



datos técnicos

cambio de velocidades 8462 ZF-16S-130

1 kg = 9,8 N
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/(kW.h)

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

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

CARACTERISTICAS

Marca
Tipo
Par máximo admisible
Capacidad de aceite
Masa
Tipo de aceite

ZF
16S - 130
1300 N.m
16 L
333 kg
SAE 80 EP-M

Relación de transmisión

1ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{41}{20} \times 4,074 = 10,14$
 $\frac{31}{30} \times \frac{41}{20} \times 4,074 = 8,63$

2ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{34}{24} \times 4,074 = 7,01$
 $\frac{31}{30} \times \frac{34}{24} \times 4,074 = 5,96$

3ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{30}{31} \times 4,074 = 4,79$
 $1 \times 4,074 = 4,07$

4ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{25}{36} \times 4,074 = 3,43$
 $\frac{31}{30} \times \frac{25}{36} \times 4,074 = 2,92$

5ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{41}{20} = 2,48$
 $\frac{31}{30} \times \frac{41}{20} = 2,11$

6ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{34}{24} = 1,72$
 $\frac{31}{30} \times \frac{34}{24} = 1,46$

7ª Velocidad Corta.....
Larga.....

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

8ª Velocidad Corta.....
Larga.....

$\frac{34}{28} \times \frac{25}{36} = 0,84$
 $\frac{31}{30} \times \frac{25}{36} = 0,72$

