

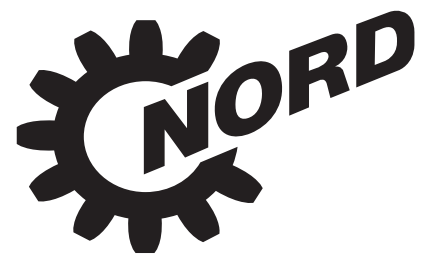
Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



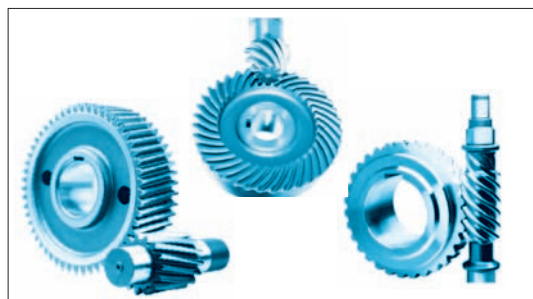
ES

G1000

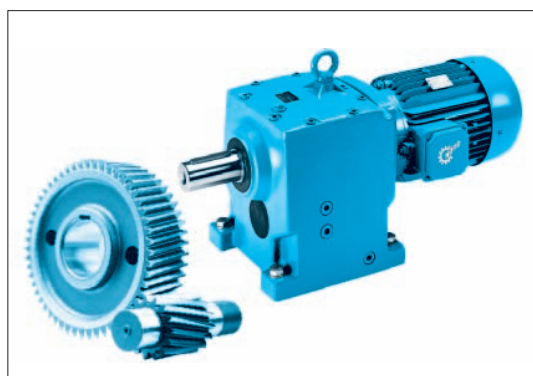
Velocidad constante



DRIVESYSTEMS



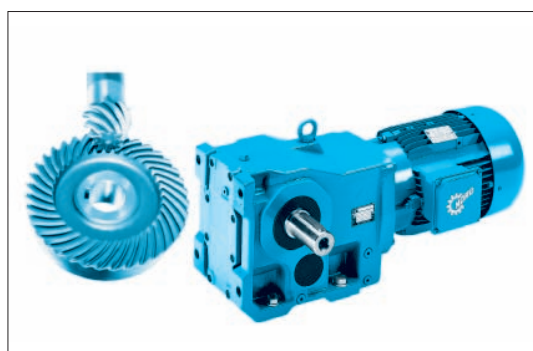
Explicaciones técnicas - reductores A 1



Reductores coaxiales B 1



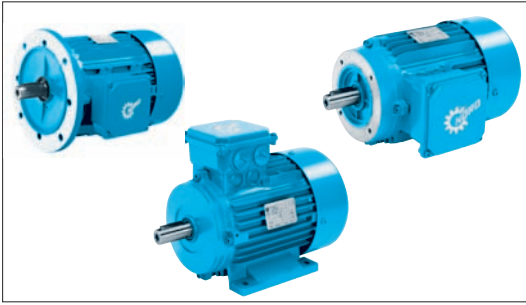
Reductores de ejes paralelos C 1



Reductor de engranaje cónico D 1



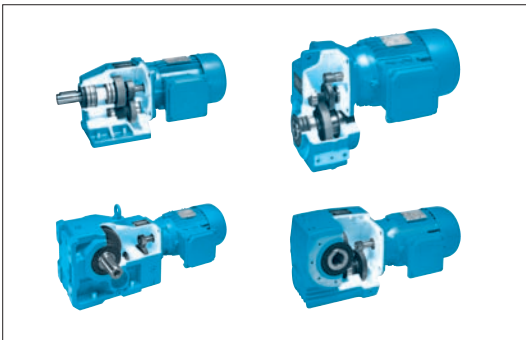
Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal ... E 1



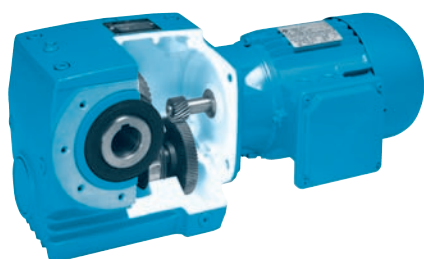
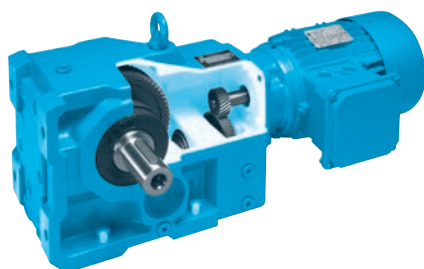
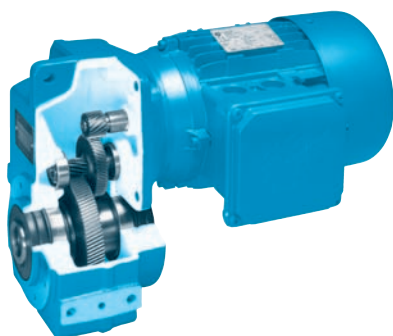
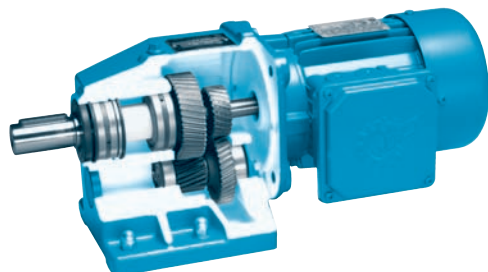
Motores..... F 1



Motores de freno más frenos..... G 1



Planos de despiece generales H 1



DESCRIPCIÓN DE LOS REDUCTORES

Reductores coaxiales	A2
Reductores de ejes paralelos	A2
Reductores de engranaje cónico	A3
Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal	A3
Campanas W e IEC	A4
Consola de motor MK	A4

NOTAS SOBRE REDUCTORES Y MOTORREDUCTORES

Posiciones de montaje verticales	A5
Instalación en el exterior	A5
Condiciones ambientales especiales	A5
Almacenamiento antes de la puesta en servicio	A5
Taponés de venteo	A5
Reductores combinados	A5
Accionamientos para aireadores, agitadores, mezcladores y ventiladores	A5

SELECCIÓN DEL REDUCTOR

Criterios	A6
Potencia de accionamiento y factor de funcionamiento	A6
Clasificación de los servicios (continuos e intermitentes)	A7
Fuerzas radiales y axiales	A9

NOMENCLATURA

A10

MODELOS DISPONIBLES

Resumen	A14
Ejemplos	A15

EXPLICACIONES TÉCNICAS

Aros de contracción	A22
Elemento de fijación, tope de goma	A27
Rodamientos del eje de salida reforzados VL2/VL3	A30
Antirretornos, sentido de rotación	A31
Campanas para el montaje de servomotores	A33
Consolas de motor	A34
Depósito de expansión del aceite	A37
Tanque de aceite	A38
Radiador para refrigeración del aceite	A39
Tapa refrigerada por agua	A40
Clases de lubricante	A41
Clases de lubricante para rodamientos	A42
Símbolos de los taponés del aceite en las posiciones de montaje	A43
Pintura	A43

INFORMACIÓN Y DEFINICIONES

Información sobre los planos dimensionales	A44
Ejemplo ilustrativo de las hojas de dimensiones	A44
Tolerancias	A45
Abreviaturas de las tablas de selección	A45
Estructura de las tablas de prestaciones	
Tipo motorreductor	A46
Tipo W y tipo IEC	A47
Posición de los ejes, bridas, brazos de reacción y aros de contracción en reductores ortogonales	A48
Cajas de bornes y entrada de cables	A49
Posiciones de montaje	A51

TABLAS

Posiciones de montaje con taponés del aceite	A53
Cantidades de relleno de aceite	A59
Pares máximos M2max	A62
Tablas de conversión de la fuerza radial salida	A64
Fuerzas radiales y axiales para adaptador W	A66
Reductor con brida en el lado del accionamiento	A69

PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES / NORMATIVA ATEX

A75-A81



Descripción de los reductores

Los reductores NORD de la nueva generación se han desarrollado según el principio UNICASE de cárter monobloque. Esto se aplica en todos los modelos, tanto los reductores de patas, como con brida y pendulares.

Entendemos por UNICASE (monobloque) un cárter de una pieza en el que están integrados todos los alojamientos de rodamientos. El mecanizado del cárter UNICASE se realiza de una sola fijación en las máquinas CNC más modernas. La máxima precisión, rigidez y estabilidad caracterizan el principio del UNICASE. No hay tapetas ni juntas entre el lado de salida y el cárter del reductor que soporten cargas derivadas de las fuerzas externas o del par.

Los cárteres se fabrican en fundición gris y fundición de aluminio. Si se solicita, también en hierro fundido con grafito esferoidal.

Los piñones y ruedas están fabricados en acero de alta aleación y el dentado de los engranajes se ha templado por cementación (excepto en el caso de reductores de sinfín).

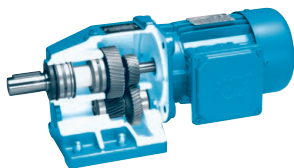
Las optimizadas geometrías y correcciones de dentado y la exacta alineación de los ejes gracias al principio monobloque proporcionan la máxima capacidad de carga, una mayor vida útil y menos ruidos. Los dentados, rodamientos y ejes se han calculado según las normas DIN 3990, DIN ISO 281 y Niemann para todas las potencias y velocidades recogidas en el catálogo. Por este motivo, todos los reductores NORD proporcionan el máximo nivel de seguridad y fiabilidad.

Los rodamientos y las ruedas dentadas giran en baño de aceite. Las ruedas dentadas tienen también además de la unión enchavetada, una unión por presión entre el eje y el cubo.

Por lo general se utilizan retenes para ejes fabricados en NBR. Opcionalmente es posible utilizar retenes para ejes fabricados en FKM (tipo Viton).

Reductores coaxiales

Los reductores coaxiales de 2 trenes y los reductores coaxiales de 3 trenes SK 63 a SK 103 tienen los ejes motores y los ejes de salida dispuestos de forma coaxial. Los reductores SK 02 - SK 52 están disponibles en el modelo de dos trenes y, para mayores reducciones, pueden construirse también en el modelo de tres trenes con cárter adicional como SK 03 - SK 53. A partir del reductor coaxial del tamaño SK 62/63, los reductores se fabrican en los modelos de 2 y de 3 trenes con el mismo cárter.



Los reductores coaxiales de 4 y 5 trenes para las máximas reducciones están disponibles como dobles reductores combinados.

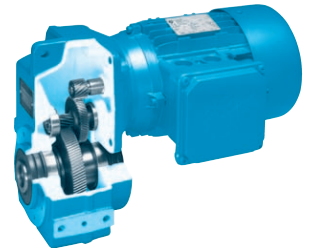
Los reductores coaxiales están disponibles en los modelos de patas y con brida. En el caso del modelo con brida del reductor coaxial, la brida está fundida en bloque y por tanto no hay uniones atornilladas entre la brida y el cárter.

Reductores coaxiales:

Gama de potencia de 0,12 - 160 kW, hasta 23.000 Nm, dividida en 11 tamaños.

Reductores de ejes paralelos

El decalado paralelo de los ejes en el caso de los reductores de ejes paralelos reduce la longitud de montaje en comparación con los reductores coaxiales y en el modelo de reductor pendular con eje hueco pasante permite el montaje directo sobre el eje de entrada de la máquina. Los reductores SK 0182NB hasta SK 5282 están disponibles en el modelo de 2 trenes. Los reductores SK 1382NB - SK 5382 se fabrican en el modelo de 3 trenes para mayores reducciones gracias a un cárter adicional. A partir del reductor de ejes paralelos del tamaño SK 6282/6382, los reductores se fabrican en los modelos de 2 y de 3 trenes con el mismo cárter.



Los reductores de ejes paralelos están disponibles en tres variantes, a elegir con eje hueco o macizo:

- 1) Modelo pendular, con el cárter sin taladros y topes de caucho
- 2) Modelo con brida tipo B14 mecanizada o brida B5 de taladros pasantes
- 3) Modelo de patas

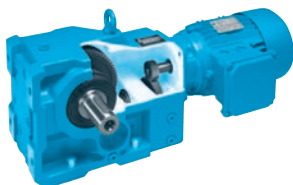
Reductores de ejes paralelos:

Gama de potencia de 0,12 - 200 kW, hasta 90.000 Nm, dividida en 14 tamaños.



Reductores de engranaje cónico

Los reductores de engranaje cónico son reductores angulares en los cuales el eje motor y el eje de salida forman un ángulo de 90°. De esta forma se obtiene a menudo una favorable disposición física del accionamiento.



Los reductores de engranaje cónico de NORD tienen siempre varios trenes de engranajes.

La disposición de los trenes es la siguiente:

	de 2 trenes	de 3 trenes	de 4 trenes
Tren engranaje helicoidal	--	--	1er tren
Tren engranaje helicoidal	1er tren	1er tren	2º tren
Tren engranaje cónico	2º tren	2º tren	3er tren
Tren engranaje helicoidal	--	3er tren	4º tren

Los reductores de engranaje cónico están disponibles con antirretorno integrado.

La corona puede estar dispuesta a la izquierda o la derecha del piñón cónico, de forma que el sentido de rotación entre el eje de entrada y el eje de salida se invierte.

Rendimiento η :

La gran ventaja de los reductores de engranaje cónico es el rendimiento prácticamente constante a lo largo de todo el rango de reducciones, equiparable prácticamente al de los reductores coaxiales y de ejes paralelos.

Reductores de engranaje cónico:

Gama de potencia de 0,12 - 200 kW, hasta 50.000 Nm, dividida en 16 tamaños.

Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal

Los reductores de sinfín con prerreducción helicoidal son reductores angulares en los cuales el eje motor y el eje de salida forman un ángulo de 90°. De esta forma se obtiene a menudo una favorable disposición física del accionamiento.



Los reductores de sinfín con prerreducción helicoidal recogidos en este catálogo son de varios trenes. NORD tiene además series de reductores de sinfín de un tren muy económicos que se presentan en el catálogo G1035. Si necesita nuestro catálogo G1035, solicitenoslo.

Los engranajes coaxiales de los reductores de sinfín con prerreducción helicoidal están fabricados en acero de alta aleación y los dentados se han templado por cementación. Las optimizadas geometrías y correcciones de dentado, así como la exacta alineación de los ejes gracias al principio UNICASE, proporcionan la máxima resistencia, una mayor vida útil y bajo ruido.

El tren de sinfín corona tiene un sinfín cilíndrico endurecido y una corona, soldada en un buje, fabricada en bronce especial optimizado.

Esta combinación garantiza una larga vida útil. Gracias a la utilización de las máquinas de mecanizado CNC más modernas ofrecemos la máxima calidad de fabricación posible garantizada por controles constantes.

Los reductores de sinfín con prerreducción helicoidal se engrasan de serie en el centro de producción con un lubricante de larga duración sintético de gran calidad elaborado a base de poliglicol. Este lubricante sintético hace que se reduzca el rozamiento y de esta forma se alcancen rendimientos muy elevados y se alargue la vida útil.

Los reductores de sinfín con prerreducción helicoidal SK 02040 a SK 42125 están disponibles en el modelo de dos trenes y para mayores reducciones pueden construirse también en el modelo de tres trenes con cárteres adicionales como SK 13050 - SK 43125.

Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal:

Gama de potencia de 0,12 - 15 kW, hasta 3.000 Nm, dividida en 6 tamaños.

Rendimiento η :

Los reductores de sinfín de NORD alcanzan rendimientos de hasta el 92%.

Debido a que en reductores nuevos el grupo del tornillo sinfín tiene que rodarse, la fricción es al principio aún mayor que tras el rodaje. De esta forma, antes del rodaje el rendimiento también es algo menor. Este efecto se incrementa cuanto menor es el ángulo de inclinación, es decir cuanto menor es el número de entradas del sinfín. La experiencia nos marca las siguientes reducciones:

- 1 entradas hasta aprox. 12%
- 2 entradas hasta aprox. 6%
- 3 entradas hasta aprox. 3%
- 6 entradas hasta aprox. 2%

El número de entradas del sinfín se recoge en las tablas de potencias y reducciones. La operación de rodaje finaliza aproximadamente tras 25 horas de tiempo de servicio a carga máxima. Para alcanzar los rendimientos indicados en las tablas deben cumplirse los siguientes requisitos:

- el reductor se ha rodado completamente
- el reductor ha alcanzado la temperatura de régimen
- se ha aplicado el lubricante prescrito
- el reductor debe trabajar a su par nominal



Adaptadores W e IEC

En el caso de reductores con eje de entrada libre, tipo W, es válida la potencia de accionamiento máxima indicada en las tablas de potencias y reducciones. En el caso de reductores con montaje IEC se aplica la potencia estándar de cada uno de los tamaños según la norma DIN EN 50347, con un máximo sin embargo de la potencia de accionamiento indicada en las tablas de potencias y reducciones.

A velocidades superiores a las indicadas en las tablas de potencias y reducciones es posible que sea necesario adoptar medidas especiales. Rogamos se consulten.

En reductores con eje de entrada libre, tipo W, los rodamientos del eje de entrada deben engrasarse posteriormente de forma periódica a partir del tamaño SK 62 o SK 6282 en el caso de reductores de dos trenes y a partir del tamaño SK 73, SK 7382 o SK 9072.1 en el caso de reductores de tres trenes. Recomendamos engrasar a través del racor de engrase previsto los rodamientos exteriores del eje de entrada aprox. cada 2500 horas de servicio con aprox. 20-25 g. de grasa. Clase de grasa recomendada: Petamo GHY 133 N (empresa Klüber Lubrication).

Si se desea también puede suministrarse un engrasador automático, así como un ventilador para el eje de entrada para una mejor refrigeración del reductor. Se debe consultar.

Los reductores con adaptador IEC ≥ 160 a partir del tamaño SK 62 o SK 6282 en el caso de reductores de dos trenes y a partir del tamaño SK 73, SK 7382 o SK 9072.1 en el caso de reductores de tres trenes llevan integrado de serie un engrasador automático que aplica lubricante a los rodamientos externos del eje de entrada (véase página H18 pos.145). El engrasador aplica lubricante de forma permanente a los rodamientos. El engrasador se llena con 120 cm³ de grasa. Antes de la puesta en servicio del reductor debe activarse el engrasador automático y posteriormente debe cambiarse cada 12 meses. Esto es válido para un tiempo de funcionamiento medio de ≤ 8 horas al día. En caso de tiempos de utilización más largos, el intervalo para cambiar el engrasador se reduce a seis meses.

El engrasador está previsto para un uso normal a una temperatura ambiente de entre 0°C y 40°C. Si la temperatura ambiente difiere del valor guía indicado durante períodos de tiempo más largos deberán utilizarse engrasadores especiales. Rogamos se consulte.

El adaptador IEC en tamaños de motor ≥ 160 con engrasador automático no es apropiado por defecto bajo determinadas condiciones de funcionamiento para disposiciones verticales en las cuales el motor se encuentra colocado arriba. En este caso se recomienda encarecidamente el montaje directo del motor.

El adaptador IEC vertical en caso de tamaños de motor ≥ 160 (posición de montaje M2 o M4) debe ser verificado y habilitado por NORD dando a conocer las condiciones de funcionamiento. Rogamos se tengan en cuenta.

En caso de disposiciones verticales en las que el motor cuelga hacia abajo (posición de montaje M2) es posible que se reduzca la vida útil de la junta. Recomendamos reducir los intervalos de mantenimiento. Los reductores

más pequeños con adaptador IEC hasta el tamaño SK 52 o SK 5282 en el caso de reductores de dos trenes y hasta el tamaño SK 63, SK 6382 o SK 9052.1 en el caso de reductores de tres trenes disponen de rodamientos especialmente estanqueizados y engrasados para toda su vida útil que no requieren mantenimiento.

El acoplamiento del adaptador IEC para los tamaños de motor 63 a 180 no es seguro en caso de rotura. (Excepción: en el caso de los tamaños de motor IEC 160 y 180 si disponen de engrasador automático. A partir de IEC 200, los acoplamientos utilizados son seguros en caso de rotura). En caso de mecanismos elevadores, ascensores y otros casos de utilización en los que pueden ocasionarse daños a personas es necesario adoptar medidas especiales. Rogamos se consulte.

Con respecto al montaje directo del motor, el adaptador IEC tiene un acoplamiento elástico adicional y una campana con rodamientos adicionales. Esto hace que se produzcan mayores pérdidas en vacío en comparación con el montaje directo del motor. Recomendamos pues el montaje directo del motor ya que esta opción no solo tiene ventajas técnicas sino que también es más ventajosa en lo que al precio se refiere.

Pesos máximos del motor permitidos

IEC-BG	63	71	80	90	100	112	132
Kg	25	30	40	50	60	80	100
IEC-BG	160	180	200	225	250	280	315
Kg	200	250	350	500	700	1000	1500

Consola de motor MK

Gracias a la utilización de la consola de motor MK, el proyectista dispone de más posibilidades constructivas a la hora de diseñar máquinas e instalaciones. La consola de motor está diseñada de tal forma que puede combinarse con todos los reductores cárter UNICASE de NORD de todas las posiciones de montaje.

Ventajas decisivas de la consola de motor NORD para el usuario:

- Construcción en aluminio ligera y anti-vibraciones
- Resistente a la corrosión y de fácil manejo para un tensado óptimo de las correas.
- Elementos de fijación anticorrosión
- Apta para todas las posiciones de montaje
- Orientable 90° en todos los sentidos
- Tabla de propuestas de transmisiones de correas relación 1:1
- Plataforma para motor con taladros para varios tamaños de carcasa

Cinco tamaños de consolas de motor cubren todas las combinaciones motor-reductor.

Encontrará las combinaciones posibles en las tablas de selección, las cuales también son válidas para los dobles reductores combinados correspondientes.



Notas para reductores y motorreductores

Posición de montaje vertical en reductores y motorreductores

En caso de reductores y motorreductores son posibles formas de construcción con ejes verticales. (Excepción: adaptadores IEC en caso de determinados tamaños). En estas formas de construcción, los reductores se llenan una cantidad de aceite superior y en determinados tipos presentan rodamientos engrasados especialmente estanqueizados. En estas formas de construcción se producen un mayor barboteo, lo que provoca un mayor calentamiento de los reductores (observar potencia térmica límite - ver página A6).

En caso de motores verticales montados arriba (posición de montaje M4) y reducciones < 20 recomendamos encarecidamente un depósito de expansión del aceite para evitar que el aceite fugue por el tapón de venteo. Rogamos nos consulte para que podamos proponerle la solución apropiada para cada caso.

Colocación en exteriores, utilización en zonas tropicales

En caso de colocación en exteriores o lugares húmedos o de utilización en zonas tropicales se necesitan juntas especiales y adoptar medidas contra la corrosión. Rogamos indiquen estas circunstancias al realizar el pedido.

Condiciones ambientales especiales

Son condiciones ambientales especiales por ejemplo:

- sustancias agresivas o corrosivas (aire contaminado, gases, ácidos, residuos alcalinos, sales, etc.) en el ambiente
- humedad relativa del aire muy alta o contacto del motorreductor con líquidos
- gran contaminación del motorreductor por suciedad, polvo o arena
- fuertes oscilaciones de la presión atmosférica
- radiaciones
- temperatura ambiente extremadamente alta o baja o cambios de temperatura drásticos

Vibraciones, acelerones, sacudidas, golpes u otras condiciones ambientales anormales. Si se dan condiciones ambientales especiales, incluso durante el transporte o el almacenaje antes de la puesta en servicio, éstas deberán tenerse en cuenta ya en la fase del proyecto. Se ruega consulte a este respecto.

Almacenaje antes de la puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio, los reductores y motorreductores solo pueden almacenarse en lugares secos. Si el tiempo de almacenaje es muy largo será necesario adoptar medidas especiales. Si es necesario solicite el manual especial "Almacenaje largo" o descárguelo de Internet en la página www.nord.com.

Ventilaciones

Los reductores (excepto SK 0182NB, SK 0282NB y SK 1382NB) presentan de serie un tapón de venteo que compensa las dañinas diferencias de presión del aire entre el interior y exterior del reductor.

En el momento de la entrega, el tapón de venteo está precintado para evitar fugas de aceite durante el transporte. Antes de la puesta en servicio, el tapón de venteo debe activarse retirando el precinto de goma. De forma opcional se suministran también tapones de válvula.

Doble reductor combinado

En el caso de dobles reductores combinados de cuatro, cinco y seis trenes se dan relevantes pérdidas en vacío debido a la gran cantidad de piezas rotativas y a las potencias de accionamiento relativamente pequeñas. Por este motivo, en el caso de motores de cuatro polos de hasta 0,75 kW en las tablas se tiene en cuenta una potencia de pérdida en vacío de aprox. 40 vatios.

Accionamientos para aireadores, agitadores, mezcladores y ventiladores

En el caso de accionamientos para aireadores, agitadores y mezcladores en instalaciones de depuración, en plantas de biogás y en la ingeniería de instalaciones y procesos, así como en accionamientos para ventiladores, por ejemplo en torres de refrigeración, por lo general las condiciones de servicio son especialmente duras:

- Funcionamiento constante las 24 horas con par de salida nominal o potencia nominal
- Gran inercia de masas en la salida con baja reducción del reductor
- Vibraciones en el tren primario así como, en caso de apoyo directo del eje del mezclador o del ventilador en el reductor, elevados momentos flectores y fuerzas en el eje de salida
- Disposición vertical
- Colocación en el exterior, es decir humedad y medios agresivos así como fuertes cambios de temperatura con condensación de agua
- Se requiere una gran protección del medio ambiente, es decir estanqueidad absoluta, mantenimiento seguro del aceite y bajos niveles de ruidos.

Basándose en su experiencia, NORD ha desarrollado un paquete de medidas especiales para responder de forma adecuada a las condiciones de servicio especiales. Por este motivo, NORD recomienda encarecidamente adoptar estas medidas especiales. Consúltenos.

Debido a la elevada carga, en accionamientos para agitadores y mezcladores no debe elegirse un factor de funcionamiento f_B inferior a 1,7. De hecho se recomienda un factor de funcionamiento f_B por encima de 2,0. En accionamientos que trabajan con convertidores de frecuencia debe prestarse atención a que no se produzcan oscilaciones debido a la regulación, por ejemplo mediante una compensación de deslizamiento. Además, en convertidores de frecuencia debe observarse que en el caso de un posible incremento de la velocidad la potencia absorbida se eleve al cubo.

El factor de funcionamiento f_B debe hacer referencia por tanto siempre a la velocidad máxima.



Selección de reductor

La selección del reductor se basa en motores asíncronos trifásicos o motores monofásicos de corriente alterna de NORD y es válida también para motores técnicamente equivalentes. En caso de utilizar otros motores póngase en contacto con NORD.

Si al seleccionar el reductor no se cumplen los siguientes requisitos importantes es posible que se produzca una sobrecarga. En ese caso no se podrá reclamar ninguna garantía.

En caso de duda, póngase en contacto con la oficina de ventas NORD que le corresponda para de esa forma poder verificar conjuntamente con Usted el dimensionado del reductor. Por el interés de ambas partes, los problemas originados por la sobrecarga de los reductores deben ser evitados en cualquier circunstancia.

Criterios

Constituyen criterios para la selección:

La potencia mecánica transmisible P - ésta se tiene en cuenta en el catálogo en la correspondiente tabla mediante el factor de servicio f_B . La determinación del factor de servicio necesario se describe en el siguiente capítulo. La potencia térmica transmisible (**potencia térmica límite**) - no debe ser excedida durante largos períodos de tiempo (3 horas) para que el reductor no se sobrecaliente. Solo en el caso de reductores mayores, a partir del tamaño SK 62 o SK 6282 en reductores de dos trenes y a partir del tamaño SK 73, SK 7382 o SK 9072.1 en reductores de tres trenes, la potencia térmica transmisible puede representar un límite.

Se recomienda consultar a NORD para estudiar con más precisión el caso concreto si concurren dos o más de los siguientes puntos:

- Disposición vertical (posición de montaje M2 ó M4, ver página A 51)
- Montaje del motor tipo IEC o eje de entrada libre tipo W
- Potencia de accionamiento $P_1 > 100 \text{ kW}$
- Relaciones $i_{ges} < 20$ (en reductores de engranaje cónico $i_{ges} < 40$)
- Velocidades de accionamiento $n_1 > 1500 \text{ min}^{-1}$
- Temperatura ambiente elevada $> 40^\circ\text{C}$

Si se dan condiciones de montaje especiales, por ejemplo alojamiento del reductor en una carcasa, irradiación de calor, montaje angosto, etc., rogamos consulte a NORD. Existen medidas especiales (radiador de aceite, etc.), contra la sobrecarga térmica. Consulte a NORD.

Potencia de accionamiento y factor de servicio

La potencia de accionamiento necesaria para la correspondiente aplicación se determina mediante medición o cálculo. En función de esta medición o cálculo debe seleccionarse la potencia nominal del motor P_1 que debe instalarse. Por lo general será algo superior a la potencia de accionamiento necesaria ya que se tiene en cuenta un margen de seguridad para estados de funcionamiento especiales de la correspondiente aplicación y en general se dispone de potencias nominales del motor en valores de potencia normalizados. Los picos de par breves y esporádicos no se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar la potencia nominal a instalar de un motor trifásico. Si el motor trifásico funciona con un convertidor de frecuencia existen factores adicionales que influyen en la selección de la potencia nominal. Consulte a este respecto a NORD.

Al contrario que en el caso de un motor, los picos de par breves y esporádicos influyen considerablemente en la carga y en la selección del reductor.

El factor de servicio f_B del reductor tiene en cuenta con una exactitud suficiente estas circunstancias y otros efectos sobre el reductor. El diagrama 1 muestra el factor de servicio mínimo necesario f_{Bmin} en función del tiempo de funcionamiento diario del accionamiento, la frecuencia de arranque Z y el grado de carga A, B o C de la aplicación.

*Horas/día de funcionamiento

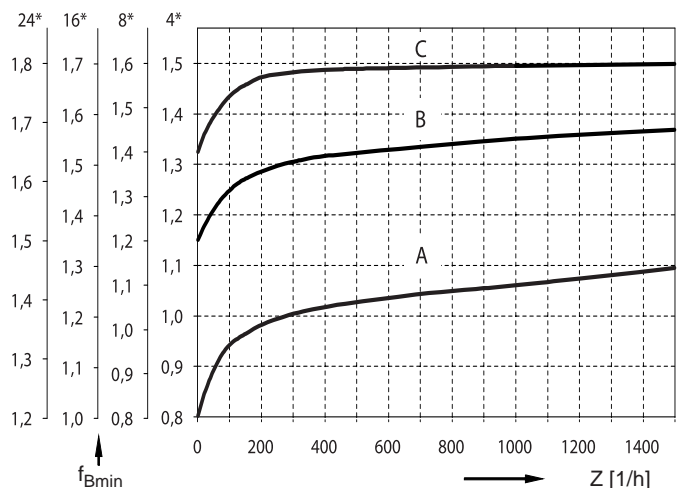


Diagrama 1: Factor de servicio mínimo f_{Bmin}

En función de la uniformidad del funcionamiento y según el factor de aceleración de masas se diferencian tres grados de carga. Mientras que la clasificación de la uniformidad del funcionamiento describe el impacto originado por la máquina accionada, el factor de aceleración de masas determina las puntas de carga al arrancar. El siguiente listado de ejemplos de aplicación típicos tiene en cuenta amplias experiencias en la clasificación de la uniformidad del funcionamiento.



Selección de reductor

Clasificación de la uniformidad del funcionamiento:

A) Funcionamiento uniforme, cargas ligeras

Sin fines de transporte ligeros, ventiladores, cintas continuas de montaje, cintas de transporte ligeras, miniagitadores, elevadores, máquinas de limpieza, máquinas embote-lladoras, máquinas de control, cintas transportadoras.

B) Funcionamiento no uniforme, cargas moderadas

Bobinadoras, accionamientos de avance para máquinas para trabajar la madera, montacargas, máquinas equilibradoras, roscadoras, mezcladoras y agitadores medianos, cintas de transporte pesadas, tornos, puertas correderas, instalaciones de evacuación en establos, máquinas empaquetadoras, hormigoneras, mecanismos de translación de grúas, molinos, plegadoras, bombas de engranajes.

C) Funcionamiento extremadamente no uniforme

Agitadores y mezcladoras pesadas, cizallas, prensas, máquinas centrifugadoras, laminadoras, tornos pesados y ascensores, trituradoras de muelas verticales, quebradoras, elevadores de cangilones, punzonadoras, molinos de martillos, prensas excéntricas, máquinas biseladoras, caminos de rodillos, tambores de limpieza y pulido, máquinas machacadoras, trituradoras, dispositivos vibradores

El grado de carga se obtiene a partir de la uniformidad del funcionamiento y a partir del factor de aceleración de masas m_{af} según la tabla siguiente. En este sentido se aplica el grado de carga mayor entre el funcionamiento y el factor de aceleración de masas. (Ejemplo: funcionamiento no uniforme y $m_{af} = 0,2$ da lugar a grado de impulso B)

Factor de aceleración de masas m_{af}

Grado de impulso	Funcionamiento	Factor de aceleración de masas
A	Funcionamiento uniforme	$m_{af} \leq 0,25$
B	Funcionamiento no uniforme	$0,25 < m_{af} \leq 3$
C	Funcionamiento extremadamente no uniforme	$3 < m_{af} \leq 10$

Donde m_{af} es el factor de aceleración de masas:

$$m_{af} = \frac{J_{ex.red.}}{J_{Mot.}} = \frac{J_{ex.}}{J_{Mot.}} \cdot \left(\frac{1}{i_{ges}} \right)^2$$

$J_{ex.}$ todos los momentos de inercia de masa externos

$J_{ex.red.}$ todos los momentos de inercia de masa externos reducidos en el motor de accionamiento

$J_{Mot.}$ momento de inercia de masa del motor

i_{ges} relación del reductor

El factor de aceleración de masas m_{af} representa la relación entre la masa externa en el lado de salida y la masa rápida en el lado de entrada. El factor de aceleración de masas repercute de forma considerable sobre la cuantía de los impulsos de par en el reductor durante las operaciones de arranque y frenado y sobre las oscilaciones. Los momentos de inercia de masas externos incluyen también la carga como por ejemplo el material sobre una cinta transportadora. Con $m_{af} > 10$, si existe mucho juego en elementos de transmisión, oscilaciones en el sistema, en caso de ambigüedades en el grado de carga o en caso de duda póngase en contacto con NORD. El factor de servicio f_B del reductor aparece en la tabla de potencias y velocidades para cada velocidad propuesta. El factor de servicio es la relación entre el par de salida máximo del reductor M_{2max} y el par de salida M_2 resultante de la potencia del motor instalada P_1 , la velocidad de salida n_2 y el rendimiento del reductor η .

$$M_2 = \frac{9550 \cdot P_1 \cdot \eta}{n_2} \text{ [Nm]} \quad P_1 \text{ [kW], } n_2 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

$$f_B = \frac{M_{2max}}{M_2}$$

$$P_1 = \frac{M_2 \cdot n_2}{\eta \cdot 9550} \text{ [kW]} \quad M_2 \text{ [Nm], } n_2 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

Si la selección del reductor es correcta, el factor de servicio f_B de la tabla de potencias y velocidades es mayor o igual al factor de servicio mínimo f_{Bmin} según el diagrama 1.

$$f_B \geq f_{Bmin}$$

Los reductores coaxiales, de ejes paralelos y de engranaje cónico tienen un rendimiento muy alto (aprox. 98% o $\eta=0,98$ por tren de engranajes). Por este motivo, del rendimiento simplificado del reductor $\eta=1,0$ se obtienen por lo general resultados lo suficientemente exactos. Con reductores de sinfín con prerreducción helicoidal, el rendimiento del reductor η se indica en las tablas de potencia y reducciones para la correspondiente velocidad de salida n_2 .

En reductores con eje de entrada libre tipo W, la potencia de accionamiento instalada P_1 puede ser como máximo:

$$P_1 = \frac{M_{2max} \cdot n_2}{9550 \cdot f_{Bmin} \cdot \eta} \text{ [kW]} \quad M_{2max} \text{ [Nm], } n_2 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

En este caso no puede excederse la potencia de accionamiento máxima P_{1max} .

$$P_1 \leq P_{1max}$$



Selección de reductor

Las tablas de potencia y de relaciones de reducción recogen la correspondiente velocidad de salida n_2 , el par de salida máximo del reductor M_{2max} y la potencia máxima del motor P_{1max} .

Con frenos montados en el lado de entrada, como por ejemplo en el caso de motores de freno, al seleccionar el reductor también debe tenerse en cuenta el par de freno. En aplicaciones con momentos de inercia de masas externos relativamente elevados ($m_{af} > 2$) - como por ejemplo sucede a menudo en el caso de mecanismos de avance, mecanismos giratorios, plataformas giratorias, accionamientos de puertas, agitadores y aireadores de superficie - se recomienda seleccionar un par de freno no superior a 1,2 veces el par nominal del motor. Si fuera necesario utilizar pares de freno superiores, ello deberá tenerse en cuenta a la hora de elegir el reductor. Se ruega se consulte a este respecto.

Los motores de alto rendimiento de la clasificación EFF1 y EAct (ver página F14) presentan elevados pares de vuelco y reservas de potencia y pueden, si la aplicación así lo requiere y no existen restricciones eléctricas, desarrollar de forma permanente elevadas potencias no admisibles. Esto también deberá tenerse en cuenta a la hora de elegir el reductor.

Las aplicaciones especialmente inusuales y modos de funcionamiento especialmente extraordinarios, como por ejemplo bloqueos, marcha contra topes fijos, inversiones de la marcha en funcionamiento, cargas variables en parada o multiplicaciones en velocidad, deberán tenerse especialmente en cuenta a la hora de elegir el reductor. Rogamos consulte a NORD.

Especialmente para reductores de sinfín:

Al dimensionar reductores de sinfín debe tenerse en cuenta que en el caso de impulsos de par, pares externos aplicados en el eje de salida y altos factores de aceleración de masas m_{af} en principio deben utilizarse sinfines de varias entradas debido a la posible irreversibilidad. El número de entradas del sinfín z_1 se recoge en las tablas de potencias y reducciones. Aquí es válido:

- $m_{af} \leq 0,25$ es posible cualquier número de entradas del sinfín
- $m_{af} \leq 3,00$ se recomienda números de entradas del sinfín $z_1 \geq 3$
- $m_{af} \leq 10,00$ se recomienda números de entradas del sinfín $z_1 \geq 6$

Además del factor de servicio f_{Bmin} del diagrama 1 (página A6), en el caso de reductores de sinfín debe tenerse en cuenta el factor de servicio f_{B1} para la temperatura ambiente T_U , así como el factor de servicio f_{B2} para el factor de duración del ciclo ED por hora. De los diagramas 2 y 3 se pueden deducir los factores f_{B1} y f_{B2} .

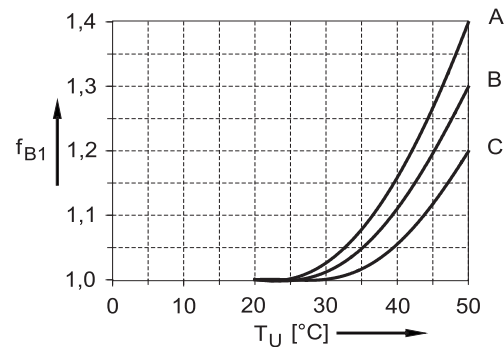


Diagrama 2: Factor de servicio f_{B1}

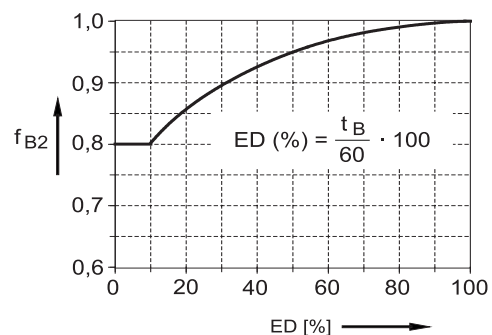


Diagrama 3: Factor de servicio f_{B2}
ED = Factor de duración del ciclo
 t_B = Tiempo de carga en min/h

Si se elige el reductor correcto, el factor de servicio f_B tomado de las tablas de potencias y velocidades debe ser mayor o igual al producto del factor de servicio mínimo f_{Bmin} y los factores f_{B1} y f_{B2} .

$$f_B \geq f_{Bmin} \cdot f_{B1} \cdot f_{B2}$$

En reductores de sinfín con eje de entrada libre tipo W, la potencia de accionamiento instalada P_1 puede ser como máximo:

$$P_1 = \frac{M_{2max} \cdot n_2}{9550 \cdot f_{Bmin} \cdot f_{B1} \cdot f_{B2} \cdot \eta} \quad [kW] \quad \begin{matrix} M_{2max} [Nm] \\ n_2 [min^{-1}] \end{matrix}$$

En este caso no puede excederse la potencia de accionamiento máxima P_{1max} .

$$P_1 \leq P_{1max}$$

Las tablas de potencias y reducciones recogen la correspondiente velocidad de salida n_2 , el par de salida máximo del reductor M_{2max} , el rendimiento del reductor η y la potencia máxima del motor P_{1max} . El rendimiento del reductor η debe utilizarse como factor en la ecuación superior, por ejemplo $0,9 = 90\%$.



Selección de reductor

Fuerzas radiales y axiales

En las tablas de selección por potencias y velocidades aparecen las fuerzas radiales F_R y axiales F_A admisibles que pueden actuar sobre los rodamientos del eje de salida. Para muchos tipos de reductores existen rodamientos del eje de salida reforzados opcionales. Las fuerzas radiales y axiales con rodamientos reforzados se indican en las tablas mediante VL.

Las fuerzas radiales y axiales indicadas son válidas para reductores de patas y de brida con eje macizo. Los valores de fuerza se refieren siempre al caso en el que la fuerza radial y la axial no existen simultáneamente.

Además, los valores de fuerza recogidos en las tablas de selección por potencias y velocidades se basan en un factor de servicio para las fuerzas radiales y axiales $f_{BF}=1$. En caso de fuerzas oscilantes y tiempos de funcionamiento más largos (> 8 horas/día), para las fuerzas radiales y axiales también debe tenerse en cuenta el correspondiente factor de funcionamiento $f_{BF} > 1$. Las fuerzas radiales admisibles F_R y fuerzas axiales F_A se reducen en consecuencia.

Los valores de la fuerza radial se refieren al punto de aplicación de la fuerza en el centro del extremo del eje. A la hora de determinar las fuerzas radiales admisibles se tomó el sentido de aplicación de fuerza y de rotación menos favorables. Para determinar las fuerzas axiales admisibles se contó también con el sentido de fuerza y de rotación menos favorable. También pueden ser admisibles fuerzas radiales y axiales superiores. Para un cálculo exacto necesitamos los datos del sentido de fuerza y de rotación real, así como la vida útil necesaria.

Si en el eje de salida se colocan elementos de transmisión, al determinar la fuerza radial que ha de producirse debe tenerse en cuenta un factor adecuado (f_z).

Factor de fuerza radial f_z

Elementos de transmisión	f_z	Notas
Engranajes	1,1	$z \leq 17$ dientes
Piñones de cadena	1,4	$z \leq 13$ dientes
Piñones de cadena	1,2	$z \leq 20$ dientes
Poleas de correa trapezoidal estrecha	1,7	Tensadas previamente
Poleas de correa plana	2,5	

La fuerza radial que se ha de aplicar en el eje del reductor se determina de la forma siguiente:

$$F_{Rvorh} = \frac{2 \cdot M_2}{d_o} \cdot f_z \leq F_R$$

F_{Rvorh}	fuerza radial existente en el eje del reductor	[kN]
F_R	fuerza radial admisible según las tablas del catálogo	[kN]
M_2	Par de salida del reductor	[Nm]
f_z	factor de fuerza radial de la tabla	
d_o	Diámetro primitivo	[mm]

Si la fuerza no se aplica en el centro del eje, la fuerza radial admisible puede calcularse con ayuda de las ecuaciones I y II en cualquier punto "x".

Ecuación I $F_{RXL} = \frac{z}{y+x} \cdot F_R$

Ecuación II $F_{RXW} = \frac{c}{(f+x) \cdot 1000}$

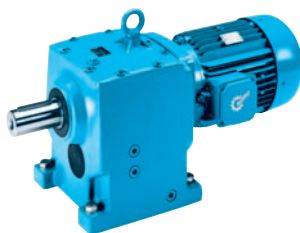
F_{RXL}	fuerza radial admisible en el punto x - Vida útil de rodamiento	[kN]
F_{RXW}	fuerza radial admisible en el punto x - Resistencia del eje	[kN]
F_R	Fuerza radial derivada de las tablas de velocidades y potencias, punto de aplicación de fuerza en el centro del eje	[kN]
x	Distancia desde el tope del eje hasta punto de aplicación de la fuerza	[mm]
c	} ver factores en tablas de las páginas A64-A65	[Nmm]
c_{VL}		[Nmm]
f		[mm]
y		[mm]
z		[mm]

Debe tenerse en cuenta que en principio se calcula en función de la ecuación I (vida útil) y de la ecuación II (resistencia del eje), de cuyos resultados el valor más bajo debe indicarse como admisible.



Nomenclatura

Reductores coaxiales

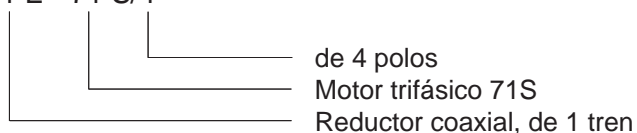


Tamaños

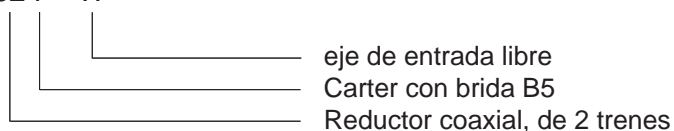
de 1 tren	de 2 trenes	de 3 trenes	de 4 trenes	de 5 trenes	de 6 trenes
			doble reductor combinado		
	SK 02	SK 03			
SK 11 E	SK 12	SK 13	SK 12/02		
SK 21 E	SK 22	SK 23	SK 22/02		
SK 31 E	SK 32	SK 33 N	SK 32 / 12		
SK 41 E	SK 42	SK 43	SK 42 / 12		
SK 51 E	SK 52	SK 53	SK 52 / 12		
	SK 62	SK 63		SK 63 / 22	SK 63 / 23
	SK 72	SK 73		SK 73/22, SK 73/32	SK 73 / 23
	SK 82	SK 83		SK 83/32, SK 83/42	SK 83/33 N
	SK 92	SK 93		SK 93/42, SK 93/52	SK 93 / 43
	SK 102	SK 103		SK 103 / 52	SK 103 / 53

Ejemplos de pedido:

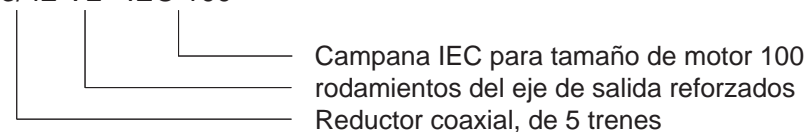
SK 31 E - 71 S/4

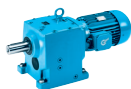


SK 52 F - W



SK 93/42 VL - IEC 100





Nomenclatura

Reductores de ejes paralelos

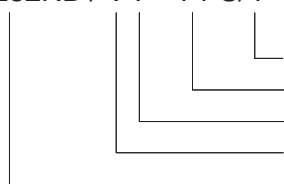


Tamaños

de 2 trenes	de 3 trenes	de 4 trenes	de 5 trenes
		doble reductor combinado	
SK 0182 NB			
SK 0282 NB			
SK 1282	SK 1382 NB	SK 1282/02	
SK 2282	SK 2382	SK 2282/02	
SK 3282	SK 3382	SK 3282 / 12	
SK 4282	SK 4382	SK 4282 / 12	
SK 5282	SK 5382	SK 5282 / 12	
SK 6282	SK 6382		SK 6382/22, SK 6382/32
SK 7282	SK 7382		SK 7382/22, SK 7382/32
SK 8282	SK 8382		SK 8382/32, SK 8382/42
SK 9282	SK 9382		SK 9382/42, SK 9382/52
SK 10282	SK 10382		SK 10382 / 52
SK 11282	SK 11382		SK 11382 / 52
	SK 12382		

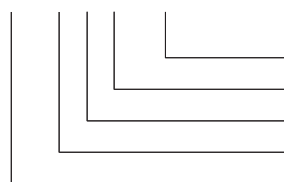
Ejemplos de pedido:

SK 0282NB / V F - 71 S/4



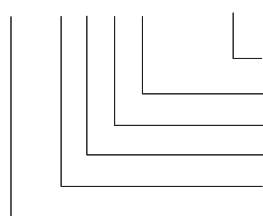
- de 4 polos
- motor trifásico 71S
- brida B5
- eje macizo
- reductor de ejes paralelos, de 2 trenes

SK 8382 A G B - W



- eje de entrada libre
- elemento de fijación
- tope de goma
- eje hueco
- reductor de ejes paralelos, de 3 trenes

SK 10382/52 A Z S H - IEC 132



- Campana IEC para tamaño de motor 132
- tapa de protección para aro de contracción
- aro de contracción
- brida B14
- eje hueco
- reductor de ejes paralelos, de 5 trenes



Nomenclatura

Reductores de engranaje cónico

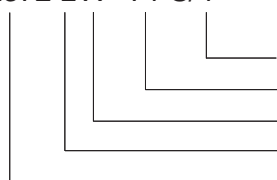


Tamaños

de 2 trenes	de 3 trenes	de 4 trenes	de 5 trenes	de 6 trenes
			doble reductor combinado	
SK 92072	SK 9012.1	SK 9013.1		
SK 92172	SK 9016.1	SK 9017.1		
SK 92372	SK 9022.1	SK 9023.1		
SK 92672	SK 9032.1	SK 9033.1		
SK 92772	SK 9042.1	SK 9043.1		
	SK 9052.1	SK 9053.1		
	SK 9072.1		SK 9072.1/32, SK 9072.1/42	
	SK 9082.1		SK 9082.1/42, SK 9082.1/52	
	SK 9086.1		SK 9086.1 / 52	
	SK 9092.1		SK 9092.1 / 52	
	SK 9096.1		SK 9096.1 / 62	SK 9096.1 / 63

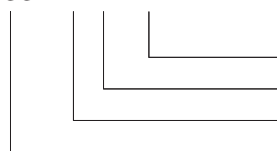
Ejemplos de pedido:

SK 92372 L X - 71 S/4



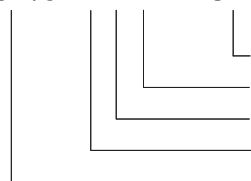
- de 4 polos
- motor trifásico 71S
- Cárter para fijación por patas
- eje macizo a ambos lados
- reductor de engranaje cónico, de dos 2 trenes

SK 9033.1 A F - W



- eje de entrada libre
- brida B5
- eje hueco
- reductor de engranaje cónico, de 4 trenes

SK 9086.1/52 A Z K - IEC 160



- Campana IEC para tamaño de motor 160
- consola de reacción
- brida B14
- eje hueco
- reductor de engranaje cónico, de 5 trenes



Nomenclatura

Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal

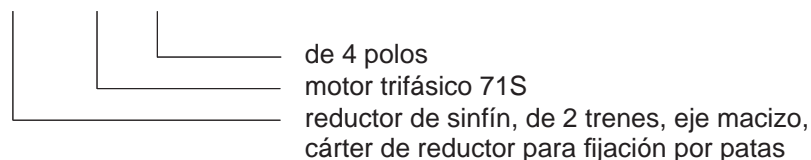


Tamaños

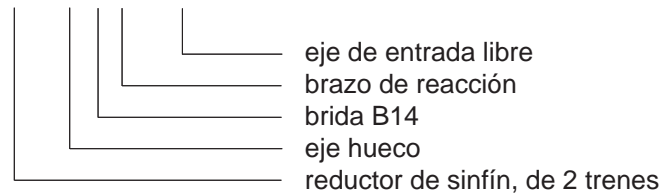
de 2 trenes	de 3 trenes
SK 02040	
SK 02050	SK 13050
SK 12063	SK 13063
SK 12080	SK 13080
SK 32100	SK 33100
SK 42125	SK 43125

Ejemplos de pedido:

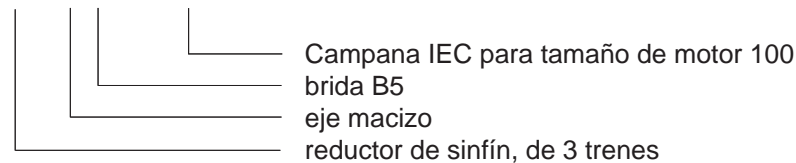
SK 12080 - 71 S/4



SK 32100 A Z D - W



SK 43125 V F - IEC 100





Resumen - Ejecuciones disponibles

Abreviatura	Significado	Reductores coaxiales	Reductores de ejes paralelos	Reductores de engranaje cónico	Reductores de sinfín
ninguna	eje macizo, fijación por patas	✓		✓	✓
A	Eje hueco		✓		
AF	Eje hueco, brida B5		✓	✓ ⁵⁾	✓
AX	eje hueco, fijación por patas		✓ ¹⁾	✓	
AXF	eje hueco, fijación por patas, brida B5			✓	
AXZ	eje hueco, fijación por patas, brida B14			✓	
AZ	Eje hueco, brida B14		✓ ¹⁾	✓ ⁵⁾	✓
AZD	eje hueco, brida B14, brazo de reacción			✓ ²⁾⁵⁾	✓
AZK	eje hueco, brida B14, consola de reacción			✓	
B	elemento de fijación para eje hueco		✓	✓	✓
E	de un tren	✓			
EA	eje hueco, acanalado según DIN 5480		✓ ⁴⁾	✓ ⁴⁾	
EF	de un tren, brida B5	✓			
F	eje macizo, brida B5	✓			
G	tope de goma para montaje pendular		✓		
H	Capot de protección contra contacto accidental		✓	✓	✓
IEC	Campana para montaje de motores normalizados IEC B5	✓	✓	✓	✓
LX	eje macizo a ambos lados, fijación por patas			✓	✓
R	Antirretorno integrado			✓	
RLS	Antirretorno en adaptador W	✓	✓	✓	✓
S	eje hueco con aro de contracción		✓	✓	✓
V	eje macizo		✓		
VF	eje macizo, brida B5		✓	✓ ⁵⁾	✓
VL	Rodamientos reforzados	✓	✓	✓	✓
VL2	modelo agitador		✓	✓	
VL3	modelo agitador con "Drywell"		✓	✓	
VX	eje macizo, fijación por patas		✓ ¹⁾		
VXF	eje macizo, fijación por patas, brida B5			✓	
VXZ	eje macizo, fijación por patas, brida B14			✓	
VZ	eje macizo, brida B14		✓ ¹⁾	✓ ⁵⁾	
W	Campana para eje de entrada libre	✓	✓	✓	✓
XF	eje macizo, fijación por patas, brida B5	✓ ³⁾			
XZ	eje macizo, fijación por patas, brida B14	✓ ³⁾			

✓ Los modelos disponibles aparecen marcados en la casilla correspondiente.

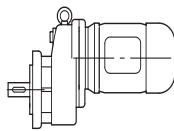
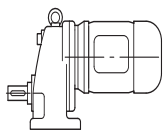
- 1) SK xx82NB y a partir de SK 9282 incl. llevan franjas laterales mecanizadas
- 2) disponible hasta SK 9072,1 incl.
- 3) disponible hasta SK 52 incl.
- 4) no disponible para tipos SK xx82NB... y SK 92xxx...
- 5) Los modelos presentan además taladros roscados en la parte inferior. Éstos no son apropiados para fijar el reductor ⇒ D116



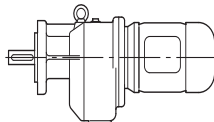
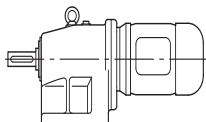
Ejemplos - Modelos disponibles de reductores coaxiales

Cárter para fijación por patas

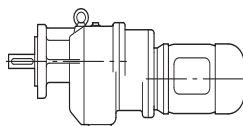
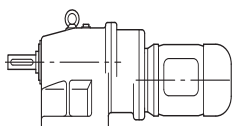
Cárter para fijación de brida (F)



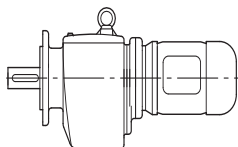
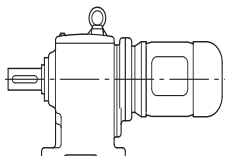
SK 11 E(F) - 90 S/4
Motorreductor coaxial, de un tren



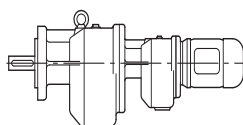
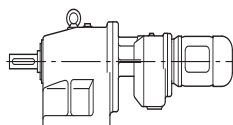
SK 12 (F) - 90 S/4
Motorreductor coaxial, de dos trenes



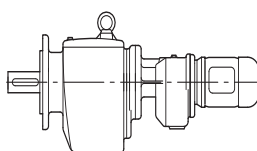
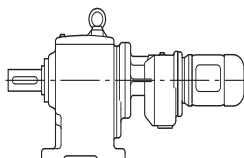
SK 13 (F) - 71 S/4
Motorreductor coaxial, de tres trenes



SK 62 (F) - 132 S/4
SK 63 (F) - 100 L/4
Motorreductor coaxial, de dos y tres trenes



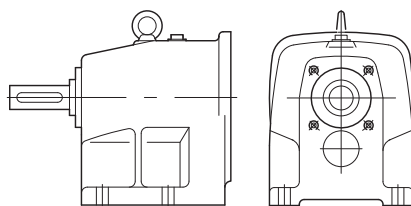
SK 12/02 (F) - 63 S/4
Motorreductor coaxial, de cuatro trenes



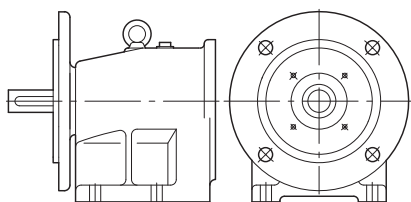
SK 63/22(F) - 80 S/4
Motorreductor coaxial, de cinco y seis trenes

Opciones

Cárter para fijación por patas y brida



Brida B14, sufijo de tipo: XZ

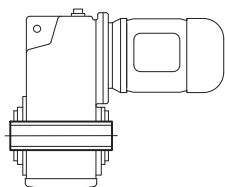


Brida B5, sufijo de tipo: XF

Todos los reductores coaxiales están también disponibles:
- con eje de entrada libre (sufijo de tipo - W)
- Para embridar motores normalizados IEC (sufijo de tipo - IEC)

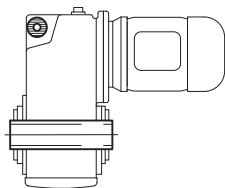


Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de ejes paralelos con eje hueco



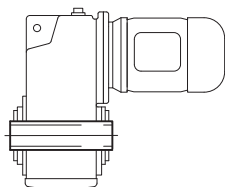
SK 1282 A - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco (sufijo de tipo: A)



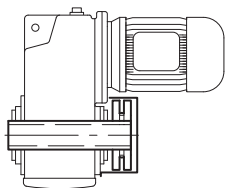
SK 1282 AG - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, tope de goma montaje pendular (sufijo de tipo: AG)



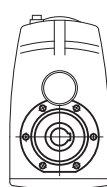
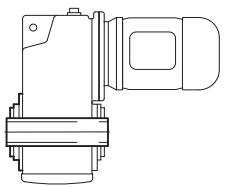
SK 1282 AB - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, elemento de fijación (sufijo de tipo: AB)



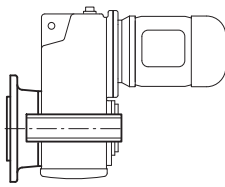
SK 1282 ASH - 80 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, aro de contracción (sufijo de tipo: ASH) ver página A25



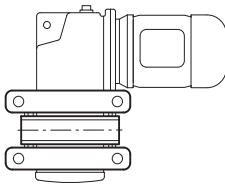
SK 1282 AZ - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, brida B14 (sufijo de tipo: AZ)



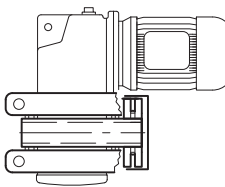
SK 1282 AF - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, brida B5 (sufijo de tipo: AF)



SK 1282 AX - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, cárter para fijación por patas (sufijo de tipo: AX)



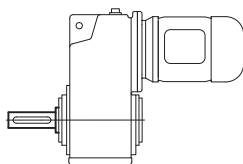
SK 1282 AXSH - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje hueco, arandela de contracción, cárter para fijación por patas (sufijo de tipo: AXSH)



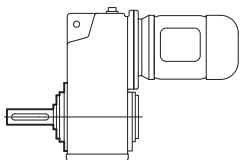
Explicaciones técnicas

Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de ejes paralelos con eje macizo



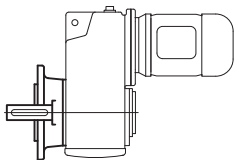
SK 1282 V - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje macizo (sufijo de tipo: V)



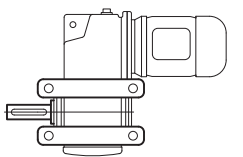
SK 1282 VZ - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje macizo, brida B14 (sufijo de tipo: VZ)



SK 1282 VF - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje macizo, brida B5 (sufijo de tipo: VF)

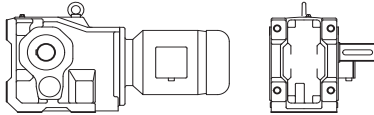


SK 1282 VX - 90 L/4

Motorreductor de ejes paralelos, eje macizo, cárter para fijación por patas (sufijo de tipo: VX)

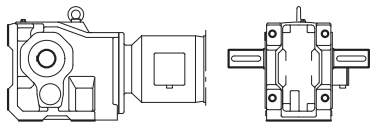


Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de engranaje cónico con eje macizo



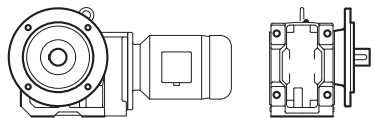
SK 9032.1 - 90 S/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje macizo en A, de tres trenes



SK 9032.1 LX - 90 S/4

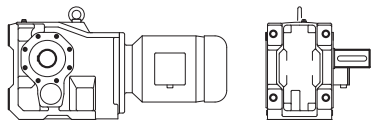
Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje macizo en A y B, de tres trenes, (sufijo de tipo: LX)



SK 9032.1 VXF - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje macizo en A, brida B5 en A, de tres trenes, (sufijo de tipo: VXF)

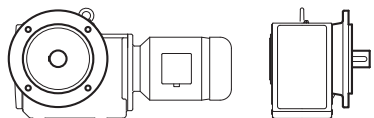
Este modelo no debe utilizarse como modelo de brida solamente; en su lugar debe utilizarse el tipo VF.



