# AKM

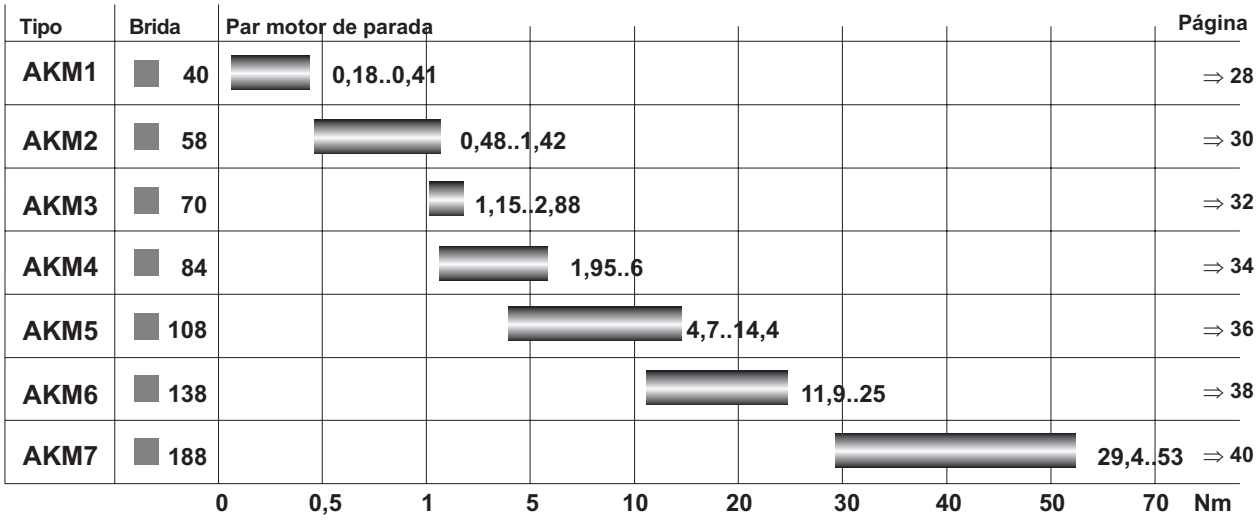
## Servomotores síncronos

**Manual del producto**
Edición 09/2007

Conserve el manual durante toda la vida útil del producto.
Entregue el manual a posteriores usuarios o propietarios del producto.

Fichero akm_s.***

**Elija su motor:**




**Ediciones publicadas hasta la fecha:**

| Edición | Nota |
|---|---|
| 09 / 2007 | 1ª edición |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas para la mejora de los equipos**

Impreso en la RFA

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra por cualquier medio (impresión, fotocopia, microfilm u otros), así como su procesamiento, reproducción y divulgación por medio de sistemas electrónicos, sin expresa autorización escrita de la empresa Danaher Motion

Página


1 Generalidades
1.1 Sobre este manual . . . 5
1.2 Símbolos utilizados . . . 5
1.3 Abreviaturas utilizadas . . . 5
2 Seguridad
2.1 Instrucciones de seguridad . . . 6
2.2 Utilización conforme . . . 7
3 Normas válidas
3.1 EC Declaration of Conformity . . . 8
4 Manipulación
4.1 Transporte . . . 9
4.2 Embalaje . . . 9
4.3 Almacenamiento . . . 9
4.4 Advertenzia / Limpieza . . . 9
4.5 Eliminación . . . 9
5 Identificación del producto
5.1 Volumen de suministro . . . 10
5.2 Placa de identificación . . . 10
5.3 Codificación de modelo . . . 11
6 Descripción técnica
6.1 Estructura de los motores . . . 12
6.2 Datos técnicos generales . . . 12
6.3 Modelo estándar . . . 13
6.3.1 Forma de diseño . . . 13
6.3.2 Extremo del eje, lado de accionamiento . . . 13
6.3.3 Brida . . . 13
6.3.4 Tipo de protección . . . 13
6.3.5 Dispositivo protector . . . 13
6.3.6 Clase de material aislante . . . 13
6.3.7 Calidad vibracional . . . 14
6.3.8 Técnica de conexión . . . 14
6.3.9 Unidad de retorno . . . 14
6.3.10 Freno de detención . . . 14
6.3.11 Número de polos . . . 14
6.4 Opciones . . . 15
6.5 Criterios de selección . . . 15
7 Instalación mecánica
7.1 Instrucciones importantes . . . 16
8 Instalación eléctrica
8.1 Instrucciones de seguridad . . . 17
8.2 Guía de instalación eléctrica . . . 18
8.3 Conexión de los motores . . . 18
8.4 Planes de conexión . . . 19
8.4.1 Conexión de motores con Resolver . . . 19
8.4.2 Conexión de motores con Codificador . . . 20
8.4.3 Conexión de motores con SFD . . . 21
8.4.4 Conexión de motores con ComCoder . . . 22
8.4.5 Conexión de motores con BISS . . . 23
9 Puesta en funcionamento
9.1 Instrucciones importantes . . . 25
9.2 Guía de puesta en funcionamento . . . 25
9.3 Eliminación de perturbaciones . . . 26

Página

**10 Datos técnicos**
10.1 Definiciones . . . . . 27
10.2 AKM1 . . . . . 28
10.3 AKM2 . . . . . 30
10.4 AKM3 . . . . . 32
10.5 AKM4 . . . . . 34
10.6 AKM5 . . . . . 36
10.7 AKM6 . . . . . 38
10.8 AKM7 . . . . . 40
**11 Apéndice**
11.1 Asignación de adaptadores de reductor RediMount. . . . . 43
11.2 Asignación de reductores Micron para los adaptadores de reductor . . . . . 44
11.3 Indice . . . . . 45

# 1 Generalidades

## 1.1 Sobre este manual

El presente manual describe los servomotores síncronos de la Serie AKM (modelo estándar).

**El presente manual va dirigido a profesionales con conocimientos en electrotecnia y mecánica.**

Los motores son utilizados en el sistema de accionamiento junto con los servoamplificadores. Por este motivo, tenga presente la totalidad de la documentación del sistema, compuesta por:

— Instrucciones de instalación y de puesta en funcionamiento del servoamplificador
— Instrucciones de instalación y de puesta en funcionamiento de una tarjeta de ampliación eventualmente existente
— Manual del usuario de software de operadores del servoamplificador
— Manual de accesorios
— Descripción técnica de la serie de motores AKM

## 1.2 Símbolos utilizados

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PELIGRO ! | Peligro para las personas por electricidad y sus efectos | | ADVERTENCIA! | Precauciones generales<br>Instrucciones generales<br>Riesgos para la maquinaria |
| | | | | |
| ⇒ | Véase capítulo (Referencia cruzada) | | ● | Destacar |

## 1.3 Abreviaturas utilizadas

Véase capítulo 10.1 "Definiciones".

# 2 Seguridad

## 2.1 Instrucciones de seguridad

- **Las operaciones de transporte, instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento sólo podrán ser realizadas por personal cualificado. Por personal cualificado se entiende las personas que están familiarizadas con el transporte, la instalación, el montaje, la puesta en funcionamiento y el manejo del producto y que disponen de las correspondientes calificaciones profesionales. El personal especializado deberá conocer y observar las siguientes normas y directrices:**
  **IEC 60364 y DIN VDE 0100**
  **IEC 60664 y DIN VDE 0110**
  **Normativa nacional de prevención de accidentes o BGV A3**
- **Antes del montaje y de la puesta en funcionamiento, lea detenidamente la presente documentación. La incorrecta manipulación del motor puede producir daños personales y materiales. La observación de los datos técnicos y las indicaciones de conexión (placa de identificación y documentación) son de obligado cumplimiento.**
- **El fabricante de la máquina elaborarár un análisis de riesgo de la máquina y adoptará las medidas adecuadas para que movimientos imprevistos no puedan causar daños personales ni materiales.**
- **Asegúrese de la adecuada puesta a tierra del bloque del motor con la barra colectora del armario de distribución como potencial de referencia. Careciendo de una toma de tierra de baja resistencia no se puede garantizar la seguridad personal.**
- **No extraiga ningún enchufe con el equipo en marcha. Existe peligro de muerte, de riesgos graves para la salud y de daños materiales.**
- **Las conexiones pueden llevar tensión, incluso con el motor parado. No suelte nunca las conexiones eléctricas estando bajo tensión. En circunstancias desfavorables se pueden producir chispazos que dañen a las personas y a los contactos.**
- **Al desconectar el servoamplificador de la corriente de alimentación, espere por lo menos cinco minutos antes de soltar piezas conductoras de corriente (por ejemplo, contactos, pernos, etc.). Los condensadores en el servoamplificador conducen tensiones peligrosas hasta unos cinco minutos después de cortar la alimentación de corriente. Para mayor seguridad, mida la corriente en el circuito intermedio y espere a que la corriente se sitúe por debajo de 40V.**
- **Durante el funcionamiento, los motores pueden tener superficies calientes según la clase de protección. La temperatura de las superficies puede alcanzar 100°C. Mida la temperatura y, antes de tocar el motor, espere hasta que se haya enfriado a 40°C.**
- **Si el motor gira libremente, quite/fije el muelle de ajuste que pueda existir, para evitar que salga despedido con el consiguiente peligro de accidente.**

## 2.2 Utilización conforme

Los servomotores sincrónicos de la Serie AKM están diseñados especialmente para el accionamiento de equipos de manipulación, maquinaria textil, máquinas-herramientas, maquinaria de embalaje y similares con elevados requerimientos dinámicos.

Están **solamente** autorizados a operar en motores cumpliendo las condiciones del entorno definidas en la presente documentación.

Los motores de la Serie AKM está **exclusivamente** destinados a ser activados mediante servoamplificadores digitales regulados por velocidad y/o por par motor.

Los motores se montan como componentes de instalaciones eléctricas o maquinaria y solamente pueden ser puestos en servicio como componentes integrados.

Nunca se podrán conectar los motores directamente a la red.

El contacto de termoprotección incorporado en el arrollamiento del motor será evaluado y comprobado.

Garantizamos la conformidad del servosistema con los términos de la EC Declaration of Conformity de la página 8, solamente cuando se utilicen los componentes entregados por nosotros (servoamplificador, motor, cables, etc.).

# 3 Normas válidas

## 3.1 EC Declaration of Conformity

We, the company

Danaher Motion GmbH
Wacholderstrasse 40-42
40489 Düsseldorf

hereby in sole responsibility declare the conformity of the product series

**Motor series AKM**
**(Types AKM1, AKM2, AKM3, AKM4, AKM5, AKM6, AKM7)**

with the following standards:

- EC Directive 2004/108/EC
  Electromagnetic compatibility
  Used standard EN61800-3
- EC Directive 2006/95/EC
  Electrical devices for use in special voltage limits
  Used standard EN61800-5-1

Issued by: Business Unit Motors Europe

Bernhard Wührl

Weiterstadt, 25.05.2007

Legally valid signature

This Declaration does not contain any assurance of properties in the meaning of product liability.
The notes on safety and protection in the operating instructions must always be observed.
The above-mentioned company has the following technical documentation for examination:
- Proper operating instructions
- Diagrams (for EU authority only)
- Test certificates (for EU authority only)
- Other technical documentation (for EU authority only)

# 4 Manipulación

## 4.1 Transporte

- Clase de clima 2K3 según EN 50178
  Temperatura -25...+70° C, oscilación máx. 20K / hora
- Humedad del aire humedad relativa máx. 5%... 95% sin condensar
- Sólo a cargo de personal especializado en el envase original reciclable del fabricante
- Evite impactos fuertes, particularmente sobre el extremo del eje
- En caso de que el embalaje esté dañado, compruebe que el aparato no tiene daños visibles. Informe de ello al transportista y, en caso necesario, al fabricante.

## 4.2 Embalaje

- Caja de cartón amortiguador de la espuma de Instapak®.
- Usted puede volver la porción plástica al surtidor o a una compañía certificada (véase la "Eliminación").

| Modelo de motor | Caja de cartón | Altura máx. de estiba | Modelo de motor | Caja de cartón | Altura máx. de estiba |
|---|---|---|---|---|---|
| AKM1 | X | 10 | AKM5 | X | 5 |
| AKM2 | X | 10 | AKM6 | X | 1 |
| AKM3 | X | 6 | AKM7 | X | 1 |
| AKM4 | X | 6 | | | |

## 4.3 Almacenamiento

- Clase de clima 1K4 según EN 50178
- Temp. de almacenamiento -25...+55°C, oscilación máx. 20K/hora
- Humedad del aire humedad rel. máx. 5% ... 95% sin condensar
- Sólo en el embalaje original reciclable del fabricante
- Altura máx. de apilamiento véase en la tabla de embalaje
- Tiempo de almacenamiento sin limitación

## 4.4 Advertenzia / Limpieza

- Advertenzia / limpieza sólo por personal profesional
- Los cojinetes van rellenos de grasa, que en condiciones normales es suficiente para 20.000 horas de servicio. Después de 20.000 horas de servicio en condiciones nominales, se deberían cambiar los cojinetes.
- Compruebe el motor cada 2500 horas de servicio, o bien, una vez al año para ruidos en los cojinetes. Si escucha ruidos en los cojinetes, detenga inmediatamente el motor y cambie los cojinetes
- La apertura de los motores trae consigo la pérdida de la garantía
- Límpiese con isopropanol o producto similar ***no sumergir ni pulverizar***

## 4.5 Eliminación

De conformidad con la directiva 2002/96/CE (RAEE), nos encargamos de eliminar de manera adecuada los aparatos y accesorios viejos si el remitente se hace cargo de los gastos de transporte. Envíe los aparatos a

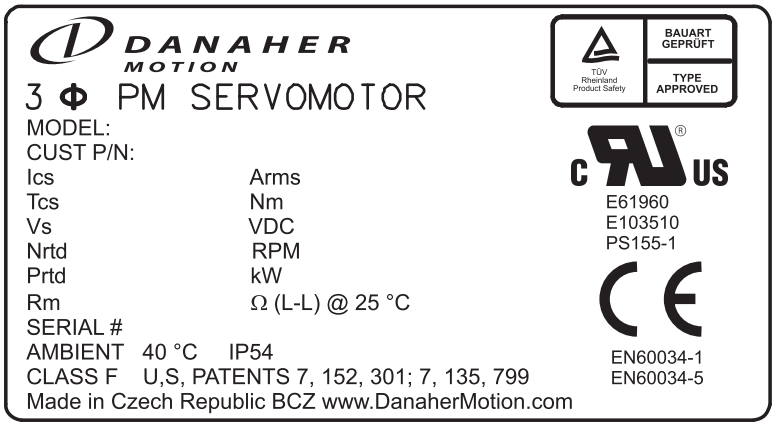
Danaher Motion GmbH
Robert-Bosch-Straße 10
D-64331 Weiterstadt
Germany

# 5 Identificación del producto

## 5.1 Volumen de suministro

- Motor de la Serie AKM
- Descripción técnica (CDROM)
- Nota adjunta a cada motor (información breve)