M.A. Corta

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

M.A. Larga

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

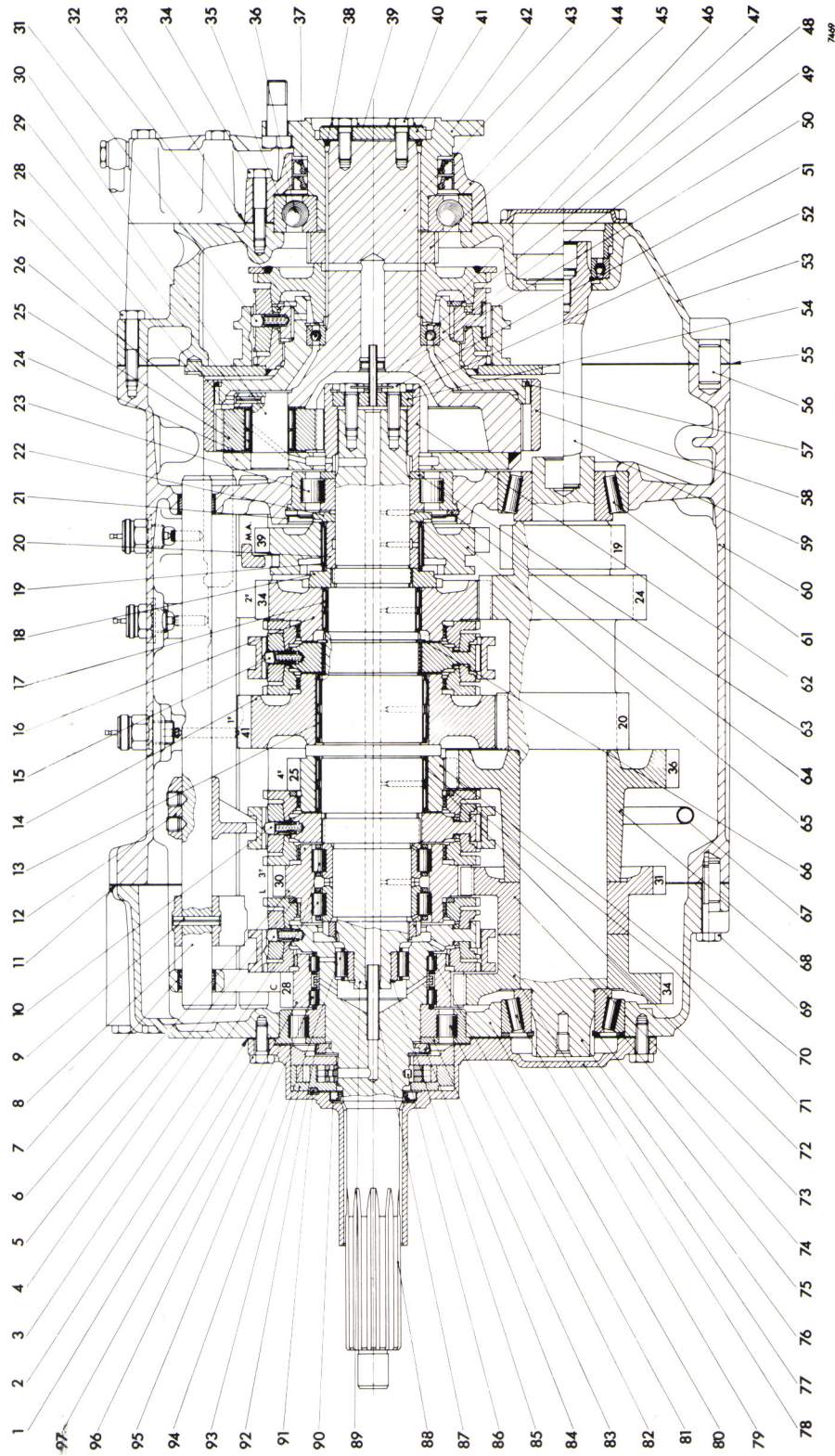


Fig. 1.— Sección del cambio de velocidades

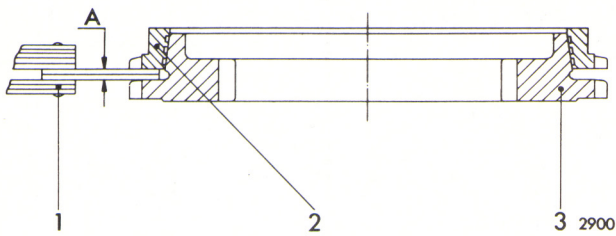
- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| 1. Tornillo fijación tapa primario | 16. Engranaje de 2ª velocidad | 32. Rodamiento de soporte corona | 49. Soporte de corona | 65. Engranaje de M.A. | 81. Tuerca fijación eje secundario |
| 2. Junta | 17. Rodamiento de agujas | 33. Junta | 50. Tubo de engrase | 66. Anillo elástico de seguridad | 82. Rodamiento eje primario |
| 3. Rodamientos de rodillos | 18. Engranaje de arrastre M.A. | 34. Tornillo fijación tapa de salida | 51. Tornillo fijación engranaje planetario | 67. Tubo de engrase | 83. Arandela tope rodamiento |
| 4. Conjunto sincronizador de cortas y largas | 19. Rodamiento de agujas largas | 35. Arandela de reglaje | 52. Anillo elástico | 68. Engranaje intermedio de 4ª velocidad | 84. Semianillos fijación rodamiento |
| 5. Anillo de reglaje | 20. Casquillo de rodadura | 36. Rodamiento de salida | 53. Tapa grupo reductor | 69. Tornillos fijación tapa anterior | 85. Anillo elástico de seguridad |
| 6. Engranaje de largas y 3ª velocidad | 21. Chapa de protección | 37. Retenes de aceite | 54. Arandela tope | 70. Engranaje 4ª velocidad | 86. Pasador arrastre bomba de aceite |
| 7. Rodamiento varilla de cambio | 22. Arandela tope | 38. Anillo tórico de estanqueidad | 55. Junta | 71. Rodamiento de agujas | 87. Tubo de engrase |
| 8. Varilla del cambio | 23. Rodamiento posterior eje secundario | 39. Chapa de freno | 56. Fijo de situación | 72. Anillo tope | 88. Eje primario |
| 9. Pasador elástico | 24. Arandela tope engranaje satélite | 40. Tornillos fijación brida de salida | 57. Anillo elástico de retención corona | 73. Engranaje intermedio 3ª velocidad | 89. Eje secundario |
| 10. Conjunto sincronizador 3ª y 4ª velocidad | 25. Engranaje satélite | 41. Arandela tope | 58. Corona | 74. Arandela de reglaje | 90. Retén de aceite |
| 11. Junta | 26. Rodillos | 42. Brida de salida | 59. Eje para toma de fuerza | 75. Anillo elástico de seguridad | 91. Pasador fijación bomba de aceite |
| 12. Horquilla de 3ª y 4ª velocidad | 27. Tornillo fijación tapa grupo reductor | 43. Eje de salida, portasatélites | 60. Cuerpo | 76. Eje intermedio | 92. Chapa de seguridad |
| 13. Rodamiento de agujas | 28. Arandela separación rodillos | 44. Tapa del rodamiento | 61. Rodamiento posterior eje intermedio | 77. Tapa del primario | 93. Bomba de aceite |
| 14. Engranaje 1ª velocidad | 29. Pasador elástico | 45. Cuentakilómetros | 62. Engranaje planetario | 78. Engranaje de toma constante | 94. Rodamiento anterior eje secundario |
| 15. Conjunto sincronizador 1ª y 2ª velocidad | 30. Eje de satélite | 46. Anillo elástico | 63. Anillo tope rodamiento | 79. Rodamiento anterior eje intermedio | 95. Rodamiento engranaje eje primario |
| | 31. Conjunto sincronizador rápida | 47. Tapa de toma de fuerza | 64. Anillo elástico de seguridad | 80. Tapa anterior | 96. Arandela de reglaje |
| | | 48. Anillo elástico | | | 97. Engranaje eje 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 interme- diario	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 re- ductor 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 pos- terior 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 secun- dario	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 velo- cidades y grupo multiplicador	0,80 mm
Límite de desgaste conos de sincronización grupo reductor	1,2 mm
Juego axial anillo elástico de seguridad eje inter- mediario	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