SK 9032.1 VXZ - 90 L/4

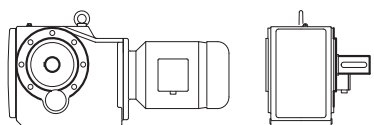
Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje macizo en A, brida B14 en A y B, de tres trenes, (sufijo de tipo: VXZ)

Este modelo no debe utilizarse como modelo de brida B14 solamente; en su lugar debe utilizarse el tipo VZ.



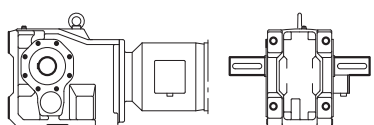
SK 9032.1 VF - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje macizo en A, brida B5 en A, de tres trenes, (sufijo de tipo: VF)



SK 9032.1 VZ - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje macizo en A, brida B14 en A y B, eje macizo, de tres trenes, (sufijo de tipo: VZ)

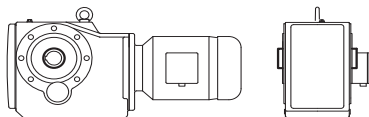


SK 9032.1 LXZ - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje macizo en A y B, brida B14 en A y B, de tres trenes, (sufijo de tipo: LXZ)

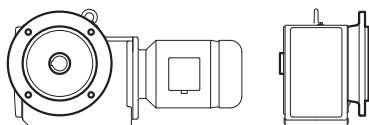


Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de engranaje cónico con eje hueco



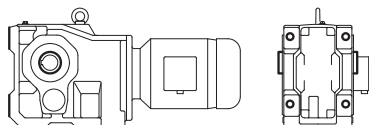
SK 9032.1 AZ - 90 S/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje hueco, brida B14 en A y B, de tres trenes, (sufijo de tipo: AZ)



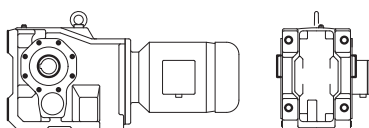
SK 9032.1 AF - 90 S/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje hueco, brida B5 en A, de tres trenes, (sufijo de tipo: AF)



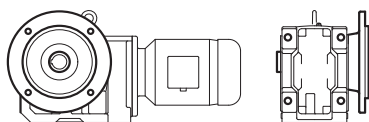
SK 9032.1 AX - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje hueco, de tres trenes, (sufijo de tipo: AX)



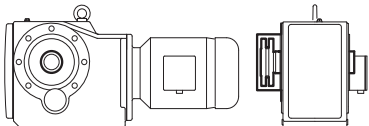
SK 9032.1 AXZ - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje hueco, brida B14 en A y B, de tres trenes, (sufijo de tipo: AXZ) *Este modelo no debe utilizarse como modelo de brida solamente; en su lugar debe utilizarse el tipo AZ.*



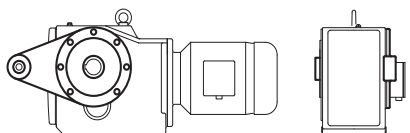
SK 9032.1 AXF - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, cárter para fijación por patas, eje hueco, brida B5 en A, de tres trenes, (sufijo de tipo: AXF) *Este modelo no debe utilizarse como modelo de brida solamente, en su lugar debe utilizarse el tipo AF.*



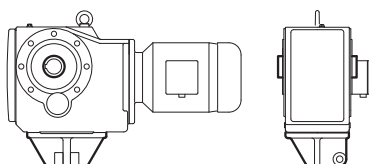
SK 9032.1 AZSH - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje hueco, brida B14 en A y B, aro de contracción en B, de tres trenes, (sufijo de tipo: AZSH)



SK 9032.1 AZD - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje hueco, brazo de reacción en A, de tres trenes, (sufijo de tipo: AZD)

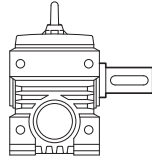
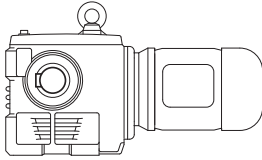


SK 9032.1 AZK - 90 L/4

Motorreductor de engranaje cónico, eje hueco, cconsola de reacción, de tres trenes, (sufijo de tipo: AZK)

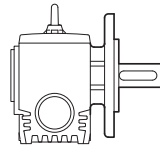
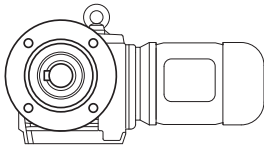


Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de sinfín con prerreducción helicoidal con eje macizo



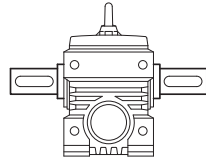
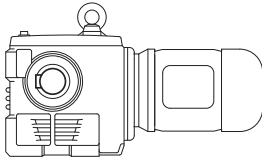
SK 12080 - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje macizo en A, cárter para fijación por patas



SK 12080 VF - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje macizo en A, brida B5 en A (sufijo de tipo: VF)

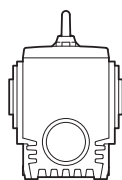
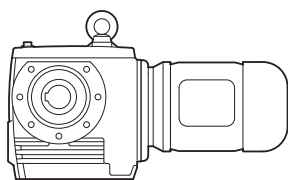


SK 12080 LX - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje macizo en A y B, cárter para fijación por patas (sufijo de tipo: LX)

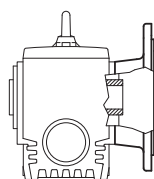
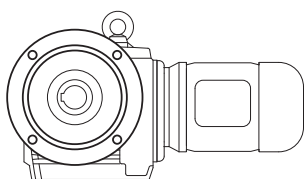


Ejemplos - Modelos disponibles de reductores de sinfín con prerreducción helicoidal con eje hueco



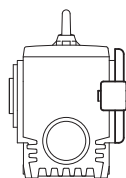
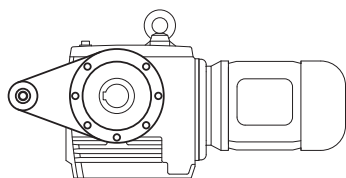
SK 12080 AZ - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B14 en A (sufijo de tipo: AZ)



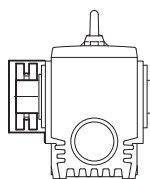
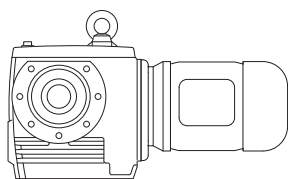
SK 12080 AF - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B5 en A (sufijo de tipo: AF)



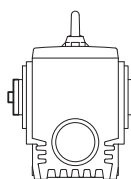
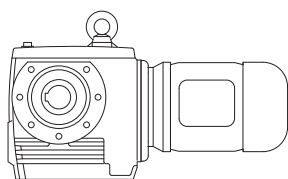
SK 12080 AZD - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B14 en A, brazo de reacción en A (sufijo de tipo: AZD)



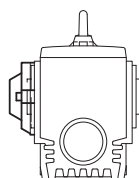
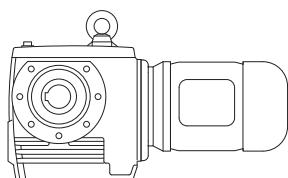
SK 12080 AZSH - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B14 en A, aro de contracción en B (sufijo de tipo: AZSH)



SK 12080 AZB - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B14 en A, elemento de fijación en B (sufijo de tipo: AZB)



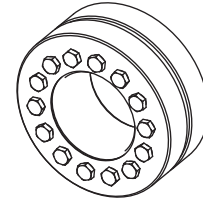
SK 12080 AZH - 90 S/4

Motorreductor de sinfín con prerreducción helicoidal, eje hueco, brida B14 en A, capot de protección en B (sufijo de tipo: AZH)



Aros de contracción

La utilización de aros de contracción es recomendable en el modelo de reductores de eje hueco para un montaje más fácil y mejor. La longitud del pivote del eje de la máquina accionada que se introduce en el eje hueco del reductor debe coincidir con la longitud del eje hueco (mH). La tolerancia del eje de la máquina puede tomarse según ISO h6 o f6. (f6 = montaje más fácil). El material del eje de la máquina debe tener como mínimo un límite elástico de $Re = 360 \text{ N/mm}^2$ para que se pueda aplicar la presión necesaria para crear el cierre por fricción y no se produzcan deformaciones permanentes.



- M_{2max}** Par de salida máx. admisible (reductor)
- s** seguridad de la arandela de contracción en ajustes h6 o f6 con M_{2max}
- Zs** cantidad de tornillos tensores
- M_A** par de apriete necesario

Reductores de ejes paralelos

Tipo de reductor		Aro de contracción				Tornillo de cabeza hexagonal DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
		Tipo	M_{2max} [Nm]	s^{h6}	s^{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]
SK 0282 NB	ASH	SN 30 / 40 V	165	5,9	5,2	M6 x 35*	8	12
SK 1382 NB	ASH	SN 35 / 46 V	370	3,8	3,4	M6 x 35*	10	12
SK 1282	ASH	SN 30 / 40 V	296	3,3	2,9	M6 x 35*	8	12
SK 2282	ASH	SN 35 / 46 V	563	2,6	2,2	M6 x 35*	10	12
SK 3282	ASH	SN 40 / 55 V	1039	2,3	2,0	M8 x 40	8	30
SK 4282	ASH	SN 50 / 62 V	2000	2,2	2,0	M8 x 40	10	30
SK 5282	ASH	SN 60 / 76 V	3235	2,5	2,3	M10 x 50	10	59
SK 6282	ASH	SN 70 / 90 V	6000	2,3	2,2	M12 x 70*	10	100
SK 7282	ASH	SN 80 / 108 V	8300	2,5	2,4	M12 x 70*	14	100
SK 8282	ASH	SN 100 / 128 V	13200	2,3	2,2	M16 x 80*	8	250
SK 9282	ASH	SN 125 / 158 V	25400	2,3	2,2	M16 x 80*	12	250
SK 10282	ASH	SN 160 / 210 V	37200	3,6	3,4	M20 x 100	14	490
SK 11282	ASH	SN 180 / 230 V	69000	1,9	1,8	M20 x 100*	12	490
SK 12382	ASH	SN 180 / 230 VV	90000	4,5	4,4	M30 x 200	16	1700

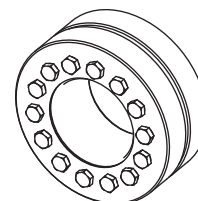
Aros de contracción en modelo reforzado tipo VS (trituradora)

Tipo de reductor		Aro de contracción				Tornillo de cabeza hexagonal DIN 931 10.9 Vz		
		Tipo	M_{2max} [Nm]	s^{h6}	s^{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]
SK 7282	AVSH	SN 85 / 108 VS	8300	3,90	3,65	M16 x 90	10	250
SK 8282	AVSH	SN 100 / 128 VS	13200	3,57	3,35	M20 x 100	8	490
SK 9282	AVSH	SN 130 / 158 VS	25400	3,89	3,71	M20 x 130	12	490
SK 11282	AVSH	SN 180 / 230 VS	69000	3,69	3,57	M24 x 150	16	840

Estos datos son también válidos para reductores de ejes paralelos con mayor número de trenes ⇒ A11, A25, A26



Aros de contracción



Reductores de engranaje cónico

Tipo de reductor		Aro de contracción				Tornillo de cabeza hexagonal DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
		Tipo	M _{2max} [Nm]	s ^{h6}	s ^{f6}	d x l	Zs	M _A [Nm]
SK 92072	AZSH	SN 25 / 34 V	90	4,19	3,28	M5 x 25	6	7
SK 92172	AZSH	SN 25 / 35 V	120	4,23	3,43	M5 x 25	8	7
SK 92372	AZSH	SN 30 / 40 V	230	4,26	3,73	M6 x 35*	8	12
SK 92672	AZSH	SN 35 / 46 V	380	3,77	3,27	M6 x 35*	10	12
SK 92772	AZSH	SN 40 / 55 V	660	3,53	3,09	M8 x 40	8	30
SK 9012,1	AZSH	SN 35 / 46 V	400	3,58	3,11	M6 x 35*	10	12
SK 9016,1	AZSH	SN 40 / 46 V	610	3,40	3,19	M6 x 35*	10	12
SK 9022,1	AZSH	SN 40 / 55 V	860	2,71	2,37	M8 x 40	8	30
SK 9032,1	AZSH	SN 50 / 62 V	1550	2,83	2,63	M8 x 40	10	30
SK 9042,1	AZSH	SN 60 / 76 V	2800	2,90	2,69	M10 x 50	10	59
SK 9052,1	AZSH	SN 70 / 90 V	4800	2,87	2,69	M12 x 70*	10	100
SK 9072.1	AZSH	SN 95 / 108 V	8500	3,70	3,56	M12 x 70*	14	100
SK 9082,1	AZSH	SN 110 / 138 V	13000	2,66	2,54	M16 x 70	8	250
SK 9086,1	AZSH	SN 125 / 158 V	20000	2,91	2,77	M16 x 80*	12	250
SK 9092,1	AZSH	SN 150 / 185 V	32000	2,66	2,56	M16 x 80*	14	250
SK 9096,1	AZSH	SN 150 / 195 V	50000	2,71	2,61	M20 x 100*	14	490

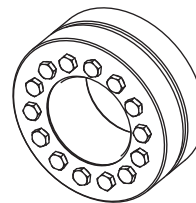
Aros de contracción en modelo reforzado tipo VS (trituradora)

Tipo de reductor		Aro de contracción				Tornillo de cabeza hexagonal DIN 931 10.9 Vz		
		Tipo	M _{2max} [Nm]	s ^{h6}	s ^{f6}	d x l	Zs	M _A [Nm]
SK 9072.1	AZVSH	SN 95 / 108 VS	8500	4,95	4,80	M16 x 90	10	250
SK 9082,1	AZVSH	SN 110 / 138 VS	13000	6,26	5,99	M20 x 130	12	490
SK 9086,1	AZVSH	SN 130 / 158 VS	20000	4,95	4,71	M20 x 130	12	490
SK 9092,1	AZVSH	SN 150 / 195 VS	32000	3,93	3,7	M20 x 100	14	490
SK 9096,1	AZVSH	SN 155 / 195 VS	50000	3,80	3,70	M24 x 180	14	835

Estos datos son válidos también para reductores de engranaje cónico con mayor número de trenes ⇨ A12



Aros de contracción



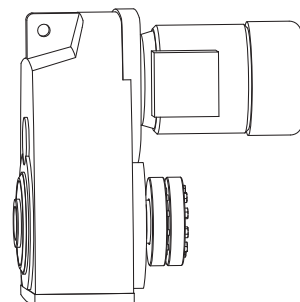
Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal

Tipo de reductor		Aro de contracción				Tornillo de cabeza hexagonal DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
		Typ	M _{2max} [Nm]	s ^{h6}	s ^{f6}	d x l	Zs	M _A [Nm]
SK 02050	AZSH	SN 25 / 35 V	182	2,8	2,3	M5 x 25	8	7
SK 02050	AZSH	SN 30 / 40 V	182	5,4	4,7	M6 x 35*	8	12
SK 12063	AZSH	SN 30 / 40 V	383	2,6	2,2	M6 x 35*	8	12
SK 12063	AZSH	SN 35 / 46 V	383	3,0	3,2	M6 x 35*	10	12
SK 12080	AZSH	SN 40 / 55 V	779	3,0	2,6	M8 x 40	8	30
SK 12080	AZSH	SN 45 / 55 V	779	4,1	3,8	M8 x 40	8	30
SK 32100	AZSH	SN 50 / 62 V	1604	2,7	2,6	M8 x 40	10	30
SK 32100	AZSH	SN 60 / 76 V	1604	5,1	4,7	M10 x 50	10	59
SK 42125	AZSH	SN 60 / 76 V	3120	2,6	2,4	M10 x 50	10	59
SK 42125	AZSH	SN 70 / 90 V	3120	4,4	4,1	M12 x 70*	10	100

Estos datos son también válidos para reductores de sinfín **con prerreducción helicoidal** con mayor número de trenes
⇒ A13



Aros de contracción



Motorreductores de ejes paralelos con aro de contracción disponibles

Tipo de reductor	Motor														
	63 S/L	71 S/L	80 S/L	90 S/L	100 L/LA	112 M	132 S/M	160 M/L	180 MX/LX	200 L	225 S/M	250 M	280 S/M	315 S/M	315 MA/L
SK 0282 NB ASH	✓														
SK 1282 ASH	✓	✓	✓												
SK 1382 NB ASH	✓														
SK 2282 ASH		✓	✓	✓	✓										
SK 3282 ASH		✓	✓	✓	✓										
SK 3382 ASH			✓	✓											
SK 4282 ASH				✓	✓	✓	✓								
SK 5282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	*						
SK 6282 ASH					✓	✓	✓	✓	✓						
SK 6382 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓						
SK 7282 ASH							✓	✓	✓	✓	*				
SK 7382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	*				
SK 8282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓				
SK 8382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
SK 9282 ASH										✓	✓	✓	✓		
SK 9382 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
SK 10282 ASH													✓	✓	✓
SK 10382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 11282 ASH													✓	✓	✓
SK 11382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 12382 ASH										✓	✓	✓	✓	✓	✓

Aros de contracción en modelo reforzado tipo VS

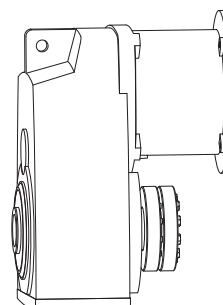
SK 7282 AVSH							✓	✓	✓						
SK 7382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓						
SK 8282 AVSH							✓	✓	✓	✓	*				
SK 8382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	*				
SK 9282 AVSH										✓	✓	✓	✓		
SK 9382 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 11282 AVSH													✓	✓	✓
SK 11382 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

* previa solicitud

Todos los motorreductores de ejes paralelos dobles están disponibles con aro de contracción



Aros de contracción



Reductores de ejes paralelos con aros de contracción y campana IEC disponibles

Tipo de reductor	Campana IEC													
	IEC 63	IEC 71	IEC 80	IEC 90	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225	IEC 250	IEC 280	IEC 315
SK 0282 NB ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 1282 ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 1382 NB ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 2282 ASH		✓	✓	✓	✓	✓								
SK 2382 ASH														
SK 3282 ASH		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
SK 3382 ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 4282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓						
SK 4382 ASH														
SK 5282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓					
SK 5382 ASH														
SK 6282 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 6382 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓					
SK 7282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 7382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 8382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 9282 ASH									✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 9382 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 10282 ASH												✓	✓	✓
SK 10382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 11282 ASH												✓	✓	✓
SK 11382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 12382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Aros de contracción en modelo reforzado tipo VS

SK 7282 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 7382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8282 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 9282 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 9382 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 11282 AVSH												✓	✓	✓
SK 11382 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Los reductores de ejes paralelos dobles a partir de SK 2282/02 están disponibles en los modelos IEC y W con aro de contracción



Elementos de fijación

De forma opcional, los elementos de fijación están disponibles para reductores del modelo pendular.

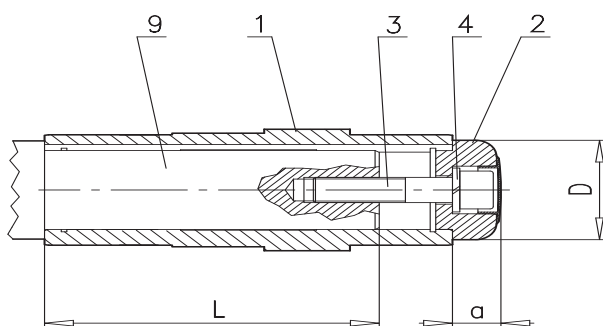
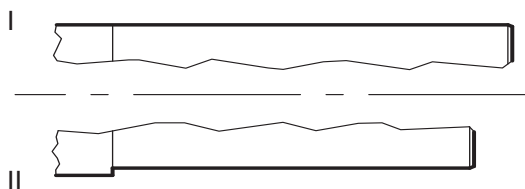
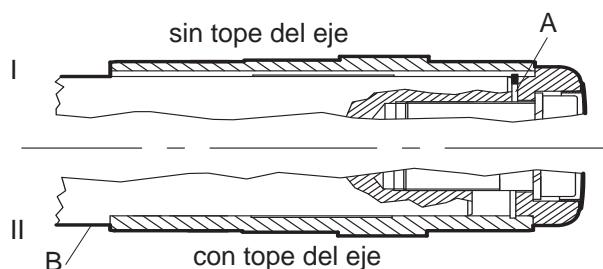
Requisito previo para la utilización:

El eje macizo que se ha de utilizar debe estar provisto de un punto de centrado según la norma DIN 332/2.

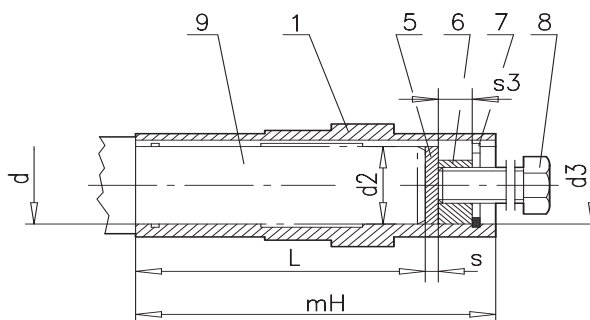
Los elementos de fijación son aptos para ejes macizos sin tope (I) y para ejes macizos con tope (II).

En la fijación según I, el eje macizo se fija mediante una arandela seeger situada en el eje hueco (pos. A).

En la fijación según II, el eje macizo se sitúa con su tope directamente en el eje hueco. (Pos. B)



L = Longitud del eje de cliente



1. Eje hueco
2. Arandela
3. Tornillo allen DIN 912
4. Arandela grower DIN 127
5. * Disco de tope
6. * Tuerca de extracción

7. Arandela seeger DIN 472
8. * Tornillo extractor
9. Eje de cliente

* opcional, no se incluye en el suministro.

Montaje:

1. Introducir el eje de cliente en el eje hueco (pos. 1)
2. Colocar la arandela (pos.2) en el eje hueco
3. Fijar la arandela mediante el tornillo de cabeza cilíndrica (pos. 3) y la arandela elástica (pos.4)

Requisito:

- El eje de cliente debe estar provisto de un punto de centrado DIN 332/2.
- En la variante II, el eje a introducir no puede exceder la medida "L" ya que de lo contrario no es posible utilizar los elementos de extracción (pos. 5, 6, 7).

Desmontaje:

Para la fijación según II (eje macizo con tope), la siguiente propuesta de un elemento de extracción facilita el desmontaje:

1. Soltar el tornillo allen (pos. 3)
2. Retirar la arandela (pos. 2)
3. Colocar el disco de tope (pos. 5)
4. Colocar la tuerca de extracción (pos. 6)
5. Arandela seeger (pos.7)
6. Enroscando el tornillo extractor (pos. 8) se extrae el eje de cliente del eje hueco.



Elementos de fijación

Reductores de ejes paralelos

Tipo	1	2		3	4	5		6		7	8	9	
	d x mH	a	D			d2	s	d3	s3				L
SK 0182 NB ..B	25 x 100	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M10	l 25 x 1,5	M10	79
SK 0282 NB ..B	30 x 122	19	40	M10 x 45	A10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,5	M12	100
SK 1382 NB ..B	35 x 176	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M16	149
SK 1282 ..B	30 x 122	19	40	M10 x 45	A10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,2	M12	100
SK 2282 ..B	35 x 139	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M16	110
SK 3282 ..B	40 x 174	23,7	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 1,75	M16	140
SK 4282 ..B	50 x 195	24,7	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,0	M20	160
SK 5282 ..B	60 x 230	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	185
SK 6282 ..B	70 x 290	29,3	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 2,5	M24	245
SK 7282 ..B	80 x 310	29	102	M20 x 100	A20	79,9	8	79,9	30	M30	l 80 x 2,5	M30	250
SK 8282 ..B	100 x 366	34,5	120	M24 x 110	A24	99,9	8	99,9	30	M30	l 100 x 3,0	M30	310
SK 9282 ..B	120 x 430	34,5	150	M24 x 110	A24	119,9	10	119,9	32	M36	l 120 x 4,0	M36	370

Estos datos son válidos también para reductores de ejes paralelos con mayor número de trenes ⇨ A11

Reductores de engranaje cónico

Tipo	1	2		3	4	5		6		7	8	9	
	d x mH	a	D			d2	s	d3	s3				L
SK 92072 AXB	25 x 116	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	94
SK 92072 A..B	25 x 116	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	94
SK 92172 AXB	20 x 134	14	30	M6 x 30	A 6	19,9	3	19,9	10	M10	l 20 x 1,5	M10	110
SK 92172 A..B	25 x 138	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	115
SK 92372 AXB	30 x 164	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	140
SK 92372 A..B	30 x 164	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	140
SK 92672 AXB	35 x 170	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M12	140
SK 92672 A..B	35 x 170	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M12	140
SK 92772 AXB	40 x 192	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	160
SK 92772 A..B	40 x 192	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	160
SK 9012.1 AXB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	120
SK 9012.1 A..B	35 x 148	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M16	120
SK 9016.1 AXB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	120
SK 9016.1 A..B	40 x 148	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	120
SK 9022.1 AXB	35 x 180	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M12	150
SK 9022.1 A..B	40 x 180	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	29,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	150
SK 9032.1 AXB	40 x 210	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	170
SK 9032.1 A..B	50 x 210	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,5	M20	170
SK 9042.1 AXB	50 x 240	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,5	M20	200
SK 9042.1 A..B	60 x 240	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 3,0	M24	195
SK 9052.1 AXB	60 x 300	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 3,0	M24	255
SK 9052.1 A..B	70 x 300	29,5	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 3,0	M24	255
SK 9072.1 AXB	90 x 350	34	102	M24 x 110	A24	89,9	8	89,9	30	M30	l 90 x 4,0	M30	290
SK 9072.1 A..B	90 x 350	34	102	M24 x 110	A24	89,9	8	89,9	30	M30	l 90 x 4,0	M30	290
SK 9082.1 AXB	100 x 420	34,5	120	M24 x 110	A24	99,9	8	99,9	30	M30	l 100 x 4,0	M30	365
SK 9082.1 A..B	110 x 420	34,5	135	M24 x 110	A24	109,9	10	109,9	30	M30	l 110 x 5,0	M30	360
SK 9086.1 AXB	110 x 500	34	135	M24 x 110	A24	109,9	10	109,9	30	M30	l 110 x 5,0	M30	440
SK 9086.1 A..B	120 x 500	34,5	150	M24 x 110	A24	119,9	10	119,9	32	M36	l 120 x 5,0	M36	440

Estos datos son válidos también para reductores de engranaje cónico con mayor número de trenes ⇨ A12



Elementos de fijación

Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal

Tipo	1		2		3	4	5		6		7	8	9
	d x mH	a	D	d2			s	d3	s3	L			
SK 02040 AZB	20 x 120	14	30	M6 x 30	A 6	19,9	3	19,9	10	M10	l 20 x 1,5	M10	100
SK 02050 AZB	25 x 132	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,2	M12	110
	30 x 132	19	40	M10 x 45	A10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,2	M12	110
SK 12063 AZB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,9	3	12	12	M12	l 35 x 1,5	M12	125
	35 x 148	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	16	16	M16	l 40 x 1,75	M16	120
SK 12080 AZB	40 x 168	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 1,75	M16	135
	45 x 168	25	60	M16 x 70	A16	44,9	4	44,9	16	M16	l 45 x 2,0	M16	135
SK 32100 AZB	50 x 202	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,0	M20	165
	60 x 202	29	75	M20 x 70	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	155
SK 42125 AZB	60 x 250	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	205
	70 x 250	29	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 2,5	M24	205

Estos datos son válidos también para reductores de sinfín con prerreducción helicoidal con mayor número de trenes ⇒ A13

Tope de goma

De forma opcional, para reductores de ejes paralelos del modelo pendular hay disponibles topes de goma del tipo G y en el modelo reforzado del tipo VG.

Los reductores pendulares de engranaje cónico a partir del tamaño SK 9082.1 se suministran exclusivamente con consola de reacción AZK con tope de goma.

Los topes de goma se entregan por pares.

Para una mayor amortiguación deben colocarse varios topes de goma en fila.

La longitud total comprimida: $s_{FD\ tot} = n \times s_{FD}$ [mm]

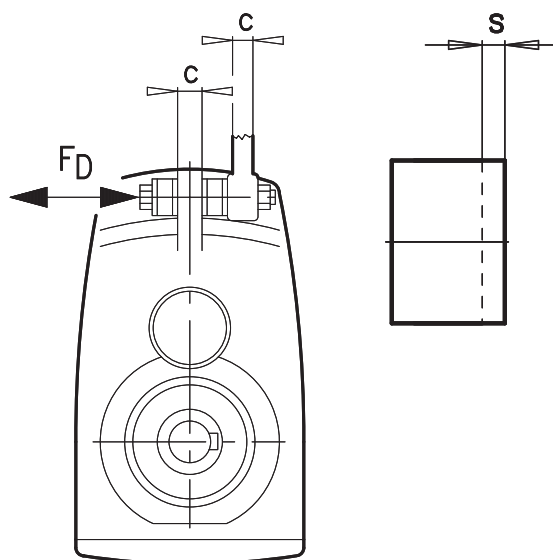
s_{FD} Longitud comprimida de un tope de goma [mm]

n Cantidad de topes de goma colocados en línea

Atención:

Durante el montaje, los topes de goma deben comprimirse ligeramente antes de colocarse con el fin de eliminar el juego entre las superficies de apoyo.

Datos técnicos ⇒ C116, D93, D95, D97, D99



F_D fuerza de presión aplicada sobre topes de goma [kN]

c Espesor

s_{FD} Longitud de compresión



Rodamientos del eje de salida reforzados VL2/VL3

VL2

En especial para agitadores, Nord ofrece los rodamientos del eje de salida reforzados con mayor distancia entre los rodamientos capaces de asumir elevadas fuerzas axiales y radiales y con una mayor vida útil.

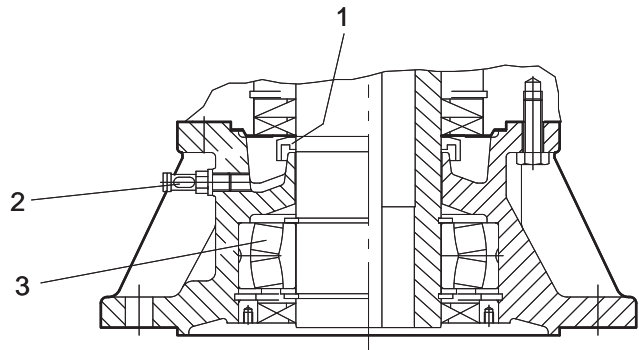
Los rodamientos oscilantes de rodillos (pos. 3) son especialmente apropiados para ejes largos de agitadores ya que así se compensan en parte errores de alineación.

Opción VL3

Modelo "DRYWELL" con deflector de aceite adicional (pos.1) e indicador de aceite de fuga o sensor de aceite (pos. 2).

Función de seguridad

En caso de posibles fugas en los dos retenes inferiores del eje de salida, el aceite pasa a través del deflector (pos.1) a la bandeja recogedora de la brida "DRYWELL" y esto es detectado por un sensor de aceite (pos. 2). Así se evita que entre en el tanque del agitador.

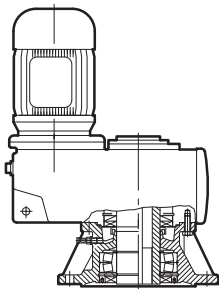


Cálculo de la vida útil de los rodamientos previa petición.

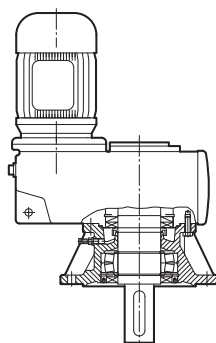
Para el cálculo se necesitan los valores siguientes:

- Potencia nominal **P** [kW]
- Velocidad de salida **n_2** [min^{-1}]
- Fuerza axial **F_A** [N]
- Fuerza radial **F_R** [N]
- Distancia del punto de aplicación de la fuerza desde la cara de brida **C** [mm]
- Vida útil deseada de los rodamientos **L_h** [h]

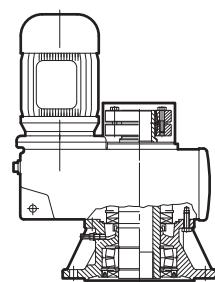
Motorreductores de ejes paralelos



SK ...82 AF VL2 mm \Rightarrow C113
SK ...82 AF VL3

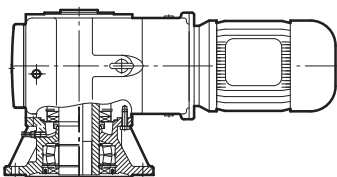


SK ..82 VF VL2 mm \Rightarrow C114
SK ..82 VF VL3

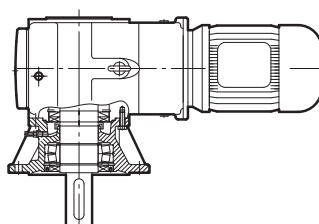


SK ..82 AFSH VL2 mm \Rightarrow C115
SK ..82 AFSH VL3

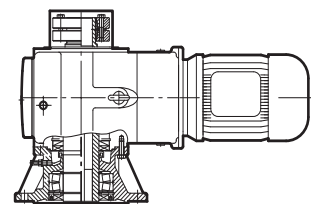
Motorreductores de engranaje cónico



SK 90 ...1 AF VL2 mm \Rightarrow D113
SK 90...1 AF VL3



SK 90..1 VF VL2 mm \Rightarrow D114
SK 90..1 VF VL3



SK 90..1 AFSH VL2 mm \Rightarrow D115
SK 90..1 AFSH VL3



Antirretornos

Opcionalmente se pueden suministrar antirretornos que permiten la marcha en únicamente un sentido de rotación y bloquean el otro.

Los motores trifásicos a partir del tamaño 80 y campanas con eje de entrada libre (ver página A69-A73, identificados por RLS) pueden llevar instalado de un antirretorno engrasado. Estos antirretornos se abren por la fuerza centrífuga a una velocidad $n_1 > \text{aprox. } 900 \text{ min}^{-1}$ y después ruedan sin fricción.

Además, los reductores de engranaje cónico de la serie SK 9012.1 a SK 9096.1 están disponibles con un antirretorno integrado en el reductor. El antirretorno se engrasa en este caso mediante el baño de aceite del engranaje.

En el caso de accionamientos con antirretorno debe indicarse el sentido de rotación del eje de salida. El **sentido de rotación** se indica en relación al eje de salida.

CW = Sentido de rotación en el sentido de las agujas del reloj, a la derecha

CCW = Sentido de rotación en sentido contrario a las agujas del reloj, a la izquierda

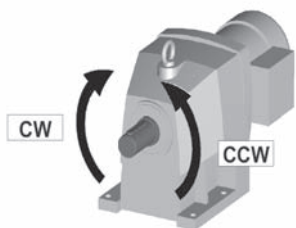
En caso de reductores angulares, la posición del eje de salida (A o B, ver página A48) determina el sentido de referencia especificado para la indicación del sentido de rotación. El sentido de referencia para la indicación del sentido de rotación se basa siempre en el lado por donde saga el eje. En el caso de reductores de eje hueco con aro de contracción, el punto de vista del sentido de rotación es siempre, el lado opuesto al lado del aro de contracción. En el caso de reductores de eje hueco con chaveta o acanalados y en caso de eje macizo a ambos lados, el sentido de referencia apunta al lado A del reductor angular.

Atención peligro de rotura: Antes de poner en servicio la instalación debe comprobarse el sentido de rotación del motor y del reductor. Las flechas sobre el reductor indican el sentido de rotación.

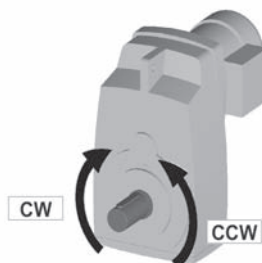
Anteriormente se indicaba en lugar del sentido de rotación el sentido de bloqueo:

Sentido de bloqueo: Izqda. = I → Sentido de rotación CW

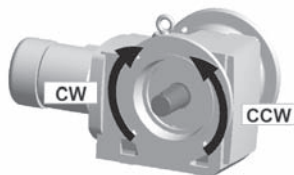
Sentido de bloqueo: Drcha. = II → Sentido de rotación CCW



Motorreductor coaxial



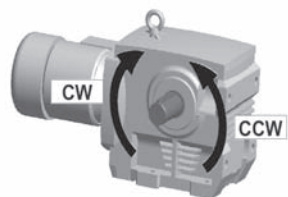
Motorreductor de ejes paralelos



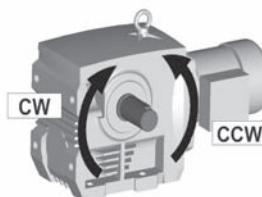
Lado B motorreductor de engranaje cónico



Lado A motorreductor de engranaje cónico



Lado B motorreductor de sinfín



Lado A motorreductor de sinfín



Sentido de rotación del motor o del eje de entrada

Sentido de rotación del motor visto desde el lado del ventilador o del eje de entrada libre en referencia al sentido de giro del eje de salida

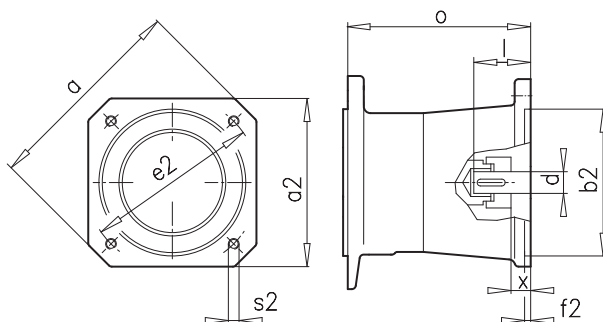
Tipo de reductor	Sentido de rotación del eje de salida: CW	Sentido de rotación del eje de salida: CCW
Reductor coaxial de un tren: SK11E hasta SK51E	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW
Reductor coaxial de dos trenes: SK02 hasta SK102	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor coaxial de tres trenes: SK03 hasta SK103	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW
Reductor de ejes paralelos de dos trenes: SK0182NB hasta SK11282	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor de ejes paralelos de tres trenes: SK1382NB hasta SK12382	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW
Reductor de engranaje cónico de dos trenes: SK92072 hasta SK92772	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor de engranaje cónico de tres trenes: SK9012.1 hasta SK9096.1	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW
Reductor de engranaje cónico de cuatro trenes: SK9013.1 hasta SK9053.1	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal de dos trenes: SK02040 a SK42125 posición del eje de salida A o aro de contracción en B	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW
Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal de dos trenes: SK02040 a SK42125 posición del eje de salida B o aro de contracción en A	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal de tres trenes: SK13050 a SK43125 posición del eje de salida A o aro de contracción en B	Sentido de rotación del motor CCW	Sentido de rotación del motor CW
Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal de tres trenes: SK13050 a SK43125 posición del eje de salida B o aro de contracción en A	Sentido de rotación del motor CW	Sentido de rotación del motor CCW

(ver página ⇒ A31 - Sentido de rotación)

En reductores de engranaje cónico es posible modificar si se desea el sentido de rotación del eje de salida al margen del modelo estándar indicado en la tabla superior ya que la corona se puede montar a la izquierda o a la derecha del piñón cónico. Para ello, en el caso del modelo de eje macizo a un lado y en el caso del modelo con arandela de contracción se necesita un eje de salida especial.



Campana para el montaje de servomotores



Tipo SEP...

Campanas disponibles

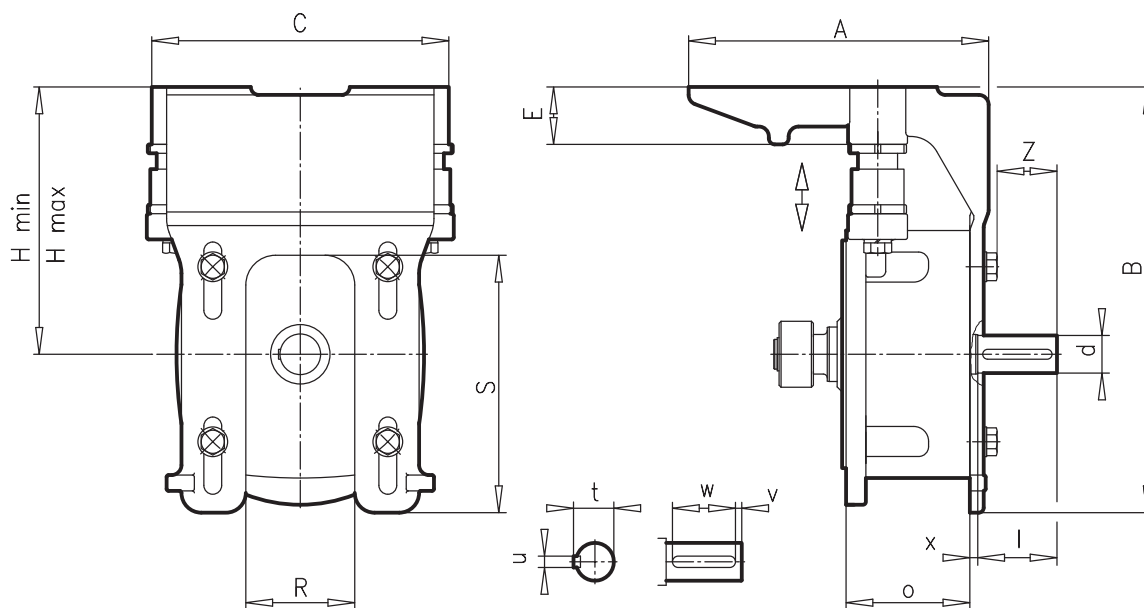
Tipo de reductor	Dimensiones del motor							Medidas del eje		Cilindros o	Tipo motor p. ej.	M _{knenn} [Nm]	Tipo de campana
	a	a2	b2	e2	f2	s2	x	d	l				
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	120	96	80	100	4	M6	15	19	40	125	HJ96 1 FK6 04 1 FK7 04	10	Servo 100 / 160 S
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	165	126	110	130	4	M8	20	24	50	137	HJ116 1 FK6 06 1 FK7 06	35	Servo 130 / 160 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032,1 SK 32100	155	126	110	130	4	M8	20	24	50	151	HJ116 1 FK6 06 1 FK7 06	35	Servo 130 / 250 S
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	186	155	130	165	5	M10	23	32	58	152	MSK070 MSK071 1 FK6 08 1 FK7 08 HJ 155	95	Servo 165 / 160 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032,1 SK 32100	186	155	130	165	5	M10	23	32	58	167	MSK070 MSK071 1 FK6 08 1 FK7 08 HJ155	95	Servo 165 / 250 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032,1 SK 32100	240	192	180	215	5	M12	45	38	80	188	MSK101 1 FK6 10 1 FK7 10	95	Servo 215 / 250 S
SK 42, SK 52 SK 4282, SK 5282 SK 9042,1, SK 9052,1 SK 42125	240	192	180	215	5	M12	24	38	80	230	MSK101 1 FK6 10 1 FK7 10	310	Servo 215 / 300 S
SK 42, SK 52 SK 4282, SK 5282 SK 9042,1, SK 9052,1 SK 42125	350	260	250	300	5	M16	26	48	82	232	1 FT6 13 1 FK7 10	310	Servo 300 / 300 S
SK 62, SK 72, SK 82, SK 92 SK 6282, SK 7282, SK 8282, SK 9282 SK 9072.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1	350	260	250	300	5	M16	26	48	82	250	1 FT6 13 1 FK7 10	310	Servo 300 / 350

En el servoadaptador tipo SEP arriba indicado se utiliza el acoplamiento para servomotores con chaveta. Para servomotores sin chaveta se entrega el servoadaptador tipo SEK con manguito con aro de contracción.

Para un gran número de otros tipos de servomotores existe la posibilidad de efectuar el montaje con ayuda de una brida intermedia en el adaptador IEC. Estaremos encantados de atender su consulta.



Consolas de motor - Dimensiones



Tipo	Dimensiones de montaje y conexión										Dimensiones del eje				Brida
	A	B	C	E	R	S	H min	H max	Z	o	d l	t u	v w	x	
MK I 63 S - 100 LA	222	253	204	45	60	140	153	173	41	119,5	24 50	27 8	5 40	8	160 S
MK II 80 S - 112 M	236	320	250	50	66	145	199	224	48	113,5	28 60	31 8	5 50	9	250 S
MK III - 1 90 S - 132 MA	303	430	300	58	110	260	254	286	61	125	38 80	41 10	5 70	8	300 S
MK III -2 90 S - 132 MA	303	430	300	58	110	260	254	286	91	170	42 110	45 12	10 90	8	Ø 250
MK IV 112 M - 200 L	476	530	400	75	130	315	315	355	116	252	65 140	69 18	15 110	8	Ø 350
MK V 200 L - 280 M	662	690	570	105	382	369	465	515	119	245	65 140	69 18	15 110	12	Ø 450



Consolas de motor - Asignación

					63 S 63 L	71 S 71 L	80 S 80 L	90 S 90 L	100 L 100 LA	112 M	132 S 132 M 132 MA
SK 11 E SK 12	SK 1282	SK 9012,1 SK 9016,1 SK 9022,1	SK 02050 SK 12063 SK 12080	W III	MK I	MK I	MK I	MK I	MK I		
SK 21 E SK 31 E SK 22 SK 32	SK 2282 SK 3282	SK 9032,1	SK 32100	W II			MK II	MK II	MK II	MK II	
SK 41 E SK 51 E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042,1 SK 9052,1	SK 42125	W III				MK III-1	MK III-1	MK III-1	MK III-1
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382	SK 9072,1		W III				MK III-2	MK III-2	MK III-2	MK III-2
							112 M	132 S 132 M 132 MA	160 M 160 L	180 M 180 L	200 L
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382	SK 9072,1		W IV					MK IV	MK IV	MK IV
SK 93				W IV			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV	MK IV
SK 82 SK 92 SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382	SK 9082,1		W V			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV	MK IV
		SK 9086,1		W V			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV**	MK IV**
					200 L	225 S 225 M	250 M	280 S 280 M			
SK 93	SK 9382			W V		MK V	MK V	MK V			
SK 82 SK 92 SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382	SK 9082,1 SK 9086,1		W IV		MK V	MK V	MK V			
SK 102	SK 11382 SK 12382	SK 9092,1 SK 9096,1		W IV	MK V	MK V	MK V	MK V			

** Rango de ajuste limitado

Ejemplo de selección:

A partir de las tablas de potencias y velocidades o de las tablas de potencias y reducciones puede determinar mediante la potencia y la velocidad de salida deseadas el tipo de reductor adecuado.

p. ej.: página B2 - B38 reductor coaxial

4 kW, 87 min⁻¹, i = 16,66

se obtiene el tipo base de reductor **SK 32 - 112 M/4** o **SK 32 - IEC 112**.

Para este tipo base de reductor se obtiene de la tabla (véase arriba) la asignación a la consola de motor **MK II**.

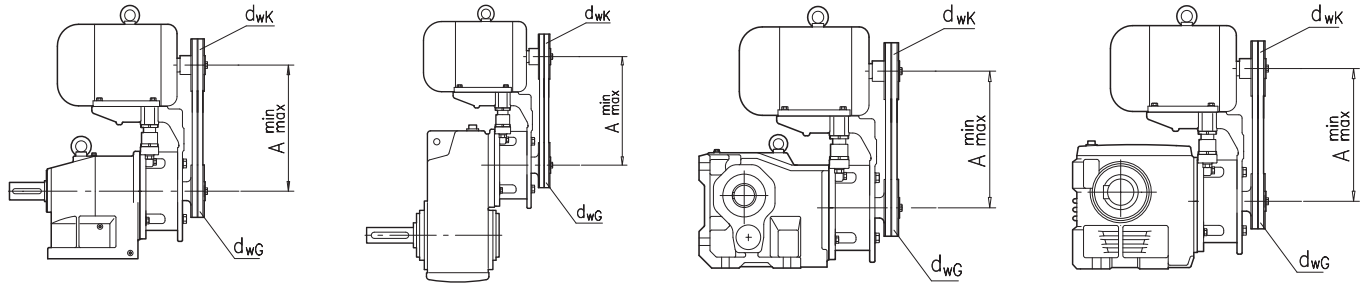
Así se obtiene la denominación de tipo completa **SK 32 - MK II - 112**.

De la tabla para **MK II** (página A36) obtendrá más información sobre poleas y tipo de correas. Encontrará las dimensiones básicas en la tabla (página A34).



Consolas de motor

Propuesta para elegir correas trapezoidales y poleas de correa (no suministrados por NORD)



MK I			Tipo de correa SPZ			
Motor	Potencia [kW]	Rango de ajuste		Longitud de la correa (d _{wg} = 80) (i=1) L _w	Distancia del eje A	Cantidad de correas
		A _{min}	A _{max}			
63 S/4	0,12	216	236	697	223	1
63 L/4	0,18	216	236	697	223	1
71 S/4	0,25	224	244	710	229	1
71 L/4	0,37	224	244	710	229	1
80 S/4	0,55	233	253	737	243	1
80 L/4	0,75	233	253	737	243	1
90 S/4	1,10	243	263	750	249	1
90 L/4	1,50	243	263	750	249	2
100 L/4	2,20	253	273	772	260	2
110 LA/4	3,00	253	273	772	260	3
MK II			Tipo de correa XPZ			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 112) (i=1) L _w	A	
80 S/4	0,55	279	304	930	289	1
80 L/4	0,75	279	304	930	289	1
90 S/4	1,10	289	314	950	299	1
90 L/4	1,50	289	314	950	299	1
100 L/4	2,20	299	324	980	314	1
100 LA/4	3,00	299	324	980	314	2
112 M/4	4,00	311	336	1000	324	2
MK III			Tipo de correa SPZ			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 160) (i=1) L _w	A	
90 S/4	1,10	344	376	1222	360	1
90 L/4	1,50	344	376	1222	360	1
100 L/4	2,20	354	386	1250	374	1
100 LA/4	3,00	354	386	1250	374	1
112 M/4	4,00	366	398	1262	380	2
132 S/4	5,50	386	418	1312	405	2
132 M/4	7,50	386	418	1312	405	3
132 MA/4	9,20	386	418	1312	405	3
MK IV			Tipo de correa XPA			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 200) (i=1) L _w	A	
112 M/4	4,00	427	467	1500	436	1
132 S/4	5,50	447	487	1550	461	1
132 M/4	7,50	447	487	1550	461	2
132 MA/4	9,20	447	487	1550	461	2
160 M/4	11,0	475	515	1600	486	2
160 L/4	15,0	475	515	1600	486	3
180 M/4	18,5	495	535	1650	511	3
180 L/4	22,0	495	535	1650	511	4
200 L/4	30,0	515	555	1700	536	4
MK V			Tipo de correa SPA			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 250) (i=1) L _w	A	
200 L/4	30,0	665	715	2182	698	4
225 S/4	37,0	690	740	2207	710	4
225 M/4	45,0	690	740	2207	710	5
MK V			Tipo de correa SPB			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 250) (i=1) L _w	A	
200 L/4	30,0	665	715	2182	698	4
225 S/4	37,0	690	740	2207	710	4
225 M/4	45,0	690	740	2207	710	5

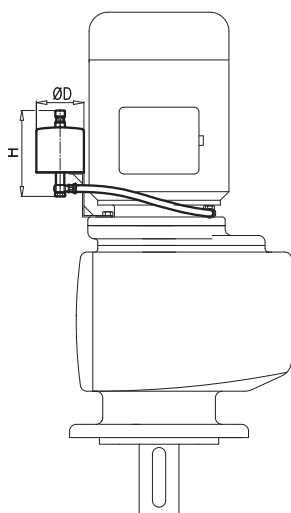


Depósito de expansión del aceite para posición de montaje con motor vertical superior

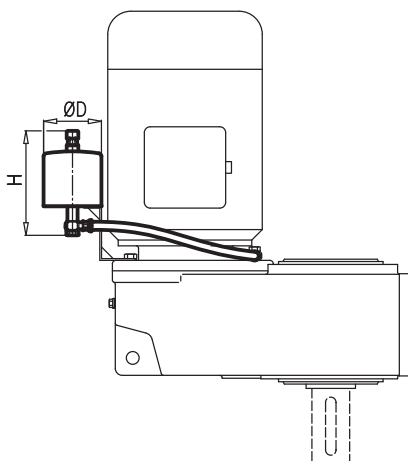
Los reductores con un motor o eje de entrada colocado en posición vertical superior tienen un alto nivel de aceite para la lubricación del primer tren de engranajes. La utilización de un depósito adicional de expansión del aceite impide en la posición de montaje vertical M4 (ver página A51) una posible fuga de aceite por el tapón de venteo en caso de formación de espuma.

Por este motivo, NORD recomienda encarecidamente en caso de reducciones $i_{ges} < 20$ y en el caso de reductores coaxiales a partir de SK42, de reductores de ejes paralelos a partir de SK 4282 a SK8282 y de reductores de engranaje cónico a partir de SK 9042.1 utilizar depósitos de expansión de aceite en la posición de montaje vertical M4. En caso contrario no se aceptará ninguna reclamación de garantía.

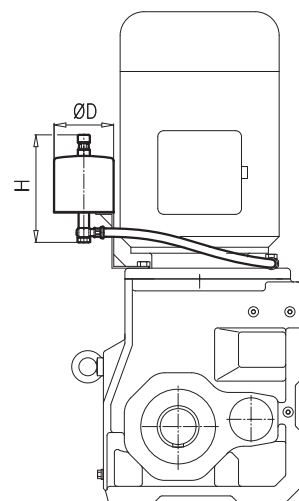
También en el caso de tamaños menores de reductores y en caso de otros tipos de reductores como reductores de sinfín con prerreducción helicoidal, NORD recomienda encarecidamente en caso de reducciones $i_{ges} < 20$ y velocidades del motor superiores a 1800 min^{-1} (curva característica 87 Hz) la utilización de depósitos de expansión de aceite.



Reductores coaxiales



Reductores de ejes paralelos



Reductores de engranaje cónico

Reductor coaxial	Reductor de ejes paralelos	Reductor de engranaje cónico	Tamaño	D	H	[Kg]
SK 42 / SK 43 SK 52 / SK 53 SK 63	SK 4282 / SK 4382 SK 5282 / SK 5382 SK 6382	SK 9042,1 / SK 9043,1 SK 9052.1 / SK 9053.1	I	100	180	5
SK 62 SK 72 / SK 73	SK 6282 SK 7282 / SK 7382	SK 9072.1 SK 9082,1	II	150	300	6
SK 82 / SK 83 SK 92 / SK 93 SK 102 / SK 103	SK 8282 / SK 8382	SK 9086,1 SK 9092,1 SK 9096,1	III	180	300	7



Tanque de aceite en posición de montaje con motor vertical superior (Posicio de montaje M4)

Los tanques de aceite se instalan por encima del reductor e incrementan el nivel de aceite de tal forma que éste siempre se encuentra por encima del reductor. Dado que todas las partes rotativas del reductor se encuentran íntegramente por debajo del nivel de aceite, la formación de espuma se evita así en gran medida. Además incluso en las formas de montaje vertical todos los rodamientos del reductor se lubrican mediante baño de aceite.

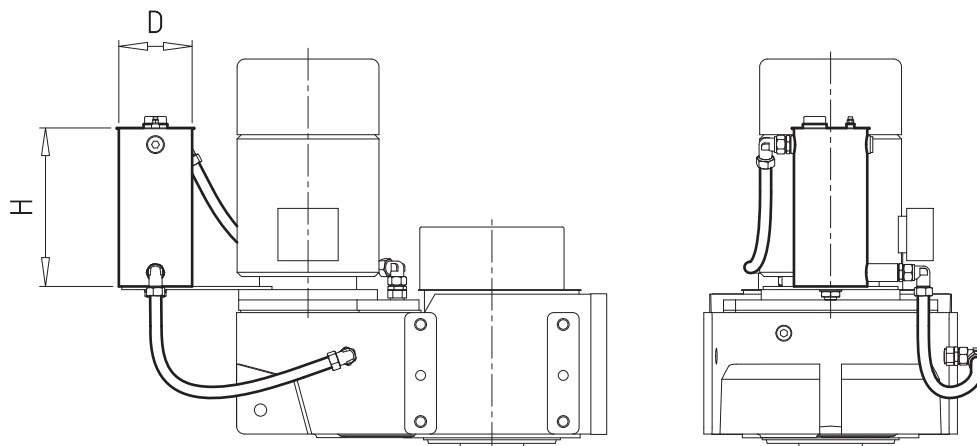
Los tanques de aceite son mayores que los depósitos de expansión de aceite y, debido al tubo de venteo adicional, tienen dos manguitos para aceite que unen el tanque de aceite con el reductor. El nivel de aceite debe controlarse en el tanque de aceite.

NORD recomienda encarecidamente en los grandes tipos de reductores de ejes paralelos SK 9282 a SK 12382 utilizar tanque de aceite NORD en la posición de montaje vertical M4 (ver página A51). En caso contrario no se aceptará ninguna reclamación de garantía.

De serie, el depósito de nivel de aceite se suministra con un kit de montaje compuesto por los tubos de aceite necesarios, elementos de fijación y el manual de instrucciones para el montaje. De este modo, el reductor se puede transportar de forma más fácil y segura. Además, la posición del depósito de nivel de aceite puede determinarse in situ en el momento del montaje. Si nos lo solicita estaremos encantados de proporcionarle información más detallada sobre las posibilidades de posicionamiento y las dimensiones de los depósitos de nivel de aceite (WN 0-521 31).

Los tipos de reductores de ejes paralelos SK9282 / SK9382, así como SK10282 / SK10382, se suministran de serie con la cantidad de aceite indicada en la página A60. En el momento de la puesta en servicio, al depósito de nivel de aceite se le debe añadir una cantidad adicional de aceite de aprox. 30 litros para que el nivel de aceite llegue al depósito. El suministro se realiza de serie sin esta cantidad de aceite adicional. Sin embargo, si así lo desea, podemos suministrarle una garrafa del aceite adecuado con el consiguiente incremento en el precio.

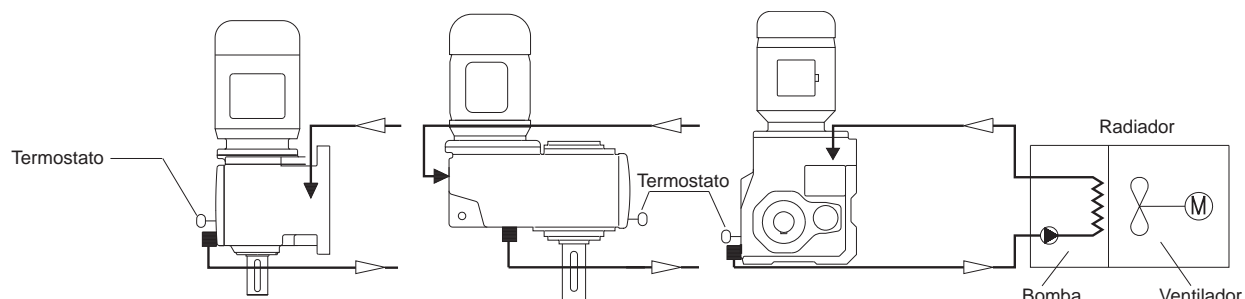
Los tipos de reductores de ejes paralelos SK11282 / SK11382, así como SK12382, se suministran de serie sin aceite. Si se utiliza un depósito de nivel de aceite, la cantidad de aceite necesaria es de aprox. 40 litros más que la indicada en la página A60.



Tipo de reductor	Tamaño	D [mm]	H [mm]	Cantidad de aceite adicional [L]	Volumen del depósito [L]
SK 9282 / SK 9382 SK 10282 / SK 10382	I	185	390	aprox. 30	10
SK 11282 / SK 11382 SK 12382	II	320	390	aprox. 40	30



Radiador del aceite

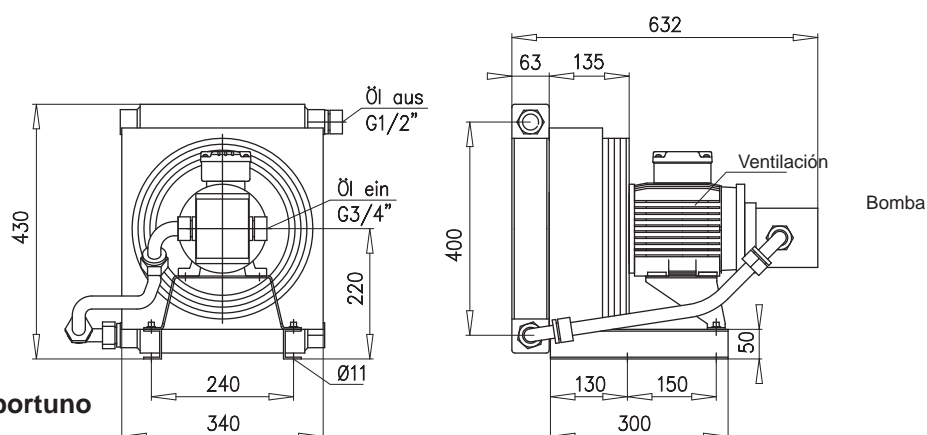


■ Salida = tubo de aspiración

▼ Nivel de aceite = tubería de presión

El aceite en reductor es aspirado por una bomba y atraviesa un termocambiador. Por una corriente atmosférica producida por un ventilador sucede la refrigeración de aceite. Del termocambiador el aceite

se hace de nuevo en el cuerpo zurückgefördert. La regulación de temperatura sucede sobre un termostato. Una vigilancia de temperatura es sída aconsejable.



no para el Ex-área oportuno

Modelo:

Radiador:	TFS/A 8,5-400-F-03-11
Reducción:	salida 1/2" / entrada 3/4"
Motores:	Tensión 3 x 400 V
Potencia:	0,55 kW
Intensidad nominal:	1,7 A
Revoluciones:	1350 min ⁻¹
Tipo de protección:	IP 55
Clase de aislamiento:	F
Clase de temperatura:	B

Disponibile con:

- Tensión especial 60 Hz
- Motor especial

Peso: 32 kg

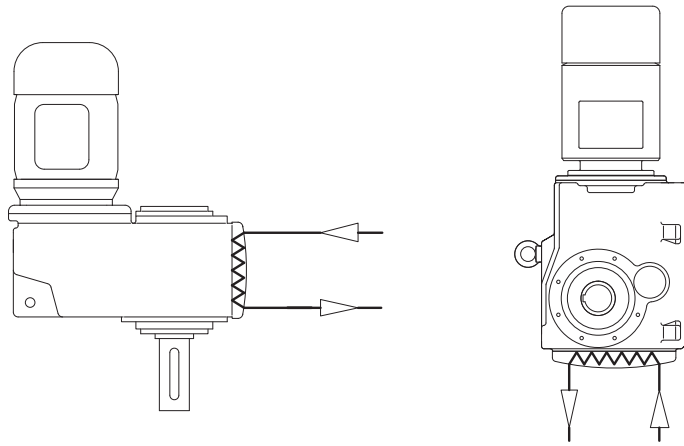


Refrigeración por agua

En reductores de ejes paralelos y de engranaje cónico es posible la opción de un intercambiador de calor integrado. Por el intercambiador de calor circula agua de refrigeración que enfría el reductor. Se recomienda controlar la temperatura o caudal del agua de refrigeración. Dado que el serpentín de refrigeración no se encuentra en el espacio del aceite, la refrigeración por agua de NORD es muy segura (modelo de utilidad alemán 20 2005 005 452.6).