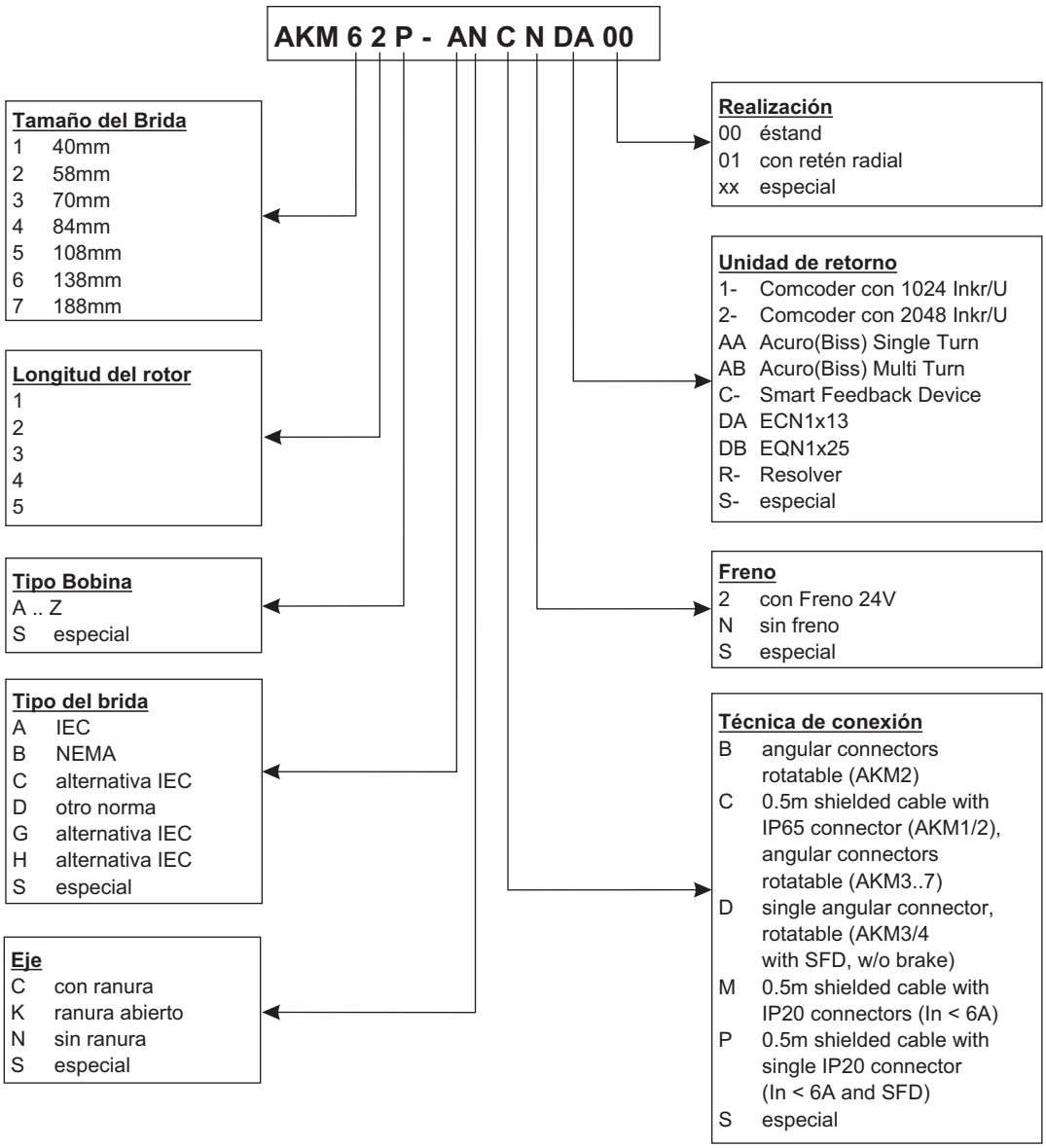
## 5.2 Placa de identificación




Leyenda:

| | |
|---|---|
| MODEL | Modelo |
| CUST P/N | número de pieza del cliente |
| Ics | $I_{0rms}$ (Corriente de parada) |
| Tcs | $M_0$ (Par motor de parada) |
| Vs | $U_n$ (Tensión del circuito intermedio ) |
| Nrtd | nn (Velocidad nominal @ $U_n$) |
| Prtd | Pn (Potencia nominal) |
| Rm | R25 (Resistencia de la bobina @ 25°) |
| SERIAL | Número de serie |
| AMBIENT | Temperatura ambiental máx. |

## 5.3 Codificación de modelo



# 6 Descripción técnica

## 6.1 Estructura de los motores

Los servomotores sincrónicos de las Series AKM son motores sin escobillas de corriente alterna para servoaplicaciones de altas prestaciones. Conjuntamente con nuestros servoamplificadores digitales son especialmente adecuados para las funciones de posicionamiento de robots industriales, máquinas-herramientas, líneas de transferencia, etc., con elevados requerimientos dinámicos y de duración.

Los servomotores poseen imanes permanentes en el rotor. El material magnético Neodym permite que estos motores puedan funcionar en condiciones dinámicas muy elevadas. En el estátor se encuentra un arrollamiento trifásico alimentado por el servoamplificador. El motor carece de escobillas, la conmutación tiene lugar electrónicamente en el servoamplificador.

La temperatura del arrollamiento es controlada por sensores térmicos en los arrollamientos del estátor y transmitida a través de un termistor sin potencial (PTC, $\leq 550\Omega$ / $\geq 1330\Omega$).

Los motores incorporan de serie como unidad de retorno un **resolver**. Los servoamplificadores evalúan la posición resolver del rotor y alimentan los motores con corrientes sinusoidales.
La longitud del motor varía con el codificador montado. No es posible el montaje ulterior.

Los motores se entregan con o sin freno de detención montado. No es posible el montaje ulterior del freno.

Los motores están pintados de color negro mate (RAL 9005), no siendo resistente a disolventes (Tri, diluyentes, etc.).

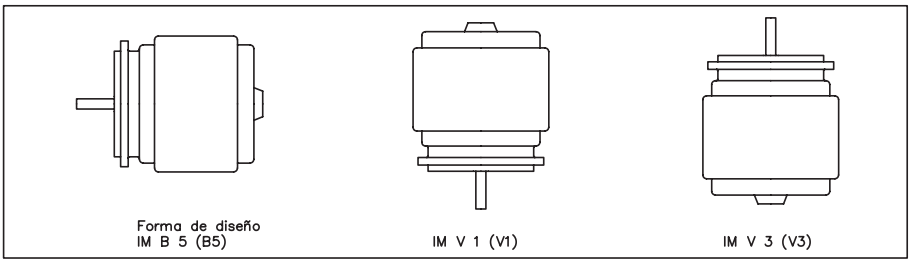
## 6.2 Datos técnicos generales

| | |
|---|---|
| **Clase de clima** | 3K3 según EN 50178 |
| **Temperatura ambiente (con datos nominales)** | 5...+40°C con altura de emplaz. hasta 1000m sobre nivel del mar Con temperaturas ambiente superiores a 40°C y con montaje encapsulado de los motores, tome contacto siempre con nuestro Departamento de Aplicaciones. |
| **Humedad autorizada (con datos nominales)** | 95% humedad relativa, sin formación de rocío |
| **Reducción de potencia** | 1%/K en el rango 40°C...50°C hasta 1000 m sobre el nivel del mar (Corrientes y momentos) con alturas de emplazamiento superiores a 1000 m sobre el nivel del mar y 40°C<br>6% a 2000 m sobre el nivel del mar<br>17% a 3000 m sobre el nivel del mar<br>30% a 4000 m sobre el nivel del mar<br>55% a 5000 m sobre el nivel del mar<br>Sin reducción de potencia a alturas de emplazamiento superiores a 1000 m sobre el nivel del mar y reducción de temperatura en 10K / 1000m |
| **Vida útil de cojinetes** | ≥ 20.000 horas de servicio |
| **Datos técnicos** | ⇒ p.27 |
| **Datos de almacenamiento** | ⇒ p.9 |

## 6.3 Modelo estándar

### 6.3.1 Forma de diseño

La forma básica de diseño de los servomotores sincrónicos AKM es la forma IM B5 según DIN EN 60034-7. Las formas de montaje autorizadas se indican en los datos técnicos.




### 6.3.2 Extremo del eje, lado de accionamiento

La transmisión de fuerza resulta a través del extremo cilíndrico A (ajuste k6) según DIN 748 con rosca de apriete (hasta DBL1/DBL2) pero **sin ranura del muelle de ajuste**.
Para la vida útil de los cojinetes se ha partido de 20.000 horas de servicio.

**Fuerza radial:**
Si los motores propulsan a través de piñones o correas dentadas, se presentan elevadas fuerzas radiales. Los valores autorizados en el extremo del eje, en función de velocidad, se indican en los diagramas del capítulo 10. Los valores máximos permitidos figuran en los datos técnicos. Con aplicación de fuerza en el centro del extremo libre del eje $F_R$ 10% puede ser mayor.

**Fuerza axial**
Cuando se montan piñones o poleas en el eje y se utilizan p. ej. engranajes angulares, se producen fuerzas axiales. Los valores máximos permitidos figuran en los datos técnicos.
**La fuerza axial $F_A$ no se debe superar FR/3.**

**Acoplamiento**
Como elementos ideales de acoplamiento sin juego han dado muy buen resultado las tenazas tensoras, también en unión con acoplamientos de fuelle metálico.

### 6.3.3 Brida

Dimensiones de brida según Norma IEC, ajuste j6, precisión según DIN 42955
Clase de tolerancia : **R**

### 6.3.4 Tipo de protección

| | |
|---|---|
| Modelo estándar | IP65 |
| Modelo de eje estándar | IP64 |
| Modelo de eje con retén radial | IP67 |

### 6.3.5 Dispositivo protector

El modelo estándar del motor va equipado con un PTC sin potencial. El punto de conexión se encuentra a 155°C ± 5%. El PTC **no** protege contra sobrecargas instantáneas muy altas. Utilizando nuestro conductor resolver preconfeccionado, el dispositivo de termoprotección está integrado en el sistema de control del servoamplificador digital.

### 6.3.6 Clase de material aislante

Los motores cumplen con la clase F de materiales aislantes según IEC 85.

### 6.3.7 Calidad vibracional

Los motores se fabrican con el factor N de calidad vibracional según DIN EN 60034-14.

### 6.3.8 Técnica de conexión

Los motores se equipan de los conectadores angulares (AKM1: derecho los conectadores en los extremos del cable) para la fuente de alimentación y las señales de retorno

Los contraenchufes no están incluidos en el volumen de entrega. Ofrecemos conductores resolver y conductores de potencia confeccionados listos para su montaje. En el capítulo 8.3 se encuentran indicaciones sobre los materiales de conductores.

### 6.3.9 Unidad de retorno

| | | |
|---|---|---|
| **Están** | Resolver | bipolares de eje hueco |
| **Opción** | Codificador EnDat, single-turn | AKM2-AKM4: ECN 1113, AKM5-AKM7: ECN1313 |
| **Opción** | Codificador EnDat, multi-turn | AKM2-AKM4: EQN 1125, AKM5-AKM7: EQN1325 |
| **Opción** | ComCoder | Codificador incremental con sensore Hall, resolución 500-10000 marcas |
| **Opción** | SFD | Interfaz de Resolver digital |
| **Opción** | Codificador BiSS, Single-/Multi-Turn | AKM2-AKM4: AD36, AKM5-AKM7: AD58 |

La longitud del motor varía con el codificador montado. No es posible el montaje ulterior.

### 6.3.10 Freno de detención

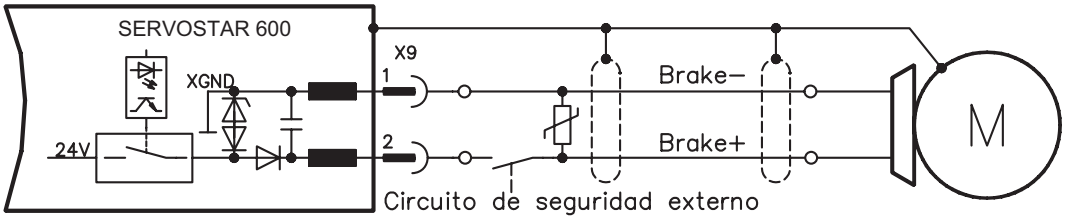
Los motores se pueden suministrar opcionalmente con freno de detención incorporado.
En freno magnético permanente (24 V CC) bloquea el rotor cuando está sin tensión. **Los frenos están diseñados como frenos de parada** y no son adecuados para operaciones de frenado permanentes durante el servicio. Cuando se ha desfrenado, el rotor se puede mover sin momento residual y el modo de trabajo es sin juego. La longitud del motor aumenta con el freno de parada montado.

Los frenos de detención pueden ser activados directamente por el servoamplificador de Danaher Motion (con riesgo para las personas) liberando a continuación el arrollamiento de freno en el servoamplificador, y no siendo necesaria una conexión adicional.

Cuando el freno de detención no es activado directamente por el servoamplificador se debe realizar una conexión adicional (p.ej., un varistor). Consulte a nuestro Departamento de Aplicaciones.

Un accionamiento de los frenos seguro para las personas exige, además, un contacto de cierre en el circuito de frenado y también un dispositivo de liberación (p. ej., un varistor) para los frenos.

Propuesta de conexión con SERVOSTAR 600:




### 6.3.11 Número de polos

| Motor | Número de polos | Motor | Número de polos |
|---|---|---|---|
| AKM1 | 6 | AKM5 | 10 |
| AKM2 | 6 | AKM6 | 10 |
| AKM3 | 8 | AKM7 | 10 |
| AKM4 | 10 | | |

## 6.4 Opciones

**— Freno de detención**

Freno de detención integrado en el motor.
Por el freno de detención aumenta la longitud del motor.

**— Retén radial**

Retén radial contra vapor de aceite y salpicaduras de aceite.
La clase de protección del eje se incrementa así a IP67.

**— Muelles de ajuste**

Los motores se pueden entregar con ranuras y muelles de ajuste montados según DIN6885.
El equilibrado del rotor se realiza con medio muelle de ajuste.

**EnDat, BISS, ComCoder, SFD**

Otro unidad de retorno se monta en vez del Resolver. La longitud del motor aumenta con el codificador montado

Con la excepción del retén radial las opciones no pueden ser adaptadas. Las opciones tales como retén radial del eje, freno, EnDat o Comcoder pueden conducir a una reducción de datos clasificados.

## 6.5 Criterios de selección

Los servomotores de corriente alterna están dimensionados para el servicio en los servoamplificadores de Danaher Motion. Ambas unidades forman conjuntamente un circuito cerrado de regulación de momentos o de velocidad.

Los principales criterios de selección son:

| | | | |
|---|---|---|---|
| — | **Momento de parada** | $M_0$ | **[Nm]** |
| — | **Velocidad nominal con tensión nominal** | $n_n$ | **[$min^{-1}$]** |
| — | **Momentos de inercia de motor y carga** | J | **[$kgcm^2$]** |
| — | **Momento efectivo (calculado)** | $M_{rms}$ | **[Nm]** |

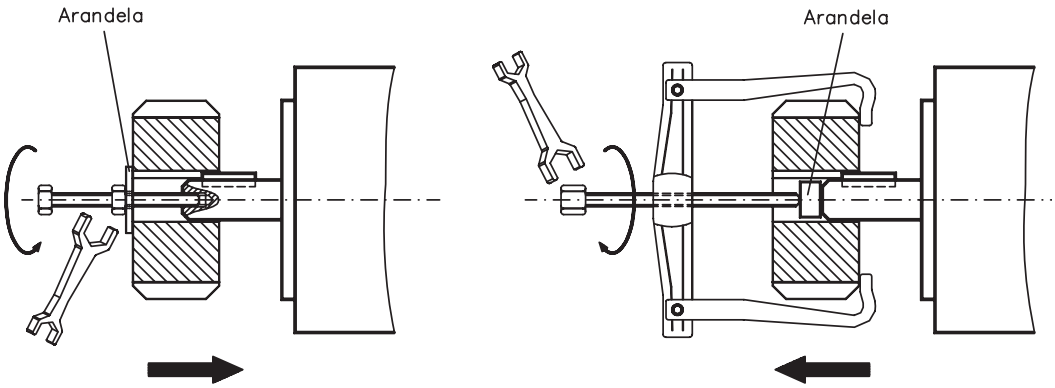
En el cálculo de los motores y servoamplificadores necesarios, tenga presente la carga estática **y** la carga dinámica (aceleración/frenado). Nuestro Departamento de Aplicaciones proporcionará las fórmulas y ejemplos de cálculo correspondientes.

# 7 Instalación mecánica

## 7.1 Instrucciones importantes

**Solamente los profesionales con conocimientos de mecánica están autorizados a montar el motor.**

- Proteja los motores contra esfuerzos excesivos.
  Especialmente durante el transporte y la manipulación, no se deberán doblar componentes, ni modificar las distancias de aislamiento.
- El lugar de instalación se encontrará libre de materiales conductores y agresivos.
  Durante el montaje del V3 (extremo del eje hacia arriba), ponga atención a que no penetren líquidos en los cojinetes. Antes de realizar el montaje encapsulado, consulte a nuestro Departamento de Aplicaciones.
- Asegúrese de la ventilación sin obstáculos de los motores, respetando la temperatura ambiente y la temperatura de la brida. Con temperaturas superiores a 40 °C, consulte previamente con nuestro Departamento de Aplicaciones.
  Procure la suficiente evacuación del calor en el entorno y en la brida del motor para no superar la temperatura máxima autorizada de 65 °C en la brida del motor.
- Los servomotores son equipos de precisión. Especialmente la brida y el eje corren peligro durante el almacenamiento y montaje. Evite el empleo de la fuerza, pues la precisión exige sensibilidad. En la colocación de acoplamientos, piñones y poleas para correas, utilice siempre la rosca prevista del eje del motor y, siempre que sea posible, caliente los elementos de salida. Los golpes y el empleo de la fuerza producen daños en los cojinetes y en el eje.




