ANTRIEBS SYSTEME

I n d i c e

1. Introducción. 2

2. Campo de validez y empleo de los engranajes y motores reductores 2

3. Descripción básica de los engranajes y motores reductores con diseños de repuestos y listas de repuestos 2

3.1 Engranaje helicoidal y motor de engranaje helicoidal 2

3.2 Engranaje de ruedas dentadas cilíndricas de sin fin y motor de engranaje de ruedas dentadas cilíndricas de sin fin 8

3.3 Engranaje helicoidal de rueda dentada cilíndrica y motor de engranaje helicoidal de rueda dentada cilíndrica 12

3.4 Engranaje cónico y motor de engranaje cónico 14

4. Estado de suministro y garantía 15

5. Transporte y almacenamiento 15

6. Montaje y puesta en marcha 15

6.1 Engranajes y motores reductores con extremo de árbol libre 16

6.2 Engranajes y motores reductores con árbol hueco 16

6.3 Alzar embragues u otros componentes 16

6.4 Puesta en marcha con engranajes helicoidales y derivaciones 16

6.5 Puesta en marcha con engranajes de rueda cónica 17

6.6 Conexión eléctrica 17

⟨Ex⟩ 6.7 Montaje y Puesta en marcha en zona EX 17

7. Servicio 21

7.1 Lubricación de engranajes helicoidales y derivaciones 21

7.1.1 Carga de aceite sintético 21

7.1.2 Carga de aceite mineral 22

7.1.3 Cantidades de lubricante y niveles de aceite 23

7.1.4 Disposición del filtro de purga y las armaduras del aceite 25

7.2 Lubricación de engranaje de ruedas cónicas 31

7.2.1 Carga de aceite mineral 31

7.2.2 Carga de aceite sintético 31

7.2.3 Cantidades de lubricante 32

7.2.4 Disposición del filtro de purga y las armaduras de aceite 32

7.3 Lubricantes y fabricantes 33

7.4 Fallos 34

⟨Ex⟩ 7.5 Servicio en zona EX 35

8. Inspección y mantenimiento 38

8.1 Informaciones generales 38

⟨Ex⟩ 8.2 Inspección y mantenimiento en zona EX 38

9. Motores eléctricos 41

9.1 Motores de freno 41

9.2 Motores trifásicos 43

⟨Ex⟩ 9.3. Empleo en zona EX 43

10. Declaración de conformidad 44

1. Introducción

El presente Manual de Servicio describe el montaje y la puesta en marcha, el servicio y la inspección y mantenimiento de engranajes ZAE y motores reductores ZAE.

Es válido para el empleo de engranajes y motores reductores en servicio normal y para el empleo en sectores con peligro de explosión. En él son tenidos en cuenta engranajes y motores reductores de la categoría 3G y 3D, grupo II y de la categoría 2G y 2D, grupo II, conforme a la Directiva 94/9/CE.

2. Campo de validez y empleo de los engranajes y motores reductores

En el caso de los engranajes ZAE estándar se trata de engranajes helicoidales, engranajes de tornillos sin fin-rueda dentada cilíndrica, engranajes de ruedas dentadas cilíndricas helicoidales y engranajes cónicos, como engranajes o motores reductores. Los productos estándar mencionados cumplen los requerimientos máximos que se les presentan a la clase de aparatos 2G y 2D, grupo II, conforme a la Directiva 94/9/CE:

E, M	tamaños 040 hasta 315
D, DM	tamaños 050 hasta 315
E, M	tamaños 012 hasta 513
GE, GM	tamaños 050 hasta 125
W	tamaños 088 hasta 260
MW	tamaños 088 hasta 156
SO, MO	tamaños 040 hasta 315
SR, MR	tamaños 100 hasta 315
SH, MH	tamaños 100 hasta 315

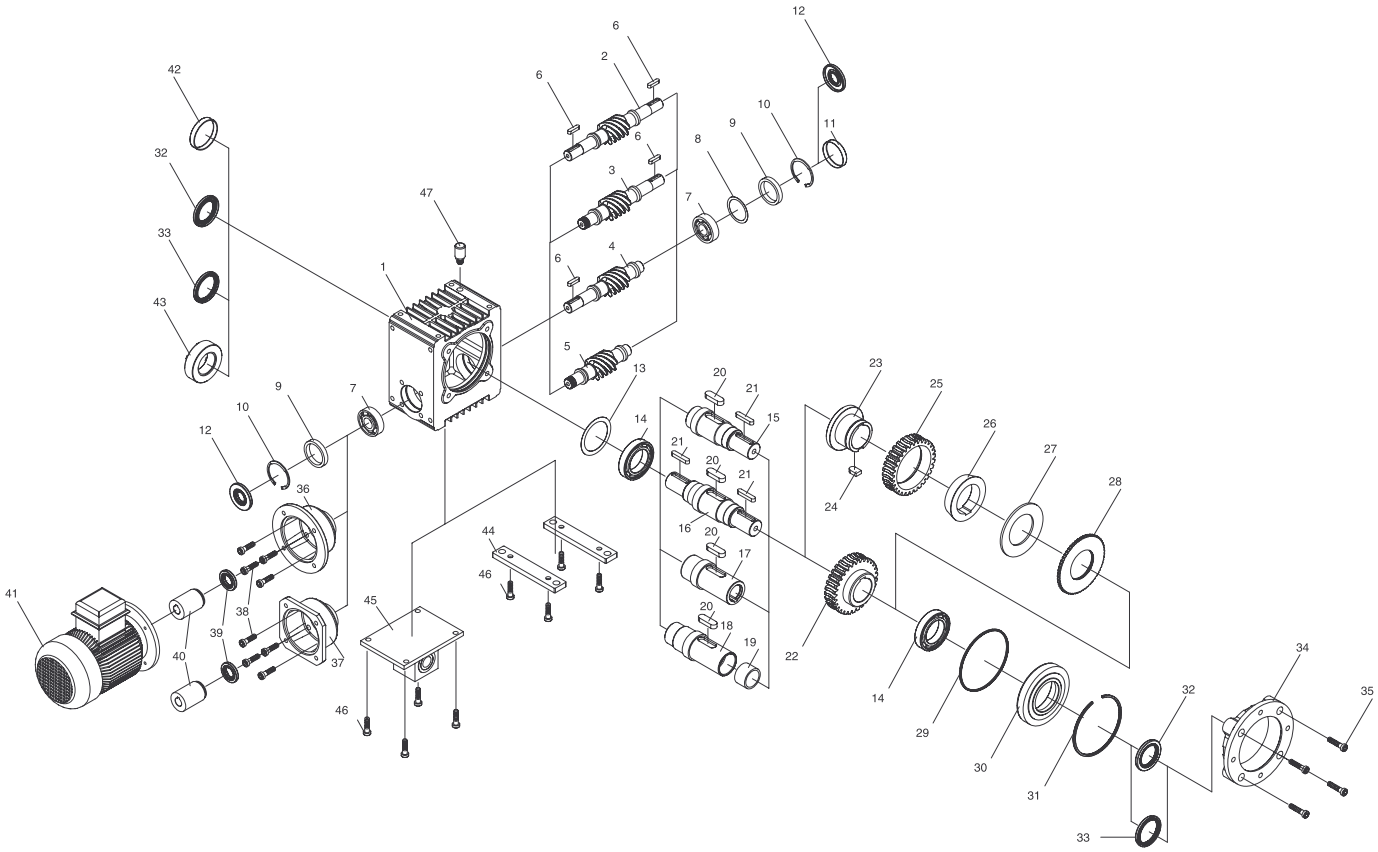
¡Si los aparatos difirieran del servicio normal en campos de atmósferas de gas o de polvo susceptibles de explosión, ténganse en cuenta entonces por razones de seguridad, indispensablemente, las observaciones y disposiciones adicionales marcadas con el símbolo !

3. Descripción básica de los engranajes y motores reductores con diseños de repuestos y listas de repuestos

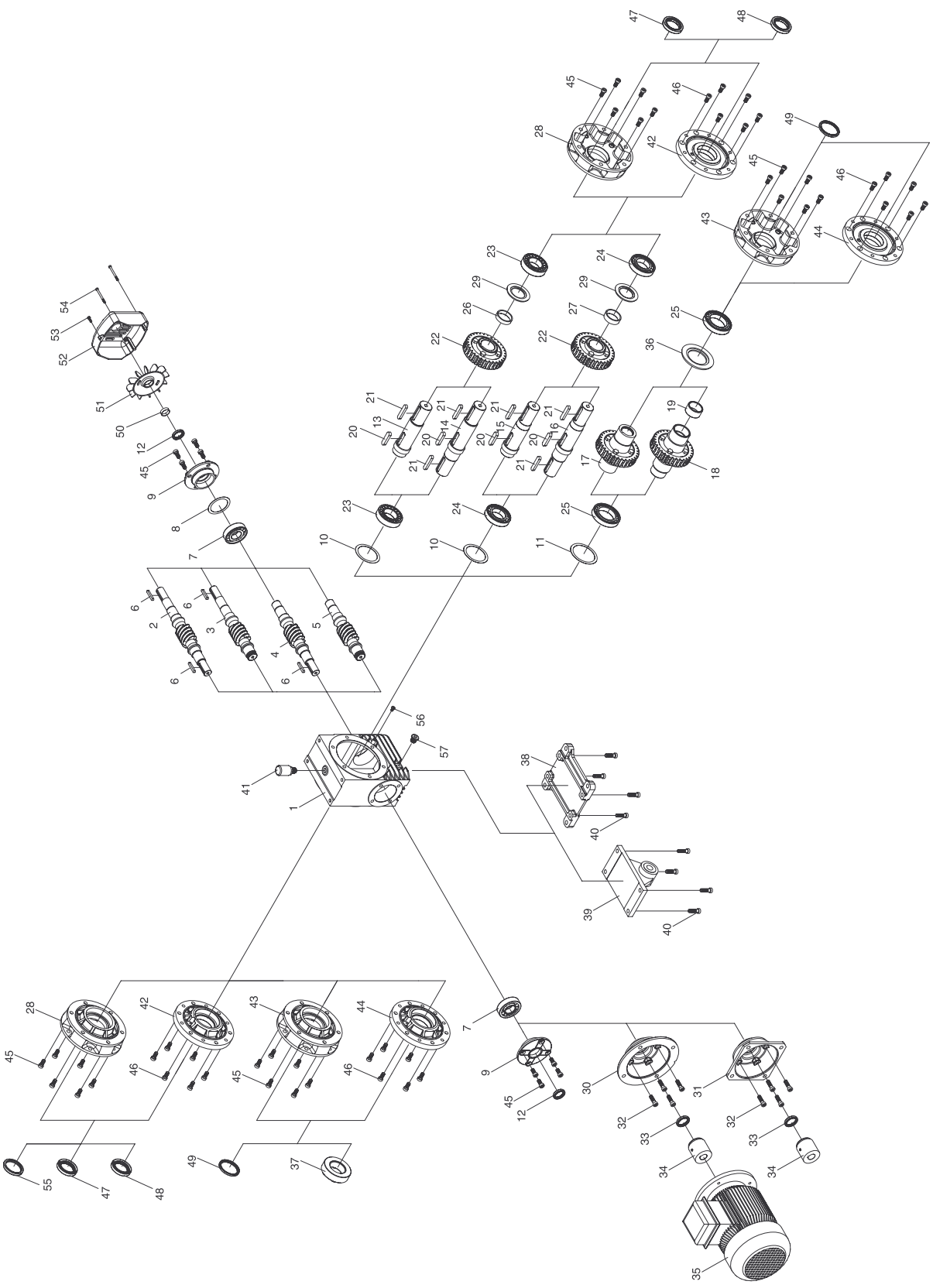
3.1 Engranaje helicoidal y motor de engranaje helicoidal

Se trata aquí de engranajes helicoidales/ motores de engranaje helicoidal de un escalón, los cuales se diferencian constructivamente entre sí en función de la distancia entre ejes.

Tipos E, M 040-080

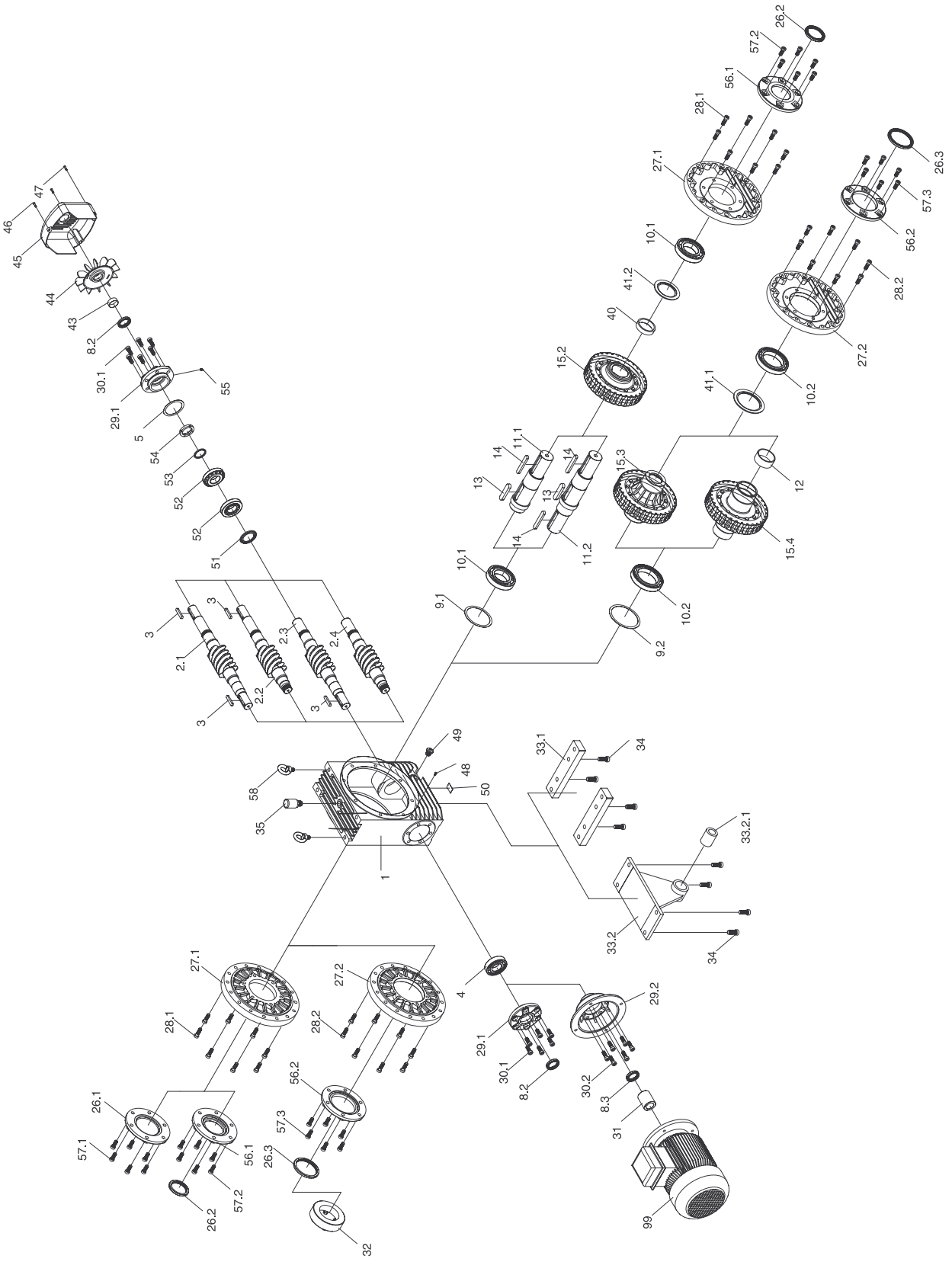


1	Cárter	18	Anillo cónico
2.1	Arbol de tonillo sin fin de dos lados	19	Resorte de disco
2.2	Arbol de motor de tornillo sin fin de dos lados	20	Anillo de ajuste
2.3	Arbol de tonillo sin fin de un lado	22	Anillo O
2.4	Arbol de motor de tornillo sin fin de un lado	23	Tapa de cárter
3	Lengüeta de ajuste	24	Juego de arandelas de ajuste
4	Rodamiento de bolas oblícuo	25	Anillo de retención
5	Juego de arandelas de ajuste	26.1	Tapa de cierre
6	Placa de apoyo	26.2	Anillo de retén radial de árbol de accionamiento
7	Anillo de seguridad	26.3	Anillo de retén radial de árbol hueco de derivación
8.1	Tapa de cierre	27	Brida F de cárter
8.2	Anillo de retén radial	28	Tornillo cilíndrico
8.3	Anillo de retén radial	29.2	Linterna de motor
9	Juego de arandelas de ajuste	29.3	Linterna de servomotor
10	Cojinete ranurado de bolas	30	Tornillo cilíndrico
11.1	Arbol de volante de un lado	31	Juego de embrague
11.2	Arbol de volante de dos lados	32	Juego de apriete
11.3	Arbol hueco	33.1	Patas de engranaje
11.4	Arbol hueco para juego de apriete	33.2	Soporte de torque
12	Casquillo de deslizamiento para juego de apriete	33.2.1	Casquillo Megi
13	Lengüeta de ajuste	34	Tornillo cilíndrico
14	Lengüeta de ajuste	35	Filtro de purga
15.1	Rueda helicoidal para acoplamiento de resbalamiento	36	Letrero de advertencia
15.2	Rueda helicoidal	37	Tapón roscado
16	Cubo de embrague	38	Tapón roscado
17	Lengüeta de ajuste	99	Motor