La refrigeración por agua también es apropiada para zonas con riesgo de explosión (ATEX).

En zonas de bajas temperaturas, con el intercambiador de calor también se puede calentar el reductor.

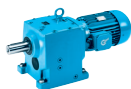


Posiciones de montaje posibles con refrigeración por agua

Reductores de ejes paralelos	Posición de montaje					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SK 6282 / SK 6382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 7282 / SK 7382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 8282 / SK 8382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 9282 / SK 9382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 10282 / SK 10382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 11282 / SK 11382 / SK 12382	✓	✓		✓	✓	✓

Reductores de engranaje cónico	Posición de montaje					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SK 9072.1 *			✓	✓		
SK 9082.1			✓	✓		
SK 9086.1			✓	✓		
SK 9092.1			✓	✓		
SK 9096.1			✓	✓		

* sólo disponible en modelo AF(B), AZ... und VF, VZ ⇒ D90, D91, D108



Clases de lubricante

Nota:

Esta tabla recoge lubricantes equiparables de distintos fabricantes. Dentro de una viscosidad y tipo de lubricante puede cambiarse el fabricante del lubricante. Si se cambia la viscosidad o el tipo de lubricante debe consultarse a NORD ya que de lo contrario no se aceptará ninguna reclamación de garantía por la capacidad de funcionamiento de nuestros reductores.

Clases de lubricante	Temperatura ambiente							
Aceite mineral	Reductores de sinfín ISO VG 680 0...40°C	DegolBG 680Degol BG 680 Plus	-	Alpha SP 680	Renolin CLP 680 CLP 680 Plus	Klüberoil GEM 1-680N	Mobilgear 600 XP 680 Mobilgear XMP 680	Shell Omala S2 G 680
	ISO VG 220 -10...40°C (modelo estándar)	DegolBG 220Degol BG 220 Plus	Energol GR-XP 220	Alpha SP 220 Alpha MW 220 Alpha MAX 220	Renolin CLP 220 CLP 220 Plus	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 600 XP 220 Mobilgear XMP 220	Shell Omala S2 G 220
	ISO VG 100 -15...25°C	DegolBG 100Degol BG 100 Plus	Energol GR-XP 100	Alpha SP 100 Alpha MW 100 Alpha MAX 100	Renolin CLP 100 CLP 100 Plus	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 600 XP 100 Mobilgear XMP 100	Shell Omala S2 G 100
Aceite sintético (poliglicol)	Reductores de sinfín ISO VG 680 -20...60°C (modelo estándar)	Degol GS 680	Enersyn SG-XP 680	-	Renolin PG 680	Klübersynth GH 6-680	Glygoyle 680	Shell Omala S4 WE 680
	ISO VG 220 -25...80°C	Degol GS 220	Enersyn SG-XP 220	Alphasyn PG 220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	Glygoyle 220	Shell Omala S4 WE 220
Aceite sintético (hidrocarburos)	Reductores de sinfín CLP HG ISO VG 460 -30...80°C*	-	-	-	-	Klübersynth EG 4-460	Mobil SHC 634	Shell Omala 460 HD
	CLP HC ISO VG 220 -40...80°C*	-	Enersyn EP-XF	-	Renolin Unisyn CLP 220	Klübersynth EG 4-220	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX 220
Aceite biodegradable	Reductores de sinfín ISO VG 680 -5...40°C	-	-	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	ISO VG 220 -5...40°C	Degol BAB 220	Biogear SE 220	Careclub GES 220	Plantogear 220 S	Klübersynth GEM 2-220	-	Shell Naturelle Gear Oil EP 220
Aceite compatible con productos alimenticios ¹⁾	Reductores de sinfín ISO VG 680 -5...40°C	-	-	-	Gerallyn SF 680	Klüberoil 4 UH1-680N Klübersynth UH1 6-680	Mobil DTE FM 680	Shell Cassida Fluid GL 680
	ISO VG 220 -25...40°C	Eural Gear 220	-	Vitalube GS 220	Gerallyn AW 220 Gerallyn SF 220	Klüberoil 4 UH1-220N Klübersynth UH1 6-220	Mobil DTE FM 220	Shell Cassida Fluid GL 220
Grasa fluida sintética	-25...60°C	Aralub BAB EPO	-	Alpha Gel 00	Renolit LST 00	Klübersynth GE46-1200 UH1-220N Klübersynth UH1 14-1600 ¹⁾	Glygoyle Grease 00	Shell Gadus S5 V 142 W 00

* A temperaturas ambiente por debajo de -30°C y por encima de 60°C deben utilizarse retenes para ejes de un material de una calidad especial.

1) Aceites y grasas compatibles con productos alimenticios según norma H1 / FDA 178.3570



Tipos de lubricante para rodamientos

Clases de lubricante	Temperatura ambiente	ARAL	BP	Castrol	FUCHS	KLÖBER LUBRICATION	Mobil	Shell
Grasa a base de aceite mineral	-30...60°C (normal)	Aralub HL 2	Enegrease LS 2	Spheerol AP 2 LZV-EP	Renolit FWA 160	Klüberplex BEM 41-132	Mobilux EP2	-
	*-50...40°C	Aralub SEL 2	-	Spheerol EPL 2	Renolit JP 1619	-	-	Shell Gadus S2 V100 2
Grasa sintética	*-25...80°C	Aralub SKL 2	-	Product 783/46	Renolit S2 Renolit HLT 2	Isoflex Topas NCA 52 Petamo GHY 133N	Mobiltemp SHC 32	Aero Shell Grease 16 eller 7
Grasa biodegradable	-25...40°C	Aralub BAB EP 2	BP Biogrease EP 2	Biotec	Plantogel 2 S	Klüberbio M 72-82	Schmierfett UE 100 B	Shell Alvania RLB 2
Grasa compatible con productos alimenticios ¹⁾	-25...40°C	Eural Grease EP 2	BP Enegrease FM 2	Vitalube HT Grease 2	Renolit G7 FG1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 202	Shell Cassida RLS 2

* A temperaturas ambiente por debajo de -30°C y por encima de 60°C deben utilizarse retenes para ejes de un material de calidad especial.

¹⁾ Aceites y grasas compatibles con productos alimenticios según la norma H1 / FDA 178.3570

Lubricantes

Antes de la puesta en servicio y de un largo almacenaje debe retirarse el precinto del tapón de venteo para evitar una sobrepresión en el reductor y por tanto que éste pierda su estanqueidad.

En el momento de la entrega, los reductores y motorreductores, a excepción de los tipos SK 11282, SK 11382 y SK 12382, están llenos de lubricante y por tanto listos para funcionar. Este primer llenado se realiza con un lubricante de la columna de temperaturas ambiente (tipo normal) de la tabla de lubricantes. Los lubricantes correspondientes a otras temperaturas ambiente pueden obtenerse abonando un suplemento.

Si se llena con aceite mineral, el lubricante debe cambiarse cada 10.000 horas de servicio o a los dos años. En caso de aceites sintéticos, estos plazos se duplican.

En caso de condiciones de funcionamiento extremas, por ejemplo con mucha humedad en el aire, entorno agresivo y bruscos cambios de temperatura, es preferible reducir estos intervalos.

Es recomendable aprovechar el cambio de lubricante para limpiar a fondo el reductor.

Después de cambiar el lubricante y en especial después del primer llenado, el nivel de aceite puede reducirse un poco durante las primeras horas de funcionamiento debido a que los canales del aceite y las cavidades se llenan lentamente durante la primera puesta en servicio. A pesar de ello, el nivel de aceite sigue estando dentro del ámbito de tolerancia permitido.

En caso que se monte una mirilla de inspección de aceite por deseo expreso del cliente, lo que conlleva un sobreprecio, recomendamos que transcurridas aproximadamente 2 horas en funcionamiento el cliente corrija el nivel de aceite de tal modo que con el reductor parado y enfriado el nivel de aceite sea visible en la mirilla de inspección. Después ya se podrá realizar un control del nivel de aceite mediante la mirilla de inspección.

Normalmente, el reductor se llena con aceite mineral. El aceite sintético está disponible abonando un suplemento.

Comentario: Los lubricantes sintéticos y minerales no deben mezclarse. Esto también es válido para su eliminación.

NOTA:

Las cantidades de llenado indicadas son orientativas. Los valores exactos varían en función de la reducción exacta. Al rellenar el lubricante es imprescindible prestar atención al tapón de nivel de aceite como indicador de la cantidad de aceite exacta. Las tablas en las páginas A59-A61 indican valores orientativos de la cantidad de relleno de lubricante en litros, en función de la posición de montaje o la forma de constructiva.

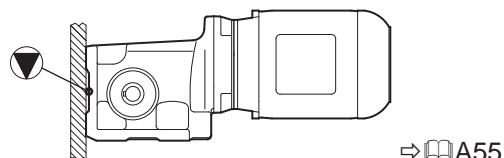
Los tipos de reductor SK 11282, SK 11382, SK 12382 y SK 9096.1 se suministran por lo general sin aceite (⇒ A54 /A60).



Símbolos de los tapones de aceite en las posiciones de montaje

Venteo	Nivel de aceite	Drenaje de aceite

En los reductores de engranaje cónico SK 92072 - SK 92772 modelo de cárter de patas, el tapón del nivel de aceite se encuentra en la posición de montaje M1 en el lado frontal (con respecto al motor) en la tapeta del cárter. Si el reductor se fija en esta forma de construcción a las patas verticales, debe prestarse atención a que el tapón del nivel de aceite quede accesible. Este podría quedar oculto en función de la forma de fijación.



Pintura

Tipo	Modelo	TFD [μm]	TFD total [μm]	EN 12944 Corro.-Cat.	Recomendación deutilización
F1	1 x 1-C capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 1 x 1-C capa de imprimación universal	40 30	30-70		Para la pintura final por parte del cliente
F2	1 x 1-C capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 1 x capa de barniz protector 2-C poliuretano (2-K-PUR)HS	40 40	40-80	C2	Para colocación en interiores en condic. climáticas normales
F3.0	1 x 1-C capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 1 x 2-C capa de relleno de poliuretano (2-C-PUR) y 1 x capa de barniz protector 2-C poliuretano (2-C-PUR)HS	40 70 40	110-150	C2	Para colocación en interiores y exteriores con poco impacto ambiental
F3.1	1 x 1-C capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 2 x 2-C capa de relleno de poliuretano (2-C-PUR) y 1 x capa de barniz protector 2-C poliuretano (2-C-PUR)HS	40 2x70 40	180-220	C3	Para colocación en interiores y exteriores con impacto ambiental medio
F3.2	1 x 1-C-capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 2 x 2-C capa de relleno de poliuretano (2-C-PUR) y 2 x capa de barniz protector 2-C poliuretano (2-C-PUR)HS	40 2x70 2x40	220-260	C4 / C5	Para colocación en interiores y exteriores con gran impacto climático
F3.3	1 x 1-C-capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 2 x 2-C capa de imprimación de fosfato de cinc Epoxy y 2 x capa de barniz protector 2-C poliuretano (2-C-PUR)HS	40 2x70 2x40	220-260	C5	Costas y áreas litorales
F3.4	1 x 1-C-capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 1 x 2-C capa de imprimación de fosfato de cinc Epoxy y 1 x capa de barniz protector Epoxy EFDEDUR resistente a sustancias químicas	40 70 40	110-150		Para una gran exposición a sustancias químicas
F3.5	1 x 1-C-capa de imprimación por inmersión, pardo rojizo (fundición gris) y 1 x 2-C capa de imprimación de fosfato de cinc Epoxy y 1 x FREOPOX Coating	40 70 40	110-150		Máquinas para el embalaje de productos alimenticios
Z	Compensación de huellas de contorno y hendiduras con masa selladora de juntas a base de poliuretano				

1-C = un componente, 2-C = dos componentes, TFD = espesor de capa seca aprox. [μm], HS = high solids



Información sobre los planos dimensionales de motorreductores y reductores

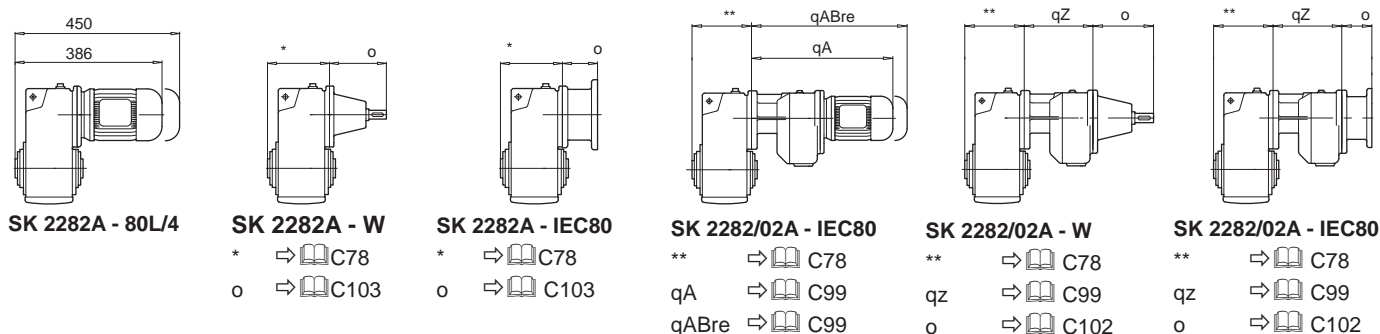
Ejemplo de planos dimensionales para combinaciones

Los motorreductores están dimensionados directamente en los dibujos acotados.

- En reductores
- con cárter adicional
 - como dobles reductores combinados
 - con eje de entrada libre (W)
 - con campana para motores normalizados IEC (IEC)

debe sumarse la medición de cada uno de los planos dimensionales individuales.

Ejemplo: Reductor de ejes paralelos SK 2282A



Notas generales sobre * y **

) En el modelo W y IEC, si en los planos dimensionales se indican varios valores para "" en principio es válido el valor sin paréntesis. El valor indicado en la siguiente tabla debe sumarse o restarse para la correspondiente combinación reductor - W y IEC.

Tipo	[mm]										
	W	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225	IEC 250	IEC 280	IEC 315
SK 82	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	-
SK 92	14	-	-	-	-	-	-	-	14	14	14
SK 93	0	-	-	-	-	-	-	-	14	14	-
SK 103	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16
SK 8282	15	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-
SK 9282	15	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15
SK 9382	0	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-
SK 10382	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16
SK 11382	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
SK 12382	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
SK 9072.1	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-	-	-
SK 9082.1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-20	-20	8
SK 9086.1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-20	-20	8
SK 9092.1	16	-	-	-	-	-	-	-	-16	-16	-11
SK 9096.1	0	-	-	-	-	-13	-13	-13	-	-	-

) En modelos de dobles reductores combinados, si en los diseños dimensionales se indican varios valores para "" en principio es válido el valor sin paréntesis. El valor indicado en la siguiente tabla debe sumarse o restarse para la correspondiente combinación de doble reductor combinado.

Tipo	[mm]
SK 63 / 22, 23	4
SK 73 / 22, 23	-22
SK 73 / 32	-22
SK 6382 / 22	4
SK 7382 / 22	-22
SK 7382 / 32	-22
SK 9092.1 / 52	16
SK 9096.1 / 62	-13
SK 9096.1 / 63	-13

Los dibujos CAD (planos dimensionales, planos de las vistas a escala y modelos 3D) se pueden crear "online" en Internet con el software de NORD NORDCAD.



Explicaciones técnicas

Tolerancias

Ejes de salida y de entrada	Ejes huecos	Eje del lado del cliente
Tolerancia de los ejes $\varnothing 14 - \varnothing 50 \text{ mm}$ $> \varnothing 50 \text{ mm}$ \varnothing (DIN 748) = ISO k6 = ISO m6	Tolerancia de los ejes huecos - \varnothing (DIN 748) según ISO H7	Tolerancia del eje del cliente según la norma ISO h6, con grado de carga "C" (ver tabla página A7) según norma ISO k6.
Taladros roscados según la norma DIN 332, hoja 2: $= \varnothing 13 - \varnothing 16 \Rightarrow M5$ $> \varnothing 16 - \varnothing 21 \Rightarrow M6$ $> \varnothing 21 - \varnothing 24 \Rightarrow M8$ $> \varnothing 24 - \varnothing 30 \Rightarrow M10$ $> \varnothing 30 - \varnothing 38 \Rightarrow M12$ $> \varnothing 38 - \varnothing 50 \Rightarrow M16$ $> \varnothing 50 - \varnothing 85 \Rightarrow M20$ $> \varnothing 85 - \varnothing 130 \Rightarrow M24$	Perfil acanalado DIN 5480 9H	L = Longitud del eje a insertar DIN 5480 ajuste recomendado 8f Tolerancia del eje del lado del cliente con aro de contracción según la norma ISO h6 o f6
Chavetas según norma DIN 6885, hoja 1 y 3	Chavetas según norma DIN 6885, hoja 1 y 3	Chavetas según norma DIN 6885, hoja 1 y 3
* SK 9016.1 \Rightarrow D70-71 SK 9017.1 \Rightarrow D72-73	Eje hueco con chavetero según norma DIN 6885, hoja 3	
Altura del eje	Bridas	Campanas IEC y Servo
Altura del eje "h" según norma DIN 747	Tolerancia del \varnothing de entrecentros de taladros (DIN 42.948):	Tolerancia del \varnothing de entrecentros de taladros (DIN 42.948):
	Tolerancia del \varnothing de centrado de la brida (DIN 42 948): $\leq \varnothing 230 \text{ mm. según ISO j6,}$ $> \varnothing 230 \text{ mm según ISO h6}$	Tolerancia del centrado de la brida según ISO H7
g1Bre kBre k1Bre k2Bre mBre nBre pBre qABre	Las dimensiones de los motores pueden variar en parte bajo determinadas circunstancias.	Los cárteres están fabricados en materiales de fundición. Por tanto, las superficies no tratadas de las carcasas pueden diferir ligeramente de las dimensiones nominales indicadas.

Símbolos en las tablas de selección de potencia

Designación	Descripción	Unidad
f_B	Factor de servicio (M_{2max} / M_2)	
$F_A^{1)}$	Fuerza axial admisible en el lado de salida	[kN]
$F_R^{1)}$	Fuerza radial admisible en el lado de salida, punto de aplicación de la fuerza en el medio del extremo del eje	[kN]
F_D	Fuerza de presión en tope de goma	[N]
i_{ges}	Relación de reducción total del reductor	
z_1	Número de entradas del sinfín	
z_2/z_1	Relación de reducción de la etapa de sinfín-corona	
i_1	Relación de reducción de la etapa de engranaje helicoidal	
M_2	Par de salida	[Nm]
M_{2max}	Par de salida máximo admisible	[Nm]
n_2	Velocidad de salida	[min ⁻¹]
P_1	Potencia de accionamiento del reductor	[kW]
P_{1max}	Potencia de accionamiento máxima	[kW]
VL	Rodamientos reforzados	
η	Rendimiento	[%]
kg	Peso total del motorreductor	[Kg]
1)	Si aparece en las tablas un "–", los rodamientos reforzados no son posibles.	



Estructura de las tablas de prestaciones para el tipo motorreductor

0,12 kW → Potencia del motorreductor

Potencia nominal del motor

P_1 [kW]	n_2 [min ⁻¹]	M_2 [Nm]	f_B	i_{ges}	F_R [kN]	F_A [kN]	$F_{R VL}$ [kN]	$F_{A VL}$ [kN]	Tipo de reductor	Peso kg	Plano dimensional mm ver página
0,12	1,0	*763	0,8	1412,69	5,2	20,0	9,0	20,0	SK 9017.1 - 63S/4	40	D72-73
	1,0	*763	0,8	1256,07	5,2	20,0	9,0	20,0			
	2,0	573	1,1	629,56	7,6	20,0	9,0	20,0			
	2,3	479	1,2	558,25	8,2	20,0	9,0	20,0			
	2,6	441	1,4	# 493,12	8,6	20,0	9,0	20,0			

Velocidad de salida con velocidad nominal del motor

Par de salida

Factor de servicio

Reducción del reductor total

Tipo de reductor

Peso

Plano dimensional
ver página

Par de salida máximo
con $f_B = 0,8$

Válido para motorreductores de sinfín solo en el modelo .Z o .F

Fuerza radial admisible en el lado de salida
Rodamientos normales
los valores indicados para F_R están calculados con $F_A = 0$

Fuerza axial admisible en el lado de salida
Rodamientos normales
los valores indicados para F_A están calculados con $F_R = 0$

Fuerza axial admisible en el lado de salida
Rodamientos reforzados
(en reductores de engranaje cónico hasta SK 9072.1 solo disponible en modelo con patas).
Los valores indicados para F_A están calculados con $F_R = 0$

Fuerza radial admisible en el lado de salida
Rodamientos reforzados
(en reductores de engranaje cónico hasta SK 9072.1 solo disponible en modelo con patas). Los valores indicados para F_R están calculados con $F_A = 0$



Estructura de las tablas de prestaciones para el tipo W e IEC

SK 9072.1 → Tipo de reductor

Los factores de servicio f_B con campana IEC son idénticos que en el caso de montaje directo del motor con la misma potencia de motor. Los valores f_B pueden consultarse en las páginas indicadas

Tamaños de motor IEC y potencias normalizadas IEC según norma DIN EN 50347

	i_{ges}	n_2 $n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$ [min^{-1}]	M_{2max} $f_B = 1$ [Nm]	W			IEC									
				P_{1max}		$f_B \geq 1$	$f_B \Rightarrow$ D2 - D39									
				$n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$	$n_1 = 930 \text{ min}^{-1}$		$n_1 = 700 \text{ min}^{-1}$	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225		
SK 9072.1	245,76	5,7	8500	5,07	3,35	2,54			*							
	206,84	6,8	8500	6,05	3,99	3,03			*							
	186,86	7,5	8500	6,68	4,41	3,34			*	*	*					
	157,27	8,9	8500	7,92	5,23	3,96			*	*	*					
⋮																
	10,19	137	4700	45,00	29,70	22,50										
	9,16	153	4700	45,00	29,70	22,50										

Tipo de reductor

Reducción

Velocidad de salida

Par de salida máximo
Tipo W con $f_B = 1$

potencia de accionamiento
máx. P_{1max}
Tipo W

no cursiva significa:
con P_{1max} el factor de servicio
es $f_B = 1$

en cursiva significa:
con P_{1max} el factor de
servicio es $f_B > 1$

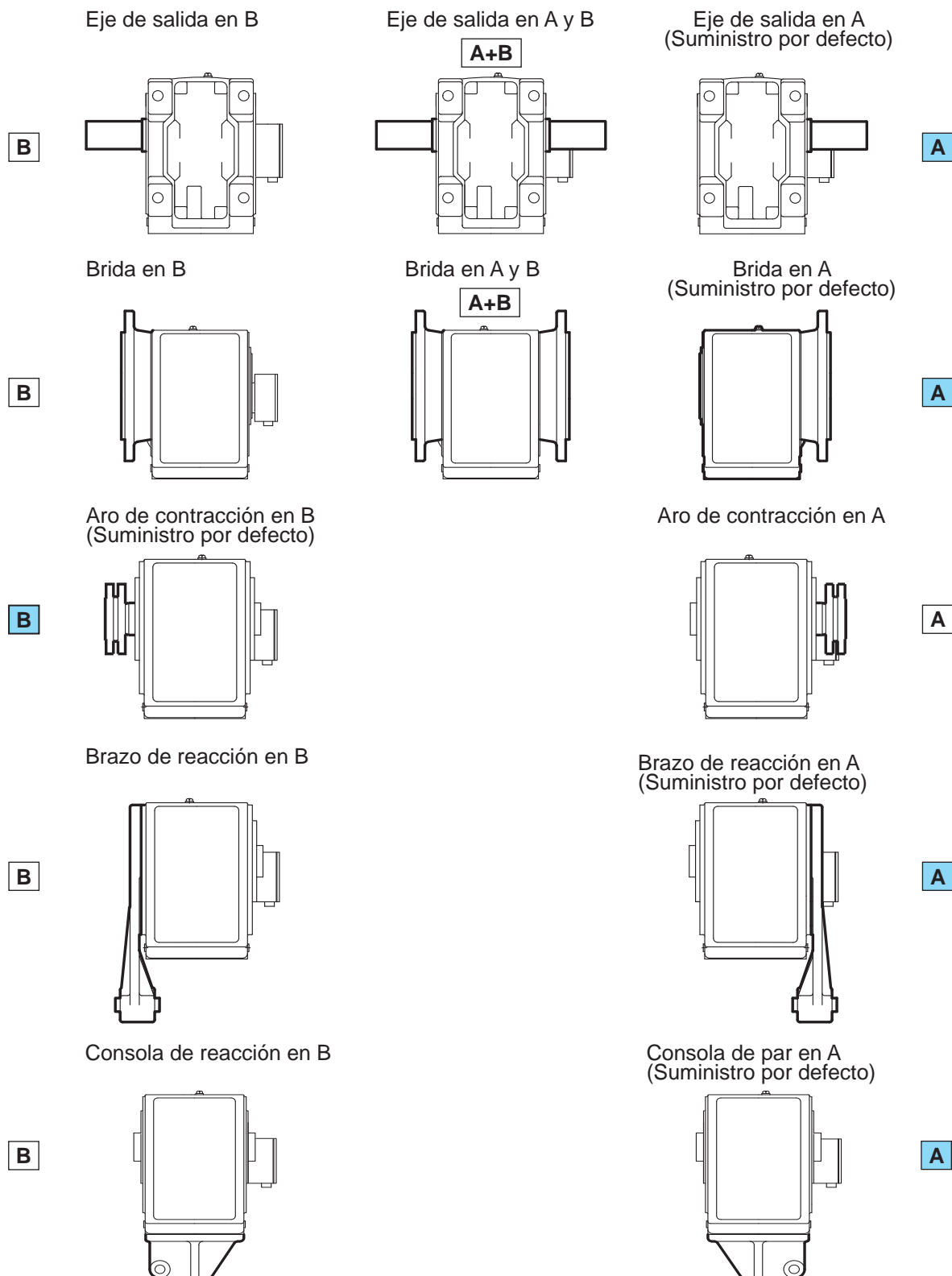
El asterisco significa:
Atención, no exceder potencia
de accionamiento máxima
 P_{1max} según columna Tipo W

el campo sombreado significa:
Adaptador IEC disponible
para este tamaño de motor
IEC y esta reducción.



Posición de los ejes, bridas, brazos de reacción y aros de contracción en reductores angulares

En reductores de engranaje cónico y reductores de sinfín con prerreducción helicoidal, la posición del eje de salida, de la brida B5, del brazo de reacción y del aro de contracción se define de la forma siguiente:



La definición de los lados A y B se refiere a la posición de montaje M1.
Otros datos sobre las posiciones de montaje M1 - M6 ⇔ A51



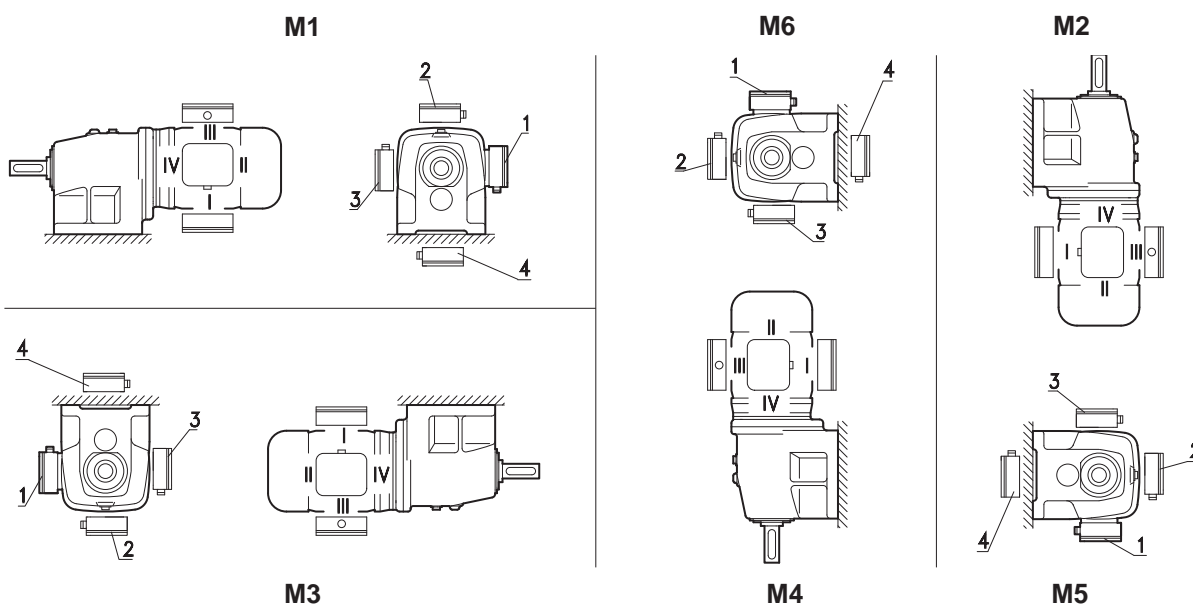
Cajas de bornes y entrada de cables

Suministro por defecto: Cajas de bornes en 1 y entrada de cables en I

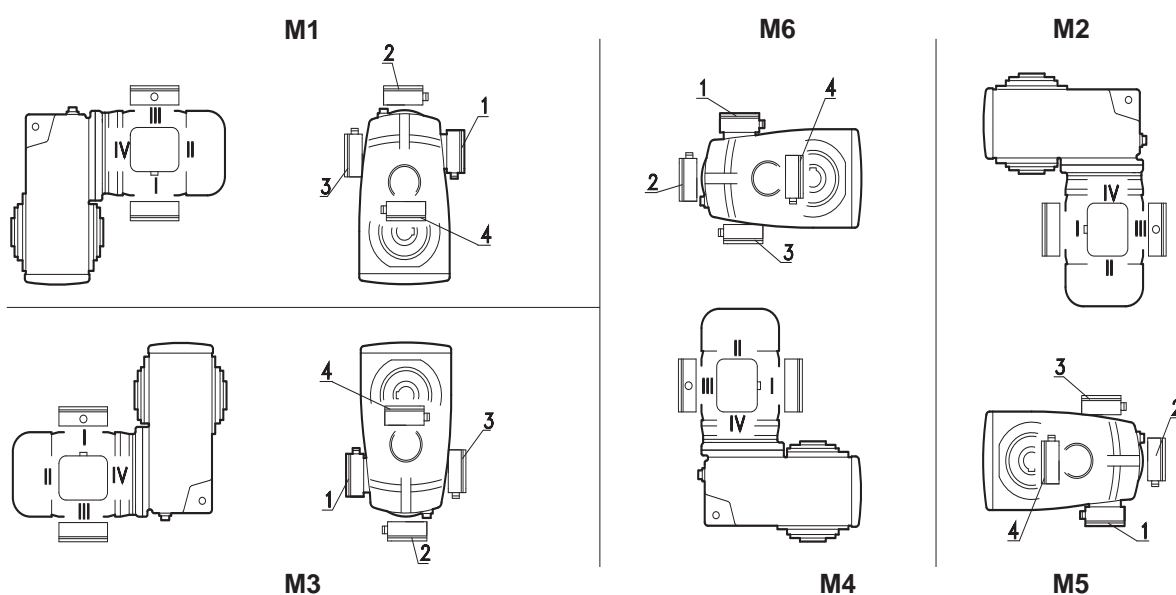
Si se desea otra disposición deberá indicarse expresamente en el pedido.
Consultar siempre la entrada de cables en IV.

En motores de freno de los tamaños 63 a 132, la entrada de cables es standard en I y III.

Reductores coaxiales



Reductores de ejes paralelos



Otros datos sobre las posiciones de montaje M1 - M6 ⇨ A51



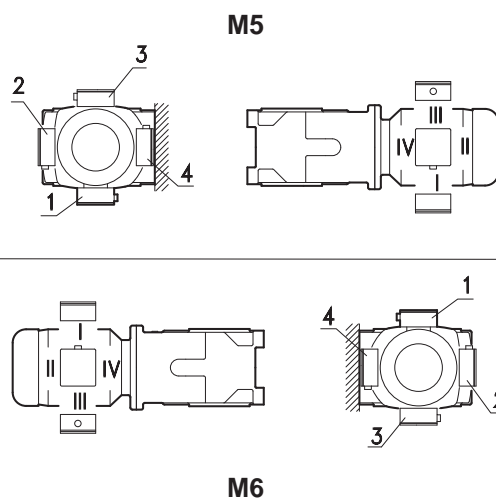
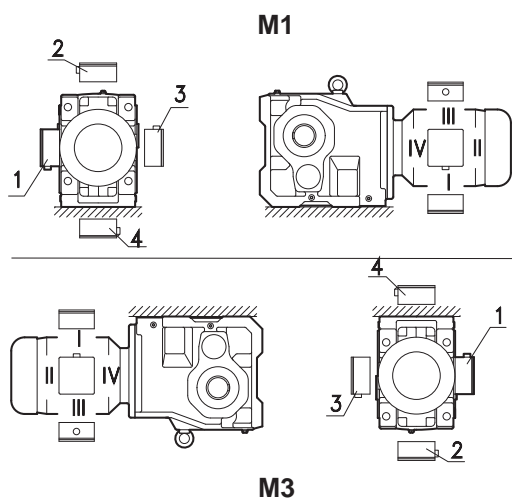
Cajas de bornes y entrada de cables

Suministro por defecto: Cajas de bornes en 1 y entrada de cables en I.

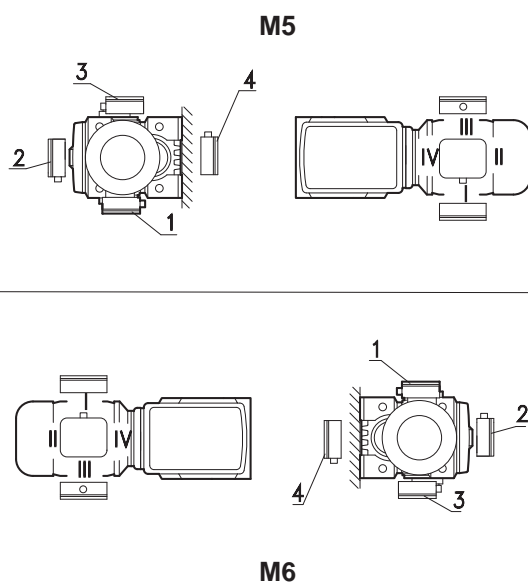
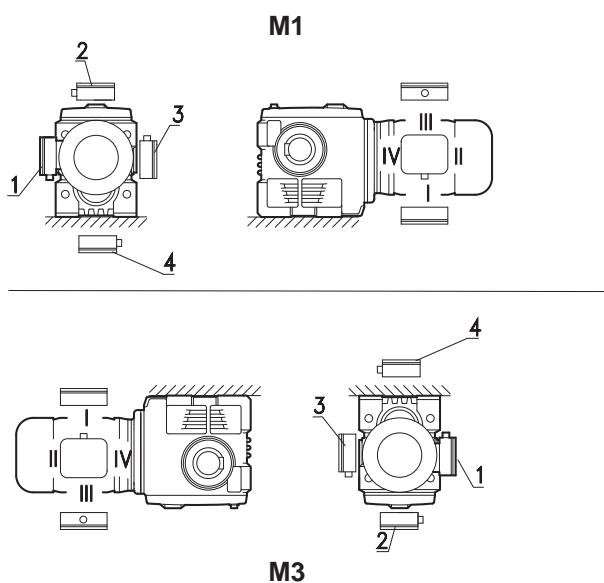
Si se desea otra disposición deberá indicarse expresamente en el pedido.
Consultar siempre la entrada de cables en IV.

En motores de freno de los tamaños 63 a 132, la entrada de cables es standard en I y III.

Reductores de engranaje cónico



Reductores de sinfín con prerreducción helicoidal

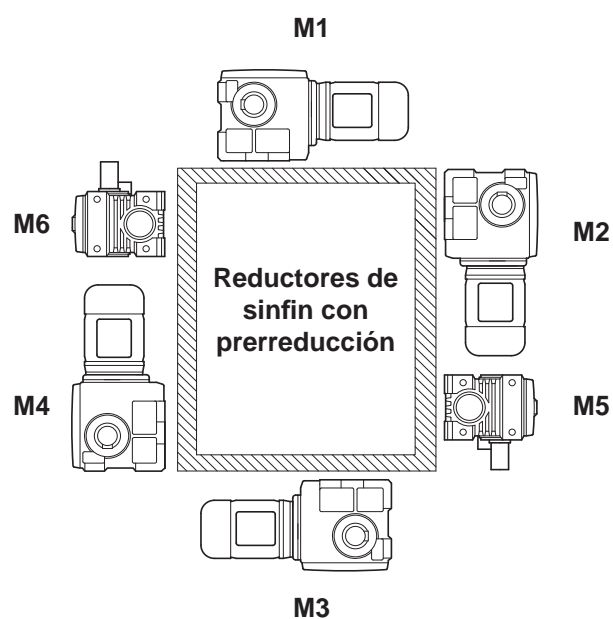
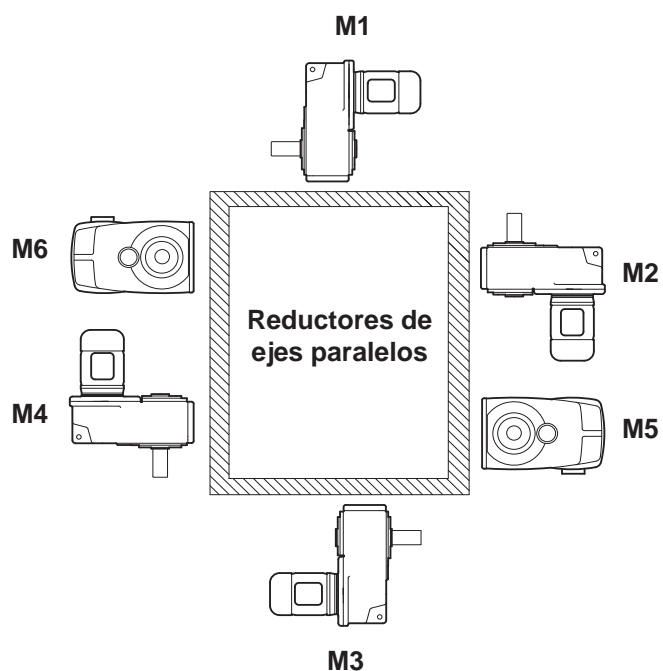
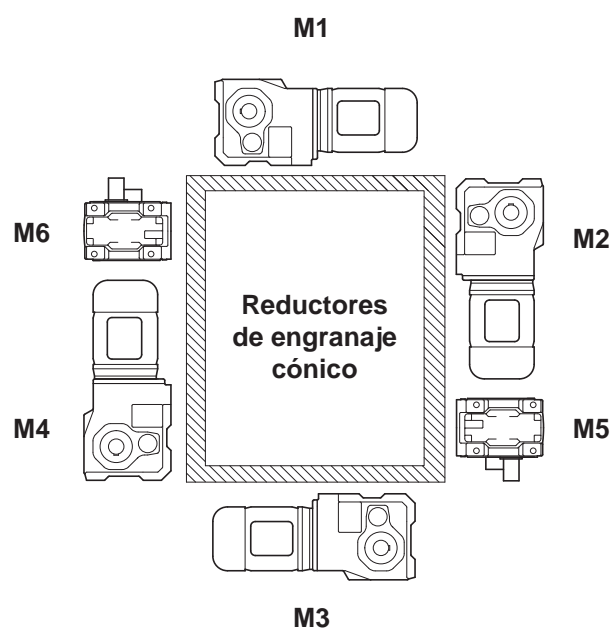
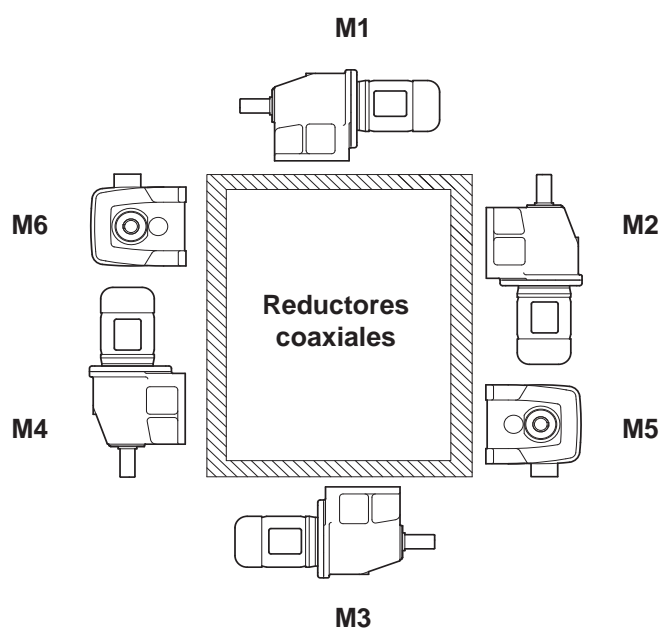


Otros datos sobre las posiciones de montaje M1 - M6 ⇒ A51

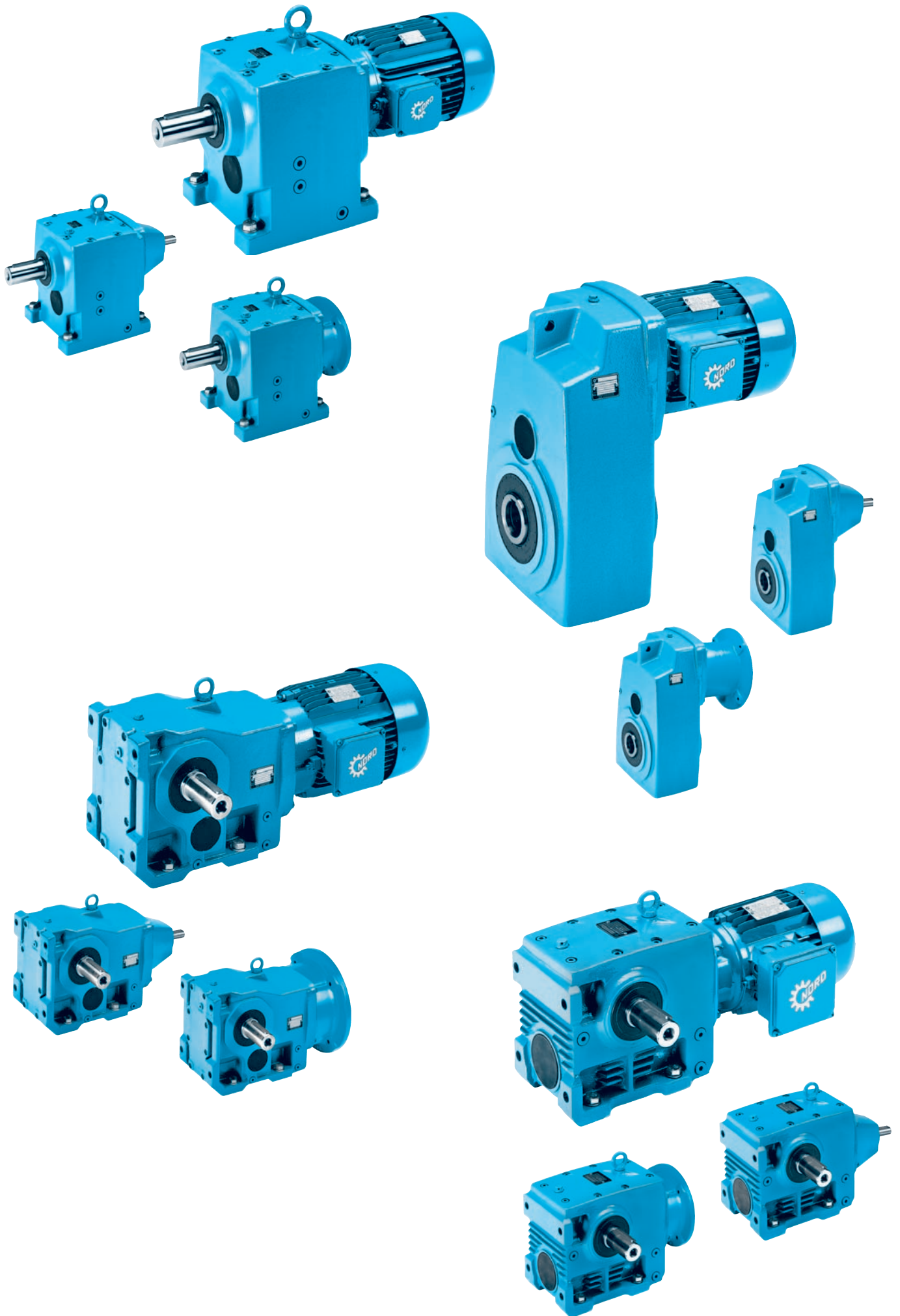


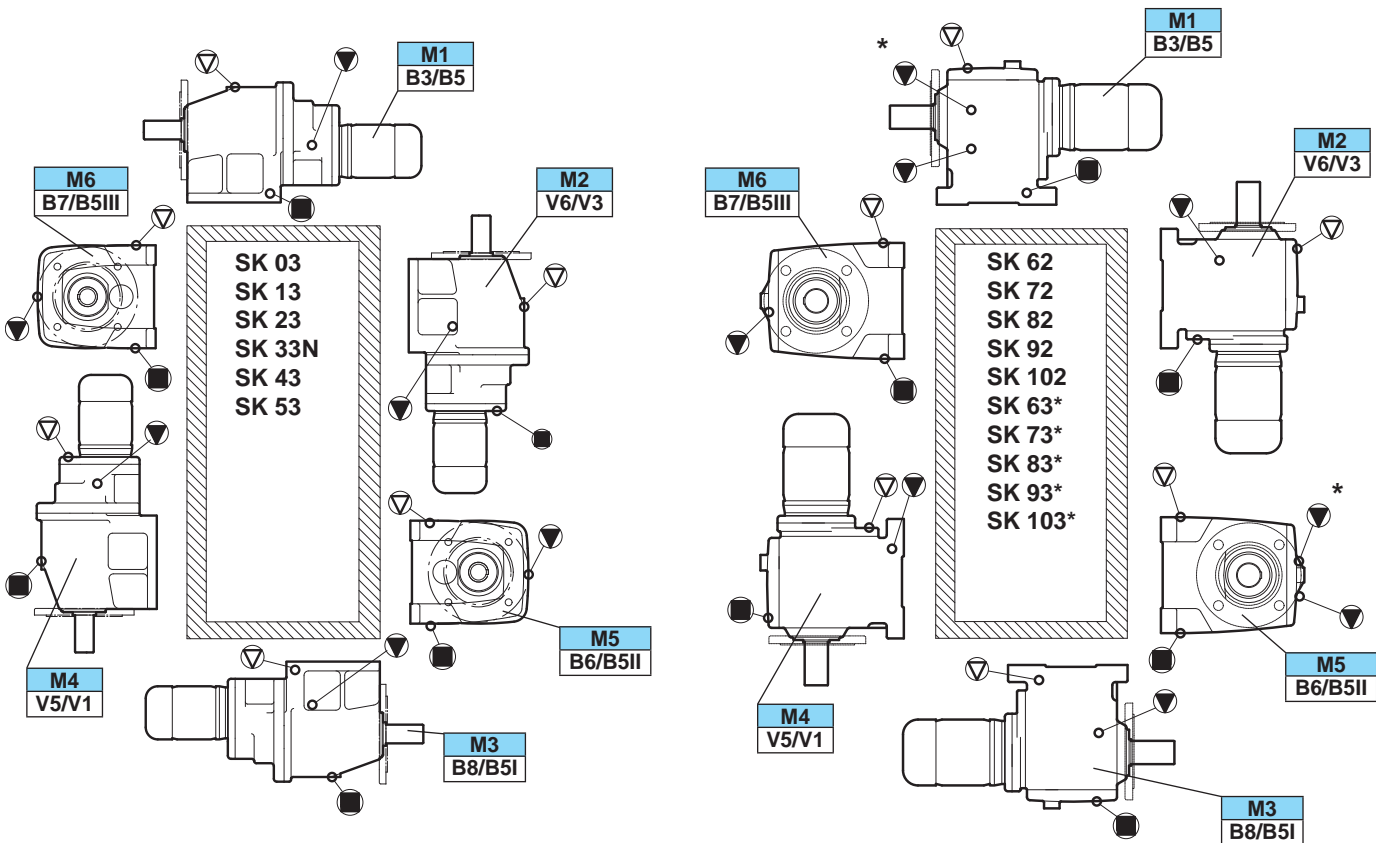
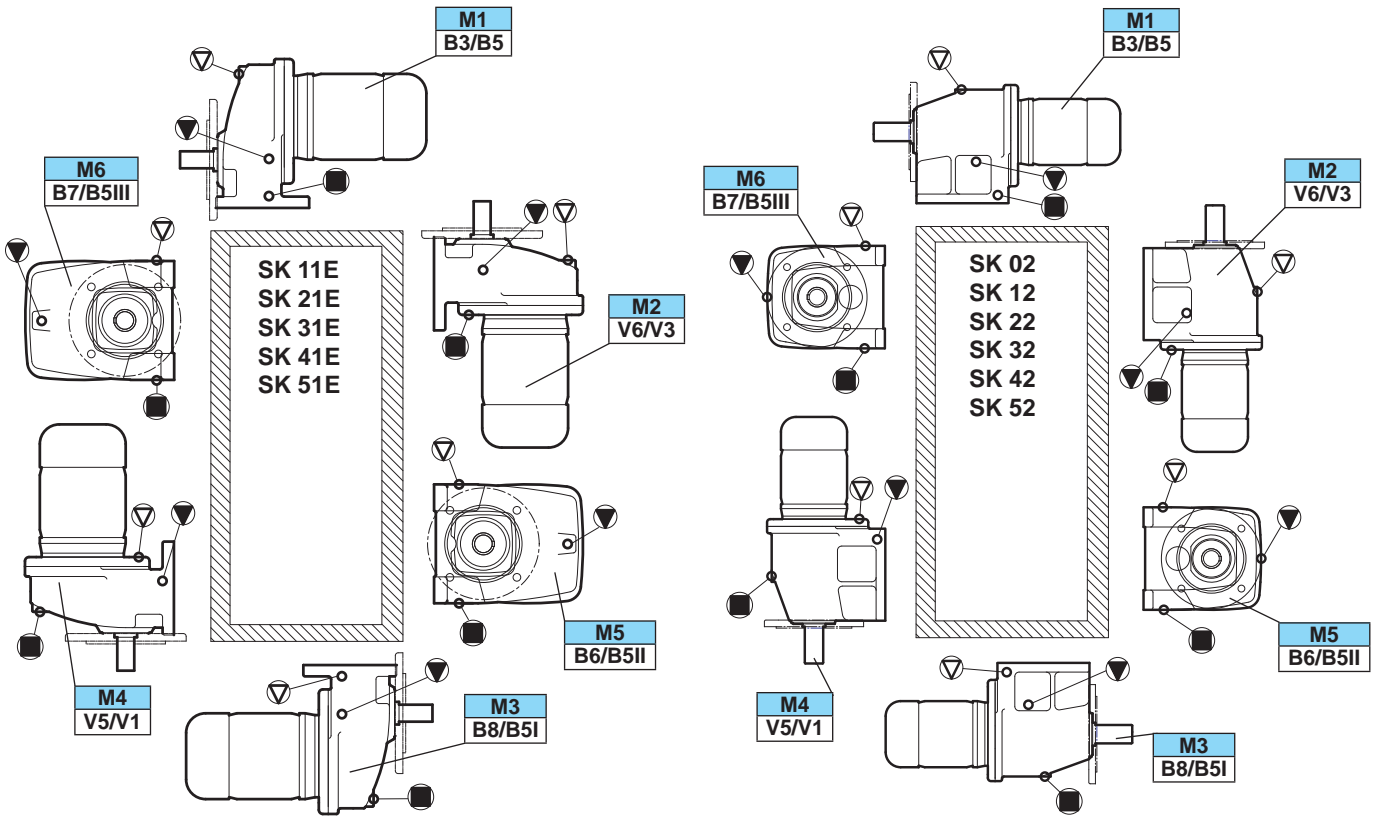
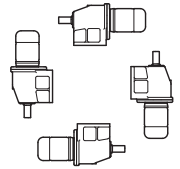
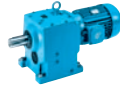
Posiciones de montaje - Nueva nomenclatura

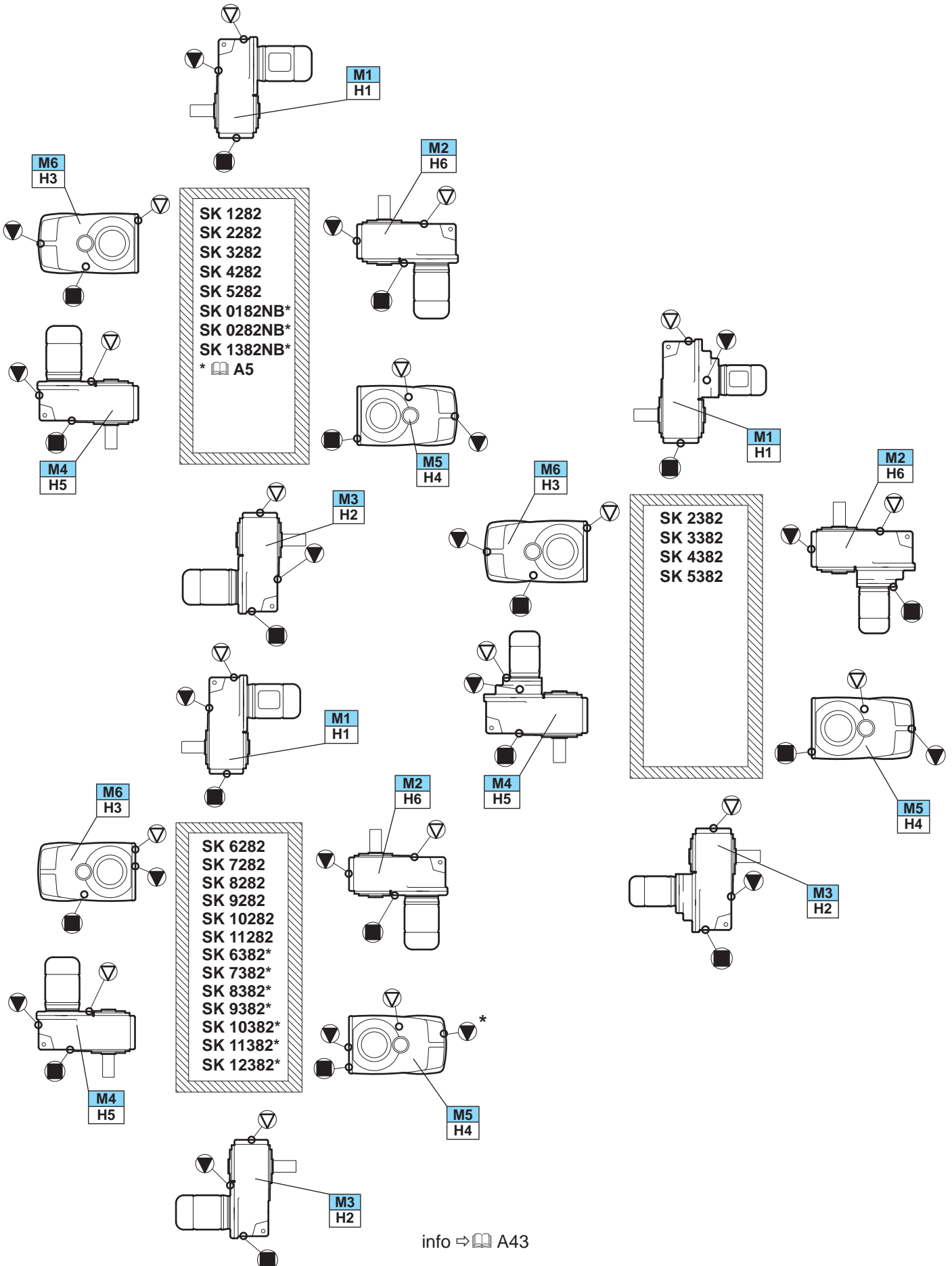
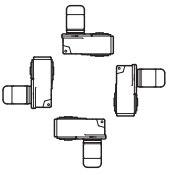
Getriebebau NORD diferencia seis posiciones de montaje de M1 a M6 entre reductores y motorreductores tal y como se muestra en los siguientes dibujos.

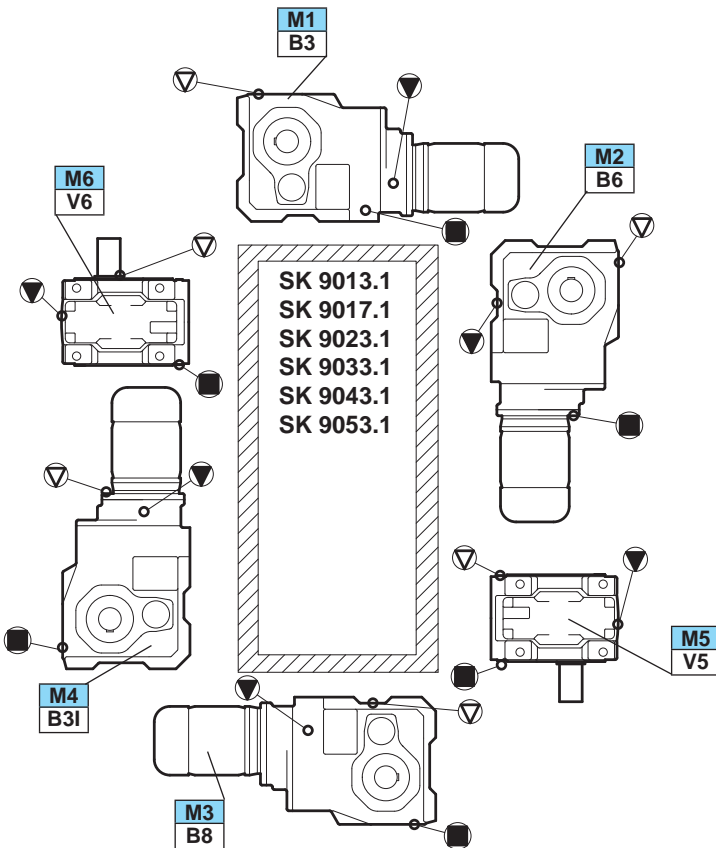
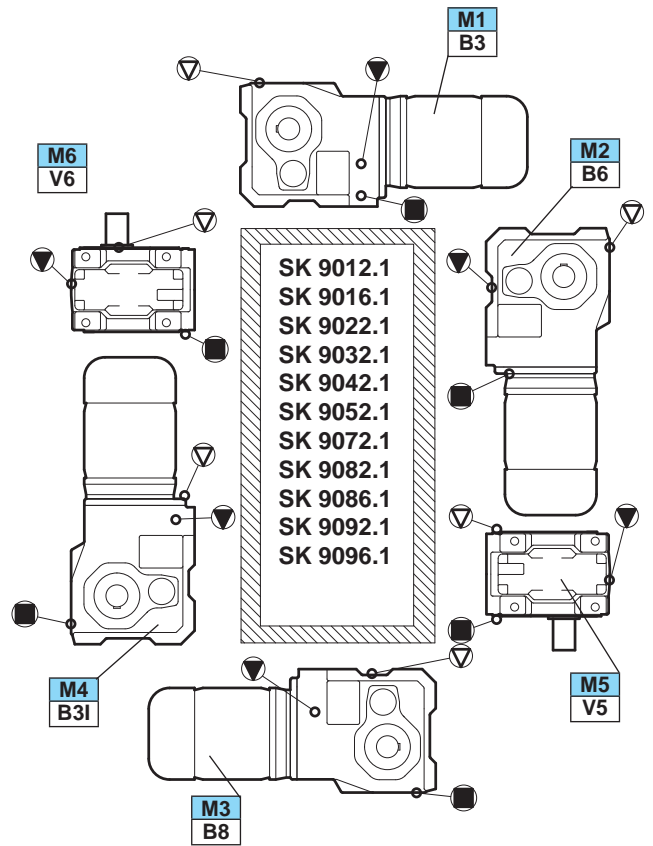
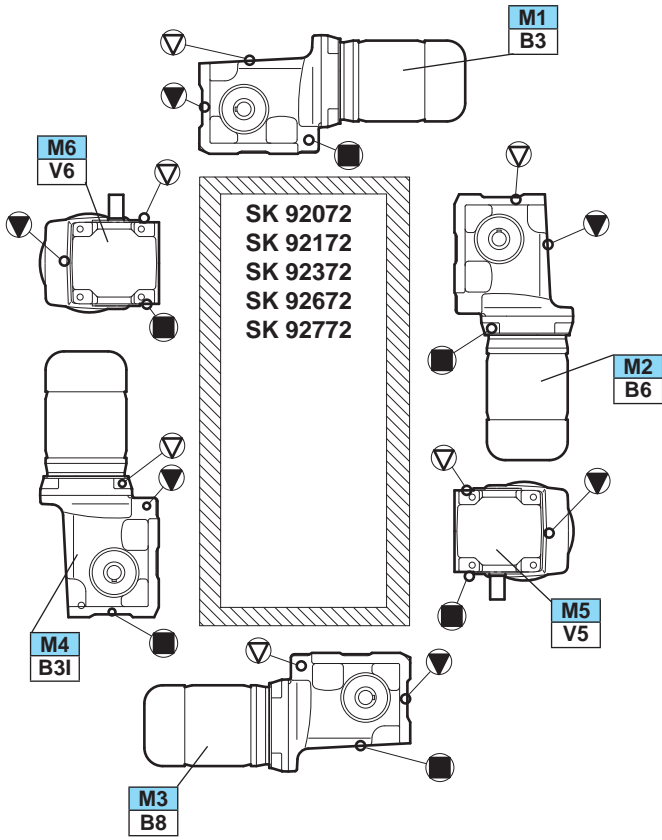
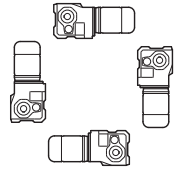


Encontrará las posiciones de montaje con la posición de los tapones de nivel de aceite, de venteo y de drenaje de aceite a partir de la página A53.

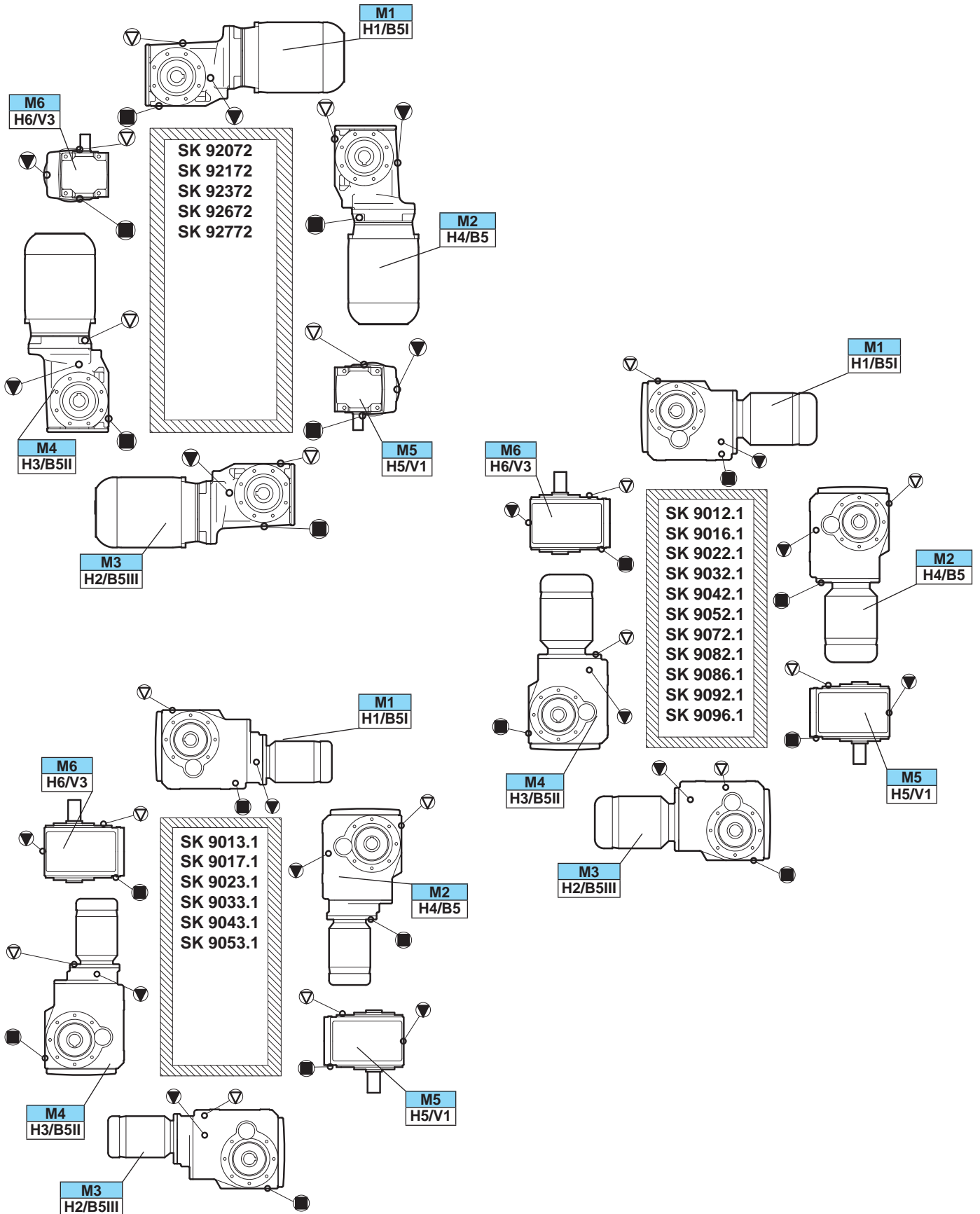
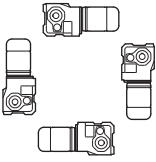




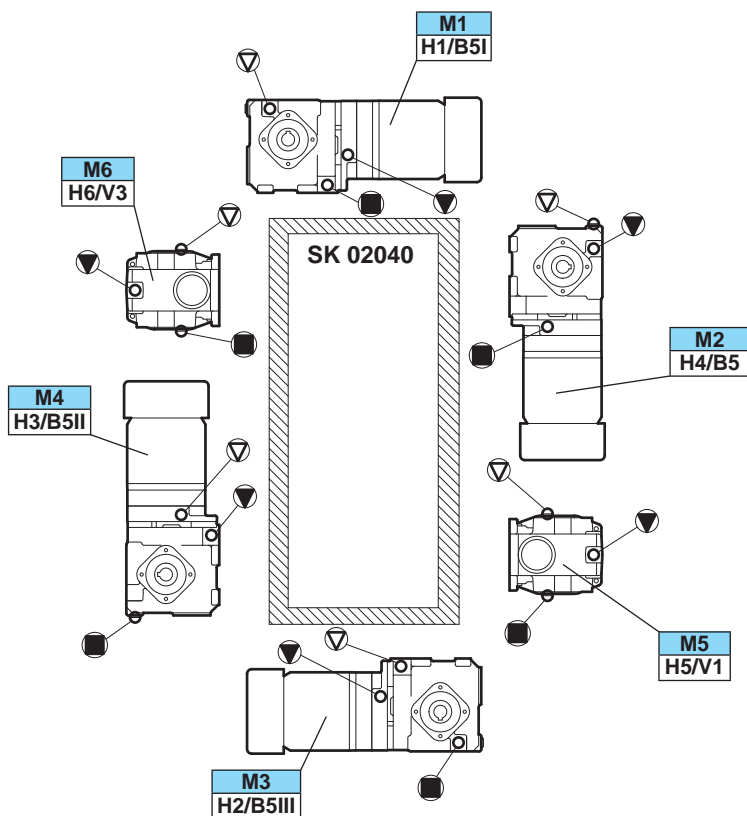
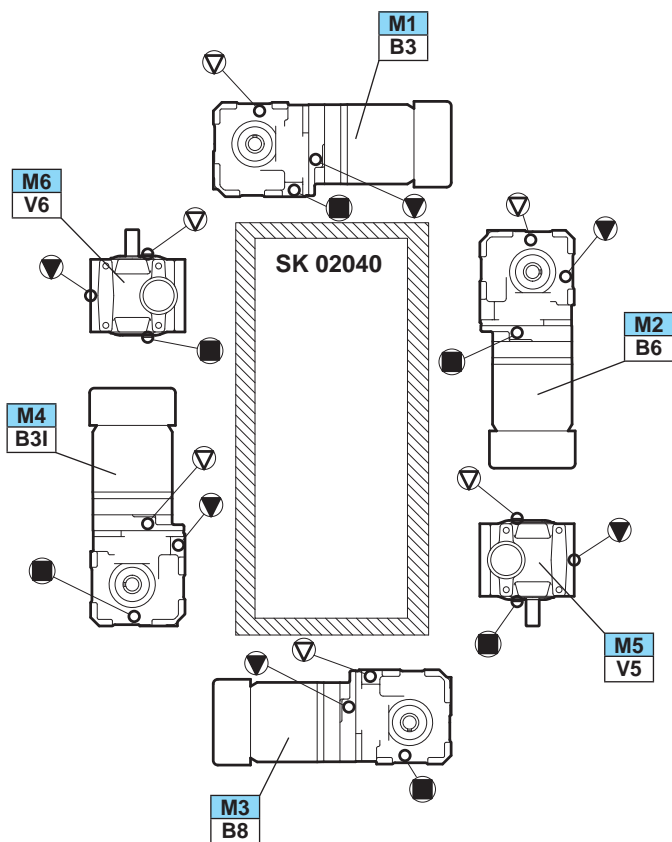
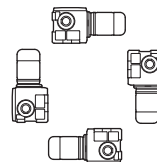




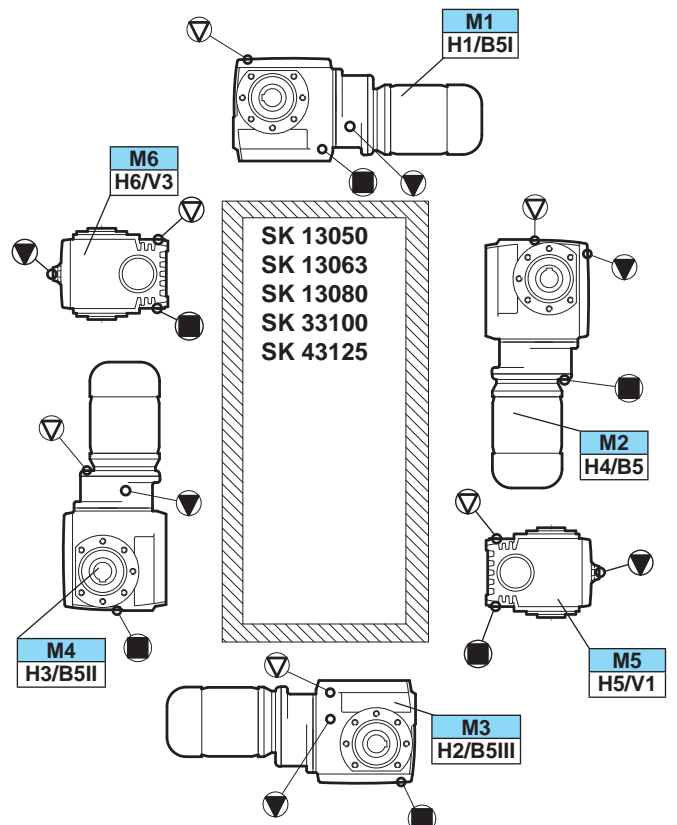
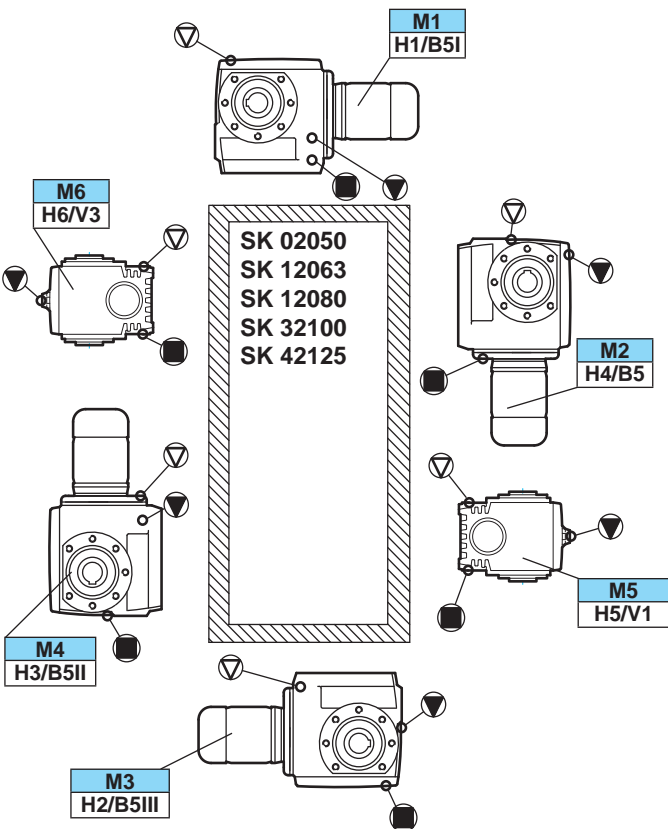
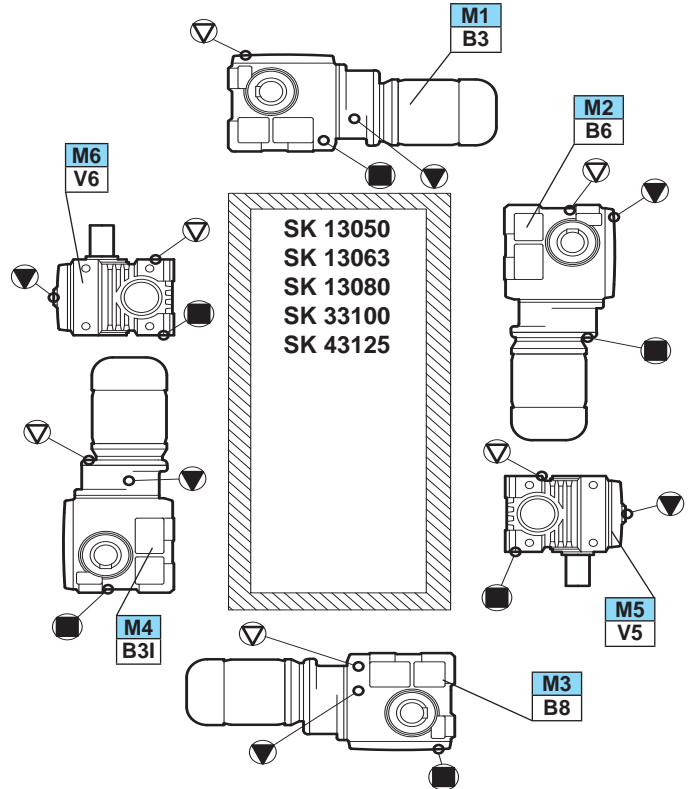
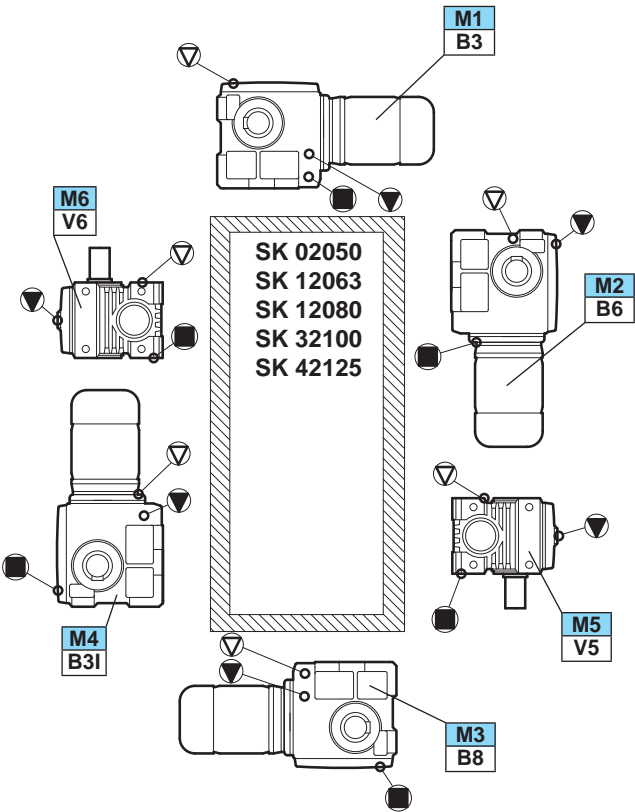
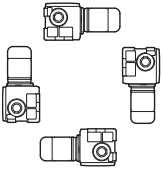
info ⇒ A43



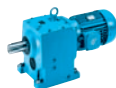
info ⇒ A43



info ⇒ A43


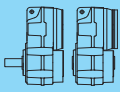

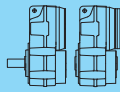





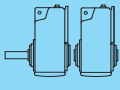



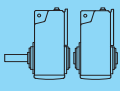

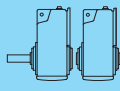

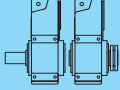

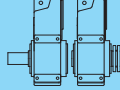


info ⇒ A43




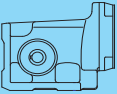
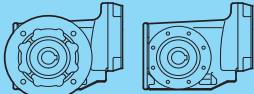



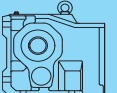
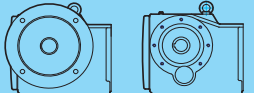

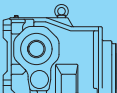
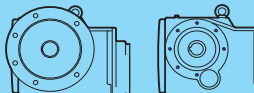
 [L]		
⇒ A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6	M1 M2 M3 M4 M5 M6
⇒ A53	B3 V6 B8 V5 B6 B7	B5 V3 B5I V1 B5II B5III
SK 11E	0,25 0,50 0,55 0,40 0,35 0,35	0,30 0,35 0,50 0,30 0,40 0,40
SK 21E	0,60 1,20 1,20 1,00 1,00 1,00	0,50 1,40 1,10 0,70 0,90 0,90
SK 31E	1,10 2,70 2,20 2,30 1,70 1,70	0,80 1,30 1,65 1,10 2,00 2,00
SK 41E	1,70 2,60 3,30 2,50 2,60 2,60	1,00 2,60 2,80 1,60 3,30 3,30
SK 51E	2,20 4,40 4,70 4,00 3,40 3,40	1,80 3,50 4,10 3,00 3,80 3,80
 [L]		
SK 02	0,15 0,60 0,70 0,60 0,40 0,40	0,25 0,60 0,60 0,60 0,50 0,50
SK 12	0,25 0,75 0,85 0,75 0,50 0,50	0,35 0,85 0,90 0,90 0,60 0,60
SK 22	0,50 1,80 2,00 1,80 1,35 1,35	0,70 2,00 2,00 1,80 1,55 1,55
SK 32	0,90 2,50 3,00 2,90 2,00 2,00	1,30 2,90 3,30 3,10 2,40 2,40
SK 42	1,30 4,50 4,50 4,30 3,20 3,20	1,80 4,40 4,50 4,00 3,70 3,70
SK 52	2,50 7,00 6,80 6,80 5,10 5,10	3,00 6,80 6,20 7,40 5,60 5,60
 [L]		
SK 62	6,50 15,0 13,0 16,0 15,0 15,0	7,00 15,0 14,0 18,5 16,0 16,0
SK 72	9,00 23,0 18,0 26,0 23,0 23,0	10,0 23,0 18,5 28,0 23,0 23,0
SK 82	14,0 35,0 27,0 44,0 32,0 32,0	15,0 37,0 29,0 45,0 34,5 34,5
SK 92	25,0 73,0 47,0 76,0 52,0 52,0	26,0 73,0 47,0 78,0 52,0 52,0
SK 102	36,0 79,0 66,0 102 71,0 71,0	40,0 81,0 66,0 104 72,0 72,0
 [L]		
SK 03	0,30 1,00 0,80 0,90 0,60 0,60	0,50 0,80 0,90 1,10 0,80 0,80
SK 13	0,60 1,25 1,10 1,20 0,70 0,70	0,85 1,20 1,20 1,20 0,95 0,95
SK 23	1,30 2,40 2,30 2,35 1,60 1,60	1,50 2,60 2,50 2,80 2,80 2,80
SK 33N	1,60 2,90 3,20 3,70 2,30 2,30	1,90 3,40 3,50 4,40 2,60 2,60
SK 43	3,00 5,60 5,30 6,60 3,60 3,60	3,50 5,70 5,00 6,10 4,10 4,10
SK 53	4,50 8,70 7,70 8,70 6,00 6,00	5,20 8,40 7,00 8,90 6,70 6,70
 [L]		
SK 63	13,0 14,5 14,5 16,0 13,0 13,0	13,5 14,0 15,5 18,0 14,0 14,0
SK 73	20,5 20,0 22,5 27,0 20,0 20,0	22,0 22,5 23,0 27,5 20,0 20,0
SK 83	30,0 31,0 34,0 37,0 33,0 33,0	31,0 34,0 35,0 40,0 34,0 34,0
SK 93	53,0 70,0 59,0 72,0 49,0 49,0	53,0 70,0 59,0 74,0 49,0 49,0
SK 103	69,0 71,0 74,0 97,0 67,0 67,0	69,0 78,0 78,0 99,0 67,0 67,0



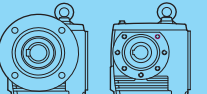



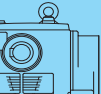
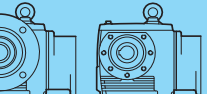


 [L]		 [L]	
⇒  A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6	⇒  A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6
⇒  A54	H1 H6 H2 H5 H4 H3	⇒  A54	H1 H6 H2 H5 H4 H3
SK 0182NB	0,40 0,55 0,60 0,55 0,35 0,35		
SK 0282NB	0,70 1,00 0,80 1,10 0,90 0,90		
		SK 1382NB	1,30 2,30 1,40 2,10 2,00 1,90
 [L]		 [L]	
SK 1282	0,90 1,30 0,90 1,20 0,95 0,95		
SK 2282	1,65 2,40 1,90 2,00 1,80 1,80	SK 2382	1,70 2,60 1,90 3,10 1,50 1,50
SK 3282	3,15 4,10 3,24 4,10 3,15 3,15	SK 3382	4,10 4,10 3,30 5,60 3,30 3,30
SK 4282	4,70 6,10 4,75 5,40 4,70 4,70	SK 4382	5,90 6,80 4,90 8,30 4,90 4,90
SK 5282	7,50 8,80 7,50 8,80 7,20 7,20	SK 5382	12,5 12,0 6,70 14,0 8,30 8,30
 [L]		 [L]	
SK 6282	17,0 14,0 12,0 17,5 10,0 14,0	SK 6382	16,5 13,0 9,60 18,0 14,0 12,5
SK 7282	25,0 21,0 20,0 27,0 16,0 21,0	SK 7382	22,0 20,0 16,0 25,0 23,0 19,0
SK 8282	37,0 33,0 30,0 41,0 31,0 31,0	SK 8382	34,0 32,0 25,0 38,0 35,0 30,0
SK 9282	74,0 70,0 55,0 72,0 60,0 59,0	SK 9382	73,0 70,0 45,0 74,0 65,0 60,0
 [L]		 [L]	
SK 10282	90,0 90,0 40,0 90,0 60,0 82,0	SK 10382	85,0 100 73,0 100 80,0 80,0
SK 11282*	165 160 145 195 100 140	SK 11382*	160 155 140 210 155 135
		SK 12382*	160 155 140 210 155 135

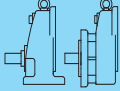
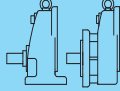
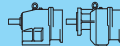
* ⇒  A42

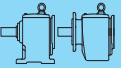
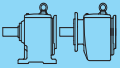


 [L]												
⇒  A51	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
⇒  A55/56	B3	B6	B8	B3I	V5	V6	B5I	B5	B5III	B5II	V1	V3
							H1	H4	H2	H3	H5	H6
SK 92072	0,40	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40
SK 92172	0,60	0,90	0,95	1,10	0,75	0,62	0,50	0,92	0,87	1,05	0,75	0,65
SK 92372	0,90	1,30	1,45	1,60	1,20	1,20	1,15	1,50	1,20	1,70	1,15	1,15
SK 92672	1,80	3,50	3,20	3,40	2,60	2,60	1,55	2,80	2,50	3,30	2,40	2,40
SK 92772	2,30	4,50	4,60	5,30	4,10	4,10	2,75	4,40	4,50	5,50	3,50	3,50
 [L]												
SK 9012.1	0,70	1,60	1,90	2,40	1,20	1,70	0,70	1,90	1,90	2,40	1,20	1,70
SK 9016.1	0,70	1,60	1,90	2,40	1,20	1,70	0,70	1,90	1,90	2,40	1,20	1,70
SK 9022.1	1,30	2,60	3,50	4,20	2,00	2,80	1,30	2,60	3,50	4,20	2,00	2,80
SK 9032.1	1,70	4,80	6,40	6,70	4,10	5,10	1,90	5,20	6,40	7,30	3,30	5,10
SK 9042.1	4,40	8,70	10,0	9,80	6,80	7,50	3,60	9,70	11,4	11,5	6,50	8,20
SK 9052.1	6,50	16,0	19,0	21,5	11,0	15,5	7,50	16,5	20,0	21,5	11,5	18,0
SK 9072.1	10,0	27,5	32,0	36,0	18,0	24,0	12,0	27,5	33,0	38,5	19,0	26,0
SK 9082.1	17,0	51,5	62,5	71,5	33,0	46,5	21,0	54,0	66,0	80,0	38,0	52,0
SK 9086.1	26,0	73,0	85,0	102	48,0	62,0	36,0	78,0	91,0	101	53,0	76,0
SK 9092.1	36,0	157	170	172	80,0	90,0	40,0	130	154	175	82,0	91,0
SK 9096.1	98,0	187	194	254	109	152	98	187	193	257	113	156
 [L]												
SK 9013.1	1,20	2,00	2,20	3,00	1,40	1,90	1,20	2,30	2,20	3,00	1,40	1,90
SK 9017.1	1,20	2,00	2,20	3,00	1,40	1,90	1,20	2,30	2,20	3,00	1,40	1,90
SK 9023.1	2,40	3,00	3,80	5,30	2,20	3,10	2,40	3,00	3,80	5,30	2,20	3,10
SK 9033.1	3,30	6,60	7,00	7,80	4,30	5,10	3,80	5,70	6,90	8,50	3,60	5,60
SK 9043.1	4,60	10,2	10,7	12,8	5,20	6,70	5,70	10,2	14,7	14,7	6,60	9,60
SK 9053.1	10,0	17,0	20,0	24,2	11,5	16,5	12,5	18,0	26,5	26,5	13,0	17,0

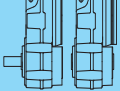
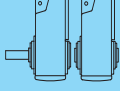
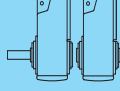
 [L]												
⇒  A51	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
⇒  A57/58	B3	B6	B8	B3I	V5	V6	B5I	B5	B5III	B5II	V1	V3
							H1	H4	H2	H3	H5	H6
SK 02040	0,45	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	0,60	0,50	0,50
SK 02050	0,60	1,20	0,70	1,15	0,70	0,70	0,45	1,40	0,90	1,25	1,00	1,00
SK 12063	0,40	1,70	1,20	1,55	1,00	1,00	0,50	1,60	1,40	1,80	1,50	1,50
SK 12080	0,80	2,60	1,70	2,70	1,70	1,70	0,95	3,30	2,50	3,70	2,50	2,50
SK 32100	1,60	5,50	3,40	5,40	3,20	3,20	1,50	7,10	4,90	7,10	4,40	4,40
SK 42125	2,80	11,0	6,20	10,3	5,80	5,80	3,30	11,2	6,10	10,4	6,80	6,80
 [L]												
SK 13050	0,95	1,55	1,10	1,45	0,95	0,95	0,90	1,80	1,15	1,75	1,25	1,25
SK 13063	0,85	2,30	1,60	2,00	1,25	1,25	0,95	2,10	1,65	2,15	1,75	1,75
SK 13080	1,70	3,20	2,10	3,40	1,95	1,95	1,40	4,20	2,75	4,20	2,75	2,75
SK 33100	2,20	7,60	4,00	6,80	3,70	3,70	2,30	7,60	5,50	7,80	4,85	4,85
SK 43125	7,80	14,0	7,20	13,5	6,70	6,70	4,30	12,9	7,10	12,1	7,70	7,70

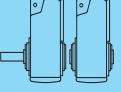
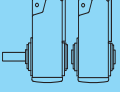


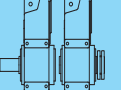
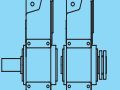
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
		SK 02	99	SK 03	110
SK 11E	58	SK 12	184	SK 13	194
SK 21E	77	SK 22	374	SK 23	340
SK 31E	185	SK 32	710	SK 33N	672
SK 41E	290	SK 42	1244	SK 43	1289
SK 51E	492	SK 52	2024	SK 53	2232

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 62	3120	SK 63	3700
SK 72	4708	SK 73	5650
SK 82	7246	SK 83	9180
SK 92	10775	SK 93	14000
SK 102	17367	SK 103	23160

info ⇒  B40 - B60

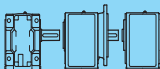
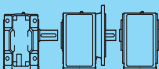
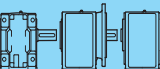
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 0182NB	116				
SK 0282NB	165				
SK 1382NB	370				
		SK 1282	296		
		SK 2282	563	SK 2382	563
		SK 3282	1015	SK 3382	1039
		SK 4282	2000	SK 4382	2077
		SK 5282	3235	SK 5382	3200

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 6282	4537	SK 6382	6000
SK 7282	6473	SK 7382	8300
SK 8282	10618	SK 8382	13200
SK 9282	17930	SK 9382	25400

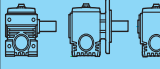
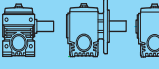
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 10282	32000	SK 10382	37200
SK 11282	42000	SK 11382	69000
		SK 12382	90000

info ⇒  C46 - C66

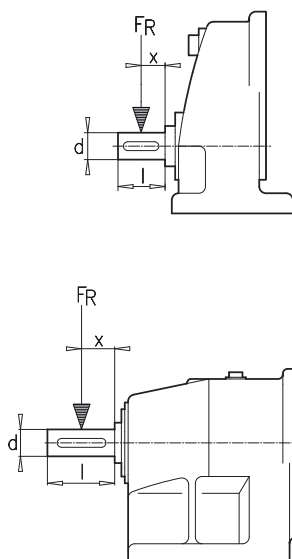


	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 92072	90	SK 9012.1	400	SK 9013.1	400
SK 92172	120	SK 9016.1	610	SK 9017.1	610
SK 92372	230	SK 9022.1	860	SK 9023.1	860
SK 92672	380	SK 9032.1	1550	SK 9033.1	1550
SK 92772	660	SK 9042.1	2800	SK 9043.1	2800
		SK 9052.1	4800	SK 9053.1	4800
		SK 9072.1	8500		
		SK 9082.1	13000		
		SK 9086.1	20000		
		SK 9092.1	32000		
		SK 9096.1	50000		

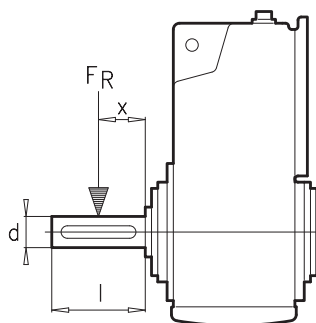
info ⇒  D42 - D55

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 02040	100		
SK 02050	185	SK 13050	195
SK 12063	360	SK 13063	380
SK 12080	710	SK 13080	770
SK 32100	1420	SK 33100	1590
SK 42125	2850	SK 43125	3090

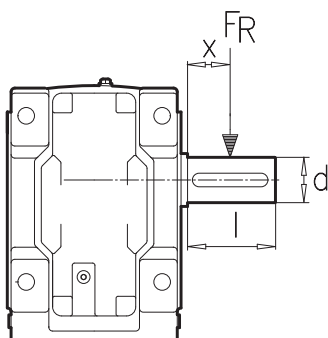
info ⇒  E18 - E29



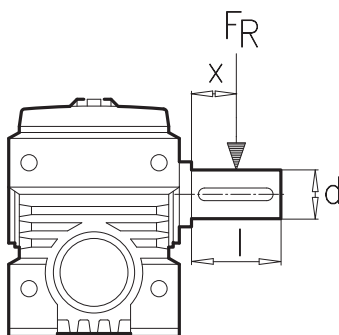
	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 11E	65,0	85,0	--	--	39,0	20	40
SK 21E	77,0	102,0	--	--	50,0	25	50
SK 31E	104,5	134,5	--	--	69,5	30	60
SK 41E	111,5	146,5	--	--	67,0	35	70
SK 51E	125,0	165,0	--	--	74,0	40	80
SK 02, SK 03	63,8	83,8	0,06 x 10 ⁶	0,10 x 10 ⁶	11,8	20	40
SK 12, SK 13	73,5	98,5	0,12 x 10 ⁶	0,18 x 10 ⁶	14,0	25	50
SK 22, SK 23	86,0	116,0	0,19 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	14,0	30	60
SK 32, SK 33N	112,5	152,5	0,39 x 10 ⁶	0,60 x 10 ⁶	30,0	40	80
SK 42, SK 43	123,0	168,0	0,42 x 10 ⁶	0,73 x 10 ⁶	30,0	45	90
SK 52, SK 53	149,5	204,5	0,92 x 10 ⁶	1,56 x 10 ⁶	35,0	55	110
SK 62, SK 63	191,0	256,0	1,46 x 10 ⁶	2,46 x 10 ⁶	35,0	65	130
SK 72, SK 73	212,0	282,0	2,13 x 10 ⁶	4,45 x 10 ⁶	37,0	75	140
SK 82, SK 83	248,5	333,5	4,24 x 10 ⁶	6,89 x 10 ⁶	38,0	90	170
SK 92, SK 93	278,0	383,0	8,07 x 10 ⁶	12,50 x 10 ⁶	41,0	110	210
SK 102, SK 103	323,5	448,5	14,86 x 10 ⁶	22,84 x 10 ⁶	46,0	130	250



	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 0182NB	80,0	104,5	0,13 x 10 ⁶	0,18 x 10 ⁶	0	25	50
SK 0282NB	112,0	138,0	0,12 x 10 ⁶	0,17 x 10 ⁶	0	25	50
SK 1382NB	145,0	176,0	0,16 x 10 ⁶	0,26 x 10 ⁶	0	30	60
SK 1282	95,1	125,1	0,18 x 10 ⁶	0,27 x 10 ⁶	0	30	60
SK 2282, SK 2382	109,6	144,6	0,27 x 10 ⁶	0,44 x 10 ⁶	0	35	70
SK 3282, SK 3382	135,6	180,6	0,61 x 10 ⁶	0,94 x 10 ⁶	0	45	90
SK 4282, SK 4382	158,1	213,1	0,90 x 10 ⁶	1,48 x 10 ⁶	0	55	110
SK 5282, SK 5382	179,6	244,6	1,63 x 10 ⁶	2,60 x 10 ⁶	0	65	130
SK 6282, SK 6382	235,6	305,6	1,82 x 10 ⁶	3,42 x 10 ⁶	0	75	140
SK 7282, SK 7382	253,0	338,0	3,81 x 10 ⁶	6,19 x 10 ⁶	0	90	170
SK 8282, SK 8382	300,0	405,0	8,31 x 10 ⁶	12,79 x 10 ⁶	0	110	210
SK 9282, SK 9382	353,6	478,6	16,32 x 10 ⁶	24,92 x 10 ⁶	0	140	250
SK 10282, SK 10382	425,0	575,0	--	18,95 x 10 ⁶	0	160	300
SK 11282, SK 11382	453,0	603,0	--	19,15 x 10 ⁶	0	180	300
SK 12382	453,0	603,0	--	20,30 x 10 ⁶	0	180	300



	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c_{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 92072	95,0	115,0	0,06 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 92712	111,0	131,0	0,05 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 92372	128,0	153,0	0,08 x 10 ⁶	--	0	25	50
SK 92672	136,0	166,0	0,12 x 10 ⁶	--	0	30	60
SK 9012.1, SK 9013.1	111,0	141,0	0,14 x 10 ⁶	0,24 x 10 ⁶	0	30	60
SK 9016.1, SK 9017.1	111,0	146,0	0,25 x 10 ⁶	0,41 x 10 ⁶	0	35	70
SK 92772	153,0	188,0	0,16 x 10 ⁶	--	0	35	70
SK 9022.1, SK 9023.1	144,0	179,0	0,17 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	0	35	70
SK 9032.1, SK 9033.1	171,5	216,5	0,29 x 10 ⁶	0,58 x 10 ⁶	0	45	90
SK 9042.1, SK 9043.1	181,0	241,0	1,22 x 10 ⁶	1,99 x 10 ⁶	0	60	120
SK 9052.1, SK 9053.1	237,0	307,0	1,75 x 10 ⁶	3,08 x 10 ⁶	0	70	140
SK 9072.1	281,0	366,0	4,49 x 10 ⁶	7,05 x 10 ⁶	0	90	170
SK 9082.1	326,75	431,76	8,36 x 10 ⁶	12,82 x 10 ⁶	0	110	210
SK 9086.1	422,0	527,0	9,56 x 10 ⁶	15,60 x 10 ⁶	0	120	210
SK 9092.1	515,0	640,0	14,40 x 10 ⁶	24,61 x 10 ⁶	0	140	250
SK 9096.1	550	710	48,73 x 10 ⁶	--	0	140	320

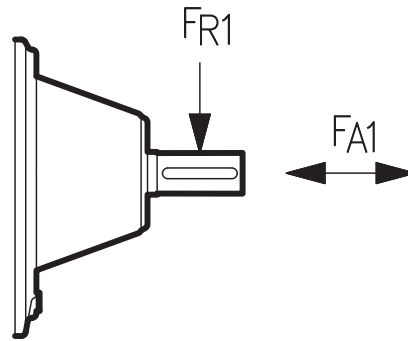


	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c_{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 02040	99,5	115,5	0,07 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 02050, SK 13050	104,0	129,0	0,12 x 10 ⁶	0,19 x 10 ⁶	0	25	50
SK 12063, SK 13063	118,5	148,5	0,19 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	0	30	60
SK 12080, SK 13080	150,0	185,0	0,21 x 10 ⁶	0,41 x 10 ⁶	0	35	70
SK 32100, SK 33100	179,0	224,0	0,51 x 10 ⁶	0,94 x 10 ⁶	0	45	90
SK 42125, SK 43125	233,5	293,5	1,33 x 10 ⁶	2,19 x 10 ⁶	0	60	120

F_{A1} / F_{R1}



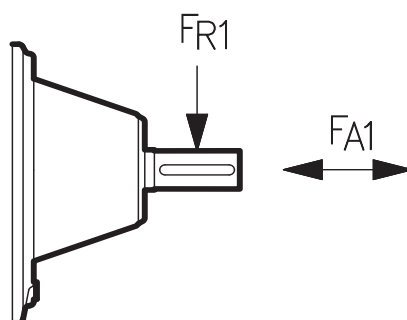
W - Adapter



	SK 0182NB SK 0282NB	SK 92072 SK 92172		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 F_{R1} [kN] 0,55 0,54 0,53 0,50 0,47 0,44 0,37 0,30 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29
	SK 1382NB	SK 92372	SK 02040	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 F_{R1} [kN] 0,85 0,82 0,78 0,75 0,72 0,70 0,61 0,43 0,42 0,23 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29 0,20 0,15
		SK 92672		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 F_{R1} [kN] 2,13 2,1 2,1 2,1 2,0 1,9 1,8 1,8 1,7 1,6 1,1 1,0 1,0 0,74 F_{A1} [kN] 2,9 2,9 2,8 2,6 2,5 2,3 2,1 2,0 1,7 1,5 0,98 0,66 0,45 0,28
		SK 92772		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 F_{R1} [kN] 2,3 2,2 2,1 2,1 2,2 2,0 1,9 1,9 1,8 1,8 1,6 1,5 1,3 1,0 F_{A1} [kN] 3,7 3,5 3,2 3,1 3,0 2,8 2,6 2,4 2,2 2,0 1,9 1,8 1,5 1,1

$F_{R1} \rightarrow F_{A1} = 0$
 $F_{A1} \rightarrow F_{R1} = 0$

⇒ A9


W - Adapter


SK 11E SK 02 SK 12 SK 13 SK 23 SK 33N	SK 1282 SK 2382 SK 3382	SK 9012.1 SK 9016.1 SK 9022.1 SK 9013.1 SK 9017.1 SK 9023.1 SK 9033.1	SK 02050 SK 12063 SK 12080 SK 13050 SK 13063 SK 13080 SK 33100	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 F_{R1} [kN] 0,85 0,82 0,78 0,75 0,72 0,70 0,61 0,43 0,42 0,23 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29 0,20 0,15
SK 21E SK 31E SK 22 SK 32 SK 43 SK 53	SK 2282 SK 3282 SK 4382 SK 5382	SK 9032.1 SK 9043.1 SK 9053.1	SK 32100 SK 43125	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 F_{R1} [kN] 2,1 2,1 2,1 2,1 2,0 1,9 1,8 1,8 1,7 1,6 1,1 1,0 1,0 F_{A1} [kN] 2,9 2,9 2,8 2,6 2,5 2,3 2,1 2,0 1,7 1,5 0,98 0,65 0,27
SK 41E SK 51E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042.1 SK 9052.1	SK 42125	P₁ [kW] 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 F_{R1} [kN] 2,1 2,8 2,4 2,7 2,6 2,4 2,3 2,1 1,8 1,3 0,98 0,47 F_{A1} [kN] 4,1 3,9 3,8 3,5 3,3 2,7 2,5 2,3 1,6 1,4 1,0 0,59
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83 SK 93 SK 63*	SK 6282 SK 7282 SK 6382* SK 7382 SK 8382 SK 9382 SK 9382*	SK 9072.1		P₁ [kW] 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 F_{R1} [kN] 4,4 4,3 4,2 4,1 3,9 3,7 3,4 3,4 3,1 2,7 2,7 2,3 1,8 1,2 0,87 F_{A1} [kN] 6,1 5,9 5,8 5,5 5,2 4,9 4,4 4,3 3,9 3,3 3,3 2,7 2,2 1,1 0,74
SK 82 SK 92 SK 102 SK 83* SK 93* SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382 SK 8382* SK 9382*	SK 9082.1 SK 9086.1 SK 9092.1 SK 9096.1		P₁ [kW] 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 45,0 55,0 75,0 90,0 F_{R1} [kN] 11,0 10,9 10,8 10,4 10,1 9,9 9,5 9,3 9,3 8,4 8,1 8,3 7,4 4,6 5,2 F_{A1} [kN] 4,3 4,2 4,1 3,8 3,6 3,4 3,1 3,0 2,9 2,3 2,0 2,2 1,5 0,78 0,24
	SK 10282 SK 10382 SK 11282 SK 11382 SK 12382			P₁ [kW] 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 45,0 55,0 75,0 90,0 110 132 160 200 F_{R1} [kN] 17,3 17,1 16,9 11,7 16,1 15,7 15,2 14,5 13,2 12,1 10,7 9,0 6,9 3,6 F_{A1} [kN] 13,4 13,7 13,4 13,1 12,5 12,0 11,7 11,0 9,6 8,5 7,2 6,8 5,0 2,6

⇒ A9

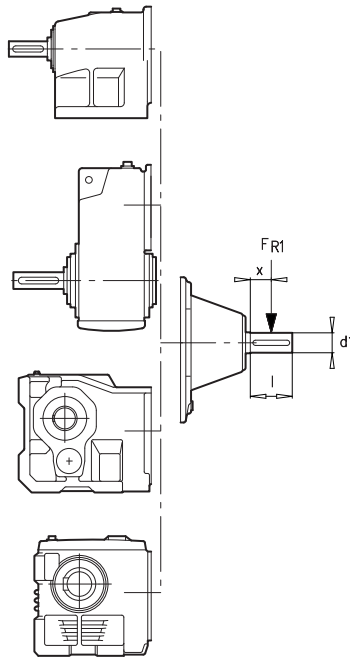
$$F_{R1} \rightarrow F_{A1} = 0$$

$$F_{A1} \rightarrow F_{R1} = 0$$

* W - Adapter VL



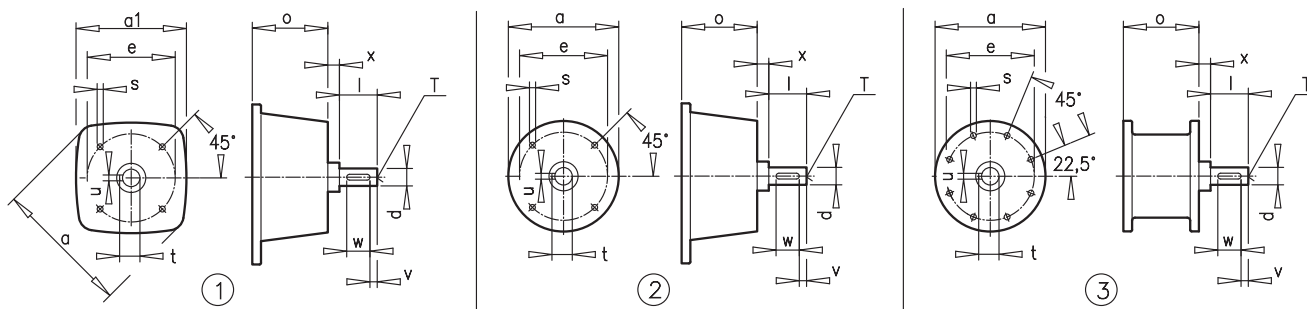
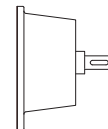
W - Adapter



				y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	d1 [mm]	l1 [mm]
	SK 0182NB SK 0282NB	SK 92072 SK 92172		58,5	78,5	0,027 x 10 ⁶	14	40
	SK 1382NB	SK 72372	SK 02040	58,5	78,5	0,037 x 10 ⁶	16	40
		SK 92672		59,5	79,5	0,032 x 10 ⁶	19	40
		SK 92772		69,0	94,0	0,109 x 10 ⁶	24	50
SK 03 SK 11E SK 02 SK 12 SK 13	SK 1282	SK 9012.1 SK 9016.1 SK 9013.1 SK 9017.1 SK 9022.1 SK 9023.1 SK 9033.1	SK 02050 SK 12063 SK 12080 SK 13050 SK 13063 SK 13080	70,0	90,0	3,64 x 10 ⁴	16	40
SK 23 SK 33N	SK 2382 SK 3382	SK 9033.1	SK 33100					
SK 21E SK 31E SK 22 SK 32 SK 43 SK 53	SK 2282 SK 3282 SK 4382 SK 5382	SK 9032.1 SK 9043.1 SK 9053.1	SK 32100 SK 43125	96,5	121,5	1,07 x 10 ⁵	24	50
SK 41E SK 51E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042.1 SK 9052.1	SK 42125	110,5	150,5	4,70 x 10 ⁵	38	80
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83 SK 93 SK 63*	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382 SK 6382*	SK 9072.1		149,5	204,5	4,60 x 10 ⁵	42	110
SK 82 SK 92 SK 103 SK 83* SK 93*	SK 8282 SK 9282 SK 8382* SK 9382*	SK 9082.1 SK 9086.1 SK 9092.1		207,5	277,5	1,82 x 10 ⁶	65	140
		SK 9096.1		299,0	369,0	--	70	140
SK 102				224,5	294,5	1,66 x 10 ⁶	65	140
	SK 10282 SK 10382 SK 11282 SK 11382 SK 12382			413,0	482,0	--	70	140

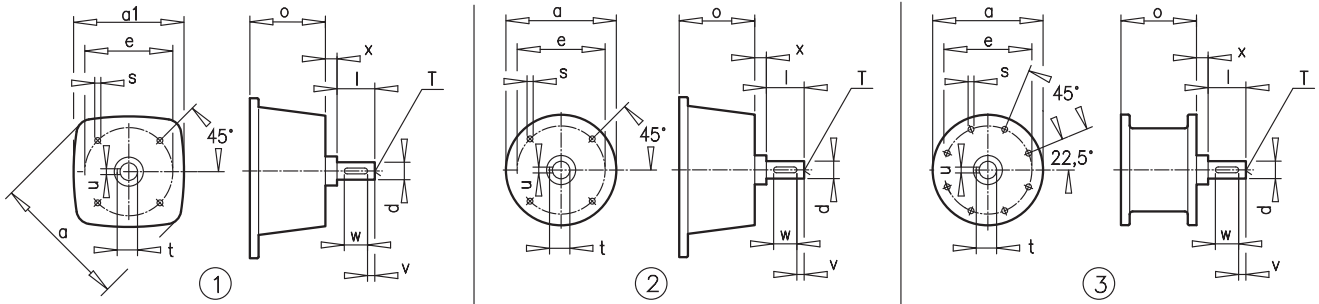
* W-Adapter VL

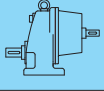
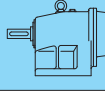
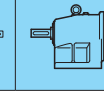
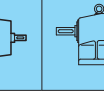
⇒ A9



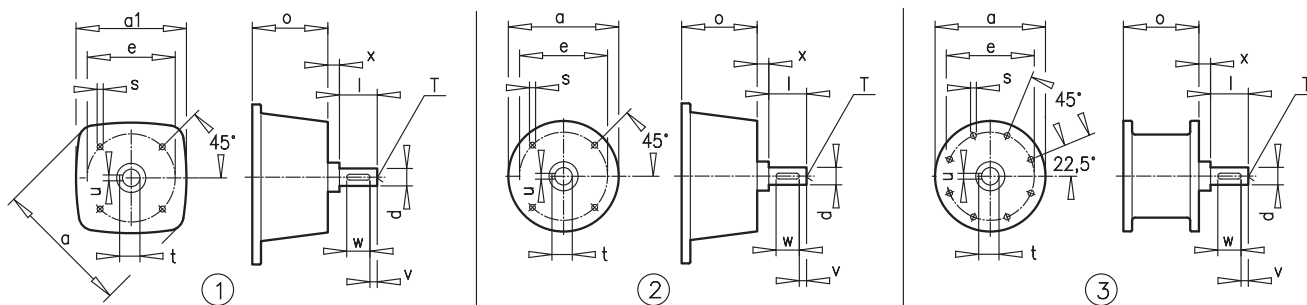
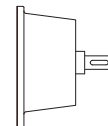
					① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
SK 11E W0	SK 02 W0 SK 12 W0	SK 03 W0 SK 13 W0 SK 23 W0 SK 33N W0	SK ..02 W0 SK ..12 W0 SK ..23 W0		2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 11E WII	SK 02 WII SK 12 WII	SK 03 WII SK 13 WII SK 23 WII SK 33N WII	SK ..02 WII SK ..12 WII SK ..23 WII	RLS	2	120 --	100 74,0	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 21E WIII SK 31E WIII	SK 22 WIII SK 32 WIII	SK 43 WIII SK 53 WIII	SK ..22 WIII SK ..32 WIII SK ..43 WIII SK ..53 WIII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 11E WIII	SK 02 WIII SK 12 WIII	SK 03 WIII SK 13 WIII SK 23 WIII SK 33N WIII	SK ..02 WIII SK ..12 WIII SK ..23 WIII		2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 21E WI SK 31E WI	SK 22 WI SK 32 WI	SK 43 WI SK 53 WI	SK ..22 WI SK ..32 WI SK ..43 WI SK ..53 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 41E WIV SK 51E WIV	SK 42 WIV SK 52 WIV	SK 63 WIV	SK ..42 WIV SK ..52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 21E WII SK 31E WII	SK 22 WII SK 32 WII	SK 43 WII SK 53 WII	SK ..22 WII SK ..32 WII SK ..43 WII SK ..53 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 41E WI SK 51E WI	SK 42 WI SK 52 WI	SK 63 WI	SK ..42 WI SK ..52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
	SK 62 W0 SK 72 W0	SK 73 W0 SK 83 W0 SK 93 W0			2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 41E WII SK 51E WII	SK 42 WII SK 52 WII	SK 63 WII	SK ..42 WII SK ..52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
	SK 62 WI SK 72 WI SK 82 W0	SK 73 WI SK 83 W SK 93 WII SK 103 W0			1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 41E WIII SK 51E WIII	SK 42 WIII SK 52 WIII	SK 63 WIII	SK ..42 WIII SK ..52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
	SK 62 WII SK 72 WII SK 82 WII	SK 73 WII SK 83 WI SK 93 WIII SK 103 WII			1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12

RLS ⇔ A31 / A32



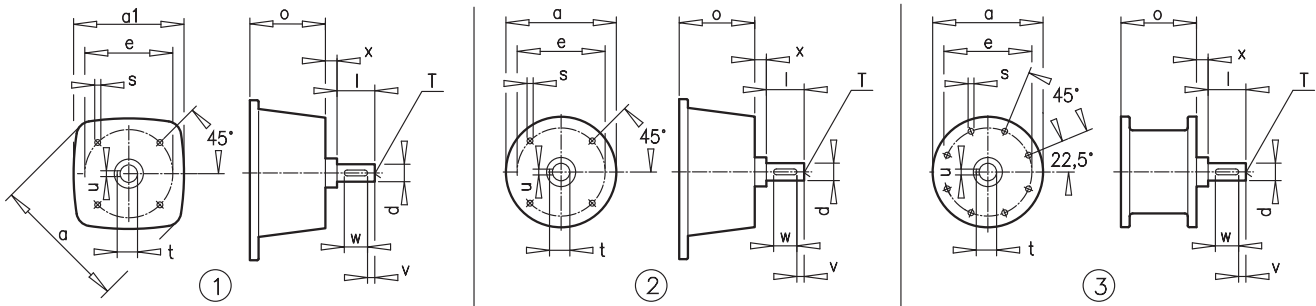
					① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
	SK 62 WIII SK 72 WIII	SK 73 WIII SK 83 WIII SK 93 WIII		RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
	SK 62 WIV SK 72 WIV SK 82 WV SK 92 WV	SK 73 WIV SK 83 WIV SK 93 WIV SK 103 WIV			1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
	SK 82 WI SK 92 WI SK 102 WI	SK 103 WI			1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
	SK 82 WIII SK 92 WIII SK 102 WIII	SK 103 WIII		RLS	1	350 300	300 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20

RLS ⇒  A31 / A32



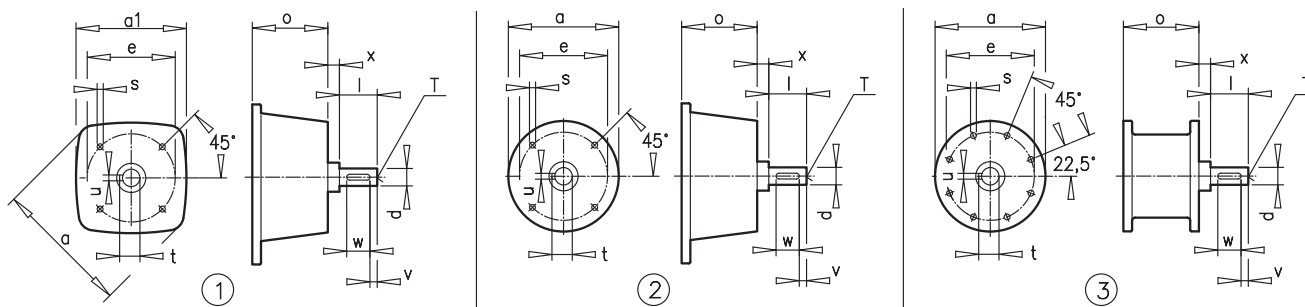
				① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
SK 0182NB W0 SK 0282NB W0	SK 1382NB W0			2	120 --	75 61,5	M5 x 11	14 40	16 5	5 30	8 M5
SK 0182NB WII SK 0282NB WII	SK 1382NB WII			2	120 --	100 61,5	M8 x 11	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 1282 W0	SK 2382 W0 SK 3382 W0	SK ../02 W0 SK ../12 W0		2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 1282 WII	SK 2382 WII SK 3382 WII	SK ../02 WII SK ../12 WII	RLS	2	120 --	100 74	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 2282 WIII SK 3282 WIII	SK 4382 WIII SK 5382 WIII	SK ../22 WII SK ../32 WII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 1282 WII	SK 2382 WIII SK 3382 WIII	SK ../02 WIII SK ../12 WIII		2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 2282 WI SK 3282 WI	SK 4382 WI SK 5382 WI	SK ../22 WI SK ../32 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 4282 WIV SK 5282 WIV	SK 6382 WIV	SK ../42 WIV SK ../52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 2282 WII SK 3282 WII	SK 4382 WII SK 5382 WII	SK ../22 WII SK ../32 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 4282 WI SK 5282 WI	SK 6382 WI	SK ../42 WI SK ../52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 6282 W0 SK 7282 W0	SK 7382 W0 SK 8382 W0 SK 9382 W0			2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 4282 WII SK 5282 WII	SK 6382 WII	SK ../42 WII SK ../52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WI SK 7282 WI	SK 7382 WI SK 8382 WI SK 9382 WI			1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 4282 WIII SK 5282 WIII	SK 6382 WIII	SK ../42 WIII SK ../52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WII SK 7282 WII SK 8282 WII	SK 7382 WII SK 8382 WII SK 9382 WII	SK 10382 WII SK 11382 WII		1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WIII SK 7282 WIII	SK 7382 WIII SK 8382 WIII SK 9382 WIII		RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 6282 WIV SK 7282 WIV SK 8282 WV	SK 7382 WIV SK 8282 WIV SK 9382 WIV SK 10382 WV			1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 11	8 M20
SK 8282 WI SK 9282 WI	SK 10382 WI SK 11382 WI SK 12382 WI			1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 8282 WIII SK 9282 WIII	SK 11382 WIII SK 10382 WIII SK 12382 WIII		RLS	1	350 300	250 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 11	8 M20
SK 8282 WIV SK 9282 WIV	SK 11382 WIV SK 10382 WIV SK 12382 WIV			3	550 --	500 245	∅ 17,5	65 140	69 18	15 11	12 M20

RLS ⇨ A31 / A32



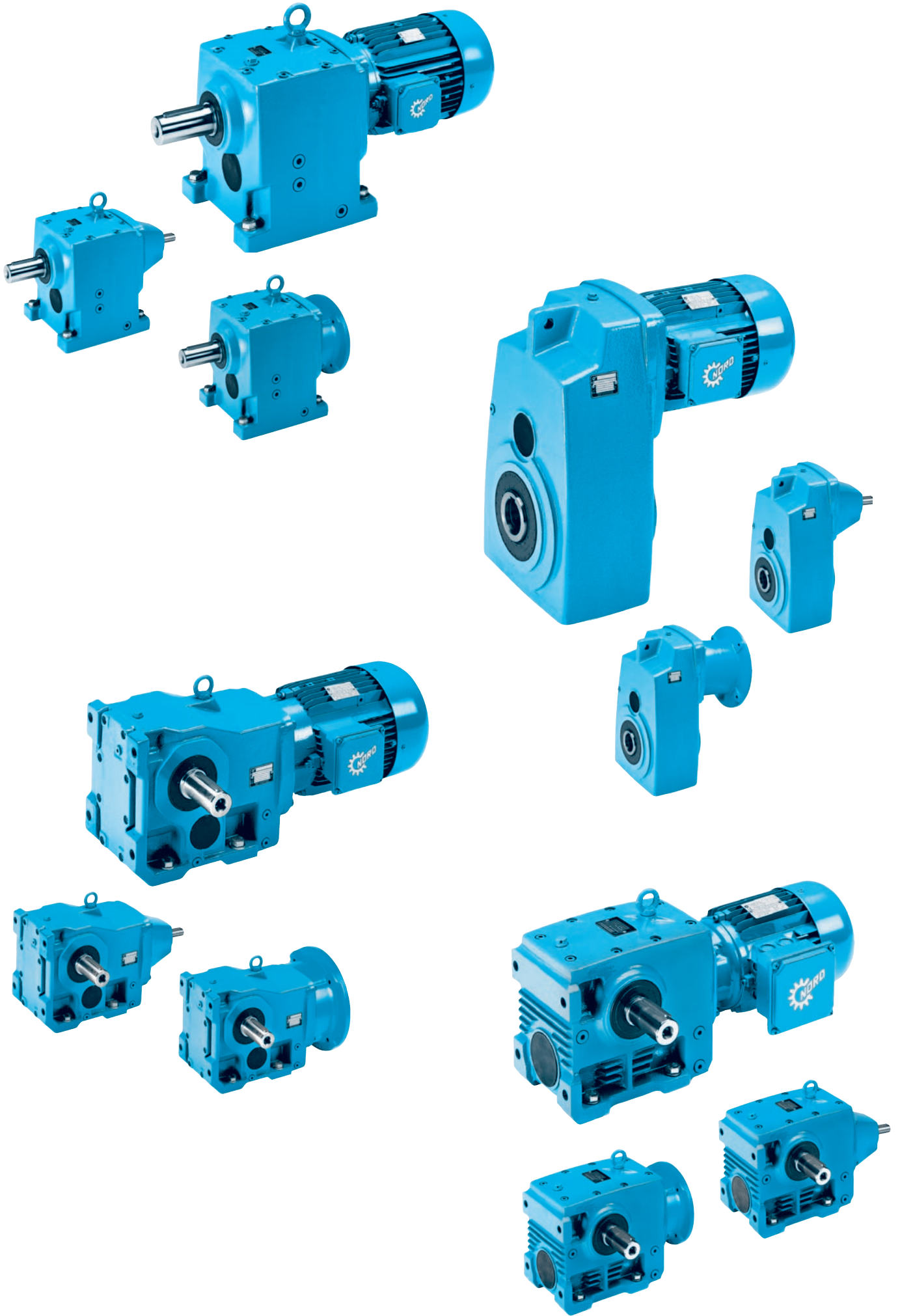
				① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
SK 92072 W0 SK 92172 W0 SK 92372 W0 SK 92672 W0 SK 92772 W0				2	120 --	75 61,5	M5 x 11	14 40	16 5	5 30	56 M5
SK 92072 WII SK 92172 WII SK 92372 WII SK 92672 WII SK 92772 WII				2	120 --	100 61,5	M8 x 11	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 9012.1 W0 SK 9016.1 W0 SK 9022.1 W0	SK 9013.1 W0 SK 9017.1 W0 SK 9023.1 W0 SK 9033.1 W0			2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 9012.1 WII SK 9016.1 WII SK 9022.1 WII	SK 9013.1 WII SK 9017.1 WII SK 9023.1 WII SK 9033.1 WII		RLS	2	120 --	100 74	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 9032.1 WIII	SK 9043.1 WIII SK 9053.1 WIII	SK ../32 WIII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	15 8	4 32	8 M5
SK 9012.1 WIII SK 9016.1 WIII SK 9022.1 WIII	SK 9013.1 WIII SK 9017.1 WIII SK 9023.1 WIII SK 9033.1 WIII			2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9032.1 WI	SK 9043.1 WI SK 9053.1 WI	SK ../32 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9042.1 WIV SK 9052.1 WIV		SK ../42 WIV SK ../52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9032.1 WII	SK 9043.1 WII SK 9053.1 WII	SK ../32 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9042.1 WI SK 9052.1 WI		SK ../42 WI SK ../52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9072.1 W0				2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9042.1 WII SK 9052.1 WII		SK ../42 WII SK ../52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WI				1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9042.1 WIII SK 9052.1 WIII		SK ../42 WIII SK ../52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WII SK 9082.1 WII SK 9086.1 WII				1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WIII			RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 9072.1 WIV SK 9082.1 WV SK 9086.1 WV				1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 9082.1 WI SK 9086.1 WI SK 9092.1 WI SK 9096.1 WI				1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 9082.1 WIII SK 9086.1 WIII SK 9092.1 WIII SK 9096.1 WIII			RLS	1	350 300	300 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 9082.1 WIV SK 9086.1 WIV SK 9092.1 WIV SK 9096.1 WIV				3	550 --	500 245	∅ 17,5	65 140	69 18	15 110	12 M20

RLS ⇨  A31 / A32



			① ② ③						d	l	t	u	v	w	x	T
				a	a1	e	o	s								
SK 02040 W0			2	120	--	75	61,5	M5 x 11	14	40	16	5	5	30	8	M5
SK 02040 WII			2	120	--	100	61,5	M8 x 11	16	40	18	5	4	32	8	M5
SK 02050 W0 SK 12063 W0 SK 12080 W0	SK 13050 W0 SK 13063 W0 SK 13080 W0 SK 33100 W0		2	90	--	75	70,5	M5 x 13	14	38,5	16	5	5	30	2	M5
SK 02050 WII SK 12063 WII SK 12080 WII	SK 13050 WII SK 13063 WII SK 13080 WII SK 33100 WII	RLS	2	120	--	100	74	M8 x 13	16	40	18	5	4	32	8	M5
SK 32100 WIII	SK 43125 WIII		2	120	--	100	113,5	M8 x 13	16	40	18	5	4	32	8	M5
SK 02050 WIII SK 12063 WIII SK 12080 WIII	SK 13050 WIII SK 13063 WIII SK 13080 WIII SK 33100 WIII		2	150	--	125	119,5	M8 x 13	24	50	27	8	5	40	8	M8
SK 32100 WI	SK 43125 WI		1	180	140	125	113,5	M8 x 13	24	50	27	8	5	40	8	M8
SK 42125 WIV			1	180	140	125	124	M8 x 13	24	50	27	8	5	40	8	M8
SK 32100 WII	SK 43125 WII	RLS	1	180	140	150	113,5	M10 x 8	28	60	31	8	5	50	9	M10
SK 42125 WI			1	180	140	150	124	M10 x 16	28	60	31	8	5	50	9	M10
SK 42125 WII		RLS	1	290	250	215	125	M12 x 20	38	80	41	10	5	70	8	M12
SK 42125 WIII			1	290	250	250	125	M16 x 25	38	80	41	10	5	70	8	M12

RLS ⇒ A31 / A32





Protección contra explosiones / Normativa ATEX

¿Qué detalles se esconden detrás?

En diversos campos de la industria y los oficios se dan atmósferas de gas y polvo explosionables. En la mayoría de los casos son originadas por la mezcla de oxígeno en combinación con gases inflamables o bien con polvo inflamable existente o levantado de otro modo. Por este motivo, las instalaciones eléctricas y mecánicas destinadas a áreas con riesgo de explosión están sujetas a normas y directrices nacionales e internacionales especiales. La protección contra explosiones prevé reglas cuyo objetivo es la protección de personas y cosas ante posibles riesgos de explosión. La protección contra explosiones integrada indica que las medidas para la protección contra explosiones deben adoptarse en un orden determinado:

- Normas de comportamiento para evitar la formación de atmósferas explosionables
- Prevención de la ignición de atmósferas explosionables
- Limitación de los efectos de una explosión a una dimensión inofensiva

Durante la fase de construcción de instalaciones eléctricas y mecánicas el objetivo es evitar la ignición y limitar los efectos. Aquí son de aplicación las normas de protección contra explosiones.

El término ATEX, a menudo utilizado para designar la protección contra explosiones, está formado por las iniciales del título francés de una antigua directiva "Atmosphères Explosives". A partir de ésta, el Parlamento Europeo aprobó en marzo de 1994 con la Directiva comunitaria 94/9/CE la aproximación de las legislaciones sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas con protección contra explosiones. Esta directiva también se denomina "Directiva para fabricantes" para diferenciarla de la "Directiva de seguridad laboral" 99/92 CE relativa a empresas con atmósferas potencialmente explosivas. La Directiva 94/9/CE para aplicaciones con protección contra explosiones se aplica de forma unitaria en toda la Unión Europea desde el 1 de julio de 2003. Para cumplir con los requisitos básicos de seguridad y salud se aplican normas armonizadas de las cuales se enumeran a continuación algunas a modo de ejemplo:

Normas para aparatos eléctricos:

DIN EN 60 079 - 0 Disposiciones generales
DIN EN 60 079 - 1 Blindaje antideflagrante "d"
DIN EN 60 079 - 7 Seguridad aumentada "e"
DIN EN 60 079 - 15 Antichispas "n"
DIN EN 50281 Polvo inflamable

Normas para aparatos mecánicos

Serie de normas EN 13463
especialmente EN 13463-1 Metodología básica
y EN 13463-5 Protección mediante construcción segura

Además de los motores especiales, como consecuencia de la Directiva 94/9/CE, las instalaciones y sistemas de protección mecánicos también deben cumplir determinados requisitos. A esto hay que añadir una columna vertebral de seguridad más: el control de calidad. Todos los productores de aparatos eléctricos potencialmente explosivos (categoría 1 y 2) deben someterse a un control. El control es realizado por un "Cuerpo Notificado" (notified body).
→ Véase el certificado de Getriebbau NORD en la página A 80.

"Aparato" y "Componente"

El término "aparato" se define en la Directiva 94/9 CE como "máquinas, materiales ... que, solos o combinados, se destinan a la producción, transporte, almacenamiento, medición, regulación, conversión de energía y transformación de materiales y que, por las fuentes potenciales de ignición que los caracterizan, pueden desencadenar una explosión. Por tanto todos los reductores y motores suministrados por NORD para la protección contra explosiones son aparatos. Se denomina "componentes" a las piezas que son esenciales para el funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección pero que no tienen función autónoma.

El término "Grupo de aparatos"

La Directiva ATEX establece una distinción entre dos grupos de aparatos: El grupo I está formado por los aparatos especialmente apropiados para la minería y el grupo II, por los destinados a todos los demás fines. Para la mayor parte de las aplicaciones, la indicación de "protección contra explosiones" en la placa de características comienza por tanto con "II", por lo que no es necesario explicar aquí más a fondo las particularidades de los sistemas del grupo I.

Categoría de aparatos (p. ej.: 2G, 3G, 2D o 3D)

Por la categoría del aparato puede adivinarse de un vistazo si el aparato es apropiado para su utilización en atmósferas explosivas por la presencia de gases (G) o en atmósferas explosivas por la presencia de polvo (D). La categoría necesaria según el número se basa entre otras cosas en la zona definida para el entorno de funcionamiento de un motorreductor. En este sentido debe diferenciarse si el aparato se expone a atmósferas explosivas

- solo en raras ocasiones (zona 2 para gas, zona 22 para polvo),
- ocasionalmente (zona 1 para gas, zona 21 para polvo),
- siempre, durante mucho tiempo o a menudo (zona 0 para gas, zona 20 para polvo)

Los aparatos de la categoría 1 son apropiados para la zona 0/20, los de la categoría 2 para la zona 1/21 y los de la categoría 3 para la zona 2/22.

Constituye una excepción el polvo conductor, como por ejemplo el carbón pulverizado, en cuyo caso para la zona 22 se requiere un motor de la categoría 2D. Para entornos de la zona 20 o de la zona 0, por ejemplo dentro de conductos, por lo general no se utilizan accionamientos eléctricos. Ése es el ámbito clásico de otras soluciones como la técnica del aire comprimido. Por este motivo NORD no comercializa ningún reductor de la categoría 1.

La clasificación de zonas – Qué y dónde

Clasificación de zonas para gases, vapores y nieblas inflamables

Zona 0:

La zona en la que existe **constantemente, durante largos períodos de tiempo o a menudo** una atmósfera potencialmente explosiva por la existencia de una mezcla de aire y gases, vapores o nieblas inflamables.

Zona 1:

La zona en la que durante el normal funcionamiento puede formarse **ocasionalmente** una atmósfera potencialmente explosiva por la existencia de aire y gases, vapores o nieblas inflamables.

Zona 2:

La zona en la que durante el normal funcionamiento **normalmente no** se crea una atmósfera potencialmente explosiva por la existencia de aire y gases, vapores o nieblas inflamables o tan solo se crea **brevemente**.

Clasificación de zonas para polvos inflamables

Zona 20:

La zona en la que existe **constantemente, durante largos períodos de tiempo o a menudo** una atmósfera potencialmente explosiva en forma de nube formada por el polvo inflamable contenido en el aire.

Zona 21:

La zona en la que durante el normal funcionamiento puede formarse **ocasionalmente** una atmósfera potencialmente explosiva en forma de nube formada por el polvo inflamable contenido en el aire.

Zona 22:

La zona en la que durante el normal funcionamiento **normalmente no** se crea una atmósfera potencialmente explosiva en forma de nube formada por el polvo inflamable contenido en el aire o solo se crea **brevemente**.

Tipo de protección contra ignición

En función de la categoría de aparato y la clase de riesgo, las letras minúsculas de la indicación de la protección contra explosiones codifican las clases de protección contra ignición exactas de un aparato. Como posibilidades de protección para accionamientos se barajan sobre todo blindajes y medidas constructivas. En función de la zona de peligro o la categoría de aparato se permiten y son posibles diferentes soluciones.

Tipo de protección contra ignición

Eléctrico:	Símbolo:
Blindaje antideflagrante	d
Seguridad aumentada	e
Antichispas	n
Mecánico:	Símbolo:
Seguridad constructiva	c
Inmersión en líquido	k

Seguridad constructiva, por ejemplo "c"

Por lo general, mediante un diseño constructivamente seguro, un reductor se convierte en un sistema con protección frente a explosiones. Los requisitos que los componentes técnicos deben cumplir se encuentran recogidos en la norma EN 13463-5, la cual describe de forma muy informativa el correspondiente tipo de protección contra ignición "c". Algunos fabricantes de accionamientos ven con gran escepticismo que, de forma alternativa, la inmersión en líquido según el tipo de protección contra ignición "k" proporcione también la protección contra explosiones adecuada para reductores. En caso por ejemplo de rotura, como mínimo no es posible evitar el riesgo de chispas en caso de sistemas llenados con aceite solo parcialmente.

Seguridad aumentada (Ex e)

En caso de motores para las categorías de aparatos 2G y 3G, es decir las zonas potencialmente explosivas 1 y 2, las chispas y temperaturas no permitidas se evitan según la clase de protección antiexplosiva "e" (seguridad aumentada). Esto se logra gracias a la incorporación de ventiladores y capotas de ventiladores, rodamientos y cajas de bornes. Es característica por ejemplo la baja resistencia superficial en el caso de ventiladores de plástico (en función de la velocidad del ventilador). Entre las piezas rotativas existen mayores intersticios y en la caja de bornes, grandes espacios y líneas de fuga.

A la hora de elegir el modelo debe tenerse en cuenta que los accionamientos del tipo de protección antiexplosiva "e" a menudo presentan una menor potencia de salida en comparación con el correspondiente motor estándar. Estos motores presentan un bobinado distinto que los motores equivalentes para áreas potencialmente no explosivas. Esto provoca una reducción real de la potencia. Estos motores se utilizan habitualmente hasta la **clase de temperatura T3**.

Envolvente antideflagrante (Ex d y Ex de)

El tipo de protección contra ignición "de" es otro concepto de protección: La construcción de estos motores resiste explosiones en el interior del motor y evita que la explosión se expanda a la atmósfera ambiente. Estos motores están equipados con paredes de mayor espesor contra la sobrepresión originada en el interior en caso de ignición. Estos sistemas requieren entre otras cosas ventiladores en el tipo de protección "e".

Los accionamientos desarrollan la misma potencia asignada que los motores sin protección contra explosiones y en principio se pueden utilizar como los motorreductores en el tipo de protección antiexplosiva "e" en la zona 1 y 2. Estos motores se utilizan con frecuencia cuando se requiere el funcionamiento como convertidor, frenos, encóder y/o un alto nivel de seguridad. Por lo general, los motores con envolvente antideflagrante suministrados por NORD corresponden al **grupo de explosión IIC** y a la **clase de temperatura T4**.

Antiexplosiva (Ex n)

Los motores con la clase de protección "n" solo son apropiados para su utilización en la zona 2, es decir para aparatos de la categoría 3G. Estos sencillos sistemas que no crean chispas se asemejan desde el punto de vista constructivo a los del tipo de protección contra ignición "e" pero no alcanzan su efecto protector. Para ello ofrecen la misma potencia de salida que los correspondientes motores estándar sin protección contra explosiones.

Estos motores pueden funcionar con convertidor si el motor se verifica junto con el convertidor.

Los motores antichispas se utilizan habitualmente hasta la **clase de temperatura T3**.

Grupo de explosión en motores (IIA, IIB o IIC)

Los gases, vapores y nieblas se dividen en lo que se denomina grupos de explosión: El grupo I incluye los gases de la minería y el grupo II los gases en todas las demás aplicaciones, los cuales además se subdividen en los grupos IIA, IIB y IIC. De A a C aumentan los requisitos para un accionamiento protegido. Se aplican distintas especificaciones en relación a valores de intensidad y de tensión permitidos en circuitos de seguridad intrínseca, así como las medidas de las holguras en caso de envolvente antideflagrante. En caso de motorreductores para el grupo de explosión IIA se permite una holgura límite incluso superior a 0,9 mm. En aparatos IIB las holguras solo pueden oscilar entre 0,5 y 0,9 mm. A su vez, los aparatos del grupo superior IIC deben tener holguras límite de como máximo 0,5 mm y son adecuados incluso para atmósferas con hidrógeno u otros gases especialmente peligrosos.

Grupo de explosión en reductores (IIA, IIB o IIC)

Los aparatos no eléctricos también se identifican en la categoría 1, 2 y 3 con un grupo de protección contra explosiones. Para ello se presta especial atención a la capacidad de carga de partes de plástico no conductoras y al grosor de la pintura.

Indicación de temperatura, p. ej.: 125°C con polvo y clase de temperatura T1 a T6 con gases

La indicación de protección contra explosiones en la placa de características finaliza, en el caso de accionamientos con protección contra explosiones por polvo, con la indicación de una temperatura máxima en la superficie del aparato en grados Celsius. Los valores límite estándar son por ejemplo, dependiendo del fabricante del accionamiento, 120°C ó 125°C: Para la mayoría de las mezclas polvo-aire de la industria, estas temperaturas son suficientes y factibles. Los gases se agrupan en clases

Clasificación de gases y vapores en la protección contra explosiones

Grupo de explosiones	Clases de temperatura de ignición			
	T1: > 450°C	T2: 300°C ...450°C	T3: 200°C ...300°C	T4: 135°C ...200°C
I	Metano			
IIA	Acetona Etano Benceno Monóx. de carbono Metanol Propano	n-Amilacetato Alcohol etílico n-Butano n-Alcohol butílico Ciclohexano	Gasolinas Diesel Gasoil doméstico n-Hexano Esencia de trementina	Acetaldehído
IIB	Éter dimetílico	Etileno	Ácido sulfhídrico	Éter etílico
IIC	Hidrógeno	Acetileno		

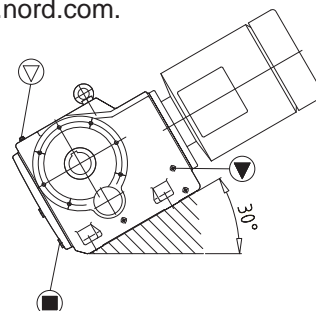
En atmósferas con punto de ignición bajo en las que las clases de temperatura T5 (100°C...135°C) y T6 (85°C...100°C) no se dan, por lo general no se utilizan accionamientos eléctricos.

de temperatura. En el cuadro superior encontrará los rangos de temperatura exactos y una distribución de los gases más habituales en estas clases y en los grupos de explosión. Al contrario que en el caso de accionamientos con protección contra explosiones por polvo, en el caso del riesgo de explosión por gases no solo debe tenerse en cuenta la temperatura de la superficie sino también el riesgo de ignición en el interior del aparato.

Documentación ATEX

A la documentación referente a la protección contra explosiones se le exigen muchos requisitos: El manual de instrucciones y de mantenimiento, en la mayoría de los casos muy amplio, debe acompañar al producto suministrado y como mínimo se redacta en el idioma del fabricante. Si el idioma del ingeniero mecánico y/o el del operario son distintos de aquel, deberán proporcionarse también versiones en los correspondientes idiomas nacionales. En casos concretos, por ejemplo en caso de posiciones de montaje especiales, se necesitan también suplementos a la documentación. Al cierre de la redacción de este catálogo, los manuales de instrucciones y de mantenimiento se encontraban disponibles en los siguientes idiomas: alemán, danés, inglés, finlandés, francés, griego, italiano, holandés, polaco, portugués, sueco, eslovaco, español, checo, húngaro y ruso.

Si no se dispone del manual de instrucciones y de mantenimiento, el accionamiento no puede ponerse en servicio. El manual de instrucciones y de mantenimiento puede solicitarse a NORD o descargarse de Internet en la página www.nord.com.



Protección contra explosiones / Normativa ATEX ¿Qué detalles se esconden detrás?



La placa de características del reductor

Un ejemplo:

El campo n_1 contiene la velocidad nominal del eje de entrada del reductor (solo puede excederse como máximo en un 10%)

El campo P_1 contiene la potencia del motor máxima permitida

Fuerzas radiales máximas permitidas en el eje de salida del reductor

Fuerzas axiales máximas permitidas en el eje de salida del reductor

Marcado EX: indica que la instalación está protegida contra explosiones

		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG			
		D-22934 Bargteheide			
Typ SK 12 - IEC 63 /2G					
No. 1003345823			iges 72.63		
n_2	18	min^{-1}	n_1	1307.	min^{-1}
M_2	96	Nm	P_1	0.18	kW
F_{R2}	3.35	kN	F_{R1}		kN
F_{A2}	4.00	kN	F_{A1}		kN
Oil CLP 220			IM M1		
085 0150-0			Bj 06/06		
			T_u -20/+40 °C		
II 2G c IIC T4 X			x_{R2} 50 mm		
			MI 24 000 h		
			S		

Marcado CE
(Comunidad Europea)

Relación de reducción
1:72,63

Año de construcción
Junio 2006

Ámbito permitido para la temperatura ambiente

Intervalo de mantenimiento: indica tras cuántas horas de servicio debe llevarse a cabo una revisión general.

Grupo de aparatos
⇒ A75

Tipo de protección contra ignición
c significa seguridad constructiva

Sufijo
X es una marca que recuerda al usuario que para una utilización segura deben observarse importantes condiciones adicionales. (ver Manual de instrucciones y de mantenimiento)

Categoría
2G identifica la instalación como permitida para su utilización en la zona 1 para gas. Zona 1 significa que la instalación solo está expuesta a riesgos ocasionalmente.

Grupo de explosión
Los aparatos del grupo de explosión máximo IIC son adecuados tanto para atmósferas con hidrógeno como con otros gases especialmente peligrosos.

Clase de temperatura
los gases se agrupan en clases de temperatura (T1-T4). T4 hace referencia a una temperatura de ignición de 135-200°C.

La placa de características del motor

Un ejemplo:

		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG		EN 60034 (H)	
		D-22934 Bargteheide			
Type SK 80 S/4 2G TF					
3~ Mot.		Mot. Nr.: 33091170/0548/005			
0102		Th.Cl. F		IP55 S1	
PTB 02 ATEX 3119/01					
0,55 kW		1385		1/min	
220-242/380-420V Δ /Y		230/400 V Δ /Y		A	
50 Hz		COS ϕ 0,71		TMS, bei Angabe der t_A Zeit, nur mit zugelassenem PTC-Auslösegerät nach	
		II 2G EExe II		T1 T2 T3 T4	
IA/IN:		tE [s] : 30		30 29	
Baujahr :		2005			
				II (2) G, PTC DIN 44082-M110	
		t_A 35s			



Protección contra explosiones / Normativa ATEX

¿Qué detalles se esconden detrás?

La gama de productos NORD ATEX

Todos los reductores NORD pueden suministrarse según las normas ATEX. Constituyen una excepción los variadores de fricción y los reductores de sinfín Minibloc para la categoría 2. De esta forma para cada aplicación existe el reductor adecuado. En la tabla al final de esta página encontrará el correspondiente resumen.

Simplemente haga su elección. Cargue el formulario de solicitud (imagen página A81 en el anexo) que encontrará en www.nord.com/ATEX en su ordenador y envíelo a su asesor. Buscaremos el accionamiento perfecto para Usted. Estamos preparados para dar respuesta a las solicitudes más especiales. Consúltenos.

Opciones disponibles

Categoría	Tipo protección contra ignición	TF	2TF	TW	RLS	60Hz	T>40°C <60°C	Tapa de protección	2º extremo del eje	Masa oscilante adicional	Ventilación forzada
2G	de	s	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓
2G	e	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
3G	n	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
2D	-	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-
3D	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

Categoría	IP 65	IP 66	3D / 2D extra	SH Resistencias caldeo	IG	SOSP	de dos velocidades	Freno	VIK	Funcionam. convertidor frecuencia	Convertidor caja de bornes	Arrancador en caja bornes
2G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓
2G	✓	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
3G	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
2D	-	s	-	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	-
2D	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?

s = Incluido en el modelo estándar - = No, no disponible como opción
 ✓ = Sí, disponible como opción para la mayoría de los tamaños ? = Previa consulta

- TF = 3 sondas de temperatura (termistores)
- 2TF = 2 x 3 sondas de temperatura para advertencia y desconexión
- TW = Termostato
- RLS = Antirretorno
- 60Hz = Motor apropiado para frecuencia de red de 60Hz
- T>40°C<60°C = Temperatura ambiente
- Tapa de protección = como protección frente a la lluvia y a objetos que caen, para motor vertical con el ventilador hacia arriba
- 2º extremo del eje = para el montaje de un volante de mano
- Masa de inercia adicional = para obtener un arranque suave
- Ventilación forzada = para refrigerar el motor a frecuencias < 20 Hz
- IP 65 = protección óptima frente a la entrada de cuerpos extraños (obligatorio en caso de polvo conductor)
- IP 66 = protección alta frente a la entrada de polvo y agua
- 3D / 2D = apropiado para la categoría 3D y 2D
- SH = Resistencias caldeo
- IG = Encóder incremental
- SOSP = Tensión especial
- de dos velocidades = Motores de dos velocidades
- Freno = diseñado como freno de parada o de trabajo
- VIK = Diseñado según la Asociación Alemana de Cogeneración Industrial (Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V.)

Tipos de reductores disponibles

Clase de reductor	Serie	Pares de - a [Nm]	Disponible en categ. 2	Disponible en categ. 3
Reductor coaxial	Block	46 - 23.000	✓	✓
Reductor coaxial	Nordbloc	41 - 3.200	✓	✓
Reductor coaxial	Standard	38 - 658	✓	✓
Reductor de ejes paralelos	Block	128 - 90.000	✓	✓
Reductor de ejes paralelos	Nordbloc	73 - 370	✓	✓
Reductor de engranaje cónico	Block	45 - 50.000	✓	✓
Reductor de sinfín con prerreducción helicoidal	Block	37 - 3.094	✓	✓
Reductor de sinfín	Universal	30 - 160	✓	✓
Reductor de sinfín	Minibloc	10 - 283		✓
Variador de correa	RGAE	4- 690	✓	✓

Protección contra explosiones / Normativa ATEX ¿Qué detalles se esconden detrás?



CERTIFICADOS

CERTIFICATE

The Germanischer Lloyd Certification GmbH, 20469 Hamburg, herewith certifies that the company

Getriebbau NORD-Gruppe
Rudolf-Diesel-Strasse 1, D-22941 Bargteheide
with the locations listed in Annex 1 and 2

has established and maintains a Quality Management System relevant for
Engineering, construction, production, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.

Germanischer Lloyd Certification GmbH has audited the company. Evidence was provided that the Quality Management System fulfills the requirements of the following standard:

DIN EN ISO 9001:2000

The validity of this certificate is subject to the company applying and maintaining its Quality Management System in accordance with the standard indicated. This will be monitored by Germanischer Lloyd Certification GmbH.

The certificate is valid until July 18, 2009
Hamburg, July 18, 2006

Certificate No. **QS-082 HH**





Germanischer Lloyd
Certification

Annex 1 of July 18, 2006
Certificate No. **QS-082 HH** covers the following scope of certification:

Getriebbau NORD-Gruppe
Rudolf-Diesel-Strasse 1, D-22941 Bargteheide
including the locations:
Getriebbau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Strasse 1, D-22941 Bargteheide
relevant for:
Engineering, construction, production, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.

Getriebbau NORD GmbH
Deggenendorferstrasse 8, A-4030 Linz
including the locations:
- **NORD Poháňací technika s.r.o.**
Palačnický 259, CZ-500 03 Hradec Králové
- **NORD-Pohony s.r.o.**
Srovnová 13, SK-83101 Bratislava

- **NORD AANDRIJVINGEN B.V.**
Volstraat 12, NL-2181 HA Hillegom

- **NORD Drivesystem AB**
Rytargatan 277, S-194 02 Upplands Väsby

- **NORD Gear Limited**
11 Barton Lane, Abingdon Science Park, GS-Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

- **NORD Reducteurs**
15, Rue Outenberg, F-68800 Vieux Thann, BP 67 F-68602 Thann
17 Avenue Georges Clémenceau, F-93421 Villepinte Cedex
relevant for:
Production, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.





Germanischer Lloyd
Certification

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Annex 2 of July 18, 2006
Certificate No. **QS-082 HH** covers the following scope of certification:

Getriebbau NORD-Gruppe
Rudolf-Diesel-Strasse 1, D-22941 Bargteheide
including the locations:
- **MontagetechNIK NORD GmbH & Co. KG**
Rudolf-Diesel-Strasse 1, D-22941 Bargteheide
relevant for:
Production of reducers and geared motors.

- **NORD Motorreductores, S.A.**
Ctra. Prats de Lucanosa Nave 7, E-08207 Sabadell
relevant for:
Production, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.

- **NORD GEAR Corporation**
800 Nord Drive, Waukegan, U.S.A. WI 53997-0367
relevant for:
Construction, production, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.

- **NORD Motoriduttori s.r.l.**
Via Newton 22, I-40017 San Giovanni in Persiceto (BO) Italy
relevant for:
Production, manufacturing, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.


- **NORD (Suzhou) Power Transmission Co. Ltd.**
No. 510 Chang Yang Street, Suzhou Industrial Park, 215021, P.R. China, Jiangsu Province
relevant for:
Production, manufacturing, sales and service of reducers, geared motors, electric motors, frequency inverters and accessories.





Germanischer Lloyd
Certification

Declaration of Conformity
(according to Directive 94/9/EC Annex VIII)



Getriebbau NORD
GmbH&Co.KG
Rudolf-Diesel Str. 1
D-22941 Bargteheide
Tel.: +49 (0) 4532 / 401 - 0
Fax: +49 (0) 4532 / 401 - 253
http://www.nord.com
info@nord-de.com

Getriebbau NORD hereby declares under its sole responsibility that the helical, parallel shaft, bevel and worm geared motors and gear units of categories 2G and 2D to which this declaration relates are in conformity with

Directive 94/9/EC


Applicable standards: EN 1127-1, EN 13463-1, EN 13463-5


Getriebbau NORD deposits the documents required according to 94/9/EG Annex VIII with the following authority No. 0158:

Certification authority of the EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

Getriebbau NORD
GmbH&Co.KG

Bargteheide, 25.10.2006
Place and Date of Issue


U. Küchenmeister, Managing Director


i.v. Dr. B. Bouché, Technical Manager



Protección contra explosiones / Normativa ATEX ¿Qué detalles se esconden detrás?

ATEX Formulario de oferta - VU

Empresa _____
 Domicilio _____
 Población _____
 Contacto _____
 Teléfono _____
 Telefax _____
 E-mail _____

Getriebebau NORD

Rudolf-Diesel-Strasse 1
 D-22641 Bargheheide
 Telephone +49(0)4532401-0
 Telefax +49(0)4532401-254
 Email: ATEX@nord-de.com
 www.nord.com



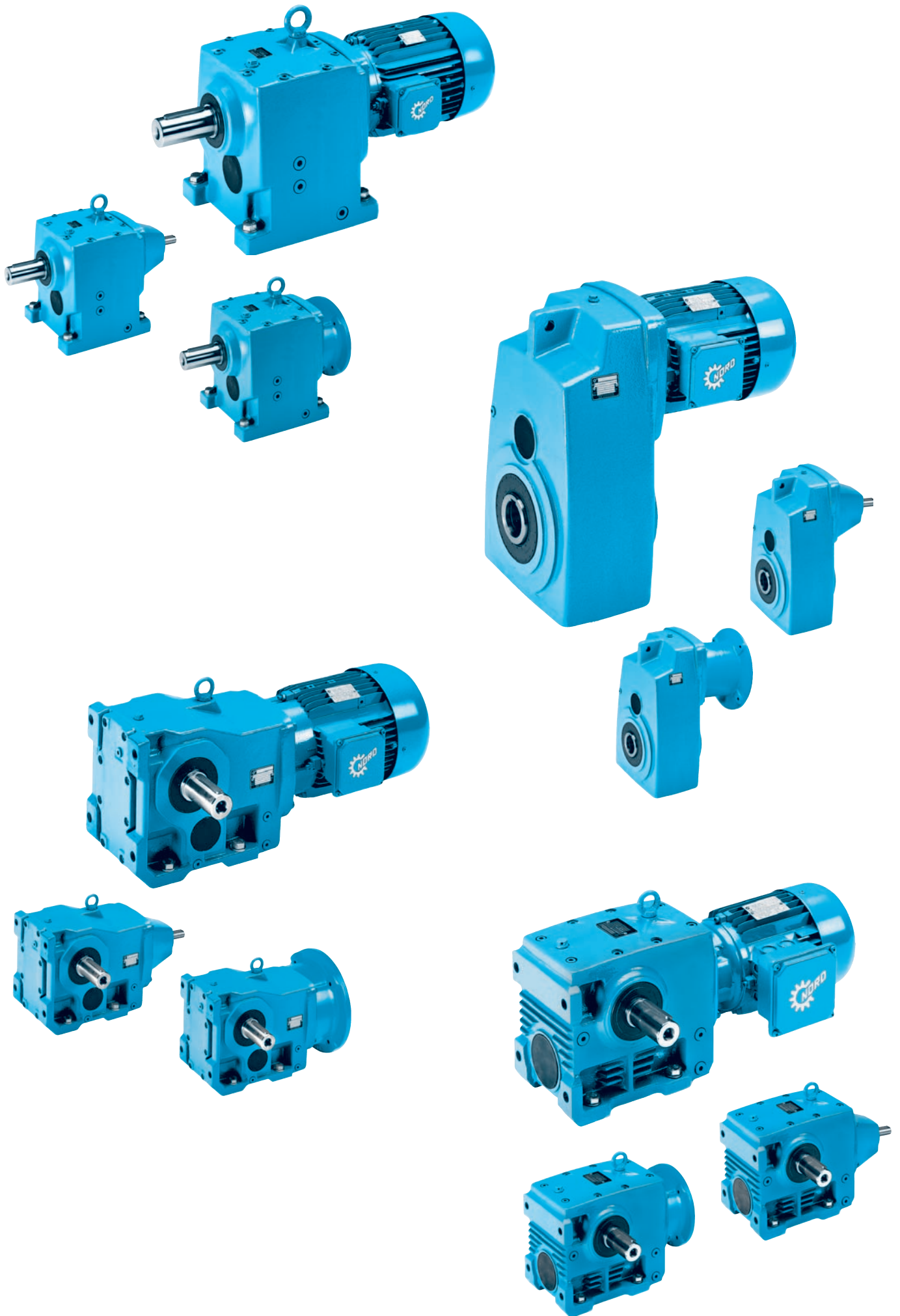
Proyecto: _____

TIPO (Incluir opciones, ver catálogo)		SK			
Cantidad			ATEX Gas Protección Ex		
Pos. de montaje			<input type="checkbox"/> Zona 1 II 2G (obligatorio $I_b \geq 1,0$)		
Relación i:			<input type="checkbox"/> Zona 2 II 3G		
Velocidad del eje de salida n_2 :		min-1	<input type="checkbox"/> EEx e II T3 (Sólo sin convertidor)		
Par en el eje de salida M_2 :		Nm	<input type="checkbox"/> EEx de IIC T4 (con campana IEC)		
En funcionamiento con convertidor dar valores para $N_2 M_2$ a Hz min y máx			<input type="checkbox"/> ATEX Polvo Protección Ex		
Carga ext.salida FA:	kN, FR:	kN, brazo mm	<input type="checkbox"/> Zona 21 II 2D ($I_b \geq 1,0$ y IP6X)		
Carga ext.entrada FA:	kN, FR:	kN, brazo mm	<input type="checkbox"/> Zona 22 II 3D		
Potencia de entrada P1:		kW (nominal/absorbida)	<input type="checkbox"/> Polvo no conductiva		
Velocidad de entrada n_1 :		min-1	<input type="checkbox"/> polvo conductiva (obligatorio motor II 2D)		
Modo de Operación:		(Standard: S1)	Opciones		
Temperatura ambiente máxima: min		°C	máx	°C	<input type="checkbox"/> TF sondas térmicas
					<input type="checkbox"/> RD capot del ventilador del motor
<input type="checkbox"/> Conexión directa	(Standard: 400V 50 Hz)				<input type="checkbox"/> F ventilación forzada
<input type="checkbox"/> Oper. convertidor	(Alex Gas con EEx de IIC T4 con TF)				<input type="checkbox"/> SO1/2 aceites sintéticos
<input type="checkbox"/> Rango des min		Hz	máx	Hz	<input type="checkbox"/> SO3/4 aceites alimentarios
<input type="checkbox"/> <50Hz par constante y >50Hz potencia constante					<input type="checkbox"/> SO5/8 aceites biodegradables
<input type="checkbox"/> 87 Hz - Curva					<input type="checkbox"/> Pinturas 3,2 ó 4
Requisitos especiales y otras informaciones de la máquina accionada					<input type="checkbox"/> Motor IP68
					<input type="checkbox"/> RLS antirretorno red. cónica
					<input type="checkbox"/> VIK norma motor
					<input type="checkbox"/> Motor freno
Documentación, manuales de operación y mantenimiento: por favor, marque los idiomas requeridos					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CZ	DE	DK	ES	FI	FR
GB	GR	HU	IT	NL	PL
PT	RU	SE	SK		

Número de oferta (a rellenar por Nord)

País	-	Año	Mes	Día	-	hh	mm	-	0	0	Iniciales
------	---	-----	-----	-----	---	----	----	---	---	---	-----------

ES abex form esB 2008.xls





MODELOS

Clases de motor	F2
Opciones	F2
Símbolo	F3

NORMAS Y REGLAMENTOS

Normas y reglamentos	F3
Tensión y frecuencia	F4
Diferencias de tensión y frecuencia permitidas	F4
Tolerancias de tensión	F4
Tensión tolerable	F4

COMENTARIOS TÉCNICOS

Nivel de presión acústica y nivel de potencia acústica	F4
Clase de aislamiento térmico	F5
Protección térmica del motor	F5
Controlador de temperatura	F5
Sensor de temperatura	F5
Tipos de protección	F6
Modos de funcionamiento	F6

OPCIONES DE MOTOR F7

FUNCIONAMIENTO DEL CONVERTIDOR DE FRECUENCIA F9

Ventiladores externos	F10
Transmisor incremental, transmisor de valor absoluto, cojinete sensible	F11

MOTORES DE BAJO CONSUMO F12

MOTORES MONOFÁSICOS EAR1, EHB1, EST, ECR F12

DATOS DEL MOTOR

Entradas de cable	F12
de 4 polos, 50Hz	F13
de 4 polos, 50/60Hz	F14
de 6 polos	F15
de 4-2 polos, 50Hz	F15
de 8-2 polos	F16
de 4 polos High Efficiency	F16
Motores monofásicos EAR1, EHB1, EST, ECR	F17

DIMENSIONES DEL MOTOR

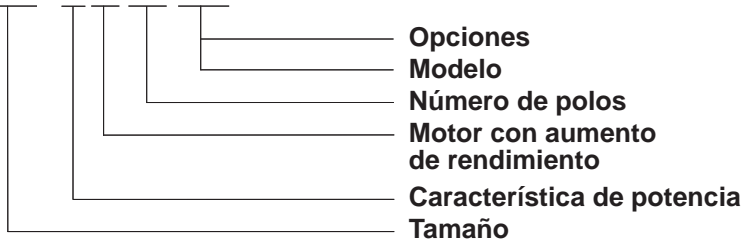
Múltiples longitudes de los motores con opciones	F19
--	-----



Motores trifásicos

Tamaño: 63 - 315
 Potencia: 0,12 - 200 kW
 Número de polos: de 4 + 6 polos
 (otros números de polos
 previa petición)

100 LA / 4



Modelos

Clases de motor

2G	motores con protección contra explosiones en clase de protección contra ignición "e" (zona 1)
2GXD	motores con protección contra explosiones en clase de protección contra ignición "de" (zona 1)
3G	motores con protección contra explosiones en clase de protección contra ignición "n" (zona 2)
2D	motores con protección contra explosión por polvo zona 21
3D	motores con protección contra explosión por polvo zona 22
EAR1/ECR	motores monofásicos con condensador permanente y de arranque
EHB1	motores monofásicos con condensador permanente
EST	motores monofásicos con condensador permanente y circuito de Steinmetz
HE	motores según EPACKT - High Efficiency o motores según clase de rendimiento CEMEP EFF1
CUS	motores verificados CUS

Opciones

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
BRE	freno / par de frenado	OL	sin ventilador
RG	modelo con protección contra la corrosión	OL/H	sin ventilador, sin capota
SR	modelo con protección contra el polvo y la corrosión	KB	orificio para el agua de condensación cerrado
HL	ventilación manual	EKK	cajas de bornes de una pieza
FHL	ventilación manual identificable	MS	conector enchufable del motor
MIK	microconector	KKV	cajas de bornes encapsuladas
IR	relé de intensidad	FEU	aislamiento antihumedad
DBR	freno doble	TRO	aislamiento de protección contra el clima tropical
BRB	resistencias de caldeo / freno	MOL	modelo para la industria lechera
ERD	borne de tierra externa	VIK	Norma de la Asociación Alemana de Cogeneración Industrial
TF	sensor de temperatura, posistor	F	ventilador externo para funcionamiento monofásico y trifásico
TW	controlador de temperatura, bimetálico	RLS	Dispositivo contra la inversión de la rotación
SH	calefacción en parada	IG1 (IG11, IG21)	transmisor de rotación 1024 impulsos, incremental
WU	rotor de silumin	IG2 (IG12, IG22)	transmisor de rotación 2048 impulsos, incremental
Z	masa oscilante adicional, ventilador de fundición	IG4 (IG41, IG42)	transmisor de rotación 4096 impulsos, incremental
WE	2º extremo del eje	IG.K	transmisor de rotación con cajas de bornes
HR	volante de mano	AG	transmisor de valor absoluto
RD	tapa de protección	SL	cojinete sensible
RDD	capota de ventilador doble	RE	resólver



Símbolo	Descripción	Unidad
ED	Duración de conexión relativa	[%]
P_N	Potencia nominal	[kW]
n_N	Velocidad nominal	[min ⁻¹]
I_A	Corriente de arranque	[A]
I_N	Corriente nominal	[A]
I_A / I_N	Corriente de arranque / Corriente nominal	[-]
$\cos \varphi$	Factor de potencia	[-]
η	Rendimiento	[%]
M_A	Par de arranque	[Nm]
M_N	Par nominal	[Nm]
M_A / M_N	Par de arranque / Par nominal	[-]
M_K	Par de inversión	[Nm]
M_K / M_N	Par de inversión / Par nominal	[-]
M_B	Par de frenado	[Nm]
J	Momento de inercia de masa	[kgm ²]
U	Tensión	[V]
L_{PA}	Nivel de presión acústica	[dB(A)]
L_{WA}	Nivel de potencia acústica	[dB(A)]
t_E	Tiempo de calentamiento en estado bloqueado (motores EExe)	[s]
Z_O	Frecuencia de arranque en vacío	[1/h]
*	Las potencias de estos motores están fuera del ámbito de especificación de los acuerdos CEMEP (ver página F12)	

Normas y reglamentos



China Compulsory Certification



ReglamentodelaNationalElectrical
Manufacturers Association



CE de los productos que cumplen las
directivas de la UE



UL
63S - 132M File-Nr.: 191510
160M - 315 File-Nr.: E93429



Clases de rendimiento según el
acuerdo de los miembros de CEMEP



CSA y CUS Motores 63S - 132M
File-Nr.: 1293961 (LR112560)
Motores 160M - 315
File-Nr.: LR38727



Motores según las recomendaciones de
la Asociación Alemana de Cogeneración
Industrial
(Verband der Industriellen Energie-und
Kraftwirtschaft e.V.).



CSA (High efficiency)



Normas y reglamentos

motores NORD son motores con inducido en cortocircuito cerrados, autoventilados y con modelo trifásico o monofásico.

En el modelo estándar cumplen las normas siguientes:

DIN EN 60 034-1

- **especificaciones generales**

DIN EN 60 034-5

- **tipos de protección**

DIN EN 60 034-6

- **tipos de refrigeración**

DIN VDE 0530 parte 8

- **Marcas para terminales y sentido de giro**

DIN EN 60 034-9

- **valores límite de ruido**

DIN EN 60 034-11

- **protección térmica incorporada**

DIN EN 60 034-14

- **Vibraciones mecánicas**

Tensión y frecuencia

Los motores estándar NORD de una velocidad se arrollan hasta 2,2kW para 230/400V Δ/Y 50Hz y a partir de 3kW para 400/690V Δ/Y . Los motores NORD para otras tensiones y otras frecuencias están disponibles con arrollamientos especiales.

Diferencia de tensión y frecuencia permitida según la norma DIN EN 60034-1

Los generadores de corriente alterna deben trabajar de forma fiable según esta norma a la tensión tolerable o ámbito de tensión tolerable $\pm 5\%$ y la frecuencia de referencia $\pm 2\%$. Su calentamiento puede superar el calentamiento límite de su clase (F) en 10K. Las tensiones o ámbitos de tensión indicados en las placas de los motores son las tensiones tolerables o los ámbitos de tensión tolerable a los que se refiere la tolerancia de tensión.

Diferencia de tensión permitida según NEMA, CSA

La diferencia de tensión admisible según NEMA y CSA es de $\pm 10\%$ de la tensión tolerable o del ámbito de tensión tolerable que aparece en la placa indicadora.

Tolerancia de tensión según la norma DIN IEC 60

Según la norma DIN IEC 60038 está previsto unificar las tensiones nominales de las redes de suministro europeas a 230V, 400V y 690V.

Para **motores con protección contra explosiones** se aplican normas especiales.

DIN EN 50 014

- **Motores EEx, disposiciones generales**

DIN EN 50.018

- **Motores EExd, blindaje antideflagrante "d"**


DIN EN 50.019

- **Motores EExe, mayor seguridad "e"**

DIN EN 50 281-1-1

Instalaciones eléctricas para su uso en zonas con polvo inflamable

(motores 2D y 3D, zona 21 y zona 22)

También hay disponibles motores según NEMA, homologados por CSA (cCSAus) y enumerados en UL ()

Las tensiones de suministro de red de 220V, 380V y 660V deberán convertirse antes del año 2008 a 230V, 400V y 690V $+6/-10\%$ y las tensiones de suministro de red anteriores de 240V y 415V deberán convertirse antes del año 2008 a 230V y 400V $+10/-6\%$. La norma DIN IEC 60038 recomienda que las tensiones en los puntos de transmisión no difieran en más de $\pm 10\%$ de los nuevos valores de tensión normalizados.

Tensión tolerable de los motores NORD

Los motores estándar NORD de 4 polos y 50Hz se han medido para los ámbitos de tensión 220-240/380-420V y 380-420/ 660-725V. Según la norma DIN EN 60 034 trabajan de forma fiable en funcionamiento continuo a $\pm 5\%$ de estos ámbitos de tensión. Por tanto, el funcionamiento fiable queda garantizado en el ámbito recomendado de las tensiones normalizadas IEC 230V, 400V y 690V $+/-10\%$.

En la placa indicadora de los motores NORD según NEMA, CSA (cCSAus), UL solo aparece la tensión tolerable y no un ámbito de tensión tolerable. La diferencia de tensión admisible es por tanto de $\pm 10\%$ de la tensión tolerable indicada en la placa.

Nivel de presión acústica y nivel de potencia acústica

Los ruidos se miden según la norma DIN21680-1 en la zona sin reflexión a la potencia asignada.

El ruido se indica como nivel de presión acústica en [dB(A)] y nivel de potencia acústica en [dB(A)].

Por lo general, como valor de ruido se utiliza el nivel de presión acústica.



Clase de aislamiento térmico

Los arrollamientos de los motores NORD se realizan en la clase de aislante térmico F. Con temperaturas del aire refrigerante de hasta 40 °C y alturas de instalación de hasta 1000 m, el incremento de temperatura máximo admisible es de 105 K. La temperatura de arrollamiento máxima admisible es de 155 °C.

Potencia del motor admisible con temperatura del aire refrigerante elevada y/o altura de instalación elevada

	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1.000 m	100%	96%	92%	87%	82%
1.500 m	97%	93%	89%	84%	80%
2.000 m	94%	90%	86%	82%	77%
2.500 m	90%	86%	83%	78%	74%
3.000 m	86%	83%	79%	75%	71%
3.500 m	83%	80%	76%	72%	68%
4.000 m	80%	77%	74%	70%	66%

Los valores de motores para atmósferas potencialmente explosivas son distintos.

Funcionamiento de motores de 50 Hz en redes de 60 Hz Factores de conversión de los valores de la lista

50 Hz	60 Hz	η_N	P_N	M_N	I_N	M_A/M_N M_K/M_N	I_A/I_N
230V	230V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
400V	400V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
400V	460V	1,2	1,0	0,83	0,9	1,10	1,06
400V	460V	1,2	1,15	0,96	1,0	0,96	0,96
500V	500V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
500V	575V	1,2	1,0	0,83	0,9	1,10	1,06
500V	575V	1,2	1,15	0,96	1,0	0,96	0,9

Protección térmica del motor

Getriebebau NORD ofrece por un recargo en el precio dos componentes de protección térmica (TW = controlador de temperatura bimetálico y TF = sensor de temperatura posistor). Ambos sirven para supervisar directamente las temperaturas de arrollamiento a plena capacidad de potencia del motor.

Tres TW o TF (uno por fase) conectados en línea se encuentran en los puntos más calientes de los arrollamientos. Sus conexiones se conducen hasta dos bornes de la caja de bornes. Para el funcionamiento en modo de convertidor de frecuencia, en caso de arranque pesado, modo servicio, mayor temperatura ambiente, refrigeración impedida, etc. se recomienda encarecidamente la utilización de una protección del motor TW o TF.

Controlador de temperatura (TW)

(Otras denominaciones habituales: termocontacto, control Klixon, contacto bimetálico)

El controlador de temperatura es un interruptor bimetálico blindado en miniatura diseñado normalmente como contacto de reposo.

Debe estar conectado de tal forma que al alcanzar la temperatura de conmutación interrumpa el autoenclavamiento de la protección del motor. Entonces la protección salta y el motor se desconecta.

Sólo cuando se ha producido un descenso considerable de la temperatura, el controlador vuelve a cerrar sus contactos.

Temperatura de funcionamiento: 155° C

Corriente nominal: 1,6 A a 250 V

Modelo del conector: Contacto de reposo (bornes TB1 + TB2)

Sensor de temperatura (TF):

(Otras denominaciones habituales: posistor, sensor de temperatura posistor, termistor PTC)

El sensor de temperatura incrementa de golpe su valor de resistencia al alcanzar la temperatura de reacción a casi 10 veces su valor.

El sensor de temperatura posistor cumple su función de protección solo si va conectado a un dispositivo disparador.

Un dispositivo disparador evalúa el aumento de la resistencia y desconecta la instalación.

Temperatura de funcionamiento: 155° C

Tensión máx. 30 V

Bornes TP1 + TP2

También disponible como 2TF para funciones de advertencia y desconexión.

2TF p. ej.: 130° C = **Advertencia**, 155° C = **Desconexión**



Clases de protección según la norma DIN EN 60034 -5.

Protección contra contacto accidental de piezas en movimiento o que se encuentran bajo tensión, así como contra la entrada de cuerpos extraños sólidos o de polvo y agua. El grado de protección se indica mediante las letras IP y dos dígitos (p. ej. IP55).

1er. dígito	Protección contra	Explicación
5	Contacto, cuerpos extraños, polvo	Protección completa contra contacto accidental. No puede entrar polvo en cantidades dañinas.
6	Contacto, cuerpos extraños, polvo	Protección completa contra contacto accidental. No puede entrar polvo.
2º dígito	Protección contra	Explicación
5	Agua	Protección contra inyección de agua desde todos los sentidos. No puede entrar agua en cantidades dañinas.
6	Agua	Protección contra grandes acumulaciones de agua y fuerte inyección desde todos los sentidos. No puede entrar agua en cantidades dañinas.

Motor para su colocación en interiores

Para la colocación en interiores, NORD recomienda las siguientes opciones:

	Colocación en interiores, secos	Colocación en interiores, húmedos
Modelo de motor	IP 55 (estándar)	IP 55 (estándar)
Oscilaciones de temperatura y/o alta humedad del aire	—	KB, SH, FEU
Forma de construcción vertical	RD	RDD

Motor para su colocación en exteriores

Para la colocación en exteriores, NORD recomienda las siguientes opciones:

	Colocación en exteriores	Condiciones ambientales extremas
Modelo de motor	IP 55 (estándar)	IP 66
Oscilaciones de temperatura y/o alta humedad del aire	KB, SH, TR o FEU	
Forma de construcción vertical	RD	RDD

Si el cliente lo desea, la opción KKV puede suministrarse para ambos tipos de colocación.

Pinturas ver A43

Modos de servicio

Los valores de la lista de los motores NORD del catálogo son válidos para el funcionamiento continuo (S1). En la práctica, los motores deben funcionar a menudo durante poco tiempo o con interrupciones muy frecuentes.

Incremento de potencia en modo a corto plazo e intermitente

En los modos a corto plazo (S2) e intermitente (S3, S6) los electromotores pueden cargarse más que en el modo continuo (S1). Los factores del incremento de potencia admisible con respecto a la potencia asignada (PN) en modo continuo se reflejan en la siguiente tabla. En principio la potencia solo puede incrementarse hasta el punto en el que el par de inversión relativo (M_K/M_N) dividido por el factor de incremento de potencia da como resultado un valor de $\geq 1,6$. En casos concretos se pueden obtener factores superiores a los que aparecen en la tabla. Estos se notifican si se consultan.

S2	Potencia permitida	S3	Potencia permitida	S6	Potencia permitida
10min	$1,4 \times P_N$	25%	$1,33 \times P_N$	25%	$1,45 \times P_N$
30min	$1,15 \times P_N$	40%	$1,18 \times P_N$	40%	$1,35 \times P_N$
		60%	$1,08 \times P_N$	60%	$1,15 \times P_N$

Definición de modos de funcionamiento más importantes

S1
Funcionamiento continuo con carga constante
S2
Funcionamiento durante poco tiempo con carga constante. El equilibrio térmico no se alcanza. La reconexión se produce una vez que el motor se ha enfriado hasta como máximo 2K más de la temperatura del aire refrigerante. Ejemplo: S2-10min. Valores recomendados para la especificación: 10, 30 min
S3
Modo intermitente, consistente en ciclos del mismo tipo con fases de carga constante y posteriores pausas. La frecuencia y la dureza de los arranques no pueden tener una influencia destacable en el calentamiento. Si no se acuerda otra cosa, se prevé un duración de los ciclos de 10 minutos. La duración de conexión relativa indica la proporción del tiempo de servicio en la duración del ciclo. Ejemplo: S3-40%ED: 4 min. carga - 6 min. pausa Valores recomendados para la especificación: 25, 40, 60 %
S6
Modo continuo con carga intermitente, consistente en ciclos del mismo tipo con fases de carga constante y posterior marcha en vacío. Duración del ciclo y duración de conexión relativa como en S3. Ejemplo: S6 - 40% ED Valores recomendados para la especificación: 25, 40, 60 %

En casos de mayor frecuencia de conexión y demanda de arranque, deberá ser Getriebbau NORD quien se encargue del dimensionado de los motores y de la clasificación del modo de servicio.

Para ellos se debe indicar información sobre:

- Duración de funcionamiento relativa
- Frecuencia de puesta en servicio
- Momento de inercia de masa externo
- Desarrollo del par de carga por encima de la velocidad
- Tipo de frenado



Borne de puesta a tierra externo (ERD)

Un borne de puesta a tierra resistente a la corrosión se fija como borne plano con abrazadera de sujeción o como borne de lengüeta a la carcasa del motor, p. ej., 112 M/4 ERD

⚠ La puesta a tierra del motor es imprescindible para proteger al trabajador.

Protección térmica del motor (⇒ F5)

Getriebebau NORD ofrece por un recargo en el precio dos componentes de protección térmica.
 - **TW** = controlador de temperatura bimetálico
 - **TF** = sensor de temperatura posistor

Tapa de protección (RD)

Protección contra la caída de cuerpos extraños en caso de colocación vertical con el árbol hacia abajo. Para motores con protección de explosión según DIN EN 50014 suele ser obligatorio el modelo con tapa de protección en forma de montaje vertical con árbol abajo, p. ej., 112 M/4 RD

Capota de ventilador doble (RDD)

Protección contra lluvia y nieve, así como contra la caída de cuerpos extraños en caso de forma de construcción vertical con árbol abajo, p. ej. 132 S/4 RDD

Agujeros para agua de condensación (KB)

Según la posición de montaje, se practican los agujeros para agua de condensación en el punto más bajo de la placa del cojinete A o B. Éstos se cierran mediante tornillos avellanados gota de sebo, p. ej. 71 S/4 KB

⚠ Es indispensable indicar la forma de construcción.

Antes de la puesta en servicio y durante el funcionamiento se deben abrir regularmente los agujeros para el agua de condensación con el fin de vaciar el agua de condensación.

Calefacción de parada (SH)

En caso de que se produzcan fuertes variaciones de temperatura o se den condiciones climáticas extremas, debe emplearse una calefacción de parada. Ésta impide la precipitación de humedad en el interior del motor.

La calefacción de parada no se debe conectar con el motor en marcha.

En el modelo con TF o TW se utiliza la caja de bornes del freno. ⚠ Dimensiones

Modelo disponible: 110 V; **230 V**; 500 V

⚠ Indique la tensión de conexión que desea, p. ej. 100 L/4 **SH 230V**

Sin ventilador (OL)

Sin ventilador / sin capota del ventilador (OL/H)

En estos modelos, el motor se suministra sin ventilador (OL) o sin ventilador ni capota de ventilador. Ventaja: se evita el ruido del ventilador, en el caso OL/H la longitud de montaje es menor, p. ej. 63 S/4 OL/H

⚠ Reducción de potencia o solo para modo de funcionamiento S3 - 40%.

Aislamiento de protección antihumedad (FEU)

Si se utilizan motores en entornos húmedos recomendamos el modelo con aislante antihumedad, p. ej 71L/4 FEU

Aislamiento protector contra clima tropical (TRO)

Si se utilizan los motores bajo condiciones climáticas extremas (trópico), recomendamos el modelo con aislamiento protector contra clima tropical, p. ej. 71 L/4-2 TRO

Modelo para industria lechera (MOL)

Motor con aletas refrigeradoras

Medidas:

- Agujeros de agua de condensación abiertos
- Caja de bornes sellada
- Tornillos moleteados para sujetar la capota del ventilador
- Placa indicadora de V2A

p. ej. 80 S/4 MOL

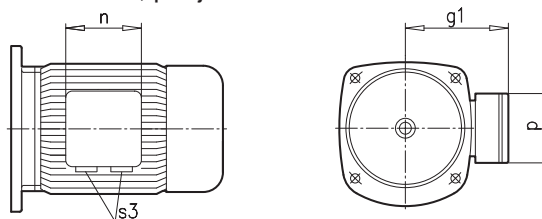
⚠ Es imprescindible indicar la forma de construcción.

Modelo según VIK (VIK)

Motores conforme a los requisitos técnicos de la Asociación de Cogeneración Industrial alemana (Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft, VIK). Consultémos. P. ej. 100 L/4 VIK

Caja de bornes de una pieza (EKK)

Modelo con caja de bornes pequeña de una pieza. Tenga en cuenta la entrada de cables. Imposible en caso de motores de freno, p. ej. 63 L/6 EKK



EKK	g1	n	p	S3 (EKK)
63 S/L	100	75	75	2x M16 x 1,5
71 S/L	109	75	75	2x M16 x 1,5
80 S/L	124	92	92	2x M20 x 1,5
90 S/L	129	92	92	2x M20 x 1,5
100 L	140	92	92	2x M20 x 1,5
112 M	150	92	92	2x M20 x 1,5
132 S/M	174	105	105	2x M25 x 1,5



Segundo extremo del árbol (WE)

Motores con 2º extremo del eje, lado B. Para motores con o sin freno. Esta opción no es combinable con la opción de ventiladores externos axiales (F). Para combinar con una o varias de las siguientes opciones, consulte: montaje de transmisión de rotación (IG), tapa de protección (RD), capota de ventilador doble (RDD). Consulte la potencia transmisible y como las fuerzas transversales admisibles para el 2º extremo del eje, p. ej. 112 MH/4 WE

Volante de mano (HR)

Motores con volante de mano montado en el segundo extremo del eje, p. ej. 132 M/40 HR

Rotor de silumin (WU)

Para accionamientos en la técnica de movimiento de materiales sin alimentación mediante convertidor, p. ej. 90 S/8-2 WU

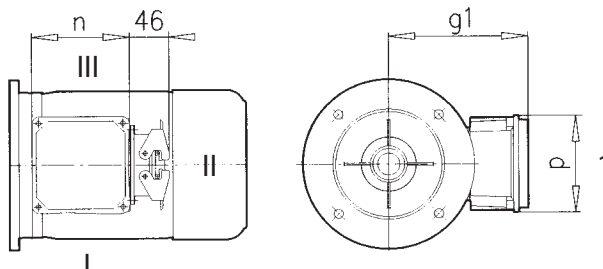
Masa oscilante adicional (Z)

Motor con ventilador de fundición. Momento de inercia de masa J_z (kgm²)

Tamaño	J_z (kgm ²)
63	0,00093
71	0,0020
80	0,0048
90	0,0100
100	0,0113
112	0,0238
132	0,0238

Longitud del motor como en motores de freno, p. ej. 90 S/8-2 WU Z

Conector de motor (MS)



Cajas de bornes en 1, clavija en II (para capota del ventilador), clavija posible en I + III

	Tam. 63	Tam. 71	Tam. 80	Tam. 90	Tam. 100	Tam. 112	Tam. 132
g1 / g1 Bre	140	149	158	163	174	184	204 / 219
n	114	114	114	114	114	114	122
p	114	114	114	114	114	114	122

Los motores (de freno) trifásicos de tamaño 63 a 132 también pueden suministrarse si se desea con conector enchufable del motor. (Sufijo de tipo: **MS**)

El conector enchufable está situado en el lateral de la caja de bornes. Modelo normal para capota de ventilador indicado en II. Clavija posible en I y III. Se utilizan carcasas con enclavamiento transversal de doble brida.

En el lado del motor, los tamaños 63 - 112 disponen de un modelo de clavija tipo HAN 10 ES/HAN 10 ESS. En el lado del cliente se necesita utilizar un conector enchufable tipo HAN 10ES en el modelo de casquillo. (Fabr. empresa Harting)

El tamaño 132 dispone en el lado del motor de un modelo de clavija TIPO HAN C-Modular.

La asignación de los contactos predeterminada corresponde a motores de una velocidad y cambiapolos (arrollamiento separado y conexión Dahlander). Del mismo modo también se predeterminan los contactos para sensores de temperatura posistor o controladores de temperatura, así como la tensión de conexión de frenado.

El conector enchufable del motor se entrega sin contraclavija y protegido de la suciedad con una caperuza de protección.

Datos técnicos para tamaño 63 - 112:

Clavija: Han 10 ES/Han 10 ESS
 Número de contactos: 10
 Corriente: 16 A máx.
 Tensión: 500 V máx.
 Conexión de resorte de tracción de jaula

Datos técnicos para tamaño 132:

Clavija: Han 10 C-Modular
 Número de contactos: 9
 Corriente: 40 A máx.
 Tensión: 690 V máx.
 Engarzado

Para información más detallada, consultar.



Dispositivo contra inversión de rotación (RLS)

Los dispositivos contra la inversión de la rotación se utilizan para impedir un movimiento de retroceso originado por la carga con el motor desconectado.

Un accionamiento con dispositivo contra la inversión de la rotación solo puede girar en un sentido. El sentido de rotación deseado del accionamiento debe indicarse al efectuar el pedido. (Ver página A31)

⚠ Precaución en motores con mayor número de polos (>4) y en modo convertidor de frecuencia; es imprescindible observar la velocidad de elevación. Un dispositivo contra la inversión de la rotación solo trabaja sin desgaste por encima de la velocidad de elevación.

Tamaño del motor	RLS [Nm]	Velocidad de elevación n [min ⁻¹]	Prolongación del motor x _{RLS} [mm]
80 S/L	130	860	64
90 S/L	130	860	75
100 L	130	860	91
112 M	370	750	93
132 S/M	370	750	107
160 M/L	890	670	167
180 MX/LX	890	670	171
200 L	1030	630	167
225 S/M	1030	630	167
250 M	2500	400	250
280 S/M	5800	320	280

Modo con convertidor de frecuencia

Los motores NORD son aptos para funcionar con convertidores de frecuencia (convertidores de impulsos) habituales en el mercado. Mediante el empleo de hilo de doble barnizado y aislamiento de fases, los arrollamientos están protegidos contra el riesgo de altas velocidades de crecimiento de tensión.

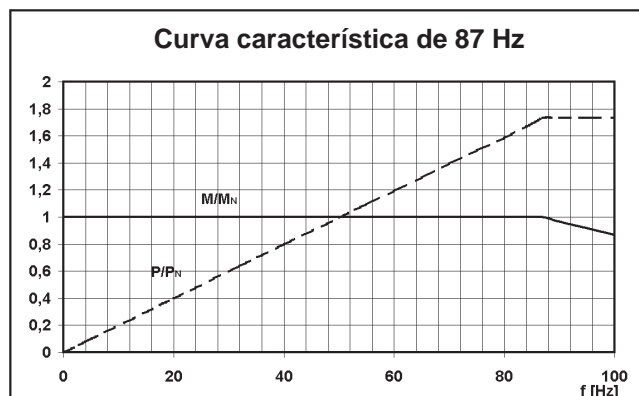
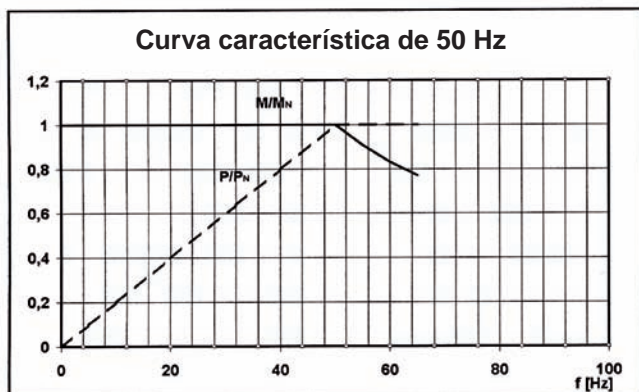
Para motores en modo convertidor de frecuencia de más de 500V se recomienda utilizar filtros dU/dt o sinusoidales.

⚠ Se recomienda encarecidamente la protección térmica del motor (TW, TF). (Ver página F5)

Curva característica de 87Hz

Los motores para 230/400V, 50Hz se pueden alimentar en modo convertidor de frecuencia con 400V, 87Hz siempre que se conecten en triángulo. De esta forma, la velocidad y la potencia aumentan al 173% y el par permanece constante.

El convertidor de frecuencia se debe elegir en función de la potencia aumentada. En relación al reductor es necesario consultar con NORD.





Ventilador externo (F)

Para aplicaciones en las que la carga térmica del motor es elevada se puede suministrar un ventilador externo abonando un suplemento de precio.

Las aplicaciones típicas son accionamientos controlados por **convertidores de frecuencia** que soportan una carga durante un largo período de tiempo a un régimen del motor reducido con el par de salida completo o accionamientos en modo rítmico con elevada frecuencia de arranque (modo de funcionamiento S4). Los ventiladores externos están integrados en la capota del ventilador del motor trifásico. Encontrará la pieza de prolongación en la tabla de la página F19/F20.

Procure que el ventilador externo se conecte de manera separada del motor trifásico. El motor debería protegerse además mediante sensores de temperatura (TF) frente a una avería del ventilador externo.

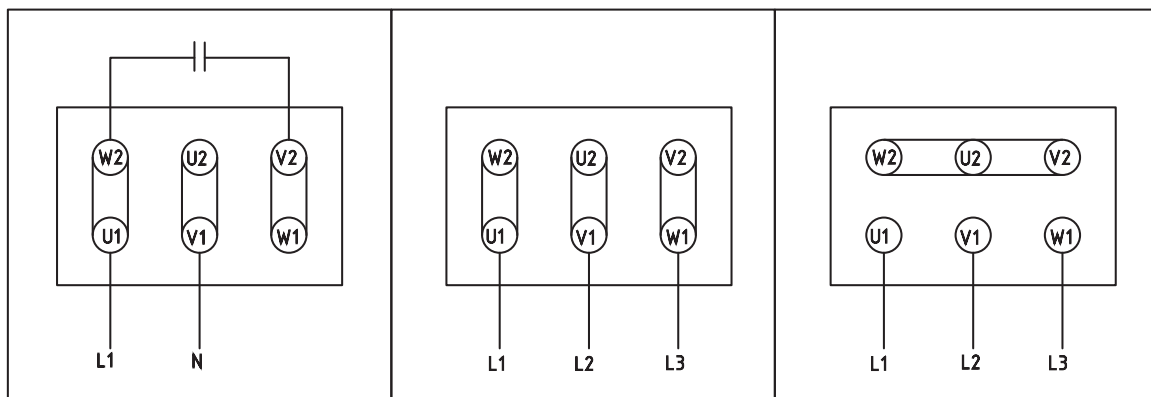
Sufijo de tipo **F** = Ventiladores externos en clase de protección IP66 con caja de bornes separada

- para funcionamiento monofásico
Circuito de Steinmetz (220 (230)V - 277V) 50 + 60 Hz
- para funcionamiento trifásico
Conexión en estrella (380V - 500V) 50 Hz
Conexión en triángulo (220V - 290V) 50 Hz
Conexión en estrella (380V - 575V) 60 Hz
Conexión en triángulo (220V - 332V) 60 Hz

Los ventiladores externos para los tamaños 63 - 90 son estándar para funcionamiento monofásico, para tamaño 100 y superiores se pueden conectar en modo trifásico.

F	1~, 50 Hz				3~, 50 Hz Δ / λ					
	U_N [V]	I_N [mA]	P_N [W]	n_N [min ⁻¹]	$U_{N\Delta}$ [V]	$I_{N\Delta}$ [mA]	$U_{N\lambda}$ [V]	$I_{N\lambda}$ [mA]	P_N [W]	n_N [min ⁻¹]
63 S/L	230 - 277	78 - 94	18,5 - 27	2960 - 2900	220 - 290	59 - 92	380 - 500	24 - 45	16,5 - 27	2830 - 2910
71 S/L	230 - 277	84 - 99	20 - 28	2780 - 2860	220 - 290	60 - 95	380 - 500	27 - 46	17,5 - 30	2780 - 2860
80 S/L	230 - 277	92 - 104	22 - 29	2530 - 2740	220 - 290	62 - 90	380 - 500	57 - 45	18 - 28,5	2640 - 2790
90 S/L	220 - 277	215 - 295	47 - 82	2870 - 2915	220 - 290	215 - 335	380 - 500	120 - 185	46 - 97	2875 - 2925
100 L/LA	220 - 277	240 - 310	53 - 86	2820 - 2885	220 - 290	225 - 345	380 - 500	125 - 190	48 - 100	2835 - 2900
112 M	220 - 277	265 - 305	59 - 85	2700 - 2830	220 - 290	225 - 330	380 - 500	130 - 180	48 - 95	2760 - 2860
132 S/M/MA	230 - 277	216 - 283	53 - 82	1440 - 1460	220 - 290	219 - 320	380 - 500	124 - 179	52 - 95	1430 - 1460
160 M/L	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
180 MX/LX	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
200 L	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
225 S/M	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450

Esquemas de conexiones de los ventiladores externos



Modo monofásico
Circuito de Steinmetz
220 (230)V - 277V (50 + 60Hz)

Modo trifásico
Circuito triangular Δ
220V - 290V (50Hz)
220V - 332V (60Hz)

Modo trifásico
Conexión en estrella
380V - 500V (50Hz)
380V - 575V (60Hz)



Transmisor incremental (IG1, IG2 e IG4)

Las aplicaciones de accionamiento modernas requieren a menudo una inversión de la velocidad. Para ello se utilizan por lo general transmisores incrementales.

Los transmisores incrementales son transmisores electrónicos que se suministran con interfases industriales estándar y con distintas resoluciones.

En combinación con convertidores de frecuencia NORDAC se ofrecen soluciones para todo tipo de necesidades:

- Regulaciones de velocidad con amplio ámbito de ajuste
- Gran precisión de velocidad
- Regulaciones de sincronismo
- Regulaciones de posicionamiento
- Pares de fuerza de parada
- Elevadas reservas de sobrecarga

Montaje

Se pueden montar transmisores de rotación en motores a partir de los tamaños 63 hasta 225. (Tamaños 250-315 previa consulta). Los motores también pueden equiparse con ventilador propio o externo, con o sin freno. Los transmisores de rotación flotantes sobre eje hueco se protegen en Getriebebau NORD bajo la capota del ventilador, montados directamente en el extremo del eje del lado B del motor. Esto garantiza un acoplamiento seguro y sin torsiones del transmisor de rotación. La conexión eléctrica se realiza mediante un cable confeccionado de 1,5 m.

La conexión también puede efectuarse en una caja de bornes separada.

Opción: **IG1K**, **IG2K** o **IG4K** (con suplemento de precio)

	Tipo/Nº impulsos por giro		
	IG1 / 1024 IG2 / 2048 IG4 / 4096	IG11 / 1024 IG21 / 2048 IG41 / 4096	IG12 / 1024 IG22 / 2048 IG42 / 4096
Interfase	TTL / RS 442	TTL / RS 422	HTL simétrico
Tensión de servicio [V]	4...6	10...30	10...30
Frecuencia de salida máxima [kHz]	300		
Velocidad de servicio máxima [min ⁻¹]	12000		
Temperatura ambiente [°C]	-40...+70		
Tipo de protección	IP65		
Consumo máximo de corriente [mA]	150		

Los motores NORD pueden suministrarse además con los siguientes sistemas de transmisores:

Transmisor de valor absoluto (AG)

Para su montaje en motores NORD está disponible el siguiente transmisor de valor absoluto.

Tipo: **CH 58 Multiturn**

- Resolución programable, máx. 8192 pasos por revolución, 4096 revoluciones
- Interfases: SSI, SSI con pista incremental, Profibus
- Técnica de conexión con salida de cables, conexión de bus de campo radial con 3x racor atornillado para cables
- Suministro: 24V

A partir del tamaño 80, el transmisor de valor absoluto se monta debajo de la capota del ventilador con conexión de campo fuera de la capota.

(Tamaños 250 - 315 previa consulta)

Montaje de transmisores de valor absoluto de otros proveedores previa consulta.

Cojinete sensible (SL)

Si se solicita, los motores NORD de los tamaños 63 a 132 se entregan en el modelo con cojinete sensible (SL). La señal de salida del sensor está compuesta por dos señales de onda cuadrada con desplazamiento de fases de 90° y que permiten determinar el sentido de giro. La cantidad de los impulsos depende del tamaño del cojinete y asciende a 32, 48, 64 ó 80 impulsos.

Resólver (RE)

En motores NORD se pueden montar resólveres: consúltenos.



Acuerdo CEMEP **EFF 1** **EFF 2**

Motores de bajo consumo NORD

Acuerdo CEMEP, clases de eficiencia EFF1 a EFF3 (válidas para motores trifásicos en cortocircuito de 2 y 4 polos, cerrados, con refrigeración propia, con potencias normalizadas IEC de 1,1 kW a 90 kW, funcionamiento S1, 230/400V y 400/690V a 50Hz)

Los motores estándar NORD se incluyen en la clase de eficiencia EFF2.

También hay disponibles motores trifásicos NORD de la clase de eficiencia EFF1.

En el tamaño 112 MH/4, las dimensiones de los motores indicadas en el catálogo se incrementan 25 mm.

EPACT / CSA

También se suministran motores de bajo consumo para el mercado americano (EE.UU. y Canadá).

Motores monofásicos NORD

EAR1, EHB1 (solo 50Hz)

La serie EAR1, EHB1 sustituye a la afamada serie EAR, EHB. Se caracteriza por mayores pares de inversión, ámbito de tensión 220-240V (y además según la norma EN60034 +/-5%) y por tanto una mayor seguridad de funcionamiento.

ECR (60Hz)

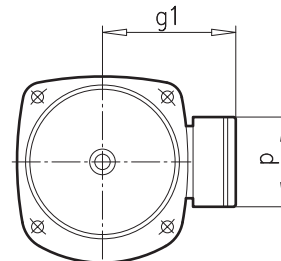
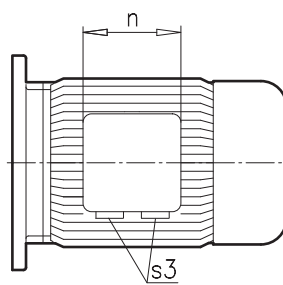
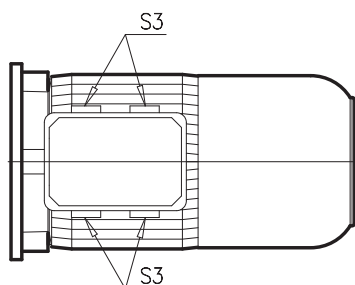
La serie ECR está prevista para el exigente funcionamiento en redes de 60Hz con 115V o 230V. El ámbito de tensión permitido asciende a 115/230V +/-10% sin tolerancia adicional. En caso de llegar al límite de tolerancia de tensión, estos motores pueden sobrecargarse de forma constante un 15%. (SF 1.15).

EST

Solución económica en circuito Steinmetz para aplicaciones sencillas.

Entradas de cables

63 - 132 BRE



	S3	S3 (BRE)	S3 (EKK)
63 S/L	2x M20 x 1,5	4x M20 x 1,5	2x M16 x 1,5
71 S/L	2x M20 x 1,5	4x M20 x 1,5	2x M16 x 1,5
80 S/L	2x M25 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
90 S/L	2x M25 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
100 L	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
112 M	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
132 S/M	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M25 x 1,5
160 M/L	2x M40 x 1,5	2x M40 x 1,5	--
180 MX/LX	2x M40 x 1,5	2x M40 x 1,5	--
200 L	2x M50 x 1,5	2x M50 x 1,5	--
225 S/M	2x M50 x 1,5	2x M50 x 1,5	--
250 M	2x M63 x 1,5	2x M63 x 1,5	--
280 S/M	2x M63 x 1,5	2x M63 x 1,5	--
315 S/M/L	2x M63 x 1,5	--	--



1500 min ⁻¹ 50 Hz				230/400V & 400/690V - S1										EFF2	
	P _N	n _N	I _N	I _N	cos φ	η(4/4xP _N)	η(3/4xP _N)		M _N	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	L _{PA}	L _{WA}	J
	[kW]	[min ⁻¹]	(230/400V) [A]	(400/690V) [A]		[%]	[%]		[Nm]				dB(A)	dB(A)	[kgm ²]
63S/4	0,12	1335	0,95 / 0,55		0,64	49,9	*	*	0,86	2,7	2,7	2,9	44	52	0,00021
63L/4	0,18	1360	1,18 / 0,68		0,64	56,2	*	*	1,26	2,5	2,6	3,3	44	52	0,00028
71S/4	0,25	1380	1,32 / 0,76		0,77	61,6	*	*	1,73	2,2	2,1	3,3	49	57	0,00072
71L/4	0,37	1380	1,89 / 1,09		0,71	64,4	*	*	2,56	2,3	2,5	4,2	49	57	0,00086
80S/4	0,55	1375	2,63 / 1,52		0,73	71,5	*	*	3,82	1,9	2,0	3,3	51	59	0,00109
80L/4	0,75	1375	3,64 / 2,10		0,74	69,6	*	*	5,21	2,0	2,1	3,5	51	59	0,00145
90S/4	1,10	1395	4,87 / 2,81		0,74	76,2	75,9	EFF2	7,53	2,3	2,6	4,4	53	61	0,00235
90L/4	1,50	1395	6,15 / 3,55		0,78	78,5	78,2	EFF2	10,3	2,3	2,6	4,8	53	61	0,00313
100L/4	2,20	1440	9,04 / 5,22		0,74	81,1	81,1	EFF2	14,6	2,3	3,0	5,1	56	64	0,0045
100LA/4	3,00	1415		6,54 / 3,78	0,80	82,6	82,4	EFF2	20,2	2,5	2,9	5,4	56	64	0,006
112M/4	4,00	1445		8,30 / 4,79	0,80	86,0	84,0	EFF2	26,4	2,3	2,8	5,3	58,	66	0,011
132S/4	5,50	1445		11,4 / 6,56	0,81	85,8	85,4	EFF2	36,5	2,1	2,7	5,5	64	72	0,024
132M/4	7,50	1445		14,8 / 8,55	0,84	87,0	86,0	EFF2	49,6	2,5	2,8	5,5	64	72	0,032
132MA/4	9,20	1450		18,8 / 10,9	0,80	87,4	*	*	60,6	2,6	3,1	6,0	64	72	0,035
160M/4	11,0	1460		22,0 / 12,7	0,81	89,0	89,0	EFF2	72,0	2,3	2,7	6,5	67	75	0,061
160L/4	15,0	1460		28,8 / 16,6	0,84	89,9	90,0	EFF2	98,1	2,7	3,1	6,7	67	75	0,082
180MX/4	18,5	1460		35,7 / 20,6	0,82	90,7	90,7	EFF2	121	3,1	3,1	7,1	67	75	0,095
180LX/4	22,0	1460		43,4 / 25,0	0,82	90,9	90,7	EFF2	144	3,1	3,1	6,9	67	75	0,115
200L/4	30,0	1465		55,0 / 32,0	0,86	91,8	91,8	EFF2	196	2,6	3,2	7,0	65	78	0,240
225S/4	37,0	1470		66,0 / 38,0	0,87	92,9	92,9	EFF2	240	2,8	3,2	7,0	65	78	0,320
225M/4	45,0	1470		80,0 / 46,0	0,87	93,4	93,4	EFF2	292	2,8	3,3	7,7	65	78	0,360
250M/4	55,0	1480		100 / 58,0	0,85	93,5	93,8	EFF2	355	2,4	2,8	6,1	67	80	0,690
280S/4	75,0	1485		136 / 79,0	0,85	94,2	94,1	EFF2	482	2,5	3,0	7,1	70	83	1,20
280M/4	90,0	1485		160 / 92,0	0,86	94,6	94,6	EFF2	579	2,5	3,0	7,4	70	83	1,40
315S/4	110	1488		198 / 114	0,85	94,6	*	*	706	2,5	2,8	6,4	70	83	1,90
315M/4	132	1488		235 / 136	0,85	95,2	*	*	847	2,7	2,9	6,8	70	83	2,30
315MA/4	160	1486		280 / 162	0,86	95,7	*	*	1028	2,7	2,8	6,8	70	83	2,90
315L/4	200	1486		340 / 196	0,88	95,9	*	*	1285	2,6	2,8	6,5	70	83	3,50



**1500 / 1800 min⁻¹
50 / 60 Hz**

S1

	50 Hz						60 Hz				
	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	230/400V I _N [A]	400/690V I _N [A]	380V I _N [A]	420V I _N [A]	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	440V I _N [A]	460V I _N [A]	480V I _N [A]
63S/4	0,12	1335	0,95 / 0,55	0,55 / 0,32	0,53	0,63	0,14	1635	0,50	0,54	0,57
63L/4	0,18	1360	1,18 / 0,68	0,68 / 0,39	0,65	0,75	0,21	1660	0,63	0,65	0,71
71S/4	0,25	1380	1,32 / 0,76	0,76 / 0,44	0,76	0,76	0,29	1655	0,76	0,76	0,76
71L/4	0,37	1380	1,89 / 1,09	1,09 / 0,63	1,07	1,12	0,43	1680	1,05	1,05	1,08
80S/4	0,55	1375	2,63 / 1,52	1,52 / 0,88	1,52	1,54	0,63	1650	1,50	1,50	1,52
80L/4	0,75	1375	3,64 / 2,10	2,10 / 1,22	1,95	2,2	0,86	1650	2,00	2,10	2,20
90S/4	1,10	1395	4,87 / 2,81	2,81 / 1,63	2,80	2,90	1,27	1675	2,85	2,78	2,81
90L/4	1,50	1395	6,15 / 3,55	3,55 / 2,05	3,50	3,50	1,73	1675	3,65	3,55	3,50
100L/4	2,20	1440	9,04 / 5,22	5,22 / 3,00	5,20	5,60	2,55	1725	5,20	5,20	5,35
100LA/4	3,00	1415	11,3 / 6,54	6,54 / 3,78	6,35	6,82	3,45	1700	6,73	6,35	6,54
112M/4	4,00	1445	14,4 / 8,3	8,30 / 4,79	8,60	7,75	4,60	1735	8,70	8,60	8,30
132S/4	5,50	1445	19,7 / 11,4	11,4 / 6,56	11,8	11,9	6,30	1730	11,8	10,9	11,7
132M/4	7,50	1445	25,6 / 14,8	14,8 / 8,55	15,3	14,2	8,60	1735	15,3	14,6	14,8
132MA/4	9,20	1450	32,6 / 18,8	18,8 / 10,9	19,1	18,9	10,6	1745	18,7	18,1	18,1
160M/4	11,0	1460	38,0 / 22,0	22,0 / 12,7	22,8	22,2	12,6	1760	22,3	22,0	21,6
160L/4	15,0	1460	49,9 / 28,8	28,8 / 16,6	29,8	28,3	17,3	1760	29,8	28,8	28,3
180MX/4	18,5	1460	61,8 / 35,7	35,7 / 20,6	36,6	35,7	21,3	1760	35,8	35,1	34,4
180LX/4	22,0	1460	75,0 / 43,4	43,4 / 25,0	44,1	43,1	25,3	1760	42,8	41,2	41,5
200L/4	30,0	1465	95 / 55	55 / 32	57	54	34,5	1760	57	55	54
225S/4	37,0	1470	114 / 66	66 / 38	69	64	42,5	1770	69	66	64
225M/4	45,0	1470	139 / 80	80 / 46	84	78	52	1770	83	80	78
250M/4	55,0	1480	173 / 100	100 / 58	104	98	63	1780	104	99	97
280S/4	75,0	1485	236 / 136	136 / 79	144	132	86	1785	136	132	130
280M/4	90,0	1485	277 / 160	160 / 92	168	156	104	1785	166	158	154
315S/4	110	1488	—	198 / 114	205	194	127	1786	205	198	194
315M/4	132	1488	—	235 / 136	245	230	152	1788	245	235	230
315MA/4	160	1486	—	280 / 162	295	275	184	1786	295	275	270
315L/4	200	1486	—	340 / 196	360	330	230	1786	360	340	330



1000 min ⁻¹ 50 HZ		230/400V & 400/690V - S1									
	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N 230/400V I _N [A]	I _N 400/690V I _N [A]	cos φ	η [%]	M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
63S/6	0,09	850	0,85/0,49		0,67	39,6	1,01	2,00	2,00	1,8	0,00028
63L/6	0,12	865	1,13/0,65		0,62	42,8	1,32	2,10	2,10	1,9	0,00035
71S/6	0,18	910	1,23/0,71		0,67	54,0	1,89	2,20	2,30	2,8	0,00091
71L/6	0,25	920	1,59/0,92		0,67	58,5	2,60	2,50	2,60	3,2	0,0012
80S/6	0,37	930	2,11/1,22		0,70	62,5	3,80	2,40	2,60	3,7	0,0022
80L/6	0,55	920	2,67/1,54		0,74	69,7	5,71	1,85	2,05	3,3	0,0028
90S/6	0,75	915	3,85/2,22		0,73	66,8	7,83	2,20	2,40	3,8	0,0037
90L/6	1,10	910	5,14/2,97		0,77	69,4	11,5	1,90	2,20	3,6	0,005
100L/6	1,50	940	6,63/3,83		0,74	76,4	15,2	2,40	2,66	4,6	0,010
112M/6	2,20	950	9,30/5,40		0,73	80,5	22,1	1,60	2,40	4,6	0,018
132S/6	3,00	965		7,30/4,22	0,72	82,4	29,7	1,55	1,90	3,2	0,031
132M/6	4,00	960		9,10/5,30	0,76	93,6	39,8	1,45	1,90	3,2	0,038
132MA/6	5,50	945		12,4/7,16	0,76	84,3	55,6	1,45	1,90	3,7	0,045

1500 / 3000 min ⁻¹ 50 HZ		400V Δ / YY - S1								
	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N (400V) [A]	cos φ	η [%]	M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
71S/4-2	0,21	1410	0,66	0,73	63,2	1,42	2,14	2,32	2,32	0,00072
	0,28	2780	0,80	0,86	58,6	0,96	2,46	2,70	2,70	
71L/4-2	0,30	1385	0,98	0,75	59,2	2,07	2,08	2,13	2,13	0,00086
	0,45	2715	1,30	0,88	56,7	1,58	1,57	1,86	1,86	
80S/4-2	0,48	1390	1,30	0,77	68,9	3,30	1,70	1,82	1,82	0,00109
	0,60	2785	1,66	0,82	63,9	2,06	1,81	2,04	2,04	
80L/4-2	0,70	1355	1,84	0,79	69,9	4,93	1,64	1,74	1,74	0,00145
	0,85	2770	2,34	0,80	65,5	2,93	2,02	2,05	2,05	
90S/4-2	1,10	1400	2,68	0,84	70,8	7,50	1,55	2,08	2,08	0,00235
	1,40	2780	3,50	0,88	66,0	4,81	1,62	2,08	2,08	
90L/4-2	1,50	1380	3,50	0,81	76,0	10,38	2,01	2,14	2,14	0,00313
	1,90	2775	4,70	0,82	70,8	6,54	2,32	2,29	2,29	
100L/4-2	2,00	1400	4,60	0,75	83,7	13,64	1,74	2,04	2,04	0,0045
	2,40	2380	5,50	0,85	74,1	8,10	2,04	2,17	2,17	
100LA/4-2	2,60	1380	5,62	0,87	76,4	17,99	1,77	2,06	2,06	0,0060
	3,10	2825	6,71	0,88	76,0	10,48	2,10	2,24	2,24	
112M/4-2	3,70	1435	7,90	0,84	80,2	24,62	1,95	2,60	2,60	0,0110
	4,40	2905	9,60	0,83	80,0	14,46	2,42	3,04	3,04	
132S/4-2	4,70	1465	9,30	0,84	87,4	30,64	1,93	2,48	2,48	0,0233
	5,90	2905	12,0	0,88	80,3	19,39	2,30	2,68	2,68	
132M/4-2	6,50	1450	13,0	0,83	87,0	42,81	2,20	2,62	2,62	0,0317
	8,00	2915	18,0	0,79	81,2	26,21	2,56	2,90	2,90	
160M/4-2	9,30	1455	18,3	0,85	87,0	61,04	2,00	2,60	2,60	0,0430
	11,5	2930	23,4	0,89	80,0	37,48	1,80	2,40	2,40	
160L/4-2	13,0	1455	25,6	0,84	88,0	85,33	2,50	3,00	3,00	0,06
	17,0	2930	32	0,88	87,0	55,41	2,80	3,00	3,00	
180M/4-2	15,0	1470	29,0	0,83	90,0	97,45	2,10	2,70	2,70	0,13
	18,0	2950	37,5	0,80	87,0	58,27	2,20	3,20	3,20	
180L/4-2	18,0	1465	34,5	0,84	90,0	117,34	2,00	2,60	2,60	0,15
	21,5	2950	42,0	0,85	87,0	69,60	2,20	3,10	3,10	
200L/4-2	26,0	1465	48,5	0,86	90,0	169,50	2,60	2,80	2,80	0,24
	31,0	2940	61,0	0,85	87,0	100,70	2,60	3,30	3,30	



750 / 3000 min ⁻¹ 50 Hz		400V Y / Y - S3-40% WU								
	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N (400V) [A]	cos φ	η [%]	M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
71S/8-2WU	0,045 0,220	645 2150	0,47 0,84	0,60 0,95	23,0 39,8	0,67 0,98	2,60 1,50	2,60 1,60	1,50 1,90	0,00072
71L/8-2WU	0,06 0,30	660 2290	0,57 0,92	0,61 0,96	24,9 49,0	0,87 1,25	2,76 1,30	3,00 1,76	1,58 2,39	0,00086
80S/8-2WU	0,10 0,45	660 2715	0,73 1,37	0,57 0,77	34,7 61,6	1,45 1,58	2,00 2,02	2,28 2,78	1,64 3,07	0,00109
80L/8-2WU	0,13 0,55	585 2620	0,74 1,47	0,70 0,90	36,2 60,0	2,12 2,00	1,41 2,10	1,46 2,05	1,62 3,33	0,00145
90S/8-2WU	0,20 0,80	660 2800	1,31 2,50	0,59 0,87	37,4 53,0	2,89 2,73	2,04 2,90	2,25 3,08	1,83 3,92	0,00235
90L/8-2WU	0,30 1,20	650 2825	1,66 3,17	0,59 0,79	44,2 69,2	4,41 4,06	1,66 2,27	1,88 2,81	1,87 4,16	0,00313
100L/8-2WU	0,40 1,60	670 2745	1,77 4,00	0,61 0,87	53,5 66,4	5,70 5,57	2,09 2,21	2,19 2,55	2,37 3,93	0,0045
100LA/8-2WU	0,55 2,20	630 2735	2,43 5,35	0,62 0,85	52,7 69,8	8,34 7,68	1,50 2,00	2,30 2,60	2,10 4,40	0,0060
112M/8-2WU	0,75 3,00	680 2865	3,15 6,94	0,56 0,83	61,4 75,2	10,5 10,0	2,20 2,69	2,33 3,45	2,51 5,95	0,0110
132S/8-2WU	1,00 4,00	685 2810	4,02 8,80	0,63 0,91	57,0 72,1	13,9 13,6	1,78 2,35	1,95 2,31	2,49 4,77	0,0240
132M/8-2WU	1,40 5,50	700 2830	5,26 10,7	0,61 0,93	63,0 79,8	19,1 18,6	1,90 2,28	2,31 2,49	2,83 5,31	0,0317
160M/8-2WU	1,90 7,50	705 2865	6,20 15,8	0,63 0,89	70,0 77,0	25,7 25,0	2,00 2,10	2,20 2,30	3,50 5,50	0,040
160L/8-2WU	2,50 10,0	710 2880	8,20 20,0	0,62 0,90	71,0 80,0	33,6 33,2	2,00 2,30	2,30 2,50	3,60 6,40	0,054

1500 min ⁻¹ 50 Hz		230/400V & 400/690V - S1									EFF1			
	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N (230/400V) [A]	I _N (400/690V) [A]	cos φ	η(4/4xP _N) [%]	η(3/4xP _N) [%]	M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	L _{PA} dB(A)	L _{WA} dB(A)	J [kgm ²]
90SH/4	1,1	1430	4,35 / 2,51		0,75	84,0	85,1	7,35	2,8	3,1	5,2	53,2	61,2	0,00344
90LH/4	1,5	1435	6,22 / 3,59		0,71	85,0	85,3	9,98	3,6	3,7	5,6	53,2	61,2	0,00391
100LH/4	2,2	1465	8,45 / 4,88		0,74	87,5	87,9	14,34	3,3	4,0	6,9	55,7	63,8	0,0075
112SH/4	3,0	1460		6,70 / 3,87	0,72	87,4	90,0	19,62	3,3	4,2	7,2	58,2	66,2	0,0119
112MH/4*	4,0	1455		8,90 / 5,10	0,74	88,3	90,2	26,25	3,3	4,0	6,9	58,2	66,2	0,0128
132SH/4	5,5	1450		10,6 / 6,14	0,87	89,2	89,7	36,20	2,1	2,8	6,2	64,3	72,5	0,0317
132MH/4	7,5	1470		15,5 / 8,95	0,77	90,8	91,0	48,72	2,9	3,5	6,6	64,3	72,5	0,0354
160MH/4	11,0	1475		20,5 / 11,9	0,82	91,9	92,5	71,20	3,7	3,8	8,6	66,6	74,9	0,0953
160LH/4	15,0	1475		28,8 / 16,6	0,81	92,4	92,9	97,10	3,8	3,8	6,9	66,6	74,9	0,115
180MH/4	18,5	1465		34,5 / 19,9	0,84	92,5	93,0	121	2,5	3,2	7,0	63	76	0,15
180LH/4	22,0	1465		40,5 / 23,4	0,84	93,0	93,4	143	2,6	3,4	7,3	63	76	0,19
200LH/4	30,0	1465		53,0 / 30,6	0,87	93,5	94,0	196	2,6	3,2	7,0	65	78	0,32
225SH/4	37,0	1480		67 / 39	0,85	94,0	94,4	239	2,7	3,0	6,8	60	73	0,40
225MH/4	45,0	1480		81 / 47	0,85	94,5	94,7	290	2,8	3,0	6,9	60	73	0,49
250MH/4	55,0	1485		96 / 55	0,87	95,1	95,3	354	2,6	3,0	7,5	65	78	0,86
280SH/4	75,0	1485		130 / 75	0,87	95,1	95,2	482	2,5	2,9	6,8	67	80	1,4
280MH/4	90,0	1486		158 / 91	0,86	95,4	95,5	578	2,7	3,1	7,5	67	80	1,7

* ⇔ F12



EAR1

1500 min ⁻¹ 50 Hz									1 ~ 230 V - S1									
	P _N	n _N	I _N	cos φ	M _N	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N										
	[kW]	[min ⁻¹]	[A]		[Nm]													
63 L/4 EAR1	0,12	1405	1,22	0,95	0,81	2,30	2,32	3,20										
63 LA/4 EAR1	0,18	1405	1,71	0,91	1,23	2,44	2,14	3,30										
71 L/4 EAR1	0,25	1430	1,96	0,95	1,66	2,10	2,19	4,10										
71 LA/4 EAR1	0,37	1425	2,90	0,90	2,49	2,12	2,19	4,57										
80 L/4 EAR1	0,55	1440	3,87	0,90	3,67	2,07	2,16	4,27										
80 LA/4 EAR1	0,75	1435	5,10	0,90	4,97	2,20	1,93	4,29										
90 L/4 EAR1	1,10	1445	7,54	0,87	7,27	2,20	2,03	4,83										
90 LB/4 EAR1	1,50	1425	9,02	0,94	9,99	2,20	1,90	5,25										

EHB1

1500 min ⁻¹ 50 Hz									1 ~ 230 V - S1									
	P _N	n _N	I _N	cos φ	M _N	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J									
	[kW]	[min ⁻¹]	[A]		[Nm]				[kgm ²]									
63 L/4 EHB1	0,12	1405	1,22	0,96	0,81	0,90	2,32	2,46	0,00028									
63 LA/4 EHB1	0,18	1405	1,71	0,91	1,23	0,98	2,14	2,60	0,00035									
71 L/4 EHB1	0,25	1430	1,96	0,95	1,66	0,60	2,19	3,36	0,00086									
71 LA/4 EHB1	0,37	1425	2,90	0,90	2,49	0,68	2,19	3,48	0,00115									
80 L/4 EHB1	0,55	1440	3,87	0,90	3,67	0,33	2,16	3,86	0,00145									
80 LA/4 EHB1	0,75	1435	5,10	0,90	4,97	0,38	1,93	3,52	0,00195									
90 L/4 EHB1	1,10	1445	7,54	0,87	7,27	0,21	2,03	4,22	0,00313									
90 LB/4 EHB1	1,50	1425	9,02	0,94	9,99	0,32	1,90	4,04	0,00391									

EST

EST

1500 min ⁻¹ 50 Hz									1800 min ⁻¹ 60 Hz									
1 ~ 230 V - S1									1 ~ 230 V - S1									
	P _N	n _N	I _N	cos φ	M _N	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N		P _N	n _N	I _N	cos φ	M _N	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J
	[kW]	[min ⁻¹]	[A]		[Nm]					[kW]	[min ⁻¹]	[A]		[Nm]				[kgm ²]
63 S/4 EST	0,09	1390	0,97	0,98	0,62	0,81	1,94	1,6	0,0002	0,09	1665	0,96	0,98	0,52	0,85	1,88	1,8	0,0002
63 L/4 EST	0,12	1405	1,19	0,98	0,82	0,74	2,20	1,9	0,0003	0,12	1695	1,20	0,98	0,62	0,81	1,96	1,9	0,0003
71 S/4 EST	0,18	1425	1,54	0,98	1,21	0,66	1,98	2,5	0,0007	0,18	1710	1,63	0,98	1,00	0,60	2,10	2,1	0,0007
71 L/4 EST	0,25	1420	1,94	0,98	1,68	0,54	1,85	2,7	0,0009	0,25	1700	2,09	0,98	1,40	0,57	1,79	2,3	0,0009
80 S/4 EST	0,37	1425	2,62	0,96	2,48	0,44	1,50	2,6	0,0011	0,37	1720	2,38	0,98	2,05	0,20	1,30	2,4	0,0011
80 L/4 EST	0,55	1420	3,60	0,96	3,70	0,46	1,30	2,6	0,0001	0,55	1700	3,49	0,98	3,09	0,26	1,30	2,2	0,0001
90 S/4 EST	0,75	1435	4,60	0,96	4,99	0,40	1,64	3,6	0,0024	0,75	1730	4,62	0,98	4,14	0,38	1,50	3,1	0,0024
90 L/4 EST	1,10	1435	6,46	0,96	7,32	0,27	1,55	3,4	0,0031	1,10	1725	6,31	0,98	6,09	0,13	1,40	3,2	0,0031



ECR

**1800 min⁻¹
60 Hz**

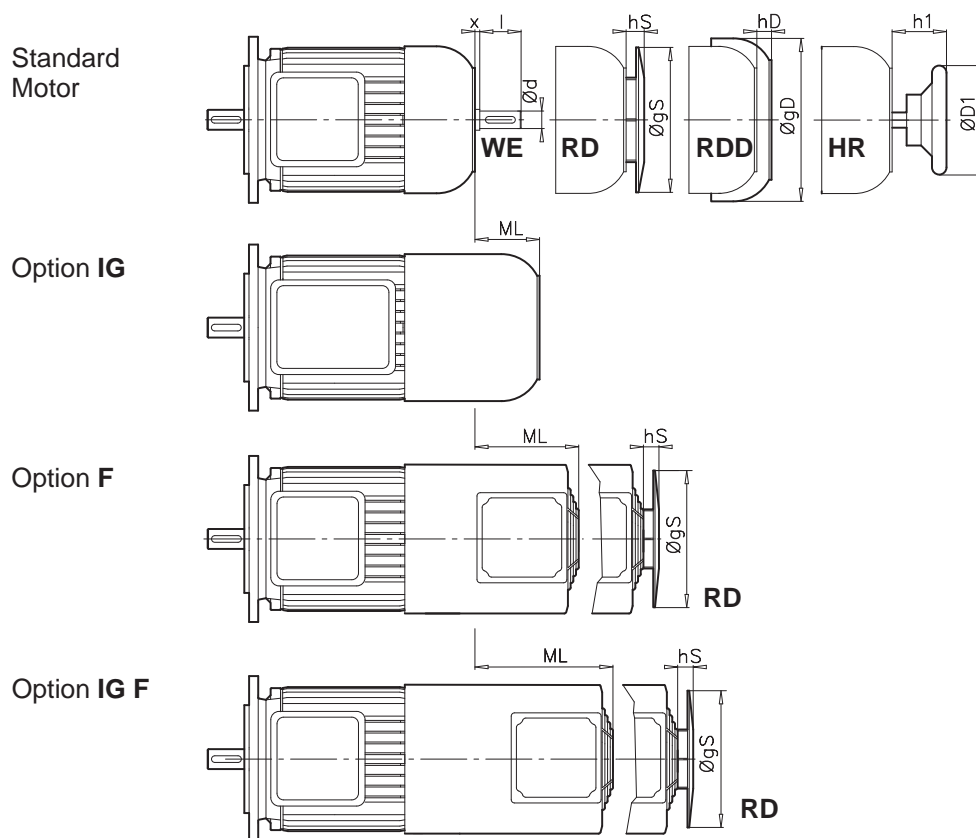
1 ~ 115 / 230 V - S1

	P _N		SF	n _N		I _N		cos φ	
	[kW]	[HP]		(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)
63LA/4 ECR	0,12	0,16	1,35	1740	1740	3,30	1,57	0,66	0,70
71L/4 ECR	0,18	0,25	1,35	1760	1750	3,46	1,89	0,89	0,92
71LA/4 ECR	0,25	0,33	1,35	1750	1750	5,40	2,65	0,69	0,71
80L/4 ECR	0,37	0,50	1,35	1765	1765	6,55	3,40	0,80	0,79
80LA/4 ECR	0,55	0,75	1,35	1760	1760	9,40	4,70	0,71	0,72
90L/4 ECR	0,75	1,00	1,35	1770	1770	11,85	5,94	0,79	0,78
90LB/4 ECR	1,10	1,50	1,35	1765	1760	15,25	7,62	0,85	0,84
90LX/4 ECR	1,50	2,00	1,35	1745	1735	20,30	10,40	0,86	0,83

**1800 min⁻¹
60 Hz**

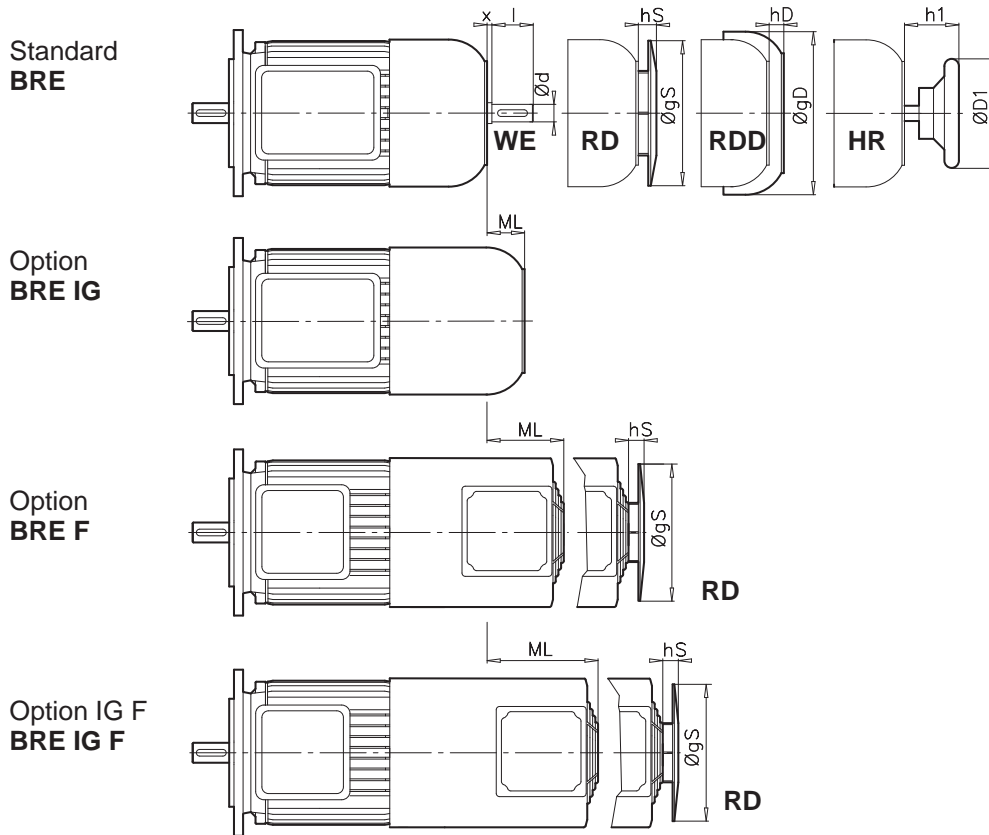
1 ~ 115 / 230 V - S1

	M _N		M _A /M _N		M _K /M _N		I _A /I _N		J kgm ²
	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	
63 LA/4 ECR	0,66	0,66	2,50	2,50	3,48	3,64	3,40	3,60	0,00035
71L/4 ECR	1,00	1,02	2,10	2,40	3,30	3,27	4,50	5,20	0,00086
71LA/4 ECR	1,40	1,40	2,10	2,20	3,00	2,90	4,50	4,70	0,00115
80L/4 ECR	2,01	2,01	2,40	2,19	3,38	3,28	5,57	5,68	0,00145
80LA/4 ECR	3,00	3,00	2,55	2,70	2,90	2,83	5,13	5,17	0,00195
90L/4 ECR	4,10	4,10	2,30	2,27	2,90	3,10	6,30	6,80	0,00313
90LB/4 ECR	6,00	6,00	2,00	2,08	2,76	2,87	5,73	6,50	0,00391
90LX/4 ECR	8,20	8,20	1,70	1,45	2,30	2,30	5,40	5,20	0,00391



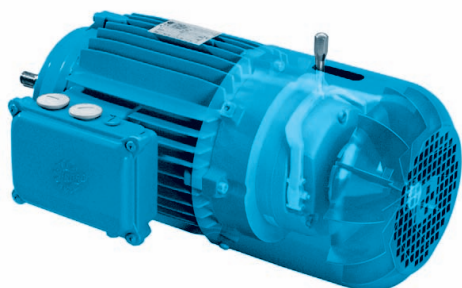
Standard Motor	WE			RD		RDD		HR		IG	F	IG F	FRD / IG F RD	
	d	l	x	gS	hS	gD	hD	D1	h1	ML	ML	ML	gS	hS
63 S/L	11	23	0	123	12	153	27	100	39	56	88	158	133	37
71 S/L	11	23	1	138	12	169	24	100	40	56	89	144	150	37
80 S/L	14	30	3	156	16	183	31	100	49	61	90	140	170	40
90 S/L	19	40	7	176	16	201	31	160	67	72	104	149	188	30
100 L	24	50	6	194	16	225	28	160	75	69	95	155	210	28
112 M	24	50	4	218	16	265	38	160	74	68	99	149	249	33
132 S/M	32	80	18	257	18	318	41	200	116	63	115	155	300	25
160 M/L	38	80	23	250	53	367	45	250	120	75	165	176	338	32
180 MX/LX	*			340	80	403	70	*		105	149	199	338	32
200 L	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
225 S	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
225 M	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
250 M	60	140	5	470	100	570	82	-	-	*	135	*	*	*
280 S	65	140	5	525	110	625	82	-	-	*	160	*	*	*
280 M	65	140	5	525	110	625	82	-	-	*	160	*	*	*
315 S	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*
315 M	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*
315 L	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*

* auf Anfrage / on request / sur demande



Bremsmotor BRE	WE			RD		RDD		HR		IG	F	IG F	F RD / IG F RD	
	d	l	x	gS	hS	gD	hD	D1	h1	ML	ML	ML	gS	hS
63 S/L	11	23	3,5	123	12	153	26	100	43	62	90	125	133	37
71 S/L	11	23	3,5	138	12	169	24	100	43	74	94	139	150	37
80 S/L	14	30	4	156	16	183	31	100	50	56	89	139	170	40
90 S/L	14	30	8	176	16	201	31	160	68	70	100	145	188	30
100 L	24	50	10	194	16	225	22	160	78	71	105	140	210	28
112 M	24	50	7	218	16	265	38	160	77	64	105	140	249	33
132 S/M	32	80	10	257	18	320	41	200	108	65	125	155	300	25
160 M/L	38	80	19	310	19	367	45	250	116	39	130	165	338	32
180 MX/LX	*			348	19	403	70	*		50	145	215	338	32
200 L	55	110	17	385	40	450	82	–	–	150	140	215	338	32
225 S	55	110	17	385	40	450	82	–	–	207	140	215	338	32
225 M	55	110	17	385	40	450	82	–	–	207	140	215	338	32
250 M	48	110	5	470	100	570	82	–	–	*	135	*	*	*
280 S	48	110	5	525	110	625	82	–	–	*	160	*	*	*
280 M	48	110	5	525	110	625	82	–	–	*	160	*	*	*
315 S	*													
315 M	*													
315 L	*													

* auf Anfrage / on request / sur demande



EXPLICACIONES TÉCNICAS

Descripción	G2
Nomenclatura de tipo de freno	G3
Opciones	G3
Nomenclatura de tipo de rectificador	G3
Tipos de protección	G4
Dibujos seccionales	G4
Pares de freno	G4-G6
Ajuste del par de freno	G6

MODELO ELÉCTRICO

Descripción del modelo eléctrico	G6
Respuesta de los frenos	G7
Hoja de latón	G7
Anulación del efecto del freno	G7
Relé	G8
Resistencias de caldeo	G8
Microconector	G8
Datos técnicos de los rectificadores de freno NORD	G9
Tensión de conexión de los frenos	G10
Tiempos de respuesta de los frenos	G11

MODELOS ESPECIALES

Freno para teatros	G12
------------------------------	-----

SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS FRENOS

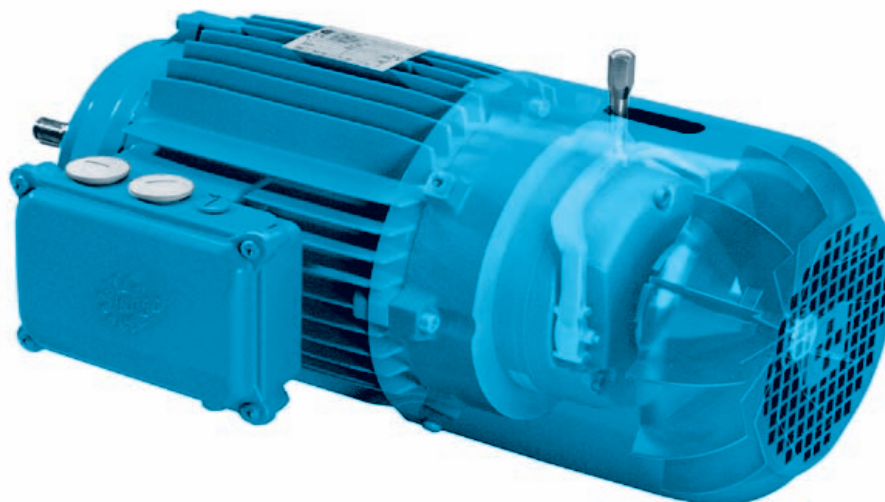
Fórmulas para el dimensionamiento	G13
Definición de los símbolos	G13

DATOS TÉCNICOS DE LOS FRENOS

Tabla de los datos de frenado	G14
---	-----

VARIANTES DE CONEXIÓN DE MOTORES DE FRENO

Esquemas de conexiones	G15-G18
----------------------------------	---------



Motores de freno NORD

Equipados con frenos de muelles accionados por corriente continua. Los frenos evitan los movimientos rotativos accidentales en máquinas (como los frenos de parada) o detienen esos movimientos rotativos (como los frenos de trabajo o de parada de emergencia).

Medio ambiente

Los discos de los frenos no contienen amianto.

Seguridad

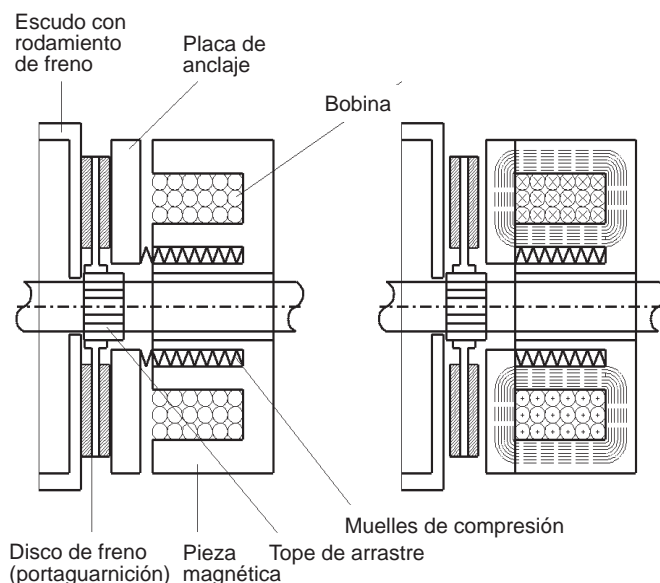
El efecto del freno se activa al interrumpir la corriente (principio de corriente de reposo).

Principio de corriente de reposo

Entre el escudo con rodamiento del freno y la placa de anclaje se encuentra el disco de freno. El disco de freno sujeta a ambos lados la guarnición del freno. Mediante el tope de arrastre, el disco de freno transmite el par de freno al eje motor. El disco de freno se puede desplazar axialmente sobre el tope de arrastre. Mediante la fuerza de muelle, la placa de anclaje presiona el disco de freno contra el escudo con rodamiento de freno. El rozamiento entre la placa de anclaje y la guarnición de freno, así como entre el escudo con rodamiento y la guarnición, genera el par de freno. El freno se desbloquea mediante un electroimán (pieza magnética).

Tras activar la intensidad de excitación, el electroimán retira la placa de anclaje en contra de la fuerza de muelle algunas decenas de milímetros de la guarnición de freno, de forma que el disco de freno puede girar libremente. La interrupción de la corriente provoca el cese de la fuerza magnética de retrotracción, de modo que la fuerza de muelle prevalece de nuevo. De esta forma se fuerza la activación del efecto del freno.

Efecto de freno activado Freno desbloqueado



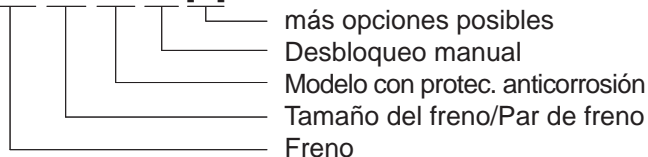
Principio de corriente de trabajo

Los frenos que se activan mediante la fuerza del electroimán se denominan frenos de corriente de trabajo. (Consultar)



Nomenclatura de tipo de freno

BRE 100 RG HL [...]

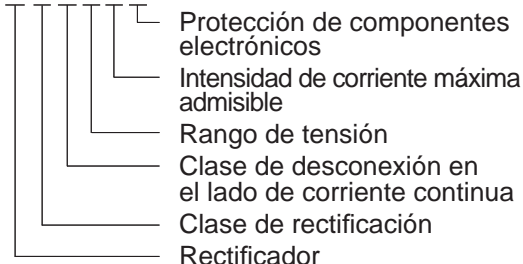


Ejemplo: **BRE 40 FHL SR**

Freno 40Nm con desbloqueo manual bloqueable, modelo antipolvo y anticorrosión.

Nomenclatura de tipo de rectificador de freno

Ejemplo **G H E 4 0 L**



Opciones

HL Desbloqueo manual

El efecto de un freno con desbloqueo manual puede anularse cuando no existe corriente sin que se requiera desmontaje. Para ello se tira de la palanca de desbloqueo manual en dirección hacia el ventilador. El retorno tiene lugar mediante la fuerza de muelle.

FHL Desbloqueo manual bloqueable

Los frenos con desbloqueo manual bloqueable, se mantienen desbloqueados gracias a un dispositivo adicional.

MIK Microconector

Para un sencillo control eléctrico de la holgura del freno, los frenos pueden suministrarse con microconectores integrados.

RG Modelo con protección anticorrosión

Escudo B pintado y disco de fricción anticorrosión

SR Modelo con protección contra el polvo y la corrosión

Como opción RG más anillo de protección contra el polvo

IR Relé

NRB1 Freno silencioso

Para reducir el ruido, los frenos pueden suministrarse con junta tórica entre la placa de anclaje y la pieza magnética.

NRB2 Freno silencioso

Los ruidos originados por oscilaciones de par en el modo convertidor o en motores monofásicos pueden reducirse eficazmente con juntas tóricas en el casquillo de arrastre.

DBR Modelo para teatros

También hay disponibles combinaciones de dos frenos en modelo silencioso que cumplen los requisitos de seguridad en el campo del teatro.

BRB Resistencias de caldeo del freno

(bobinado bifilar)

Aclaraciones

- posición: **G** - Rectificador
- posición: Clase de rectificación
H: Media onda (circuito unidireccional)
V: Onda completa (conexión de puente)
P: Empuje (onda completa brevemente, después media onda) puente rectificador rápido
- posición: Clase de desconexión en el lado de corriente continua
E: mediante contacto externo (protección)
U: mediante evaluación interna de la tensión
- posición: Ámbito de tensión
2: hasta 275V_{AC}
4: hasta 480V_{AC}
5: hasta 575V_{AC}
- posición: Intensidad de corriente máxima admisible
0: 0,5A (75°C)
1: 1,5A (75°C)
- posición: Protección de componentes electrónicos contra vibraciones y humedad
L - Capa de pintura
V - Sellado total

Variantes de conexión ver página G15

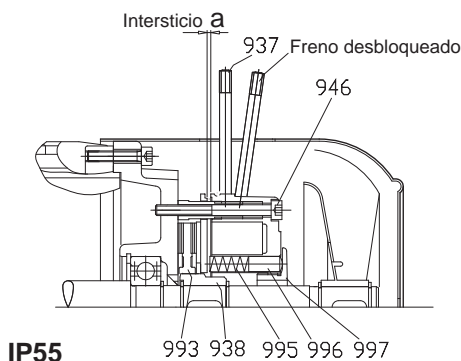


Protección contra corrosión, polvo, suciedad, humedad

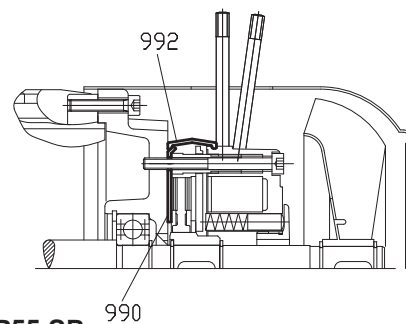
- 1) Disco de fricción anticorrosión (**Opción RG**)
(solo posible en tipo de protección IP55)
- 2) Anillo antipolvo (**Opción SR**) incl. disco de fricción anticorrosión
(solo posible en tipo de protección IP55)
- 3) Clase de protección **IP66**, tener en cuenta tipo de protección del motor: **consultar**
- 4) Tipo de protección IP67 (freno en agua de mar), tener en cuenta tipo de protección del motor: **consultar**.
- 5) Freno con bobinado bifilar, (opción BRB)
(resistencias de caldeo): **consultar**.

Dibujos seccionales

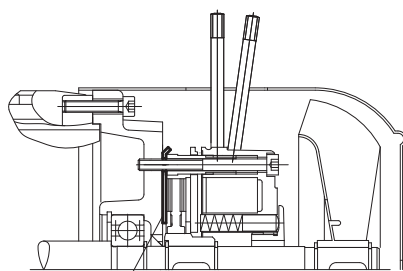
- 937 Desbloqueo manual
- 938 Arrastrador de freno
- 946 Tornillo de sujeción
- 971 Anillo tórico
- 990 Chapa de fricción
- 992 Anillo antipolvo
- 993 Disco del freno
- 995 Muelles de compresión
- 996 Pieza de presión
- 997 Anillo de ajuste 5-40 Nm
- 998 Casquillo para tope de junta
- 999 V-ring



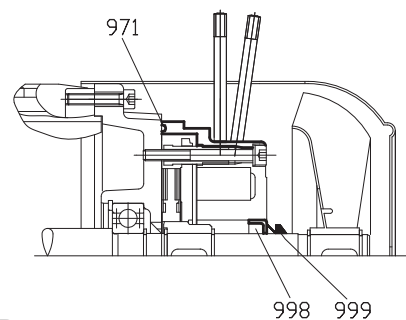
IP55



IP55 SR



IP55 RG



IP66

El par de freno (M_B)

El par de conexión como valor característico del par de freno se define conforme a la norma como el par originado con una velocidad de fricción media de las superficies de rozamiento de 1 m/s. (DIN VDE 0580/10.94, Directiva de Baja Tensión 72/23 CEE). Esta definición es válida en caso de frenos ya aclimatados. El par de freno efectivo no es idéntico al par de conexión, sino que debe considerarse un valor orientativo.

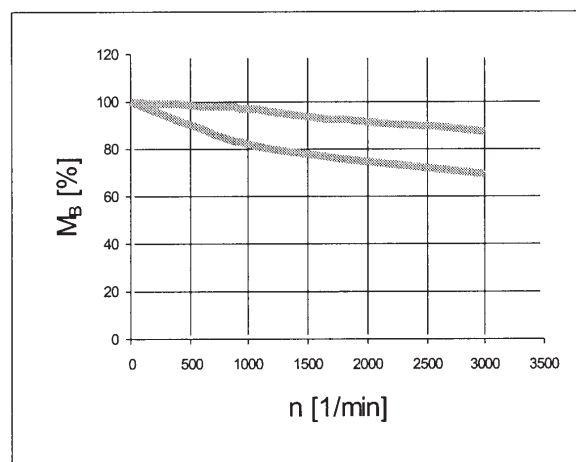
La magnitud del par de freno realmente efectivo depende de la temperatura, las revoluciones (velocidad de fricción), las condiciones ambientales (suciedad, humedad) y el desgaste. Esto debe tenerse en cuenta durante el proyecto.

⚠ El par de freno íntegro no se obtiene hasta después de una breve fase de rodaje.

Las superficies de rozamiento de los frenos deben estar secas.

No deben entrar en contacto en ningún caso con grasa o aceite. La grasa o el aceite sobre las superficies de rozamiento reducen extremadamente el par de freno.

Dependencia del par de frenado frente la velocidad



Valores medios entre ambas curvas características, curva característica superior – frenos pequeños (a partir de 5Nm)

curva característica inferior – frenos grandes (400...1200Nm)



Asignación estándar de frenos en motores de cuatro polos

Tamaño motor	M_B [Nm]										
	BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800	BRE 1200
63 S/L**	5	10 ^{*1)}									
71 S/L**	5	10*									
80 S**	5 ⁴⁾	10	20*								
80 L	5	10	20*								
90 S		10	20	40*							
90 L		10	20	40*							
100 L			20 ⁴⁾	40	60 ^{*1)}						
100 LA			20	40	60 ^{*1)}						
112 M			20	40	60						
132 S					60	100	150*				
132 M					60	100	150*				
132 MA					60	100	150*				
160 M						100	150	250			
160 L						100	150	250			
180 MX/LX							150	250			
200 L								250	400		
225 S/M									400	800 ^{*2)}	
250 M										800 ^{*2)}	
280 S/M										800 ^{*2)}	1200 ^{*3)}
Peso adicional [Kg]	2	3	5,5	7	10	16	22	32	50	80	100
J [10 ⁻³ kgm ²]	0,015	0,045	0,153	0,45	0,86	1,22	2,85	6,65	19,5	39	39

Pares de freno en negrita: Modelo estándar.

* IP66 imposible

** Frenos de parada económicos no ajustables del tipo BRH con pares bajos: consultar.

- 1) Desbloqueo manual imposible
- 2) Si se utiliza como freno de trabajo es imprescindible verificar el cálculo del trabajo de frenado.
- 3) Solo se permite la utilización como freno de parada con PARADA DE EMERGENCIA.
- 4) En caso de funcionamiento como freno de trabajo con gran frecuencia de arranque se recomienda utilizar el freno del tamaño siguiente con el par adecuado para la aplicación.



Los frenos BRE800 y BRE1200 solo pueden controlarse mediante puentes rectificadores rápidos (sobreexcitación). Es imprescindible tener en cuenta las intensidades nominales máximas permitidas de los rectificadores.

La elección de una combinación estándar motor-freno según la tabla anterior debe basarse en una cuidadosa planificación. El par de freno debe determinarse en cualquier caso en función de los requisitos de la aplicación.

En este sentido debe tenerse en cuenta que los motores de la misma clase de construcción pero con distinto número de polos desarrollan pares muy distintos, en especial los motores de cuatro polos frente a los motores de 8-2 polos. (Pares nominales, de apriete y de vuelco, ver tabla página F13-F18).

En el momento de dimensionar los accionamientos debe tomarse como orientación entre otras cosas tanto el par requerido por la aplicación como el par del motor. Por este motivo, en caso necesario el par de freno debe reducirse considerablemente (ver tabla página G6) para que al frenar grandes masas en movimiento no se produzca una sobrecarga del reductor (ver "Selección del tamaño del freno" página G13).

Freno de parada - Freno de trabajo - Freno de parada de emergencia

La diferenciación entre "freno de parada", "freno de trabajo" y "freno de parada de emergencia" viene dada por el tipo de aplicación. Un freno de parada tiene la misión de evitar que una fase de accionamiento en parada o casi en parada se ponga en movimiento.

Tan pronto como un freno debe realizar un trabajo de rozamiento considerable se considera freno de trabajo. Debe determinarse el correspondiente trabajo de rozamiento y la frecuencia de arranque y tenerlo en cuenta en el momento de seleccionar el freno (ver página G13, ver G14).

Para la función de parada de emergencia de un freno se cumple que es necesario frenar grandes masas de una vez y que la carga a la que es sometido el freno se corresponde con grandes energías. La selección del freno debe realizarse en este caso según el trabajo de rozamiento máximo permitido por cada frenada (ver G14).



Ajuste del par de freno

Si se desea, los frenos (no BRE1200) pueden suministrarse con pares de freno reducidos.

La reducción de los pares de freno se realiza retirando los muelles de compresión.

Girando el anillo de ajuste puede alcanzarse un ajuste más preciso de los pares de freno (solo BRE 5 a BRE 40).



Con pares de freno reducidos se modifican los tiempos de respuesta. (El desbloqueo es más rápido y el bloqueo más lento)

Cantidad de muelles	M_B [Nm]									
	BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800
8								250	400	800
7	5	10	20	40	60	100	150			
6								187	300	600
5	3,5	7	14	28	46	70	107			
4	3	6	12	23	34	57	85	125	200	400
3	2	4	8	17	26	42	65			

Reducción del par de freno mediante el anillo de ajuste		BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40
• según el reticulado del anillo de ajuste	[Nm]	0,2	0,2	0,3	1
• par de freno mínimo alcanzable	[Nm]	0,8	1,6	4,4	5

Desgaste

Los discos de los frenos están expuestos a un desgaste distinto en función de su utilización. Debido a la abrasión del material se reduce el grosor de los discos de freno y aumenta el intersticio.

Al alcanzar el intersticio máximo permitido, éste debe reajustarse. Al alcanzar el grosor mínimo permitido de los discos de freno, éstos deben cambiarse por unos nuevos. Los frenos BRE 800 y BRE 1200 tienen dos discos de freno cada uno.

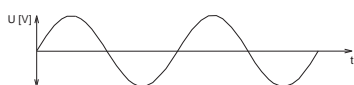
⚠ Conforme aumenta el intersticio se alargan los tiempos de actuación de freno.

Modelo eléctrico

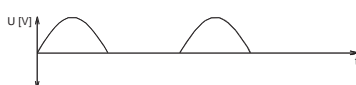
Los bobinados de los frenos están dimensionados para el funcionamiento continuo. Con tensión nominal, cuando se encuentran constantemente desbloqueados se calientan según la clase de aislamiento térmico 130(B) (incremento de temperatura $\leq 80K$). Los frenos se alimentan con corriente continua. Para ello se rectifica la corriente de la red de corriente alterna.

Hay disponibles rectificadores unidireccionales y de puente, así como puentes rectificadores rápidos, cuyo

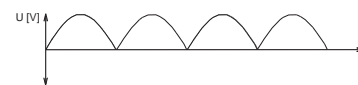
funcionamiento se explica en los siguientes puntos. La elección de los rectificadores debe realizarse según los requisitos de la aplicación. Como protección contra el enfriamiento de las guarniciones, los frenos pueden calentarse eléctricamente. Véase el capítulo "**Resistencias de caldeo de frenos mediante bobinados bifilares (opción BRB)**" (📖 G8/G9). **Se debe consultar.**



Forma sinusoidal de la tensión alterna



Forma de tensión en rectificadores unidireccionales
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$



Forma de tensión en rectificadores de puente
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$



Respuesta de los frenos

La formación del campo magnético para desbloquear el freno y su desaparición al bloquearlo requieren un determinado tiempo. Este retardo es a menudo inoportuno pero puede reducirse eficazmente adoptando medidas apropiadas.

Activación del efecto del freno (bloqueo)

Desconexión en el lado de corriente alterna (Rectificadores GVE, GHE, GPE)

- **Activación lenta del efecto del freno**

Si solo se separa de la red el lado de la corriente alterna de un rectificador de puente o unidireccional, por el rectificador sigue pasando corriente continua hasta que desaparece el campo magnético del freno.

Solo cuando el campo magnético cae hasta una dimensión mínima se bloquea el freno. El tiempo de desaparición del campo depende de la inductividad del freno y del valor de resistencia de su bobinado. En el estado de entrega, los bornes 3 y 4 del rectificador estándar están unidos mediante un puente cada uno.

Estos no pueden retirarse para la conexión en el lado de la corriente alterna.

Desconexión en el lado de la corriente continua (Rectificadores GVE, GHE, GPE)

- **Activación acelerada del efecto del freno**

El campo magnético de un freno se interrumpe rápidamente y el efecto de frenado se produce rápidamente cuando se produce la interrupción del flujo de corriente "en el lado de la corriente continua" entre el rectificador y el freno. Esta interrupción puede hacerse realidad mediante un contacto entre los bornes 3 y 4 de los rectificadores (ver también ejemplos de conexión). Este contacto debe ser apropiado para la conexión mediante corriente continua. En el estado de entrega, los bornes 3 y 4 de los rectificadores estándar están unidos por un puente cada uno.

Estos deben ser retirados para la conexión en el lado de corriente continua.

Subexcitación mediante puentes rectificadores rápidos (GPU20, GPE 20)

- **Activación más rápida del efecto del freno**

Si la reducción del tiempo de bloqueo mediante conexión en el lado de corriente continua no es suficiente se recomienda la subexcitación del freno con ayuda de un puente rectificador rápido. Tras desbloquear el freno, el puente rectificador rápido conmuta de rectificación de puente a rectificación unidireccional. De esta forma se reduce a la mitad su tensión de salida (DC) y la fuerza de la corriente (en estado eléctricamente desbloqueado, la tensión de alimentación del freno se reduce a aproximadamente el 30% de su valor de referencia sin que el freno se bloquee).

La energía del campo magnético se reduce a un cuarto con la mitad de la tensión en comparación con la energía a plena tensión (lo mismo es válido por lo demás incluso para el calentamiento de la bobina).

La desconexión se realiza a su vez en el lado de la corriente continua. Un campo magnético debilitado desaparece más rápidamente que un campo íntegro. En consecuencia, con un campo debilitado el freno se bloquea también más rápidamente que un freno con campo no debilitado.

En esta combinación de conexión no es posible un desbloqueo acelerado mediante sobreexcitación.


Lámina de latón

Otra posibilidad de activar lo más rápidamente posible el efecto de frenado se obtiene mediante la utilización de un freno con lámina de latón. La lámina de latón se encuentra entre la placa de anclaje y la pieza magnética del freno y tiene un grosor de 0,3 mm. Con esta hoja se consigue una mayor resistencia magnética en el circuito magnético del freno de tal forma que solo puede formarse un campo debilitado. Para el comportamiento de bloqueo de un freno con un campo magnético debilitado de esta forma se aplica lo mismo que para la respuesta en caso de subexcitación. El desbloqueo de un freno con lámina de latón se produce más lentamente que sin ella. Su reserva de desgaste se reduce en el grosor de la hoja de latón. Se recomienda utilizar frenos con lámina de latón solo junto con un puente rectificador rápido para sobreexcitación siempre que se necesite el par de freno íntegro. Los frenos con lámina de latón en combinación con rectificadores estándar solo deben utilizarse con un par de freno reducido aproximadamente a la mitad.

No se recomienda la utilización junto con puentes rectificadores rápidos para subexcitación.

Anulación del efecto del freno (desbloqueo)

- **Anulación normal del efecto del freno**

La anulación del efecto del freno ya se ha explicado en el capítulo "Principio de corriente en reposo" ( G2).

Sobreexcitación mediante puentes rectificadores rápidos (GPU20, GPE20, GPU40, GPE40)

- **Anulación acelerada del efecto del freno**

El puente rectificador rápido se encuentra brevemente en rectificación de puente (Push). En el freno hay por tanto brevemente el doble de su tensión tolerable. La fuerza con la que se tensa el disco de anclaje de la pieza magnética experimenta debido al valor doble de tensión un enorme incremento que hace que la placa de anclaje libere el disco de freno de forma considerablemente más rápida y que el efecto del freno se anule también más rápidamente que en el caso de la excitación normal. Tras desbloquear el freno, el puente rectificador rápido conmuta a rectificación unidireccional. En los bornes del freno existe por tanto entonces su tensión tolerable.

En esta combinación de conexión no es posible una activación acelerada del efecto del freno mediante subexcitación.



Relé (IR)

(Activación acelerada del efecto del freno)

En caso de rectificador directamente cableado con los bornes del motor, el freno se alimenta mediante la línea de alimentación del motor. Se evita una línea de alimentación separada para el freno. Tras la desconexión del motor, el freno permanece unido a eléctricamente al motor mediante el rectificador. Mientras el motor no se para trabaja en modo generador y sigue alimentando el freno mediante el rectificador, lo que hace que la activación del efecto de frenado se demore considerablemente. Especialmente en equipos elevadores cargados en descenso esto da lugar a un modo de funcionamiento no permitido.

Para conseguir también en esta variante de conexión tiempos de bloqueo breves debe utilizarse el relé. El relé evalúa la corriente del motor. Si el motor se desconecta, el relé se abre. A esto sigue la desconexión en el lado de la corriente continua del freno.

Gracias a tiempos de reacción internos se produce la activación del efecto del freno aunque más lentamente que en el caso de la desconexión en el lado de corriente continua normal.

El relé solo puede utilizarse en combinación con los rectificadores GVE, GHE y GPE.

Datos técnicos Relé (IR)	
Tensión de conexión	42...550V _{DC}
Corriente de conexión	2,0A _{DC}
Corriente primaria	25A _{DC}
Corriente primaria máx.	75 A (0,2 seg.)
Corriente de detención	> 0,7 A _{DC}
Temperatura de funcionamiento máxima	75°C

Resistencias de caldeo de frenos (BRB) mediante bobinados bifilares

Los frenos con bobinado bifilar tienen dos bobinados parciales del mismo valor independientes. La parte inicial y los extremos de ambos bobinados parciales están al descubierto. Ambos bobinados parciales están conectados en línea. Para desbloquear un freno, ambos bobinados parciales son atravesados por corriente en el mismo sentido. De esta forma se desarrolla el campo magnético que crea la fuerza de desbloqueo del freno.

Para calentar el freno, ambos bobinados parciales son atravesados por corriente en el mismo sentido. No se forma ningún campo magnético. El freno no se desbloquea pero es calentado en su bobina mediante el calor de la corriente.

El calentamiento con tensión nominal solo está permitido a temperaturas ambiente de máximo 0°C. (Solo en ese caso tiene sentido calentar los frenos.)

Si el calentamiento de un freno se produce también a temperaturas ambiente normales de hasta 40°C o superiores, esto solo puede suceder con tensión reducida.

Microconector (MIK)

Si se precisa o desea un control del recorrido de desbloqueo, se debe emplear un microconector. Cuando la arandela de anclaje está en contacto con la pieza magnética, mediante el microconector se activa el contactor del motor.

El motor no podrá arrancar hasta que el freno no se haya desbloqueado. Al alcanzar el intersticio máximo "a", el núcleo magnético deja de atraer la arandela de anclaje. El contactor del motor no se conecta, el motor no arranca. El intersticio "a" se debe ajustar de nuevo.



Datos técnicos de los rectificadores de freno NORD

Rectificador de puente	GVE20L/V	
Tensión tolerable	230V _{AC}	
Ámbito de tensión máx. permitido	110V...275V+10%	
Tensión de salida	205V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$)	
Corriente de referencia hasta 40°C	1,5A	
Corriente de referencia hasta 75°C	1,0A	
Desconexión en el lado de la corriente continua	posible mediante contacto externo	
Rectificador unidireccional	GHE40L/V	GHE50L/V
Tensión tolerable	480V _{AC}	575V _{AC}
Ámbito de tensión máx. permitido	230V...480V+10%	230V...575V+10%
Tensión de salida	216V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)	259V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)
Corriente de referencia hasta 40°C	1,0A	1,0A
Corriente de referencia hasta 75°C*	0,5A	0,5A
Desconexión en el lado de la corriente continua	posible mediante contacto externo	
Rectificación en puente brevemente después rectificación unidireccional	GPU20L/V	GPU40L/V
Tensión tolerable	230V	480V
Ámbito de tensión máx. permitido	200V...275V+/-10%	380V...480V+/-10%
Tensión de salida	104V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)	225V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)
Corriente de referencia hasta 40°C	0,7A	0,7A
Corriente de referencia hasta 75°C*	0,5A	0,5A
Desconexión en el lado de la corriente continua	se produce internamente de forma automática. Se desactiva mediante puente 3-4.	
Rectificación en puente brevemente después rectificación unidireccional	GPE20L/V	GPE40L/V
Tensión tolerable	230V	480V
Ámbito de tensión máx. permitido	200...275V+/-10%	380V...480V+/-10%
Tensión de salida	104V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)	225V _{DC} ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)
Corriente de referencia hasta 40°C	0,7A	0,7A
Corriente de referencia hasta 75°C*	0,5A	0,5A
Desconexión en el lado de la corriente continua	posible mediante contacto externo	
* En casos normales está permitido alojar el rectificador en la caja de bornes del motor. En caso de una alta demanda térmica, el rectificador debe montarse fuera de la caja de bornes, por ejemplo en una caja de bornes separada en la capota del ventilador o en el armario de distribución.		



Tensiones de conexión de los frenos

Los frenos se entregan con las siguientes tensiones de bobinado:

24VDC, 105VDC, **180VDC**, **205VDC**, 225VDC, 250VDC.

(Tensiones preferentes resaltadas en negrita.)

Tensión de alimentación [V _{AC}]	Rectificador estándar			
110 - 128	GVE20			
180 - 220		GVE20		
205 - 250			GVE20	
210 - 256	GHE40			
225 - 275				GVE20
360 - 440		GHE40		
410 - 480			GHE40	
410 - 500			GHE50	
450 - 550				GHE50
Tensión de bobinado (freno) [V _{DC}]	105	180	205	225

Tensión de alimentación [V _{AC}]	Desbloqueo rápido - Puente rectificador rápido			
200 - 256 (230)	GPU20 / GPE20			
380 - 440 (400)		GPU40 / GPE40		
380 - 480 (460)			GPU40 / GPE40	
450 - 480				GPU40 / GPE40
Tensión de bobinado (freno) [V _{DC}]	105	180	205	225

Tensión de alimentación [V _{AC}]	Bloqueo rápido - Puente rectificador rápido		
200 - 275 (200)	GPU20 / GPE20		
200 - 275 (230)		GPU20 / GPE20	
200 - 275 (250)			GPU20 / GPE20
Tensión de bobinado (freno) [V _{DC}]	180	205	225

Los valores óptimos se indican en negrita.



Tiempos de respuesta de los frenos (valores medios, válidos con intersticio nominal)

Rectifica- dor	V _{AC} Rectifi- cador	V _{DC} Freno	Desco- nexión	BRE5		BRE10		BRE20		BRE40		BRE60		BRE100		BRE150		BRE250	
				t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]	t _{tr} [ms]	t _{av} [ms]
GHE 4...	230	103	AC	35	130	60	150	85	200	100	180	120	200	150	230	270	300	300	520
GHE 4...	400	180																	
GHE 5...	500	225																	
GVE 2...	230	205																	
GHE 4...	230	103	DC ext.	35	18	60	20	85	25	100	20	120	22	150	24	270	28	300	38
GHE 4...	400	180																	
GHE 5...	500	225																	
GVE 2...	230	205																	
GPU 2...	230	205	DC internam.	35	30	60	34	85	37	100	34	120	35	150	37	270	39	300	46
GPU 2...	230	103																	
GPU 4...	400	180																	
GPU 4...	480	225																	
GPE 2...*	230	103	DC ext.	18	5	24	5	38	8	55	8	70	12	85	20	120	25	140	34
GPE 4...*	400	180																	
GPE 4...*	480	225																	
GPE 2...*	230	103	DC IR	18	23	24	23	38	24	55	25	70	31	85	34	120	40	140	50
GPE 4...*	400	180																	
GPE 4...*	480	225																	

* Freno con hoja de latón

Los tiempos de respuesta solo son válidos para frenos con intersticio nominal.

Definiciones

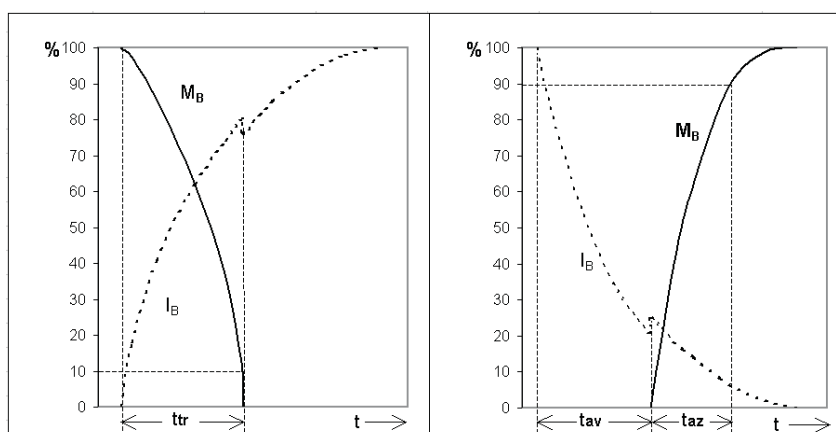
M_B = Par de freno

I_B = Corriente de bobina

t_{av} = Retardo de reacción al bloquear el freno, tiempo desde la desconexión de la corriente hasta el comienzo del incremento del par de freno

t_{az} = Tiempo de incremento, tiempo desde el comienzo del incremento del par de freno hasta alcanzar el 90% del valor nominal. El tiempo de incremento del par de freno depende entre otras cosas de la velocidad y por tanto no se puede predecir con exactitud.

t_{tr} = Tiempo de separación, tiempo desde la conexión de la corriente hasta el descenso del par de freno al 10% del valor nominal.





Freno doble para aplicaciones en teatros (DBR)

También se suministran combinaciones de dos frenos para cumplir con los requisitos de seguridad en el ámbito de los teatros. Para reducir los ruidos de conexión (< 50 dB(A) con alimentación de corriente en el lado de la corriente alterna), los frenos en el modelo para teatros van equipados con una junta tórica entre el disco de anclaje y la pieza magnética.

Según la norma DIN 56950, los frenos deben activarse mediante un muelle (es decir, con alimentación de corriente se abren y si no hay tensión se cierran automáticamente (principio de corriente en reposo)). También se necesita una redundancia de los frenos (significa que los sistemas técnicos de seguridad deben disponerse en paralelo para que si falla un componente el otro preste el servicio previsto). En nuestra gama de productos esto lo cumple el freno doble DBR

Los frenos dobles se montan en el escudo con rodamiento B del motor, lo cual supone en principio una forma de montaje más larga (consúltenos). El dimensionamiento de un freno para teatros se realiza por lo general según el momento de carga.

Según la norma DIN 56950, el freno debe soportar como mínimo 1,25 veces la carga de comprobación. Se recomienda dimensionar el freno en como mínimo aprox. 1,6 veces el par de salida y como máximo en 2,0 veces. Nuestros frenos para teatros alcanzan su par de freno íntegro ya en la primera operación de frenado. No es necesario el rodaje de las guarniciones de los frenos.



Las tensiones de las bobinas equivalen a los valores recogidos en este catálogo. Para el freno doble se necesitan dos rectificadores que por lo general se montan en el armario de distribución. Los cables del freno se colocan en la caja de bornes de frenado sobre bornes libres.

Nota:

Se recomienda hacer que los frenos se bloqueen distanciados en el tiempo ya que si lo hacen simultáneamente los pares de freno se suman y por tanto pueden producirse daños en el reductor y en la instalación. Si es posible una parada de emergencia o una caída de la tensión, el reductor debe dimensionarse en el par de freno íntegro de ambos frenos.

Freno para teatros				
Tamaño del motor		M_B [Nm]		
		Par de freno completo	Par de freno reducido	Par de freno reducido
63 S/L	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
71 S/L	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
80 S	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
80 L	DBR12	2 x 12,5	2 x 8,5	2 x 7
90 S	DBR12	2 x 12,5	2 x 8,5	2 x 7
90 L	DBR25	2 x 25	2 x 17,5	2 x 14
100 L	DBR25	2 x 25	2 x 17,5	2 x 14
100 LA	DBR50	2 x 50	2 x 35	2 x 28
112 M	DBR50	2 x 50	2 x 35	2 x 28
132 S	DBR75	2 x 75	2 x 52	2 x 42
132 M	DBR125	2 x 125	2 x 89	2 x 70
160 M	DBR187	2 x 187	2 x 132	2 x 107
160 L	DBR187	2 x 187	2 x 132	2 x 107
180 MX/LX	DBR300	2 x 300	2 x 225	2 x 150
200 L	DBR500	2 x 500	2 x 375	2 x 250
225 S/M	DBR500	2 x 500	2 x 375	2 x 250



Selección del tamaño de los frenos

Los pares y momentos de inercia se refieren al régimen del motor.

Los pares en el lado de salida del reductor deben dividirse siempre por la relación de multiplicación.

Los momentos de inercia en el lado de salida del reductor deben dividirse siempre por el cuadrado de la relación de multiplicación.

1. Elección según la carga estática (frenos de parada)

$$M_{\text{erf}} = M_{\text{stat}} = M_{\text{Last}} \times K$$

2. Dimensionamiento según carga estática y dinámica (frenos de trabajo)

$$\Sigma J = J_{\text{Motor}} + \frac{J_{\text{Last}}}{i^2}$$

Otros momentos de inercia (freno, reductor) pueden ignorarse en la mayoría de los casos.

$$M_{\text{dyn}} = \frac{\Sigma J \times n}{9,55 \times \text{tr}}$$

$$M_{\text{erf}} = (M_{\text{dyn}} \pm M_{\text{Last}}) \times K$$

con fuerza impulsora: utilizar M_{Last} positiva
con carga de freno: utilizar M_{Last} negativa

3. Comprobación de trabajo de rozamiento máximo permitido

$$W = \frac{J \times n^2}{182,5} \times \frac{M_B}{M_B \pm M_{\text{Last}}} \Rightarrow W \leq W_{\text{max}} !$$

con fuerza impulsora: utilizar M_{Last} negativa
con carga de freno: utilizar M_{Last} positiva


valores permitidos para W_{max} → gráfico "Trabajo de rozamiento en función de la frecuencia de arranque"

Por motivos económicos y técnicos, los frenos no deben sobredimensionarse.



Los motores de distintas series, por ejemplo motores de tracción de 8-2 polos, tienen momentos de referencia considerablemente menores que los motores estándar de 4 polos. Aconsejamos encarecidamente que al elegir los frenos para mecanismos de avance y aplicaciones similares se proceda con la máxima prudencia. En la mayoría de los casos es recomendable hacer uso de la posibilidad de la reducción del par de freno (ajuste del par de freno pág. G6).

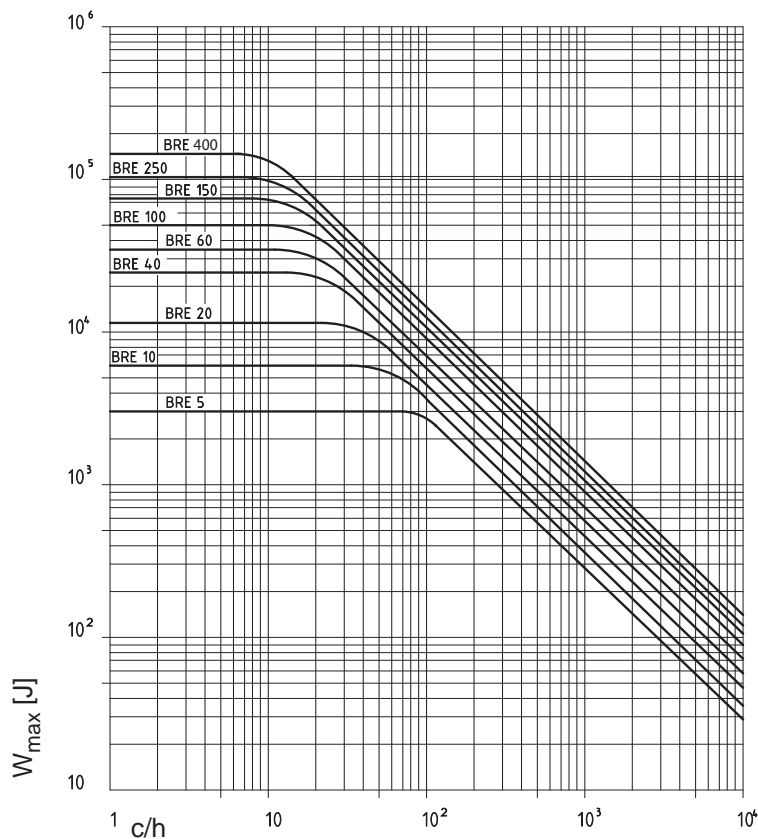
Definición de los símbolos

c/h	=	Cantidad de frenadas por hora
ΣJ [kgm ²]	=	Total de todos los pares de inercia accionados en relación al régimen del motor
i	=	Multiplicación del reductor
K	=	Factor de seguridad, según aplicación, elección en función de normas de construcción individuales.
		Valores de referencia: 0,8...3,0
		Equipos elevadores: >2
		Equipos elevadores con seguridad para personas: 2...3
		Mecanismos de avance: 0,5...1,5
M_B [Nm]	=	Par desarrollado por el freno
M_{dyn} [Nm]	=	Par dinámico (par decelerador)
M_{erf} [Nm]	=	Par de freno necesario
M_{Last} [Nm]	=	Par de carga, originado por la aplicación
M_{stat} [Nm]	=	Par estático (par de detención)
n [min ⁻¹]	=	Régimen del motor
t_r [sec]	=	Tiempo de deslizamiento: el tiempo en el que el accionamiento se para
W [J]	=	Trabajo de rozamiento por frenada
W_{max} [J]	=	Trabajo de rozamiento máximo permitido por frenada Debe tenerse en cuenta el trabajo de rozamiento en función de la frecuencia de arranque. (G14)



Trabajo de rozamiento en función de la frecuencia de arranque

W_{max} se refiere a cada frenada.



Freno		BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800	BRE 1200
Par de freno	M_a [Nm]	5	10	20	40	60	100	150	250	400	800	1200
Potencia nominal de la bobina	P_{bobina} [W]	22	28	34	42	50	64	76	100	140	140	140
Intersticio nominal	[mm]	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Reajuste con intersticio	[mm]	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Desgaste máximo hasta cambio del rotor	[mm]	3,0	3,0	2,8	3,0	3,0	3,5	3,5	5,5	3,5	3,5	3,5
Grosor de guarnición mín. admisible	[mm]	4,5	5,5	7,5	9,5	11,5	12,5	14,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Trabajo de rozamiento máx. admisible por frenada	W_{max} [$J \times 10^3$]	3	6	12	25	35	50	75	105	150	225	225
Trabajo rozamiento hasta reajuste	W_{RN} [$J \times 10^7$]	5	12	20	35	60	125	200	340	420	420	420
Carga térmica máx.admisible	P_R [W]	80	100	130	160	200	250	300	350	400	600	600
Corriente con bobina 24V _{DC} *	I_N A _{DC}	0,92	1,17	1,42	1,69	2,18	3,33	3,20	4,20	6,00	6,00	6,00
Corriente con bobina 105V _{DC}	I_N A _{DC}	0,21	0,32	0,39	0,46	0,60	0,88	0,90	1,10	1,40	1,40	1,40
Corriente con bobina 180V _{DC}	I_N A _{DC}	0,12	0,16	0,19	0,25	0,30	0,46	0,40	0,60	0,80	0,80	0,80
Corriente con bobina 205V _{DC}	I_N A _{DC}	0,11	0,13	0,15	0,24	0,28	0,44	0,30	0,50	0,70	0,70	0,70
Corriente con bobina 225V _{DC}	I_N A _{DC}	0,09	0,13	0,16	0,20	0,22	0,35	0,30	0,40	0,60	0,60	0,60
Corriente con bobina 250V _{DC}	I_N A _{DC}	0,09	0,11	0,14	0,18	0,19	0,31	0,30	0,40	0,60	0,60	0,60

* 24V_{DC} debe estar disponible en el lado de la aplicación



Valores en negrita: Es imprescindible tener en cuenta las corrientes de referencia máximas admisibles de los rectificadores.

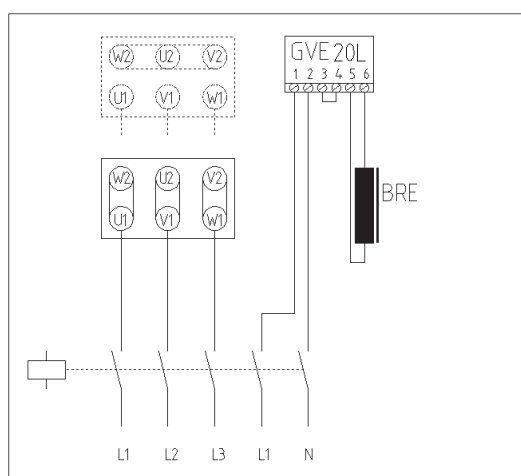
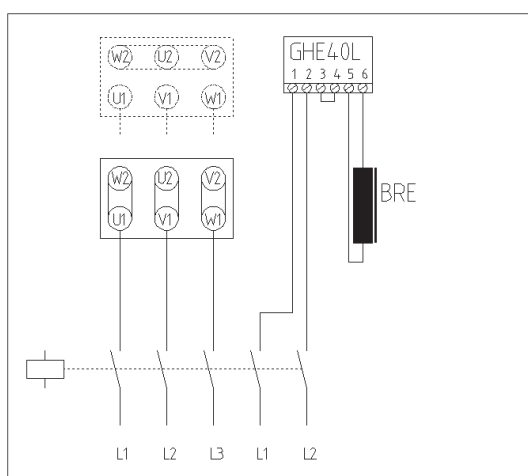


Variantes de conexión de motores de freno (ejemplos)

La siguiente selección indica las variantes de conexión más frecuentes de motores de freno de una velocidad. La elección de la combinación correcta de rectificador y tensión del bobinado del freno debe efectuarse en función de la tensión de alimentación disponible de la tabla de la página G10.

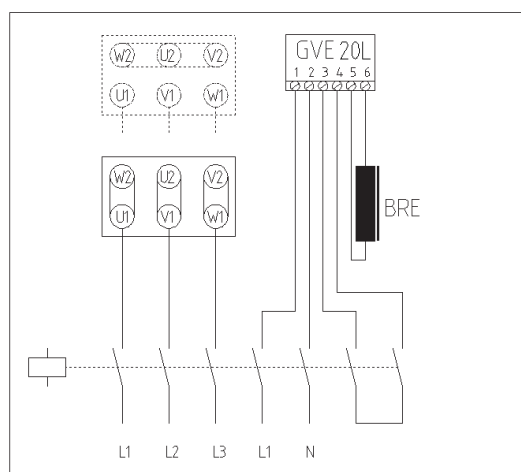
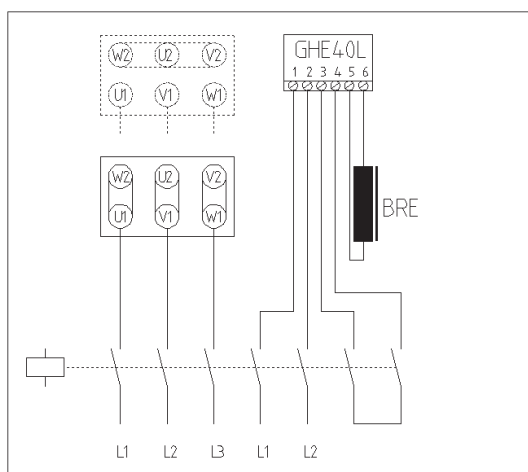
1. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador unidireccional: GHE40L
 Alimentación separada: 400V_{AC}
 Freno: 180V_{DC}
 Desconexión: en el lado de la corriente alterna

2. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador de puente: GVE20L
 Alimentación separada: 230V_{AC}
 Freno: 205V_{DC}
 Desconexión: en el lado de la corriente alterna



3. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador unidireccional: GHE40L
 Alimentación separada: 400V_{AC}
 Freno: 180V_{DC}
 Desconexión: en el lado de corriente continua

4. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador de puente: GVE20L
 Alimentación separada: 230V_{AC}
 Freno: 205V_{DC}
 Desconexión: en el lado de corriente continua

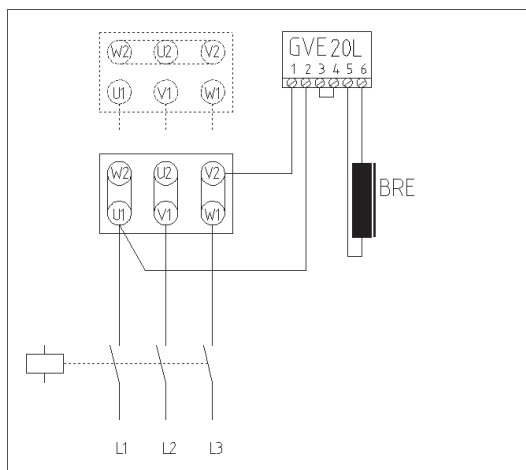




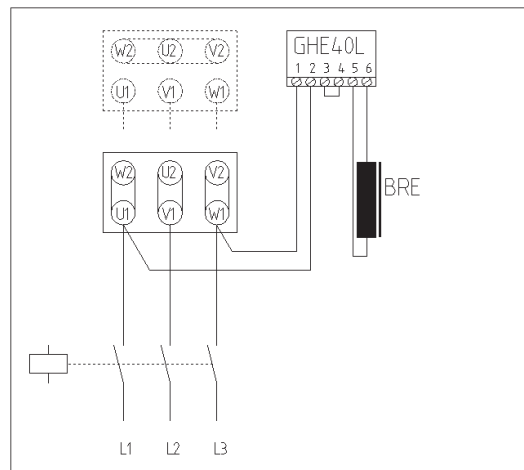
5. Motor conexión Δ : 230V_{AC} Δ
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador de puente: GVE20L
 Alimentación mediante los
 bornes del motor: 230V_{AC}
 Freno: 205V_{DC}
 Desconexión: en el lado de la
 corriente alterna

6. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Rectificador unidireccional: GHE40L
 Alimentación mediante los
 bornes del motor: 400V_{AC}
 Freno: 180V_{DC}
 Desconexión: en el lado de la
 corriente alterna

El freno se bloquea muy lentamente.



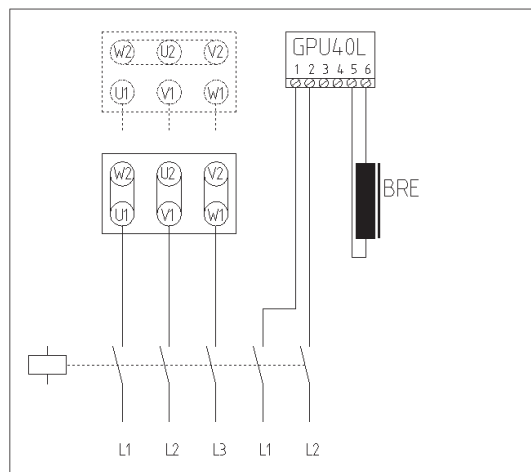
El freno se bloquea muy lentamente.



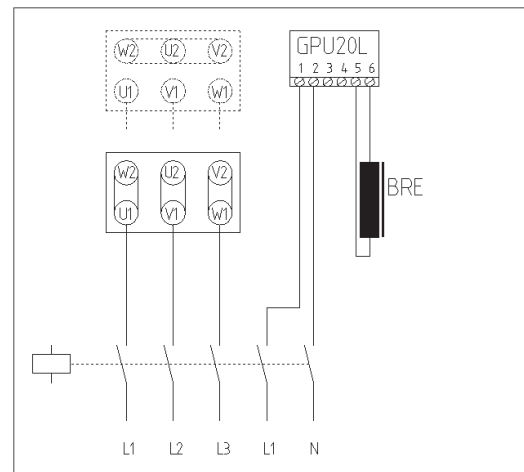
7. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Puente rectificador
 rápido: GPU40L
 Freno: 180V_{DC}
 Alimentación separada: 400V_{AC}
 Desconexión: en el lado de la corriente
 continua, internamente

8. Motor conexión Δ : 400V_{AC}
 alternativamente conexión Y: 400V_{AC}
 Puente rectificador
 rápido: GPU20L
 Freno: 105V_{DC}
 Alimentación separada: 230V_{AC}
 Desconexión: en el lado de la corriente
 continua, internamente

Variante de conexión para desbloqueo rápido



Variante de conexión para desbloqueo rápido

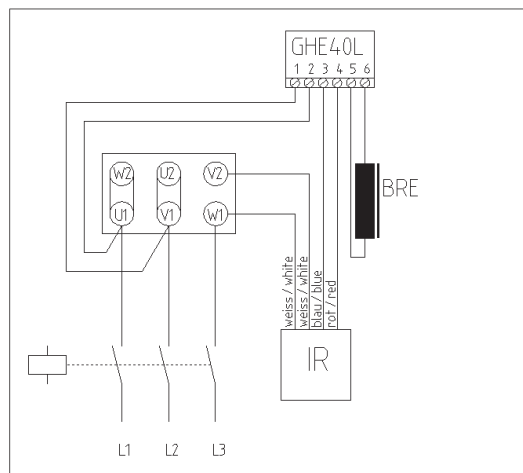
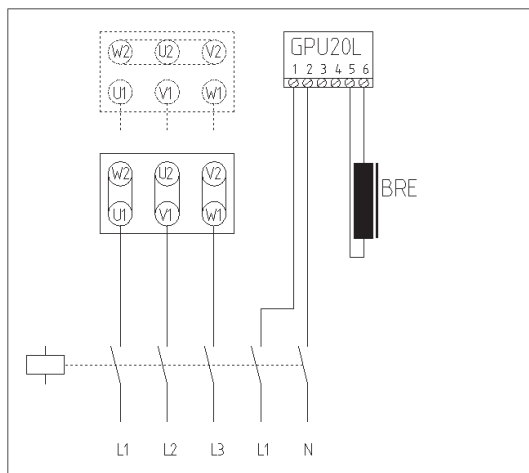




9. Motor conexión Δ : $400V_{AC}$
 alternativamente conexión Y: $400V_{AC}$
 Puente rectificador rápido: GPU20L
 Freno: $205V_{DC}$
 Alimentación separada: $230V_{AC}$
 Desconexión: en el lado de la corriente continua, internamente

10. Motor conexión Δ : $400V_{AC}$
 Rectificador unidireccional: GHE40L
 Freno: $180V_{DC}$
 Alimentación mediante los bornes del motor $400V_{AC}$
 Desconexión: **en el lado de corriente continua mediante relé**

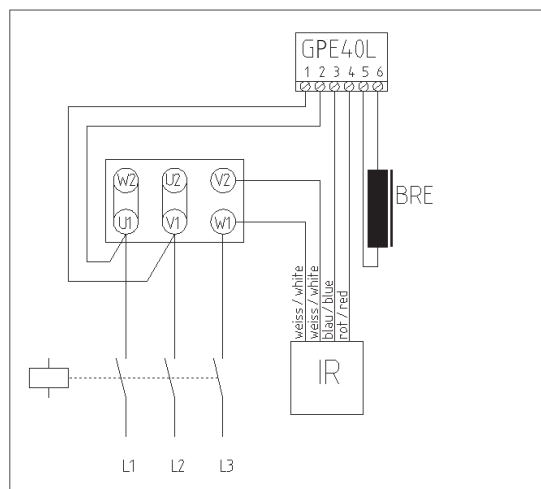
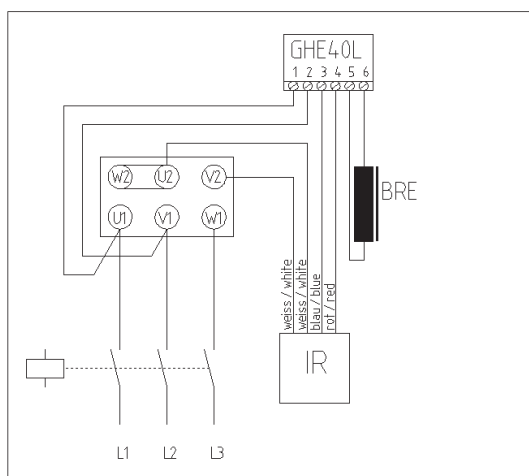
Variante de conexión para bloqueo rápido



11. Motor conexión Y: $400V_{AC}$
 Rectificador unidireccional: GHE40L
 Freno: $180V_{DC}$
 Alimentación mediante los bornes del motor: $400V_{AC}$
 Desconexión: **en el lado de corriente continua mediante relé**

12. Motor conexión Δ : $400V_{AC}$
 Puente rectificador rápido: GPE40L
 Freno: $180V_{DC}$
 Alimentación mediante los bornes del motor: $400V_{AC}$
 Desconexión: **en el lado de corriente continua mediante relé**

Variante de conexión para desbloqueo rápido



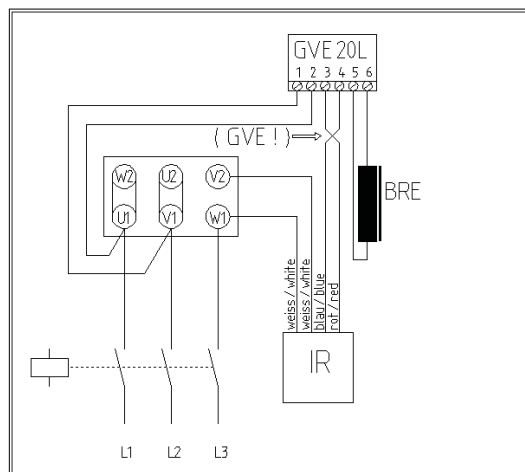
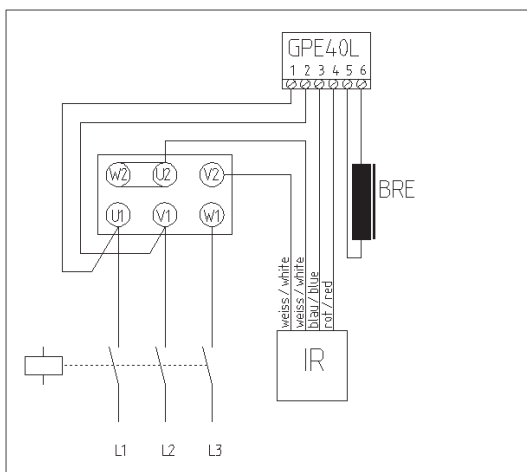


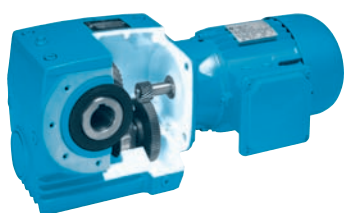
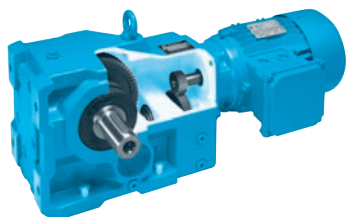
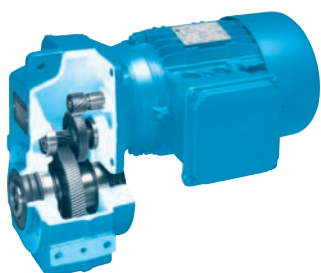
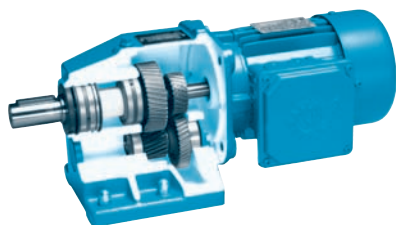
13. Motor conexión Y: 400V_{AC}
 Puente rectificador rápido: GPE40L
 Freno: 180V_{DC}
 Alimentación mediante los bornes del motor: 400V_{AC}
 Desconexión: **en el lado de corriente continua mediante relé**

14. Motor conexión Δ: 230V_{AC}
 Rectificador de puente: GVE20L
 Freno: 205V_{DC}
 Alimentación mediante los bornes del motor: 230V_{AC}
 Desconexión: **en el lado de corriente continua mediante relé**

Variante de conexión para desbloqueo rápido

Variante de conexión para desbloqueo rápido Observar la conexión IR en el rectificador.





REDUCTOR COAXIAL

- de 1 y 2 trenesH2
- de 3 trenes, doble reductor combinadoH3

REDUCTOR DE EJES PARALELOS

- de 2 trenesH4
- de 3 trenesH5
- Doble reductor combinado,H6
- Modelo de bridaH6
- Eje hueco con aro de contracción.....H6

REDUCTOR DE ENGRANAJE CÓNICO

- de 2 trenes H7/H8
- de 3 trenes, modelo de patasH9
- de 3 trenes, modelo de bridaH10
- de 3 trenes, modelo pendularH11
- de 4 trenes, doble reductor combinadoH12

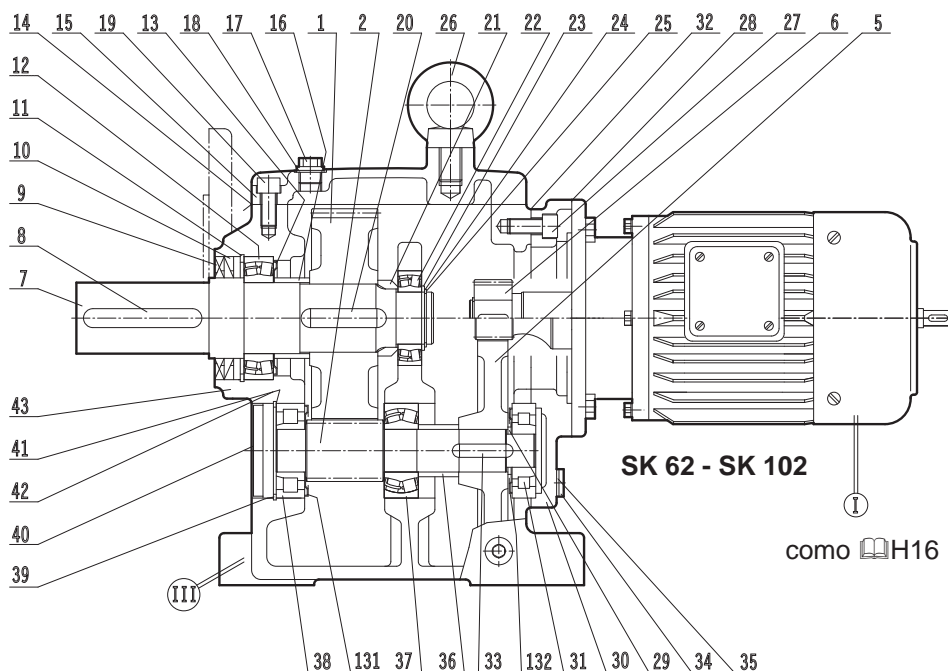
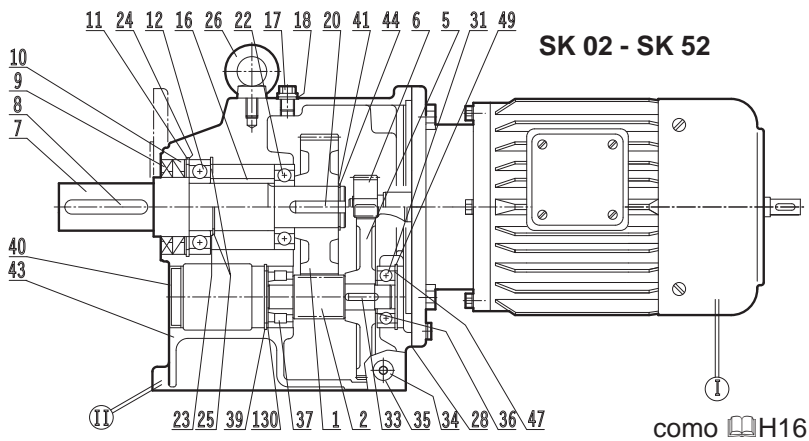
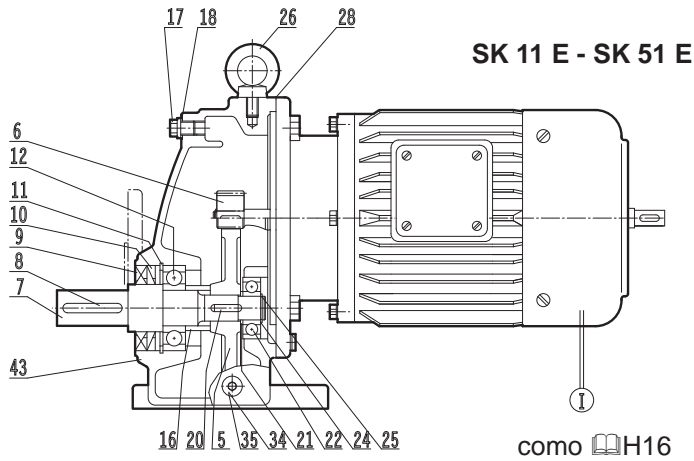
REDUCTOR DE SINFÍN CON PRERREDUCCIÓN HELICOIDAL

- de 2 trenes, modelo de patasH13
- de 2 trenes, modelo de bridaH13
- de 2 trenes, modelo pendularH14
- de 3 trenesH14
- con brazo de reacción.....H15
- con eje de salida a ambos lados.....H15
- con brida B5.....H15

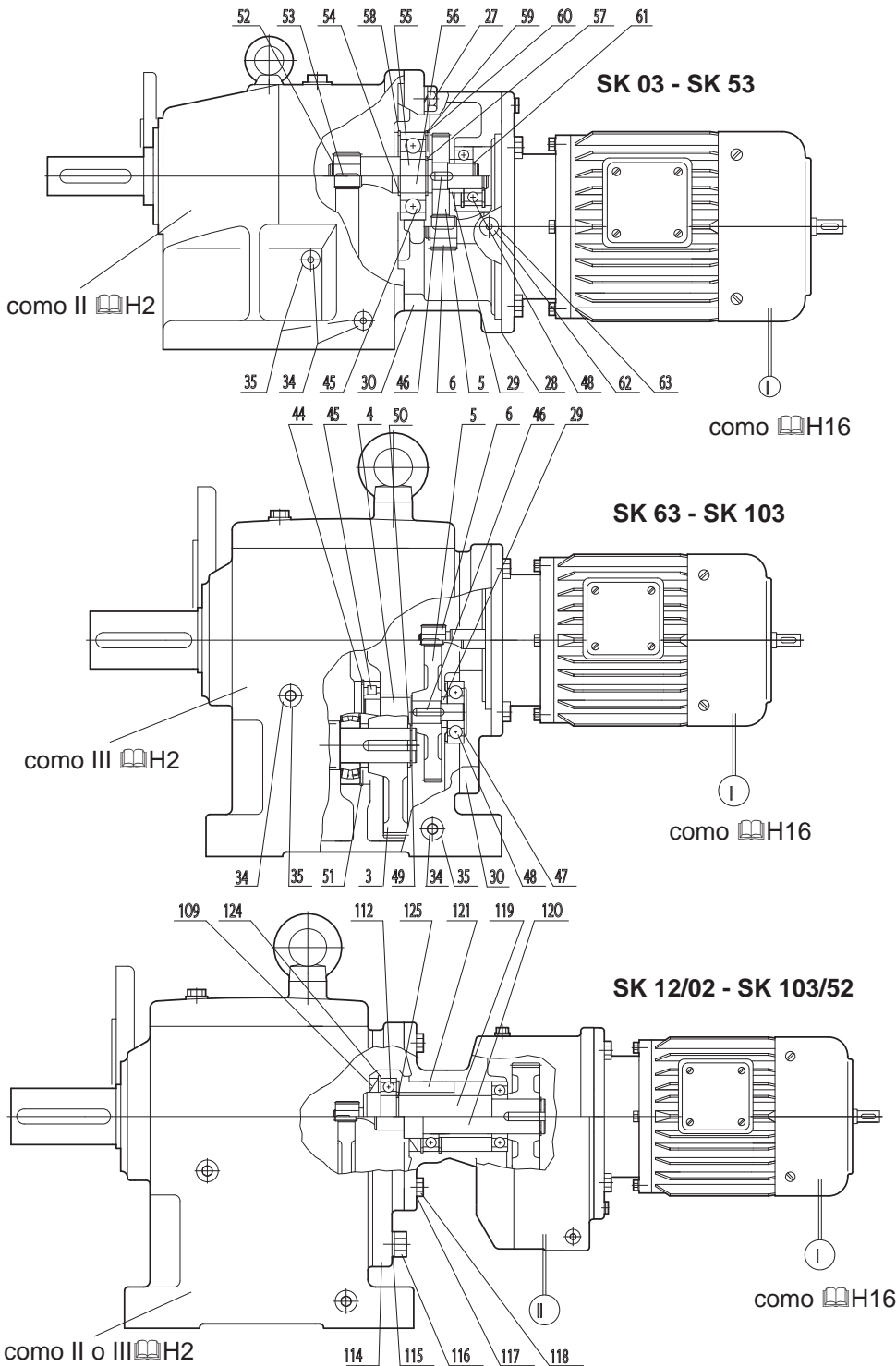
MOTOR TRIFÁSICOH16

EJE DE ENTRADA LIBREH17

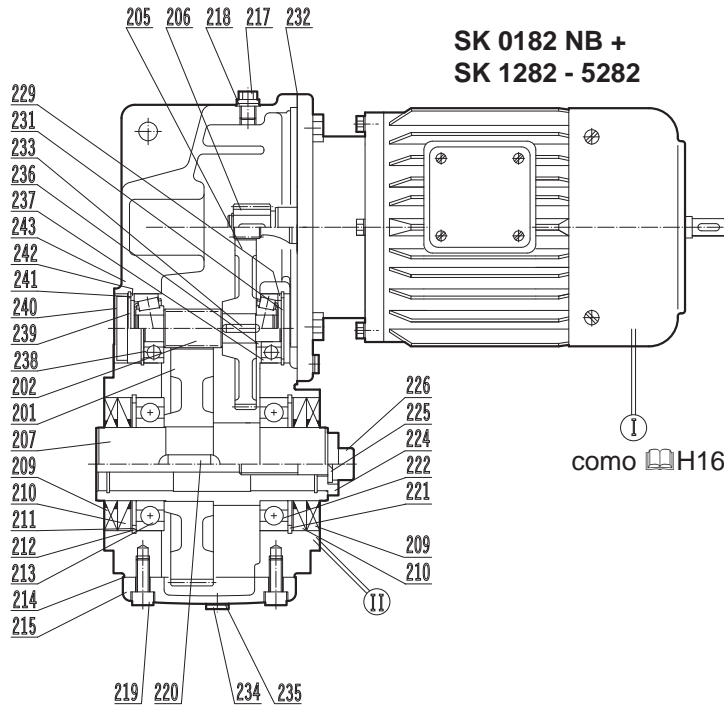
CAMPANAS PARA EL MONTAJE DE MOTORES NORMALIZADOS IECH18



- 1 Rueda secundaria
- 2 Eje de piñón secundario
- 5 Rueda primaria
- 6 Piñón primario
- 7 Eje de salida
- 8 Chaveta
- 9 Retén para ejes
- 10 Retén para ejes
- 11 Arandela de retención
- 12 Rodamiento del eje de salida
- 13 Anillo Nilos
- 14 Junta
- 15 Cubierta del cárter
- 16 Casquillo distanciador
- 17 Tapón de venteo
- 18 Junta del tapón
- 19 Tornillo allen
- 20 Chaveta
- 21 Casquillo distanciador
- 22 Rodamiento del eje de salida
- 23 Arandela de apoyo
- 24 Arandela de ajuste
- 25 Arandela de retención
- 26 Cáncamo
- 27 Tornillo de sujeción
- 28 Junta
- 29 Casquillo distanciador
- 30 Tapa del reductor
- 31 Rodamiento del eje de piñón
- 32 Junta
- 33 Chaveta
- 34 Tapón roscado
- 35 Junta del tapón
- 36 Casquillo distanciador
- 37 Rodamiento del eje de piñón
- 38 Rodamiento del eje de piñón
- 39 Arandela de retención
- 40 Tapón retén
- 41 Arandela de ajuste
- 42 Arandela de apoyo
- 43 Cárter del reductor
- 44 Arandela de retención
- 47 Arandela de ajuste
- 49 Arandela de retención
- 130 Arandela de ajuste
- 131 Anillo Nilos
- 132 Anillo Nilos

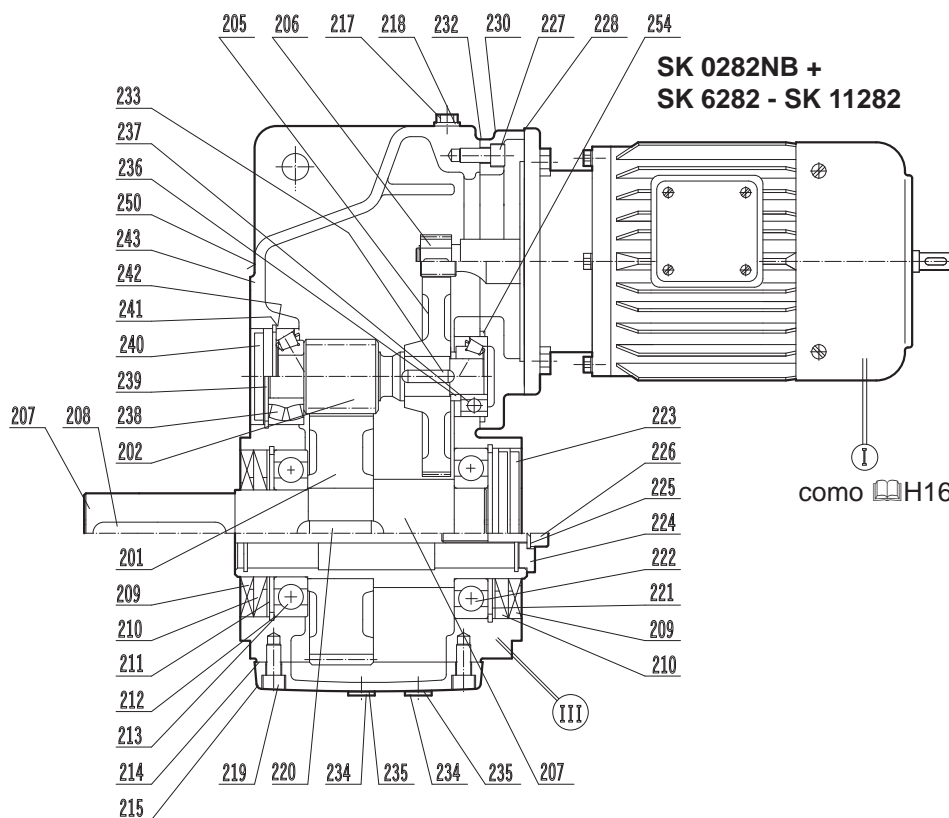


- 3 Rueda secundaria
- 4 Eje piñón secundario
SK 63 - SK 103
- 5 Rueda primaria
- 6 Piñón primario
- 27 Tornillo de sujeción
- 28 Junta
- 29 Casquillo distanciador
- 30 Cáster adicional
- 34 Tapón roscado
- 35 Junta del tapón
- 44 Arandela de retención
- 45 Rodamiento de bolas
- 46 Chaveta
- 47 Arandela de ajuste
- 48 Rodamiento de bolas
- 49 Arandela de retención
- 50 Arandela de apoyo
- 51 Arandela de retención
- 52 Arandela de retención
- 53 Chaveta
- 54 Arandela de retención
- 55 Eje intermedio, liso
- 56 Eje intermedio, dentado
- 57 Arandela de retención
- 58 Arandela de retención
- 59 Arandela de ajuste
- 60 Arandela de retención
- 61 Arandela de retención
- 62 Tapón roscado
- 63 Junta del tapón
- 109 Retén para ejes
- 112 Rodamiento de bolas
- 114 Brida intermedia
- 115 Arandela
- 116 Tornillo de fijación
- 117 Arandela
- 118 Tornillo de fijación
- 119 Eje de transmisión, liso
- 120 Eje de transmisión, dentado
- 121 Casquillo de cojinete
- 124 Arandela de retención
- 125 Arandela de retención

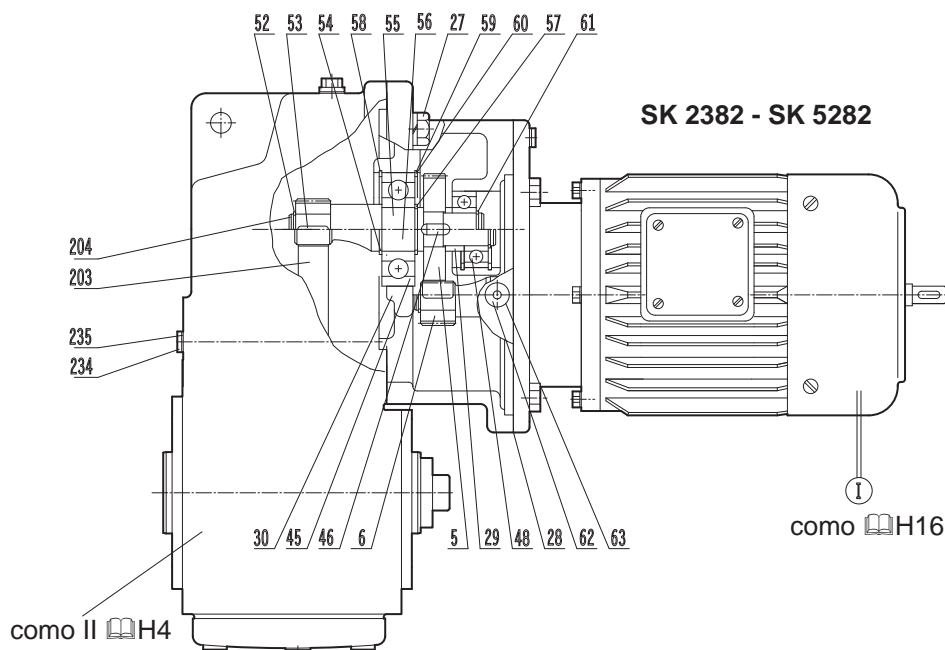


**SK 0182 NB +
SK 1282 - 5282**

- 201 Rueda de salida
- 202 Eje piñón secundario
- 205 Rueda motriz
- 206 Piñón primario
- 207 Eje de salida
(eje hueco o macho)
- 208 Chaveta
- 209 Retén para ejes
- 210 Retén para ejes
- 211 Arandela de retención
- 212 Arandela de ajuste
- 213 Rodamiento de bolas
- 214 Junta
- 215 Tapa del cárter
- 217 Tapón de venteo
- 218 Junta del tapón
- 219 Tornillo allen
- 220 Chaveta
- 221 Arandela de retención
- 222 Rodamiento de bolas
- 223 Tapón retén
- 224 Arandela
- 225 Arandela elástica
- 226 Tornillo allen
- 227 Tornillo allen
- 228 Junta
- 229 Arandela de apoyo
- 230 Tapa del reductor
- 231 Arandela de retención
- 232 Junta
- 233 Chaveta
- 234 Tapón roscado
- 235 Junta del tapón
- 236 Arandela de apoyo
- 237 Rodamiento del eje de piñón
- 238 Rodamiento del eje de piñón
- 239 Arandela de retención
- 240 Tapón retén
- 241 Arandela de ajuste
- 242 Arandela de apoyo
- 243 Cárter del reductor
- 250 Tapón retén
- 254 Casquillo distanciador

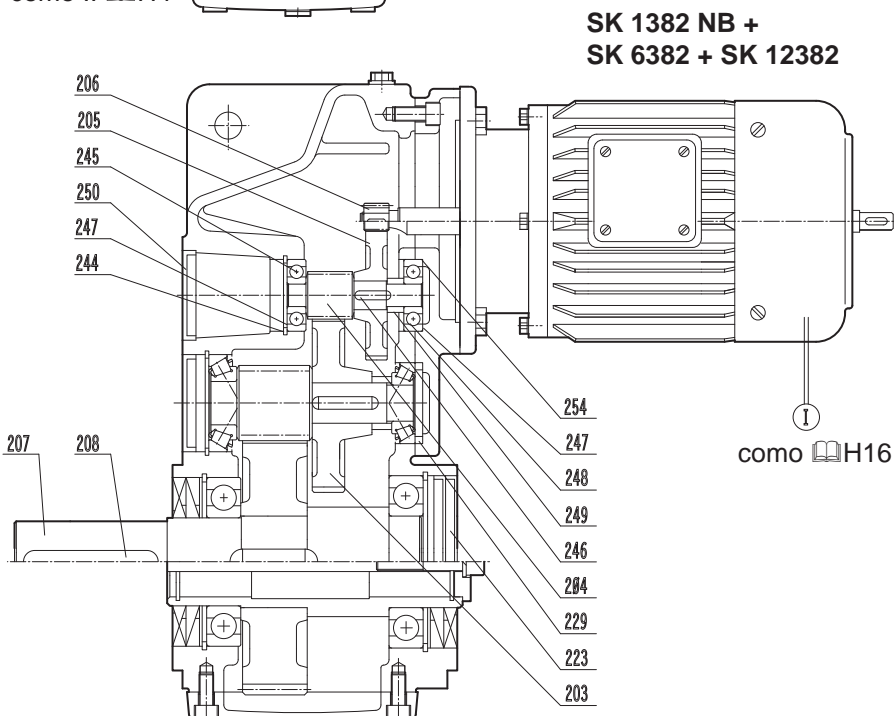


**SK 0282NB +
SK 6282 - SK 11282**



SK 2382 - SK 5282

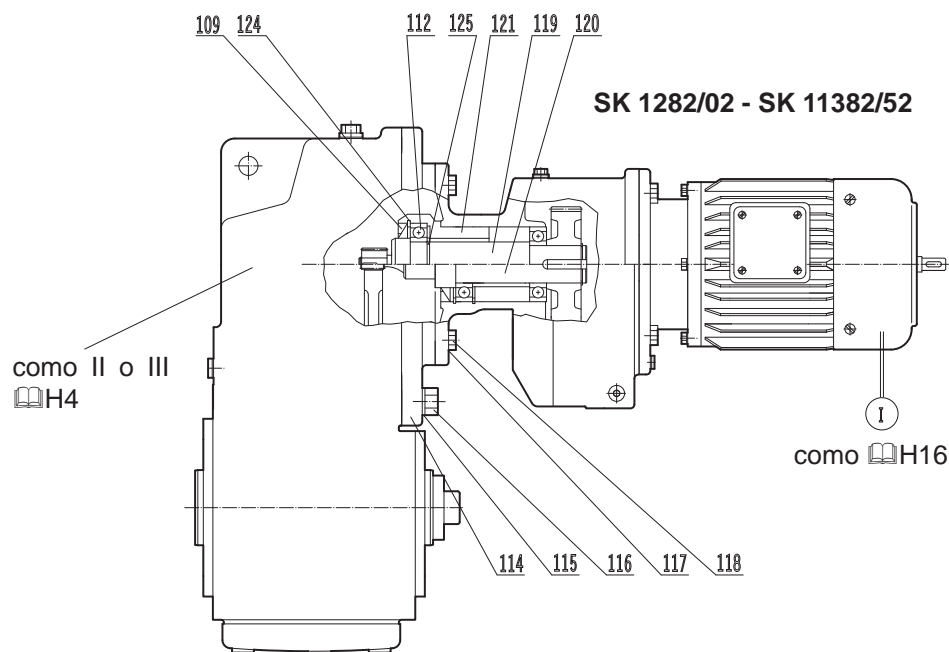
- 5 Rueda primaria
- 6 Piñón primario
- 27 Tornillo de sujeción
- 28 Junta
- 29 Casquillo distanciador
- 30 Cárter adicional
- 45 Rodamiento de bolas
- 46 Chaveta
- 48 Rodamiento de bolas
- 52 Arandela de retención
- 53 Chaveta
- 54 Arandela de retención
- 55 Eje intermedio, liso
- 56 Eje intermedio, dentado
- 57 Arandela de retención
- 58 Arandela de retención
- 59 Arandela de ajuste
- 60 Arandela de retención
- 61 Arandela de retención
- 62 Tapón roscado
- 63 Junta del tapón



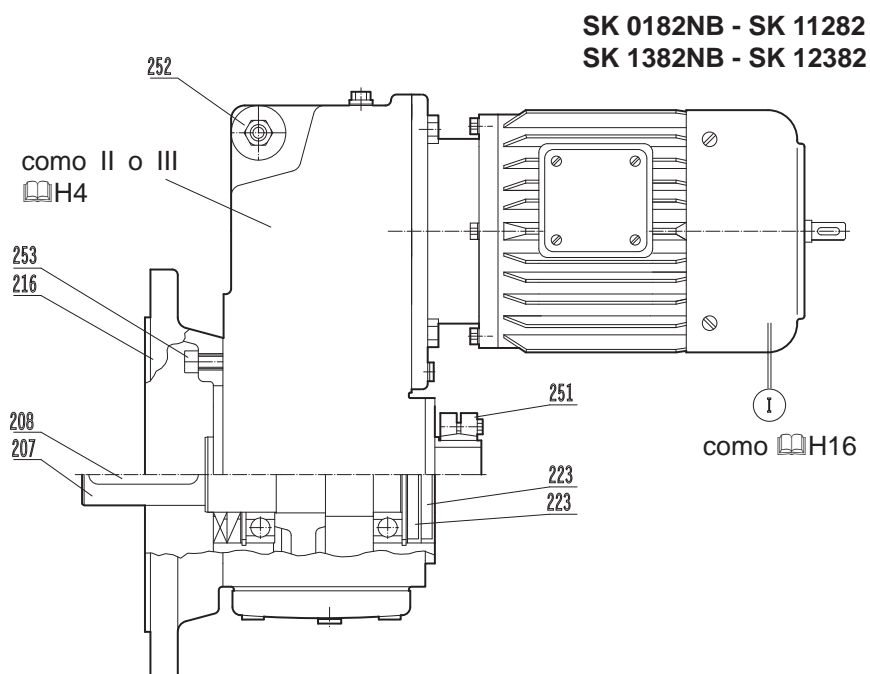
**SK 1382 NB +
SK 6382 + SK 12382**

- 203 Rueda motriz
- 204 Eje de piñón SK 6382 - SK 9382
- 205 Rueda primaria
- 206 Piñón primario
- 207 Eje de salida (eje hueco o macho)
- 208 Chaveta
- 223 Tapón retén
- 229 Arandela de apoyo
- 234 Tapón roscado
- 235 Junta del tapón
- 244 Arandela de retención
- 245 Rodamiento de bolas
- 246 Chaveta
- 247 Arandela de ajuste
- 248 Rodamiento de bolas
- 249 Arandela de apoyo
- 250 Tapón retén
- 254 Casquillo distanciador

Planos de despiece generales

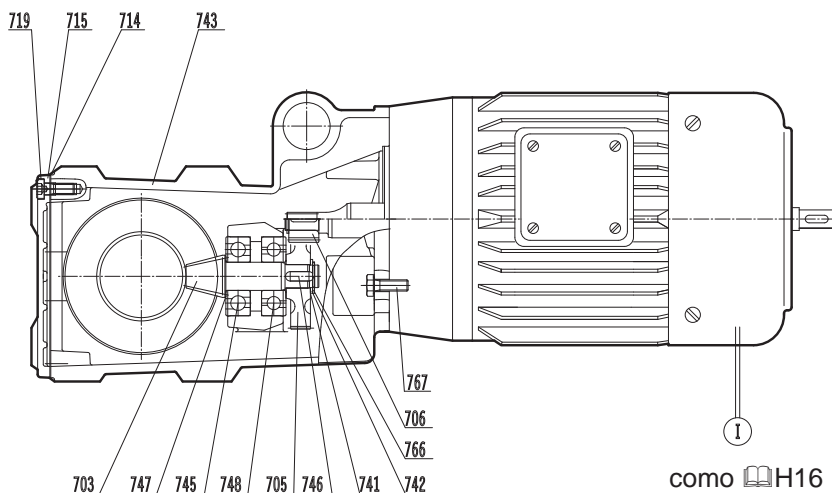


- 109 Retén para ejes
- 112 Rodamiento de bolas
- 114 Brida intermedia
- 115 Arandela elástica
- 116 Tornillo de fijación
- 117 Arandela elástica
- 118 Tornillo de fijación
- 119 Eje de transmisión, liso
- 120 Eje de transmisión, dentado
- 121 Casquillo de cojinete
- 124 Arandela de retención
- 125 Arandela de retención
- 207 Eje de salida
- 208 Chaveta
- 216 Brida
- 223 Tapón retén
- 251 Aro de contracción
- 252 Silenbloc de caucho para brazo de reacción
- 253 Tornillo allen



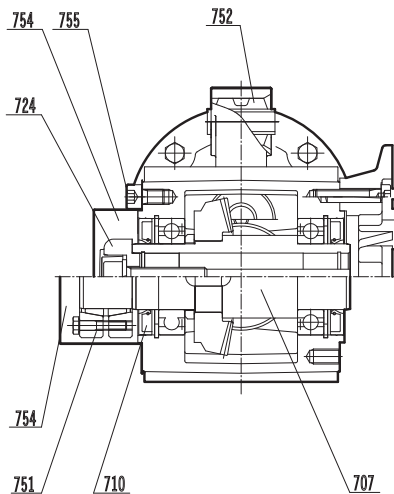
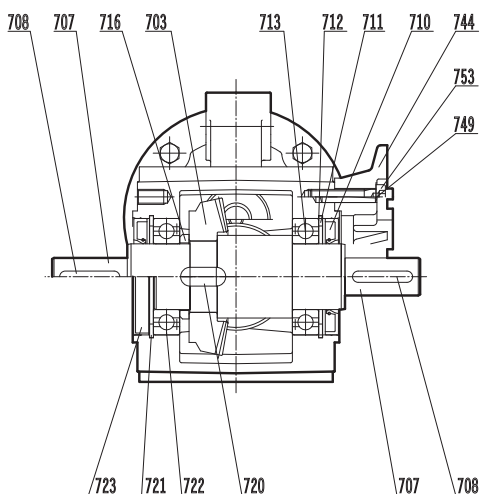


SK 92072



como H16

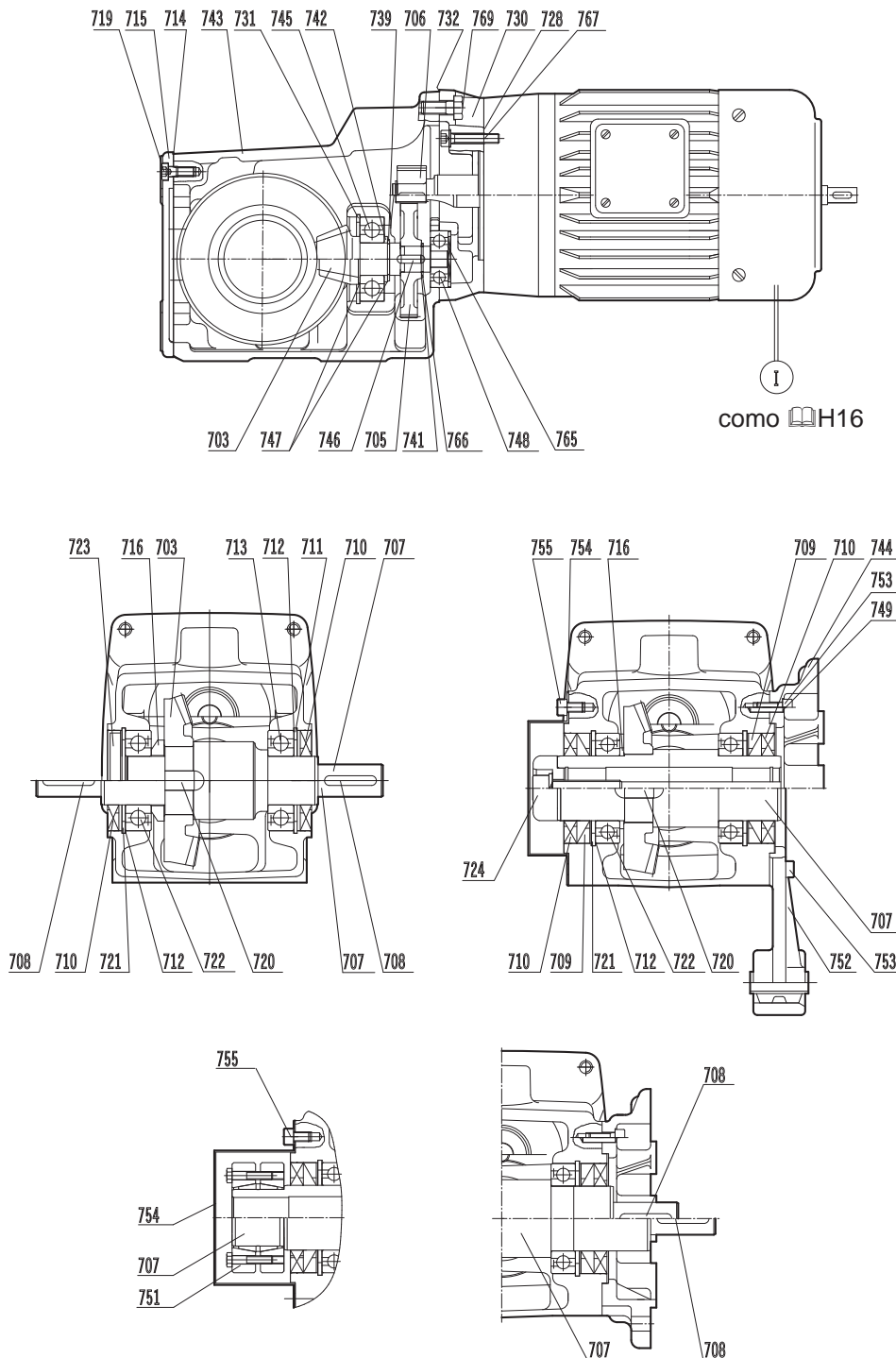
- 703 Par de ruedas cónicas
- 705 Rueda primaria
- 706 Piñón primario
- 707 Eje de salida
- 708 Chaveta
- 710 Retén para ejes
- 711 Arandela de retención
- 712 Arandela de ajuste
- 713 Rodamiento de bolas
- 714 Junta
- 715 Cubierta del cárter
- 716 Casquillo distanciador
- 719 Tornillo allen
- 720 Chaveta
- 721 Arandela de retención
- 722 Rodamiento de bolas
- 723 Tapón retén
- 724 Elemento de fijación
- 741 Arandela de ajuste
- 742 Arandela de apoyo
- 743 Cárter del reductor
- 744 Brida
- 745 Rodamiento de bolas
- 746 Chaveta
- 747 Arandela de ajuste
- 748 Rodamiento de bolas
- 749 Pasador elástico
- 751 Aro de contracción
- 752 Tope de goma
- 753 Tornillo allen
- 754 Capot de protección
- 755 Tornillo allen
- 766 Tuerca ranurada
- 767 Tornillo de cabeza hexagonal



Planos de despiece generales



SK 92172 - SK 92772



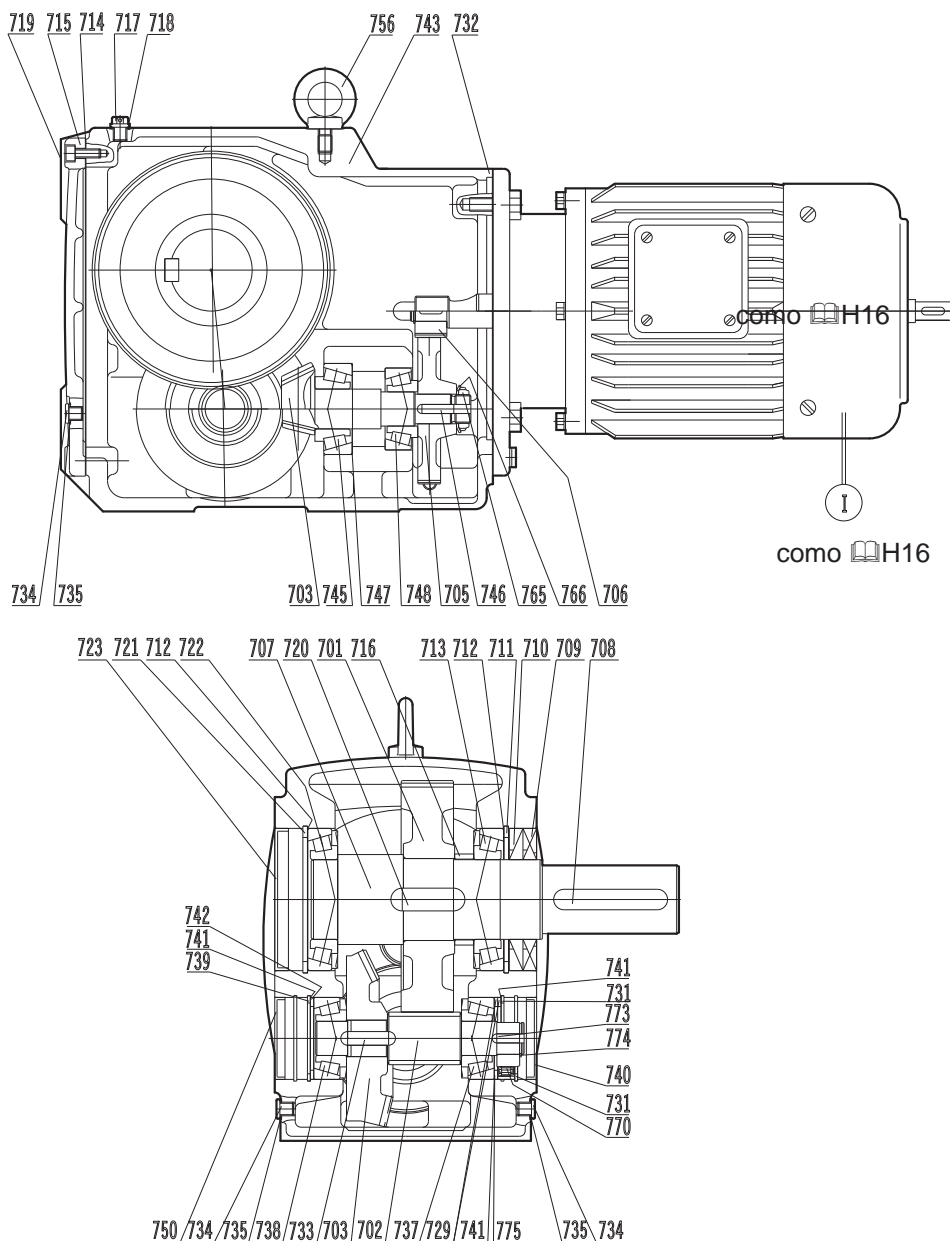
- 703 Par de ruedas cónicas
- 705 Rueda primaria
- 706 Piñón primario
- 707 Eje de salida
- 708 Chaveta
- 709 Retén para ejes
- 710 Retén para ejes
- 711 Arandela de retención
- 712 Arandela de ajuste
- 713 Rodamiento de bolas
- 714 Junta
- 715 Tapa del cárter
- 716 Casquillo distanciador
- 719 Tornillo allen
- 720 Chaveta
- 721 Arandela de retención
- 722 Rodamiento de bolas
- 723 Tapón retén
- 724 Elemento de fijación
- 728 Junta
- 730 Tapa del reductor
- 731 Arandela de retención
- 732 Junta
- 739 Arandela de retención
- 741 Arandela de ajuste
- 742 Arandela de apoyo
- 743 Cárter del reductor
- 744 Brida
- 745 Rodamiento de bolas
- 746 Chaveta
- 747 Arandela de ajuste
- 748 Rodamiento de bolas
- 749 Pasador elástico
- 751 Aro de contracción
- 752 Brazo de reacción
- 753 Tornillo allen
- 754 Capot de protección
- 755 Tornillo allen
- 766 Arandela de retención
- 767 Tornillo allen
- 769 Tornillo hexagonal
- 775 Arandela de apoyo

como H16



SK 9012.1 - SK 9096.1

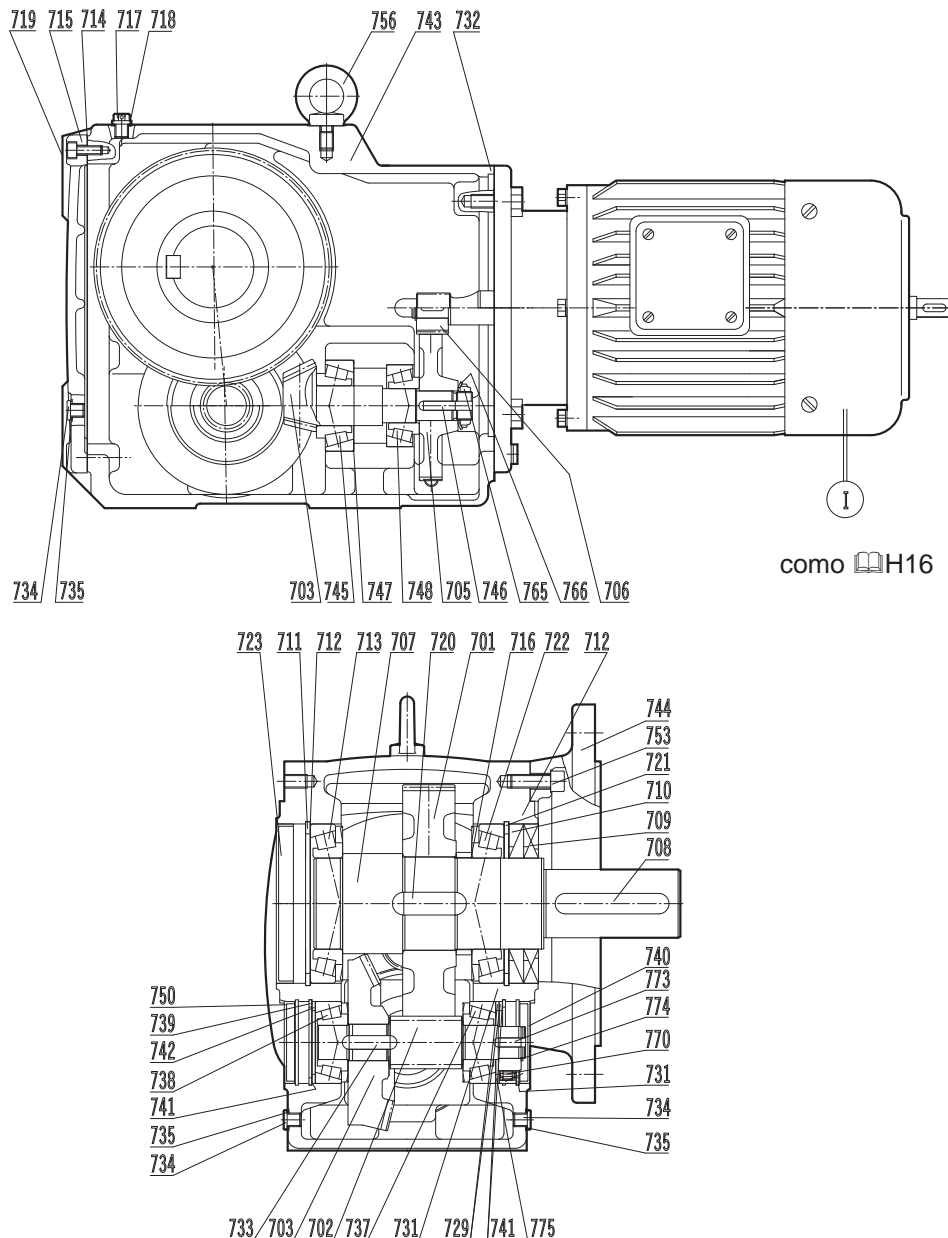
Modelo de patas



- 701 Rueda de salida
- 702 Eje de piñón terciario
- 703 Par de ruedas cónicas
- 705 Rueda primaria
- 706 Piñón primario
- 707 Eje de salida
- 709 Retén para ejes
- 710 Retén para ejes
- 711 Arandela de retención
- 712 Arandela de ajuste
- 713 Rodamiento de rodillos cónicos
- 714 Junta
- 715 Tapa del cárter
- 716 Casquillo distanciador
- 717 Tapón de venteo
- 718 Junta del tapón
- 719 Tornillo allen
- 720 Chaveta
- 721 Arandela de retención
- 722 Rodamiento de rodillos cónicos
- 723 Tapón retén
- 724 Arandela
- 725 Arandela elástica
- 726 Tornillo allen
- 729 Arandela de apoyo
- 731 Arandela de retención
- 732 Junta
- 733 Chaveta
- 734 Tapón roscado
- 735 Junta del tapón
- 737 Rodamiento de rodillos cónicos
- 738 Rodamiento de rodillos cónicos
- 739 Arandela de retención
- 740 Tapón retén
- 741 Arandela de ajuste
- 742 Arandela de apoyo
- 743 Cárter del reductor
- 745 Rodamiento de rodillos cónicos
- 746 Chaveta
- 747 Arandela de ajuste
- 748 Rodamiento de rodillos cónicos
- 750 Tapón retén
- 751 Aro de contracción
- 752 Brazo de reacción
- 753 Tornillo allen
- 755 Casquillo caucho-metal
- 756 Cáncamo
- 765 Tuerca KM
- 766 Arandela de seguridad
- 770 Antirretorno
- 773 Chaveta
- 774 Arandela de retención
- 775 Arandela de apoyo



SK 9012.1 - SK 9096.1
Modelo de brida

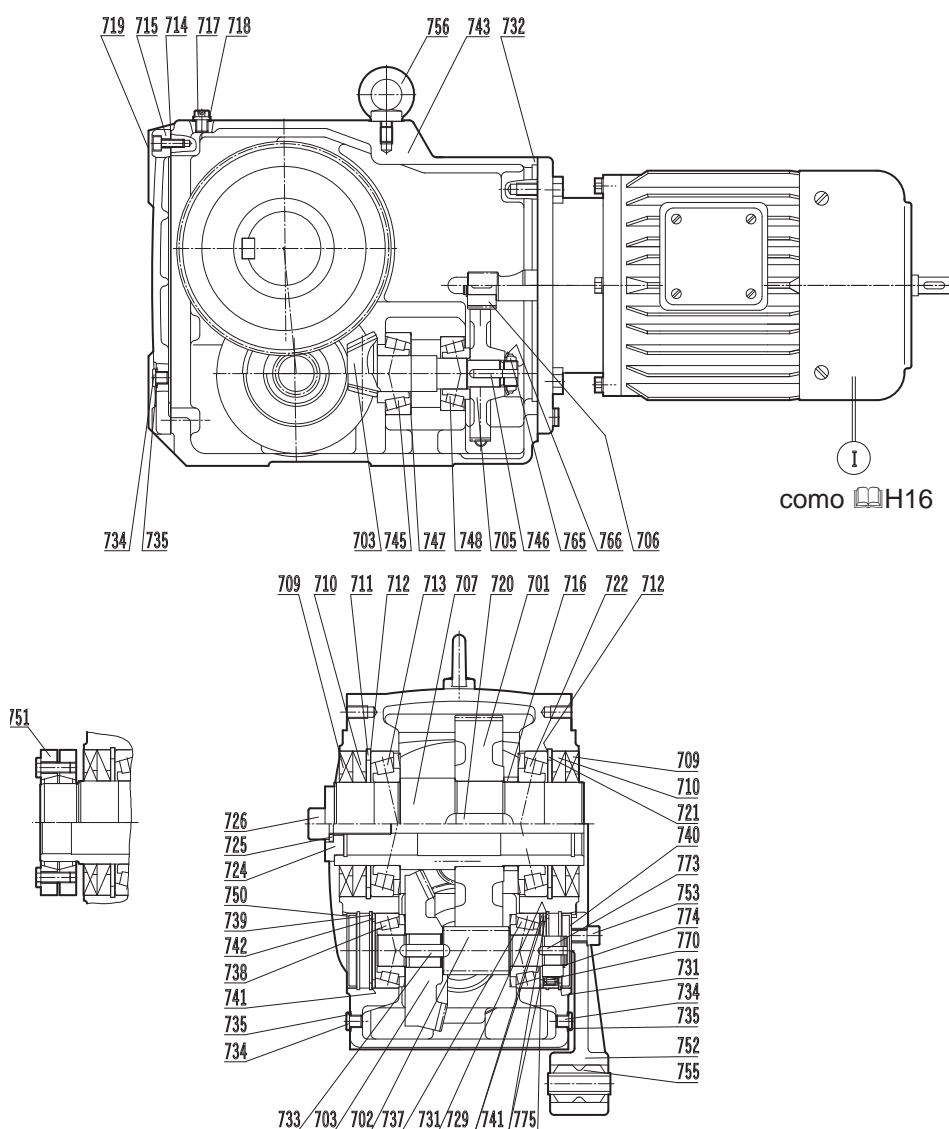


- 701 Rueda de salida
- 702 Eje de piñón terciario
- 703 Par de ruedas cónicas
- 705 Rueda primaria
- 706 Piñón primario
- 707 Eje de salida
- 709 Retén para ejes
- 710 Retén para ejes
- 711 Arandela de retención
- 712 Arandela de ajuste
- 713 Rodamiento de rodillos cónicos
- 714 Junta
- 715 Tapa del cárter
- 716 Casquillo distanciador
- 717 Tapón de venteo
- 718 Junta del tapón
- 719 Tornillo allen
- 720 Chaveta
- 721 Arandela de retención
- 722 Rodamiento de rodillos cónicos
- 724 Arandela
- 725 Arandela elástica
- 726 Tornillo allen
- 729 Arandela de apoyo
- 731 Arandela de retención
- 732 Junta
- 733 Chaveta
- 734 Tapón roscado
- 735 Junta del tapón
- 737 Rodamiento de rodillos cónicos
- 738 Rodamiento de rodillos cónicos
- 739 Arandela de retención
- 740 Tapón retén
- 741 Arandela de ajuste
- 742 Arandela de apoyo
- 743 Cárter del reductor
- 745 Rodamiento de rodillos cónicos
- 746 Chaveta
- 747 Arandela de ajuste
- 748 Rodamiento de rodillos cónicos
- 750 Tapón retén
- 751 Aro de contracción
- 752 Brazo de reacción
- 753 Tornillo allen
- 755 Casquillo caucho-metal
- 756 Cáncamo
- 765 Tuerca ranurada
- 766 Arandela de seguridad
- 770 Antirretorno
- 773 Chaveta
- 774 Arandela de retención
- 775 Arandela de apoyo

como H16



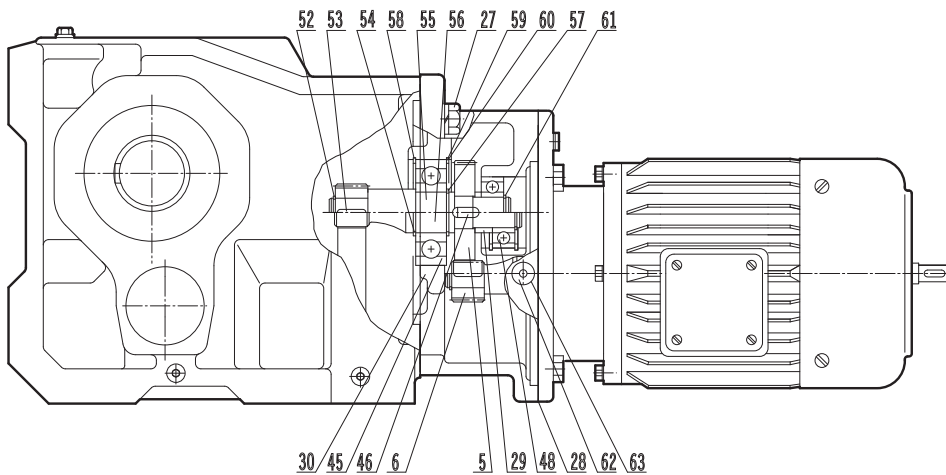
SK 9012.1 - SK 9096.1AZ
Modelo pendular



- 701 Rueda de salida
- 702 Eje de piñón terciario
- 703 Par de ruedas cónicas
- 705 Rueda primaria
- 706 Piñón primario
- 707 Eje hueco
- 709 Retén para ejes
- 710 Retén para ejes
- 711 Arandela de retención
- 712 Arandela de ajuste
- 713 Rodamiento de rodillos cónicos
- 714 Junta
- 715 Tapón del cárter
- 716 Casquillo distanciador
- 717 Tapón de venteo
- 718 Junta del tapón
- 719 Tornillo retén
- 720 Chaveta
- 721 Arandela de retención
- 722 Rodamiento de rodillos cónicos
- 724 Arandela
- 725 Arandela elástica
- 726 Tornillo allen
- 729 Arandela de apoyo
- 731 Arandela de retención
- 732 Junta
- 733 Chaveta
- 734 Tapón roscado
- 735 Junta del tapón
- 737 Rodamiento de rodillos cónicos
- 738 Rodamiento de rodillos cónicos
- 739 Arandela de retención
- 740 Tapón retén
- 741 Arandela de ajuste
- 742 Arandela de apoyo
- 743 Cártel del reductor
- 745 Rodamiento de rodillos cónicos
- 746 Chaveta
- 747 Arandela de ajuste
- 748 Rodamiento de rodillos cónicos
- 750 Tapón retén
- 751 Aro de contracción
- 752 Brazo de reacción
- 753 Tornillo allen
- 755 Casquillo caucho-metal
- 756 Cáncamo
- 765 Tuerca KM
- 766 Arandela de seguridad
- 770 Antirretorno
- 773 Chaveta
- 774 Arandela de retención
- 775 Arandela de apoyo

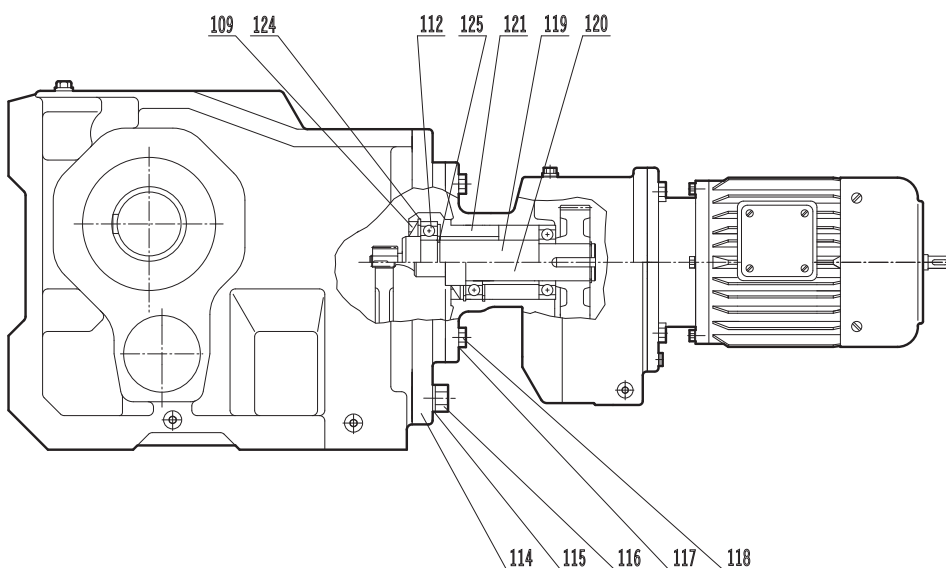


SK 9013.1 - SK 9053.1
Modelo de patas
Modelo de brida VF
Modelo pendular AZ



- 5 Rueda del tren previo
- 6 Piñón del tren previo
- 27 Tornillo de sujeción
- 28 Junta
- 29 Arandela de apoyo
- 30 Cáster adicional
- 45 Rodamiento de bolas
- 46 Chaveta
- 48 Rodamiento de bolas
- 52 Arandela de retención
- 53 Chaveta
- 54 Arandela de retención
- 55 Eje intermedio, liso
- 56 Eje intermedio, dentado
- 57 Arandela de retención
- 58 Arandela de retención
- 59 Arandela de ajuste
- 60 Arandela de retención
- 61 Arandela de retención
- 62 Tapón roscado
- 63 Junta del tapón

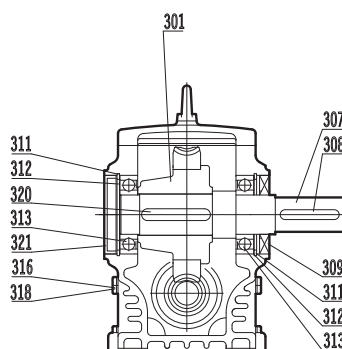
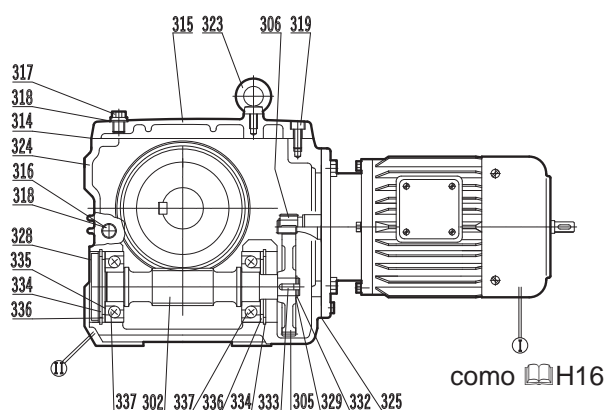
SK 9072.1/32 - SK 9096.1/63
Modelo de patas
Modelo de brida VF
Modelo pendular AZ



- 109 Retén para ejes
- 112 Rodamiento de bolas
- 114 Brida intermedia
- 115 Arandela elástica
- 116 Tornillo de fijación
- 117 Arandela elástica
- 118 Tornillo de fijación
- 119 Eje de transmisión, liso
- 120 Eje de transmisión, dentado
- 121 Casquillo de cojinete
- 124 Arandela de retención
- 125 Arandela de retención

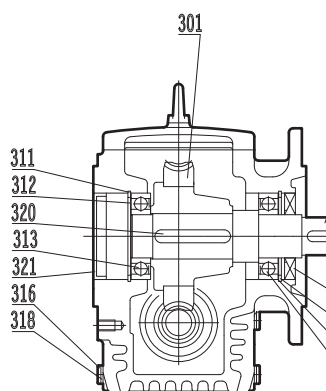
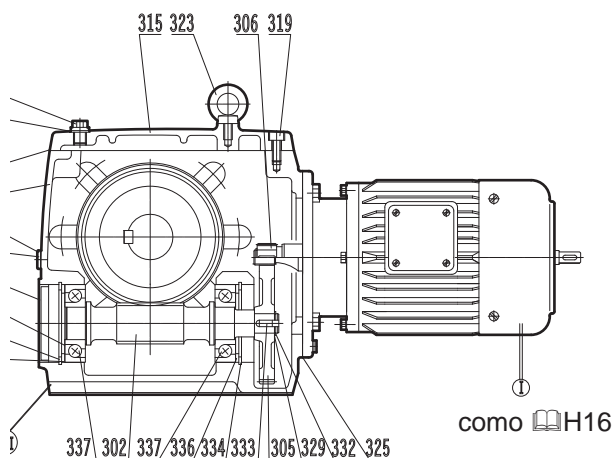


SK 02040 - SK 42125 Modelo de patas



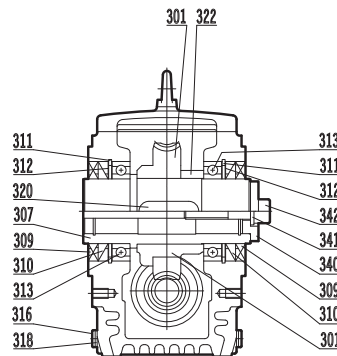
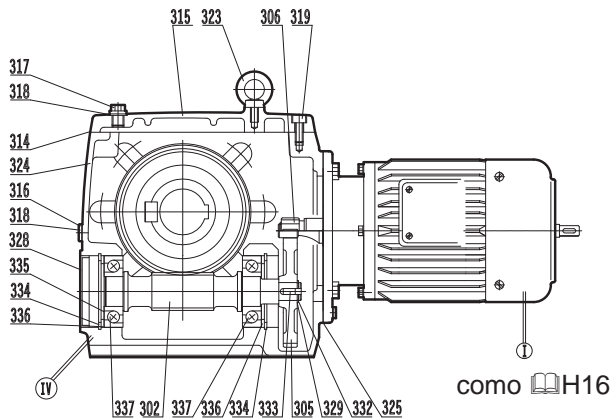
- 301 Corona del sinfín
- 302 Sinfín
- 305 Rueda primaria
- 306 Piñón primario
- 307 Eje de salida
- 308 Chaveta
- 309 Retén para ejes
- 311 Arandela de retención
- 312 Arandela de ajuste
- 313 Rodamiento de bolas
- 314 Junta
- 315 Cubierta del cárter
- 316 Tapón roscado
- 317 Tapón de venteo
- 318 Junta del tapón
- 319 Tornillo allen
- 320 Chaveta
- 321 Tapón retén
- 323 Armella
- 324 Cárter del reductor
- 325 Junta
- 328 Tapón retén
- 329 Arandela de apoyo
- 332 Arandela de retención
- 333 Chaveta
- 334 Arandela de retención
- 335 Arandela de ajuste
- 336 Arandela de apoyo
- 337 Rodamiento de bolas de contacto angular

SK 02040F - SK 42125F Modelo de brida



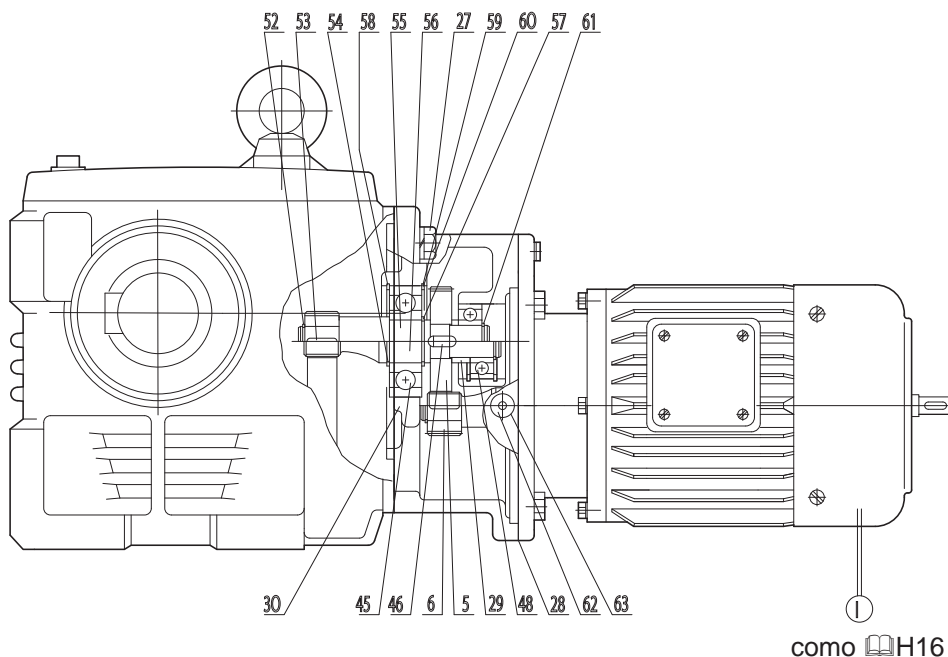


SK 02040A - SK 42125A Modelo pendular AZ



- 5 Rueda del tren previo
- 6 Piñón del tren previo
- 27 Tornillo de fijación
- 28 Junta
- 29 Arandela de apoyo
- 30 Cáster adicional
- 45 Rodamiento de bolas
- 46 Chaveta
- 48 Rodamiento de bolas
- 52 Arandela de retención
- 53 Chaveta
- 54 Arandela de retención
- 55 Eje intermedio, liso
- 56 Eje intermedio, dentado
- 57 Arandela de retención
- 58 Arandela de retención
- 59 Arandela de ajuste
- 60 Arandela de retención
- 61 Arandela de retención
- 62 Tapón roscado
- 63 Junta del tapón
- 301 Corona del sinfín
- 302 Sinfín
- 305 Rueda secundaria
- 306 Piñón secundario
- 307 Eje hueco
- 309 Retén para ejes
- 310 Retén para ejes
- 311 Arandela de retención
- 312 Arandela de ajuste
- 313 Rodamiento de bolas
- 314 Junta
- 315 Tapa del cárter
- 316 Tapón roscado
- 317 Tapón de venteo
- 318 Junta del tapón
- 319 Tornillo allen
- 320 Chaveta
- 322 Casquillo distanciador
- 323 Cáncamo
- 324 Cáster del reductor
- 325 Junta
- 328 Tapón retén
- 329 Arandela de apoyo
- 332 Arandela de retención
- 333 Chaveta
- 334 Arandela de retención
- 335 Arandela de ajuste
- 336 Arandela de apoyo
- 337 Rodamiento de bolas de contacto angular
- 340 Arandela
- 341 Arandela elástica
- 342 Tornillo allen

SK13050 - SK 43125 Motorreductor de sinfín de 3 trenes



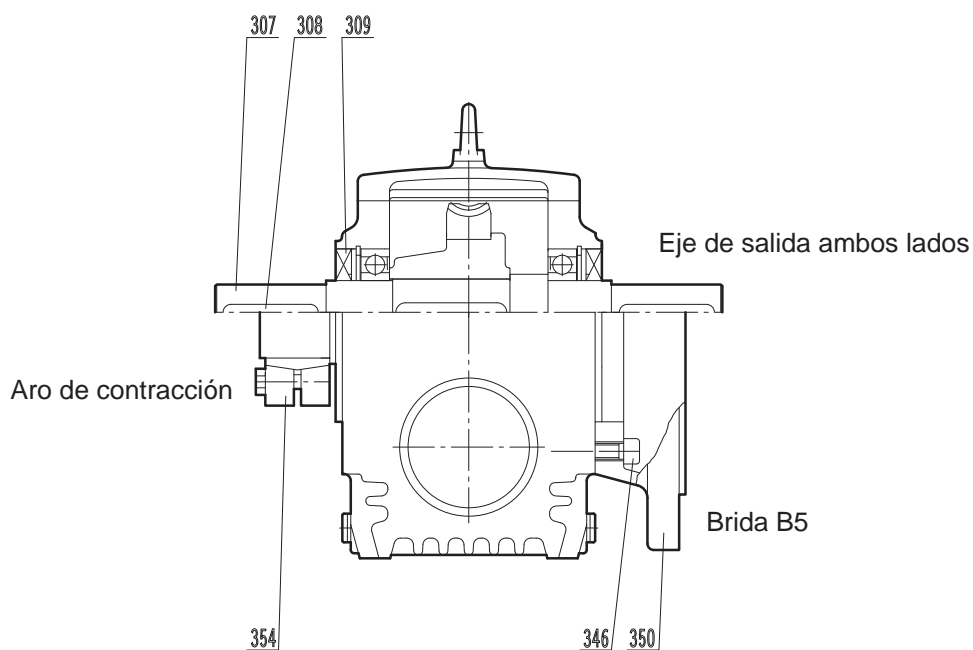
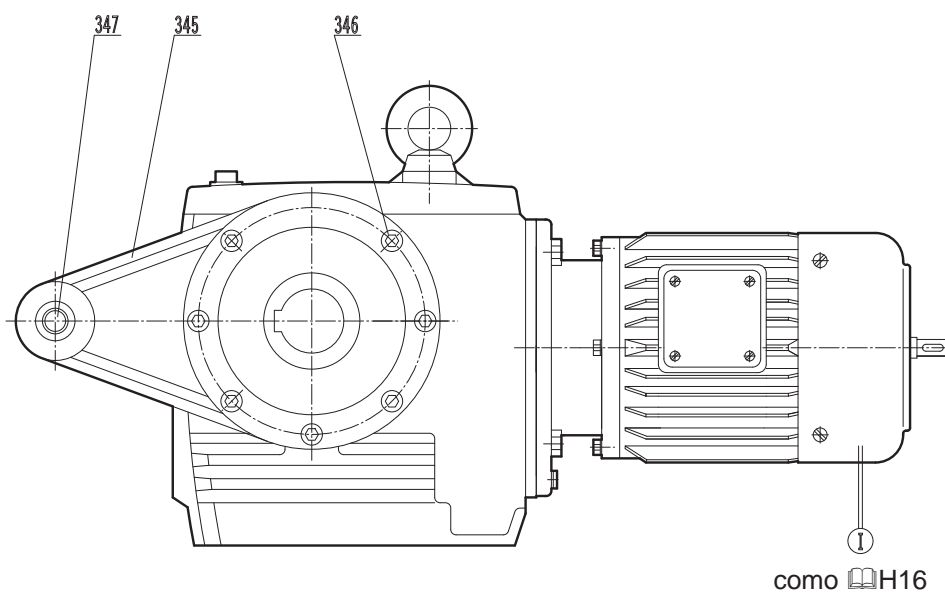
como H16

- 340 Arandela
- 341 Arandela elástica
- 342 Tornillo allen

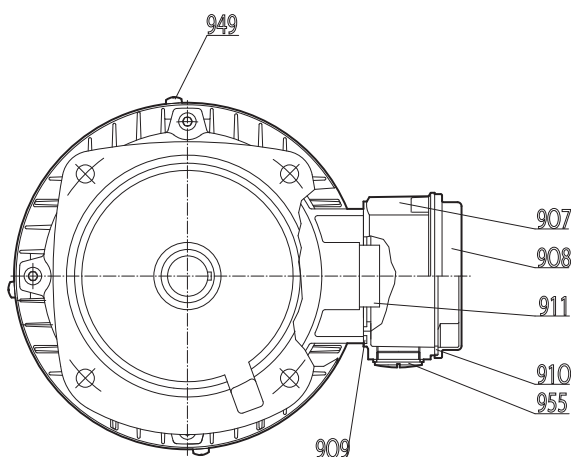
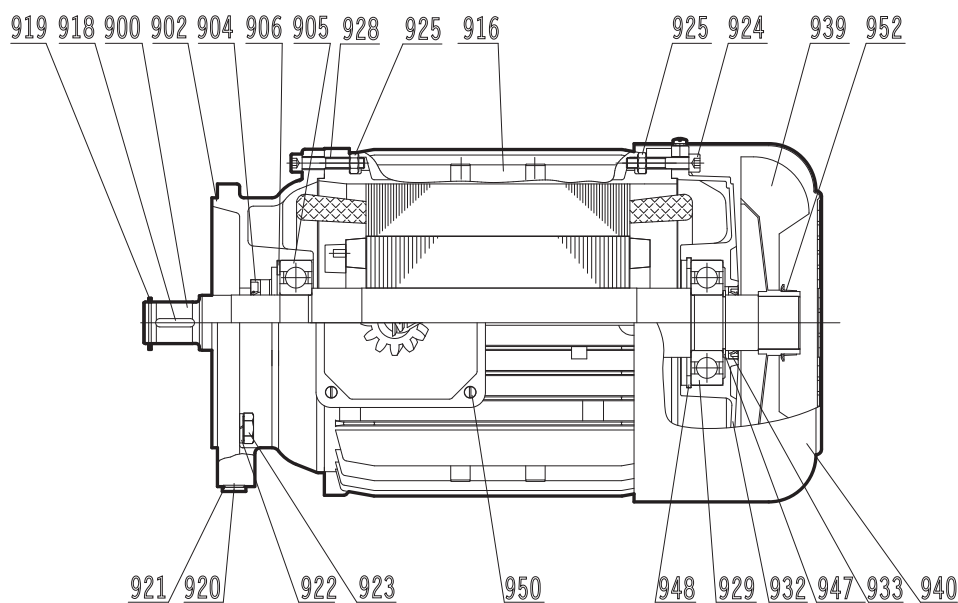


SK 02040 - SK 42125
SK 13050 - SK 43125
Con brazo de reacción para modelo pendular

- 307 Eje de salida, ambos lados
- 308 Chaveta
- 309 Retén para ejes
- 345 Brazo de reacción
- 346 Tornillo allen
- 347 Casquillo caucho-metal
- 350 Brida
- 354 Aro de contracción



Planos de despiece generales



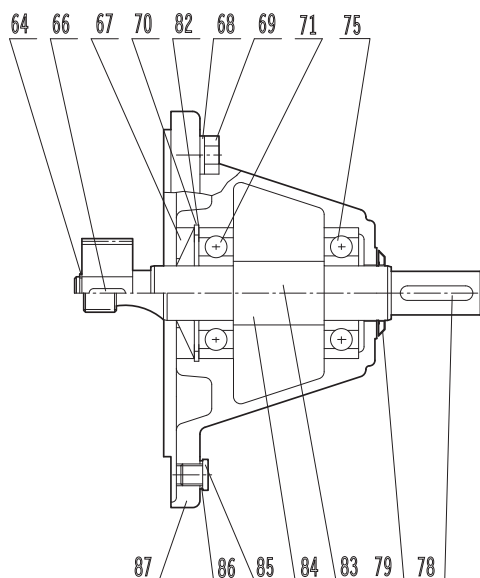
- 900 Rotor con eje
- 902 Escudo A
- 904 Retén para ejes
- 905 Cojinete lado A
- 906 Arandela de ajuste del rodamiento de bolas
- 907 Marco de la caja de bornes
- 908 Tapa de la caja de bornes
- 909 Junta del marco de la caja de bornes
- 910 Junta de la tapa de la caja de bornes
- 911 Placa de bornes
- 916 Carcasa del estator
- 918 Chaveta
- 919 Arandela de retención
- 920 Tapón roscado
- 921 Junta del tapón
- 922 Arandela elástica
- 923 Tornillo hexagonal
- 924 Tornillo
- 925 Tuerca hexagonal
- 928 Tornillo
- 929 Cojinete lado B
- 932 Escudo B
- 933 Retén para ejes
- 939 Ventilador
- 940 Capot del ventilador
- 942 Arandela de retención
- 947 Arandela de retención
- 948 Arandela de retención
- 949 Tornillo avellanado
- 950 Tornillo avellanado
- 952 Anillo de apriete
- 955 Tapón obturador



SK 11E - SK 51E
SK 02 - SK 52
SK 03 - SK 63

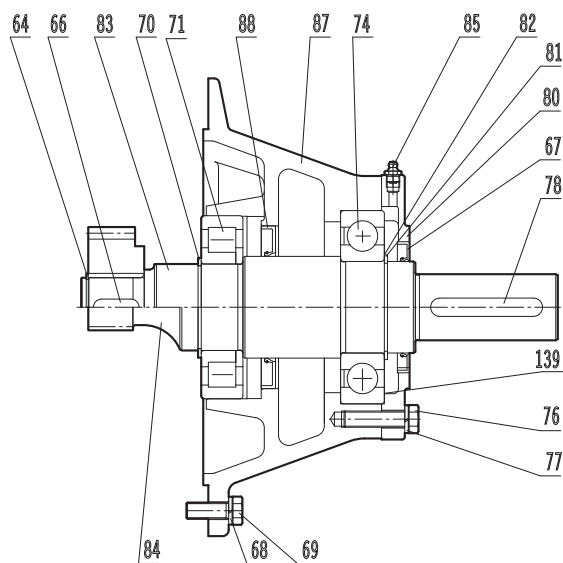
SK 0182 NB - SK 1382 NB
SK 1282 - SK 5282
SK 2382 - SK 6382

SK 02040 - SK 42125
SK 13050 - SK 43125

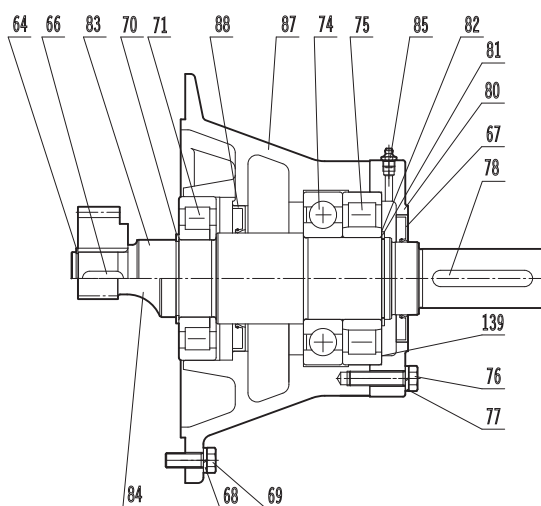


- 64 Arandela de retención
- 66 Chaveta
- 67 Retén para ejes
- 68 Arandela elástica
- 69 Tornillo hexagonal
- 70 Arandela de retención
- 71 Cojinete del eje de entrada
- 74 Rodamiento de bolas
- 75 Cojinete del eje de entrada
- 76 Tornillo hexagonal
- 77 Arandela elástica
- 78 Chaveta
- 79 Anillo gamma
- 80 Tapa del cojinete
- 81 Arandela de retención
- 82 Arandela de ajuste
- 83 Eje de entrada, liso
- 84 Eje de entrada, dentado
- 85 Tapón roscado
- 86 Junta del tapón
- 87 Cártter del rodamiento de entrada
- 88 Retén para ejes (anillo gamma)
- 139 Arandela de ajuste

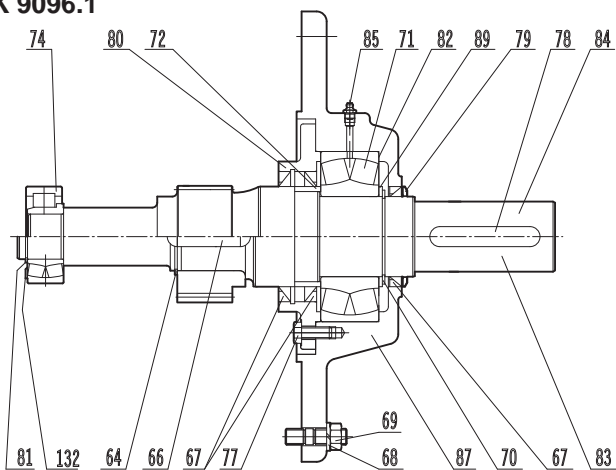
SK 62 - SK 72 / SK 73 - SK 93
SK 6282 - SK 7282 / SK 7382 - SK 9382
SK 9072.1



SK 82 - SK 102 / SK 103
SK 8282 - SK 9282
SK 9082.1 - SK 9092.1



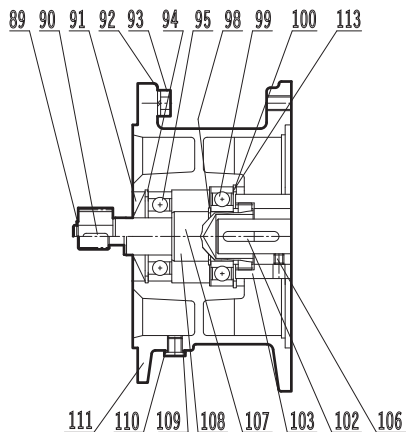
SK 10282 - SK 12382
SK 9096.1



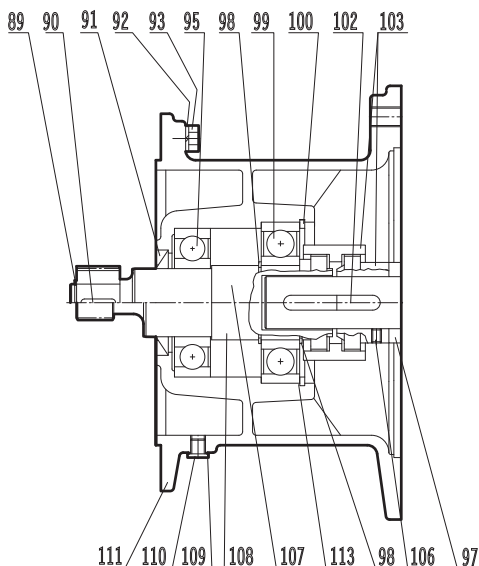
Planos de despiece generales



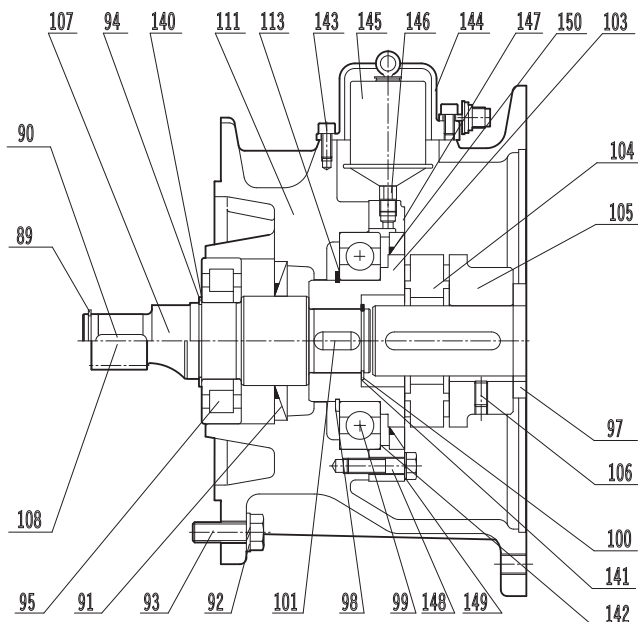
IEC 63 - 112



IEC 132 - 180



IEC160 - 315



- 89 Arandela de retención
- 90 Chaveta
- 91 Retén para ejes
- 92 Arandela elástica
- 93 Tornillo hexagonal
- 94 Arandela de retención
- 95 Cojinete del eje de arrastre
- 97 Anillo distanciador
- 98 Arandela de retención
- 99 Cojinete del eje de arrastre
- 100 Arandela de retención
- 101 Chaveta
- 102 Chaveta
- 103 Acoplamiento
- 104 Acoplamiento
- 105 Acoplamiento
- 106 Tornillo prisionero
- 107 Eje de arrastre
- 108 Eje de piñón de arrastre
- 109 Junta del tapón
- 110 Tapón roscado
- 111 Cilindro IEC
- 112 Anillo gamma
- 113 Arandela de ajuste
- 140 Arandela de ajuste
- 141 Arandela de ajuste
- 142 Arandela de ajuste
- 143 Tornillo de cabeza cilíndrica
- 144 Tapa de cartucho
- 145 Engrasador automático
- 146 Pieza de prolongación
- 147 Tapa del cojinete
- 148 Tornillo hexagonal
- 149 Arandela elástica
- 150 Retén para ejes