- Utilice siempre en lo posible tenazas tensoras sin holguras, tenazas de fricción, o acoplamientos como. Procure siempre la correcta alineación del acoplamiento. Las desviaciones producen vibraciones inadmisibles y destrozos en los cojinetes y en el acoplamiento.
- Cuando utilice correas dentadas, verifique siempre las fuerzas radiales autorizadas. Los esfuerzos radiales excesivos del eje reducen mucho la vida útil del motor.
- Evite en lo posible los esfuerzos axiales del eje del motor. Los esfuerzos axiales excesivos del eje reducen mucho la vida útil del motor.
- Evite siempre una suspensión mecánica sobredeterminada del eje del motor a través de un acoplamiento rígido y de suspensión adicional externa (por ejemplo, en el engranaje).
- Observe el número de polos del motor y del resolver y ajuste correctamente los números de polos. El ajuste incorrecto puede producir la destrucción sobre todo de los motores pequeños.
- Controle las cargas radiales y axiales autorizadas $F_R$ y $F_A$. Utilizando un accionamiento por correa dentada, el diámetro **mínimo** autorizado del piñón se obtiene según la ecuación siguiente: $d_{min} \geq M_0 / F_R \times 2$.

# 8 Instalación eléctrica

## 8.1 Instrucciones de seguridad

**Solamente los profesionales con conocimientos de electrotecnia están autorizados a cablear el motor.**

**El montaje y cableado de los motores se realizará siempre sin tensión, es decir, ninguna de las tensiones de servicio del aparato a conectar deberá estar activada.**
**Asegúrese de que la desconexión del armario de distribución sea segura (bloqueo, rótulos de advertencia, etc.). Las diferentes tensiones se conectarán en la primera puesta en funcionamiento.**

**No manipule nunca las conexiones eléctricas de los motores cuando se encuentren bajo tensión.**
**Las cargas residuales en los condensadores del servoamplificador pueden presentar valores peligrosos incluso hasta 5 minutos después de desconectar de la red.**
**Mida la tensión en el circuito intermedio y espere hasta que haya descendido por debajo de 40 V.**
**Las conexiones de control y de potencia pueden provocar tensión, incluso aunque el motor no esté girando.**

**El símbolo de masa ⏚, que se encuentra en todos los planos de conexión, indica que debe asegurarse de realizar una conexión en el armario de distribución con la mayor superficie posible conductora de electricidad, entre el aparato que lleva la indicación y la placa de montaje. Esta conexión hará posible la derivación de interferencias de alta frecuencia y no debe confundirse con la marca PE (medida de protección según EN 60204).**
**Respete también las indicaciones en los planos de conexión de las Instrucciones de instalación y de puesta en funcionamiento del servoamplificador utilizado.**

## 8.2 Guía de instalación eléctrica

- Compruebe la correspondencia entre el servoamplificador y el motor. Compare la tensión nominal y la corriente nominal de los aparatos. Realice el cableado conforme al cuadro de conexiones de las Instrucciones de instalación y de puesta en funcionamiento del servoamplificador. Las conexiones del motor se encuentran en la páginas 19f. En la página 18 encontrará observaciones sobre las técnicas de conexión.
- Asegúrese de que la toma de tierra del servoamplificador y del motor esté perfectamente instalada. Véanse la adecuada protección de compatibilidad electromagnética y de puesta a tierra en las Instrucciones de instalación del servoamplificador utilizado. Ponga a tierra la placa de montaje y el bloque del motor.
  Las indicaciones sobre las técnicas de conexión se encuentran en el p. 18.
- Tienda los cables de potencia y de control suficientemente espaciados (distancia > 20 cm). Así mejorará la compatibilidad electromagnética del sistema. Utilizando un cale de potencia del motor con conductores de mando de freno integrados, estos deberán estar apantallados. La pantalla estará dispuesta por ambos lados (véase manual de instalación del servoamplificador).
- Cableado
  — Tienda los cables de potencia y de control bien separados
  — Conecte el resolver y el codificador
  — Conecte los cables del motor cerca del servoamplificador
  — Apantallamientos a ambos lados en bornes de protección o en el enchufe de compatibilidad electromagnética
  — Conecta el freno de detención, si está montado.
  — Coloque el apantallamiento a ambos lados
- Realice el tendido de todos las conducciones de alta tensión con sección suficiente según EN 60204. En los datos técnicos se incluyen las secciones recomendadas.

**En función del tipo de servoamplificador utilizado, con cables de motor largos (> 25 m) debe conectarse una bobina de motor (3YL) en el conductor del motor (véase el manual de producto del servoamplificador y el manual de accesorios).**

- Realice apantallamientos de gran superficie (baja resistencia) a través de cajas de enchufe metalizadas, o bien, de uniones de cable roscadas compatibles electromagnéticamente.

## 8.3 Conexión de los motores

- **Realice el cableado cumpliendo los reglamentos y normas vigentes.**
- **Para las conexiones de potencia y de retorno, utilice exclusivamente nuestras conducciones preconfeccionadas y protegidas.**
- **Coloque los apantallamientos en la forma indicada en las figuras de las Instrucciones de instalación de los servoamplificadores.**
- **Los apantallamientos mal colocados producen siempre a interferencias electromagnéticas.**
- **La longitud máxima del conductor se define en el manual de producto del servoamplificador utilizado.**

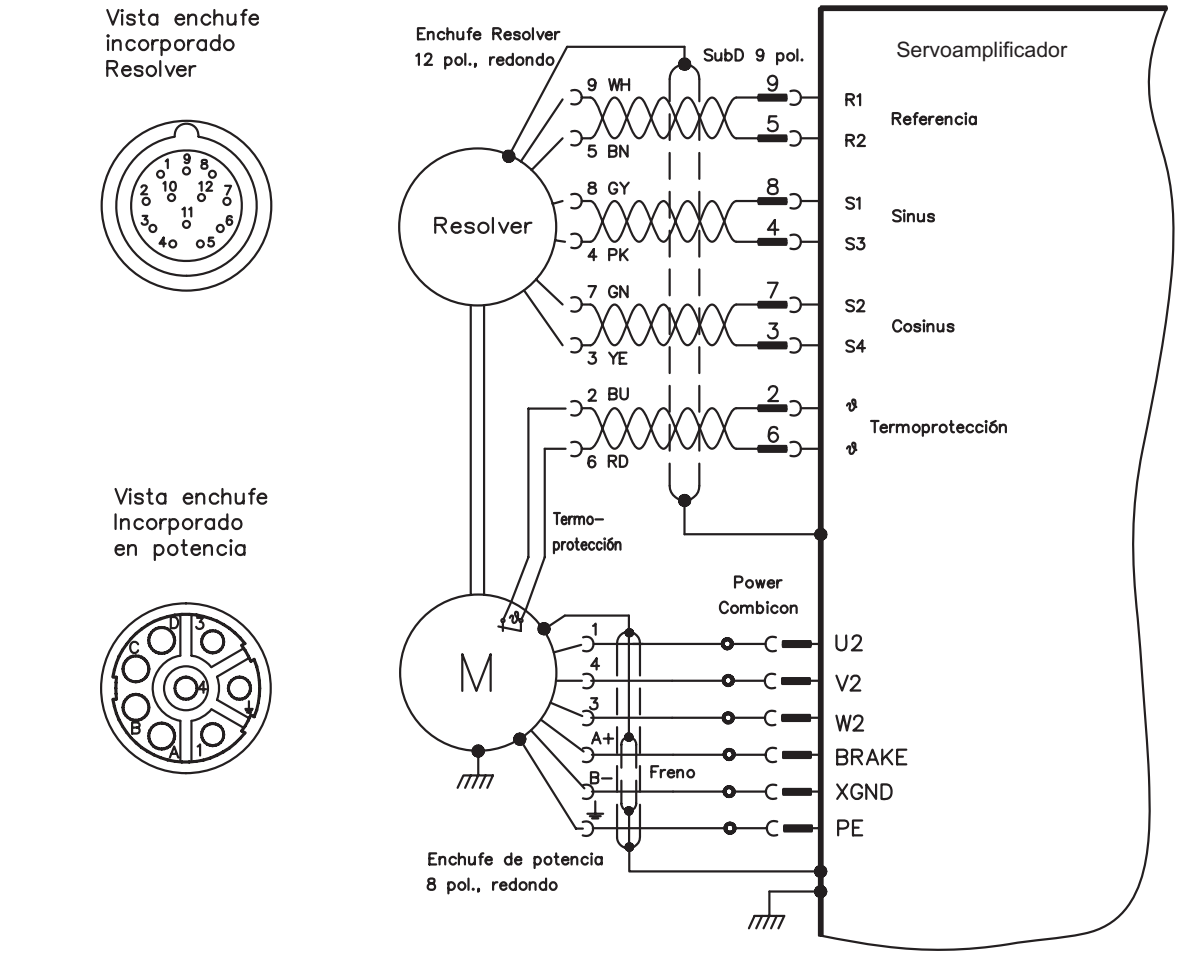
**Requisitos al material de cables:**

**Capacidad**

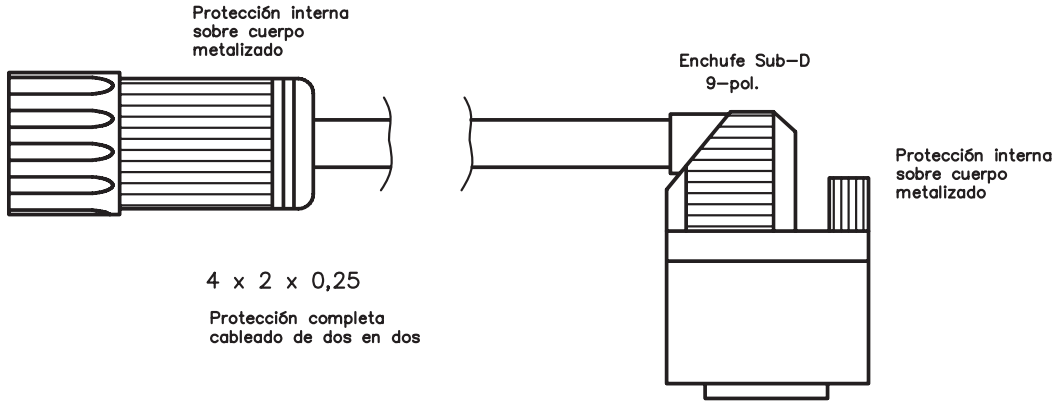
| | | |
|---|---|---|
| Cable del motor | - | menor que 150 pF/m |
| Cable Resolver | - | menor que 120 pF/m |

## 8.4 Planes de conexión

### 8.4.1 Conexión de motores con Resolver

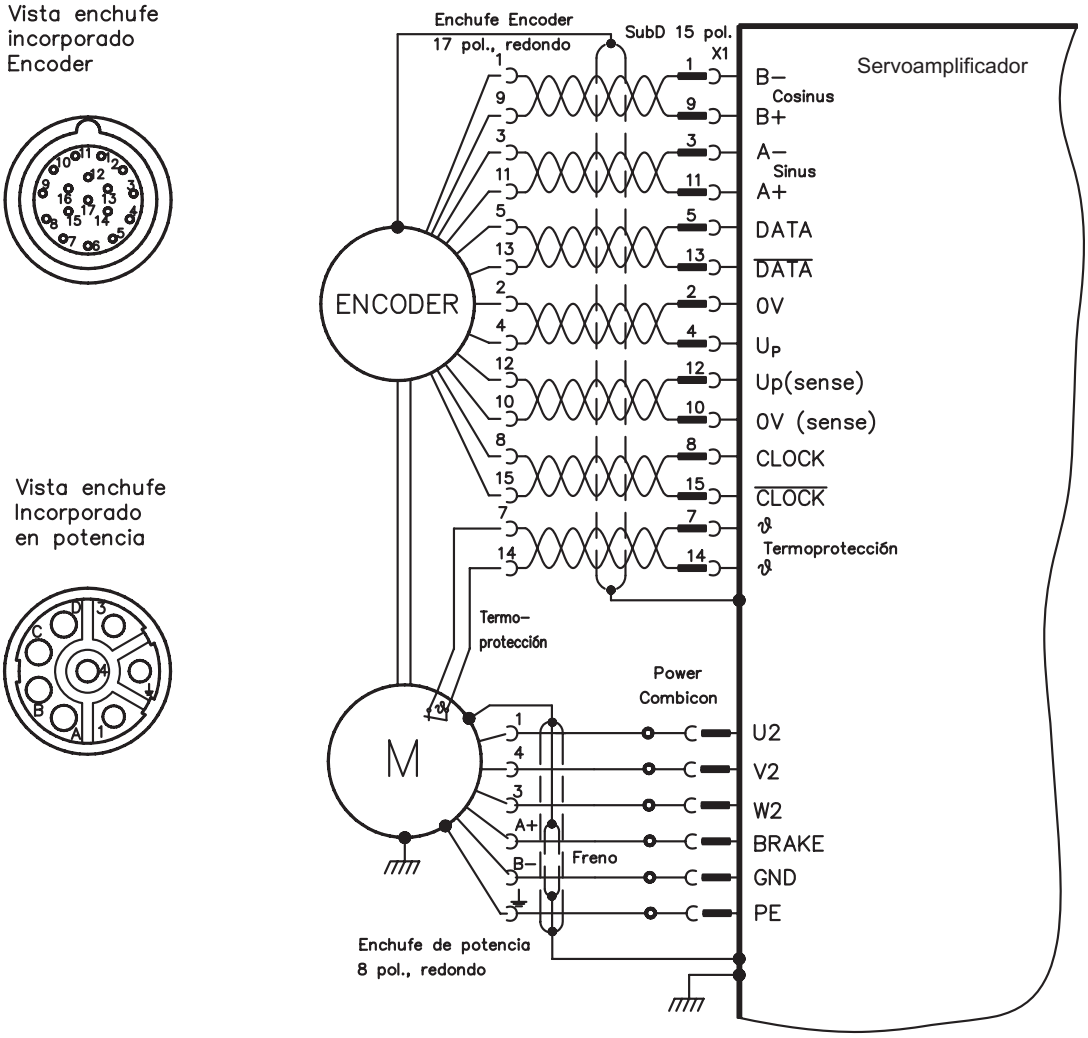


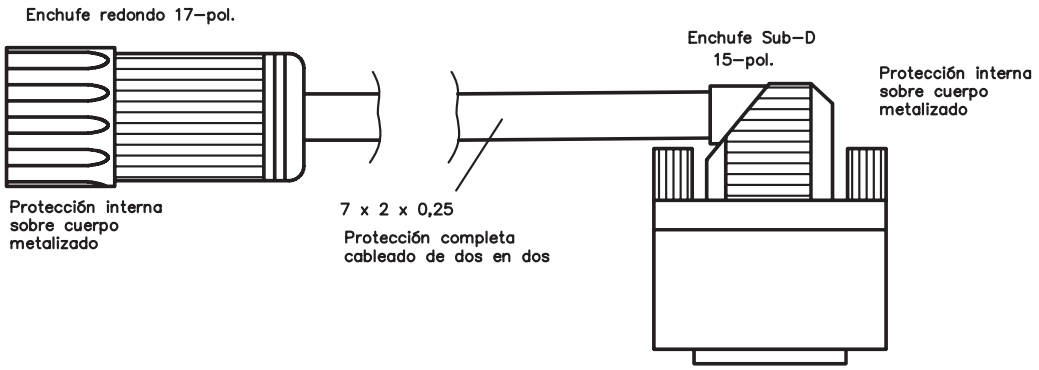

Enchufe redondo 12–pol.



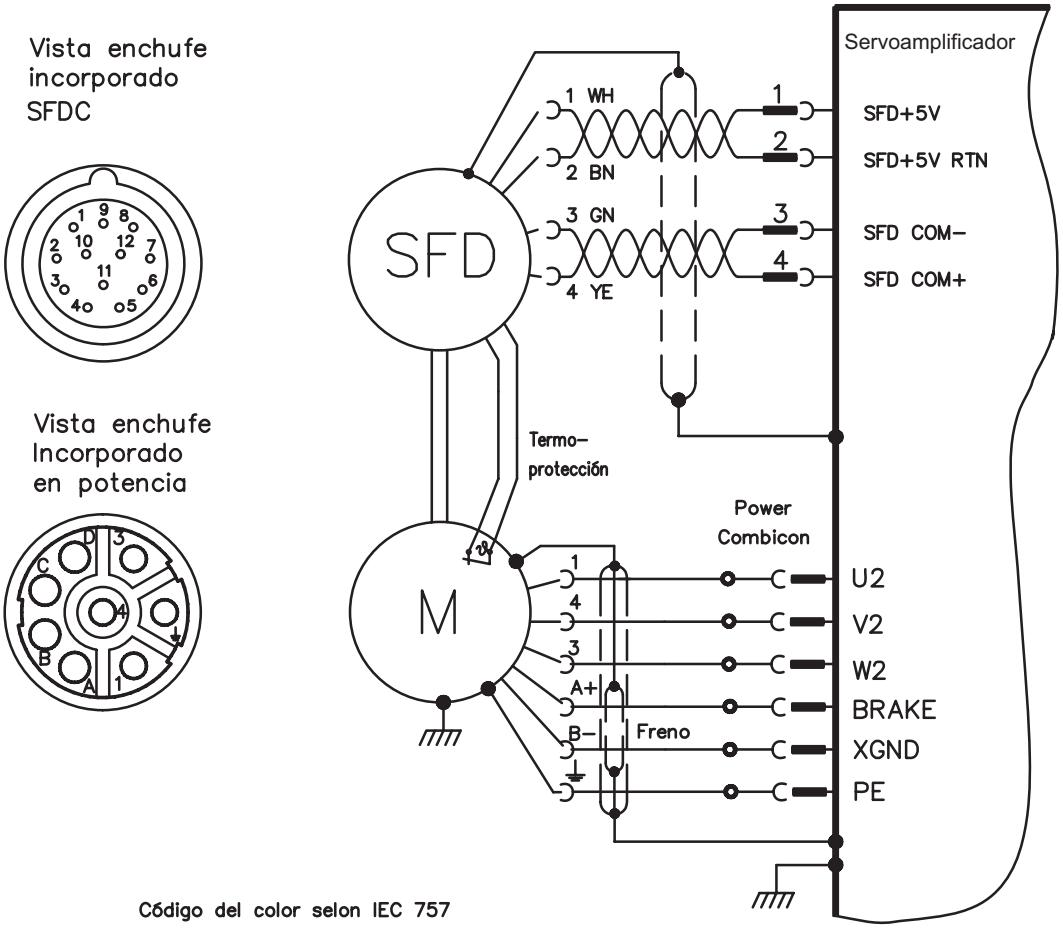

Código del color selon IEC 757

## 8.4.2 Conexión de motores con Codificador

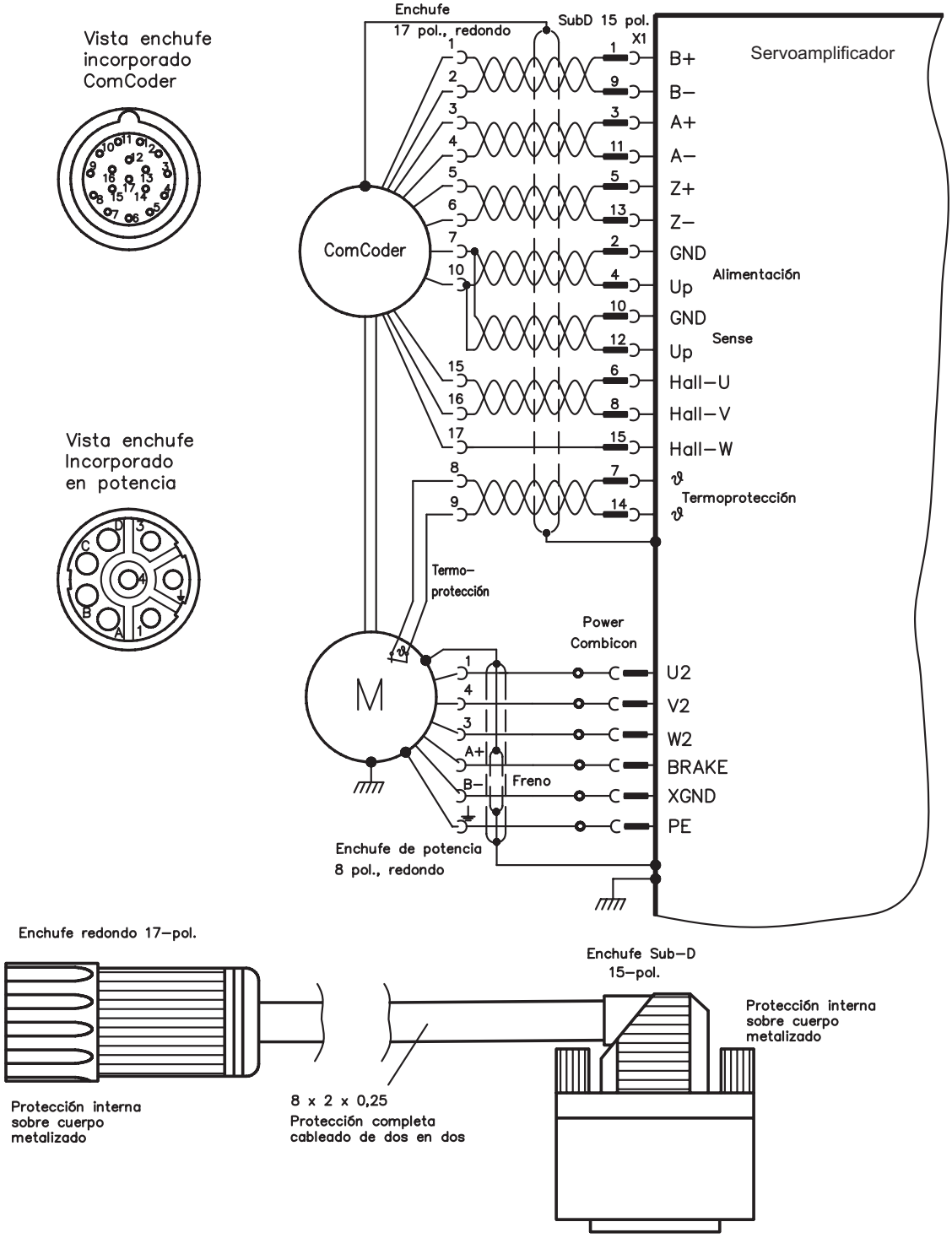


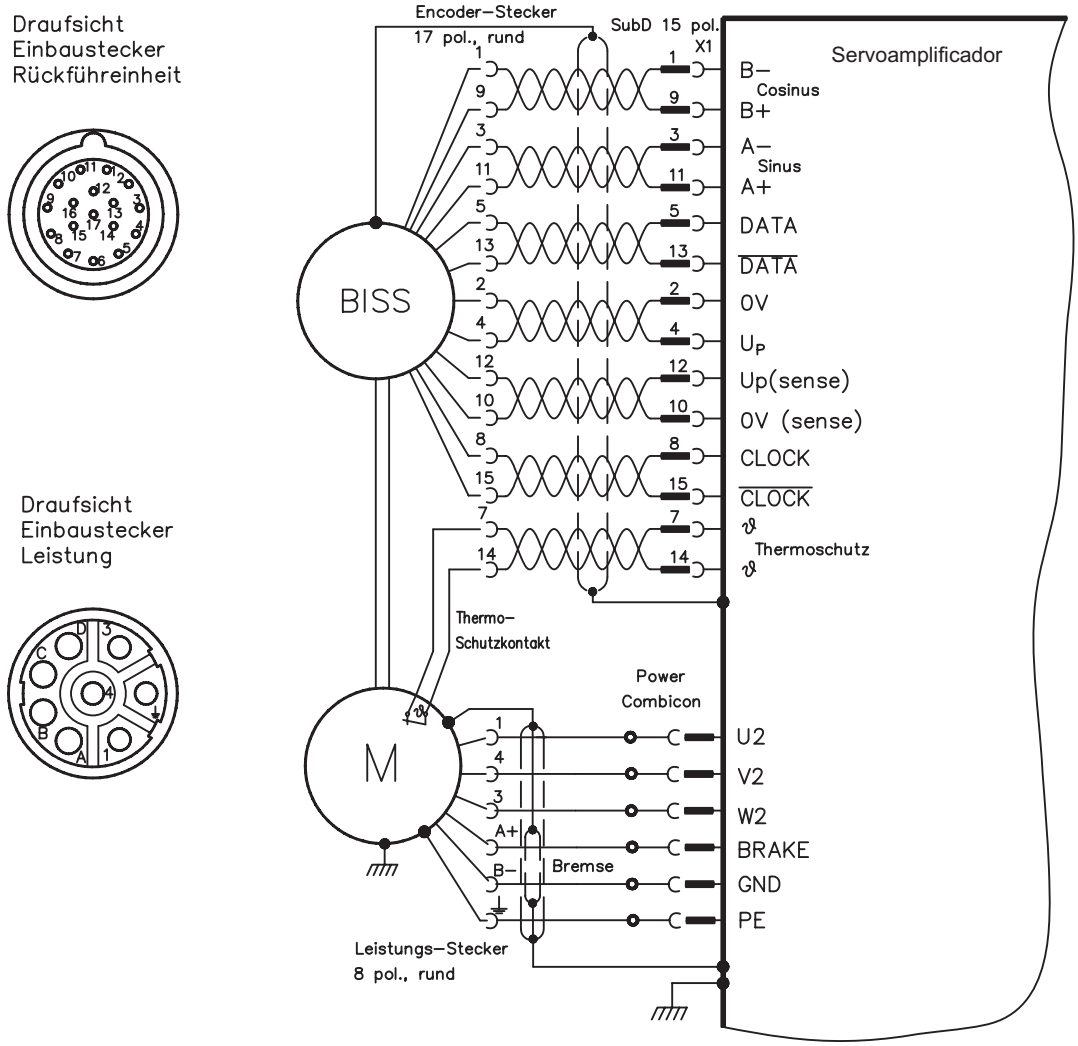
### 8.4.3 Conexión de motores con SFD

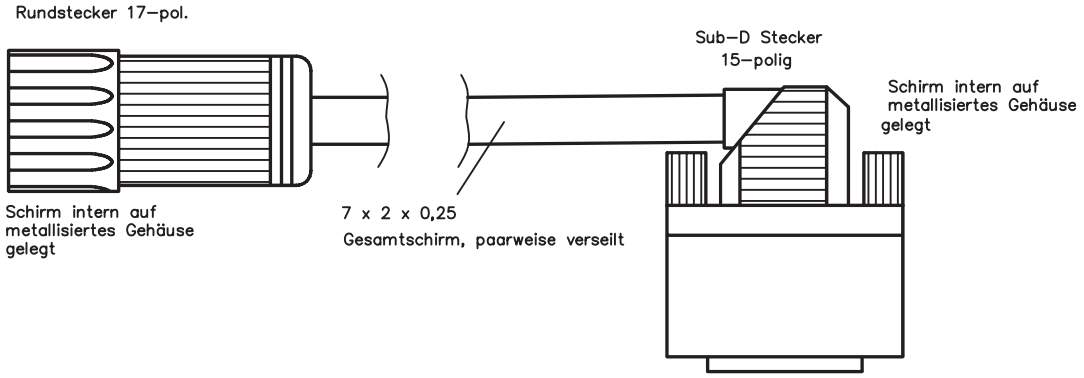


## 8.4.4 Conexión de motores con ComCoder



## 8.4.5 Conexión de motores con BISS



Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

# 9 Puesta en funcionamento

## 9.1 Instrucciones importantes

**Solamente los profesionales con amplios conocimientos de electrotecnia y de técnicas de accionamiento están autorizados a la puesta en funcionamiento del conjunto servoamplificador-motor.**

**Compruebe que todas las piezas de conexión que conducen tensión estén protegidas contra cualquier posible contacto. Se producen tensiones peligrosas de hasta 900V.**

**No manipule nunca las conexiones eléctricas de los motores cuando se encuentren bajo tensión. Las cargas residuales en los condensadores del servoamplificador pueden presentar valores peligrosos incluso hasta 5 minutos después de desconectar de la red.**

**La temperatura de la superficie del motor puede alcanzar 100 °C durante el servicio. Compruebe (mida) la temperatura del motor. Espere a que la temperatura haya descendido a 40 °C antes de tocar el motor con las manos.**

**Asegúrese de que, incluso con movimientos involuntarios del motor, no puedan existir peligros para las personas y para la máquina.**

## 9.2 Guía de puesta en funcionamento

La forma de proceder en la puesta en accionamiento se describe a modo de ejemplo. Dependiendo del tipo de puesta en servicio de los aparatos puede ser adecuado o necesario un procedimiento u otro.

- Compruebe el montaje y la alineación del motor.
- Compruebe el firme asiento de los elementos de salida de fuerza (acoplamiento, engranaje, polea de la correa) así como el ajuste correcto (respetar las fuerzas radiales y axiales autorizadas).
- Compruebe el cableado y las conexiones del motor y del servoamplificador. Compruebe la correcta puesta a tierra.
- Compruebe el funcionamiento del freno de detención, si está montado. (conectar 24V, el freno se debe soltar).
- Compruebe si el rotor del motor gira libremente (soltar primero el freno, si está montado). Compruebe si se escuchan ruidos de fricción.
- Compruebe si se han tomado todas las medidas de protección contra contactos para las piezas móviles y las conductoras de tensión.
- Realice todas las comprobaciones específicas y necesarias para su equipo.
- Conforme a las Instrucciones de puesta en funcionamiento del servoamplificador, ponga ahora en marcha el accionamiento.
- En sistemas de varios ejes, ponga en marcha, una a una, cada una de las unidades de accionamiento servoamplificador-motor.

## 9.3 Eliminación de perturbaciones

Interprete la siguiente tabla como un botiquín de "Primera Ayuda". Las condiciones en que se ha procedido a la instalación determinan las causas por las que se produce una avería. En primer lugar se describen las causas de fallos que pueden afectar directamente al motor. Las incidencias que se presentan en el comportamiento de regulación tienen normalmente su origen en la parametrización errónea del servoamplificador. Vea la información al respecto en la documentación del servoamplificador y en el software de puesta en funcionamiento.

En el caso de sistemas poliaxiales, pueden existir otros defectos ocultos.

Nuestro Departamento de Aplicaciones se esforzará por resolver todos sus problemas.

| Error | Causas posibles | Medidas para la eliminación de fallos errores |
|---|---|---|
| **El motor no gira** | — No accionar el servoamplificador<br>— Conductor de valor nominal cortado<br>— Fases del motor cambiadas<br>— No se ha accionado el freno<br>— El accionamiento está bloqueado mecánicamente | — Conectar la señal ENABLE<br>— Comprobar el conductor de valor nominal<br>— Fijar correctamente las fases del motor<br>— Comprobar el control de los frenos<br>— Comprobar parte mecánica |
| **Motor gira demasiado** | — Fases del motor cambiadas | — Fijar correctamente las fases del motor |
| **El motor vibra** | — Interrumpida la protección del conductor del resolver<br>— Amplificación excesiva | — Cambiar el conductor del resolver<br>— Utilizar valores por defecto del motor |
| **Aviso de error del freno** | — Cortocircuito el conductor de entrada de tensión del freno de detención del motor<br>— Freno de detención del motor defectuoso | — Eliminar cortocircuito<br>— Cambiar el motor |
| **Aviso de error de estadio final** | — Cable del motor tiene cortocircuito o contacto a tierra<br>— El motor tiene cortocircuito o contacto a tierra | — Cambiar el cable<br>— Cambiar el motor |
| **Aviso de error de resolver** | — El enchufe del resolver no está bien insertado<br>— El cable del resolver está interrumpido | — Verificar la conexión<br>— Comprobar los conductores |
| **Aviso de error de temperatura del motor** | — El termointerruptor del motor se ha activado<br>— Enchufe del resolver suelto o cable del resolver interrumpido | — Esperar a que el motor se enfríe. Comprobar después por qué el motor se ha calentado<br>— Comprobar el enchufe y cambiarlo, si es preciso Colocar el cable del resolver |
| **Freno no actúa** | — Momento de detención exigido excesivamente alto<br>— Freno defectuoso<br>— Eje del motor con sobrecarga axial | — Comprobar dimensionamiento<br>— Cambiar el motor<br>— Verificar la carga axial y reducirla. Cambiar el motor, pues están dañados los cojinetes |

# 10 Datos técnicos

Todos los datos válidos para la temperatura ambientales de 40°C y la temperatura excesiva de la bobina 100K . Los datos pueden tener una tolerancia de el +/- 10%.

## 10.1 Definiciones

**Par motor de parada $M_0$ [Nm]**
El par motor de parada puede ser entregado durante un tiempo ilimitado desde un velocidad de n=0 $min^{-1}$ y en condiciones ambientales nominales.

**Par motor nominal $M_n$ [Nm]**
El par motor nominal se entrega cuando el motor es alimentado con la corriente nominal a velocidad nominal. El par motor nominal puede ser entregado durante un tiempo ilimitado en servicio continuo (S1) al velocidad nominal.

**Corriente de parada $I_{0rms}$ [A]**
La corriente de parada es el valor efectivo de la corriente sinusoidal que recibe el motor al n<100 $min^{-1}$, para poder entregar el par motor de parada.

**Corriente máxima (corriente pulsatoria) $I_{0max}$ [A]**
La corriente máxima (valor sinusoidal eficaz) es aproximadamente equivalente a 4-times la corriente de parada. El valor real es determinado por la corriente máxima del servoamplificador se utiliza que.