Tipos E, M 100-200

1	Cárter	15.1	Rueda helicoidal para acoplamiento de resbalamiento	31	Juego de embrague
2.1	Arbol de tonillo sin fin de dos lados	15.2	Rueda helicoidal	32	Juego de apriete
2.2	Arbol de motor de tornillo sin fin de dos lados	15.3	Rueda helicoidal con árbol hueco	33.1	Pata de engranaje
2.3	Arbol de tornillo sin fin de un lado	15.4	Rueda helicoidal con Arbol hueco para juego de apriete	33.2	Soporte de torque
2.4	Arbol de motor de tornillo sin fin de un lado	16.1	Cubo de embrague para árbol hueco	33.2.1	Casquillo Megi
3	Lengüeta de ajuste	16.2	Cubo de embrague para árbol de volante	34	Tornillo cilíndrico
4	Rodamiento de bolas oblícuo	17	Lengüeta de ajuste	35	Filtro de purga
5	Juego de arandelas de ajuste	18	Anillo cónico	36	Letrero de advertencia
8.2	Anillo de retén radial	19	Resorte de disco	37	Tapón roscado
8.3	Anillo de retén radial	20	Anillo de ajuste	38	Tapón roscado
9.1	Juego de arandelas de ajuste	26.1	Tapa de cierre	40.1	Anillo distanciador
9.2	Juego de arandelas de ajuste	26.2	Anillo de retén radial	40.2	Anillo distanciador
10.1	Cojinete ranurado de bolas	26.3	Anillo de retén radial de árbol hueco de derivación	41.1	Anillo Nilos
10.2	Cojinete ranurado de bolas	27.1	Brida de cárter C para árbol de volante	41.2	Anillo Nilos
10.3	Rodamiento de rodillos a rótula	27.2	Brida de cárter C para árbol hueco	42	Arandela de ajuste
11.1	Arbol de volante de un lado	27.3	Brida de cárter F para árbol de volante	43	Anillo de tolerancia
11.2	Arbol de volante de dos lados	27.4	Brida de cárter F para árbol hueco	44	Ventilador
11.3	Arbol de volante de un lado	28.1	Tornillo cilíndrico	45	Caperuza de ventilador
11.4	Arbol de volante de dos lados	28.2	Tornillo cilíndrico	46	Tornillo exagonal
11.5	Arbol hueco para acoplamiento de resbalamiento	29.1	Tapa de paso	47	Tornillo cilíndrico
12	Casquillo de deslizamiento para juego de apriete	29.2	Linterna de motor	48	Tornillo cilíndrico
13.1	Lengüeta de ajuste	29.3	Linterna de servomotor	49	Tapón roscado
13.2	Lengüeta de ajuste	30.1	Tornillo cilíndrico	99	Motor
14	Lengüeta de ajuste	30.2	Tornillo cilíndrico		


1
2.1
2.2
2.3
2.4
3
4
5
8.2
8.3
9.1
9.2
10.1
10.2
11.1
11.2
12
13
14
15.2
15.3
15.4
26.1
26.2
26.3
27.1
27.2
28.1
28.2
29.1
29.2
30.1
30.2
31
32
33.1
33.2
33.2.1
34
35
40
41.1
41.2
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56.1
56.2
57.1
57.2
57.3
58
99

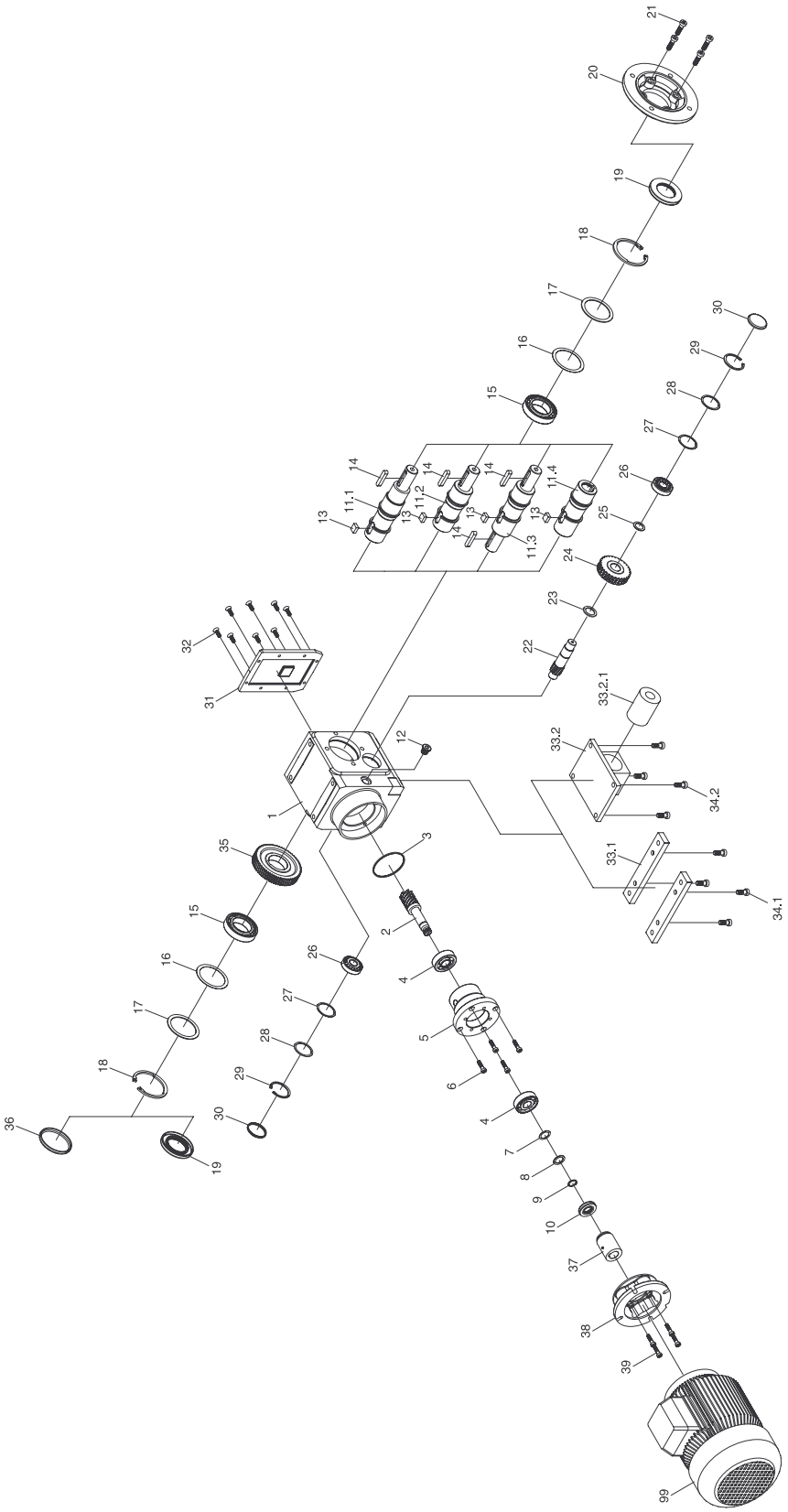
Tipos E, M 250, 315

1	Cárter	15.4	Rueda helicoidal con Arbol hueco para juego de apriete	41.2	Anillo Nilos
2.1	Arbol de tornillo sin fin de dos lados	26.1	Tapa de cierre	43	Anillo de tolerancia
2.2	Arbol de motor de tornillo sin fin de dos lados	26.2	Anillo de retén radial de árbol lleno de derivación	44	Ventilador
2.3	Arbol de tornillo sin fin de un lado	26.3	Anillo de retén radial de árbol hueco de derivación	45	Caperuza de ventilador
2.4	Arbol de motor de tornillo sin fin de un lado	27.1	Brida de cárter para árbol de volante	46	Tornillo cilíndrico
3	Lengüeta de ajuste	27.2	Brida de cárter para árbol hueco	47	Tornillo cilíndrico
4	Cojinete ranurado de bolas	28.1	Tornillo cilíndrico	48	Tornillo cilíndrico
5	Juego de arandelas de ajuste	28.2	Tornillo cilíndrico	49	Tapón roscado
8.2	Anillo de retén radial	29.1	Tapa de paso	50	Letrero de advertencia
8.3	Anillo de retén radial	29.2	Linterna de motor	51	Anillo Nilos
9.1	Juego de arandelas de ajuste	30.1	Tornillo cilíndrico	52	Cojinete de rodillos cónicos
9.2	Juego de arandelas de ajuste	30.2	Tornillo cilíndrico	53	Anillo distanciador
10.1	Cojinete ranurado de bolas	31	Juego de embrague	54	Tuerca ranurada con chapa de seguridad
10.2	Cojinete ranurado de bolas	32	Juego de apriete	55	Boquilla de engrase
11.1	Arbol de volante de un lado	33.1	Patas de engranaje	56.1	Tapa de paso para árbol de volante
11.2	Arbol de volante de dos lados	33.2	Soporte de torque	56.2	Tapa de paso para árbol hueco
12	Casquillo de deslizamiento para juego de apriete	33.2.1	Casquillo Megi	57.1-3	Tornillo cilíndrico
13	Lengüeta de ajuste	34	Tornillo cilíndrico	58	Tornillo de cáncamo
14	Lengüeta de ajuste	35	Filtro de purga	99	Motor
15.2	Rueda helicoidal	40	Anillo distanciador		
15.3	Rueda helicoidal con Arbol hueco	41.1	Anillo Nilos		

3.2 Engranaje de ruedas dentadas cilíndricas de sin fin y motor de engranaje de ruedas dentadas cilíndricas de sin fin

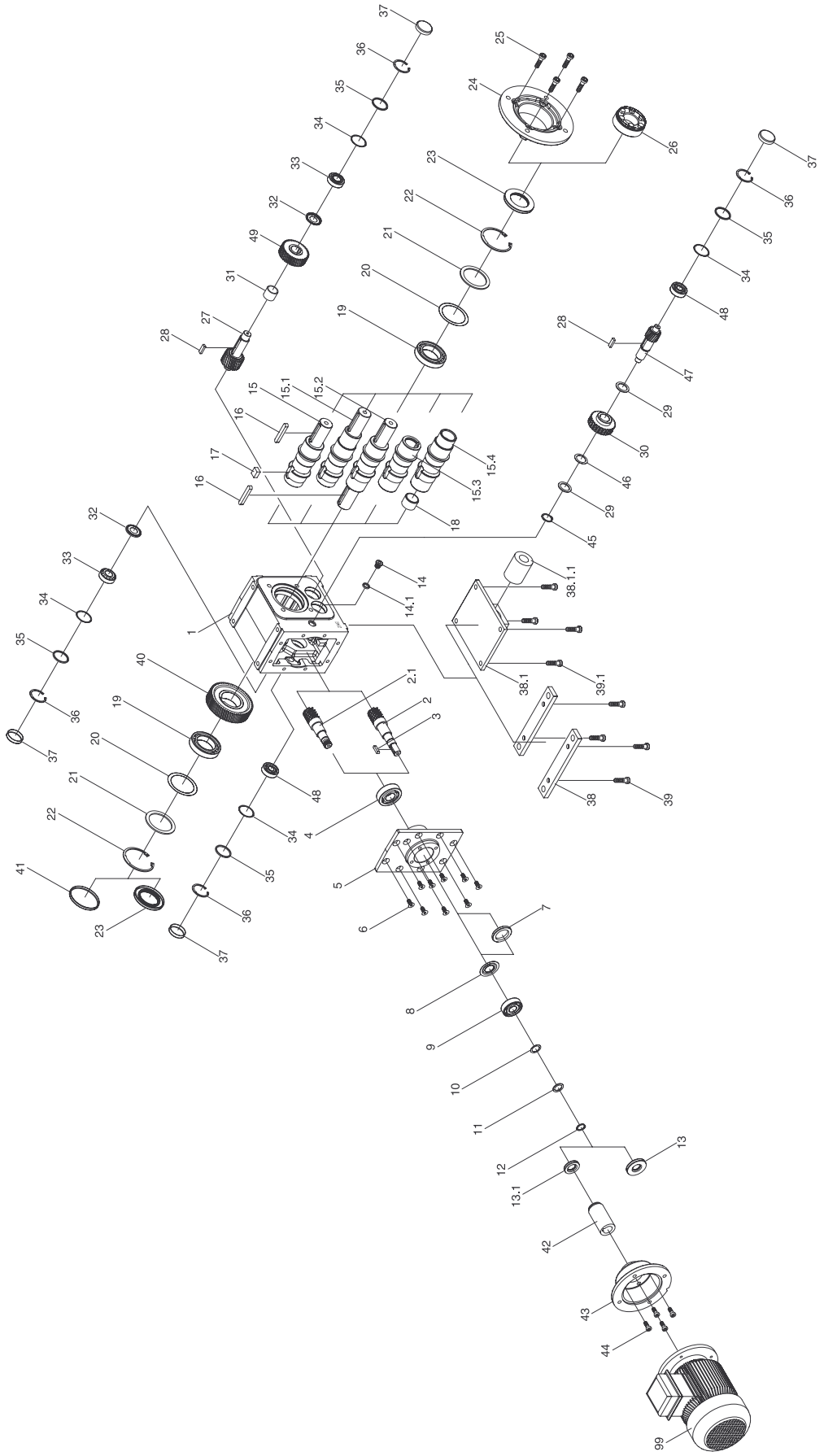
Se trata aquí de engranajes/ motores reductores de dos o tres patas, consistentes en un escalón de tornillo sin fin y uno o dos escalones de rueda dentada de conmutación siguiente.

Tipos E, M 012



Tipos E, M 012

1	Cárter	21	Tornillo cilíndrico
2	Arbol de motor de tornillo sin fin	22	Arbol de piñón
3	O-Ring	23	Placa de apoyo
4	Rodamiento de bolas oblícuo	24	Rueda helicoidal
5	Cuello de eje	25	Placa de apoyo
6	Tornillo cilíndrico	26	Cojinete de rodillos cónicos
7	Juego de arandelas de ajuste	27	Juego de arandelas de ajuste
8	Placa de apoyo	28	Placa de apoyo
9	Anillo de seguridad	29	Anillo de seguridad
10	Anillo de retén radial	30	Tapa de cierre
11.1	Arbol de volante de un lado	31	Tapa de cierre
11.2	Arbol de volante de un lado	32	Tornillo avellanado
11.3	Arbol de volante de dos lados	33.1	Pata de engranaje
11.4	Arbol hueco	33.2	Soporte de torque
12	Tapón roscado	33.2.1	Casquillo Megi
13	Lengüeta de ajuste	34.1	Tornillo cilíndrico
14	Lengüeta de ajuste	34.2	Tornillo cilíndrico
15	Cojinete ranurado de bolas	35	Rrueda dentada cilíndrica
16	Juego de arandelas de ajuste	36	Tapa de cierre
17	Placa de apoyo	37	Juego de embrague
18	Anillo de seguridad	38	Linterna de motor
19	Anillo de retén radial	39	Tornillo cilíndrico
20	Brida de cárter	99	Motor


37
36
35
34
33
32
49
31
27
28
25
24
26
23
22
21
20
19
15
15.1
15.2
16
17
16
15.4
15.3
18
32
33
34
35
36
37
40
19
20
21
22
41
23
1
14
14.1
2.1
2
3
48
34
35
36
37
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
13.1
42
43
44
99
45
29
46
30
29
47
28
48
34
35
36
37
38.1.1
38.1
39.1
38
39