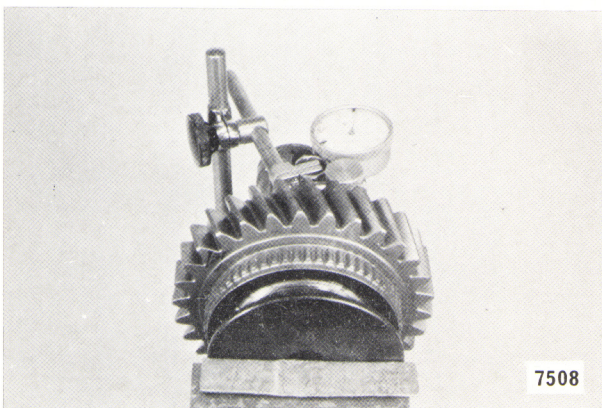


Fig. 3.— Verificando juego axial del engranaje de 3ª velocidad

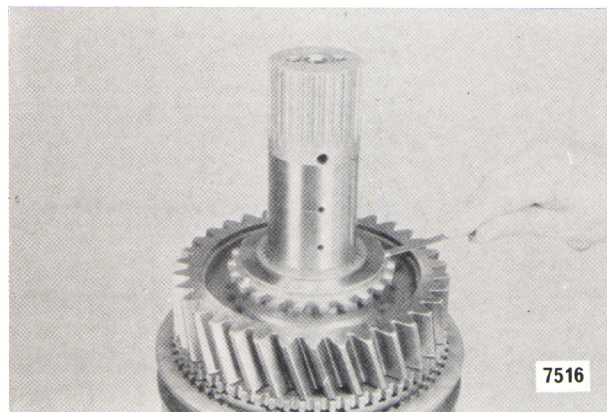


Fig. 4.— Verificando el juego axial del engranaje de 2ª velocidad

Reglaje del eje secundario

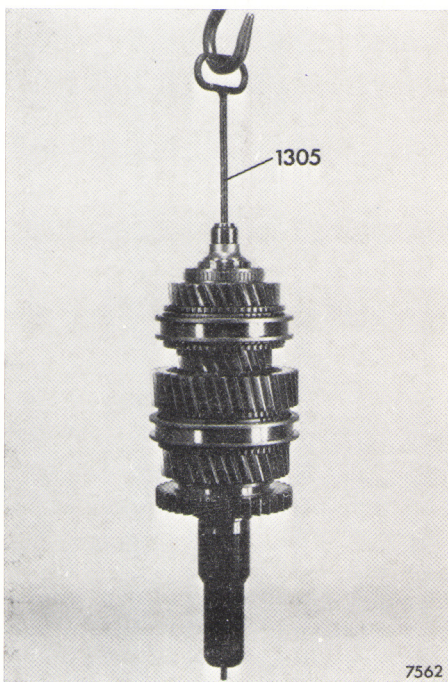


Fig. 5.— Situando el eje secundario con el útil

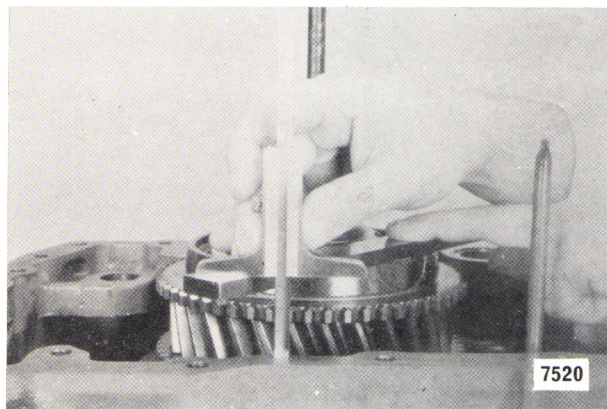


Fig. 6.— Midiendo la distancia entre cono de sincronización y cuerpo

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 intermediario	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 intermediario	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 intermediario	0236-0145
Desmontaje eje intermediario 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
Cerrojos 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 intermedio	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