen mit abmontierbaren Flanschen bestellen. Um die Kupplungen von den Wellen zu entfernen, ohne die Anlage-Baugruppen verstellen zu muessen, Zahnkupplungen mit Zwischenrohr verwenden.

**TAB.1**

**ABMESSUNGEN UND FUER DIE AUSRICHTUNG NOTWENDIGER RAUM**

| GO-A<br>GRÖSSE | C   | F   | cA  | H         | GO-B<br>GRÖSSE | GO-B |      |     |          | AO-B<br>C | G20<br>GRÖSSE | C   | F   | cA  | H        |
|----------------|-----|-----|-----|-----------|----------------|------|------|-----|----------|-----------|---------------|-----|-----|-----|----------|
|                |     |     |     |           |                | C    | F    | cA  | H        |           |               |     |     |     |          |
| 0              | 24  | 69  | 55  | 1.5 ± 0.5 | 4              | 155  | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63        | 12            | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1              | 29  | 85  | 62  | 1.5 ± 0.5 | 5              | 175  | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67        | 14            | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2              | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | 6              | 190  | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69        | 17            | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3              | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | 7              | 205  | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72        | 19            | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4              | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | 8              | 215  | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74        | 23            | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5              | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | 9              | 230  | 660  | 345 | 15 ± 1.5 | 80        | 26            | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6              | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | 10             | 240  | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82        | 30            | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7              | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | 11             | 255  | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86        | 35            | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8              | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0.5   | 12             | 270  | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93        | 40            | 152 | 370 | 256 | 12 ± 1   |
| 9              | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | 13             | 295  | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97        | 46            | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1.5 |
| 10             | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0.5   | 14             | 335  | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103       | 52            | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1.5 |
| 11             | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | 15             | 370  | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112       | 58            | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1.5 |
|                |     |     |     |           | 16             | 410  | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 17             | 440  | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 18             | 470  | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 19             | 510  | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130       |               |     |     |     |          |

- G.2 Ausrichtung (Winkel und Parallelitaet) der Kupplungshaelften und der angeschlossenen Anlagen durchfuehren.

Anlagen und Kupplungen so ausrichten, dass die maximale Abweichung waehrend des Betriebs 1/1000 des Verzahnungsabstandes nicht ueberschreitet  $\zeta$ . Damit wird eine optimale Lebensdauer erreicht. Fuer jeden Kupplungstyp ist jedoch die maximale Abweichung maximaler dynamischer Winkel "  $D^\circ$  " vorgeschrieben. Dieser Wert muss immer kleiner als der in Funktion der hoechsten Betriebsdrehzahl erlaubte Winkel sein (siehe kv-Diagramm).

Anlagen endgueltig an den Sockeln bzw. Rahmen befestigen (alle Schrauben festziehen) und nochmals die Ausrichtung der Kupplungshaelften ueberpruefen.

Nach diesem Schritt Ausrichtung der Kupplungshaelften nochmals ueberpruefen.

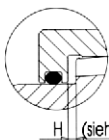
Besonders beachten, dass die Ausrichtung bei dynamischen Betriebsbedingungen und stabiler Betriebstemperatur stimmen muss.

- G.3 Verzahnte Huelsen und Seitenflanschen auf die Naben schieben, dabei die Dichtungen nicht beschaedigen, sollten diese beschaedigt sein (verletzt oder gebrannt) sofort mit neuen Dichtungen ersetzen (siehe Tab. IV). Danach die Kupplungshaelften mittels einer Spachtel an beiden Seiten der Verzahnung mit Fett fuehlen.
- G.4 Kupplungen schliessen, indem man Komponenten und Zubehoer zusammenbaut (Zentrierringe, Schliess-oder Trennscheiben, Auflagescheiben und -Knoepfe, u.s.w.). Um eine optimale Abdichtung zu gewaehrleisten, Flansche mit einer duennen Dichtmassenschicht versehen. Ausrichtungsmarkierungen der Bauteile unbedingt beruecksichtigen.
- G.5 Seitenflanschen mit dem in Tabelle IV angegebenen Drehmoment zusammenschrauben, anschliessend die restlichen Schrauben einsetzen und sorgfaeltig festziehen. Die restlichen Schrauben sorgfaeltig anziehen unter Verwendung von ausschliesslich original Schrauben, von Maina geliefert.

**TAB.IV**

**DICHTUNG UND ANZIEHDREHMOMENT**

| <b>GO - A<br/>GROSSE</b> | Dichtung<br>OR Tn414 | Anziedrehmoment<br>(Nm) | <b>GO - A.HT<br/>GROSSE</b> | Dichtung<br>GDL Tn559 | Anziedrehmoment<br>(Nm) | <b>GO - B<br/>GROSSE</b> | Dichtung<br>GDL Tn559 | Anziedrehmoment<br>(Nm) | <b>G20<br/>GROSSE</b> | Dichtung<br>GDL Tn559 | Anziedrehmoment<br>(Nm) |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>0</b>                 | OR 68                | 18                      | <b>3</b>                    | 12.136                | 38                      | <b>4</b>                 | 20.440                | 670                     | <b>12</b>             | 12.129                | 38                      |
| <b>1</b>                 | OR 85                | 36                      | <b>4</b>                    | 12.160                | 38                      | <b>5</b>                 | 20.490                | 670                     | <b>14</b>             | 12.152                | 38                      |
| <b>2</b>                 | OR 107               | 36                      | <b>5</b>                    | 12.200                | 38                      | <b>6</b>                 | 20.530                | 1250                    | <b>17</b>             | 12.176                | 38                      |
| <b>3</b>                 | OR 133               | 65                      | <b>6</b>                    | 12.220                | 65                      | <b>7</b>                 | 20.590                | 1250                    | <b>19</b>             | 12.194                | 65                      |
| <b>4</b>                 | OR 152               | 65                      | <b>7</b>                    | 12.254                | 65                      | <b>8</b>                 | 20.650                | 1250                    | <b>23</b>             | 12.230                | 65                      |
| <b>5</b>                 | OR 177               | 150                     | <b>8</b>                    | 12.278                | 155                     | <b>9</b>                 | 20.690                | 2170                    | <b>26</b>             | 12.266                | 155                     |
| <b>6</b>                 | OR 209               | 150                     | <b>9</b>                    | 20.314                | 155                     | <b>10</b>                | 20.720                | 2170                    | <b>30</b>             | 20.314                | 155                     |
| <b>7</b>                 | OR 234               | 150                     | <b>10</b>                   | 20.346                | 155                     | <b>11</b>                | 20.790                | 2170                    | <b>35</b>             | 20.362                | 155                     |
| <b>8</b>                 | OR 253               | 220                     | <b>11</b>                   | 20.378                | 520                     | <b>12</b>                | 30.850                | 3480                    | <b>40</b>             | 20.410                | 520                     |
| <b>9</b>                 | OR 279               | 400                     |                             |                       |                         | <b>13</b>                | 30.930                | 3480                    | <b>46</b>             | 20.460                | 520                     |
| <b>10</b>                | OR 304               | 400                     |                             |                       |                         | <b>14</b>                | 30.1060               | 5230                    | <b>52</b>             | 20.520                | 520                     |
| <b>11</b>                | OR 355               | 520                     |                             |                       |                         | <b>15</b>                | 30.1160               | 5230                    | <b>58</b>             | 20.580                | 520                     |
|                          |                      |                         |                             |                       |                         | <b>16</b>                | 40.1300               | 5230                    |                       |                       |                         |
|                          |                      |                         |                             |                       |                         | <b>17</b>                | 40.1390               | 8300                    |                       |                       |                         |
|                          |                      |                         |                             |                       |                         | <b>18</b>                | 40.1480               | 8300                    |                       |                       |                         |
|                          |                      |                         |                             |                       |                         | <b>19</b>                | 40.1600               | 8300                    |                       |                       |                         |



H (siehe TAB.I)

OR Dichtungstyp  
Tn414



H (siehe TAB.I)

GDL Dichtungstyp  
Tn559

- G.6 Zusaeztlich, bei dynamisch ausgewuchteten Hochgeschwindigkeitskupplungen Schrauben genau so wie waehrend des Auswuchtens einsetzen, die in diesem Fall absolut nicht ersetzt oder vermischt werden duerfen. Sind starke Vibrationen waehrend des Betriebs zu erwarten, ist es ratsam, die Kupplungen im eingebauten Zustand dynamisch auszuwuchten. Damit wird ev. Unwuchten der Anlagen mitberuecksichtigt und korrigiert.
- G.7 Fettfuellung durch die Nippel bzw. konischen Stoepsel ergaenzen, gleichzeitig

Entlueftungsniessel oeffnen. Das innere Volumen der Kupplungen darf nie unter Druck gesetzt werden. Deswegen handbetriebene Fettpressen verwenden bzw. Druckregler bei 15-20 bar einstellen. Ueberpruefen, dass die schwimmenden Bauteile der Zahnkupplung (verzahnte Huelsen und eventuelle Zwischenstuecke) um das Mass H axial frei beweglich sind (siehe Tab. I oder Zeichnungen).

- G.8 Alle Schrauben und Schmierniessel bzw. Stoepsel nochmals kontrollieren.
- G.9 Vor der Inbetriebnahme der Anlage, Schutzvorrichtungen um die Kupplungen anbringen.
- G.10 Nach 6-monatigem Betrieb der Anlage bei maximaler Drehzahl und Drehmoment, sowie bei unterschiedlichen Temperaturen, Verschleiss ueberpruefen und eventuell Ausrichtung der Kupplungen wiederholen.

## H - AUSRICHTUNG

### DIE KORREKTE AUSRICHTUNG IST ENTSCHEIDEND FUER DIE LEBENSDAUER DER KUPPLUNG.

Die statische Ausrichtung, d.h. im Stillstand, muss die vom Betrieb verursachten Abweichungen beruecksichtigen. Insbesondere sind thermische Ausdehnungen und lastabhaengige Verformungen der Anlage zu beachten (siehe G.2). Liegen Drehmoment und Drehzahl von einer korrekt ausgerichteteten und geschmierten Kupplung innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte, dann wird die Verzahnung auf keinen Fall Verschleisspuren zeigen.

Zur Ueberpruefung der Ausrichtung der Kupplungshaelften ist ein Laserstrahl-Messgeraet besonders geeignet. In diesem Fall die in der Betriebsanleitung der Apparatur angegebene Prozedur ausfuehren, wobei Parallelitaet und Winkelausrichtung ueberprueft werden. Messungen an zwei verschiedenen Stellen (z.B. Nabenanschlag und Wellenende) durchfuehren.

Ist eine solche Apparatur nicht verfuegbar, dann ist die Verwendung einer Praezisionsfuehlerlehre oder eines Innenmikrometers mit Verlaengerung sowie einer Messuhr unerlaesslich. In diesem Fall ist, abhaengig von der Typologie der Zahnkupplung folgender-massen zu verfahren.