Tipos E, M 112-513

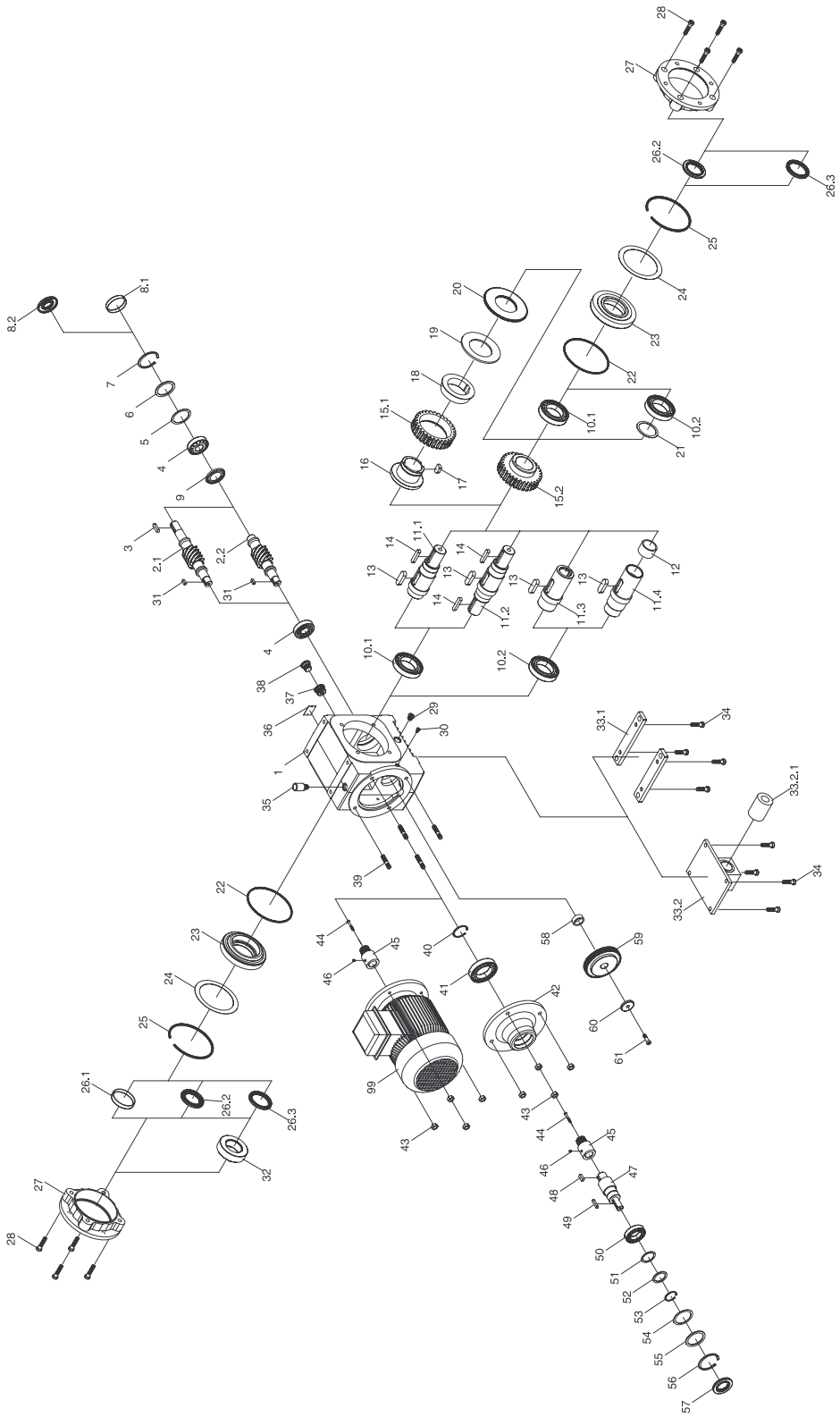
1	Cárter	25	Tornillo cilíndrico
2	Arbol de tornillo sin fin	26	Arandela de contracción
2.1	Arbol de motor de tornillo sin fin	27	Arbol de piñón
3	Lengüeta de ajuste	28	Lengüeta de ajuste
4	Rodamiento de bolas oblícuo	29	Placa de apoyo
5	Tapa de cárter	30	Rueda helicoidal
6	Tornillo avellanado	31	Caja
7	Anillo distanciador	32	Anillo Nilos
8	Anillo Nilos	33	Cojinete de rodillos cónicos
9	Rodamiento de bolas oblícuo	34	Juego de arandelas de ajuste
10	Juego de arandelas de ajuste	35	Placa de apoyo
11	Placa de apoyo	36	Anillo de seguridad
12	Anillo de seguridad	37	Tapa de cierre
13	Anillo de retén radial	38	Pata de engranaje
13.1	Anillo de retén radial	38.1	Soporte de torque
14	Tapón roscado	38.1.1	Casquillo Megi
15	Arbol de volante de un lado	39	Tornillo cilíndrico
15.1	Arbol de volante de un lado	39.1	Tornillo cilíndrico
15.2	Arbol de volante de dos lados	40	Rueda dentada cilíndrica
15.3	Arbol hueco	41	Tapa de cierre
15.4	Arbol hueco	42	Juego de embrague
16	Lengüeta de ajuste	43	Linterna de motor
17	Lengüeta de ajuste	44	Tornillo cilíndrico
18	Caja	45	Anillo de seguridad
19	Cojinete ranurado de bolas	46	Juego de arandelas de ajuste
19.1	Cojinete ranurado de bolas	47	Arbol de piñón
20	Juego de arandelas de ajuste	48	Cojinete ranurado de bolas
21	Placa de apoyo	48.1	Cojinete ranurado de bolas
22	Anillo de seguridad	49	Rueda dentada cilíndrica
23	Anillo de retén radial	99	Motor
24	Brida de cárter		

ANTRIEBS SYSTEME

3.3 Engranaje helicoidal de rueda dentada cilíndrica y motor de engranaje helicoidal de rueda dentada cilíndrica

Se trata aquí de engranajes/ motores reductores de dos escalones, consistentes en una rueda dentada cilíndrica con conmutación siguiente de escalón de tornillo sin fin .

Tipos GE, GM 050-125



Ex_BA_2003.fm

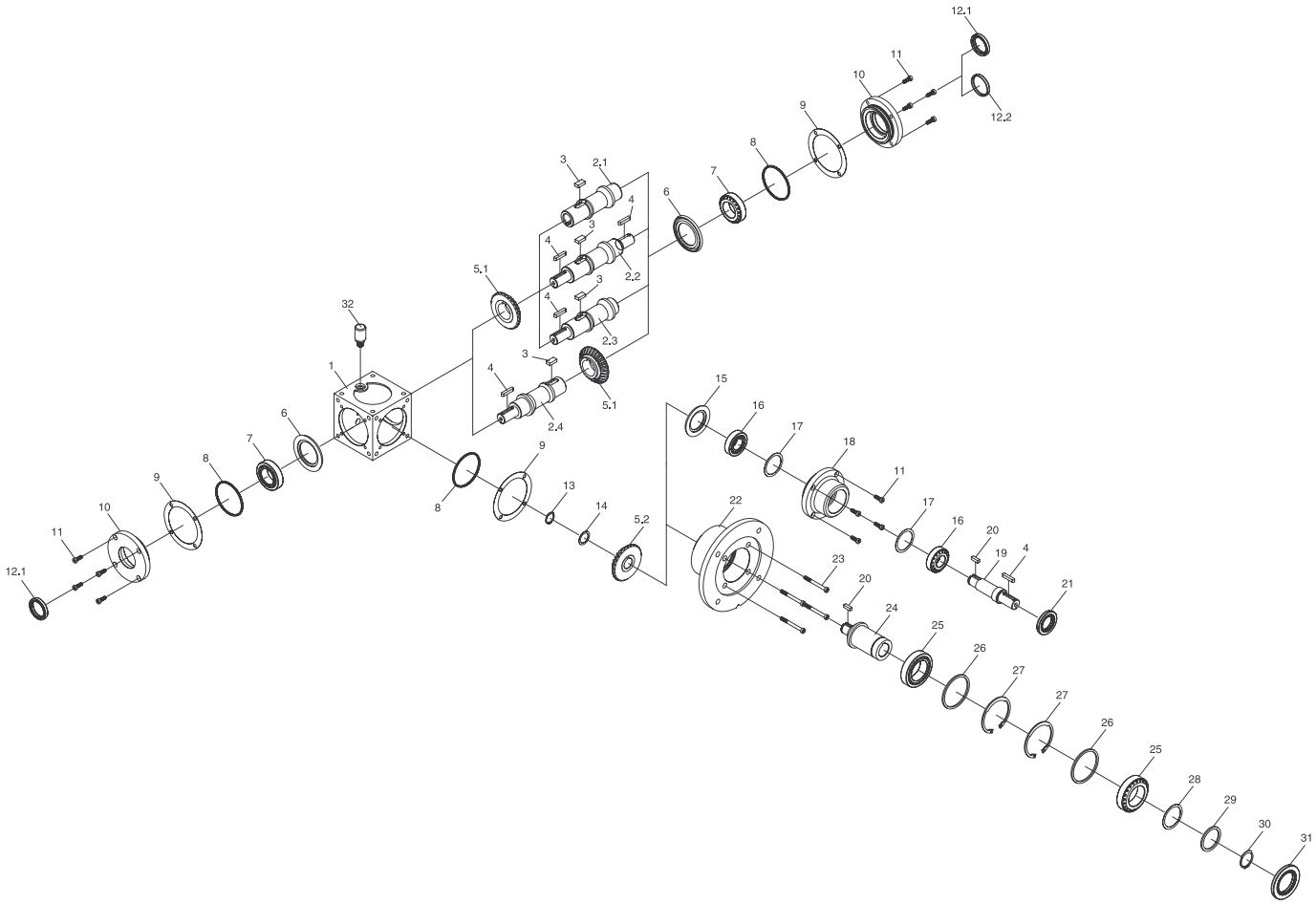
Tipos GE, GM 050-125

1	Cárter	19	Resorte de disco	40	Anillo de seguridad
2.1	Arbol de tornillo sin fin de dos lados	20	Anillo de ajuste	41	Cojinete ranurado de bolas
2.2	Arbol de tornillo sin fin de un lado	21	Arandela de ajuste	42	Cuello de eje
3	Lengüeta de ajuste	22	Anillo O	43	Tuerca exagonal
4	Cojinete de rodillos cónicos	23	Tapa de cárter	44	Tornillo cilíndrico
5	Juego de arandelas de ajuste	24	Juego de arandelas de ajuste	45	Piñón
6	Placa de apoyo	25	Anillo de retención	46	Varilla roscada
7	Anillo de seguridad	26.1	Tapa de cierre	47	Arbol de piñón
8.1	Tapa de cierre	26.2	Anillo de retén radial	48	Lengüeta de ajuste
8.2	Anillo de retén radial	26.3	Anillo de retén radial	49	Lengüeta de ajuste
9	Anillo Nilos	27	Brida F de cárter	50	Cojinete ranurado de bolas
10.1	Cojinete ranurado de bolas	28	Tornillo cilíndrico	51	Juego de arandelas de ajuste
10.2	Cojinete ranurado de bolas	29	Tapón roscado	52	Placa de apoyo
11.1	Arbol de volante de un lado	30	Tornillo cilíndrico	53	Anillo de seguridad
11.2	Arbol de volante de dos lados	31	Lengüeta de ajuste	54	Juego de arandelas de ajuste
11.3	Arbol hueco	32	Juego de apriete	55	Placa de apoyo
11.4	Arbol hueco para juego de apriete	33.1	Patas de engranaje	56	Anillo de seguridad
12	Casquillo de deslizamiento para juego de apriete	33.2	Soporte de torque	57	Anillo de retén radial
13	Lengüeta de ajuste	33.2.1	Casquillo Megi	58	Caja
14	Lengüeta de ajuste	34	Tornillo cilíndrico	59	Rueda dentada cilíndrica
15.1	Rueda helicoidal para acoplamiento de resbalamiento	35	Filtro de purga	60	Disco de cierre
15.2	Rueda helicoidal	36	Letrero de advertencia	61	Tornillo cilíndrico
16	Cubo de embrague	37	Tapón roscado	99	Motor
17	Lengüeta de ajuste	38	Tapón roscado		
18	Anillo cónico	39	Espárrago		

3.4 Engranaje cónico y motor de engranaje cónico

Se trata aquí de engranajes cónicos/ motores de engranaje cónico de un escalón.

Tipos W, MW 088-260



1	Cárter	15	Anillo Nilos
2.1	Arbol hueco	16	Cojinete de rodillos cónicos
2.2	Arbol de volante de dos lados	17	Juego de arandelas de ajuste
2.3	Arbol de volante de un lado	18	Cuello de eje
2.4	Arbol de volante de un lado	19	Arbol de piñón
3	Lengüeta de ajuste	20	Lengüeta de ajuste
4	Lengüeta de ajuste	21	Anillo de retén radial
5.1	Rueda cónica	22	Linterna
5.2	Piñón cónico	23	Tornillo cilíndrico
6	Anillo Nilos	24	Arbol de piñón
7	Cojinete de rodillos cónicos	25	Cojinete de rodillos cónicos
8	Anillo O	26	Placa de apoyo
9	Arandela de ajuste	27	Anillo de seguridad
10	Tapa de paso	28	Juego de arandelas de ajuste
11	Tornillo cilíndrico	29	Placa de apoyo
12.1	Anillo de retén radial	30	Anillo de seguridad
12.2	Tapa de cierre	31	Anillo de retén radial
13	Anillo de seguridad	32	Filtro de purga
14	Juego de arandelas de ajuste		

4. Estado de suministro y garantía

Todos los engranajes ZAE, motores reductores ZAE y juegos de ruedas helicoidales son sometidos a un control final antes del despacho y examinados conforme a los datos de pedido. Los engranajes y motores reductores son suministrados con una imprimación de dos componentes en a base de epósido en RAL 7035 (gris luminoso) y una carga de aceite, esto es, en tanto no sea confirmado nada en contra.

El filtro de purga y el embrague (solo en los tipos M y DM sin motor) son suministrados sueltos, como adjunto.

Los diferentes juegos de ruedas suministrados son dotados antes del embalaje con una protección anticorrosiva.

Durante el lapso de la garantía, los engranajes ZAE solo podrán abrirse con nuestra aprobación expresa, de lo contrario se extinguirá todo derecho de garantía.

En principio deben tenerse en cuanta todas las observaciones para el empleo de engranajes y motores reductores en el sector de atmósferas de gas y polvo (ver 6.7, 7.5, 8.2 y 9.3), también bajo el punto de vista de un servicio seguro en un ambiente normal, así como también para conservación de la garantía.

5. Transporte y almacenamiento

Controle Ud. el suministro inmediatamente después de la recepción en cuanto a daños de transporte e integridad. Si se constaran daños, debe confeccionarse entonces una declaración de daños en presencia del transportador. Para fines de aclaración del procedimiento a seguir, póngase después lo más rápidamente posible en contacto con nuestro Servicio Técnico (Tel. N°, ver última página de cubierta).

Si el engranaje o el motor reductor hubieran de almacenarse de momento, el local de almacenamiento deberá ser entonces seco y sin grandes oscilaciones de temperaturas, esto es, para evitar la formación de agua de condensado y la consecuente formación de corrosión.

6. Montaje y puesta en marcha

Por principio, los trabajos en los engranajes y motores reductores deben ser hechos exclusivamente por personal técnico calificado.

Si durante la instalación se presentaran dudas o problemas, rogamos entonces ponerse en contacto con nuestro Servicio Técnico (Tel. N°, ver última página de cubierta).

Al instalar los engranajes ZAE y motores reductores ZAE debe prestarse siempre atención a que queden libremente accesibles las armaduras de aceite, como purga, control y descarga. Debe tenerse en cuenta también una circulación suficiente del aire de refrigeración. El engranaje debe montarse en la posición de servicio solicitada, pues únicamente así estarán garantizadas la lubricación y la ventilación adecuadas en el servicio.

Conforme a las disposiciones legales deben ser aseguradas por el usuario todas las partes rotativas contra eventuales roces por descuido.

6.1 Engranaje y motor reductor con extremo de árbol libre

En el montaje de accionamientos ZAE con extremo de árbol libre debe asentarse el engranaje juntamente con la máquina a accionar sobre un fundamento adecuado. Los accionamientos embridados pueden embridarse directamente en la máquina a accionar.

En interés de la seguridad de servicio y de una marcha silenciosa, los ejes deben ser ajustados muy esmeradamente. Deben evitarse las tensiones en el cárter y en el árbol. Para compensar pequeñas aberraciones de montaje se recomienda el empleo de embragues compensadores.

6.2 Engranaje y motor reductor con árbol hueco

Los accionamientos ZAE con árbol hueco pueden insertarse directamente en el árbol de la máquina a accionar. La mejor forma de obtener una determinación axial es por medio de una arandela final y su tornillo, esto, siempre y cuando que no se emplee una arandela de contracción.

Debe prestarse atención a que la superficie de fijación quede exactamente a escuadra con el eje de la máquina a accionar. De lo contrario, los rodamientos de engranaje sufrirían una carga adicional y eventualmente fallarían prematuramente. El momento de reacción equivalente al momento de salida puede ser absorbido con un soporte ZAE de torque. Para evitar esfuerzos de flexión adicionales debe ordenarse siempre el soporte de torque en el lado del engranaje de la máquina.
Debe evitarse de cualquier modo una fijación directa del engranaje a la placa de fundamento con asiento simultáneo del árbol de la máquina en las inmediaciones del engranaje.
Con arandela de contracción no apretar nunca los tornillos de apriete antes de estar enroscado el árbol, ya que, de lo contrario podría producirse una deformación del árbol hueco.

6.3 Alzar embragues u otros componentes

Si han de montarse embragues, catalinas, ruedas dentadas o poleas de correas o similares, deben alzarse entonces en caliente o con ayuda del centraje de rosca y un tornillo. Debe procurarse un seguro axial.
El dentado del embrague ZAE debe dotarse antes del montaje con la grasa indicada para el caso.