**Constante de par motor $K_{Trms}$ [Nm/A]**
La constante indica el par motor en Nm que genera el motor con 1A de corriente efectiva sinusoidal. M=I x $K_T$ (hasta un máximo de I = 2 x $I_0$)

**Constante de tensión $K_{Erms}$ [mVmin]**
La constante de tensión indica la fuerza electromotriz inducida del motor referida a 1000 r.p.m. como valor efectivo sinusoidal entre dos bornes.

**Momento de inercia del rotor J [kgcm²]**
La constante J es una medida de la capacidad de aceleración del motor. Con $I_0$ resulta, por ejemplo, un tiempo de aceleración $t_b$ de 0 hasta 3000 $min^{-1}$ :

$$t_b\,[s] = \frac{3000 \times 2\pi}{M_0 \times 60s} \times \frac{m^2}{10^4 \times cm^2} \times J$$ con $M_0$ en Nm y J en kgcm²

**Constante térmica de tiempo $t_{th}$ [min]**
La constante $t_{th}$ indica el tiempo de calentamiento del motor frío bajo carga con $I_0$ hasta alcanzar 0,63 x 105 Kelvin de sobretemperatura.
Bajo carga con corriente máxima, el calentamiento tiene lugar en un tiempo mucho menor.

**Tiempos de respuesta del freno $t_{BRH}$ [ms] / $t_{BRL}$ [ms]**
Las constantes indican los tiempos de reacción del freno de detención en funcionamiento con tensión nominal en el servoamplificador.

**$U_N$**
Tensión nominal del red

**$U_n$**
Tensión nominal del circuito intermedio $U_n = \sqrt{2} * U_N$

## 10.2 AKM1

### Datos técnicos

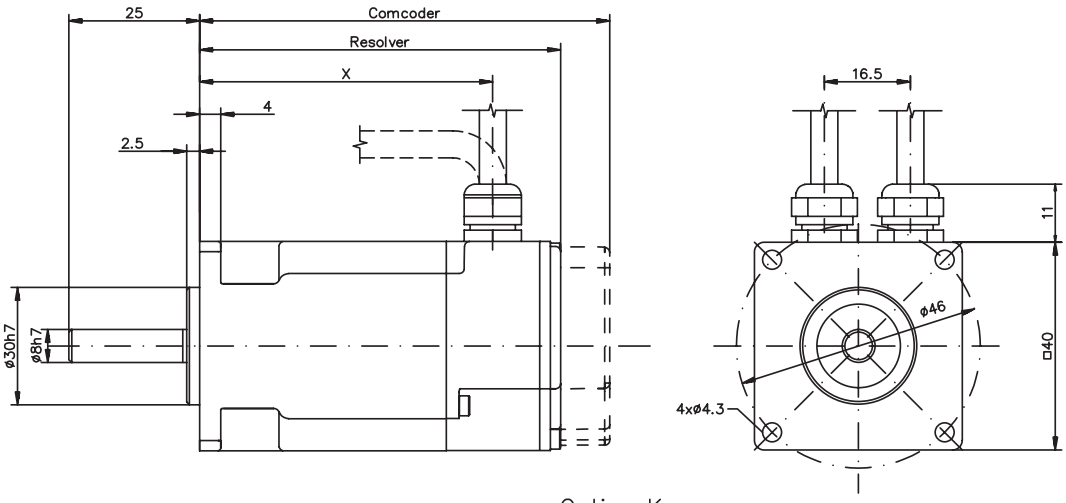
| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 11B | 11C | 11E | 12C | 12E | 13C | 13D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **0,18** | **0,18** | **0,18** | **0,31** | **0,31** | **0,41** | **0,40** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **1,16** | **1,45** | **2,91** | **1,51** | **2,72** | **1,48** | **2,40** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 230VAC | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | 6000 | — | 3000 | — | 2000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | 0,18 | — | 0,31 | — | 0,40 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | 0,11 | — | 0,10 | — | 0,08 |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 4000 | 6000 | — | 4000 | 8000 | 3000 | 7000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 0,18 | 0,18 | — | 0,30 | 0,28 | 0,41 | 0,36 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,08 | 0,11 | — | 0,13 | 0,23 | 0,13 | 0,27 |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 8000 | — | — | 8000 | — | 8000 | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 0,17 | — | — | 0,28 | — | 0,36 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,14 | — | — | 0,23 | — | 0,30 | — |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** | **—** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 4,65 | 5,79 | 11,6 | 6,06 | 10,9 | 5,93 | 9,6 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 1,08 | 1,08 | 1,46 | 1,44 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 0,16 | 0,13 | 0,06 | 0,21 | 0,11 | 0,28 | 0,17 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 10,2 | 8,3 | 4,1 | 13,3 | 7,2 | 17,9 | 10,9 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 18,2 | 12,1 | 3,1 | 12,4 | 3,9 | 13,5 | 5,4 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 12,5 | 8,3 | 2,0 | 9,1 | 2,7 | 10,3 | 3,8 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 0,017 | | | 0,031 | | 0,045 | |
| | N° de polos | | 6 | | | 6 | | 6 | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,0011 | | | 0,0021 | | 0,0031 | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 4 | | | 6 | | 7 | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 0,35 | | | 0,49 | | 0,63 | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 8000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 30 | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 8000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 12 | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 254mm * 254mm * 6,35mm

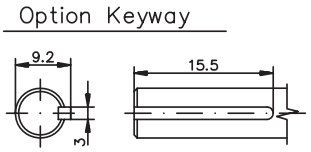
### Conexiones y conductores

| Datos | AKM1 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4 + 4-polos, redondo, en el extremo del cable 0,5m |
| Cable del motor, protegido | 4 x 1 |
| Cable del motor, con conductores de control, protegido | 4 x 1 + 2 x 0,75 |
| Conexión del resolver | 12-polos, redondo, en el extremo del cable 0,5m |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Comcoder (Opción) | 17-polos, redondo, en el extremo del cable 0,5m |

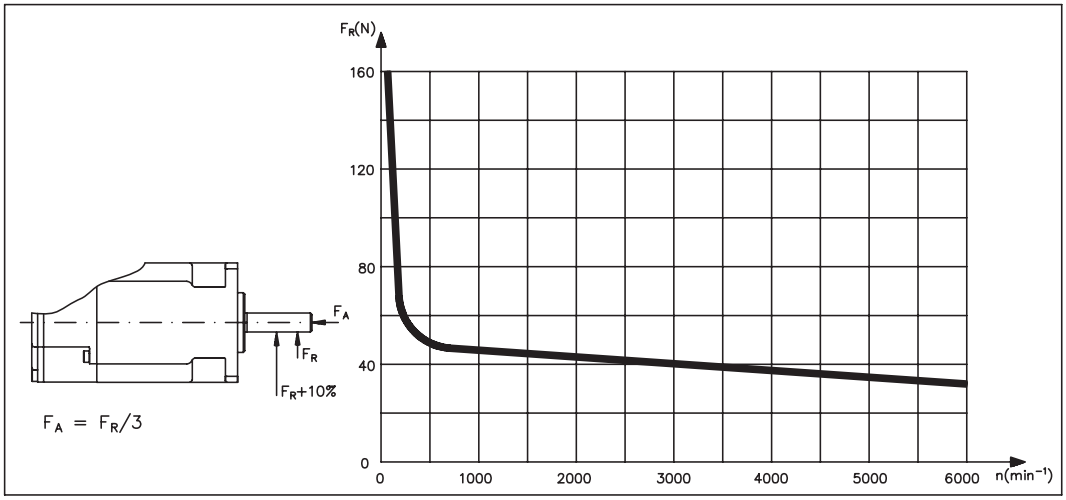
### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Resolver | Comcoder |
|---|---|---|---|
| AKM11 | 56.1 | 69.6 | 79.0 |
| AKM12 | 75.1 | 88.6 | 98.0 |
| AKM13 | 94.1 | 107.6 | 117.0 |




### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.3 AKM2

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 21C | 21E | 21G | 22C | 22E | 22G | 23C | 23D | 23F | 24C | 24D | 24F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **0,48** | **0,50** | **0,50** | **0,84** | **0,87** | **0,88** | **1,13** | **1,16** | **1,18** | **1,38** | **1,41** | **1,42** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **1,58** | **3,11** | **4,87** | **1,39** | **2,73** | **4,82** | **1,41** | **2,19** | **4,31** | **1,42** | **2,21** | **3,89** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 480 | | | | | | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | 2000 | 4000 | — | 1000 | 2500 | — | — | 1500 | — | — | 1000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | 0,48 | 0,46 | — | 0,85 | 0,83 | — | — | 1,15 | — | — | 1,39 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | 0,10 | 0,19 | — | 0,09 | 0,22 | — | — | 0,18 | — | — | 0,15 |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 2500 | 7000 | — | 1000 | 3500 | 7000 | 1000 | 1500 | 4500 | — | 1500 | 3000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 0,46 | 0,41 | — | 0,83 | 0,81 | 0,74 | 1,11 | 1,12 | 1,07 | — | 1,36 | 1,33 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,12 | 0,30 | — | 0,09 | 0,30 | 0,54 | 0,12 | 0,18 | 0,50 | — | 0,21 | 0,42 |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 8000 | — | — | 3500 | 8000 | — | 2500 | 5000 | 8000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 0,39 | — | — | 0,78 | 0,70 | — | 1,08 | 1,03 | 0,94 | 1,32 | 1,29 | 1,12 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,32 | — | — | 0,29 | 0,59 | — | 0,28 | 0,54 | 0,79 | 0,28 | 0,54 | 0,94 |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **—** | **—** | **—** | **8000** | **—** | **—** | **5500** | **8000** | **—** | **4500** | **8000** | **—** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | 0,68 | — | — | 0,99 | 0,92 | — | 1,25 | 1,11 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | 0,57 | — | — | 0,57 | 0,77 | — | 0,59 | 0,93 | — |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | 8000 | — | — | 7000 | 8000 | — | 5500 | 8000 | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | 0,68 | — | — | 0,95 | 0,92 | — | 1,22 | 1,11 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | 0,57 | — | — | 0,70 | 0,77 | — | 0,70 | 0,93 | — |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 6,3 | 12,4 | 19,5 | 5,6 | 10,9 | 19,3 | 5,6 | 8,8 | 17,2 | 5,7 | 8,8 | 15,6 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 1,47 | 1,49 | 1,51 | 2,73 | 2,76 | 2,79 | 3,77 | 3,84 | 3,88 | 4,73 | 4,76 | 4,82 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 0,30 | 0,16 | 0,10 | 0,61 | 0,32 | 0,18 | 0,80 | 0,52 | 0,27 | 0,97 | 0,63 | 0,36 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 19,5 | 10,2 | 6,6 | 39 | 20,4 | 11,7 | 51,8 | 33,8 | 17,6 | 62,4 | 40,8 | 23,4 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 13,0 | 3,42 | 1,44 | 20 | 5,22 | 1,69 | 21,2 | 8,77 | 2,34 | 20,4 | 9,02 | 2,77 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 19 | 5,2 | 2,18 | 35,5 | 9,7 | 3,19 | 40,7 | 17,3 | 4,68 | 43,8 | 18,7 | 6,16 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 0,11 | | | 0,16 | | | 0,22 | | | 0,27 | | |
| | N° de polos | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,002 | | | 0,005 | | | 0,007 | | | 0,01 | | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 8 | | | 9 | | | 10 | | | 11 | | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 0,82 | | | 1,1 | | | 1,38 | | | 1,66 | | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 5000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 145 | | | | | | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 5000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 60 | | | | | | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 254mm * 254mm * 6,35mm

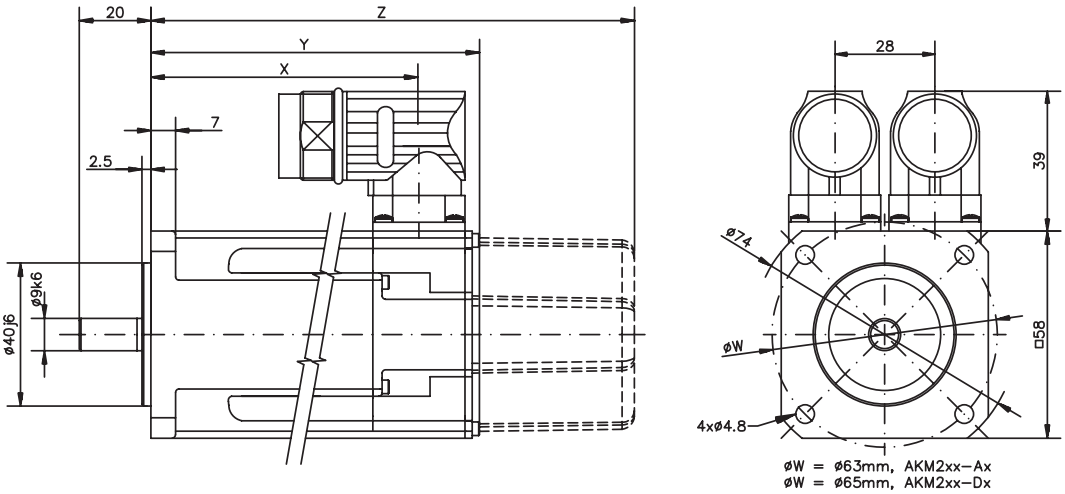
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 1,42 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 8,4 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 0,011 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 20 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 18 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 0,27 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,46 |

### Conexiones y conductores

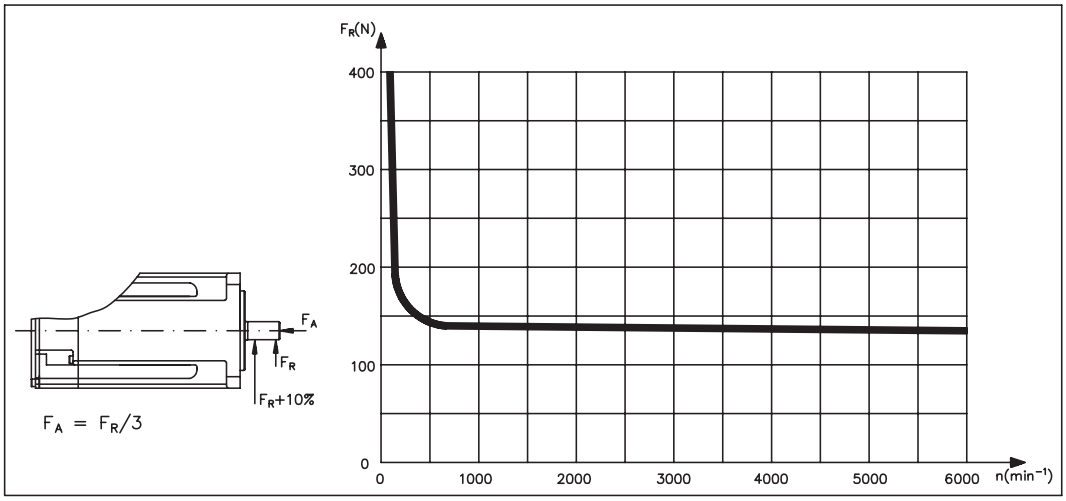
| Datos | AKM2 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del motor, protegido | 4 x 1 |
| Cable del motor, con conductores de control, protegido | 4 x 1 + 2 x 0,75 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² |

### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Y | Z (freno) |
|---|---|---|---|
| AKM21 | 76.1 | 95.4 | 129.5 |
| AKM22 | 95.1 | 114.4 | 148.5 |
| AKM23 | 114.1 | 133.4 | 167.5 |
| AKM24 | 133.1 | 152.4 | 186.5 |

### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.4 AKM3

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 31C | 31E | 31H | 32C | 32D | 32H | 33C | 33E | 33H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **1,15** | **1,20** | **1,23** | **2,00** | **2,04** | **2,10** | **2,71** | **2,79** | **2,88** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **1,37** | **2,99** | **5,85** | **1,44** | **2,23** | **5,50** | **1,47** | **2,58** | **5,62** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 480 | | | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | 750 | 2000 | — | — | 1200 | — | — | 800 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | 1,19 | 1,20 | — | — | 2,06 | — | — | 2,82 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | 0,09 | 0,25 | — | — | 0,26 | — | — | 0,24 |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | 2500 | 6000 | — | 1000 | 3000 | — | — | 2500 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | 1,17 | 0,97 | — | 2,00 | 1,96 | — | — | 2,66 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | 0,31 | 0,61 | — | 0,21 | 0,62 | — | — | 0,70 |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 2500 | 6000 | — | 1500 | 2500 | 7000 | 1000 | 2000 | 5500 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 1,12 | 0,95 | — | 1,95 | 1,93 | 1,45 | 2,64 | 2,62 | 2,27 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,29 | 0,60 | — | 0,31 | 0,51 | 1,06 | 0,28 | 0,55 | 1,31 |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **5000** | **—** | **—** | **3000** | **5500** | **—** | **2000** | **4500** | **—** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 1,00 | — | — | 1,86 | 1,65 | — | 2,54 | 2,34 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,52 | — | — | 0,58 | 0,95 | — | 0,53 | 1,10 | — |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 6000 | — | — | 3500 | 6000 | — | 2500 | 5000 | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 0,91 | — | — | 1,83 | 1,58 | — | 2,50 | 2,27 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,57 | — | — | 0,67 | 0,99 | — | 0,65 | 1,19 | — |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 5,5 | 12,0 | 23,4 | 5,7 | 8,9 | 22,0 | 5,9 | 10,3 | 22,5 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 3,88 | 4,00 | 4,06 | 6,92 | 7,05 | 7,26 | 9,76 | 9,96 | 10,2 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 0,85 | 0,41 | 0,21 | 1,40 | 0,92 | 0,39 | 1,86 | 1,10 | 0,52 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 54,5 | 26,1 | 13,7 | 89,8 | 59,0 | 24,8 | 120 | 70,6 | 33,4 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 21,4 | 4,74 | 1,29 | 23,8 | 10,3 | 1,69 | 26,6 | 9,01 | 1,96 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 37,5 | 8,6 | 2,4 | 46,5 | 20,1 | 3,55 | 53,6 | 18,5 | 4,1 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 0,33 | | | 0,59 | | | 0,85 | | |
| | N° de polos | | 8 | | | 8 | | | 8 | | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,014 | | | 0,02 | | | 0,026 | | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 14 | | | 17 | | | 20 | | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 1,55 | | | 2,23 | | | 2,9 | | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 3000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 195 | | | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 3000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 65 | | | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 254mm * 254mm * 6,35mm

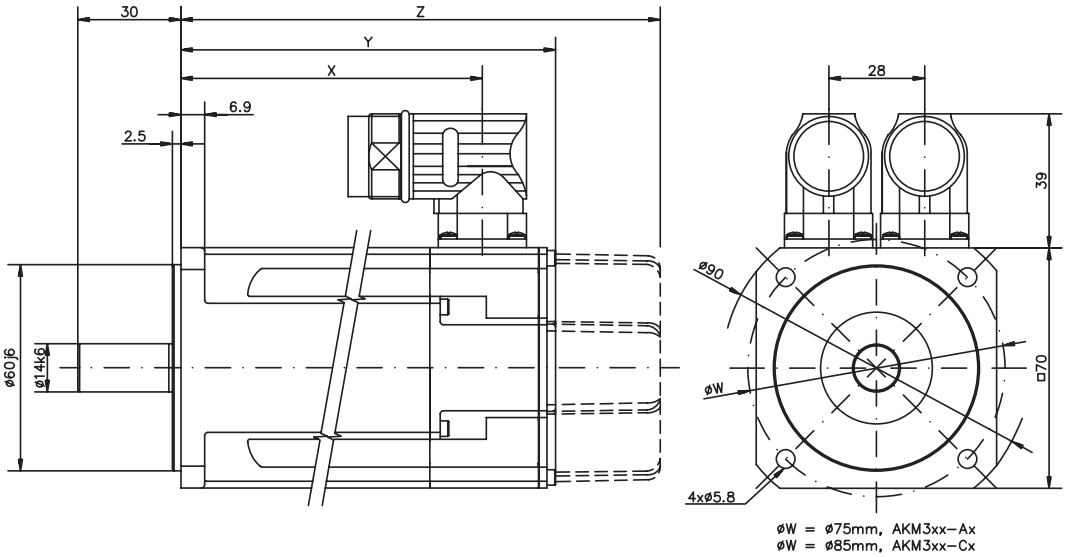
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 2,5 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 10,1 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 0,011 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 25 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 10 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 0,35 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,46 |

### Conexiones y conductores

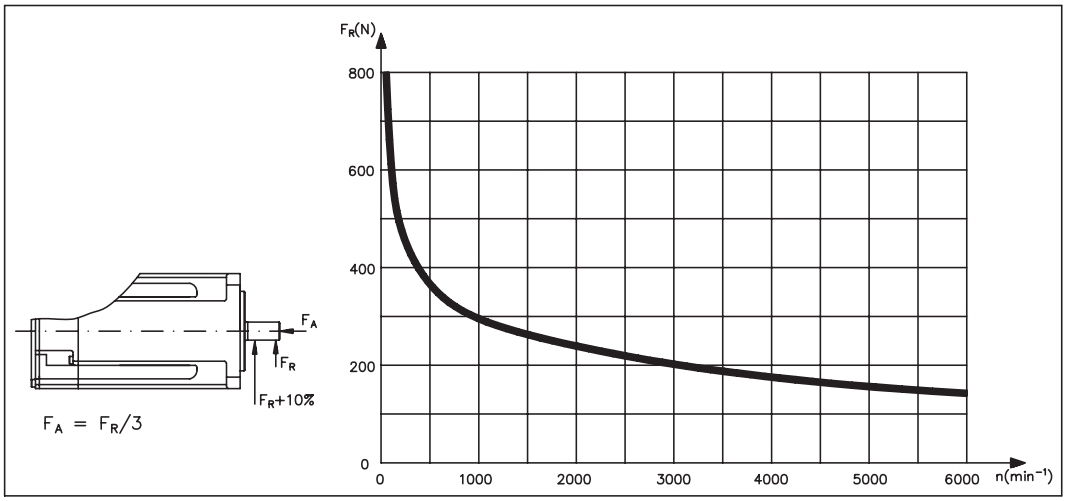
| Datos | AKM3 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del motor, protegido | 4 x 1 |
| Cable del motor con conductores de control, protegido | 4 x 1 + 2 x 0,75 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² |

### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Resolver/Encoder | |
|---|---|---|---|
| | | Y | Z (freno) |
| AKM31 | 87.9 | 109.8 | 140.3 |
| AKM32 | 118.9 | 140.8 | 171.3 |
| AKM33 | 149.9 | 171.8 | 202.3 |

### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.5 AKM4

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 41C | 41E | 41H | 42C | 42E | 42G | 42J | 43E | 43G | 43K | 44E | 44G | 44J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada** | **$M_0$ [Nm]** | **1,95** | **2,02** | **2,06** | **3,35** | **3,42** | **3,53** | **3,56** | **4,70** | **4,80** | **4,90** | **5,76** | **5,88** | **6,00** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **1,46** | **2,85** | **5,60** | **1,40** | **2,74** | **4,80** | **8,40** | **2,76** | **4,87** | **9,60** | **2,90** | **5,00** | **8,80** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 480 | | | | | | | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | 1000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | 1,99 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | 0,21 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | 1200 | 3000 | — | — | — | 3000 | — | — | 2500 | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | 1,94 | 1,86 | — | — | — | 3,03 | — | — | 4,08 | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | 0,24 | 0,58 | — | — | — | 0,95 | — | — | 1,07 | — | — | — |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 1200 | 3000 | 6000 | — | 1800 | 3500 | 6000 | 1500 | 2500 | 6000 | 1200 | 2000 | 4000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 1,88 | 1,82 | 1,62 | — | 3,12 | 2,90 | 2,38 | 4,24 | 4,00 | 2,62 | 5,22 | 4,90 | 3,84 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,24 | 0,57 | 1,02 | — | 0,59 | 1,06 | 1,50 | 0,67 | 1,05 | 1,65 | 0,66 | 1,03 | 1,61 |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **3000** | **6000** | **—** | **1500** | **3500** | **6000** | **—** | **2500** | **5000** | **—** | **2000** | **4000** | **6000** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 1,77 | 1,58 | — | 3,10 | 2,81 | 2,35 | — | 3,92 | 3,01 | — | 4,80 | 3,76 | 2,75 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,56 | 0,99 | — | 0,49 | 1,03 | 1,48 | — | 1,03 | 1,58 | — | 1,01 | 1,57 | 1,73 |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 3500 | 6000 | — | 2000 | 4000 | 6000 | — | 3000 | 6000 | — | 2500 | 5000 | 6000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 1,74 | 1,58 | — | 3,02 | 2,72 | 2,35 | — | 3,76 | 2,57 | — | 4,56 | 3,19 | 2,75 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,64 | 0,99 | — | 0,63 | 1,14 | 1,48 | — | 1,18 | 1,61 | — | 1,19 | 1,67 | 1,73 |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 5,8 | 11,4 | 22,4 | 5,61 | 11,0 | 19,2 | 33,7 | 11,0 | 19,5 | 38,3 | 11,4 | 20,0 | 35,2 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 6,12 | 6,28 | 6,36 | 11,1 | 11,3 | 11,5 | 11,6 | 15,9 | 16,1 | 16,3 | 19,9 | 20,2 | 20,4 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 1,34 | 0,71 | 0,37 | 2,40 | 1,26 | 0,74 | 0,43 | 1,72 | 0,99 | 0,52 | 2,04 | 1,19 | 0,69 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 86,3 | 45,6 | 23,7 | 154 | 80,9 | 47,5 | 27,5 | 111 | 63,9 | 33,2 | 132 | 76,6 | 44,2 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 21,3 | 6,02 | 1,56 | 27,5 | 7,78 | 2,51 | 0,80 | 8,61 | 2,61 | 0,74 | 8,08 | 2,80 | 0,94 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 66,1 | 18,4 | 5,0 | 97,4 | 26,8 | 9,2 | 3,1 | 32,6 | 10,8 | 2,9 | 33,9 | 11,5 | 3,8 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 0,81 | | | 1,5 | | | | 2,1 | | | 2,7 | | |
| | N° de polos | | 10 | | | 10 | | | | 10 | | | 10 | | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,014 | | | 0,026 | | | | 0,038 | | | 0,05 | | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 13 | | | 17 | | | | 20 | | | 24 | | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 2,44 | | | 3,39 | | | | 4,35 | | | 5,3 | | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 3000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 450 | | | | | | | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 3000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 180 | | | | | | | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 254mm * 254mm * 6,35mm

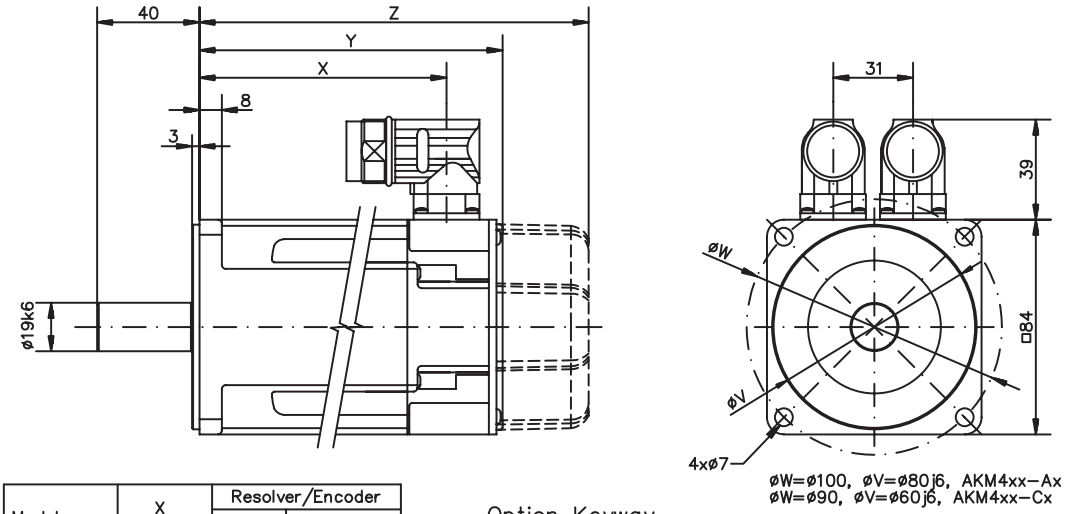
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 6 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 12,8 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 0,068 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 35 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 15 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 0,63 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,37 |

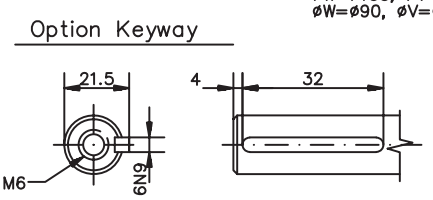
### Conexiones y conductores

| Datos | AKM4 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del motor, protegido | 4 x 1,5 |
| Cable del motor con conductores de control, protegido | 4 x 1,5 + 2 x 0,75 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² |

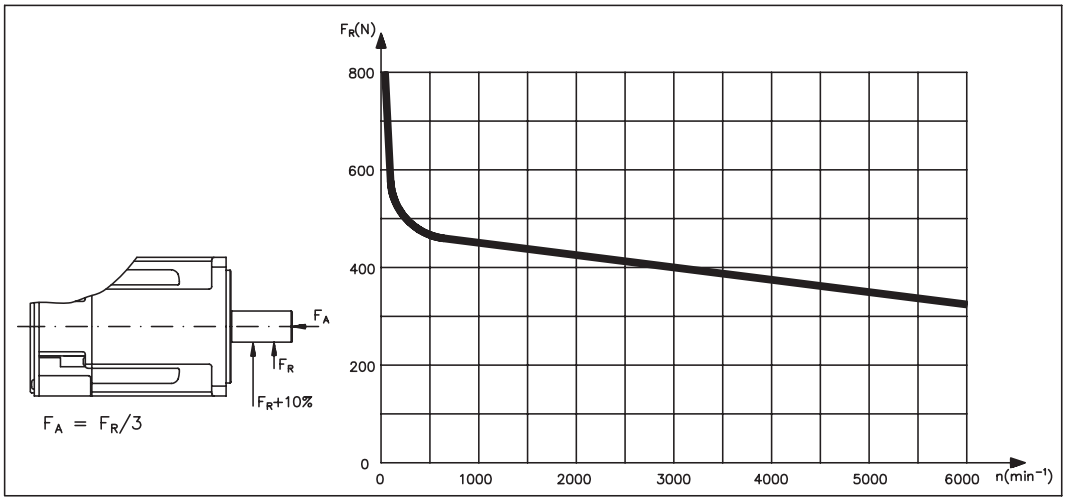
### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Resolver/Encoder | |
|---|---|---|---|
| | | Y | Z (freno) |
| AKM41 | 96.4 | 118.8 | 152.3 |
| AKM42 | 125.5 | 147.8 | 181.3 |
| AKM43 | 154.4 | 176.8 | 210.3 |
| AKM44 | 183.4 | 205.8 | 239.3 |




### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.6 AKM5

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 51E | 51G | 51K | 52E | 52G | 52K | 52M | 53G | 53K | 53M | 53P | 54G | 54K | 54L | 54N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **4,70** | **4,75** | **4,90** | **8,34** | **8,43** | **8,60** | **8,60** | **11,4** | **11,6** | **11,4** | **11,4** | **14,3** | **14,4** | **14,1** | **14,1** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **2,75** | **4,84** | **9,4** | **2,99** | **4,72** | **9,3** | **13,1** | **4,77** | **9,4** | **13,4** | **19,1** | **5,0** | **9,7** | **12,5** | **17,8** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 480 | | | | | | | | | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | 2500 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | 4,15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | 1,09 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 1200 | 2500 | 5500 | — | 1500 | 3000 | 4500 | 1000 | 2000 | 3000 | 5000 | — | 1800 | 2500 | 3500 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 4,41 | 4,02 | 2,35 | — | 7,69 | 6,80 | 5,20 | 10,7 | 10,1 | 8,72 | 5,88 | — | 12,7 | 11,5 | 9,85 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 0,55 | 1,05 | 1,35 | — | 1,21 | 2,14 | 2,45 | 1,12 | 2,12 | 2,74 | 3,08 | — | 2,39 | 3,00 | 3,61 |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **2500** | **5000** | **—** | **1500** | **2500** | **5500** | **—** | **2000** | **4000** | **—** | **—** | **1500** | **3500** | **4500** | **—** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 3,98 | 2,62 | — | 7,61 | 7,06 | 3,90 | — | 9,85 | 7,65 | — | — | 12,9 | 10,0 | 8,13 | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 1,04 | 1,37 | — | 1,20 | 1,85 | 2,25 | — | 2,06 | 3,20 | — | — | 2,03 | 3,68 | 3,83 | — |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 3000 | 6000 | — | 2000 | 3000 | 6000 | — | 2400 | 4500 | — | — | 2000 | 4000 | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 3,80 | 1,94 | — | 7,28 | 6,66 | 3,25 | — | 9,50 | 6,85 | — | — | 12,3 | 9,25 | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 1,19 | 1,22 | — | 1,52 | 2,09 | 2,04 | — | 2,39 | 3,23 | — | — | 2,57 | 3,87 | — | — |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 8,24 | 14,5 | 28,3 | 9,00 | 14,2 | 27,8 | 39,4 | 14,3 | 28,1 | 40,3 | 57,4 | 14,9 | 29,2 | 37,5 | 53,4 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 11,6 | 11,7 | 12,0 | 21,3 | 21,5 | 21,9 | 21,9 | 29,7 | 30,1 | 29,8 | 29,8 | 37,8 | 38,4 | 37,5 | 37,6 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 1,72 | 0,99 | 0,52 | 2,79 | 1,79 | 0,93 | 0,66 | 2,39 | 1,24 | 0,85 | 0,60 | 2,88 | 1,50 | 1,13 | 0,80 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 110 | 63,6 | 33,5 | 179 | 115 | 60,1 | 42,4 | 154 | 79,8 | 54,7 | 38,4 | 185 | 96,6 | 72,9 | 51,3 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 8,98 | 2,75 | 0,75 | 8,96 | 3,70 | 0,96 | 0,49 | 3,97 | 1,06 | 0,51 | 0,28 | 4,08 | 1,08 | 0,65 | 0,33 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 36,6 | 12,1 | 3,40 | 44,7 | 18,5 | 5,00 | 2,50 | 21,3 | 5,70 | 2,70 | 1,30 | 22,9 | 6,20 | 3,50 | 1,80 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 3,4 | | | 6,2 | | | | 9,1 | | | | 12 | | | |
| | N° de polos | | 10 | | | 10 | | | | 10 | | | | 10 | | | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,022 | | | 0,04 | | | | 0,058 | | | | 0,077 | | | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 20 | | | 24 | | | | 28 | | | | 31 | | | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 4,2 | | | 5,8 | | | | 7,4 | | | | 9 | | | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 3000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 450 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 3000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 180 | | | | | | | | | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 305mm * 305mm * 12.7mm