- H.1 Um die Winkelabweichung zu ermitteln, die an den Referenz-Stirnflaechen der Naben ermittelten Parallelitaetswerte nach dem naechsten Schema bearbeiten. Diese Werte werden ermittel, indem eine Fuehlerlehre zwischen den Stirnflaechen der Naben eingeschoben wird. Eine erste Messung auf  $360^\circ$  wird durchgefuehrt um die Lage des kleinsten und groessten Abstandes zu bestimmen, dann, so wie in Fig. 01/A beschrieben, werden vier Messungen in  $90^\circ$  - Abstand durchgefuehrt. Die groesste Differenz von zwei gegeneuberliegenden Messungen ist der Wert  $\Delta A$ .

Um die axiale Parallelitaet zu ermitteln, die an den Referenzdurchmessern der Naben ermittelten Exzentrizitaetswerte nach Anleitung bearbeiten. Die Messuhr wird nach Fig. 02/B an den Naben befestigt. Die Massapparatur muss ueber den ganzen Umfang Rotation von  $360^\circ$  absolut spielfrei bewegt werden koennen. Die maximale Differenz der zwei Exzentrizitaetsmessungen ist der Wert  $\Delta P$ .

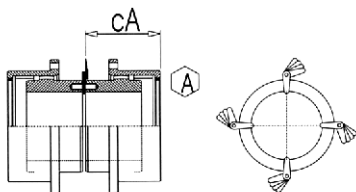


Bild 01

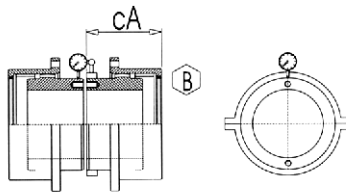


Bild 02

H.2 Um die Winkelabweichung zu ermitteln, die an den Referenz-Stirnflaechen der Naben ermittelten Parallelitaetswerte nach dem naechsten Schema bearbeiten.

Bei Kupplungen mit Verlaengerung (Rohr-Zwischenstueck oder schwimmende Welle) wird die Ausrichtung an den Referenzflaechen mit einem Innenmikrometer, gemaess **C** in Bild 03, oder mit einer Messuhr, gemaess **D** in Bild 04 oder **E** in Bild 05 ueberprueft. Die groesste Differenz in 180°-Abstand ist  $\Delta A$ .

Um die axiale Parallelitaet zu ermitteln, die an den Referenzdurchmessern der Naben ermittelten Exzentritzaetswerte nach Anleitung bearbeiten. Die Exzentritzaet der Naben wird mit einer Messuhr gemaess **F** in Bild 03, **G** in Bild 04 oder **H** in Bild 05 bestimmt.

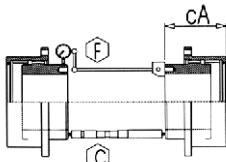


Bild 03

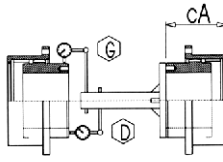


Bild 04

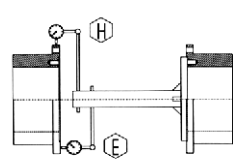


Bild 05

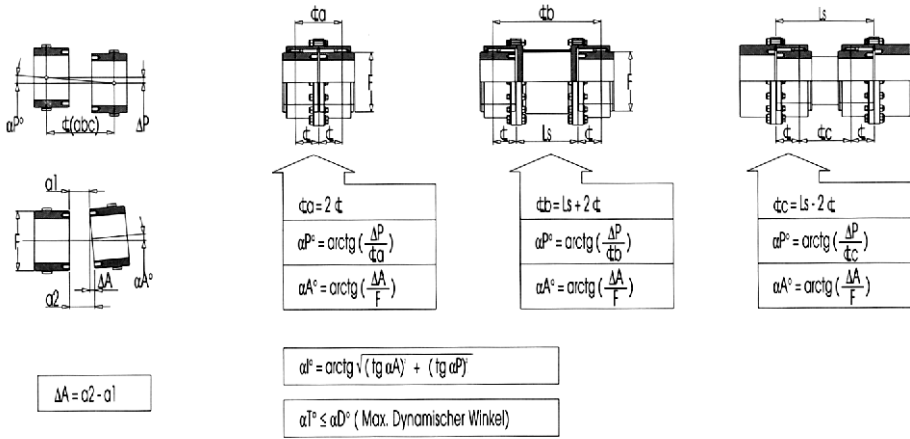
Kupplungen mit Zwischenrohr, dank des erhoeheten Abstandes zwischen den Verzahnungen, erlauben groessere Ausrichtungsfehler als Standardkupplungen, trotzdem muss die Massapparatur ueber den ganzen Umfang Rotation von 360° absolut spielfrei bewegt werden koennen. Die maximale Differenz der zwei Exzentritzaetsmessungen ist der Wert  $\Delta P$ .

Im naechsten Berechnungsschema wird gezeigt, wie aus  $\Delta A$  und  $\Delta P$  der Wert  $T^\circ$  ermittelt wird. Dieser Wert muss immer kleiner als der fuer jeden Kupplungstyp vorgeschriebene maximale dynamische Winkel sein. Falls notwendig, Ausrichtungsprozedur wiederholen. Eine zu ungenaue Ausrichtung hat als Folge die Verschiebung der verzahnten Huelse im stationaeren Betrieb, sowie waehrend der Beschleunigung- und Ueberlastungsphasen. TAB.lgibt die Werte  $C$  (Achsabstand der Verzahnungen), **F** (Nabendurchmesser), **cA** (fuer die Ausrichtungsoperationen notwendiger Raum) und **H** (Axial-Hub der verzahnten Huelsen) an.

#### ABMESSUNG UND FUER DIE AUSRICHTUNG NOTWENDIGER RAUM

| GO-A<br>GRÖSSE | C   | F   | cA  | H         | GO-B<br>GRÖSSE | GO-B<br>C | F    | cA  | H        | AO-B<br>C | GO-B<br>GRÖSSE | C   | F   | cA  | H        |
|----------------|-----|-----|-----|-----------|----------------|-----------|------|-----|----------|-----------|----------------|-----|-----|-----|----------|
| 0              | 24  | 69  | 55  | 1,5 ± 0,5 | 4              | 155       | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63        | 12             | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1              | 29  | 85  | 62  | 1,5 ± 0,5 | 5              | 175       | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67        | 14             | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2              | 38  | 107 | 74  | 1,5 ± 0,5 | 6              | 190       | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69        | 17             | 75  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3              | 44  | 133 | 86  | 2,5 ± 0,5 | 7              | 205       | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72        | 19             | 83  | 170 | 145 | 9 ± 1    |
| 4              | 57  | 152 | 100 | 2,5 ± 0,5 | 8              | 215       | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74        | 23             | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5              | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0,5   | 9              | 230       | 650  | 345 | 15 ± 1,5 | 80        | 26             | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6              | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0,5   | 10             | 240       | 680  | 357 | 15 ± 1,5 | 82        | 30             | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7              | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0,5   | 11             | 255       | 750  | 376 | 15 ± 1,5 | 86        | 35             | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8              | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0,5   | 12             | 270       | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93        | 40             | 152 | 370 | 255 | 12 ± 1   |
| 9              | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0,5   | 13             | 295       | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97        | 46             | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1,5 |
| 10             | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0,5   | 14             | 335       | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103       | 52             | 187 | 480 | 301 | 15 ± 1,5 |
| 11             | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0,5   | 15             | 370       | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112       | 58             | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1,5 |
|                |     |     |     |           | 16             | 410       | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118       |                |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 17             | 440       | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122       |                |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 18             | 470       | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125       |                |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 19             | 510       | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130       |                |     |     |     |          |

## BERECHNUNGSSCHEMA



### Empfohlener Max. Dynamischer Winkel

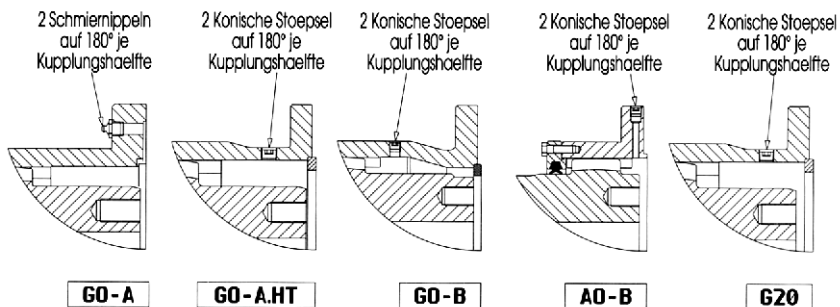
$\alpha^D = 0^\circ 10'$  - Zahnkupplungen **GO-A** STD  
 $\alpha^D = 0^\circ 15'$  - Zahnkupplungen **GO-A** STD mit N.O.

$\alpha^D = 0^\circ 15'$  - Zahnkupplungen **GO-B** & **GO-B.HT**  
 $\alpha^D = 0^\circ 30'$  - Zahnkupplungen **G20**

## I - SCHMIERUNG

### DIE KORREKTE SCHMIERUNG IST ENTSCHEIDEND FUER DIE LEBENSDAUER DER KUPPLUNG.

- 1.1 Nachdem die Naben auf den Wellen montiert sind und die verzahnten Huelsen sowie die Seitenflansche positioniert wurden, alle Totvolumina zwischen Naben und Huelsen mit Fett fuellen. Kontaktfleachen der Flansche mit Dichtmassen bestreichen und Kupplung schliessen.
- 1.2 Kupplung schliessen und Schrauben mit dem in Tabelle IV oder auf den Zeichnungen angegebenen Drehmoment anziehen, dann Fettfuellung ergaenzen (2 fuer jede Kupplungshaelfte).  
 In den folgenden Faellen Kupplungshaeften einzeln mit Fett fuellen: vertikal eingebaute Kupplungen, Kupplungen mit Zwischenrohr, Kupplungen mit mechanisch begrenztem Axialspiel, Kupplungen mit axial beweglicher Nabe



DEUTSCH

- 1.3 Eine vollstaendige Fett-Fuellung der Nabe wird garantiert, indem man je einen Schmiernippel oder einen Stoepsel pro Kupplungshaelfte entfernt und soviel Fett durch die geliebten Nippel einspritzt, bis das ueberschuessige Fett aus den offenen Bohrungen austritt. Horizontal eingebaute Kupplungen werden vorteilhaft durch eine nach unten zeigende Bohrung (max. 45°) gefuellt. Fuer die Entlueftung wird eine gegeneuberliegende (d.h. nach oben schauende) Bohrung geoeffnet. Handbetriebene oder mit Druckregler bestueckte Fettpressen verwenden.  
Niemals das Innere der Kupplungen unter Druck setzen. Die fuer jeden Kupplungstyp notwendige Fettmenge ist in der naechsten Tabelle eingetragen:

#### GO-A ZAHNKUPPLUNGEN

| GROESSE              | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SCHMIERFETTMEGE (Kg) | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.47 | 0.68 | 0.93 | 1.54 | 2.28 | 3.10 | 3.90 | 6.20 |

#### GO-B ZAHNKUPPLUNGEN

| GROESSE              | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  | 17  | 18  | 19  |
|----------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| SCHMIERFETTMEGE (Kg) | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 21 | 25 | 38 | 48 | 60 | 85 | 105 | 120 | 136 | 160 |

#### G-20 ZAHNKUPPLUNGEN

| GROESSE              | 12  | 14  | 17  | 19  | 23  | 26  | 30  | 35  | 40  | 46 | 52 | 58 |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| SCHMIERFETTMEGE (Kg) | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 8.2 | 14 | 17 | 21 |

Kupplung shaelften mit der haelfte des lvorgeschriebenen Fettes fuellen.

- 1.4 Ist die Kupplung voellig mit Fett gefuellt, dann Stoepsel und/oder Schmiernippel einsetzen und festziehen.
- 1.5 Am Anfang muessen die Zahnkupplungen alle 3-4 Monate regelmaessig nachgeschmiert werden. Dies gilt fuer industrielle Anwendungen in nicht aggressiver Umgebung, fuer mittel bis schwere Betriebsbedingungen und fuer Umgebungstemperaturen zwischen 0-60°C. Selbstverstaendlich muessen die Dichtungen in einwandfreiem Zustand sein. Falls keine Stoerungen festgestellt werden, duerfen die Intervalle bis auf 6 Monate verlaengert werden. Fuer andere Betriebsbedingungen duerfen die Nachschmierintervalle anders ausgelegt werden; diese duerfen aber nicht laenger als 12 Monate sein, falls synthetische "Long life"-Fette verwendet werden, duerfen die Schmierintervalle nicht laenger als 36 Monate sein. Es ist empfehlenswert, die Kupplungen jeden dritten Monat mit Multipurpose-Fetten nachzuschmieren. Dabei etwa ¼ des Fettinhaltes durch Zirkulation ersetzen. Schmiernippel und Entlueftungsbohrung sollten gegeneuberliegen. Einen Stoepsel oder einen Schmiernippel entfernen und durch einen zweiten, in 180° Abstand, frisches Fett zufuehren, bis kein altes Fett mehr aus der geoeffneten Bohrung fliesst.  
Das gebrauchte Fett soll in eigens dazu bestimmten Behaeltern gesammelt und aufbewahrt werden und danach an die entsprechenden Entsorgungsstellen geliefert werden.  
**Altes Fett umweltgerecht entsorgen!**  
Anschliessend Stoepsel und/ oder Schmiernippel wieder einsetzen und festziehen.
- 1.6 Bei der Nachschmierung immer ueberpruefen, ob sich die schwimmenden Anteile der Kupplung in achsialer Richtung frei bewegen koennen. Falls nicht, Kupplung oeffnen und Verzahnung kontrollieren.
- 1.7 Bei Verwendung von Multipurpose-Fetten nach 8000 Betriebsstunden, spaetestens nach zwei Jahren, Fettfuellung vollstaendig erneuern. Kupplung oeffnen, altes Fett entfernen, Bauteile reinigen und Zustand der Verzahnungen ueberpruefen. Dabei keine Werkzeuge verwenden, die die Verzahnungen beschaedigen koennten. Danach, gemaess Schritte 1



- bis 4, Kupplung mit frischem Fett fuellen.
- 1.8 Kupplungen mit Standard-Verzahnung ausschliesslich mit frischen Fetten (max. 3 Jahre alt) auf Lithiumseife -oder Lithiumkomplex-Basis und mit hochviskosen paraffinischen Mineraloel oder synthetischen Oelzusatzten (>=68 cSt bei 40°) mit Wassergehalt von max. 0.3% und mit EP-Additiven (Ergebnisse der Timken Ok load >=30 lb), schmieren. Das Fett muss einen Tropfpunkt hoeher als 145° C aufweisen, sowie schleuderbestaendig, nichtoxidierend, korrosions-hemmend, nicht hygroskopisch und wasserabweisend sein.
- Fuer hochbelastete und Hochleistungskupplungen (G20, G35, G60 und die HT -Ausfuehrung der Typen GO-A und GO-B) sind EP Sonderfette (Ergebnisse der Timken Ok load >=501 b) mit hochviskosen Oelzusatzten (>-630 cSt bei 40°C) und mit MoS<sub>2</sub> Zusatzten (Partikelgrosse max 5 micron) sehr empfehlenswert.
- 1.9 Die mindestens erforderlichen Eigenschaften der Fette fuer die Schmierung von Kupplungen mit gerader Verzahnung sind in TAB. II zusammengefasst. Der NLGI-Grad (Konsistenz) des Fettes wird in Funktion von Umgebungstemperatur und Drehzahl gewaehlt. Liegt die Drehzahl nicht zwischen 15% und 80% der Nenn-Drehzahl der Kupplung (siehe Katalog), ist ein Fett mit tieferem NLGI-Grad (d.h. weicher) zu verwenden. Der Grad NLGI 0 ist fuer den ganzen Drehzahlbereich geeignet.
- Weitere Angaben aus den Normen AGMA 9001-A86 und AGMA 250.03 entnehmen.
- Fuer die folgenden Faelle sich an den Schmiermittelhersteller wenden und die Empfehlungen vom technischen Dienst der Firma MAINA unbedingt ueberpruefen lassen:

- |  |   |
|--|---|
| - Extreme Betriebsbedingungen            | - Erhoehte Betriebstemperaturen                   |
| - Sehr hohe und/oder Wechsellasten       | - Hohe Umgebungsfeuchtigkeit                      |
| - Extrem oder hoch wechselnde Drehzahlen | - "LONG-LIFE" Schmierung                          |
| - Haeufig auftretende Axial-Bewegungen   | - Anwesenheit von Wirbelstroemen oder Vibrationen |

In Tabelle III sind einige Fette nach Hersteller und Typ aufgelistet, die fuer mittlere Betriebsbelastungen und Drehzahlen sowie Temperaturen zwischen -20°C und +70°C geeignet sind. Diese Angaben sind jedoch als unverbindliche Empfehlung zu betrachten.

**TAB.II** SCHMIERMITTELEIGENSCHAFTEN

| Betriebstemperatur | Eindringungsgrad ASTM                            | Grad NLGI |
|--------------------|--|-----------|
| > -20°C < 30°C     | 350 - 380  | 0         |
| > 30°C < 70°C      | 300 - 350  | 1         |
| > 70°C < 93°C      | 265 - 295  | 2         |
| < -20°C            | Mit unserem technischen Dienst kontakt aufnehmen |           |
| > 93°C             | Mit unserem technischen Dienst kontakt aufnehmen |           |

**TAB.III** EMPFOHLENE SCHMIERMITTEL FUER GO-A UND GO-B

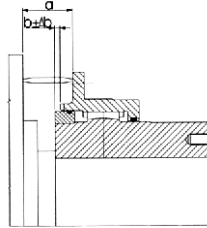
| AGIP              | GR-MU EP      | IP           | ATHESIA EP   |
|-------------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>CHEVRON</b>    | DURA-LIGHT EP | <b>MOBIL</b> | MOBILTEMP 78 |
| <b>MONTESHELL</b> | ALVANIA EP    | <b>ESSO</b>  | BEACON EP    |

**TAB.VII** EMPFOHLENE SCHMIERMITTEL FUER GO-A, HT, GO-B, HT, G20 UND GTS

| AGIP                    | ROCOL MTS 2000           | <b>MOBIL</b>  | MOBILTEMP 78        |
|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|
| <b>TRIBOL - CASTROL</b> | TRIBOL MOLIB ALLOY 777   | <b>KLUBER</b> | KLUBERLUB BE41-1501 |
| <b>SHELL</b>            | SHELL ALBIDA GREASE HDX2 | <b>VISCOL</b> | SIGNAL MOLYVIS GLA  |

FETTE UNTERSCHIEDLICHER TYPEN UND/ODER HERSTELLER NIE VERMISCHEN, WEIL EINE EVENTUELLE INKOMPATIBILITAET DIE SCHMIERWIRKUNG DRASTISCH BEEINTRAECHTIGEN KOENNTE. FALLS NICHT AUSDRUECKLICH GESTATTET, DARF KEIN OEL FUER DIE SCHMIERUNG DER KUPPLUNGEN VERWENDET WERDEN.

## L - NORMEN FUER GTS-KUPLUNGEN



- L.1 Bei der Montage Mass "b" beachten, damit die Kupplung achsiale Verschiebungen zwischen Walze und Unteretzungsgetriebe kompensieren kann.  
Die maximal erlaubten Achsialbewegungen sind " $\Delta b$ ".  
Fuer die Ueberpruefung der Ausrichtung Mass "a" zwischen Unteretzungsgetriebe und Kupplung (an der Aussenflaeche des Flansches) bestimmen und vier Messungen in 90°-Abstand durchfuehren. Die Differenz der minimalen und maximalen Werte darf " $\Delta a$ " nicht ueberschreiten (siehe Tabelle VI).

**TAB.VI**

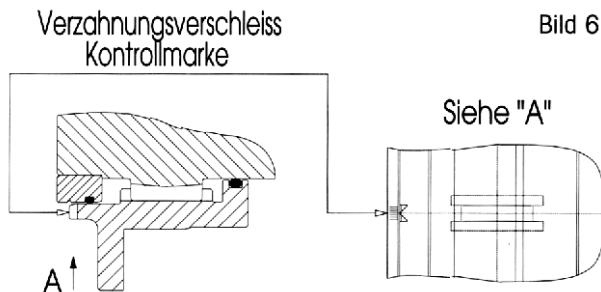
| GROESSE    | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 31  | 34  | 40  | 42  | 46  | 53  | 56 | 60 | 67 | 73 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| $\Delta a$ | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 1  | 1  | 1  | 1  |
| b          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 12  | 12 | 20 | 20 | 20 |
| $\Delta b$ | 3   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7  | 7  | 7  | 7  |

- L.2 GTS-Kupplungen muessen mit Fett geschmiert werden. Das ideale Schmierfett besteht aus Lithium-Seife Basis mit MoS<sub>2</sub>-Zusatz (3-8%), EP-Eigenschaften und Viskositaet NLGI 1-2. Tabelle VII enthaelt einige unverbindlich empfohlene Hersteller und Typen. Fett mindestens jedes Jahr und bei jeder Stilllegung der Anlage fuer Wartungsarbeiten ersetzen. Fuer besonders schwere Betriebsbedingungen oder verlaengerte Nachschmierungsintervalle mit unserem technischen Dienst Kontakt aufnehmen.  
Zustand der Verzahnungen mit Hilfe der externen Vorrichtung oeffters ueberpruefen. Der Zeiger befindet sich auf der mittleren Marke, wenn die Verzahnungen einwandfrei sind. Eine seitliche Verschiebung des Zeigers bedeutet, dass die Zaehne verschlissen sind. In diesem Fall Kupplung fuer eine Inspektion zerlegen und eventuell ersetzen (BILD 6).

| GROESSE               | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 31   | 34   | 40   | 42   | 46   | 53   | 56   | 60   | 67   | 73   |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ** GEWICHT (Kg)       | 28   | 36   | 44   | 53   | 73   | 96   | 120  | 158  | 223  | 284  | 466  | 574  | 718  | 956  | 1230 |
| SCHMIERFETTMENGE (Kg) | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.58 | 0.70 | 1.10 | 1.40 | 1.80 | 2.20 | 2.60 |
| *ANZUGSMOMENT (Nm)    | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 1058 | 1058 | 1058 |

\* Die in der Tabelle enigetragenen Werte gelten fuer Schrauben in Klasse 8.8.

\*\* Die in der Tabelle enigetragenen Werte gelten fuer Naben ohne Bohrung.



# ACOPLAMIENTOS DE DIENTES

## NORMAS DE INSTALACIÓN, LUBRICACIÓN, USO Y MANUTENCIÓN

### A - ESTADO DE SUMINISTRO

- A.1 Los acoplamientos normalmente se suministran montados (acoplamiento completo o medio acoplamiento) y sin lubricante.
- A.2 La protección anticorrosión de las superficies internas y de conexión normalmente se efectúa con apropiado protectivo superficial. Tratamientos anticorrosión diferentes deben solicitarse en pedido.

### B - CONSEJOS PARA EL DESPLAZAMIENTO Y EL ALMACENAMIENTO

- B.1 Antes de desplazar los acoplamientos, comprobar el peso de los grupos y el baricentro, consultando las tablas que siguen o el catálogo y/o los planos de conjunto de los acoplamientos.

PESO ACOPLAMIENTOS SERIE A

| TAMBAÑO | ESPAÑAR | MM  | FA  | AO   | FO14  | SO14 |
|---------|---------|-----|-----|------|-------|------|
| 0       | 4.3     | 8   | 4.5 | 22.8 | 26.0  | 4    |
| 1       | 7.5     | 13  | 8   | 21.5 | 39.4  | 7    |
| 2       | 13.5    | 23  | 14  | 32.5 | 52.4  | 13   |
| 3       | 25      | 41  | 26  | 53.5 | 104.0 | 24   |
| 4       | 37      | 60  | 39  | 79.5 | 138.6 | 34   |
| 5       | 60      | 97  | 58  | 113  | 207.7 | 53   |
| 6       | 90      | 141 | 95  | 165  | 294.6 | 80   |
| 7       | 134     | 199 | 131 | 212  | 382.6 | 113  |
| 8       | 170     | 255 | 180 | 270  | 514   | 146  |
| 9       | 223     | 352 | 248 | 356  | 654   | 190  |
| 10      | 288     | 428 | 318 | 438  | 819   | 247  |
| 11      | 467     | 595 | 458 | 662  | 1188  | 392  |

Los valores indicados en Kg en la tabla, son calculados con cubos sin agujero, para los AO con espaciador de longitud LS=1000(mm), para los AO-FA con eje de longitud LS=1000(mm).

PESO ACOPLAMIENTOS SERIE B Y B HT

| TAMBAÑO | ESPAÑAR | AO    | FB    | MB    |
|---------|---------|-------|-------|-------|
| 4       | 488     | 907   | 718   | 612   |
| 5       | 926     | 1157  | 946   | 832   |
| 6       | 1291    | 1575  | 1231  | 1078  |
| 7       | 1613    | 1942  | 1718  | 1457  |
| 8       | 2089    | 2446  | 2140  | 1865  |
| 9       | 2617    | 2926  | 2650  | 2276  |
| 10      | 3011    | 3421  | 3050  | 2721  |
| 11      | 3797    | 4278  | 3880  | 3461  |
| 12      | 4590    | 5105  | 4685  | 4114  |
| 13      | 6080    | 6763  | 6330  | 5140  |
| 14      | 6720    | 9535  | 8950  | 7500  |
| 15      | 11262   | 12212 | 11500 | 10300 |
| 16      | 4604    | 15788 | 15200 | 13690 |
| 17      | 16347   | 19434 | 18170 | 16850 |
| 18      | 22210   | 25142 | 22750 | 20645 |
| 19      | 27637   | 28830 | 25860 | 25710 |

Los valores indicados en Kg en la tabla, son calculados con cubos sin agujero y para los AO con espaciador de longitud LS=1000(mm).

PESO ACOPLAMIENTOS SERIE G20

| TAMBAÑO | F    | F5   | FB   |
|---------|------|------|------|
| 12      | 24.5 | 58.5 | 26.5 |
| 14      | 35.5 | 86   | 38   |
| 17      | 52.5 | 120  | 55.5 |
| 19      | 76.0 | 160  | 81.5 |
| 23      | 111  | 216  | 123  |
| 26      | 189  | 337  | 198  |
| 30      | 270  | 442  | 288  |
| 35      | 403  | 646  | 430  |
| 40      | 583  | 920  | 615  |
| 46      | 848  | 1219 | 895  |
| 52      | 1171 | 1615 | 1239 |
| 58      | 1754 | 2527 | 1751 |

Los valores indicados en Kg en la tabla, son calculados con cubos sin agujero y para los FB con espaciador de longitud LS=1000(mm).

- B.2 Para el desplazamiento usar sistemas, modalidades y equipos que no dañen los acoplamientos y sus componentes.
- B.3 Para el levantamiento y el desplazamiento de los acoplamientos y de sus componentes enrosacar los cáncamos en los agujeros apropiados, comprobando que los equipos sean idóneos y que se opere siempre en condiciones de máxima seguridad.
- B.4 Evitar cualquier tipo de impacto durante el desplazamiento y el almacenamiento.
- B.5 El almacenamiento debe hacerse en lugar cubierto y seco y nunca a contacto directo con el suelo.
- B.6 Cuando el almacenamiento supera seis meses, hay que verificar el estado de la protección de las partes no pintadas y reponer el proyectivo.

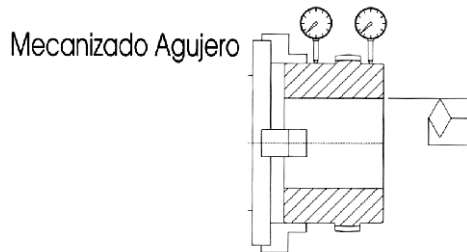
### C - NORMAS DE SEGURIDAD

- C.1 Los acoplamientos en rotación son órganos potencialmente peligrosos, y por lo tanto, el utilizador debe prevenir idóneos sistemas de protección según las normas de seguridad en el trabajo vigentes en el País de instalación.
- C.2 Las operaciones de desplazamiento, instalación, lubricación y manutención deben ser ejecutadas exclusivamente por personal calificado.
- C.3 Durante las operaciones de desplazamiento, instalación, lubricación y manutención deben ponerse indumentos apropiados que no puedan quedarse enredados con los órganos mecánicos y deben ser utilizados idóneos dispositivos de protección individual.
- C.4 Si, para limpiar los acoplamientos, se usan productos químicos tóxicos, proteger el personal y el ambiente en forma adecuada.

- C.5 Asegurarse que las máquinas conectadas por el acoplamiento estén paradas y no puedan, en ningún caso, volver a ponerse en marcha durante las varias operaciones.
- C.6 Durante el funcionamiento no deben nunca, en ningún caso, superarse los valores de carga indicados en el pedido (par, velocidad, ángulos de trabajo, etc.)

## D - MECANIZADO AGUJEROS

Los agujeros de los cubos, salvo demanda de agujeros mecanizados o semi-mecanizados a medida, se suministran en bruto o simplemente taladrados. En éstos casos, no serán necesariamente concéntricos con los otros diámetros mecanizados. Mecanizar los agujeros de los cubos, asegurándose que sean concéntricos con los diámetros de referencia utilizados para las operaciones de alineación, y que sean también ortogonales con las superficies frontales del cubo. Ejecutar los controles con comparadores centesimales hasta conseguir la máxima precisión posible.



### D.1 AGUJEROS CON CHAVETAS

En éstos casos las operaciones de mecanizado de los agujeros cilíndricos o cónicos, y las relativas ranuras para chavetas, tienen que cumplir estrictamente con las normas de unificación de las chavetas y/o de los agujeros cónicos y con los planos de proyecto (ver también AGMA 9002-A96). Por lo tanto, salvo casos especiales, es oportuno adoptar siempre un acoplamiento que tiene una pequeña interferencia del orden de 0.5/1000 del diámetro. Para obtener un acoplamiento estable, es decir apretado, se aconsejan las tolerancias que siguen: H7 para el agujero y m6-r6 para el eje (no usar interferencias demasiado elevadas junto con las chavetas). En general el mecanizado del agujero, por rugosidad, forma y concentricidad, no necesita de rectificación y puede ejecutarse con el torno. El corte de las ranuras para chaveta en los cubos de los GO-A con agujero máximo podrá causar ovalizaciones del cubo; éstas se elidieran durante el sucesivo apriete del cubo sobre el eje cilíndrico. Las chavetas también, después del montaje, deben resultar ligeramente apretadas sobre los flancos de las ranuras de cubo y eje: a tal fin utilizar una tolerancia JS9 o P9 para las ranuras. Para chavetas estándar en cubos estándar, con condiciones nominales de carga en servicio pesado unidireccional, y acoplamiento sin juego, también según lo indicado en AGMA 420-04 punto 5.5, es oportuno no superar los valores de presión específica sobre flancos abajo indicados:

- para cubos oscilantes en acero templado  $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- para cubos rígidos en acero normalizado  $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

Si, al contrario, para el montaje de los ejes se selecciona un acoplamiento indeterminado o con juego, es oportuno poner en obra apropiados dispositivos de bloqueo axial de cubos y chavetas para evitar que, durante el funcionamiento, estas piezas puedan separarse de los ejes.

### D.2 AGUJEROS PARA APRIETE

En general, para estos tipos de montaje se adoptan interferencias de 1/1000 hasta 2.5/1000 del diámetro, utilizando acoplamientos con agujero H6 y eje en s6-x6 o especiales, evitando de superar tensiones interiores mayores de 80% del límite elástico del cubo; además, para evitar problemas de desmontaje, es importante no superar nunca las presiones máximas de montaje de 300 Mpa. El mecanizado del agujero, por rugosidad, forma y concentricidad, necesita de rectificación. En éstos casos, contactar

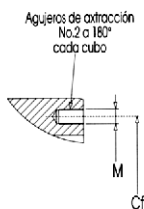
ineluctablemente los técnicos MAINA que, según lo indicado por las normas AGMA 9003-A91 y SKF, calcularan tanto el par transmisible de deslizamiento (que tiene que resultar al menos cuatro veces mayor que el par nominal del motor transmitido sobre el eje de cálculo, o 20% más que la máxima sobrecarga posible), como las dilataciones y tensiones inducidas en el cubo. En función de las modalidades de montaje, los coeficientes de fricción utilizables deben estar comprendidos entre 0,12 y 0,18 y no superar nunca 0,2.

Los cubos deben estar provistos de los agujeros para la introducción de los inyectores SKF (bombas especiales para aceite a 3500 bar, que se utilizan para poder ejecutar el montaje y el desmontaje con presión de aceite) y de los relativos canales de distribución del aceite. Además deben tener una adecuada cantidad de agujeros fileteados (ver TAB.V para dimensiones y posición) para la introducción de los equipos de montaje y desmontaje, como los gatos oleodinámicos u otros equipos adecuados.

Tener en cuenta que, para varias razones, las fuerzas axiales de desmontaje reales pueden ser considerablemente superiores a las teóricas de cálculo.

TAB.V

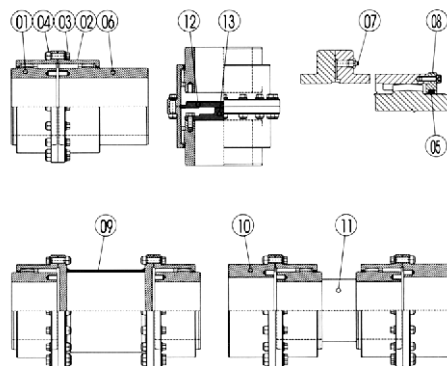
AGUJEROS DE EXTRACCIÓN



| GO-A TAMAÑO          |     |         | GO-A HT TAMAÑO |     |         | GO-B TAMAÑO |     |         | G20 TAMAÑO |     |         |
|----------------------|-----|---------|----------------|-----|---------|-------------|-----|---------|------------|-----|---------|
| Agujeros             | M   | Dia. Cf | Agujeros       | M   | Dia. Cf | Agujeros    | M   | Dia. Cf | Agujeros   | M   | Dia. Cf |
| * 0                  | M5  | 61      | 3              | M10 | 98      | 4           | M24 | 350     | 12         | M10 | 90      |
| * 1                  | M6  | 73      | 4              | M10 | 118     | 5           | M24 | 420     | 14         | M10 | 110     |
| * 2                  | M8  | 91      | 5              | M10 | 154     | 6           | M50 | 430     | 17         | M10 | 130     |
| * 3                  | M10 | 115     | 6              | M12 | 170     | 7           | M50 | 450     | 19         | M12 | 145     |
| * 4                  | M12 | 132     | 7              | M12 | 200     | 8           | M50 | 550     | 23         | M12 | 175     |
| * 5                  | M12 | 154     | 8              | M16 | 220     | 9           | M56 | 580     | 26         | M16 | 205     |
| 6                    | M16 | 180     | 9              | M16 | 237     | 10          | M56 | 600     | 30         | M16 | 235     |
| 7                    | M16 | 204     | 10             | M16 | 255     | 11          | M56 | 670     | 35         | M16 | 280     |
| 8                    | M20 | 220     | 11             | M24 | 294     | 12          | M42 | 710     | 40         | M24 | 320     |
| 9                    | M20 | 240     |                |     |         | 13          | M42 | 790     | 46         | M24 | 350     |
| 10                   | M24 | 268     |                |     |         | 14          | M48 | 900     | 52         | M24 | 410     |
| 11                   | M24 | 316     |                |     |         | 15          | M48 | 1000    | 58         | M24 | 450     |
| * sólo bajo demanda. |     |         |                |     |         | 16          | M48 | 1120    |            |     |         |
|                      |     |         |                |     |         | 17          | M56 | 1190    |            |     |         |
|                      |     |         |                |     |         | 18          | M56 | 1280    |            |     |         |
|                      |     |         |                |     |         | 19          | M56 | 1400    |            |     |         |

E - PREPARACIÓN PARA EL MONTAJE

LISTA DE COMPONENTES



- 01 Cubo Estándar
- 02 Comisa
- 03 Tornillo Calibrado
- 04 Tuerca Hexagonal Autobloccante
- 05 Junta de Estanqueidad
- 06 Cubo Largo
- 07 Engrosador o Tapón de Engrase
- 08 Brida Lateral Desmontable
- 09 Espaciador Tubular
- 10 Cubo Rígido
- 11 Eje Intermedio
- 12 Disco Plano
- 13 Disco con Botón

- E.1 Las operaciones de control y montaje deben ejecutarse exclusivamente por personal calificado y experto.
- E.2 Antes de proceder a la instalación, comprobar que los datos de funcionamiento (par nominal y máximo, desalineación de trabajo, potencia nominal motor y absorbida, velocidad mínima y máxima, sobrecargas transitorias, etc.) y los datos dimensionales y tolerancias relativas (DBSE, diámetros y longitudes ejes y chavetas, juegos axiales,

recorridos, etc.) indicados en el plano de conjunto del acoplamiento, cumplen las necesidades y la adaptabilidad de la instalación.

Para los acoplamientos con espaciadores particularmente largos, y velocidades de rotación >300 rpm, comprobar que la velocidad máxima de rotación no supere 80% de la velocidad crítica flexional.

**Estos datos de funcionamiento y dimensiones no deben nunca superarse.**

- E.3 Salvo indicaciones distintas y específicas, los acoplamientos estándar no pueden usarse con temperaturas inferiores a -20°C y superiores a +120°C. Para temperaturas constantemente inferiores a -20°C o superiores a +60°C es necesario utilizar juntas y lubricantes especiales y comprobar los juegos axiales restantes (variados de acuerdo con las dilataciones térmicas de acoplamientos y máquinas acopladas).
- E.4 Los acoplamientos de dientes en funcionamiento, en carga, presentan una resistencia al deslizamiento axial (translación cubo en la camisa). En efecto, a este movimiento se opone una fuerza directamente proporcional al par transmitido e inversamente proporcional al diámetro primitivo de los dentados del acoplamiento. Además, la fuerza axial está correlada con el coeficiente de fricción presente entre los dentados en función del tipo de lubricación realizado. El coeficiente de fricción puede variar de 0,05 hasta 0,3. Para informaciones más detalladas contactar el servicio técnico Maina.
- E.5 Sacar el acoplamiento del embalaje y ejecutar un control del estado de conservación. En caso de oxidaciones, contactar con urgencia nuestro servicio técnico para decidir la intervención que hay que realizar.
- E.6 Desmontar el acoplamiento en sus componentes principales.
- E.7 Retirar el protectivo anticorrosivo de las superficies mecanizadas.
- E.8 Limpiar cuidadosamente las superficies de los agujeros y los chaflanes de entrada. **NO USAR NUNCA PRODUCTOS CORROSIVOS**

## **F - MONTAJE DE LOS CUBOS**

### **F.1 ANTES DE PROCEDER AL MONTAJE DE LOS CUBOS, COMPROBAR QUE LAS CAMISAS O LAS BRIDAS PORTA-JUNTAS DESMONTABLES ESTÉN CORRECTAMENTE POSICIONADAS SOBRE LOS EJES.**

Calentar uniformemente los cubos en un horno de aire o en un baño de aceite termostatados o con apropiados sistemas de inducción. Los cubos de tamaño pequeño pueden calentarse también con una llama libre, siempre que, durante esta operación, se tenga cuidado a calentar uniformemente toda la sección, a no recalentar localmente y se controle frecuentemente la temperatura para evitar de superar el valor máximo admisible. Durante el calentamiento evitar de dirigir la llama directamente sobre los dentados. Para evitar oxidaciones excesivas, ejecutar un ligerísimo precalentamiento exterior del cubo. Obrar en condiciones de máxima seguridad, lejos de materiales o sustancias inflamables.

### **F.2 MONTAJE CUBOS CON CHAVETA**

Antes del montaje, comprobar que agujeros, ranuras, ejes y chavetas tengan los necesarios chaflanes de entrada y que el cubo posea los agujeros fileteados de desmontaje y eventuales agujeros para los tornillos de bloqueo axial cubo y/o chaveta. Comprobar también que la chaveta esté correctamente introducida en la ranura del eje. En caso de cubos rígidos con agujeros máximos, para evitar posibles perlas de grasa de las ranuras, sellar la ranura de chaveta con silicona. Para los agujeros cónicos, verificar que la superficie de contacto agujero/eje sea > de 75%.

**Las temperaturas de calentamiento están comprendidas entre 110-130°C.**

**No superar nunca los 180°C.**

### **F.3 APRIETE CUBOS SIN CHAVETA**

Antes de los montajes, será necesario comprobar cuidadosamente que todas las dimensiones y las relativas tolerancias geométrico-dimensionales, y además los acabados superficiales de ejes y agujeros a montar, correspondan perfectamente al proyecto y a los cálculos (no se admiten derogaciones). Para montajes a presión de aceite, ver lo indicado por SKF, las normas AGMA 9003-A91, las instrucciones de utilización y manutención de los equipos oleodinámicos de montaje. Para los aprietes en

caliente, las temperaturas de calentamiento deben calcularse considerando una dilatación tal de crear, entre agujero y eje, un juego equivalente a 1-1.5/1000 del diámetro mismo.

**Las temperaturas de calentamiento están comprendidas entre 180-250°C. No superar nunca los 320°C.**

Para informaciones más detalladas, consultar las publicaciones técnicas SKF, las normas AGMA sobredichas y pedir nuestra especificación PFB 1202 para ejes cilíndricos o 1208 para ejes cónicos. El montaje y el desmontaje de los acoplamientos apretados es una operación delicada y, por lo tanto, debe ser ejecutada sólo y exclusivamente por personal especializado y muy experto.

- F.4 Una vez acabado el calentamiento de los cubos, usando guantes térmicamente aislantes eliminar con apropiado papel los residuos carboniosos del alojamiento de los agujeros y medir la entidad de las dilataciones.

Después lubricar las superficies de agujeros, ejes y chavetas eventuales con aceite mineral puro sin aditivos y luego, después de haber comprobado que eje, cubo y taladros de montaje correspondientes estén totalmente limpios, ejecutar la operación de montaje. Salvo distintas instrucciones de proyecto (ver planos de conjunto maquina), los cubos deben montarse sobre los extremos del eje hasta que sus plano de cabeza está alineado con el plano de cabeza del eje.

- F.5 Verificar que los cubos dentados o las bridas laterales desmontables tengan las juntas de estanqueidad integras y correctamente medidas en sus alojamientos.

Evitar el contacto entre las superficies calientes del cubo y las juntas de estanqueidad, montar las camisas y las bridas laterales sobre los cubos sólo cuando la temperatura está por debajo de los 60°C.

## G - MONTAJE

- G.1 Posicionar las máquinas a acoplar de manera que la distancia axial entre los cubos (o cabeza de los ejes=D.B.S.E.) sea conforme y en tolerancia con lo indicado como cuota A o LA (distancia extremos ejes) en el catálogo o en los planos.

Claramente ésta cuota debe resultar congrua con eventuales dilataciones térmicas o desplazamientos axiales/recorridos de los ejes acoplados o dispositivos de limitación del juego axial. Además, para permitir las sucesivas operaciones de alineación de los medios acoplamientos, las camisas deberán poder arredrar del espacio necesario a descubrir una debida porción de cubo, el desplazamiento mínimo necesario está indicado como cuota "cA" en TAB. I o en los planos. Para facilitar tanto las operaciones de montaje y alineación, como los sucesivos controles de los dentados, debería ser posible arredrar completamente las camisas hasta sacarlas de los dentados. En caso de no disponer de los espacios laterales necesarios, se aconseja pedir acoplamientos con bridas desmontables.

Para poder desmontar los acoplamientos sin desplazar las máquinas conectadas, utilizar acoplamientos equipados de espaciador intermedio.

**TAB.I**

**DIMENSIONES Y ESPACIOS NECESARIOS PARA ALINEACIÓN**

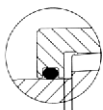
| GO - A<br>TAMAÑO |     |     |     |           | GO - B<br>TAMAÑO |     |      |     |          | GO - C<br>TAMAÑO |    |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----------|------------------|-----|------|-----|----------|------------------|----|-----|-----|-----|
| Ø                | Q   | F   | cA  | H         | Ø                | Q   | F    | cA  | H        | Ø                | Q  | F   | cA  | H   |
| 0                | 24  | 49  | 55  | 1.5 ± 0.5 | 4                | 155 | 400  | 251 | 9 ± 1    | 63               | 12 | 54  | 105 | 108 |
| 1                | 29  | 58  | 62  | 1.5 ± 0.5 | 5                | 175 | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67               | 10 | 65  | 128 | 121 |
| 2                | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | 6                | 190 | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69               | 10 | 75  | 152 | 133 |
| 3                | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | 7                | 205 | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72               | 10 | 83  | 170 | 146 |
| 4                | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | 8                | 215 | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74               | 10 | 96  | 206 | 162 |
| 5                | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | 9                | 230 | 650  | 345 | 15 ± 1.5 | 80               | 10 | 108 | 242 | 177 |
| 6                | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | 10               | 240 | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82               | 10 | 122 | 274 | 207 |
| 7                | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | 11               | 255 | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86               | 10 | 137 | 322 | 226 |
| 8                | 100 | 264 | 160 | 4 ± 0.5   | 12               | 270 | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93               | 10 | 152 | 370 | 255 |
| 9                | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | 13               | 295 | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97               | 10 | 170 | 420 | 280 |
| 10               | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0.5   | 14               | 335 | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 102              | 10 | 187 | 460 | 301 |
| 11               | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | 15               | 370 | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112              | 10 | 203 | 540 | 321 |
|                  |     |     |     |           | 16               | 410 | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 116              | 10 |     |     |     |
|                  |     |     |     |           | 17               | 440 | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122              | 10 |     |     |     |
|                  |     |     |     |           | 18               | 470 | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 126              | 10 |     |     |     |
|                  |     |     |     |           | 19               | 510 | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130              | 10 |     |     |     |

- G.2 Efectuar la alineación angular y paralela de los medios acoplamientos y de las máquinas correspondientes acopladas con los mismos. Para asegurar óptimas duraciones de los dentados del acoplamiento es mejor que, una vez acabada la operación de alineación máquinas, en condiciones dinámicas de trabajo y estabilización temperatura, la desalineación compresiva residua entre los dos medios acoplamientos esté contenida en un valor muy próximo a 1/1000 de la distancia entre los dentados del acoplamiento  $\zeta$ . El límite máximo admisible para aplicaciones estándar corresponde a lo previsto para cada tipología de acoplamientos, al párrafo alineación, cual valor de ángulo máximo dinámico "  $D^\circ$ ". También en casos especiales éste debe ser siempre inferior al ángulo de trabajo admitido en función de la velocidad de rotación máxima en funcionamiento (ver diagramas kv indicados en el catalogo). Efectuar la fijación definitiva de las máquinas a las bases y bastidores correspondientes, apretando todos los tornillos de conexión de modo definitivo. Después de tal operación, volver a controlar la alineación de los medios acoplamientos, teniendo en cuenta que el acoplamiento debe resultar alineado cuando está en condiciones dinámicas de funcionamiento y cuando la temperatura de funcionamiento se ha estabilizado.
- G.3 Montar las camisas y las bridas laterales sobre los cubos, teniendo cuidado a no estropear las juntas de estanqueidad; en el caso de que éstas fuesen dañadas (cortadas o quemadas) reemplazarlas inmediatamente con juntas nuevas (ver indicaciones en TAB. IV); después, utilizando una espátula, llenar de grasa los medios acoplamientos de ambos lados del dentado.
- G.4 Ensamblar los acoplamientos, usando todos sus componentes y dispositivos (anillos de centraje, discos de cierre o separadores, discos y botones de apoyo, etc.). Para asegurar una perfecta estanqueidad, es buena norma aplicar una ligera capa de masilla sobre las bridas antes de montarlas. En el montaje respetar las posiciones reciprocas de los componentes, las referencias de montaje confieren a los cubos la justa alineación y orientación.
- G.5 Montar los principales tornillos de unión bridas, teniendo cuidado de apretar los tornillos a los pares indicados en TAB. IV o para la fijación de los componentes en el plano de conjunto del acoplamiento. Montar y apretar cuidadosamente todos los restantes tornillos, utilizando sólo y exclusivamente los tornillos originales suministrados por Maina.

**TAB.IV**

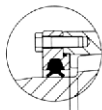
**JUNTA DE ESTANQUEIDAD Y PARES DE APRIETE TORNILLOS**

| <b>GO - A<br/>TAMAÑO</b> | Enroscado<br>OR TN414 | Par de<br>Apriete(Nm) | <b>GO - A HT<br/>TAMAÑO</b> | Enroscado<br>GDL TN559 | Par de<br>Apriete(Nm) | <b>GO - B<br/>TAMAÑO</b> | Enroscado<br>GDL TN559 | Par de<br>Apriete(Nm) | <b>G20<br/>TAMAÑO</b> | Enroscado<br>GDL TN559 | Cantidad<br>Sokapete(Nm) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 0                        | OR 66                 | 16                    | 3                           | 12.136                 | 38                    | 4                        | 20.440                 | 670                   | 12                    | 12.129                 | 38                       |
| 1                        | OR 85                 | 36                    | 4                           | 12.160                 | 38                    | 5                        | 20.400                 | 670                   | 14                    | 12.152                 | 38                       |
| 2                        | OR 107                | 36                    | 5                           | 12.200                 | 38                    | 6                        | 20.530                 | 1250                  | 17                    | 12.176                 | 38                       |
| 3                        | OR 133                | 65                    | 6                           | 12.220                 | 65                    | 7                        | 20.590                 | 1250                  | 19                    | 12.194                 | 65                       |
| 4                        | OR 152                | 65                    | 7                           | 12.254                 | 65                    | 8                        | 20.650                 | 1250                  | 23                    | 12.230                 | 65                       |
| 5                        | OR 177                | 150                   | 8                           | 12.278                 | 155                   | 9                        | 20.690                 | 2170                  | 26                    | 12.266                 | 155                      |
| 6                        | OR 209                | 150                   | 9                           | 20.314                 | 155                   | 10                       | 20.720                 | 2170                  | 30                    | 20.314                 | 155                      |
| 7                        | OR 234                | 150                   | 10                          | 20.346                 | 155                   | 11                       | 20.790                 | 2170                  | 35                    | 20.362                 | 155                      |
| 8                        | OR 253                | 220                   | 11                          | 20.378                 | 520                   | 12                       | 20.850                 | 3480                  | 40                    | 20.410                 | 520                      |
| 9                        | OR 279                | 400                   |                             |                        |                       | 13                       | 30.930                 | 3480                  | 46                    | 20.460                 | 520                      |
| 10                       | OR 304                | 400                   |                             |                        |                       | 14                       | 30.1040                | 5230                  | 52                    | 20.520                 | 520                      |
| 11                       | OR 355                | 520                   |                             |                        |                       | 15                       | 30.1160                | 5230                  | 58                    | 20.580                 | 520                      |
|                          |                       |                       |                             |                        |                       | 16                       | 40.1500                | 5230                  |                       |                        |                          |
|                          |                       |                       |                             |                        |                       | 17                       | 40.1590                | 6300                  |                       |                        |                          |
|                          |                       |                       |                             |                        |                       | 18                       | 40.1480                | 6300                  |                       |                        |                          |
|                          |                       |                       |                             |                        |                       | 19                       | 40.1600                | 6300                  |                       |                        |                          |



H (ver TAB.I)

Junta OR  
tipo TN414



H (ver TAB.I)

Junta GDL  
tipo TN559

- G.6 Para los acoplamientos de alta velocidad equilibrados dinamicamente, al fin de mantener las condiciones de equilibrio, que prevean un pequeño desequilibrio residuo, hay que observar las referencias de montaje usadas para el equilibrado y respetar también la posición de los bullones que, en estos casos, no deben absolutamente ser



sustituidos o invertidos. En el caso de existencia de vibraciones durante el funcionamiento, se aconseja ejecutar un sucesivo equilibrado dinámico del acoplamiento instalado en las maquinas, para eliminar también los desequilibrios residuos de estas últimas.

- G.7 Completar la lubricación, por medio de los engrasadores o tapones cónicos, abriendo entretanto los taladros de salida de la grasa. Usar bombas para grasa manuales o equipadas de reguladores de presión tarados a 15-20 bar de presión; no poner nunca en presión las áreas internas de los acoplamientos. Comprobar que la parte fluctuante del acoplamiento (camisas y eventuales espaciadores) esté libre de desplazarse axialmente de la cuota H (ver TAB. I o planos).
- G.8 Controlar el apriete de todos los tornillos, de los engrasadores y/o tapones.
- G.9 Antes de la puesta en marcha de las máquinas, montar adecuadas protecciones para la prevención de accidentes alrededor del acoplamiento.
- G.10 Después de la puesta en marcha de las máquinas, el asentamiento de las bases y un adecuado periodo de funcionamiento a los máximos pares y velocidades y a varias temperaturas (un periodo de aprox. 6 meses), controlar el estado de desgaste y eventualmente volver a controlar y corregir las condiciones de alineación.

## H - ALINEACIÓN

### PARA LA DURACIÓN DEL ACOPLAMIENTO UNA ALINEACIÓN CORRECTA ES DETERMINANTE

Las condiciones estáticas iniciales de alineación en vacío (máquinas paradas) deben ser tales de considerar cuanto sucede luego en carga y temperatura (condiciones dinámicas). O sea, deberán ser tales de compensar también las desalineaciones debidas a la carga (deformaciones y flexiones debidas a la rigidez de maquinas, ejes y soportes conectados) y a las dilataciones térmicas de los acoplamientos y de los órganos acoplados (ver punto G2). Un acoplamiento sometido a par, velocidad de rotación y alineación dentro de los límites especificados, si engrasado correctamente, no presentará nunca marcas de desgaste (deterioro) de los dentados.

Controlar las condiciones de alineación de los medios acoplamientos, posiblemente usando a tal finalidad un moderno equipo láser. En este caso, para efectuar las operaciones de alineación, será necesario seguir las modalidades contenidas en las instrucciones de uso del equipo, cuidando de controlar tanto la desalineación paralela como la angular (volver a ejecutar la operación de alineación en el plano vertical y en lo horizontal sobre dos distintas posiciones de los ejes, tales que el extremo y el cambio de sección).

Al contrario, en caso de no disponer de tal equipo, resulta indispensable el uso de un calibre de espesores de precisión o de un micrómetro para internos con alargador y de un comparador centesimal equipado de apropiados elementos de soporte. En este caso, en función de la tipología del acoplamiento, proceder como se indica abajo.

- H.1 Determinar la entidad de la desalineación angular, elaborando, según lo indicado en el esquema que sigue, los valores del paralelismo de cabeza entre las superficies frontales de referencia de los dos cubos. Para los acoplamientos, esta operación podrá ejecutarse insertando el calibre de espesores entre las cabezas de los dos cubos, ejecutando un primer sondeo a 360°C para individuar la posición y la entidad mínima y máxima de la distancia entre los cubos. Una vez identificadas las posiciones extremas, será necesario efectuar una medición rigurosa en cuatro puntos a 90°C entre ellos, como **A** en Fig. 01.

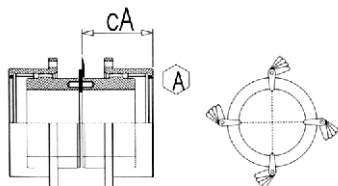


Fig.01

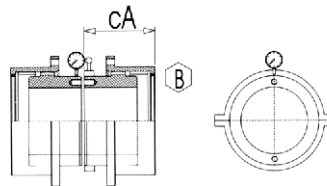


Fig.02

La máxima diferencia leída entre dos valores a 180° indica el  $\Delta A$ .

Determinar la entidad de la desalineación paralela elaborando, según lo indicado, los valores de la excentricidad recíproca entre los diámetros de referencia de los dos cubos. A tal propósito fijar rígidamente el comparador sobre un anillo en 2/2 al diámetro de referencia de un cubo, como **B** en Fig. 02. Verificar que el equipo de control, en el arco de una rotación de 360°, no tenga juegos; luego proceder a medir la excentricidad mínima y máxima. La máxima diferencia leída indica el  $\Delta P$ .

- H.2 Determinar la entidad de la desalineación angular elaborando, según lo indicado en el esquema que sigue, los valores del paralelismo de cabeza entre las superficies frontales de referencia de los dos cubos. Para los acoplamientos con espaciador tubular o con eje fluctuante, esta operación podrá ejecutarse utilizando un micrómetro para internos posicionado como **C** en Fig. 03 o un comparador posicionado como **D** en Fig. 04 o **E** en Fig. 05. La máxima diferencia entre dos valores leídos a 180° indica el  $\Delta A$ .

Determinar la entidad de la desalineación paralela elaborando, según lo indicado, los valores de la excentricidad recíproca entre los diámetros de referencia de los dos cubos. La excentricidad de los cubos será medida con un comparador posicionado como **F** en Fig. 03, **G** en Fig. 04 o **H** en Fig. 05.

Los acoplamientos con espaciador, teniendo una distancia elevada entre los centros de los dentados, necesitan una precisión de alineación inferior respecto a los acoplamientos normales; de todas maneras, verificar que el equipo de control, en el arco de una rotación de 360°, no tenga juegos y luego proceder a medir la excentricidad mínima y máxima. La máxima diferencia leída indica el  $\Delta P$ .

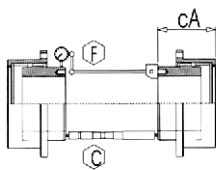


Fig.03

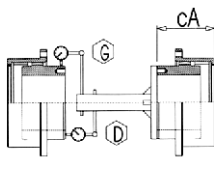


Fig.04

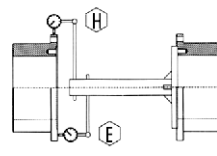


Fig.05

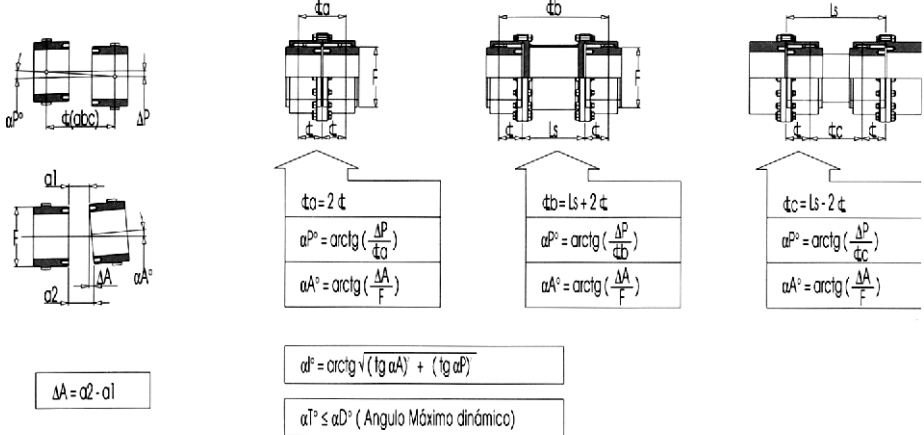
En base a los valores medidos de paralelismo  $\Delta A$  y de coaxialidad  $\Delta P$ , comprobar la correcta alineación según las indicaciones del esquema de cálculo que sigue, verificando que los resultados del cálculo, indicados por **T**°, sean siempre inferiores a los máximos ángulos dinámicos admisibles por las diferentes tipologías de acoplamientos. En caso contrario, perfeccionar la alineación de los dos medios acoplamientos hasta obtener los valores correctos de ángulo máximo dinámico. La presencia de desalineación angular excesiva está señalada por el desplazamiento axial de la camisa durante el funcionamiento regular o durante las fases de aceleración o de sobrecarga. Para los valores de: distancia entre los centros de los dentados **C**, diámetro cubos **F**, espacio necesario para alineación **cA** y recorrido axial camisas **H** ver los valores que se indican en TAB. I.

**TAB. I**

**DIMENSIONES Y ESPACIOS NECESARIOS PARA ALINEACIÓN**

| 60-A<br>TAMAÑO | C   | F   | cA  | H         | 60-B<br>TAMAÑO | GO-B<br>C | F    | cA  | H        | AO-B<br>C | 620<br>TAMAÑO | C   | F   | cA  | H        |
|----------------|-----|-----|-----|-----------|----------------|-----------|------|-----|----------|-----------|---------------|-----|-----|-----|----------|
| 0              | 24  | 69  | 55  | 1.5 ± 0.5 | 4              | 155       | 400  | 261 | 9 ± 1    | 63        | 12            | 54  | 105 | 108 | 6 ± 1    |
| 1              | 29  | 85  | 62  | 1.5 ± 0.5 | 5              | 175       | 450  | 275 | 9 ± 1    | 67        | 14            | 65  | 128 | 121 | 6 ± 1    |
| 2              | 38  | 107 | 74  | 1.5 ± 0.5 | 6              | 190       | 490  | 292 | 9 ± 1    | 69        | 17            | 76  | 152 | 133 | 6 ± 1    |
| 3              | 44  | 133 | 86  | 2.5 ± 0.5 | 7              | 205       | 550  | 310 | 9 ± 1    | 72        | 19            | 83  | 170 | 146 | 9 ± 1    |
| 4              | 57  | 152 | 100 | 2.5 ± 0.5 | 8              | 215       | 610  | 322 | 9 ± 1    | 74        | 23            | 96  | 206 | 162 | 9 ± 1    |
| 5              | 66  | 178 | 115 | 3 ± 0.5   | 9              | 230       | 650  | 345 | 15 ± 1.5 | 80        | 26            | 108 | 242 | 177 | 9 ± 1    |
| 6              | 76  | 209 | 130 | 3 ± 0.5   | 10             | 240       | 680  | 357 | 15 ± 1.5 | 82        | 30            | 122 | 274 | 207 | 12 ± 1   |
| 7              | 86  | 234 | 145 | 4 ± 0.5   | 11             | 255       | 750  | 376 | 15 ± 1.5 | 86        | 35            | 137 | 322 | 226 | 12 ± 1   |
| 8              | 100 | 254 | 160 | 4 ± 0.5   | 12             | 270       | 790  | 415 | 22 ± 2   | 93        | 40            | 152 | 370 | 255 | 12 ± 1   |
| 9              | 114 | 279 | 175 | 4 ± 0.5   | 13             | 295       | 870  | 444 | 22 ± 2   | 97        | 46            | 170 | 420 | 280 | 15 ± 1.5 |
| 10             | 124 | 305 | 190 | 4 ± 0.5   | 14             | 335       | 1000 | 490 | 22 ± 2   | 103       | 52            | 187 | 460 | 301 | 15 ± 1.5 |
| 11             | 146 | 355 | 220 | 5 ± 0.5   | 15             | 370       | 1100 | 537 | 30 ± 3   | 112       | 58            | 203 | 540 | 321 | 15 ± 1.5 |
|                |     |     |     |           | 16             | 410       | 1220 | 598 | 30 ± 3   | 118       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 17             | 440       | 1310 | 632 | 30 ± 3   | 122       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 18             | 470       | 1400 | 665 | 30 ± 3   | 125       |               |     |     |     |          |
|                |     |     |     |           | 19             | 510       | 1520 | 710 | 30 ± 3   | 130       |               |     |     |     |          |

## ESQUEMA DE CÁLCULO DESALINEACIÓN



### Máximo Angulo Dinámico aconsejado

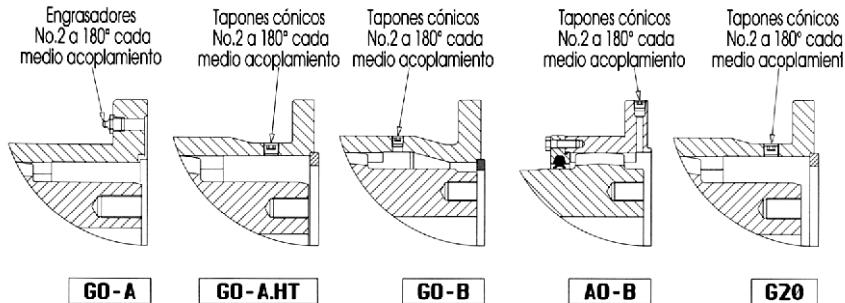
$\alpha^D \leq 0^\circ 10'$  - Acoplamientos **GO-A** estándar  
 $\alpha^D \leq 0^\circ 15'$  - Acoplamientos **GO-A** con N.O.

$\alpha^D \leq 0^\circ 15'$  - Acoplamientos **GO-B** Y **GO-B.HT**  
 $\alpha^D \leq 0^\circ 30'$  - Acoplamientos **G20**

## I - LUBRIFICACIÓN

### PARA LA DURACIÓN DEL ACOPLAMIENTO UNA LUBRIFICACIÓN CORRECTA ES DETERMINANTE

- I.1 Después del montaje de los cubos y el posicionamiento de las camisas dentadas y de las bridas laterales, utilizando una espátula, rellenar de grasa todos los espacios entre cubos y camisas de ambos lados del dentado. Sucesivamente ensamblar el acoplamiento y untar con un poco de masilla las superficies de contacto de las bridas.
- I.2 Ensamblar el acoplamiento y apretar todos los tornillos a los pares indicados (ver TAB. IV o planos), y luego, a través de los engrasadores y/o tapones (Nº 2 cada medio acoplamiento), completar el llenado del acoplamiento. En caso de acoplamientos verticales, con espaciadores, con dispositivos de seguridad, con limitación del juego axial, con recorrido axial del cubo, completar el llenado de grasa de los dos medios acoplamientos por separado.



- 1.3 Para completar el llenado de las cámaras del acoplamiento, soltar totalmente un tapón o un engrasador cada medio acoplamiento. Unir la bomba al restante engrasador u orificio de conexión y bombear grasa hasta llenar completamente el acoplamiento, o sea hasta que la grasa excedente no salga de todos los orificios libres. En los acoplamientos horizontales, para asegurar un llenado completo de las cámaras, bombear la grasa por el orificio vertical (max 45°) dirigido hacia abajo y esperar hasta que la grasa sale del orificio opuesto dirigido hacia arriba. Para ejecutar esta operación, usar bombas para grasa manuales o equipadas de reguladores de presión. No poner nunca en presión las áreas internas del acoplamiento. Para la cantidad de grasa de los acoplamientos estándar ver la tabla a continuación.

#### ACOPLAMIENTOS GO-A

| TAMAÑO              | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CANT. DE GRASA (Kg) | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.47 | 0.68 | 0.93 | 1.54 | 2.28 | 3.10 | 3.90 | 6.20 |

#### ACOPLAMIENTOS GO-B

| TAMAÑO              | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  | 17  | 18  | 19  |
|---------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| CANT. DE GRASA (Kg) | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 21 | 25 | 38 | 48 | 60 | 85 | 105 | 120 | 135 | 160 |

#### ACOPLAMIENTOS G-20

| TAMAÑO              | 12  | 14  | 17  | 19  | 23  | 26  | 30  | 35  | 40  | 46 | 52 | 58 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| CANT. DE GRASA (Kg) | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 1.6 | 2.2 | 2.9 | 5.0 | 6.5 | 8.2 | 14 | 17 | 21 |

Para los medios acoplamientos la cantidad de grasa corresponde a la mitad de la indicada.

- 1.4 Una vez que la lubricación está completada, comprobar que el acoplamiento esté completamente lleno de grasa y después remontar tapones y/o engrasadores controlando cuidadosamente sus apriete.

- 1.5 Al principio, los acoplamientos deberán reengrasarse cada 3-4 meses regularmente. Este intervalo inicial se aconseja en el caso que: las juntas de estanqueidad estén íntegras, la utilización sea de tipo industrial con servicio medio, los ambientes no sean corrosivos y las temperaturas de funcionamiento estén comprendidas entre 0 y 60°C.

En el caso de que las juntas no garantizan una perfecta estanqueidad, ejecutar todos los llenados de grasa necesarios a mantener el acoplamiento completamente lleno de grasa y reemplazar las juntas lo más pronto posible.

Después del primer año de utilización y observación, y de haber verificado los resultados, los intervalos de engrase podrán adecuadamente prolongarse hasta 6 meses.

Para condiciones diferentes de las indicadas, los intervalos de engrase podrán variarse ulteriormente. De todas maneras, éstos no deben superar los 12 meses o, en el caso de grasas sintéticas especiales Long-life, los 36 meses.

Durante las lubricaciones se deberá crear en el acoplamiento un cierto cambio de grasa. A tal fin, utilizando grasas multi-uso, cada tres meses deberá renovarse aproximadamente ¼ de la vieja grasa.

Para permitir la salida de la grasa vieja se deberá soltar, a 180° respecto al punto de aducción de grasa nueva, un tapón o un engrasador y bombear grasa nueva hasta que la cantidad prefijada de grasa vieja no salga del orificio de salida. La grasa vieja deberá ponerse en recipientes apropiados, que se entregaran a los entes encargados de la eliminación.

#### **No dispersar grasa en el ambiente.**

Al término de la operación, remontar tapones y/o engrasadores, verificando que estén apretados adecuadamente.

- 1.6 Durante las operaciones de lubricación, si posible (compatiblemente con las dimensiones) controlar siempre el juego tangencial de los dentados y verificar que la parte fluctuante del acoplamiento esté axialmente libre. Si el movimiento está bloqueado, o el juego tangencial es excesivo, desmontar el acoplamiento y examinar los dentados.

- 1.7 Utilizando grasa multi-uso, cada 8.000 horas de funcionamiento, o al máximo cada dos años, cambiar la grasa completamente. En estas ocasiones se deberá desmontar el acoplamiento, limpiar la superficie de las bridas, retirar toda la grasa vieja, limpiar los intersticios, controlar el estado de los dentados y después ejecutar las operaciones indicadas en los puntos de 1 a 4. No usar nunca grasas contaminadas o no adecuadas para las condiciones de funcionamiento. Para separar las dos bridas de las camisas no utilizar herramientas que puedan dañar la integridad de las superficies de estanqueidad.
- 1.8 Para lubricar los acoplamientos de dientes estándar deben utilizarse grasas lubricantes frescas (no más viejas de 3 años), al jabón de litio o litio complejo, conteniendo aceites minerales parafínicos o sintéticos de alta viscosidad ( $\geq 68$  cSt a 40°C), una cantidad máxima de H<sub>2</sub>O de 0,3% y aditivos EP (con resultados de prueba Timken Ok load  $\geq 30$  lb). La grasa debe tener punto de gota  $>145^\circ\text{C}$ , resistir a la centrifugación y tener características antioxidantes, hidrófugas, anticorrosivas y antihigroscópicas. Para acoplamientos muy cargados o de elevada capacidad de carga (G20, G35, G60 o las variantes HT de los GO-A y GO-B), se aconseja la utilización de grasas EP especiales (con resultados de prueba Timken Ok load  $\geq 50$  lb) conteniendo aceites con viscosidad  $>630$  cSt a 40°C, aditivos al MoS<sub>2</sub> micronizado (dimensión máxima partícula 5 micrón).
- 1.9 Las características mínimas de las grasas EP multi-uso utilizables para engrasar los acoplamientos de dientes deben ser comparables con las indicadas en la TAB II. El grado NLGI (consistencia) de las grasas tiene que seleccionarse en función de la temperatura ambiente y de la velocidad de rotación del acoplamiento. Si la velocidad de rotación en funcionamiento no está comprendida entre 15% y 80% de la velocidad nominal del acoplamiento nk (ver catálogo), se deberá seleccionar una grasa con un grado NLGI más bajo, o sea una grasa más blanda. El grado NLGI 0 es apropiado para todo el rango de velocidades. Para informaciones más detalladas sobre la lubricación de los acoplamientos de dientes, ver las normas AGMA 9001-A86 y AGMA 250.03. Para todos los casos que siguen, seleccionar una grasa idónea, consultando directamente los productores de lubricantes, y someter después las características de la grasa seleccionada a la aprobación del Servicio Técnico MAINA.

- |   |   |
|---|---|
| - Condiciones ambientales de servicio extremas    | - Temperaturas máximas de funcionamiento          |
| - Cargas muy elevadas, pulsantes, reversibles     | - Ambientes con elevada humedad                   |
| - Velocidades de rotación máximas o muy variables | - Lubricación "LONG-LIFE"                         |
| - Movimientos axiales frecuentes                  | - Presencia de corrientes parásitas o vibraciones |

A título puramente informativo, en TAB. III se nombran algunas marcas y tipos de grasas adecuadas para lubricar los acoplamientos de dientes sometidos a velocidades, cargas y servicios medios y temperaturas de -20 hasta +70°C.

**TAB.II** CARACTERÍSTICAS LUBRIFICANTES

| Temperatura de Funcionamientos | Índice de Penetración ASTM         | Grado NLGI |
|--------------------------------|------------------------------------|------------|
| > -20°C < 30°C                 | 350 - 380                          | 0          |
| > 30°C < 70°C                  | 300 - 350                          | 1          |
| > 70°C < 93°C                  | 265 - 295                          | 2          |
| < -20°C                        | Consultar Nuestro Servicio Técnico |            |
| > 93°C                         |                                    |            |

**TAB.III** LUBRIFICANTES RECOMENDADOS PARA GO-A Y GO-B

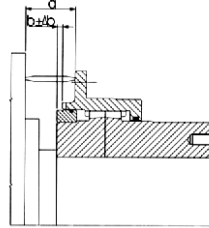
| AGIP       | GR-MU EP      | IP    | ATHESIA EP   |
|------------|---------------|-------|--------------|
| CHEVRON    | DURA-LIGHT EP | MOBIL | MOBILTEMP 78 |
| MONTESHELL | ALVANIA EP    | ESSO  | BEACON EP    |

**TAB.VII** LUBRIFICANTES RECOMENDADOS PARA GO-A-HT, GO-B-HT, G20 Y G35

| AGIP             | ROCOL MTS 2000           | MOBIL  | MOBILTEMP 78        |
|------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| TRIBOL - CASTROL | TRIBOL MOLUBALOR 777     | KLUBER | KLUBERLUB BE41-1501 |
| SHELL            | SHELL ALBIDA GREASE HDX2 | VISCOL | SIGNAL MOLYBUS GLA  |

NO MEZCLAR ENTRE ELAS GRASAS DE TIPOLOGÍAS Y/O MARCAS DIFERENTES. ESTAS PODRÍAN SER ENTRE ELAS INCOMPATIBLES Y PERDER LAS CARACTERÍSTICAS LUBRIFICANTES. SALVO INDICACIONES CONTRARIAS, NO USAR NUNCA ACEITE PARA LUBRIFICAR LOS ACOPLAMIENTOS DE DIENTES.

## L - NORMAS PARA ACOPLAMIENTOS GTS.



L.1 Para que el acoplamiento GTS pueda compensar desplazamientos axiales entre tambor y reductor, deberá ser montado respetando la cota "b". Los sucesivos desplazamientos axiales admitidos serán " $\Delta b$ ".

Para el control de la alineación, medir la cota "a" entre reductor y acoplamiento (referida al exterior de la brida) y efectuar 4 lecturas a 90°. La diferencia entre el valor mínimo y máximo deberá superar " $\Delta a$ " (ver TAB. VI)

**TAB.VI**

| TAMAÑO     | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 31  | 34  | 40  | 42  | 46  | 53  | 56 | 60 | 67 | 73 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| $\Delta a$ | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1  | 1  | 1  | 1  |
| b          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 12  | 12 | 20 | 20 | 20 |
| $\Delta b$ | 3   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7  | 7  | 7  | 7  |

L.2 El acoplamiento GTS debe ser lubricado con grasa. El lubricante ideal es una grasa al jabón de litio, con características EP, consistencia NLGI 1-2, aditivado con  $\text{MoS}_2$  (3-8%). título orientativo, en TAB. VII se nombran las siglas de algunas marcas. El cambio de la grasa debe efectuarse como mínimo una vez por año y a cada parada de manutención. Para servicios extremadamente pesados, y para largos intervalos entre dos cambios de lubricante, consultar nuestro Servicio Técnico.

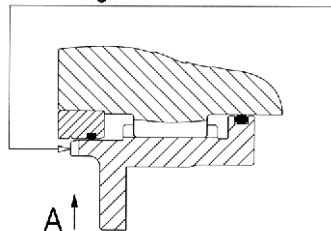
| TAMAÑO                | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 31   | 34   | 40   | 42   | 46   | 53   | 56   | 60   | 67   | 73   |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ** PESO (Kg)          | 28   | 36   | 44   | 53   | 73   | 96   | 120  | 158  | 223  | 284  | 466  | 574  | 718  | 956  | 1230 |
| CANT. GRASA (Kg)      | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.58 | 0.70 | 1.10 | 1.40 | 1.80 | 2.20 | 2.60 |
| * PAR DE APRIETE (Nm) | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 214  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 562  | 1058 | 1058 | 1058 |

\* los valores indicados en la tabla están calculados con tornillos en clase 8.8.

\*\* los valores indicados en la tabla están calculados con cubos sin agujero.

Con mayor frecuencia debe controlarse el estado de desgaste de los dentados, utilizando el dispositivo exterior. Cuando los dentados están en perfectas condiciones, el índice se encuentra en la muesca central. El desplazamiento del índice hacia las dos muescas laterales indica el desgaste de los dientes, y por lo tanto se necesita un desmontaje de control y un reemplazo eventual (Fig. 6).

Índice para el Control  
del Desgaste sobre el Dentado



**Fig. 6**

Vista "A"