No montar nunca piezas adicionales sobre los árboles, ya que, de lo contrario, podrían deteriorarse los flancos de dientes, los cojinetes antifricción y los anillos de seguridad.

6.4 Puesta en marcha con engranajes helicoidales y derivaciones

Todos los engranajes helicoidales ZAE, las derivaciones y los motores reductores ZAE van dotados de fábrica de un lubricante sintético, esto es, siempre y cuando no haya sido confirmada otra cosa distinta. Si, a solicitud, es suministrado un engranaje sin carga de aceite, deberá ser cargado entonces con una calidad de aceite conforme a la placa indicadora de tipo. Si se emplean aceites minerales, debe tenerse encuenta entonces las mermas de rendimiento. Si se emplea otra calidad, rogamos consultarnos previamente. El nivel correcto del aceite es cuando el aceite sale por el tornillo de control de aceite (tamaños 100 hasta 315).
Las cantidades correctas de lubricante pueden verse en la Tabla de lubricantes, bajo el punto 7.3 .

En todos los engranajes cargados con lubricante de fábrica debe sustituirse el tapón roscado por el filtro de purga adjunto, el cual debe estar libre de impurezas. Una purga atascada trae como consecuencia un aumento de la presión interior y, bajo determinadas circunstancia puede inducir a faltas de hermeticidad. En los engranajes suministrados sin carga de aceite va ya montado el filtro de purga. El tamaño constructivo 040 es suministrado para todas las posiciones de servicio en ejecución cerrada, sin filtro de purga.

Todo engranaje ZAE y todo juego de rueda helicoidal ZAE deben dejarse funcionar primeramente algún tiempo en vació y después dejarlo durante varias horas a una carga de aprox. el 50%. Si no fuera posible un servicio en carga parcial, debe pararse entonces el engranaje al alcanzar una temperatura de aceite de aprox. 85 °C hasta 90 °C durante varias veces. Una buena adaptación

es decisiva para la capacidad de rendimiento y la vida útil del engranaje. Los rendimientos indicados solo pueden alcanzarse con los engranajes ZAE y los juegos de ruedas helicoidales bien adaptados.

6.5 Puesta en marcha con engranajes de rueda cónica

Todos los engranajes ZAE de rueda cónica van de fábrica cargados con lubricante mineral, esto es, siempre y cuando que no se haya confirmado otra cosa distinta. Si a solicitud ha sido suministrado un engranaje sin carga de aceite deberá cargarse entonces con una calidad de aceite equivalente a la placa indicadora de tipo. Los tamaños de engranajes 088 y hasta un número de revoluciones de n1 = 1500min^{-1} llevan de fábrica una cargar de lubricante sintético. Los tamaños constructivos 110 hasta 260 van equipados con un tornillo de control de nivel para controlar el nivel del aceite.
Las necesarias cantidades de lubricante pueden versa en la Tabla de lubricantes, bajo el punto 7.3.

En todos los engranajes cargados de fábrica con lubricante debe cambiarse primeramente tapón roscado por el filtro de purga adjunto, el cual debe estar libre de impurezas. Una purga atascada tiene como consecuencia un aumento de la presión interior y, bajo determinadas circunstancias, puede inducir a faltas de hermeticidad. En los engranajes suministrados sin carga de aceite va montado ya el filtro de purga. El tamaño de engranaje 088 para revoluciones de accionamiento de hasta n1 = 1500min^{-1} va cargado con lubricante sintético y es suministrado sin filtro de purga.

6.6 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica y el mantenimiento de un accionamiento eléctrico deben ser hechos por personal técnico electricista y mediante acatamiento de las prescripciones vigentes sobre prevención de accidentes e instalaciones. Debe impedirse la reconexión por descuido de la red durante los trabajos en los elementos conductores de tensión por medio de medidas adecuadas.

Una compensación de potencia (puesta a tierra) debe hacerse siempre. La tensión de red y la frecuencia existentes deben coincidir con los datos de la placa de características del motor reductor ZAE. Los esquemas de conexión, tanto para la conexión del motor, como para los frenos se hallan en la caja de bornes.

6.7 Montaje y Puesta en marcha en zona EX

Cárter y fijación
Las fijaciones del engranaje en el cárter, así como las patas del engranaje, bridas de fijación y soportes de torque (mayormente con elementos de compensación de elastómero) están concebidos de forma tal que las fuerzas exteriores en servicio nominal pueden ser absorbidas con una seguridad suficiente. Preste atención a que la fijación se hecha sin tensiones, con orientación los momentos de apriete usuales para pitón roscado (ver Tabla), para que no pueda desprenderse durante el servicio.

Tonillo	MA [Nm]
M5	4,8
M6	8,3
M8	20
M10	40
M12	69
M16	170
M20	340
M24	590
M30	1200

Al hacer el montaje, controle la pared del cárter y los controles de nivel de aceite en cuanto a fijación y asegúrese además de que la descarga electroestática cuenta con una puesta a tierra correcta.

Lubricación
Antes de la Puesta en marcha debe controlarse el nivel de aceite en el engranaje y cerciorarse de que el engranaje cuenta con suficiente lubricante. El servicio sin lubricante induce directamente a la caída toral del engranaje.
La cantidad de aceite depende de la posición de servicio. Si se cambia la posición de servicio es indispensable entonces corregir la cantidad de aceite en base al Capítulo 7.
No mezclar nunca clases de aceite distintas. Si no se dispusiera de la clase de aceite deseada, deberá cambiarse entonces el aceite completamente por una clase de aceite alternativa, en base a la Tabla, bajo el punto 7.3.

Purga
Las purgas están concebidas de forma tal que la presión interior en el cárter no llega a exceder los valores admisibles. Con su funcionamiento contribuyen a que las temperaturas superficiales de 135 °C no puedan ser excecidas bajo condiciones de empleo admisibles. Se emplean como purgas válvulas y filtros de acero.
La posición de la purga está definida y depende de la posición de servicio. Una modificación de la posición de servicio puede dejar sin funcionamiento a la purga y ocasionar daños.
La desaparición de una purga prevista únicamente podrá tener lugar después de aclarar las condiciones exactas de servicio y de consultar con ZAE.

En el montaje debe prestarse atención a no deteriorar la purga o que el polvo o la suciedad puedan perturbar su funcionamiento. Una purga defectuosa puede ocasionar la subida de la presión interna del cárter y, con ello, un aumento de la temperatura, lo cual puede dar lugar a averías.

En los engranajes/ motores reductores, suministrados con carga de aceite, la purga va cerrada en estado de suministro. El Tapón roscado debe quitarse antes de la Puesta en marcha y sustituirse por la purga suministrada suelta.

Punto de obturación
Controlar todos los puntos de obturación dinámicos entre las superficies radiales y los bordes de obturación inmediatamente después de la Puesta en marcha, en cuanto a hermeticidad y limpieza.

Rodamientos
A causa de errores de montaje del engranaje pueden producirse considerable fuerzas adicionales en loe cojinetes antifricción para las cuales no están previstos los puntos de soporte. A consecuencia de esas fuerzas adicionales pueden fallar los rodamientos prematuramente.
Por tanto, debe prestarse atención a que las uniones de árbol queden alineados entre sí. Los ruidos inusuales y las altas temperaturas pueden ser causa de rodamientos con tensiones.

Arboles y empalmes
A causa de un montaje defectuoso pueden verse cargados los árboles de cambio de velocidades con adicionales esfuerzos de torsión, transversales o longitudinales. Los árboles pueden romperse. Por tanto, preste atención a que el montaje sea hecho correctamente.
En las uniones de unión no positiva árbol-cubo debe procurarse que las uniones no queden con juego excesivo o errores de alineación inadmisibles. Pueden producirse daños a causa de esfuerzos por choque, corrosión por fricción o fuerzas adicionales, las cuales pueden tener como consecuencia un fallo de la unión. Los ejes nervados y las lengüetas de ajuste deben lubricarse antes del montaje, para evitar desgaste por corrosión de fricción y un fallo prematuro.

En las uniones no positivos árbol-cubo es decisivo el acatamiento de tolerancias, calidades de superficie y un punto de junta libre de grasa. En las uniones adhesión-encogimiento debe emplearse un adhesivo adecuado.
ZAE es responsable de la ejecución correcta de esos empalmes en el interior del engranaje; procure hacer una ejecución correcta de las uniones exteriores.

Acoplamientos de motor ZAE
En el montaje de los acoplamientos de motor ZAE deben evitarse un juego excesivo y aberraciones de alineamiento inadmisibles. A causa de esto pueden producirse daños por esfuerzos por choque, corrosión por fricción o fuerzas adicionales, lo que traería como consecuencia un fallo del embrague. **Debe procurarse además que antes del montaje los acoplamientos sean dotados de la grasa prescrita.**

Acoplamiento de resbalamiento
Engranajes con acoplamiento de resbalamiento son suministrados con ajuste previo de fábrica del momento de resbalamiento. Es posible un reajuste del momento de resbalamiento. El resbalamiento duradero debe evitarse mediante mecanismos de desconexión (ver también 7.5).

Juegos de apriete y arandela de contracción
Deben evitarse ranuras abiertas < 3mm en las zonas atornilladas. En caso de uniones de juegos de apriete no positivos y de arandelas de contracción es decisivo el acatamiento de las tolerancias, calidades de superficies y superficies de montaje libres de aceite. Los tornillos del juego de apriete y de arandela de contracción deben apretarse correctamente con el momento de giro prescrito.
Deben evitarse los roces del juego de apriete y de la arandela de contracción con los elementos constructivos fijos.

Motores y motores de freno
Un motor eléctrico montado para la categoría 2G y 2D debe ir dotado por parte del fabricante de Declaración de conformidad y Certificado de homologación CE.
Para evitar averías en cojinetes, árboles y acoplamientos deben contar todos los motores con aberraciones reducidas de marcha circular y planar conforme a la norma DIN 42955 - R. El montaje tiene lugar en base a las Directivas de montaje. Una compensación de potencia (puesta a tierra) es indispensable.

Frenos
Un freno acoplado de accionamiento eléctrico debe estar previsto por parte del fabricante para la categoría 2G y 2D con la Declaración de conformidad y el Certificado de homologación CE.
El freno y otros elementos acoplados están dimensionados de forma tal que pueden excluirse excluirse esfuerzos mecánicos y térmicos en servicio nominal. El usuario debe evitar el roce permanente de los forros del freno.

Embragues empleados por el usuario
Los embragues de accionamiento eléctrico para la categoría 2G y 2D deben estar dotados por parte del fabricante con la Declaración de conformidad y el Certificado de homologación CE.
Los embragues mecánicos deben ser suministrados con la Declaración de conformidad.
El usuario debe cerciorarse de que no exista roce alguno con los elementos constructivos existentes y que la masa de ranuras sea suficientemente grande en las zonas de polvo (> 3mm). Los cubos de embrague deben asegurarse axialmente, evitando errores de alineamiento de los ejes. Los embragues deben montarse de acuerdo a los datos del fabricante.

Engranaje de tracción
Los engranajes de tracción (cadenas, correas planas, embridadas, redondas, trapezoidales y dentadas) deben ser suministradas con la correspondiente Declaración de conformidad para la categoría 2G y 2D y con el Marcaje CE.
Para evitar descargas electromagnéticas, las correas deben estar confeccionadas con material conductivo. Cerciórese de que no pueda producirse roce alguno con elementos constructivos existentes y que la masa de ranuras sea suficientemente grande en las zonas de polvo (> 3mm). Las catalinas y las poleas de correa deben asegurarse axialmente. Las fuerzas axiales no deben exceder la cuantía para el engranaje. Deben evitarse los errores de alineamiento de árboles, catalinas y poleas de correas.
Los engranajes de tracción deben montarse de acuerdo a los datos del fabricante.

Engranajes previos o subsiguientes

Los engranajes previos o subsiguientes del engranaje ZAE deben ser suministrados con la correspondiente Declaración de conformidad para la categoría 2G y 2D y dotados con el Marcaje CE.

Para las marchas circular y planar del árbol deben satisfacerse los mismos requerimientos que para los motores eléctricos. Los árboles de cambio de velocidades deben montarse alineados y libres de tensiones. Las fijaciones de empalmes deben apretarse con los momentos de apriete prescritos y asegurarse contra un aflojamiento por descuido. Los engranajes deben montarse conforme a los datos del fabricante.

Catalinas

Las catalinas montadas en los árboles de cambio de velocidades deben estar dimensionadas con suficiente seguridad. La calidad del material y de la confección deben responder a los requerimientos. El usuario deberá procurar una lubricación suficiente.

Es necesario además procurar que no pueda producirse roce alguno con los elementos constructivos existentes y que la masa de ranuras sea suficientemente grande en las zonas de polvo (> 3mm). Las catalinas deben asgurarse axialmente. Las fuerzas axiales no deben exceder la cuantía admisible. Deben evitarse los errores de alineamiento de árboles y catalinas.

Ventiladores

Los ventiladores previstos de serie para los engranajes helicoidales ZAE, consistentes en caperuza de ventilador y polea de ventilador, a causa de los materiales empleados, no están permitidos para las zonas EX. Si, por razones de límites térmicos fuera necesario un ventilador, ZAE ofrece soluciones especiales para la zona EX.

En los engranajes con ventiladores asegúrese indispensablemente de que las poleas de los ventiladores no rocen en ninguna parte y lleguen a producir chispas.

Antes de Puesta en marcha definitiva en sector EX deberá hacerse siempre una marcha de prueba de la máquina/ instalación, donde deberá prestarse atención a las temperaturas, fugas admisibles y ruidos extraños. Esa marcha de prueba deberá extenderse a lo largo de cuatro horas y tener lugar bajo condiciones reales de servicio.

7. Servicio

7.1 Lubricación de engranajes helicoidales y derivaciones

Dado que especialmente en los engranajes helicoidales el grado de efectividad y la vida útil dependen en gran medida de la calidad del aceite empleado, recomendamos cargar exclusivamente las calidades de aceite indicadas en la placa de características del engranaje o en las Tablas de lubricantes.
En un engranaje ZAE concebido para lubricación sintética, al hacer el cambio de aceite, no deberá emplearse aceite mineral. Lo cual es válido también para el caso inverso.

Para cambiar a otro tipo de lubricante recomienda ZAE enjuagar el engranaje con el nuevo lubricantes antes de cargar éste nuevo lubricante.

No deben mezclarse los lubricantes sintéticos con los lubricantes minerales. Tampoco deben mezclar los lubricantes sintéticos unos con otros. Al hacer la carga deberá prestarse atención a la limpieza - eventualmente emplear un filtro o coladera fina. Se alcanza el nivel de aceite correcto cuando comienza a salir aceite del tornillo de control de aceite (tamaño 100 hasta 315). La profundidad de inmersión del juego de ruedas helicoidales (niveles de aceite) pueden verse en Pág. 24. Las cantidades de lubricante pueden verse en la Tabla de lubricantes, en Capítulo 7.3.

Las temperaturas ambiente elevadas son tenidas en cuenta mediante el empleo del factor de temperatura de servicio fT. Los tipos de engranajes D y DM tienen cámaras de lubricación separadas y pueden, por tanto, emplearse diferentes viscosidades de aceite a partir del tamaño constructivo 100. Para la lubricación de los acoplamientos dentados y cojinetes antifricción deben emplearse grasas litiojabonosas. No está permitido mezclar jabones diferentes.

7.1.1 Carga de aceite sintético

Los engranajes ZAE que llevan carga de aceite sintético pueden trabajar bajo condiciones normales de servicio durante largo tiempo sin cambio de aceite – El cambio de aceite es recomendable después de aprox. 15.000 horas de servicio o a más tardar, después de cinco años de servicio.
A largos intervalos de tiempo debe controlarse el engranaje en cuanto a pérdida de aceite. Si fuera necesario recargar, deberá emplearse entonces un lubricante sintético, conforme a la placa de características. De acuerdo al número de revoluciones se requieren diferentes viscosidades de aceite.

Los aceites sintéticos para engranajes indicados en la Tabla de lubricantes ofrecen altos rendimientos, actúan como reductores de fricción, tienen muy buen comportamiento de viscosidad-temperatura y ofrecen una excelente protección contra el desgaste. Se caracterizan además por una excelente resistencia al envejecimiento. Los aceites sintéticos pueden ser empleados en una gama de temperaturas de -30 °C hasta +140 °C. Bajo condiciones extremas se requieren juntas de calidad especial. La elección de las calidades de aceite tiene lugar por medio de las revoluciones del árbol de tornillo sin fin:

Revoluciones del árbol de tornillo sin fin (min^{-1})		**Calidad de aceite**
de	hasta/a	
1.500	3.000	PG 220
300	1.500	PG 460
	300	PG 680

7.1.2 Carga de aceite mineral

En los engranajes ZAE con lubricación mineral debe hacerse el primer cambio de aceite después de aprox. 150 horas de servicio. Después de descargar el aceite usado en estado caliente se hace un enjuague con un aceite limpio fluido de las mismas características. Los siguientes cambios de aceite deben hacerse a intervalos de entre 3.000 hasta 4.000 horas de servicio o, como máximo, a los 18 meses.