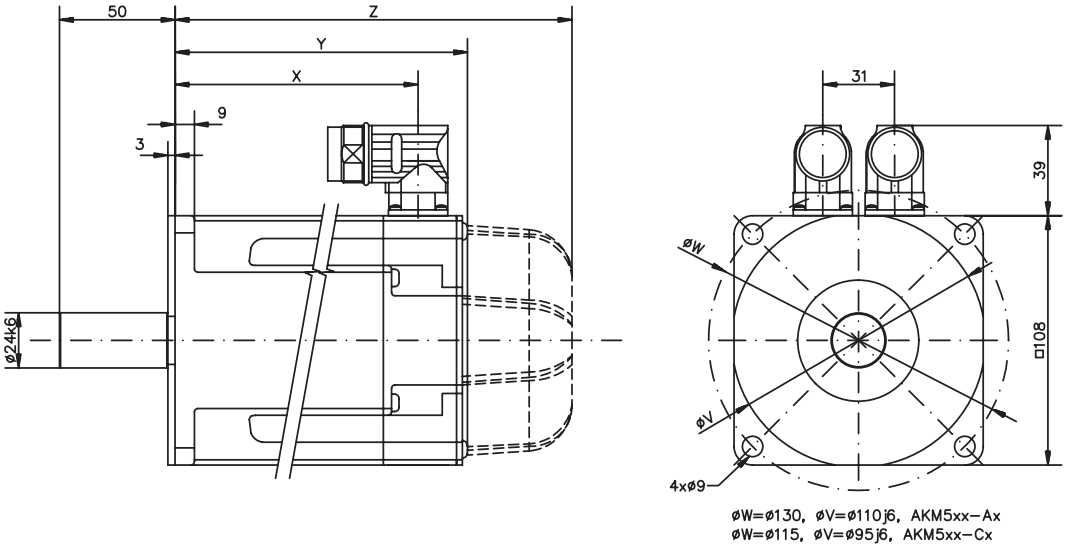
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 14,5 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 19,5 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 0,173 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 80 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 15 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 1,1 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,31 |

### Conexiones y conductores

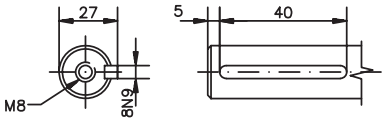
| Datos | AKM5 | |
|---|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo | |
| Cable del motor, protegido | 4 x 1,5 | 4 x 2,5 |
| Cable del motor con conductores de control, protegido | 4 x 1,5 + 2 x 0,75 | 4 x 2,5 + 2 x 1 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo | |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² | |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redondo, en ángulo | |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² | |

### Plano acotado (representación esquemática)

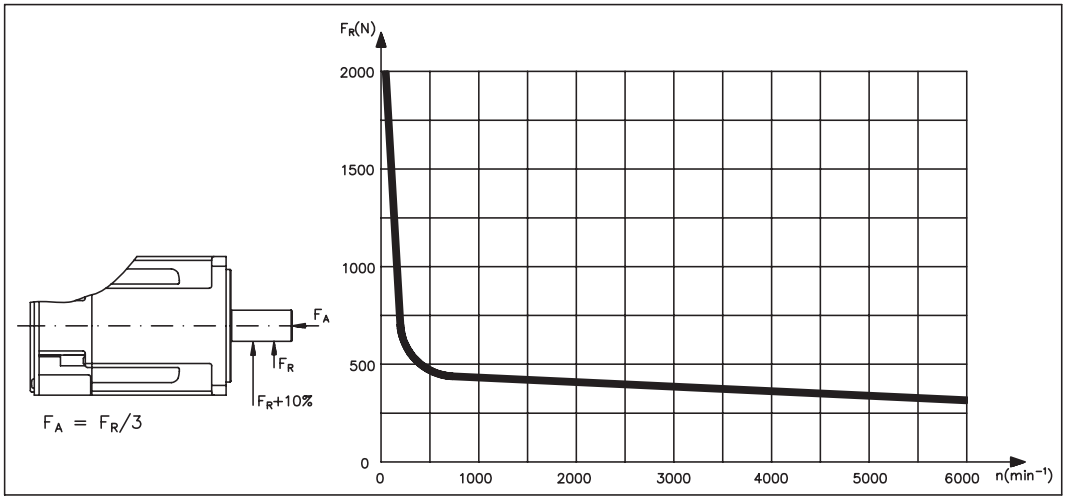



| Model | X | Resolver/Comcoder | | Encoder | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Y | Z (freno) | Y | Z (freno) |
| AKM51 | 105.3 | 127.5 | 172.5 | 146.0 | 189.0 |
| AKM52 | 136.3 | 158.5 | 203.5 | 177.0 | 220.0 |
| AKM53 | 167.3 | 189.5 | 234.5 | 208.0 | 251.0 |
| AKM54 | 198.3 | 220.5 | 265.5 | 239.0 | 282.0 |

Option Keyway




### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.7 AKM6

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 62G | 62K | 62M | 62P | 63G | 63K | 63M | 63N | 64K | 64L | 64P | 65K | 65M | 65N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **11,9** | **12,2** | **12,2** | **12,3** | **16,5** | **16,8** | **17,0** | **17,0** | **20,8** | **21,0** | **20,4** | **24,8** | **25,0** | **24,3** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **4,9** | **9,6** | **13,4** | **18,8** | **4,5** | **9,9** | **13,8** | **17,4** | **9,2** | **12,8** | **18,6** | **9,8** | **13,6** | **17,8** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 230-480 | | | | | | | | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | 2000 | 3000 | 4500 | — | 1500 | 2000 | 3000 | 1200 | 1500 | 2500 | 1000 | 1500 | 2000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | 10,4 | 9,50 | 8,10 | — | 14,9 | 14,3 | 13,0 | 18,8 | 18,4 | 16,0 | 22,8 | 21,9 | 19,8 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | 2,18 | 2,98 | 3,82 | — | 2,34 | 2,99 | 4,08 | 2,36 | 2,89 | 4,19 | 2,39 | 3,44 | 4,15 |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **1800** | **3500** | **6000** | **—** | **1200** | **3000** | **4000** | **5000** | **2000** | **3000** | **4500** | **2000** | **2500** | **3500** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 10,4 | 9,00 | 5,70 | — | 14,9 | 12,9 | 11,3 | 9,60 | 17,2 | 15,6 | 11,9 | 20,2 | 19,2 | 16,0 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 1,96 | 3,30 | 3,58 | — | 1,87 | 4,05 | 4,73 | 5,03 | 3,60 | 4,90 | 5,61 | 4,23 | 5,03 | 5,86 |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 2000 | 4500 | 6000 | — | 1500 | 3500 | 4500 | 6000 | 2500 | 3500 | 5500 | 2200 | 3000 | 4000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 10,2 | 8,00 | 5,70 | — | 14,6 | 12,0 | 10,5 | 7,00 | 16,3 | 14,4 | 9,00 | 19,7 | 18,1 | 14,7 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 2,14 | 3,77 | 3,58 | — | 2,29 | 4,40 | 4,95 | 4,40 | 4,27 | 5,28 | 5,18 | 4,54 | 5,69 | 6,16 |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 14,6 | 28,7 | 40,3 | 56,5 | 13,4 | 29,7 | 41,4 | 52,2 | 27,5 | 38,4 | 55,9 | 29,4 | 40,9 | 53,3 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 29,8 | 30,1 | 30,2 | 30,4 | 41,8 | 42,6 | 43,0 | 43,0 | 53,5 | 54,1 | 52,9 | 64,5 | 65,2 | 63,7 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 2,47 | 1,28 | 0,91 | 0,66 | 3,70 | 1,71 | 1,24 | 0,98 | 2,28 | 1,66 | 1,10 | 2,54 | 1,85 | 1,38 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 159 | 82,1 | 58,8 | 42,2 | 238 | 110 | 79,9 | 63,3 | 147 | 107 | 71,0 | 164 | 119 | 88,8 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 4,13 | 1,08 | 0,57 | 0,30 | 5,50 | 1,14 | 0,61 | 0,39 | 1,41 | 0,75 | 0,36 | 1,35 | 0,73 | 0,43 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 31,7 | 8,5 | 4,4 | 2,2 | 43,5 | 9,3 | 4,9 | 3,1 | 11,8 | 6,2 | 2,8 | 11,4 | 6,1 | 3,4 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia rotor | J [kgcm²] | 17 | | | | 24 | | | | 32 | | | 40 | | |
| | N° de polos | | 10 | | | | 10 | | | | 10 | | | 10 | | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,05 | | | | 0,1 | | | | 0,15 | | | 0,2 | | |
| | Const. térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 20 | | | | 25 | | | | 30 | | | 35 | | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 8,9 | | | | 11,1 | | | | 13,3 | | | 15,4 | | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 3000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 770 | | | | | | | | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 3000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 280 | | | | | | | | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 457mm * 457mm * 12.7mm

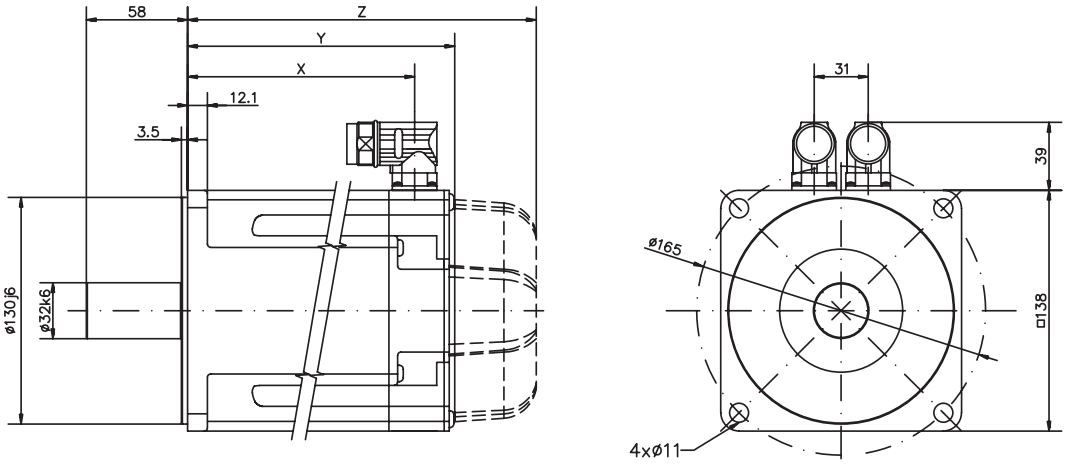
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 25 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 25,7 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 0,61 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 105 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 20 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 2 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,24 |

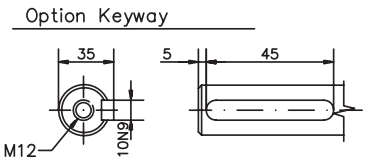
### Conexiones y conductores

| Datos | AKM6 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del motor, protegido | 4 x 2,5 |
| Cable del motor con conductores de control, protegido | 4 x 2,5 + 2 x 1 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² |

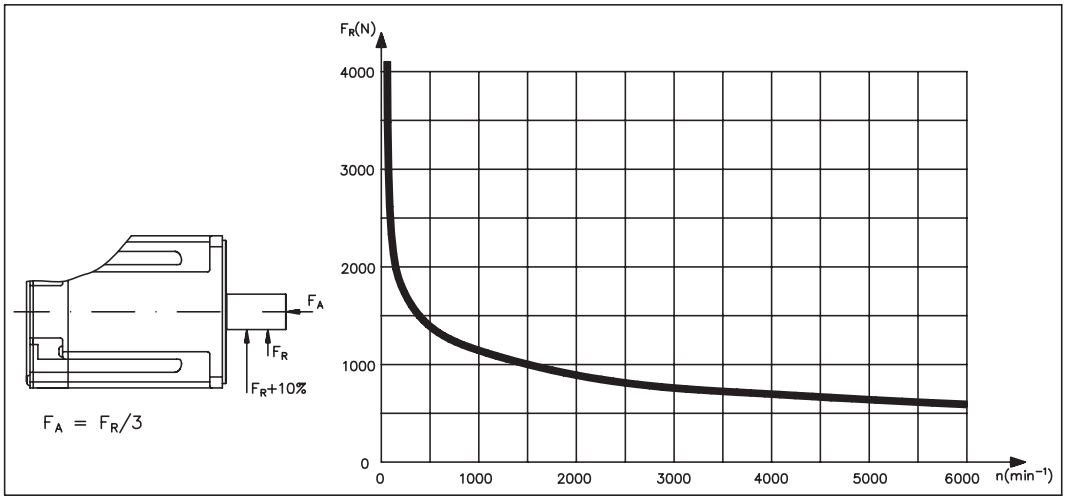
### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Resolver/Comcoder | | Encoder | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Y | Z (freno) | Y | Z (freno) |
| AKM62 | 130.5 | 153.7 | 200.7 | 172.2 | 218.7 |
| AKM63 | 155.5 | 178.7 | 225.7 | 197.2 | 224.7 |
| AKM64 | 180.5 | 203.7 | 250.7 | 222.2 | 268.7 |
| AKM65 | 205.5 | 228.7 | 275.7 | 247.2 | 294.7 |




### Fuerza radial / axial el extremo del eje



## 10.8 AKM7

### Datos técnicos

| | Datos | Símbolo [unidad] | AKM 72K | 72M | 72P | 73M | 73P | 74L | 74P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Datos eléctricos** | | | | | | | | | |
| | **Par motor de parada*** | **$M_0$ [Nm]** | **29,7** | **30,0** | **29,4** | **42,0** | **41,6** | **53,0** | **52,5** |
| | **Corriente de parada** | **$I_{0rms}$ [A]** | **9,3** | **13,0** | **18,7** | **13,6** | **19,5** | **12,9** | **18,5** |
| | Tensión max del red | $U_N$ [VAC] | 480 | | | | | | |
| U = 75VDC | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 115V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | — | — | — | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | — | — | — | — | — |
| $U_N$ = 230V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | — | — | 1800 | — | 1300 | — | — |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | — | — | 23,8 | — | 34,7 | — | — |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | — | — | 4,49 | — | 4,72 | — | — |
| $U_N$ = 400V | **Velocidad nominal** | **$n_n$ [$min^{-1}$]** | **1500** | **2000** | **3000** | **1500** | **2400** | **1200** | **1800** |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 25,1 | 23,6 | 20,1 | 33,8 | 28,5 | 43,5 | 39,6 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 3,94 | 4,94 | 6,31 | 5,31 | 7,16 | 5,47 | 7,46 |
| $U_N$ = 480V | Velocidad nominal | $n_n$ [$min^{-1}$] | 1800 | 2500 | 3500 | 1800 | 2800 | 1400 | 2000 |
| | Par motor nominal* | $M_n$ [Nm] | 24,0 | 22,1 | 18,2 | 32,1 | 26,3 | 41,5 | 35,9 |
| | Potencia nominal | $P_n$ [kW] | 4,52 | 5,79 | 6,67 | 6,05 | 7,71 | 6,08 | 7,52 |
| | Corriente máxima | $I_{0max}$ [A] | 27,8 | 38,9 | 56,1 | 40,8 | 58,6 | 38,7 | 55,5 |
| | Par motor motor máximo | $M_{0max}$ [Nm] | 79,2 | 79,7 | 78,5 | 113 | 111 | 143 | 142 |
| | Constante de par motor | $K_{Trms}$ [Nm/A] | 3,23 | 2,33 | 1,58 | 3,10 | 2,13 | 4,14 | 2,84 |
| | Constante de tensión | $K_{Erms}$ [mVmin] | 208 | 150 | 102 | 200 | 137 | 266 | 183 |
| | Resistencia de la bobina Ph-Ph | $R_{25}$ [Ω] | 1,36 | 0,69 | 0,35 | 0,76 | 0,38 | 0,93 | 0,47 |
| | Inductividad de la bobina Ph-Ph | L [mH] | 20,7 | 10,8 | 5,0 | 12,4 | 5,9 | 16,4 | 7,7 |
| **Datos mecánicos** | | | | | | | | | |
| | Momento de inercia del rotor | J [kgcm²] | 65 | | | 92 | | 120 | |
| | N° de polos | | 10 | | | 10 | | 10 | |
| | Par estático de fricción | $M_R$ [Nm] | 0,16 | | | 0,24 | | 0,33 | |
| | Constante térmica de tiempo | $t_{TH}$ [min] | 46 | | | 53 | | 60 | |
| | Peso de estándar | G [kg] | 19,7 | | | 26,7 | | 33,6 | |
| | Fuerza radiale admitido en el extremo del eje en 1000 $min^{-1}$ | $F_R$ [N] | 1300 | | | | | | |
| | Fuerza axial admitido en 1000 $min^{-1}$ | $F_A$ [N] | 500 | | | | | | |

* brida de la referencia, aluminio 457mm * 457mm * 12.7mm

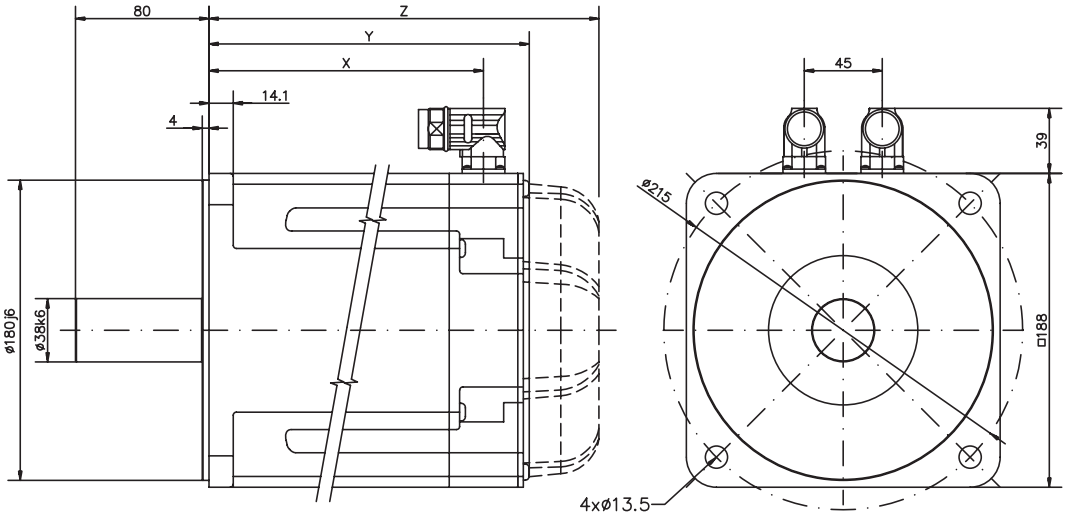
### Datos de frenos

| Datos | Símbolo [unidad] | Valor |
|---|---|---|
| Momento de parada @ 120°C | $M_{BR}$ [Nm] | 53 |
| Tensión de conexión | $U_{BR}$ [VDC] | 24 ± 10 % |
| Potencia eléctrica | $P_{BR}$ [W] | 35,6 |
| Momento de inercia | $J_{BR}$ [kgcm²] | 1,64 |
| Tiempo de respuesta | $t_{BRH}$ [ms] | 110 |
| Tiempo de reacción | $t_{BRL}$ [ms] | 35 |
| Peso del freno | $G_{BR}$ [kg] | 2,1 |
| Contragolpe típico | [ °mech.] | 0,2 |

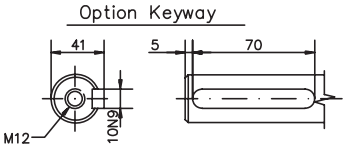
### Conexiones y conductores

| Datos | AKM7 |
|---|---|
| Conexión de potencia | 4+4 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del motor, protegido | 4 x 2,5 |
| Cable del motor con conductores de control, protegido | 4 x 2,5 + 2 x 1 |
| Cnductores de control, protegido | 4 x 1 |
| Conexión del resolver | 12 polos, redondo, en ángulo |
| Cable del resolver, protegido | 4 x 2 x 0,25mm² |
| Conexión del Codicficador (Opción) | 17 polos, redond |
| Cable del codificador, geschirmt | 7 x 2 x 0,25mm² |

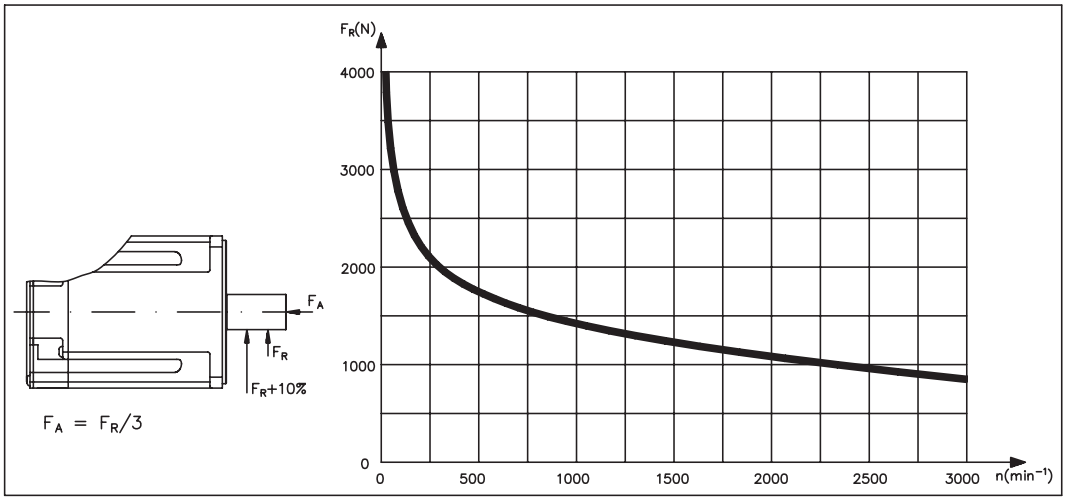
### Plano acotado (representación esquemática)




| Model | X | Resolver/Comcoder | | Encoder | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Y | Z (freno) | Y | Z (freno) |
| AKM72 | 164.5 | 192.5 | 234.5 | 201.7 | 253.3 |
| AKM73 | 198.5 | 226.5 | 268.5 | 235.7 | 287.3 |
| AKM74 | 232.5 | 260.5 | 302.5 | 269.7 | 321.3 |




### Fuerza radial / axial el extremo del eje



Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

# 11 Apéndice

## 11.1 Asignación de adaptadores de reductor RediMount

| AKM Motor | RediMount | Longitud de la brida in. (mm) |
|---|---|---|
| AKM1xx - Ax | RM060-130 | 1.38 (35.1) |
| AKM1xx - Bx | RM060-311 | 1.47 (37.3) |
| AKM1xx - Cx | RM060-XXX | en preparación |
| AKM2xx - Ax | RM060-6 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-6 | en preparación |
| | RM090-6 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-6 | en preparación |
| AKM2xx - Bx | RM060-11 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-11 | en preparación |
| | RM090-11 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-11 | en preparación |
| AKM2xx - Cx | RM060-343 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-343 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-343 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-343 | 2.47 (62.7) |
| | RM115-343 | 1.93 (48.9) |
| AKM2xx - Dx | RM060-XXX | en preparación |
| | RM075-XXX | en preparación |
| | RM090-XXX | en preparación |
| | RM100-XXX | en preparación |
| AKM2xx - Ex | RM060-11 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-11 | en preparación |
| | RM090-11 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-11 | en preparación |
| AKM3xx - Ax | RM060-19 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-19 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-19 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-19 | 2.32 (58.9) |
| AKM3xx - Cx | RM060-XXX | en preparación |
| | RM075-XXX | en preparación |
| | RM090-XXX | en preparación |
| | RM100-XXX | en preparación |
| AKM3xx - Gx | RM060-20 | 1.22 (31.0) |
| | RM075-20 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-20 | 1.74 (44.1) |
| AKM4xx - Ax | RM075-40 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-40 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-40 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-40 | 1.93 (48.9) |
| AKM4xx - Bx | RM075-307 | en preparación |
| | RM090-307 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-307 | en preparación |
| | RM115-307 | 1.93 (48.9) |
| AKM4xx - Cx | RM075-124 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-124 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-124 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-124 | 1.93 (48.9) |
| AKM4xx - Ex | RM075-28 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-28 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-28 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-28 | 1.93 (48.9) |
| AKM4xx - Gx | RM075-37 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-37 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-37 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-37 | 1.93 (48.9) |
| AKM4xx - Hx | RM075-25 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-25 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-25 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-25 | 1.93 (48.9) |

| AKM Motor | RediMount | Longitud de la brida in. (mm) |
|---|---|---|
| AKM4xx - Kx | RM075-105 | 1.69 (42.9) |
| | RM090-105 | 1.74 (44.1) |
| | RM100-105 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-105 | 1.93 (48.9) |
| AKM5xx - Ax | RM090-71 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-71 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-71 | 1.93 (48.9) |
| | RM142-71 | 2.74 (69.6) |
| | RM180-71 | 3.60 (91.4) |
| AKM5xx - Bx | RM090-72 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-72 | 2.08 (52.8) |
| | RM115-72 | 2.36 (59.9) |
| | RM142-72 | 2.74 (69.6) |
| AKM5xx - Cx | RM090-53 | en preparación |
| | RM100-53 | en preparación |
| | RM115-53 | 2.36 (59.9) |
| | RM142-53 | en preparación |
| AKM5xx - Dx | RM090-XXX | en preparación |
| | RM100-XXX | en preparación |
| | RM115-XXX | en preparación |
| | RM142-XXX | en preparación |
| AKM5xx - Gx | RM090-69 | 2.47 (62.7) |
| | RM100-69 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-69 | 1.93 (48.9) |
| | RM142-69 | 2.74 (69.6) |
| AKM5xx - Hx | RM090-52A | 1.74 (44.1) |
| | RM100-52 | 1.72 (43.7) |
| | RM115-52 | 2.36 (59.9) |
| | RM142-52 | 2.74 (69.6) |
| AKM6xx - Ax | RM115-92 | en preparación |
| | RM142-92 | 3.21 (81.5) |
| | RM180-92 | 3.60 (91.4) |
| | RM220-92 | 2.74 (69.5) |
| AKM6xx - Gx | RM115-88 | 2.36 (59.9) |
| | RM142-88 | 3.21 (81.5) |
| | RM180-88 | 3.60 (91.4) |
| | RM220-88 | en preparación |
| AKM6xx - Kx | RM115-83 | 2.36 (59.9) |
| | RM142-83 | 2.74 (69.6) |
| | RM180-83 | en preparación |
| | RM220-83 | en preparación |
| AKM6xx - Lx | RM115-XXX | en preparación |
| | RM142-XXX | en preparación |
| | RM180-XXX | en preparación |
| | RM220-XXX | en preparación |
| AKM7xx - Ax | RM142-114S | 3.36 (85.3) |
| | RM180-114 | 3.60 (91.4) |
| | RM220-114 | 2.74 (69.6) |
| AKM7xx - Gx | RM142-107 | 3.36 (85.3) |
| | RM180-107 | 3.60 (91.4) |
| | RM220-107 | 2.74 (69.9) |
| AKM7xx - Kx | RM142-96 | 3.36 (85.3) |
| | RM180-96 | 3.60 (91.4) |
| | RM220-96 | en preparación |

## 11.2 Asignación de reductores Micron para los adaptadores de reductor

Los reductores siguientes son aptos para adaptadores RediMount:

| RediMount Adapter | Engranaje de Micron |
|---|---|
| RM060 | DT60, DTR60, DTRS60, DTRH60, NT23, NTP23, NT60, NTR23, UT006, UTR006, EQ23, EQ60 |
| RM075 | UT075, UTR075, UT090, UTR090 |
| RM090 | DT90, DTR90, DTRS90, DTRD90, DTRH90, NT34, NTP34, NT90, NTR34 |
| RM100 | UT010, UTR010, ET010, UT115, UTR115 |
| RM115 | DT115, DTR115, DTRS115, DTRD115, DTRH115, NT42, NTP42, NT115, NTR42 |
| RM142 | DT142, DTR142, DTRS142, DTRD142, DTRH142, NT142, UT014, UTR014, ET014 |
| RM180 | UT018, UTR018, ET018 |
| RM220 | UT220 |

Encontrará más detalles sobre las bridas RediMount y los reductores Micron en nuestra página web.

## 11.3 Indice


**A**
Abreviaturas . . . . . 5
Acoplamiento . . . . . 13
Adaptores de reductor . . . . . 43
Advertenzia . . . . . 9
AKM1 . . . . . 28
AKM2 . . . . . 30
AKM3 . . . . . 32
AKM4 . . . . . 34
AKM5 . . . . . 36
AKM6 . . . . . 38
AKM7 . . . . . 40
Almacenamiento . . . . . 9
Altura de apilamiento. . . . . 9
Asignación de reductor . . . . . 44

**B**
BISS . . . . . 23
Brida . . . . . 13

**C**
Calidad vibracional . . . . . 14
Clase de material aislante . . . . . 13
Codificación de modelo . . . . . 11
Codificador . . . . . 14,20
ComCoder . . . . . 22
Constante de par motor. . . . . 27
Constante de tensión . . . . . 27
Constante térmica de tiempo . . . . 27
Contacto de protección térmica. . . 13
Corriente de parada. . . . . 27
Corriente máxima . . . . . 27

**E**
EC Declaration of Conformity . . . . 8
Eliminación . . . . . 9
Eliminación de perturbaciones . . . 26
Embalaje . . . . . 9
Estructura de los motores. . . . . 12
Extremo del eje . . . . . 13

**F**
Forma de diseño . . . . . 13
Freno de detención . . . . . 14
Fuerza axial. . . . . 13
Fuerza radial . . . . . 13

**I**
Instalación
eléctrica . . . . . 17
mecánica . . . . . 16
Instrucciones de seguridad. . . . . 6

**L**
Limpieza . . . . . 9

**M**
Momento de inercia del rotor . . . . 27

**N**
Número de polos . . . . . 14

**O**
Opciones . . . . . 15

**P**
Par motor de parada . . . . . 27
Par motor nominal . . . . . 27
Place de identificación . . . . . 10
Planes de conexión . . . . . 19
Puesta en funcionamiento . . . . . 25

**R**
Reducción de potencia . . . . . 12
Resolver . . . . . 14,19

**S**
SFD . . . . . 21
Símbolo de masa . . . . . 17
Símbolos . . . . . 5

**T**
Técnica de conexión . . . . . 14
Temperatura ambiental . . . . . 12
Tiempos de reacción de freno . . . 27
Tipo de protección . . . . . 13
Transporte . . . . . 9

**U**
Unidad de retorno. . . . . 14
Utilización conforme . . . . . 7

**V**
Volumen de suministro . . . . . 10

## Venta y servicio

Queremos ofrecer al cliente un servicio de calidad. Para ello les agradecemos que contacten con su representante local de ventas. En el caso de que no lo conozcan, no duden en ponerse en contacto con nosotros en las siguientes direcciones:


**Europa**

**Servicio al cliente Danaher Motion Europa**

Internet www.DanaherMotion.net
E-Mail support_dus.germany@danahermotion.com
Tfno: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 216

**Norteamérica**

**Danaher Motion Customer Support North America**

Internet www.DanaherMotion.com
E-Mail DMAC@danahermotion.com
Tfno: +1 - 540 - 633 - 3400
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162


DANAHER MOTION