



datos técnicos

**cambio
de velocidades
8462
ZF-16S-130**

CARACTERISTICAS

Marca

Tipo

Par máximo admisible

Capacidad de aceite

Masa

Tipo de aceite

Relación de transmisión

1ª Velocidad Corta

Larga

2ª Velocidad Corta

Larga

3ª Velocidad Corta

Larga

4ª Velocidad Corta

Larga

5ª Velocidad Corta

Larga

6ª Velocidad Corta

Larga

7ª Velocidad Corta

Larga

8ª Velocidad Corta

Larga

M.A. Corta

M.A. Larga

ZF

16S - 130

1300 N.m

16 L

333 kg

SAE 80 EP-M

$$\frac{34}{28} \times \frac{41}{20} \times 4,074 = 10,14$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{41}{20} \times 4,074 = 8,63$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{34}{24} \times 4,074 = 7,01$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{34}{24} \times 4,074 = 5,96$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{30}{31} \times 4,074 = 4,79$$

$$1 \times 4,074 = 4,07$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{25}{36} \times 4,074 = 3,43$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{25}{36} \times 4,074 = 2,92$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{41}{20} = 2,48$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{41}{20} = 2,11$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{34}{24} = 1,72$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{34}{24} = 1,46$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{30}{31} = 1,18$$

1 : 1 Directa

$$\frac{34}{28} \times \frac{25}{36} = 0,84$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{25}{36} = 0,72$$

$$\frac{34}{28} \times \frac{39}{19} \times 4,074 = 10,15$$

$$\frac{31}{30} \times \frac{39}{19} \times 4,074 = 8,64$$

1 cv = 0,735 kW
1 m kg = 9,8 N.m
1 kg/cm² = 0,98 bar = 98 kPa
1 bar = 100 kPa = 0,1 MPa

1 cv = 0,735 kW
1 m kg = 9,8 N.m
1 g/cvh = 1,36 g (l/h.h)

Valores en unidades del Sistema Internacional (SI).
En su paréntesis, valores en Sistema Técnico (ST) desaconsejados (excepto bar, admitido temporalmente).

Editor: ENASA - Servicio de Publicaciones
Avenida de Aragón, 402 - 28022-Madrid ESPAÑA
Edición: J.L. - 1.6.1985

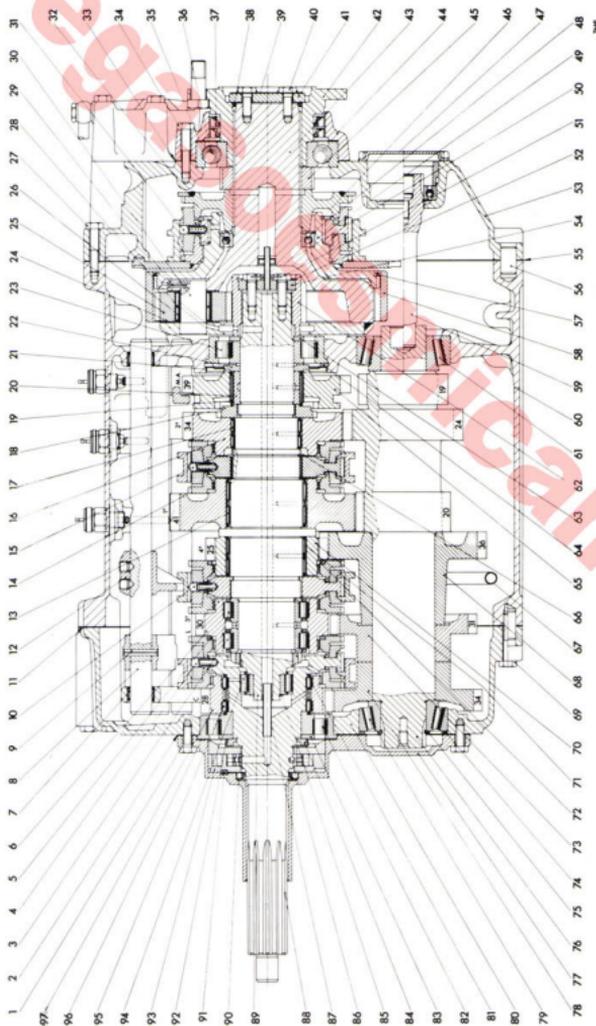


Fig. 1.— Sección del cambio de velocidades

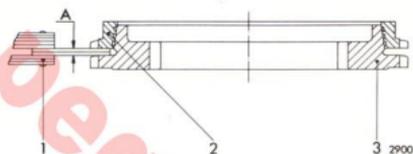
- | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1. Tornillo fijación tapa primario | 16. Engranaje de 2ª velocidad | 32. Engranaje de 2ª velocidad | 65. Engranaje de M.A. | 81. Tuerca fijación eje secundario |
| 2. Rodamientos de roscados | 17. Engranaje de arrastre M.A. | 33. Tornillo de fijación | 66. Anillo elástico de seguridad | 82. Arandela tope rodamiento |
| 3. Conjunto sincronizador de cortas y | 18. Rodamiento de aceite | 34. Tornillo fijación tapa de salida | 67. Tubo de engrase | 83. Arandela tope rodamiento |
| 4. Anillo de engraje | 19. Rodamiento de aceite | 35. Anillo elástico | 68. Engranaje intermedio de 4ª velo. | 84. Semianillo fijación rodamiento |
| 5. Engranaje de torca y 3ª velocidad | 20. Rodamiento de aceite | 36. Resaca de aceite | 69. Tornillos fijación tapa anterior | 85. Pañador arrastre bomba de aceite |
| 6. Engranaje de cambio | 21. Chapa de protección | 37. Resaca de aceite | 70. Engranaje 4ª velocidad | 86. Pañador arrastre bomba de aceite |
| 7. Rodamiento de aceite | 22. Arandela tope | 38. Anillo tope de seguridad | 71. Anillo tope | 87. Tubo de engrase |
| 8. Rodamiento varilla de cambio | 23. Rodamiento posterior eje secundario | 39. Chapa de freno de seguridad | 72. Engranaje intermedio 2ª velocidad | 88. Eje primario |
| 9. Pañador elástico | 24. Engranaje de arrastre | 40. Arandela tope | 73. Engranaje intermedio 3ª velocidad | 89. Eje secundario |
| 10. Conjunto sincronizador 3ª y 4ª velo. | 25. Engranaje satélite | 41. Arandela tope | 74. Arandela de resaca | 90. Refrán de aceite |
| 11. Junta | 26. Pañador fijación tapa papeo reductor | 42. Breda de resaca | 75. Eje intermedio | 91. Pañador fijación bomba de aceite |
| 12. Huerquilla de 3ª y 4ª velocidad | 27. Pañador fijación tapa papeo | 43. Tornillo de fijación | 76. Eje intermedio de seguridad | 92. Pañador |
| 13. Rodamiento de aceite | 28. Arandela separación radillo | 44. Tapa del rodamiento | 77. Tapa del primario | 93. Bomba de aceite |
| 14. Rodamiento de aceite | 29. Eje de satélite | 45. Cuentakilómetros | 78. Engranaje de tope constante | 94. Rodamiento anterior eje secundario |
| 15. Conjunto sincronizador para 1ª y 2ª velocidad | 30. Anillo elástico | 46. Anillo elástico | 79. Engranaje anterior eje intermedio | 95. Anillo elástico |
| | 31. Rábida | 47. Anillo elástico | 80. Tapa anterior | 96. Rodamiento engranaje ep primario |
| | | | | 97. Engranaje ep primario |

DATOS DE AJUSTE Y MONTAJE

Temperaturas de montaje:

Engranaje planetario	100° C
Casquillo rodadura en eje secundario	100 a 120° C
Cuerpos de sincronismos	85° C
Engranajes eje intermediario	160 a 180° C
Pistas interiores rodamientos cónicos eje intermedio	120° C
Juego axial eje tacómetro	0,10 mm
Juego entre dientes piñón del tacómetro	0,10 a 0,20 mm
Juego axial eje de salida	0 a 0,10 mm
Juego axial entre cuerpo sincronización grupo reductor y anillo de seguridad	0 a 0,10 mm
Juego axial de engranajes satélites en el conjunto portasatélites eje de salida	0,15 a 1,30 mm
Precarga del semianillo fijación rodamiento posterior eje secundario	0 a 0,05 mm
Juego axial del eje primario	0 a 0,10 mm
Juego axial eje intermediario	0,10 a 0,25 mm
Precarga semianillo fijación rodamiento eje primario	0 a 0,05 mm
Juego axial del engranaje de toma constante	0,20 a 0,45 mm
Cota "Z" de ajuste entre cono de sincronización y cuerpo	27,6 a 27,8 mm
Juego axial anillo elástico de seguridad eje secundario	0 a 0,10 mm
Juego axial engranaje 1ª velocidad	0,20 a 0,50 mm
Juego axial engranaje 2ª velocidad	0,20 a 0,45 mm
Juego axial engranaje 3ª y velocidades largas	0,05 a 0,35 mm
Juego axial engranaje 4ª velocidad	0,20 a 0,45 mm
Límite de desgaste conos de sincronización de velocidades y grupo multiplicador	0,80 mm
Límite de desgaste conos de sincronización grupo reductor	1,2 mm
Juego axial anillo elástico de seguridad eje intermediario	0 a 0,1 mm
Juego axial anillo elástico de seguridad rodamiento posterior eje secundario	0 a 0,05 mm

Comprobando límite de desgaste de los conjuntos de sincronización



NOTA.— El límite de desgaste en los conjuntos de sincronización de las velocidades y grupo multiplicador es de 0,80 mm, mientras que en el grupo reductor es de 1,20 mm

Fig. 2.— Comprobando el límite de desgaste

- A. Límite de desgaste
- 1. Galga
- 2. Cono flotante
- 3. Cono fijo

Verificando juego axial engranajes



Fig. 3.— Verificando juego axial del engranaje de 3ª velocidad



Fig. 4.— Verificando el juego axial del engranaje de 2ª velocidad

Reglaje del eje secundario

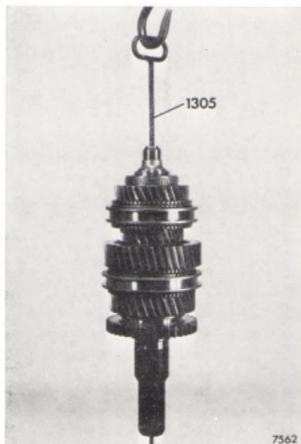


Fig. 5.— Situando el eje secundario con el útil

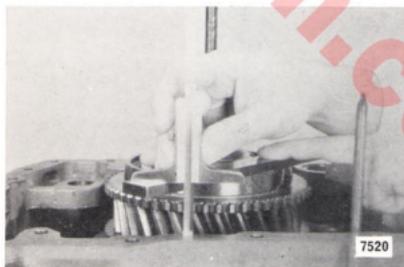


Fig. 6.— Midiendo la distancia entre cono de sincronización y cuerpo

Una vez situado el eje secundario con el útil en el cuerpo del cambio, la distancia entre el extremo del cono de sincronización y el cuerpo (Fig. 6) debe estar comprendida entre 27,6 y 27,8 mm

TEMPERATURA DE MONTAJE

Pista interior del rodamiento de rodillos del eje inter- mediario	80° C
Rodamiento eje primario	80° C
Piñón de 2ª velocidad en eje intermedio	80° C

PARES DE APRIETE

Tornillos fijación tapa eje primario	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tornillo fijación placa freno eje de M.A.	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tuerca fijación cojinete del eje intermedio	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tornillos fijación horquillas	33 a 41 N.m (3,4 a 4,2 mkg)
Tornillos fijación cuerpo selector horquillas a caja ...	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tornillos fijación tapa posterior	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tornillos fijación placa retención muelles	10 a 13 N.m (1 a 1,3 mkg)
Tornillo fijación tapa reglaje espiga	5 N.m (0,5 mkg)
Perno esférico para M.A.	31 a 39 N.m (3,2 a 4 mkg)
Tuerca fijación cubierta embrague a caja	33 a 41 N.m (3,4 a 4,2 mkg)
Tuerca fijación cojinete rodillos eje secundario	225 a 275 N.m (23 a 28 mkg)
Tuerca fijación plato acoplamiento	590 N.m (60 mkg)

RELACION DE UTILES

Aplicación del útil	Referencia
Desmontaje rodamiento eje primario	0221-0148-0145
Desmontaje rodamiento anterior eje secundario	1151
Desmontaje rodamiento posterior eje secundario	0148-0221-0145
Desmontaje rodamiento anterior eje intermedio	0236-0145
Desmontaje eje intermedio y rodamiento posterior	0236-0145
Desmontaje eje de M.A.	0217-0106
Montaje y desmontaje rodamiento anterior eje inter- mediario	0236-0230
Montaje pista exterior rodamiento posterior eje inter- mediario	0236-0230
Montaje rodamiento posterior eje secundario	0233
Montaje conjunto eje secundario	0024
Montaje conjunto eje primario	0233
Suspension ejes en su desmontaje y montaje	0450
Montaje conjunto eje primario en carter	0233
Montaje eje secundario	1156
Montaje y desmontaje CV del vehículo	0622-0290-0028
Volteo cambio de velocidades	0400-0187-0246-0207

PARES DE APRIETE

	N.m	mKg
Tornillos fijación tapa cilindro grupo multiplicador . . .	25 N.m	2,6
Tuerca fijación émbolo cilindro grupo multiplicador. . .	180 N.m	18,5
Tuerca fijación émbolo cilindro grupo reductor	180 N.m	18,5
Tornillos fijación tapa grupo reductor a cuerpo.	49 N.m	5,1
Interruptor de presión.	50 N.m	5,1
Cerrosjos o topes	50 N.m	5,1
Tornillo fijación tapa rodamiento eje salida.	49 N.m	5
Tuercas fijación horquilla grupo reductor	60 N.m	6,1
Tornillos fijación tapa toma de fuerza.	86 N.m	8,8
Tornillos fijación engranaje planetario.	50 N.m	5,1
Tornillos fijación válvula 2/3 vías	25 N.m	2,6
Racores fijación tuberías a válvula 2/3 vías	35 N.m	3,6
Tuercas fijación prisioneros en pieza marcapasos.	70 N.m	7,1
Tuercas fijación rótula de mando	52 N.m	5,3
Tuercas fijación varilla de reacción	86 N.m	8,8
Tornillos fijación tapa lateral eje mando	25 N.m	2,6
Tornillos fijación tapa superior eje mando.	25 N.m	2,6
Tornillos fijación tapa frontal eje mando.	25 N.m	2,6
Tornillos fijación cuerpo bomba de aceite.	6 N.m	0,6
Tornillos fijación tapa eje primario	49 N.m	5
Tapón vaciado de aceite	80 N.m	8,2
Tornillo fijación tapa grupo multiplicador.	49 N.m	5
Tornillo seguridad eje marcha atrás	90 N.m	9,2
Tuerca fijación eje secundario	650 N.m	66,5
Tapón magnético vaciado de aceite	140 N.m	14,5
Tapón de llenado de aceite	70 N.m	7,1
Respiradero.	10 N.m	1

RELACION DE UTILES

Aplicación del útil	Referencia
Volteo cambio de velocidades	1299
Desmontar y montar pista exterior rodamiento eje intermediario	1301
Extraer brida de salida.	1335
Montar brida de salida.	1302
Desmontar y montar tapa anterior	1303
Placa para ajuste horquilla grupo multiplicador.	1304
Medir cota de ajuste entre engranaje y cono de sincronización.	1305
Desmontar y montar rodamientos varillas de cambio . .	1306
Desmontar y montar tapa grupo reductor.	1307

Montar retenes brida de salida	1308
Montar retenes eje primario	1309
Montar conjunto de ejes en caja de cambios	1310 y 1305
Montar semianillos en eje primario	1311
Desmontar engranaje planetario	1074
Llave para tuerca fijación engranaje 3ª velocidad	1321
Desmontar rodamientos y engranajes eje intermediario	1168
Desmontar anillo de arrastre M.A.	1319
Tornillo situación bloqueo (Interloc)	1322
Chapas suplementos para desarmado de conjuntos de sincronización	1324
Desmontar pista interior rodamiento de salida	0574 - 0575 y 1120
Desmontar y montar pista exterior rodamiento posterior eje secundario	0379 y 5009
Montar eje de M.A.	1323
Montar retén y rascador de aceite en eje de mando	5293
Desmontar y montar pista exterior rodamiento anterior eje intermediario	5124 - 5009
Montar chapa de freno brida de salida	1349
Guías para montaje del cambio en el vehículo	1320