Los aceites minerales indicados en la Tabla de lubricantes contienen aditivos activos para aumentar la resistencia al envejecimiento, la protección anticorrosiva y para mejorar el comportamiento en campos de fricciones mixtas, conforme a los requerimientos mínimos de la norma DIN 51517/3.

Revoluciones del árbol de tornillo sin fin (min^{-1})		**Calidad de aceite**
de	hasta/a	
2.000	3.000	CLP 220
1.000	2.000	CLP 320
300	1.000	CLP 460
	300	CLP 680

7.1.3 Cantidades de lubricante y niveles de aceite

Cantidad de lubricante en litros (dm^3)

Tipo E y M

	Posición de servicio			
Tamaño	**1**	**2**	**3 + 4**	**5 + 6**
040	0,2	0,25	0,2	0,2
050	0,3	0,6	0,45	0,45
063	0,6	1,1	0,7	0,8
080	1,0	2,1	1,4	1,6
100	1,6	4,2	3,4	2,8
125	2,6	7,0	5,0	4,1
160	4,3	15,0	9,5	8,4
200	8,0	28,0	18,0	16,0
250	14,0	44,0	28,0	22,0
315	19,0	–	–	45,0

	Posición de servicio				
Tamaño	**1**	**2**	**3**	**4**	**5 + 6**
012	0,85	0,85	0,85	0,85	1,1
112/113	1,4	2,0	1,9	1,6	2,4
212/213	3,5	3,8	3,6	3,8	4,1
312/313	5,2	6,0	5,2	5,2	8,0
512/513	17,0	19,0	19,0	18,0	25,0

Tipo D y DM

Aquí, según la posición de servicio, deben sumarse las cantidades de los escalones primero y segundo.

Tipo GE y GM

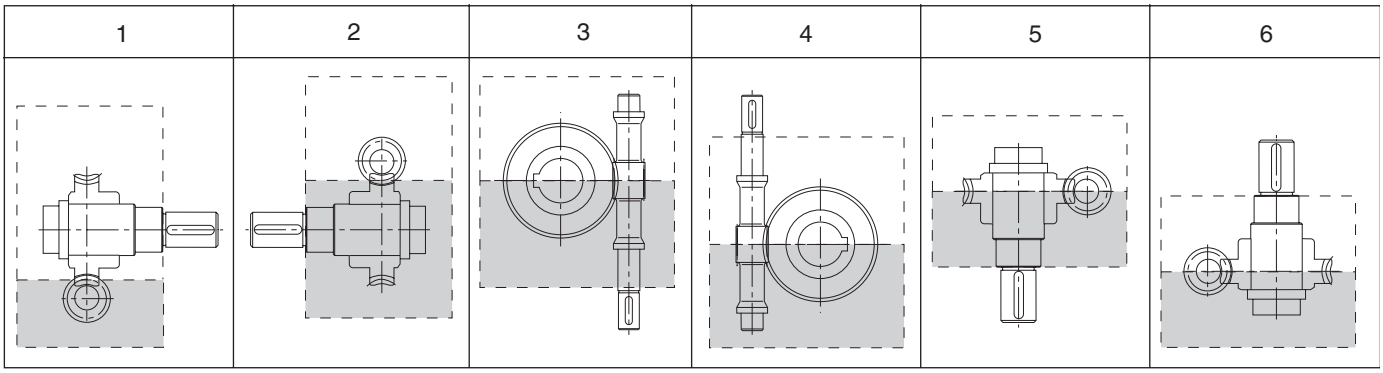
	Posición de servicio			
Tamaño	**1**	**2 + 3**	**4**	**5 + 6**
050	0,5	1,0	1,0	0,8
063	0,8	1,5	1,8	1,2
080	1,3	2,5	3,2	2,0
100	2,5	5,5	6,9	3,75
125	4,3	8,2	8,9	5,5

Las cantidades de lubricante mencionadas son válidas para la posición de servicio y engranajes para los cuales es necesaria la mayor cantidad de aceite. Pero, para la cantidad correcta de aceite es siempre decisivo el tornillo de control de aceite; por él debe controlarse el nivel correcto del aceite.

Nivel de aceite del juego de ruedas helicoidales

La siguiente Tabla muestra los niveles de aceite recomendados para la lubricación lubricación por inmersión. Procure siempre una lubricación suficiente del cojinete que va por encima del nivel del aceite.

Nivel de aceite en el engranaje con lubricación por inmersión:

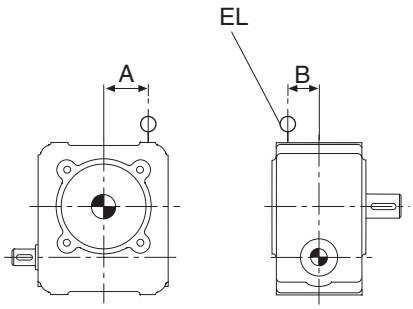
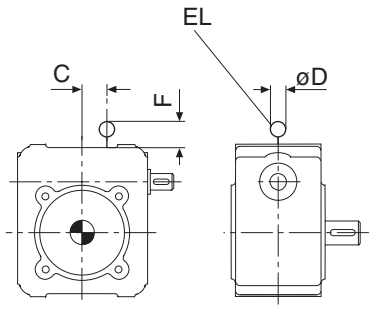
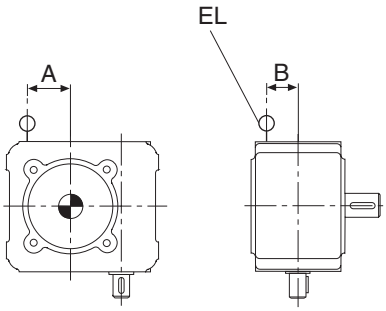
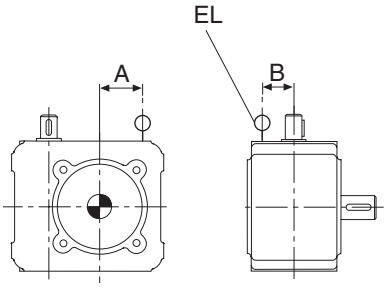
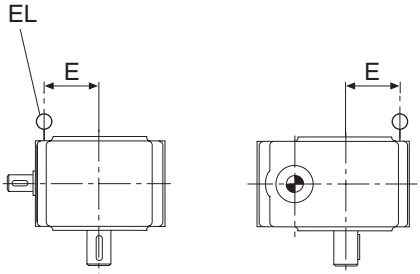
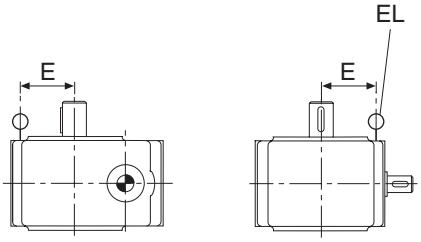


Cantidad mínima de aceite requerida
Para prevenir un envejecimiento prematuro a causa de suciedad y calentamiento del aceite del engranaje, no deberían excederse por defecto las siguientes cantidades de aceite en la lubricación por inmersión:

Tamaño del juego de ruedas	Cantidad mínima de aceite en el engranaje dm^3	Tamaño del juego de ruedas	Cantidad mínima de aceite en el engranaje dm^3
040	0,2	**125**	2,5
050	0,3	**160**	4,25
063	0,5	**200**	7,6
080	0,9	**250**	13,0
100	1,5	**315**	19,0

7.1.4 Disposición del filtro de purga y las armaduras del aceite

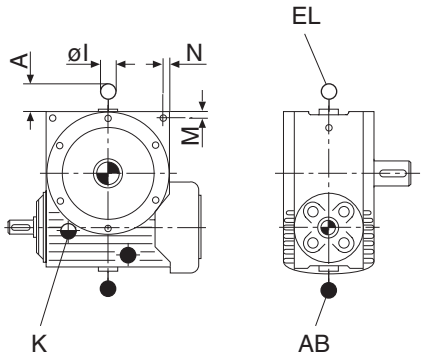
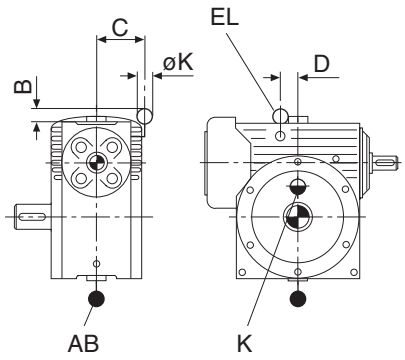
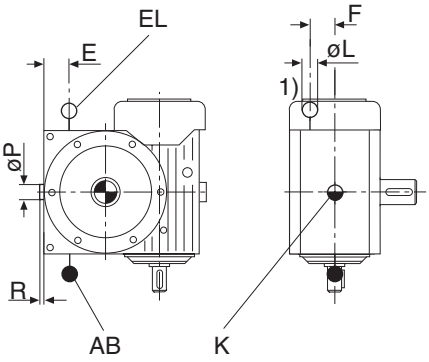
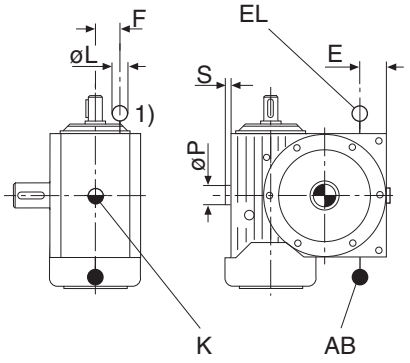
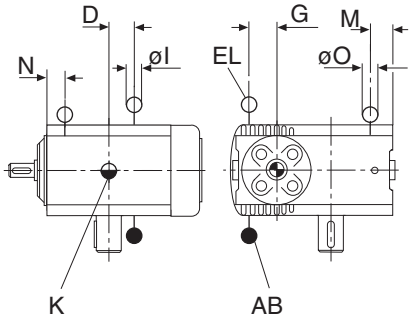
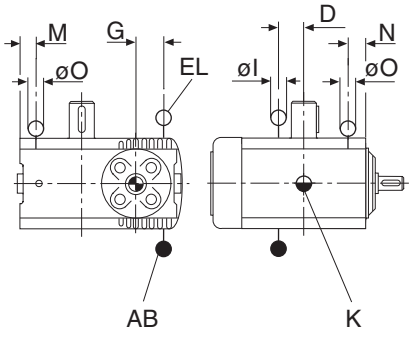
Engranajes helicoidales y motores de engranaje helicoidal

Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

Tamaño	A	B	C	D	E	F
040	–	–	–	–	–	–
050	50	20	33	22	58	25
063	62,5	27,5	37	22	67	25
080	77,5	32,5	57	22	82	25

Tamaño constructivo 040 sin purga
EL = filtro de purga

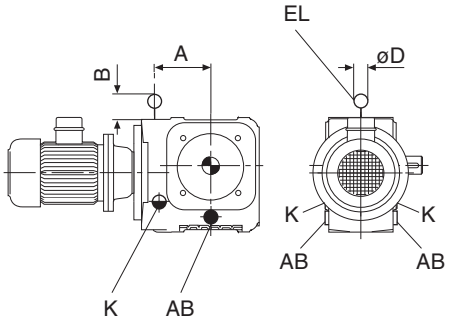
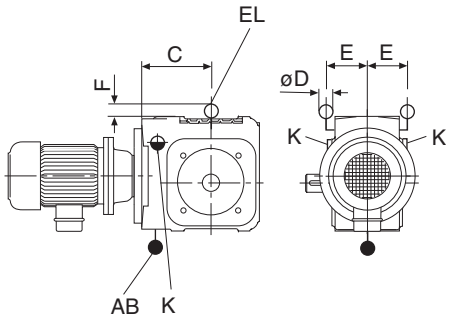
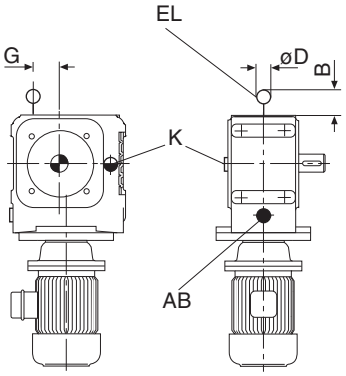
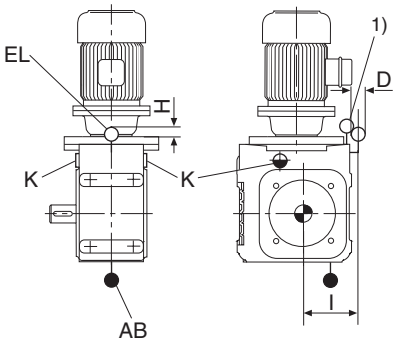
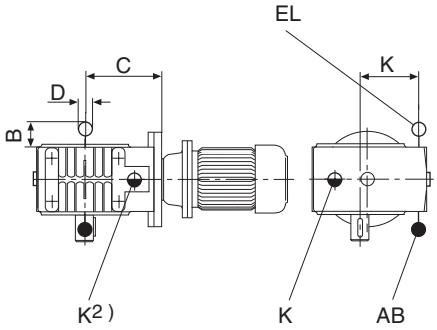
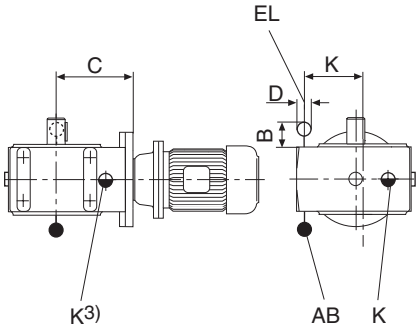
Engranajes helicoidales y motores de engranaje helicoidal

Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

Tamaño	A	B	C	D	E	F	G	ØI	ØK	ØL	M	N	ØO	ØP	R	S
100	32	40	110	–	33	52	–	28	28	28	43	14	22	26	5,5	2,5
125	30	37	140	–	35	55	–	45	28	28	45	18	22	32	6,0	2,0
160	39	42	130	–	60	68	–	45	45	28	55	20	22	39	7,0	2,0
200	39	41	150	–	110	84	–	45	45	28	65	25	22	39	7,0	2,0
250	39	35	160	125	100	90	113	45	45	45	–	–	–	39	–	–
315	39	–	–	135	–	–	118	45	–	–	–	–	–	39	4,0	–

EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel
1) = Frente a derivación / lado de la fijación

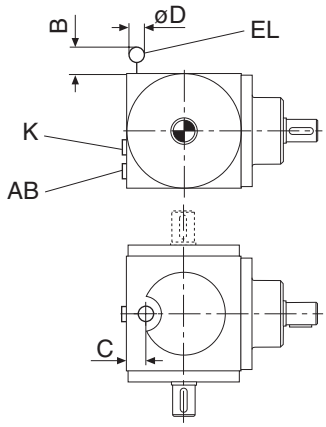
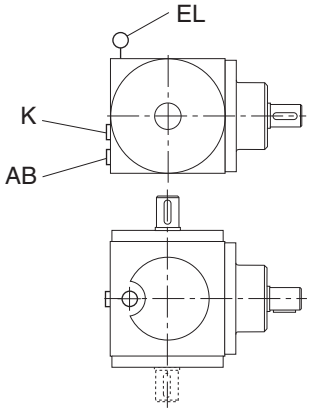
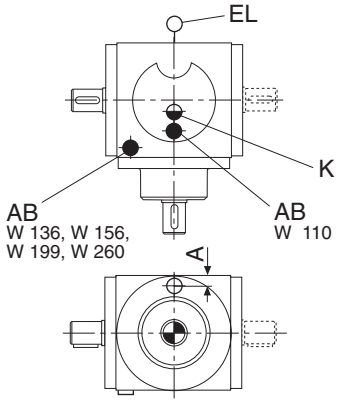
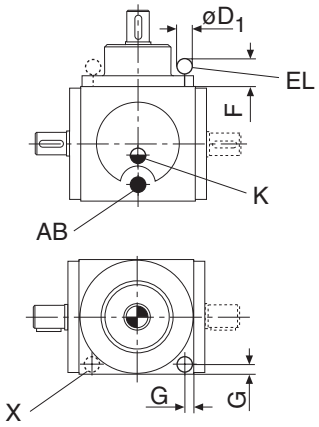
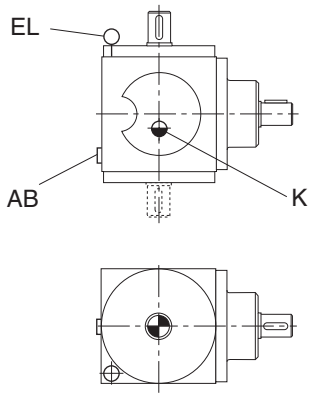
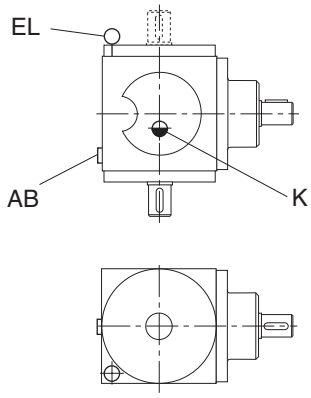
Ruedas dentadas cilíndricas y motores de engranaje helicoidal

Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

Tamaño	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
050	98	23	116	20	62	6	25	10	80	78
063	105	23	123	20	69,5	6	35	10	92	93
080	126,5	23	149,5	20	79,5	7	42,5	5	111,25	124
100	155	30	184	28	112	18	33	27	140	142
125	188,5	30	215	28	122	21	55	30	161	190

EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel
1) Ventilación en S.3 posible en ejecución especial
2) En S. 1 in Ejecución especial posible
3) Opcionalmente en S. 2 o S. 4

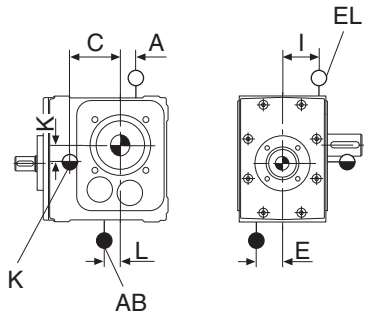
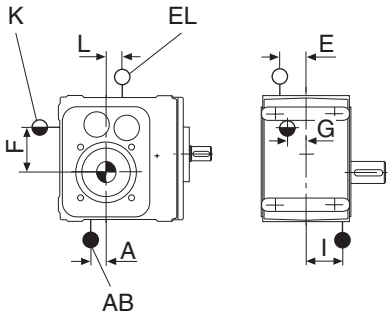
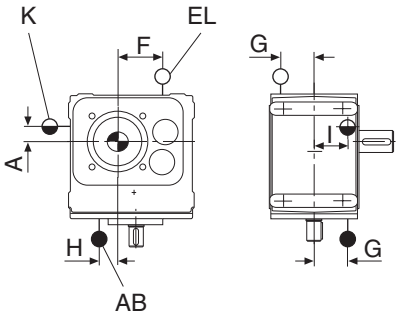
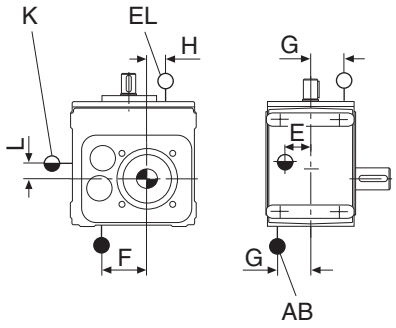
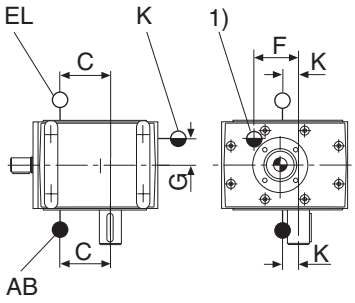
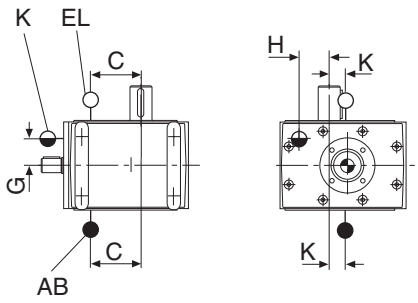
Engranaje de rueda cónica y engranaje de rueda cónica para montar en motores IEC

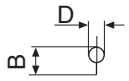
Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

Tamaño	A	B	C	D	D_1	F	G
110	20	19,5	20	22	13,2	23	11
136	25	26	25	28	13,2	22	15,5
156	26	26	26	28	22	24,5	17
199	28	26	28	28	28	35,5	20
260	28	26	28	28	28	35,5	25

EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel
X = Posición del filtro de purga en el tipo constructivo 0002

Engranaje de ruedas dentadas cilíndricas de tornillo sin fin y motores de engranajes de ruedas dentadas cilíndricas de tornillo sin fin

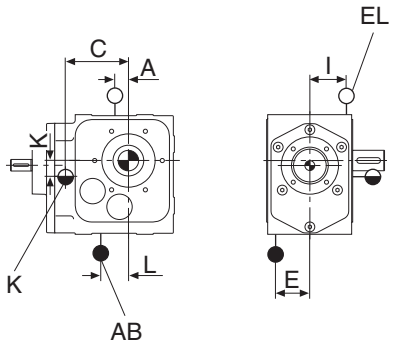
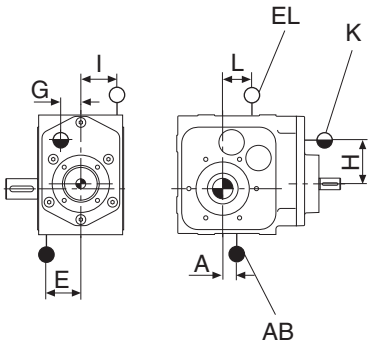
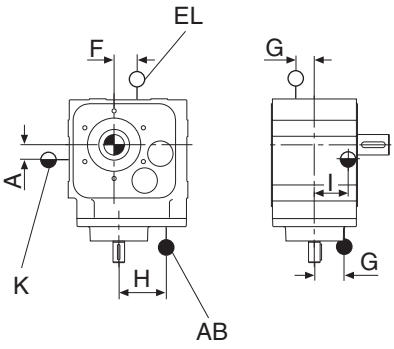
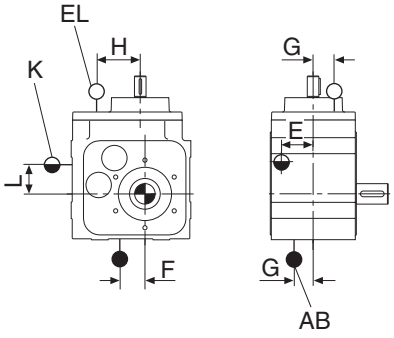
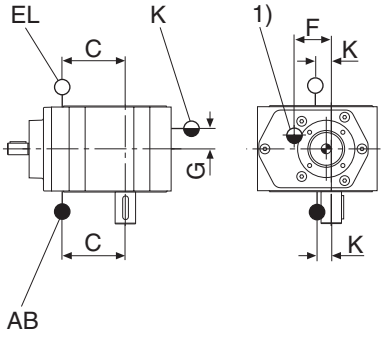
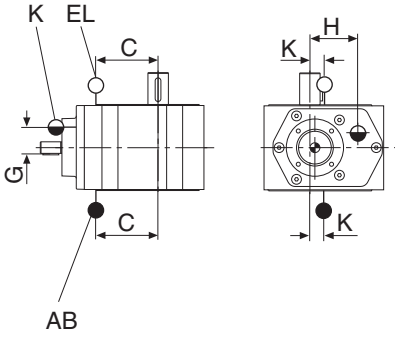
Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

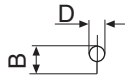
EL: 

Tamaño	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
112/113	15	25	88	22	40,5	70	36,5	35	55	25	25
212/213	-17,5	25	146,5	22	50	72	40	-85	65	25	77,5

Tamaño constructivo 012 sin purga
1) Frente al lado de accionamiento
EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel

Engranajes de ruedas dentadas cilíndricas de tornillo sin fin y motores de engranajes de ruedas dentadas cilíndricas de tornillo sin fin

Posición de servicio 1	Posición de servicio 2	Posición de servicio 3
		
Posición de servicio 4	**Posición de servicio 5**	**Posición de servicio 6**
		

EL: 

Tamaño	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
312/313	20	32	153	28	80	65	55	106,5	80	30	75
512/513	20	32	225	28	82,5	110	77,5	130	115	50	90

1) Frente al lado de accionamiento
EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel de aceite

7.2 Lubricación de engranaje de ruedas cónicas

Las instrucciones sobre lubricación deben acatarse con toda exactitud. Con un mantenimiento regular se garantiza el más alto nivel de seguridad de servicio y una larga vida útil de los engranajes. En un engranaje ZAE con lubricación sintética no deberá emplearse de ningún modo aceite mineral al hacer el cambio de aceite. Lo mismo es válido también a la inversa.
Los lubricantes sintéticos no deben mezclarse con lubricantes minerales. Tampoco deben mezclarse entre sí los lubricantes sintéticos. Al cargar debe prestarse atención a la limpieza – eventualmente emplear un filtro o coladera fina. Se alcanza el nivel correcto del aceite cuando éste comienza a salir por el tornillo de control de aceite (tamaño 110 hasta 260).

7.2.1 Carga de aceite mineral

En los engranajes ZAE con carga de aceite mineral debe hacerse un cambio de aceite después de aprox. 150 horas de servicio. Al descarga, el aceite debe estará aún caliente. Son recomendables otros cambios de aceite después de entre 3.000 y 4.000 horas de servicio o, como máximo, a los 18 meses. Los aceites minerales indicados en la Tabla de lubricantes con aditivos para alta presión, son idóneos tanto para temperaturas de servicio de hasta +90 °C, como para bajas temperaturas ambiente de -10 °C. Pero la temperatura en la superficie del cárter no deberá exceder los 80 °C.

7.2.2 Carga de aceite sintético

La carga de fábrica de lubricante sintético PG 220, tamaño constructivo 088, es recomendable para regímenes de revoluciones de hasta n1 = 1.500min^{-1} en ejecución completamente cerrada y, bajo condiciones normales de servicio, no requiere cambio de aceite alguno durante largo tiempo – es recomendable un cambios de aceite después de aprox. 15.000 horas de servicio o, a más tardar, después de cinco años.

Los engranajes de los tamaños constructivos 110 hasta 260 pueden ser suministrados también alternativamente con lubricante sintético PG. De esa forma y bajo condiciones normales de servicio, los engranajes están libres de mantenimiento.
La elección de las viscosidades de los aceites tiene lugar en base a las altas revoluciones del árbol.

Altas revoluciones del árbol min^{-1}		**Tamaño de engranaje y designación de lubricante**					
sobre	hasta	**088**	**110**	**136**	**156**	**199**	**260**
2000	3000	PG 080	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)	
1500	2000	PG 100	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)
1000	1500	PG 220	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 68 (PG 080)	CLP 68 (PG 080)
750	1000	PG 220	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)	CLP 68 (PG 080)
500	750	PG 220	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 100 (PG 100)	CLP 100 (PG 100)
250	500	PG 220	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 100 (PG 100)
hasta	250	PG 220	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)	CLP 220 (PG 220)

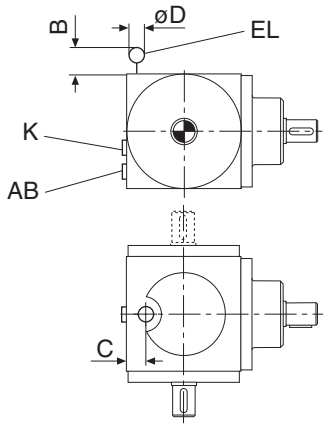
7.2.3 Cantidades de lubricante en litros (dm^3)

Tamaño de engranaje	088	110	136	156	199	260
Cantidad aprox. de carga (ltr.)	0,15	0,3	0,55	0,75	2,2	4,5

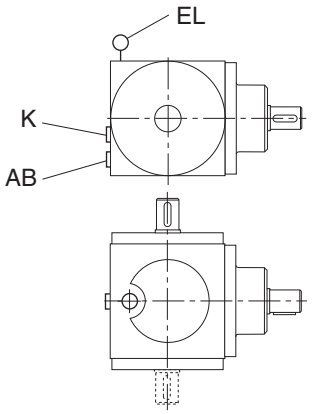
Las cantidades de lubricante mencionadas son válidas para la posición de servicio y transmisiones en las cuales son necesarias las mayores cantidades de aceite. Pero la cantidad correcta de aceite es siempre decisivo el tornillo de control de aceite; por él debe controlarse el nivel del aceite.

7.2.4 Disposición del filtro de purga y las armaduras de aceite

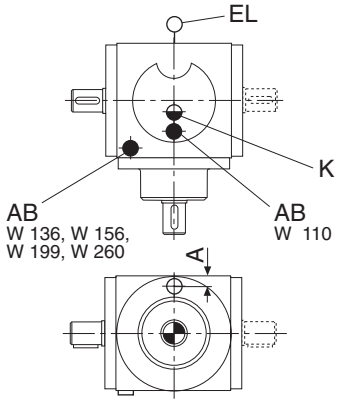
Posición de servicio 1



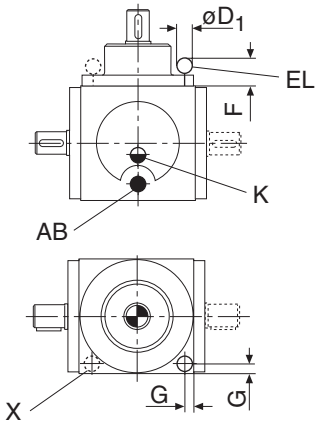
Posición de servicio 2



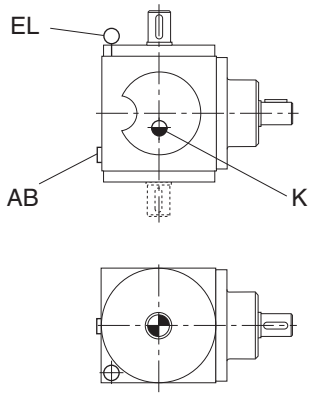
Posición de servicio 3



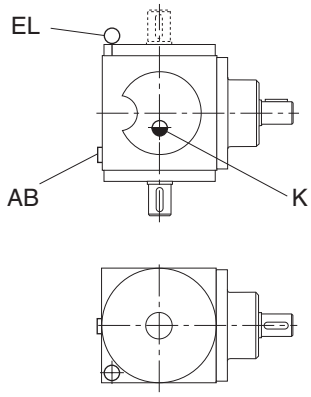
Posición de servicio 4



Posición de servicio 5



Posición de servicio 6



Tamaño	A	B	C	D	D_1	F	G
110	20	19,5	20	22	13,2	23	11
136	25	26	25	28	13,2	22	15,5
156	26	26	26	28	22	24,5	17
199	28	26	28	28	28	35,5	20
260	28	26	28	28	28	35,5	25

EL = Filtro de purga
AB = Purga de aceite
K = Tornillo de control de nivel de aceite
X = Posición del filtro de purgas en el tipo constructivo 0002

7.3 Lubricantes y fabricantes

Lubricante	**Calidad de aceite** según placa de tipo **Viscosidad** [mm^2/s] (cSt) con 40 °C	ARAL	BP	Castrol performance Optimol	Castrol performance Tribol	Esso	KLÜBER LUBRICATION	Mobil	SHELL
Aceites sintéticos (poliglicoles)	PG 220	Degol GS 220	BP Enersyn SG-XP 220	Optiflex A 220	TRIBOL 800/220	Glycolube 220	Klübersynth GH6 220	Mobil Glygoyl HE 220	Tivela s 220
	PG 460	Degol GS 460	BP Enersyn SG-XP 460	Optiflex A 460	TRIBOL 800/460	Glycolube 460	Klübersynth GH6 460	Mobil Glygoyl HE 460	Tivela S 460
	PG 680	Degol GS 680	BP Enersyn SG-XP 680	Optiflex A 680	TRIBOL 800/680	–	Klübersynth GH6 680	Mobil Glygoyl HE 680	Tivela S 680
No está permitida la mezcla de aceites minerales.									
Aceites minerales	CLP 68	BG 68 BMB 68	BP Energol GR-XP 68	Optigear BM 68	TRIBOL 1100/68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1- 68	Mobilgear 626	Shell Omala Oel 68
	CLP 100	BG 100 BMB 100	BP Energol GR-XP 100	Optigear BM 100	TRIBOL 1100/100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1- 100	Mobilgear 627	Shell Omala Oel 100
	CLP 220	BG 220 BMB 220	BP Energol GR-XP 220	Optigear BM 220	TRIBOL 1100/220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1- 220	Mobilgear 630	Shell Omala Oel 220
	CLP 320	BG 320 BMB 320	BP Energol GR-XP 320	Optigear BM 320	TRIBOL 1100/320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1 - 320	Mobilgear 632	Shell Omala Oel 320
	CLP 460	BG 460 BMB 460	BP Energol GR-XP 460	Optigear BM 460	TRIBOL 1100/460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1 - 460	Mobilgear 634	Shell Omala Oel 460
	CLP 680	BG 680 BMB 680	BP Energol GR-XP 680	Optigear BM 680	TRIBOL 1100/680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1 - 680	Mobilgear 636	Shell Omala Oel 680
NSF productos registrados para empleo en la industria alimenticia (antiguo USDA-H1)	PG 220	-	-	-	TRIBOL 1800/220	-	Klübersynt UH 16 220	-	Tivela WG 220
	PG 460	-	-	-	TRIBOL 1800/460	-	Klübersynt UH 16 460	-	Tivela WG 460
	PG 680	-	-	-	TRIBOL 1800/680	-	Klübersynt UH 16 680	-	-
	PAO 220	-	-	-	-	-	-	Mobil DTEFM 220	-
	PAO 460	-	-	-	-	-	-	Mobil DTEFM 460	-
	PAO 680	-	-	-	-	-	-	Mobil DTEFM 680	-
Grasas lubricantes (cojinetes antifricción + acoplamientos dentados)	-	Aralup HLP 2	BP Energrease LS-EP 2	-	TRIBOL 3030	Beacon EP 2	Centoplex 2	Mobilux EP 2	Shell AlvaniaEP Fett 2

7.4 Fallos

Si durante el servicio aprecia Ud. algún fallo, trate primeramente de identificar el tipo de fallo en base a la lista de más abajo y eliminarlo. Si se tratara de un fallo que no pudiera ser subsanado por Ud., póngase entonces en contacto con nuestro Servicio Técnico (ver última página de cubierta).

Fallo	Posible causa	Remedio
Fuga de aceite: • anillo de retén radial del lado de accionamiento • anillo de retén radial en el lado de derivación • en la tapa de engranaje • en la brida de motor • en el anillo de retén de motor	A anillo de retén radial defectuoso o árbol averiado B anillo O en la tapa de engranaje con fugas C junta superficial deteriorada D engranaje no purgado	A + B llamar al Servicio al Cliente C reapretar el tornillo en la tapa de engranaje y observar el engranaje. Si persiste la fuga de aceite: Llamar al Servicio al Cliente D purgar el engranaje
Fuga de aceite por la válvula de purga	A demasiado aceite en el engranaje B accionamiento en posición de servicio errónea/ purga en posición errónea C frecuente arranque en frío (aceite hace espuma)	A corregir cantidad de aceite (ver 7.) B arreglar la válvula de purga (ver formas constructivas) y corregir el nivel de aceite C controlar viscosidad y nivel del aceite
Ruidos de marcha extraños, uniformes	A ruido rodado/moliente: Daños de cojinete B ruido golpeado: Irregularidad en el dentado	A + B controlar aceite, cambiar cojinete, llamar al Servicio al Cliente
Ruidos de marcha irregulares, extraños	cuerpos extraños en el aceite	controlar el aceite, parar el accionamiento, llamar al Servicio al Cliente
Altas temperaturas inusuales en el cárter	A falta aceite B dentado o cojinete defectuosos	A controlar/corregir el nivel de aceite B llamar al Servicio al Cliente
árbol de derivación no gira a pesar de que el motor está en marcha o gira el árbol de accionamiento	empalme árbol-cubo o dentado rotos	enviar engranaje/ motor reductor a reparación

Datos de contacto de nuestro Servicio al Cliente: ver página de cubierta

7.5 Servicio en zona EX

Cárter, patas de engranaje y bridas de fijación
Los componentes han sido concebidos de forma tal que pueden ser absorbidas las fuerzas interiores y exteriores en servicio nominal con una seguridad suficiente. Térmicamente, los rendimientos están dimensionados de forma tal que la temperaturas superficiales de 135 °C bajo condiciones de empleo usuales y una temperatura ambiente de máximo 40 °C no son excedidas.
Para los engranajes de hasta 1.000Nm de momento de derivación son admisibles velocidades de hasta 3.000min^{-1} en el accionamiento.
Para los engranajes de más de 1.000Nm de momento de derivación recomienda ZAE limitar la velocidad, sin medidas adicionales, a 1.500min^{-1} (pérdidas de chapoteo, temperaturas de anillo obturador, etc.).
En el Catálogo ZAE se indican directivas conceptuales, inclusive datos nominales y factores de servicio (fB, fA, fT, fED), los cuales debe acatar el usuario indispensablemente.

Procure evitar sobrecargas y eventuales daños (p. ej., grietas en la pared del cárter) lo cual debe ser detectado oportunamente por medio de inspecciones regulares. Las perforaciones adicionales hechas posteriormente en la pared del cárter deben ser aseguradas correspondientemente. Cerciorese también de que no se aflojen los seguros de las fijaciones de la tapa o que ésta pueda ser deteriorara durante el servicio .

Soportes de torques
Los soportes de torques han sido concebidos de forma tal que pueden ser absorbidas las fuerzas interiores y exteriores en servicio nominal con una seguridad suficiente; su temperatura superficial alcanza como máximo la temperatura del cárter.
Procure evitar sobrecargas y observe que la fijación no se afloje durante el servicio y que esté siempre dada la función de compensación por medio de los casquillos compensadores.

Juntas estáticas
Las juntas pueden ser deterioradas por influencias mecánicas, térmicas o químicas o por aflojamiento de los elementos de fijación, como tornillos o anillos de seguridad, con lo que perdería su función y podría fugarse lubricante.
Si a causa de un manejo erróneo o de sobrecargas se produjera una pérdida de lubricante, esto podría inducir a aumento de temperaturas y a deterioro de piezas móviles en el cárter.

Juntas dinámicas
Todas las juntas (anillos de retén radiales) son montados de acuerdo a los datos del fabricante. Las condiciones de servicio previstas se ajustan igualmente a los datos del fabricante. Al respecto de sobretemperatura en el borde de obturación se indican valores orientativos del fabricante, según los cuales, con una velocidad de entrada de = 3.000min^{-1} se produce un máximo de 40K de sobretemperatura en la caja de aceite, esto es, si el cárter es purgado y el anillo de obturación está suficientemente lubricado.
Las juntas dinámicas son piezas de desgaste, pero sobre su vida útil no existen datos seguros.
El punto de obturación (anillo de retén radial/superficie radial) puede deteriorarse por dentro y por fuera durante el Servicio a causa de fuerza empleada, ácidos, lejías, solventes, determinados aceites y radiaciones UV, así como tamién polvo y suciedad. también las temperaturas elevadas y la corrosión en el servicio pueden deteriorar el punto de obturación.
Durante el servicio preste atención a que los puntos de obturación estén limpios y libres de deterioro.

Purgas
Las purgas están concebidas de forma tal que la presión interior en el cárter no exceda los valores admisibles. Con su función contribuyen a que las temperaturas superficiales de 135 °C, bajo condiciones normales de empleo, no puedan ser excedidas. La desaparición de una purga prevista solo puede hacerse después de aclarar las condiciones exactas de empleo y de consultar a ZAE.

Rodamientos

Todos los cojinetes antifricción van dotados de lubricación de aceite o de grasa permanente. Teniendo en cuenta todos los datos del fabricante de los cojinetes antifricción y el asiento y ajuste óptimos se evitan esfuerzos de influencias adicionales. La vida útil calculada bajo esas condiciones es en todos los tipos de engranajes de 5.000 horas como mínimo. Después deben ser controlados los rodamientos y, en caso dado, cambiados.

Las temperaturas superficiales en la zona de los rodamientos no pueden exceder los 135 °C bajo condiciones de empleo admisibles y a 40 °C de temperatura ambiente. Además, los rodamientos del lado de accionamiento rápido son enfriados por el aceite.

Los momentos de giro punta o repetidos pueden inducir a la caída prematura de un cojinete antifricción. también las fuerzas transversales inducidas sobre el árbol desde afuera por ruedas, rodillos de fricción, catalinas o poleas de correa pueden deteriorar los rodamientos. Procure que el engranaje sea cargado como máximo con las fuerzas admisibles indicadas por el fabricante.

El polvo y la suciedad de afuera y de adentro pueden deteriorar también los cojinetes antifricción.

Arboles y empalmes

El árbol de cambio de velocidades no produce calor adicional. Los árboles están concebidos para el servicio normal permanente. No es de esperar un fallo del material de árboles bajo condiciones normales de carga.

El usuario debe procurar evitar sobrecargas y momentos de giro punta, así como también cargas radiales adicionales (p. ej., al montar ruedas, rodillos de fricción, catalinas o poleas de correa) de proporciones inadmisibles.

Las uniones de unión positiva árbol-cubo (lengüetas de ajuste, ejes nervados, tornillos de ajuste y pasadores de ajuste) están concebidos para el servicio normal permanente. Debe procurarse que haya una lubricación suficiente de los ejes nervados y lengüetas de ajuste y evitar sobrecargas a causa de momentos de giro punta transitorios o duraderos a consecuencia de excesivos esfuerzos de presión y de empuje.

Las uniones no positivos árbol-cubo (asientos de presión longitudinal y transversal, empalmes adhesivos de encogimiento) están concebidos para servicio normal permanente.

La sobrecarga de momento de giro única de un empalme no positivo árbol-cubo puede reducir fuertemente el momento de giro transmitido. también los esfuerzos longitudinales y de flexión reducen la capacidad de carga de la unión.

Debe garantizarse que no sean excedidos los momentos de giro y las fuerzas admisibles.

Acoplamiento de motor ZAE

El acoplamiento ZAE contiene tanto empalmes de unión positiva como de no positiva y está concebido como resistente a la fatiga. En caso de necesidad puede asegurarse la unión no positivo con pasadores.

Los momentos de giro punta temporales o duraderos pueden inducir al fallo de un acoplamiento de motor ZAE a consecuencia de esfuerzos excesivos de presión y de empuje. Procure evitar sobrecargas a consecuencia de altos momentos de giro inadmisibles.

Acoplamientos de resbalamiento

El acoplamiento de resbalamiento no produce calor alguno adicional, esto es, siempre y cuando que no dispare permanentemente. Unicamente al excederse el momento de giro ajustado se producen movimientos relativos que aportan un calor adicional.

Con el empleo de un acoplamiento de resbalamiento debe estar excluido un resbalamiento permanente. Esto se consigue mediante un control de temperatura y de resbalamiento y de los correspondientes mecanismos de desconexión.

Una sobrecarga de momento de giro transitoria o duradera de un acoplamiento de resbalamiento puede reducir el momento de giro a transmitir.

Procure que no sea excedido el momento de giro admisible y que el acoplamiento está correctamente ajustado.

Juegos de apriete y arandelas de contracción

Las uniones de juegos de apriete y arandelas de contracción no generan calor adicional alguno. Las uniones están concebidos resistentes a la fatiga en servicio normal. Con un resbalamiento puede producirse una considerable adición de calor. Deben evitarse los roces del juego de apriete con las partes fijas. Deben evitarse las ranuras estrecha y abiertas en zonas de polvo.

Ya una única sobrecarga de momento de giro de un juego de apriete no positivo o un empalme de arandela de contracción puede reducir considerablemente el momento de giro a transmitir. también los esfuerzos longitudinales y de flexión reducen la capacidad de carga de la unión.

Procure que no sean excedidos los momentos de giro y fuerzas admisibles.

Catalinas

La vida útil calculada en momento de giro nominal es como mínimo de 12.000 horas. Después deben controlarse los juegos de ruedas y, en caso dado, cambiarse.

No es de esperar un fallo del material de las catalinas bajo condiciones normales de carga.

Los momentos de giro punta que puedan producirse temporal o permanentemente pueden inducir al fallo de los flancos o en las raíces de ciente. Si en caso de sobrecarga no se produce rotura alguna, por lo menos es de esperar un aumento de temperatura.

Procure que no se produzcan sobrecargas, especialmente a consecuencia de altos momentos de giro inadmisibles.

Lubricantes

Los engranajes para uso en zonas con peligro de explosión deben ser cargados exclusivamente con aceites sintéticos a base de poliglicol. El punto de inflamación de los lubricantes recomendados es generalmente superior a 250 °C. Para ello se recomiendan determinadas clases y cantidades de lubricantes.

Los lubricantes recomendados son igualmente idóneos para la lubricación de dentados, cojinetes antifricción y obturaciones. Con el tiempo de uso, el lubricante está sometido a un proceso de envejecimiento y a un creciente ensuciamiento. Con ello merman las propiedades de lubricación. Por ello, el lubricante solo puede ser empleado durante un determinado tiempo y debe ser renovado a determinados intervalos de tiempo. La duración del uso depende del tipo de lubricante y del esfuerzo a que esté sometido, pero, como mínimo es de 10.000 horas de servicio. Después, o a más tardar a los cinco años, debe cambiarse el lubricante.

La clase de lubricante empleada influye decisivamente sobre la generación de temperatura y el desgaste.

No deben mezclarse los lubricantes de bases distintas ni de fabricantes distintos. Gryöle, aditivos y espesantes pueden ser incompatibles entre sí y pueden empeorar gravemente las propiedades del lubricante.

Al recargar lubricante debe emplearse exclusivamente el indicado en la placa de características. Al cambiar el aceite con un nuevo producto lubricante es necesario enjuagar el cárter primeramente con el nuevo lubricante.

El usuario es responsable del empleo de un lubricante idóneo. Las correspondientes recomendaciones al respecto pueden verse bajo el punto 7.3.

8. Inspección y mantenimiento

8.1 Informaciones generales

En servicio normal, un accionamiento ZAE funcionará muchos años con fiabilidad. No obstante, después de la puesta en marcha debe controlarse, limpiarse y mantenerse regularmente.
Los intervalos de inspección y mantenimiento dependen en gran medida del caso particular de empleo: Un accionamiento que solo realice tareas de ajuste ocasionalmente en un ambiente limpio y temperaturas ambientales, requiere menos cuidados que otro en régimen de tres turnos, en un ambiente sucio y sometido a altas temperaturas.
Los intervalos de inspección y mantenimiento se rigen generalmente por los intervalos de toda la máquina o instalación, los cuales son dados por el fabricante. En algunos casos de empleo se preveen sensores en los accionamientos para controlar el estado permanentemente (corriente absorbida, momento de giro, temperatura, vibraciones).

De cualquier forma, el accionamiento debe controlarse y mantenerse regularmente. Para ello debe observarse lo siguiente:

- Suciedad
- Estado del cárter, tapa y fijaciones
- Estado y funcionamiento de las purgas
- Fugas en los anillos anillo obturadores y tapas
- Ruidos de rodamientos
- Ruidos de engranajes
- Empalmes árbol-cubo y embragues
- Temperatura en la superficie del cárter
- Fugas y nivel del aceite
- Estado general del lubricante (muestras de aceite)
- Ruidos de motor y corriente absorbida
- Intervalos recomendados para cambio de aceite

Con éstas medidas conservará Ud. la disposición de servicio de su máquina o instalación, evitará fallos imprevistos y reducirá los riesgos de accidentes.

8.2 Inspección y mantenimiento en zona EX

Cárter
Cerciórese por medio de controles regulares de que las fijaciones del cárter y los seguros de la tapa no se aflojen o sean deteriorados y de que eventuales grietas causadas por sobrecargas o empleo externo de fuerza en la pared del cárter sean oportunamente detectadas. Además, es necesario cuidar de evitar efectos de fuerza en el control de nivel de aceite y que eventuales daños sean oportunamente detectados, ya que, de lo contrario pueden inducir a pérdidas de aceite.
Las capas de polvo y suciedad en la superficie del cárter pueden menguar la evacuación de calor y, con ello, inducir a una generación de altas temperaturas inadmisibles.
Procure que tenga lugar regularmente un control y limpieza de las superficies.

La penetración de polvo y suciedad en el cárter induce a un deterioro del efecto lubricante y a daños en las partes móviles, con lo que tiene lugar desgaste y aumento de temperaturas.
Por medio de medidas adecuadas procure que en los trabajos de mantenimiento o de limpieza de la instalación no pueda entrar polvo o suciedad en el cárter. En caso de sospecha de suciedad, por lo menos debe cambiarse el lubricante, controlarse la temperatura y hacer un control de ruidos del engranaje. En caso de penetración de grandes cantidades de cuerpos extraños en el engranaje, mandar limpiarlo o sustituirlo por personal técnico.

En servicio normal no se fuga del cárter lubricante alguno. Pero si a causa de manejo indebido o de sobrecargas se produjera una pérdida de lubricante, esto induciría a aumentos de temperaturas y a daños en las partes móviles.
Controle e inspeccione regularmente, de forma que pueda detectarse y subsanarse

oportunamente cualquier fuga de lubricante. En caso de sospecha de una pérdida considerable de lubricante, debe eliminarse la causa de la fuga, recargarse el lubricante perdido, controlarse la temperatura y hacerse un control de ruidos del engranaje.

Patas de engranaje, bridas de fijación y soportes de torques
Procure evitar cargas sobre las patas de engranaje, bridas de fijación y soportes de torques (y sus casquillos compensadores) y que eventuales deterioros de elementos constructivos sean oportunamente detectados por medio de inspecciones regulares.

Juntas
Los elastómeros de los anillos obturadores no son resistentes a algunos aceites y grasas de engranaje. No deberán emplearse esos aceites y grasas, ya que, de lo contrario, se producirían deterioros del elastómero.
Unicamente deberán emplearse los lubricantes indicados en la placa de características o en base a la recomendación del fabricante.
Garantice Ud. por medio de medidas adecuadas y controles regulares que los puntos de obturación conserven su función (limpieza del punto de obturación, lubricación deficiente a causa de pérdida de aceite) y que en caso de una fuga de lubricante, ésta sea detectada oportunamente. En caso de sospecha de una pérdida considerable de lubricante, debe eliminarse la causa, recargar el lubricante prescrito, controlar la temperatura y hacer un control de ruidos del engranaje.
El lubricante debe ser cargado exclusivamente por personal experto.

Purgas
A causa de efectos de fuerza, de lubricante excesivo o erróneo, o de polvo y suciedad puede deteriorarse el funcionamiento de las purgas, lo que originaría un aumento de la presión interior del cárter, lo que induciría a un aumento de temperatura.
Procure que la purga esté siempre sin defectos y apta para el funcionamiento y, por medio de controles regulares observe la suciedad y eventuales fugas de lubricante. En caso de sospecha de una fuga considerable de lubricante debe recargarse el lubricante prescrito faltante, controlarse la temperatura y hacer un control de ruidos en el engranaje.

Rodamientos
Cerciorese de que el engranaje sea cargado conforme a los datos de admisibilidad proporcionados por el fabricante. Los controles regulares de temperatura, ruidos y lubricación evitarán una caída repentina. Al alcanzar la vida útil se recomienda un recambio. Las reparaciones de cojinetes antifricción deben ser hecha exclusivamente por personal técnico.

Arbol de cambio de velocidades
Procure que por medio de inspecciones regulares las eventuales grietas en el árbol sean detectadas oportunamente.

Empalmes árbol-cubo
Las sobrecargas a consecuencia de altos momentos de giro inadmisibles deben evitarse en todas las uniones árbol-cubo (positivas y no positivas). Debe procurarse además un engrase suficiente en las uniones positivas y controlarlo regularmente. Las uniones árbol-cubo deben controlarse regularmente en cuanto a juegos inadmisibles y momentos de giro transmisibles.

Acoplamientos de motor ZAE
Asegúrese de que sean evitadas las sobrecargas a consecuencia de altos momentos de giro inadmisibles y control regularmente el engrase hecho al hacer el montaje.
Los acoplamientos de motor ZAE deben controlarse regularmente en cuanto a juegos inadmisibles y momentos de giro transmisibles.

Acoplamiento de resbalamiento
Los acoplamientos de resbalamiento deben controlarse regularmente en cuanto a momentos de giro transmisibles. El control de resbalamiento y la temperatura deben observarse también en cuanto a su aptitud funcional.

Catalinas

Cerciórese de que el engranaje es cargado conforme a los datos proporcionados por el fabricante. Los controles regulares de temperatura, ruidos y lubricación evitarán una caída repentina. Al alcanzar la vida útil se recomienda hacer un recambio. Las reparaciones deberán ser hechas exclusivamente por personal técnico.
Deben cargarse exclusivamente lubricantes acordes con la placa de características o los datos del fabricante. El lubricante debe ser cambiado y recargado exclusivamente por personal técnico.

Lubricantes

Deben cargarse exclusivamente lubricantes acordes con la placa de características o los datos del fabricante. Debe procurarse siempre una cantidad suficiente. Es recomendable una inspección regular de la cantidad de lubricante y de los puntos de obturación.
El lubricante debe ser cambiado y recargado exclusivamente por personal técnico. Intervalos convenientes, ver 7.

El polvo, la suciedad y el agua en el lubricante pueden deteriorar en gran medida la lubricación de las partes móviles.
Procure evitar sedimentaciones de polvo y suciedad en los puntos de obturación y en las purgas. En el interior del engranaje no debe penetrar polvo, suciedad o agua. Especialmente al limpiar la instalación debe evitarse la penetración directa de un chorro fuerte de limpieza contra las juntas y las purgas. El usuario debe procurar por medio de controle regulares que los puntos de obturación y las purgas estén libres de defectos. Un punto de obturación o una purga defectuosos deben ser examinados, eliminados o sustituidos por el personal técnico.

Por medio de inspecciones regulares procure detectar y eliminar oportunamente cualquier fuga de lubricante. En caso de pérdida considerable deberá recargarse el correspondiente lubricante, controlarse la temperatura y hacer un control de ruidos del engranaje.
No deben mezclarse los lubricantes de bases diferentes y de fabricantes diferentes. Los Gryöles, aditivos y espesadores pueden ser compatibles entre sí, pero pueden empeorar gravemente las propiedad del lubricantes.
Al hacer el cambio de aceite por un nuevo producto lubricante debe enguarse primeramente el cárter con con el nuevo lubricante.

Ventiladores

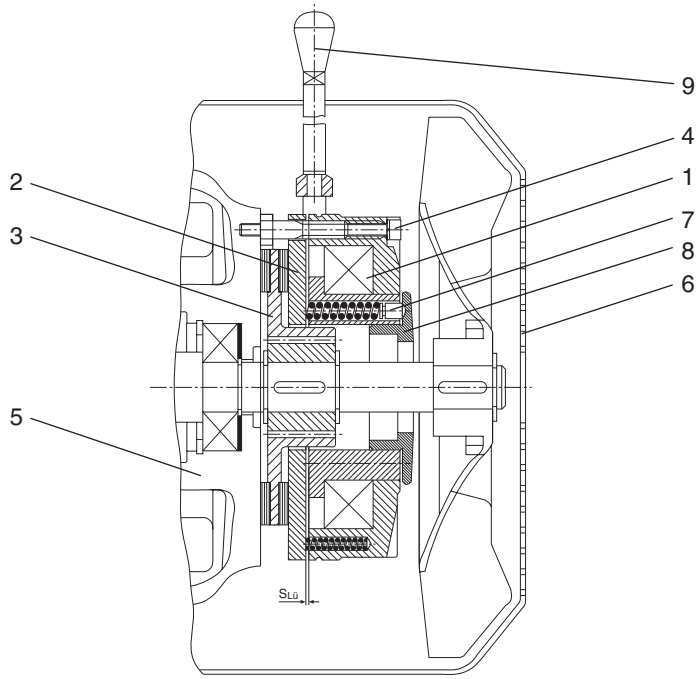
Controle y limpie regularmente los ventiladores y en los engranajes, ya que el polvo y la suciedad en los ventiladores reducen la capacidad de enfriamiento y a causa de la fricción pueden ocasionar un calentamiento inadmisible.

9. Motores eléctricos

9.1 Motores de freno

Los motores de freno van ajustados con frenos de fuerza de muelle (montados entre la placa de cojinete de motor y las paletas de ventilador) debajo de la caperuza del ventilador. Al conectar el motor, el freno es alimentado de tensión contínua por medio del correspondiente rectificador. El freno de fuerza de muelle es un freno electromagnético de accionamiento por circuito cerrado, consistente en un elemento magnético (1), la placa de anclaje (2) y el motor de freno (3). Va fijo con tornillos (4) a la placa de cojinete (5) y cubierto con una caperuza de ventilador (6). La placa de cojinete sirve como superficie de frenado. En estado sin corriente, los muelles de presión (7) oprime la placa de anclaje (2) contra el motor de freno (3) y al motor de freno contra la placa de cojinete (5). El momento de frenado es generado por fricción positiva en ambas superficies de fricción. Al conectar el motor es excitada la bobina magnética y la fuerza magnética del elemento magnético (1) atrae la placa de anclaje (2) contra la fuerza de muelle. El motor de freno (3) es liberado. El momento de frenado puede reducirse en un máximo de 40% por medio del anillo de ajuste (8).

Desbloqueo manual
El desbloqueo manual sirve para desbloquar manualmente el freno, y es accesorio suministrable.



1 Elemento magnético
2 Placa de anclaje
3 Motor de freno
4 Tornillos
5 Placa de cojinete
6 Caperuza de ventilador
7 Muelle de presión
8 Anillo de ajuste
9 Desbloqueo manual

Asignación
Tamaño de freno - Tamaño de motor

Motor-tamaño constructivo	Motor-extensión [mm]	Tamaño de freno								
		06	08	10	12	14	16	18	20	25
		Momentos de frenado suministrables [Nm]								
		4	8	16	32	60	80	150	240	360
63	60	X	X							
71	68	X	X	X						
80	67	X	X	X						
90	75		X	X	X					
100	90		X	X	X	X				
112	95			X	X	X	X			
132	122			X	X	X	X	X		
160	130				X	X	X	X	X	
180	145					X	X	X	X	X
200	175							X	X	X
225	200								X	X
250	235								X	X
Peso mayor [kg]										

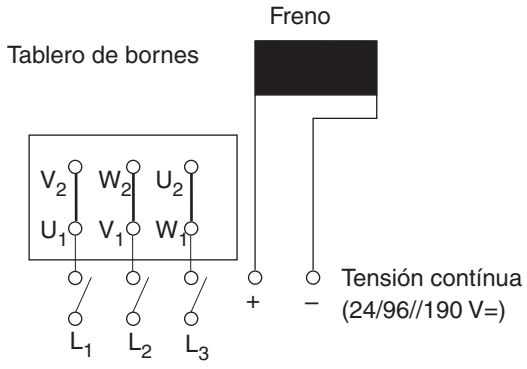
Tensión de frenos
La tensión de los frenos está concebida generalmente de forma equivalente a la tensión delta del motor (es decir, motor de 230/ 400V
△ / 人 = mando de bobina de frenado de 230V tensión alterna).
Para los motores de arranque estrella/delta y en los motores de conmutación polar está concebida la tensión de frenado correspondientemente a la tensión de tensión de fases de la red.

$$\left(\text{Tensión entre fases} = \frac{\text{Tensión nomimal}}{\sqrt{3}}\right)$$

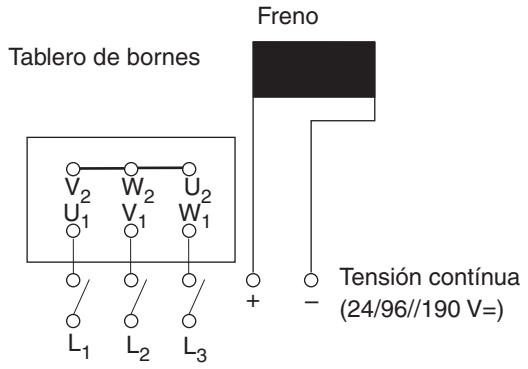
Entrehierros
Es recomendable un control de vez en cuando del entrehierros SLü. De acuerdo a las masas a frenar, lar revoluciones y la frecuencia de conmutación, se desgasta el rotor a causa del trabajo de fricción sobre las superficies de fricción. Al alcanzar el $S_{Lü\ máx.}$ (ver Tabla) debe reajustarse el entrehierros a $S_{Lü}$.

Hermetización especial contra polvo, suciedad y humedad
Para condiciones extremas de servicio con polvo, desprendimiento de fibras, suciedad e influencias de agua y servicio intermitente, juntamente con heladas, pueden suministrarse los frenos en ejecución cerrada (dotación especial a solicitud).

Esquemas de conexiones



Conexión ~230 V Δ (Conmutación en delta)



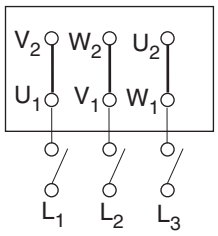
Conexión ~400 V Y (Conmutación en estrella)

9.2 Motores trifásicos

Como motores trifásicos se emplean tanto motores de norma IEC, como motores especiales. Para la conexión es indispensable tener en cuenta los datos de la placa de características.

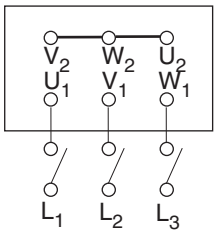
Esquemas de conexiones

Tablero de bornes



Conexión ~230 V Δ (conmutación en delta)

Tablero de bornes



Conexión ~400 V Y (conmutación en estrella)

9.3. Empleo en zona EX

Motor reductor y motor reductor de frenado

En el suministro de motores reductores para empleo en atmósferas con peligro de explosión para la categoría 2G/D se monta en el engranaje un motor con Control de homologación CE, el cual es igualmente idóneo para el empleo en la categoría 2G/D. Debe emplearse tolerancia reducida de marcha Ry, coaxialidad y planar conforma a la norma DIN 42955 – R. Se adjunta en Manual de Servicio correspondiente. El engranaje y el motor llevan una placa de características con el Marcaje CE 2G/D.

En caso de adquisición de repuestos, el usuario deberá procurar que el motor de repuesto esté concebido para la categoría 2G/D (Control de homologación CE) y que lleve el correspondiente Marcaje CE (inclusive documentación), así como también tolerancia reducida de marcha Ry, coaxialidad y planar conforma a la norma DIN 42955 – R.

Engranaje sin motor

En caso de pedir engranaje sin motor para la categoría 2G/D, Ud. como usuario, deberá procurar que el motor responda a la categoría 2 G/D (MarcajeCE 2G/D y Control de homologación CE, inclusive documentación, así como también tolerancia reducida de marcha Ry, coaxialidad y planar conforma a la norma DIN 42955 – R.).

Si el usuario hace por sí mismo el montaje del motor al engranaje, deberá procurar entonces que el eje del motor y el árbol de entrada del engranaje queden alineados entre sí.

10. Declaración de conformidad

(en sentido de la Directiva 94/9/CE, Anexo VIII)

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG

declara bajo responsabilidad propia que los engranajes helicoidales ZAE, los engranajes helicoidales-rueda dentada cilíndrica ZAE, los engranajes rueda dentada cilíndrica-engranaje helicoidal ZAE y el engranaje de rueda cónica ZAE, en la respectiva ejecución estándar de la categoría 2G y 2D, a la que se refiere la presente declaración, se ajustan a la

Directiva 94/9/CE

pertinente.

Normas aplicadas: EN 1127-1, EN 13463-1, prEN 13463-5, prEN 13463-8, EN 60529

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG deposita la documentación requerida por 94/9/CE, Anexo VIII, en las instituciones que se mencionan:

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, Número característico UE 0637

Hamburgo, el 01.07.2003

ppa. Markus Riester

Markus Riester
Jefe del Departamento de Calidad

i.V. Kaj Sellschopp

Kaj Sellschopp
Jefe de Desarrollo & Construcción

Declaración de conformidad

(en sentido de la Directiva 94/9/CE, Anexo VIII)

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG

declara bajo responsabilidad propia que los engranajes helicoidales ZAE, los engranajes helicoidales-rueda dentada cilíndrica ZAE, los engranajes rueda dentada cilíndrica-engranaje helicoidal ZAE y el engranaje de rueda cónica ZAE, en la respectiva ejecución estándar de la categoría 3G y 3D, a la que se refiere la presente declaración, se ajustan a la

Directiva 94/9/CE

pertinente.

Normas aplicadas: EN 1127-1, EN 13463-1, prEN 13463-5, prEN 13463-8, EN 60529

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG deposita la documentación requerida por 94/9/CE, Anexo VIII, en las instituciones que se mencionan::

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, Número caracterísrico UE 0637

Hamburgo, el 01.07.2003

ppa. Markus Riester

Markus Riester
Jefe del Departamento de Calidad

i.V. Kaj Sellschopp

Kaj Sellschopp
Jefe de Desarrollo & Construcción

ANTRIEBS SYSTEME

Declaración de conformidad

(en sentido de la Directiva 94/9/CE, Anexo VIII)

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG
declara bajo responsabilidad propia que los motores de engranaje helicoidal ZAE, los motores helicoidales-rueda dentada cilíndrica ZAE, los motores rueda dentada cilíndrica-engranaje helicoidal ZAE y los motores de engranaje de rueda cónica ZAE, en la respectiva ejecución estándar de la categoría 2G y 2D, a la que se refiere la presente declaración, se ajustan a la

Directiva 94/9/CE

pertinente.

Normas aplicadas: EN 1127-1, EN 13463-1, prEN 13463-5, prEN 13463-8, EN 60529

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG deposita la documentación requerida por 94/9/CE, Anexo VIII, en las instituciones que se mencionan:

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, Número caracterísrico UE 0637

Hamburgo, el 01.07.2003

ppa. Markus Riester

Markus Riester
Jefe del Departamento de Calidad

i.V. Kaj Sellschopp

Kaj Sellschopp
Jefe de Desarrollo & Construcción

Ex_BA_2003.fm

Declaración de conformidad

(en sentido de la Directiva 94/9/CE, Anexo VIII)

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG
declara bajo responsabilidad propia que los motores de engranaje helicoidal ZAE, los motores de engranaje helicoidal-rueda dentada cilíndrica ZAE, los motores de rueda dentada cilíndrica-engranaje helicoidal ZAE y los motores de engranaje de rueda cónica ZAE, en la respectiva ejecución estándar de la categoría 3G y 3D, a la que se refiere la presente declaración, se ajustan a la

Directiva 94/9/CE

pertinente.

Normas aplicadas: EN 1127-1, EN 13463-1, prEN 13463-5, prEN 13463-8, EN 60529

ZAE- Antriebs Systeme GmbH & Co. KG deposita la documentación requerida por 94/9/CE, Anexo VIII, en las instituciones que se mencionan:

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, Número característico UE 0637

Hamburgo, el 01.07.2003

ppa.

Markus Riester
Jefe del Departamento de Calidad

i.V.

Kaj Sellschopp
Jefe de Desarrollo & Construcción

Notas: