

SINAMICS S120

Torque-motores completos 1FW3

Manual de configuración 08/2009

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS S120

Torque-motores completos 1FW3

Manual de configuración

Prólogo

Descripción del motor

1

Configuración

2

Características mecánicas
de los motores

3

Datos técnicos y
características

4

Componentes del motor

5

Sistema de conexión

6

Notas para la aplicación de
los motores

7




Anexo

A

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 DANGER
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas se producirá la muerte, o bien lesiones corporales graves.
 WARNING
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas puede producirse la muerte o bien lesiones corporales graves.
 CAUTION
con triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.
CAUTION
sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.
NOTICE
significa que puede producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la consigna de seguridad correspondiente.


Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 WARNING
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Prólogo

Información sobre la documentación

En <http://www.siemens.com/motioncontrol/docu> se da información sobre los siguientes temas:

- Pedidos de documentación
Aquí se adjunta una lista actual de impresos.
- Descarga de documentación
Enlaces para descarga de archivos desde Service & Support (soporte y servicio técnico).
- Búsqueda de documentación online
Información sobre DOConCD y acceso directo a la lista de impresos en DOConWeb.
- Elaboración personalizada de documentación basándose en los contenidos de Siemens con My Documentation Manager (MDM), véase <http://www.siemens.com/mdm>
My Documentation Manager le ofrece una serie de características para crear su propia documentación de la máquina.
- Formación y FAQ
Encontrará más información sobre la oferta de formación y las FAQ (preguntas frecuentes) navegando por las páginas.

Destinatarios

Planificadores y proyectistas

Finalidad

El Manual de configuración le apoya en la selección de los motores, el cálculo de los componentes de accionamiento, la composición de los accesorios necesarios, así como en la selección de las opciones de potencia de la red y del motor.

Alcance estándar

El alcance de las funcionalidades descritas en la presente documentación puede diferir del alcance de las funcionalidades del sistema de accionamiento suministrado. En el sistema de accionamiento pueden ejecutarse otras funciones adicionales no descritas en la presente documentación. Sin embargo, no se pueden reclamar por derecho estas funciones en nuevos suministros o en intervenciones de mantenimiento. Los suplementos o las modificaciones realizados por el fabricante de la máquina son documentadas por el mismo.

Asimismo, por razones de claridad expositiva, en esta documentación no se detalla toda la información relativa a las variantes completas del producto ni tampoco se pueden considerar todos los casos imaginables de instalación, de explotación ni de mantenimiento.

Consultas con respecto a la documentación

Para cualquier consulta con respecto a la documentación técnica (p. ej.: sugerencias, correcciones), sírvase enviar un telefax o un mensaje de correo electrónico a la siguiente dirección:

Telefax	+49 (0) 9131 / 98-2176
E-mail	mailto: docu.motioncontrol@siemens.com

En el anexo de este documento encontrará una plantilla de fax.

Información sobre el producto


<http://www.siemens.com/sinamics>


Declaraciones de conformidad CE

La declaración de conformidad CE sobre la Directiva de baja tensión se encuentra/obtiene

- En Internet:
<http://support.automation.siemens.com> con el n.º de identificación (ID) 22383669 o
- en la delegación de Siemens competente

Indicaciones de peligro y advertencias

 PELIGRO
<p>Queda prohibida la puesta en marcha siempre que no se haya verificado que la máquina en la que se van a montar los componentes aquí descritos cumple las especificaciones de la Directiva de máquinas CE.</p> <p>La puesta en marcha de los equipos SINAMICS y los motores debe ser ejecutada únicamente por personal que disponga de la correspondiente cualificación.</p> <p>Este personal debe tener en cuenta la documentación técnica para el cliente perteneciente al producto y conocer y observar las indicaciones de peligro y advertencias establecidas.</p> <p>Al operar con equipos eléctricos y motores es inevitable que los circuitos eléctricos estén bajo tensiones peligrosas. Todos los trabajos en la instalación eléctrica se tienen que ejecutar en estado sin tensión.</p> <p>En el funcionamiento de la instalación se pueden producir movimientos peligrosos de ejes.</p> <p>Los equipos SINAMICS con motores síncronos sólo se podrán conectar a la red eléctrica a través de dispositivos de protección por corriente de fallo (RCD) si está certificada la compatibilidad de los equipos con este tipo de dispositivos según EN 50178, capítulo 5.2.11.2.</p> <p>En relación con el sistema de accionamiento, los motores están homologados de modo general para el funcionamiento en redes TN y TT con neutro a tierra y en redes IT.</p> <p>En funcionamiento en redes IT, la aparición de un primer defecto entre una parte activa y tierra debe señalizarse mediante un dispositivo de vigilancia. Según IEC 60364-4-41, se recomienda que el primer defecto se subsane lo más rápidamente posible.</p> <p>En redes con conductor de fase a tierra debe conectarse un transformador aislador con neutro a tierra (por el secundario) entre la red y el sistema de accionamiento para evitar someter a una carga excesiva al aislamiento del motor. Mayoritariamente, las redes TT van con conductor de fase a tierra, de modo que en este caso debe emplearse un transformador aislador.</p>

 ADVERTENCIA
<p>En las conexiones de motor de los motores 1FW3, existe tensión cuando el rotor gira (imanes permanentes incorporados). Según el tipo de motor, la tensión puede ser de hasta 1000 V.</p> <p>El funcionamiento correcto y seguro de estos equipos y motores presupone el transporte, el almacenamiento, la instalación y el montaje correctos, así como un manejo y mantenimiento cuidadoso.</p> <p>Para la ejecución de variantes especiales de los equipos y motores rigen adicionalmente las indicaciones hechas en los catálogos y en las ofertas.</p> <p>Además de las indicaciones de peligro y advertencias contenidas en la documentación técnica para el cliente, se deben tener en cuenta las normas y requisitos nacionales, locales y específicos de la instalación.</p>

 **PRECAUCIÓN**

La superficie de los motores puede alcanzar temperaturas de más de +100 °C.

Por esta razón, los elementos sensibles al calor, p. ej., cables o componentes electrónicos, no deben estar aplicados o fijados al motor.

En el montaje hay que cuidar que los conductores y cables:

- No sufran daños
- No se encuentren bajo tracción
- No puedan engancharse en partes giratorias

PRECAUCIÓN

Los motores deben conectarse conforme a las instrucciones de servicio. La conexión directa de los motores a la red trifásica no está permitida y causa la destrucción de los mismos.

Los equipos SINAMICS y los motores síncronos se someten a un ensayo dieléctrico durante las pruebas de rutina. Durante el ensayo dieléctrico del equipamiento eléctrico de maquinaria industrial según EN 602041, apartado 19.4, se deben desembornar/quitar todas las conexiones de los equipos SINAMICS para evitar que sufran daños.

PRECAUCIÓN

La interfaz DRIVE-CLiQ contiene datos específicos del motor y del encóder, así como una placa de características electrónica, por lo que este Sensor Module sólo se debe utilizar con el motor original, no estando permitido su montaje en otros motores o su sustitución por Sensor Modules de otros motores.


La interfaz DRIVE-CLiQ tiene contacto directo con componentes sensibles a descarga electrostática (ESD). Las conexiones no se deben tocar con las manos o con herramientas que puedan estar cargadas electrostáticamente.


Nota

Los equipos SINAMICS con motores síncronos cumplen, cuando se hallan en estado operativo en locales de servicio secos, la Directiva de baja tensión.

Los equipos SINAMICS con motores síncronos cumplen la Directiva de CEM en las configuraciones indicadas en la correspondiente declaración de conformidad CE.

Notas ESD y campos electromagnéticos

 PRECAUCIÓN
<p>Los ESD son componentes, circuitos integrados o módulos susceptibles de ser dañados por campos o descargas electrostáticas.</p> <p>Normas para la manipulación de ESD:</p> <p>¡Al manipular módulos o componentes electrónicos es preciso lograr un buen contacto a tierra de la persona, del puesto de trabajo y de los embalajes!</p> <p>Los componentes electrónicos sólo deben ser tocados por personas en áreas antiestáticas con suelos conductivos si</p> <ul style="list-style-type: none"> – la persona está puesta a tierra a través de una pulsera antiestática y – la persona lleva calzado antiestático o tiras de puesta a tierra para el calzado. <p>Los módulos electrónicos sólo se deberían tocar si es inevitable.</p> <p>Los módulos electrónicos no deben entrar en contacto con plásticos y elementos de ropa con contenido de material sintético.</p> <p>Los módulos electrónicos sólo se deben depositar en superficies conductoras (mesa con placa de apoyo antiestática, espuma conductora antiestática, bolsas de embalaje antiestáticas, contenedores de transporte antiestáticos).</p> <p>Los módulos electrónicos no se deben acercar a pantallas, monitores o televisores. Distancia frente a la pantalla > 10 cm.</p> <p>Sólo se permite efectuar mediciones en módulos electrónicos si</p> <ul style="list-style-type: none"> – el instrumento de medición está puesto a tierra (p. ej., a través de un conductor de protección), o – antes de la medición con un instrumento provisto de aislamiento galvánico ya que la cabeza de medición se descarga brevemente (p. ej., tocando una carcasa de control metálica desnuda).

 PELIGRO
<p>Los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (EMF) habituales durante el funcionamiento pueden resultar peligrosos para personas que se encuentren en las inmediaciones del equipo, especialmente para aquellas que lleven marcapasos, implantes u objetos similares.</p> <p>El operador de la instalación y de la máquina y aquellas personas que se encuentren en las inmediaciones del equipo han de observar las directivas y normas aplicables. En el espacio económico de la UE, por ejemplo, se aplica la directiva CEM 2004/40/CE y las normas EN 12198-1 a 12198-3, así como en Alemania, la norma del instituto gremial de seguridad e higiene en el trabajo, la BGV 11 con la correspondiente BGR 11 para "Campos electromagnéticos".</p> <p>A continuación debe realizarse un análisis de riesgos de cada puesto de trabajo. Como resultado del mismo, han de aplicarse las medidas correspondientes para reducir riesgos a nivel personal así como determinar las áreas de peligro y exposición.</p>

Nota sobre productos de terceros

ATENCIÓN

Esta publicación contiene recomendaciones de productos de terceros. Estas recomendaciones tratan de productos de terceros cuya aptitud básica conocemos. Naturalmente, se pueden utilizar también productos equivalentes de otros fabricantes. Nuestras recomendaciones se deberán interpretar como ayuda, no como prescripción. No garantizamos por principio las características de productos de terceros.

Compatibilidad ambiental

- Consideraciones medioambientales en la fase de desarrollo

En la selección de las piezas suministradas se ha dado una importancia fundamental a la compatibilidad ambiental.

En especial, se han considerado la reducción del volumen, la masa y la variedad de tipos de piezas de metal y plástico.

Asimismo, puede descartarse el efecto de las irregularidades de humectación de la pintura (prueba LABS)

- Consideraciones medioambientales en la fase de fabricación

El transporte de las piezas suministradas y de los productos se realiza principalmente en embalajes reciclables. No se transportan sustancias peligrosas.

El material de embalaje consiste principalmente en cajas de cartón que cumplen con las especificaciones de la directiva de embalaje 94/62/CE.

Se ha optimizado el consumo de energía durante la producción.

La producción apenas presenta emisiones.

- Consideraciones medioambientales en la gestión de residuos

Para eliminar los motores se deben respetar las prescripciones nacionales y locales para un proceso de reciclaje normal o se debe realizar una devolución al fabricante.

Para la gestión de residuos se ha de tener en cuenta lo siguiente:

Aceite según la normativa de aceite usado (por ejemplo, el aceite usado en reductor/caja de cambio)

No mezclar con disolventes, productos de limpieza en frío o restos de pintura

Separar los componentes para el reciclaje:

- Chatarra electrónica (p. ej.: componentes electrónicos de sensores, Sensor Module)
- Chatarra de hierro
- Aluminio
- Metales no ferrosos (ruedas helicoidales o devanados de motor)

Riesgos residuales de Power Drive Systems

Durante la evaluación de riesgos de la máquina que exige la Directiva de máquinas CE, el fabricante de la máquina debe tener en cuenta los siguientes riesgos residuales derivados de los componentes de control y accionamiento de un Power Drive System (PDS).

1. Movimientos accidentales de los elementos accionados de la máquina durante la puesta en marcha, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación, p. ej., por:
 - Errores de hardware o de software en los sensores, el controlador, los actuadores y el sistema de conexionado
 - Tiempos de reacción del controlador y del accionamiento
 - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - Errores de parametrización, programación, cableado y montaje
 - Utilización de equipos inalámbricos o teléfonos móviles en la proximidad inmediata del controlador
 - Influencias externas/desperfectos
2. Temperaturas extremas y emisiones de luz, ruido, partículas y gases, p. ej., las debidas a
 - Fallos de componentes
 - Errores de software
 - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - Influencias externas/desperfectos
3. Tensiones de contacto peligrosas, p. ej., las debidas a
 - Fallos de componentes
 - Influencia de cargas electrostáticas
 - Inducción de tensiones en motores en movimiento
 - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - Condensación/suciedad conductora
 - Influencias externas/desperfectos
4. Campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, habituales durante el funcionamiento, que pueden resultar peligrosos, p. ej., para personas con marcapasos, implantes u objetos metálicos, si no se mantienen lo suficientemente alejados.
5. Liberación de sustancias y emisiones contaminantes por eliminación y/o uso inadecuados de componentes.

Si desea más información sobre los riesgos residuales que se derivan de los componentes del PDS, consulte los capítulos correspondientes de la documentación técnica para el usuario.

Índice

	Prólogo	5
1	Descripción del motor	17
1.1	Propiedades	17
1.2	Vista general de par	19
1.3	Propiedades técnicas	20
1.4	Datos técnicos	21
1.5	Datos de la placa de características	25
1.6	Referencia de pedido	26
2	Configuración	27
2.1	Software para la configuración	27
2.1.1	Herramienta de configuración SIZER	27
2.1.2	Software de accionamiento/puesta en marcha STARTER	29
2.2	Secuencia para dimensionamiento y configuración	30
2.3	Dimensionado	31
2.3.1	1. Aclaración del tipo accionamiento	31
2.3.2	2. Definición de las limitaciones e incorporación en la automatización	32
2.3.3	3. Definición del caso de carga, cálculo del par de carga (par resistente) máx., elección del motor	33
3	Características mecánicas de los motores	41
3.1	Refrigeración	41
3.1.1	Circuito de refrigeración	41
3.1.2	Configuración del circuito de refrigeración	44
3.1.3	Refrigerante	48
3.1.4	Conexión del refrigerante	50
3.2	Tipo de protección	51
3.3	Versión de cojinetes	51
3.4	Fuerzas radiales y axiales	53
3.5	Extremo del eje	57
3.6	Protección del eje	57
3.7	Nivel de intensidad de vibración	57
3.8	Relación de transmisión	58
3.9	Pintura	58
4	Datos técnicos y características	59
4.1	Características de velocidad-par	65
4.1.1	Altura de eje 150	66
4.1.2	Altura de eje 200	96
4.1.3	Altura de eje 280, High Torque	132

4.1.4	Altura de eje 280, High Speed	148
4.2	Planos acotados.....	164
4.2.1	Encóder montado mediante correa dentada.....	166
4.2.2	Montaje coaxial del encóder	169
4.2.3	Sin encóder	172
4.2.4	LA sin encóder	175
5	Componentes del motor.....	177
5.1	Protección térmica del motor	177
5.2	Encóder (opcional)	180
5.2.1	Conexión de encoder para motores con DRIVE-CLiQ	183
5.2.2	Conexión de encoder para motores sin DRIVE-CLiQ	183
5.2.3	Encóder incremental sen/cos 1 Vpp	184
5.2.4	Encóder absoluto	186
5.2.5	Resólver multipolar	188
5.2.6	Versión de motor sin encóder	189
5.3	Resistencias de freno (función Frenado por cortocircuito del inducido).....	190
5.3.1	Descripción del funcionamiento	190
5.3.2	Dimensionado de las resistencias de frenado	193
6	Sistema de conexión	197
6.1	Periferia de accionamiento SINAMICS	197
6.2	Conexión de potencia	198
6.3	Conexión de señales.....	201
6.4	Giro de los conectores en el motor	203
6.5	Indicaciones para la conexión.....	204
6.6	Tendido de cables en entornos húmedos.....	207
7	Notas para la aplicación de los motores	209
7.1	Volumen del suministro.....	209
7.2	Transporte	210
7.3	Almacenamiento	211
7.4	Ensamblaje	212
7.4.1	Indicaciones de peligro y advertencias para el montaje	212
7.4.2	Vista general de las posibilidades de montaje	213
7.4.3	Ejemplos de posibilidades de montaje.....	215
7.4.4	Montaje de la carcasa del motor	217
7.4.5	Fijación e indicaciones para el montaje	218
7.4.6	Frecuencias propias de montaje	218
7.4.7	Resistencia a vibraciones	219
7.4.8	Sistemas de amarre	220
7.4.8.1	Sistema de amarre externo para la fijación de ejes de máquina	221
7.4.8.2	Sistema de amarre interno para la fijación de ejes de máquina	222
7.4.8.3	Solución con variante sin cojinete en el LA	224
7.5	Puesta en marcha	225
7.5.1	Medidas previas a la puesta en marcha	225
7.5.2	Realizar la marcha de prueba	227
7.5.3	Control de la resistencia de aislamiento	227
7.5.4	Conexión	229

7.6	Funcionamiento	230
7.6.1	Pausas de servicio.....	231
7.6.2	Desconexión	232
7.6.3	Averías	232
7.7	Mantenimiento periódico.....	234
7.7.1	Consignas de seguridad	234
7.7.2	Mantenimiento.....	235
7.7.3	Lubricación.....	235
7.8	Puesta fuera de servicio y eliminación	236
7.8.1	Eliminación.....	236
7.8.2	Eliminación.....	237
A	Anexo	239
A.1	Descripción de los términos.....	239
A.2	Declaración de conformidad	243
A.3	Centro de asistencia técnica Siemens.....	244
A.4	Bibliografía	245
A.5	Sugerencias/correcciones.....	246
	Índice alfabético.....	247

Descripción del motor

1.1 Propiedades

Resumen

Los torque-motores completos 1FW3 son motores síncronos con un alto número de polos, con excitación por imanes permanentes, de eje hueco y con refrigeración por agua. El comportamiento funcional es similar en principio al de los motores síncronos ya conocidos.

El torque-motor completo 1FW3 se suministra ya montado, como una unidad completa. La gama de tipos abarca 3 diámetros exteriores con diferentes longitudes de eje. Para el montaje en la estructura de máquina, el estátor y el rotor poseen en el lado A, en las alturas de eje 150 y 200, una brida con borde de centraje y orificios pasantes roscados, conforme a la forma constructiva IM B14. En la altura de eje 280, la brida con borde de centraje y orificios pasantes corresponde a la forma constructiva IM B35.

Asociados a los convertidores SINAMICS S120, los torque-motores 1FW3 forman un potente sistema con alta funcionalidad. Los sistemas de encóder integrados para regulación de velocidad y posición pueden elegirse en función de la aplicación.

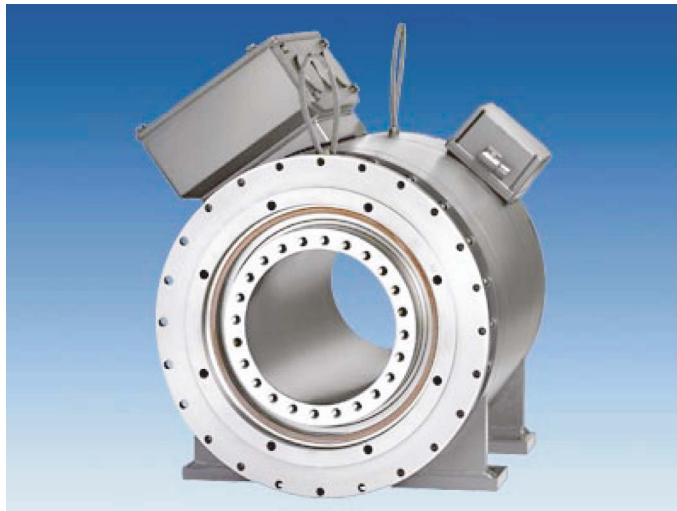


Figura 1-1 Torque-motor completo 1FW3

Ventajas

- Elevado par en un formato compacto y con pequeño volumen de montaje
- Alta capacidad de sobrecarga
- Ausencia de elasticidades en la cadena cinemática
- Ausencia de juego a torsión
- Elevada disponibilidad gracias a la ausencia de elementos de transmisión mecánicos desgastables en la cadena cinemática
- Bajo momento de inercia
- Conexión directa a la máquina por unión abridada
- Sistemas de montaje flexibles gracias al diseño de eje hueco
- Ahorro de energía gracias a la reducción de pérdidas mecánicas

Campo de aplicación

La serie 1FW3 ha sido desarrollada como accionamiento directo. Este accionamiento directo es una unidad compacta de accionamiento en la que la potencia mecánica del motor se transmite directamente a la máquina de trabajo sin elementos de transmisión.

- Accionamientos principales de extrusoras
- Accionamiento de tornillo sin fin en máquinas de moldeo por inyección
- Accionamientos pull-roll en máquinas estiradoras
- Rodillos de estirado, de calandria, de laminado de colada continua, y de enfriamiento
- Tareas de posicionamiento dinámicas, como p. ej. mesas giratorias o cintas transportadoras sincronizadas
- Sustitución de motores hidráulicos
- Accionamientos de rodillos en máquinas papeleras
- Accionamientos de cizallas voladoras para materiales continuos, como p. ej. papel, productos textiles, chapa
- Trefiladoras
- Trituradoras

Requisitos del sistema

Los torque-motores completos 1FW3 pueden utilizarse con el sistema de accionamiento SINAMICS S120.

1.2 Vista general de par

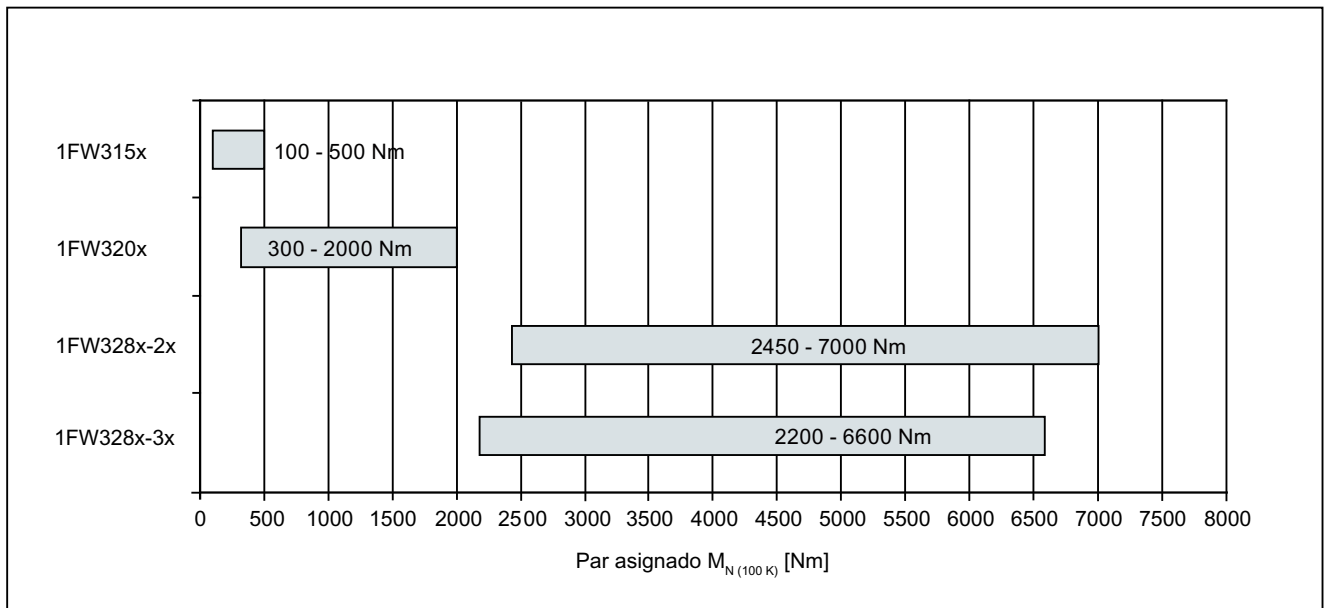


Figura 1-2 Vista general de par 1FW3

1.3 Propiedades técnicas

Tabla 1- 1 Propiedades técnicas

Tipo de motor	Motor síncrono permanentemente excitado por imanes
Material magnético	Material magnético de tierras raras
Aislamiento del devanado del estátor (según EN 60034-1; IEC 60034-1)	Clase térmica 155 (F) para una sobretemperatura del devanado de $\Delta T = 100$ K con una temperatura de entrada del refrigerante (agua) de $+30$ °C.
Altura de instalación (según IEC 60034-1)	Para alturas de instalación > 1000 m por encima del nivel del mar, consultar la documentación del convertidor (condiciones marginales).
Forma constructiva (según EN 60034-7; IEC 60034-7)	Altura de eje 150: IM B14, IM V18, IM V19 Altura de eje 200: IM B14, IM V18, IM V19 Altura de eje 280: IM B35
Grado de protección (según EN 60034-5; IEC 60034-5)	IP54
Refrigeración (según EN 60034-6; IEC 60034-6)	Refrigeración por agua
Protección térmica del motor (según EN 60034-11; IEC 60034-11)	Sensor de temperatura KTY 84 en el devanado del estátor
Pintura	Color antracita (RAL 7016)
2. Placa de características	Se adjunta suelta
Extremo del eje (según DIN 748-3; IEC 60072-1)	Eje hueco Diámetro interno con altura de eje 150: $d_i = 153$ mm diámetro interno para AH 200: $d_i = 153$ mm diámetro interno para AH 280: $d_i = 250$ mm
Precisión de eje y brida (según DIN 42955; IEC 60072-1)	Clase de tolerancia N (en temperatura de servicio)
Intensidades de vibración (según EN 60034-14; IEC 60034-14)	El nivel A se cumple hasta la velocidad asignada.
Nivel de presión acústica (según DIN EN ISO 1680)	70 dB(A) + 3 dB(A) Tolerancia con 4 kHz de frecuencia de pulsación asignada
Resistencia a choques	Aceleración radial máxima admisible 50 m/s ² (no en estado operativo)
Versión de cojinetes	Rodamientos con lubricación permanente de grasa (plazo de cambio de los cojinetes = 20000 h)
Sistemas de encóder incorporados para motores sin interfaz DRIVE-CLiQ	<ul style="list-style-type: none"> • Encóder incremental, sen/cos $1 V_{pp}$, 2048 S/R¹) con pistas C y D (encóder IC2048S/R¹), montaje mediante correa • Encóder absoluto 2048 S/R¹) monovuelta, 4096 vueltas multivuelta, con interfaz EnDat (encóder AM2048S/R¹), montaje mediante correa o montaje coaxial en el LCA • Encóder absoluto monovuelta EnDat, 2048 S/R¹), montaje coaxial en el LCA • Resólver multipolar, montaje mediante correa

Sistemas de encóder incorporados para motores con interfaz DRIVE-CLiQ	<ul style="list-style-type: none"> • Encóder incremental 22 bits (resolución 4194304, 2048 S/R interno del encóder¹⁾) + posición de conmutación 11 bits (encóder IC22DQ), montaje mediante correa • Encóder absoluto 22 bits monovuelta (resolución 4194304, 2048 S/R interno del encóder¹⁾) + 12 bits multivuelta (zona de desplazamiento 4096 vueltas) (encóder AM22DQ), montaje mediante correa o montaje coaxial en el LCA • Encóder absoluto 22 bits monovuelta (2048 S/R¹⁾) interno del encóder), montaje coaxial en el LCA • Resólver 15 bits (resolución 32768, multipolar interno) (R15DQ), montaje mediante correa
Conexión	Caja de bornes para cable de potencia Conectores para señales del encóder y KTY 84
Opciones	<ul style="list-style-type: none"> • Protección del motor por termistor con 3 sondas de temperatura incorporadas para desconexión • Encóder, versión sin encóder • Protección del eje en el LCA • Dispositivo de reengrase • Pintura especial • Velocidades asignadas anormales (consulta obligatoria)

¹⁾ S/R = Signals/Revolution (señales/vuelta)

1.4 Datos técnicos

Tabla 1- 2 Datos técnicos

Tipo de motor	n_N		M_N	I_N	P_N		η ³⁾	$M_{m\acute{a}x}$	$I_{m\acute{a}x}$	$n_{m\acute{a}x\ mec}$
	[r/min]				[Nm]	[A]				
	ALM ¹⁾ 425 V	SLM ²⁾ 380 V			ALM ¹⁾ 425 V	SLM ²⁾ 380 V				
1FW3150-1□H	300	270	100	8,0	3,1	2,8	89	200	17	1700
1FW3150-1□L	500	450	100	12	5,2	4,7	90	200	26	1700
1FW3150-1□P	750	670	100	18	7,9	7,0	90	200	41	1700
1FW3152-1□H	300	270	200	14	6,3	5,7	92	400	35	1700
1FW3152-1□L	500	450	200	22	10,5	9,4	92	400	53	1700
1FW3152-1□P	750	670	200	32,5	15,7	14,0	93	400	79	1700
1FW3154-1□H	300	270	300	20,5	9,4	8,5	93	600	49	1700
1FW3154-1□L	500	450	300	32	15,7	14,1	93	600	75	1700
1FW3154-1□P	750	670	300	47,5	23,6	21,0	93	600	113	1700
1FW3155-1□H	300	270	400	28	12,6	11,3	94	800	67	1700
1FW3155-1□L	500	450	400	43	20,9	18,8	94	800	103	1700
1FW3155-1□P	750	670	400	64	31,4	28,1	94	800	153	1700
1FW3156-1□H	300	270	500	34	15,7	14,1	94	1000	81	1700
1FW3156-1□L	500	450	500	53	26,2	23,6	94	1000	126	1700
1FW3156-1□P	750	670	500	76	39,3	35,1	94	1000	183	1700
1FW3201-1□E	150	140	300	13	4,7	4,4	91	555	28	1000
1FW3201-1□H	300	270	300	23	9,4	8,5	92	555	50	1000
1FW3201-1□L	500	450	300	37	15,7	14,1	92	555	82	1000

Descripción del motor

1.4 Datos técnicos

Tipo de motor	n _N		M _N	I _N	P _N		η ³⁾	M _{máx}	I _{máx}	Π _{máx mec}
	[r/min]		[Nm]	[A]	[kW]		[%]	[Nm]	[A]	[r/min]
	ALM ¹⁾ 425 V	SLM ²⁾ 380 V			ALM ¹⁾ 425 V	SLM ²⁾ 380 V				
1FW3202-1□E	150	140	500	21	7,9	7,3	93	925	47	1000
1FW3202-1□H	300	270	500	37	15,7	14,1	94	925	81	1000
1FW3202-1□L	500	450	500	59	26,2	23,6	94	925	131	1000
1FW3203-1□E	150	140	750	30	11,8	11,0	94	1390	69	1000
1FW3203-1□H	300	270	750	59	23,6	21,2	95	1390	132	1000
1FW3203-1□L	500	450	750	92	39,3	35,3	95	1390	204	1000
1FW3204-1□E	150	140	1000	40	15,7	14,7	94	1850	90	1000
1FW3204-1□H	300	270	1000	74	31,4	28,3	95	1850	163	1000
1FW3204-1□L	500	450	1000	118	52,3	47,1	95	1850	260	1000
1FW3206-1□E	150	140	1500	65	23,6	22,0	94	2775	145	1000
1FW3206-1□H	300	270	1500	118	47,1	42,4	95	2775	256	1000
1FW3206-1□L	500	450	1400	169	73,3	66,0	95	2775	399	1000
1FW3208-1□E	150	140	2000	84	31,4	29,3	94	3700	187	1000
1FW3208-1□H	300	270	2000	153	62,8	56,5	94	3700	340	1000
1FW3208-1□L	500	450	1850	226	96,8	87,2	94	3700	533	1000
1FW3281-2□E	150	140	2500	82	39,0	37,0	94	4050	145	1000
1FW3281-2□G	250	220	2450	126	64,0	56,0	95	4050	226	1000
1FW3283-2□E	150	140	3500	115	55,0	51,0	95	5700	203	1000
1FW3283-2□G	250	220	3450	176	90,0	79,0	96	5700	316	1000
1FW3285-2□E	150	140	5000	160	79,0	73,0	95	8150	284	1000
1FW3285-2□G	250	220	4950	244	130,0	114,0	96	8150	436	1000
1FW3287-2□E	150	140	7000	230	110,0	103,0	96	11400	406	1000
1FW3287-2□G	250	220	6900	352	181,0	160,0	96	11400	632	1000
1FW3281-3□J	400	350	2350	188	98,0	88,0	96	4050	352	1000
1FW3281-3□M	600	520	2200	256	138,0	123,0	96	4050	512	1000
1FW3283-3□J	400	350	3300	275	138,0	123,0	96	5700	516	1000
1FW3283-3□M	600	520	3100	357	195,0	172,0	96	5700	712	1000
1FW3285-3□J	400	350	4700	376	197,0	174,0	96	8150	709	1000
1FW3285-3□M	600	520	4400	469	276,0	248,0	97	8150	942	1000
1FW3287-3□J	400	350	6600	504	276,0	244,0	97	11400	946	1000
1FW3287-3□M	600	520	6050	696	380,0	338,0	97	11400	1424	1000

1) ALM = Active Line Module

2) SLM = Smart Line Module

3) Rendimiento

Motor Module

El dimensionado de los Motor Module de los motores 1FW3 se ha realizado con la intensidad asignada del motor (I_N). Si se requiere el par del motor completo a rotor parado, debe realizarse un dimensionado a la intensidad a rotor parado (I₀).

Si se alcanzan puntos de funcionamiento temporales por encima de la curva característica S1, debe tenerse en cuenta el consumo del motor en cuestión y configurarse un Motor Module adecuado. La herramienta de configuración Sizer Plus ayuda al respecto, ver apartado "Configuración".

Estructura de la MLFB para Motor Module

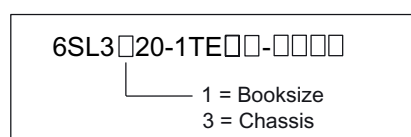


Tabla 1- 3 Asignación de torque-motores 1FW3 - Motor Module

Tipo de motor	Intensidad asignada/ intensidad a rotor parado I _N [A]/I ₀ [A]	Referencia de pedido (MLFB) Motor Module SINAMICS S120	Intensidad asignada Motor Module I _N [A]
Tensión de red 3AC 400 V, Active Line Module (U_{mot} = 425 V)			
1FW3150-1□H	7,2 / 7,3	6SL312□-□TE21-0AA3	9
1FW3150-1□L	11 / 11,5	6SL312□-□TE21-8AA3	18
1FW3150-1□P	17 / 17,5	6SL312□-1TE21-8AA3	18
1FW3152-1□H	14 / 15	6SL312□-□TE21-8AA3	18
1FW3152-1□L	22 / 22,5	6SL332□-1TE23-0AA3	30
1FW3152-1□P	32,5 / 33,5	6SL312□-1TE24-5AA3	45
1FW3154-1□H	20,5 / 21,5	6SL312□-1TE23-0AA3	30
1FW3154-1□L	32 / 33	6SL332□-1TE24-5AA3	45
1FW3154-1□P	47,5 / 49	6SL312□-1TE26-0AA3	60
1FW3155-1□H	28 / 29	6SL312□-1TE23-0AA3	30
1FW3155-1□L	43 / 45	6SL332□-1TE26-0AA3	60
1FW3155-1□P	64 / 67	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3156-1□H	34 / 35	6SL312□-1TE24-5AA3	45
1FW3156-1□L	53 / 55	6SL312□-1TE26-0AA3	60
1FW3156-1□P	76 / 80	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3201-1□E	13 / 13	6SL312□-□TE21-8AA3	18
1FW3201-1□H	23 / 24	6SL312□-1TE23-0AA3	30
1FW3201-1□L	37 / 38	6SL312□-1TE24-5AA3	45
1FW3202-1□E	21 / 22	6SL312□-1TE23-0AA3	30
1FW3202-1□H	37 / 39	6SL312□-1TE24-5AA3	45
1FW3202-1□L	59 / 62	6SL312□-1TE26-0AA3	60
1FW3203-1□E	30 / 32	6SL312□-1TE23-0AA3	30
1FW3203-1□H	59 / 62	6SL312□-1TE26-0AA3	60
1FW3203-1□L	92 / 100	6SL312□-1TE31-3AA3	132
1FW3204-1□E	40 / 42	6SL312□-1TE24-5AA3	45
1FW3204-1□H	74 / 77	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3204-1□L	118 / 129	6SL312□-1TE31-3AA3	132
1FW3206-1□E	65 / 68	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3206-1□H	118 / 121	6SL312□-1TE31-3AA3	132
1FW3206-1□L	169 / 189	6SL312□-1TE32-0AA3	200

Descripción del motor

1.4 Datos técnicos

Tipo de motor	Intensidad asignada/ intensidad a rotor parado I_N [A]/ I_0 [A]	Referencia de pedido (MLFB) Motor Module SINAMICS S120	Intensidad asignada Motor Module I_N [A]
Tensión de red 3AC 400 V, Active Line Module ($U_{mot} = 425$ V)			
1FW3208-1□E	84 / 88	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3208-1□H	153 / 160	6SL312□-1TE32-0AA3	200
1FW3208-1□L	226 / 256	6SL3320-1TE32-6AA3	260
1FW3281-2□E	82 / 84	6SL312□-1TE28-5AA3	85
1FW3281-2□G	126 / 131	6SL312□-1TE31-3AA3	132
1FW3283-2□E	115 / 116	6SL312□-1TE31-3AA3	132
1FW3283-2□G	176 / 181	6SL312□-1TE32-0AA3	200
1FW3285-2□E	160 / 163	6SL312□-1TE32-0AA3	200
1FW3285-2□G	244 / 251	6SL3320-1TE32-6AA0	260
1FW3287-2□E	230 / 234	6SL3320-1TE32-6AA0	260
1FW3287-2□G	352 / 365	6SL3320-1TE33-8AA0	380
1FW3281-3□J	188 / 200	6SL312□-1TE32-0AA3	200
1FW3281-3□M	256 / 291	6SL3320-1TE33-1AA0	310
1FW3283-3□J	275 / 292	6SL3320-1TE33-1AA0	310
1FW3283-3□M	357 / 402	6SL3320-1TE33-8AA0	380
1FW3285-3□J	376 / 400	6SL3320-1TE33-8AA0	380
1FW3285-3□M	469 / 532	6SL3320-1TE35-0AA0	490
1FW3287-3□J	504 / 534	6SL3320-1TE36-1AA0	605
1FW3287-3□M	696 / 787	6SL3320-1TE37-5AA0	745

Nota

Nivel de presión acústica con reducción de la frecuencia de pulsación

Con reducción de la frecuencia de pulsación puede darse un nivel de presión acústica bastante más alto.

1.5 Datos de la placa de características

La placa de características contiene los datos técnicos válidos para el motor.

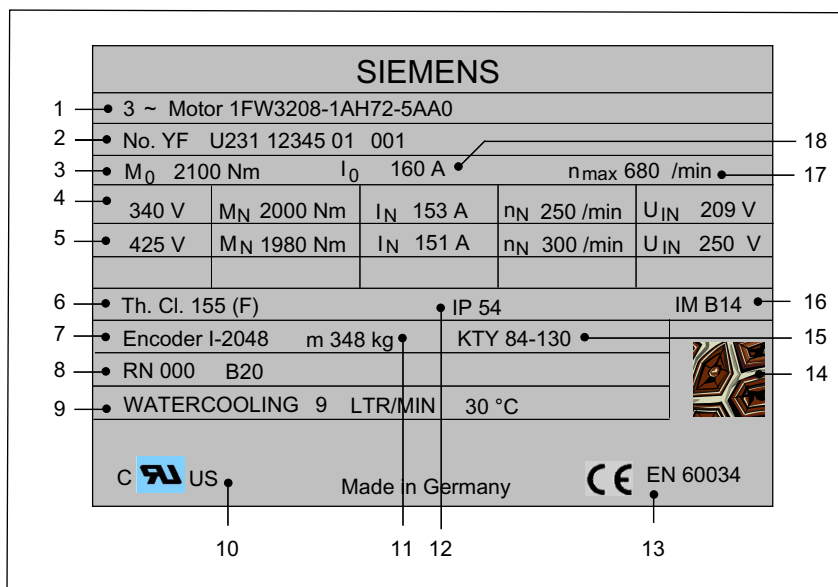
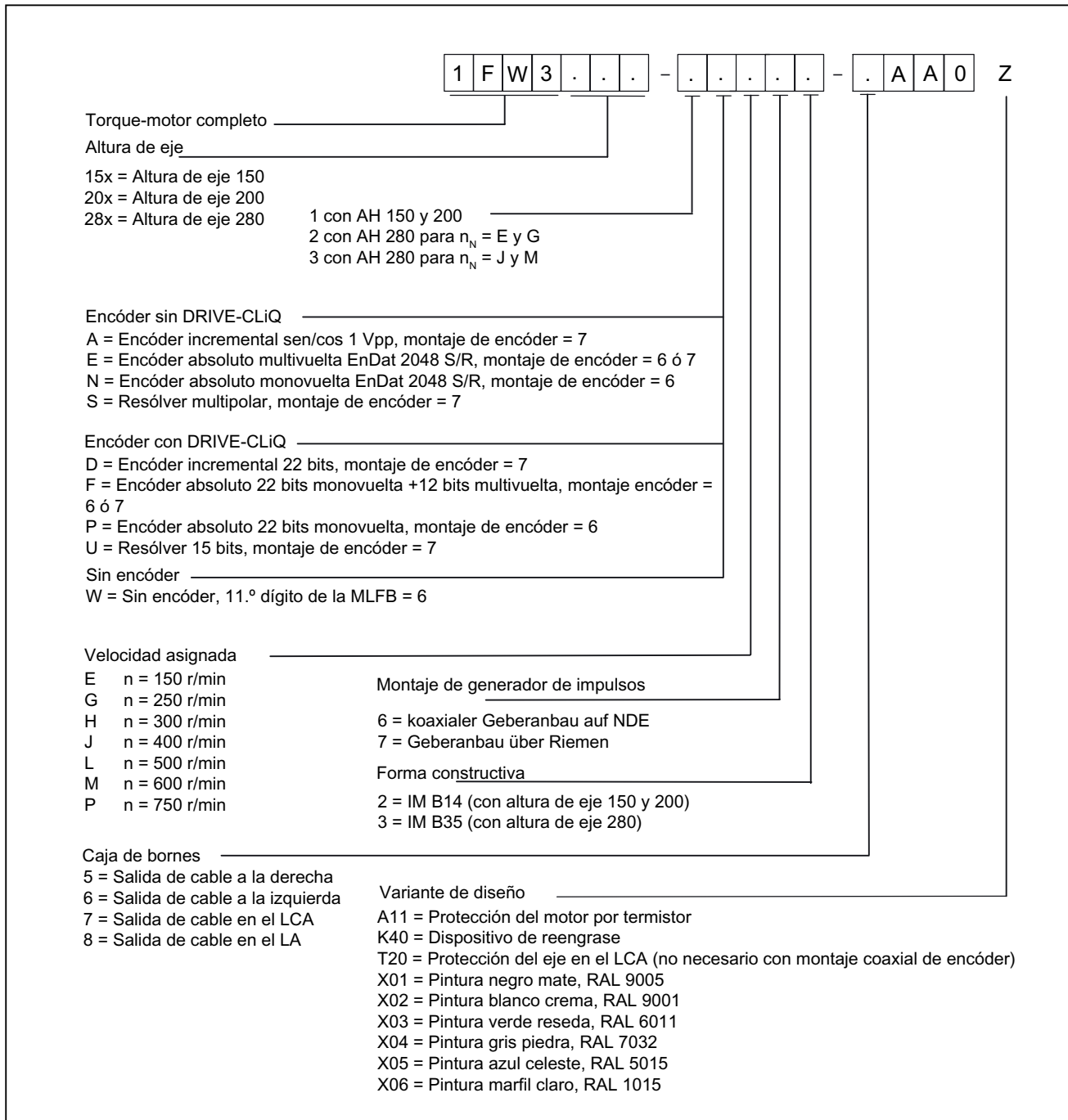


Figura 1-3 Diseño de principio de la placa de características

Tabla 1- 4 Descripción de los datos de la placa de características

Posición	Descripción/datos técnicos
1	Tipo de motor: Motor síncrono, torque-motor completo, n.º MLFB
2	N.º de identificación, n.º de fabricación
3	Par a rotor parado
4	$U_{mot} = 340 V_{ef}$, par asignado, intensidad asignada, velocidad asignada, tensión inducida
5	$U_{mot} = 425 V_{ef}$, par asignado, intensidad asignada, velocidad asignada, tensión inducida
6	Clase de aislamiento
7	Encóder, número de impulsos
8	N.º de revisión, código de encóder
9	Forma de refrigeración, datos técnicos de refrigeración
10	Norma EEUU
11	Peso del motor [kg]
12	Grado de protección
13	Norma UE
14	Código 2D
15	Caracterización sensor de temperatura
16	Forma constructiva
17	Máxima velocidad admisible (inversor) [1/min]
18	Intensidad a rotor parado [A]

1.6 Referencia de pedido



Configuración

2.1 Software para la configuración

2.1.1 Herramienta de configuración SIZER

Resumen

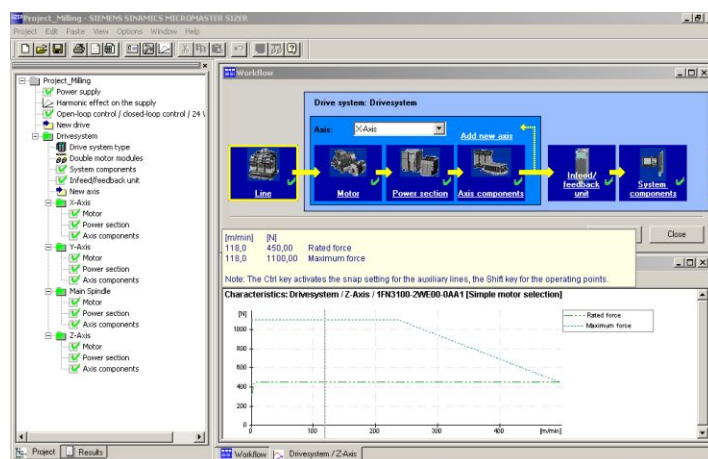


Figura 2-1 SIZER

El dimensionamiento y selección de los accionamientos de las familias SINAMICS y MICROMASTER 4, así como del control CNC SINUMERIK solution line y del Motion Control SIMOTION se realiza con el software de configuración SIZER. Éste facilita el dimensionamiento técnico de los componentes de hardware y firmware necesarios para una determinada tarea de accionamiento. SIZER abarca la configuración de un sistema de accionamiento completo, y permite manejar tanto soluciones simples con un sólo eje como complejos sistemas multieje.

SIZER soporta todos los pasos de configuración en un flujo de trabajo:

- Configuración de la unidad de alimentación desde la red
- Dimensionamiento del motor y el reductor, incluido el cálculo de los elementos de transmisión mecánicos
- Configuración de los componentes del accionamiento
- Composición de los accesorios necesarios
- Selección de las opciones de potencia a nivel de la red y del motor

A la hora de diseñar SIZER se concedió una importancia especial a una elevada utilidad y una vista global y funcional de la tarea de accionamiento. La amplia guía del usuario facilita el manejo de la herramienta. La información de estado indica siempre el avance de la configuración.

La interfaz de usuario de SIZER está en alemán e inglés. La configuración del accionamiento se guarda en forma de proyecto. En el proyecto se representan los componentes utilizados y las funciones conforme a su asignación en una vista de árbol. La vista de proyecto permite elegir y dimensionar sistemas de accionamiento así como copiar, pegar, y modificar accionamientos ya terminados.

La labor de configuración tiene como resultado:

- Lista de piezas de los componentes necesarios (exportación a Excel)
- Datos técnicos del sistema
- Características
- Información sobre repercusiones sobre la red
- Plano de montaje de los componentes de accionamiento y control y esquemas acotados

Esta información se visualiza en un árbol de resultado y puede usarse para fines de diagnóstico. Para asistir al usuario se dispone de un ayuda online de carácter tecnológico que ofrece la siguiente información:

- Datos técnicos detallados
- información sobre los sistemas de accionamiento y sus componentes
- criterios de decisión para la selección de componentes.

Requisitos mínimos del sistema

- PG o PC con Pentium™ II 400 MHz (Windows™ 2000), Pentium™ III 500 MHz (Windows™ XP)
- 256 Mbytes de RAM (recomendado: 512 Mbytes de RAM)
- Mínimo 1,7 Gbytes de espacio libre en el disco duro
- Adicionalmente, 100 Mbytes de espacio libre en la unidad de sistema Windows
- Resolución del monitor 1024×768 píxeles
- Windows™ 2000 SP2, XP Professional SP1, XP Home Edition SP1
- Microsoft Internet Explorer 5.5 SP2

Referencia para SIZER

Tabla 2- 1 Referencia para SIZER

Herramienta de configuración	Referencia (MLFB)
SINAMICS MICROMASTER SIZER alemán/inglés	6SL3070-0AA00-0AG0

2.1.2 Software de accionamiento/puesta en marcha STARTER

El software de accionamiento/puesta en marcha fácil de manejar STARTER ofrece

- puesta en marcha,
- optimización y
- Diagnóstico

Encontrará una descripción en la Intranet bajo la siguiente dirección:

<http://mall.automation.siemens.com>

Elija el país y, a continuación, abra el menú "Products".

En el navegador, elija "Drive Technology" → "Engineering software" → "STARTER drive/commissioning software"

Descarga disponible en <http://support.automation.siemens.com>

2.2 Secuencia para dimensionamiento y configuración

Motion Control

Los servoaccionamientos están optimizados para la ejecución de tareas de movimiento. Efectúan movimientos lineales o rotatorios dentro de un ciclo de marcha fijado. Todos los movimientos deben llevarse a cabo en el tiempo establecido.

Esto exige a los servoaccionamientos:

- Una dinámica elevada, es decir, tiempos cortos de estabilización
- Protección contra sobrecarga, es decir, altas reservas de aceleración
- Amplio margen de ajuste, es decir, alta resolución para un posicionamiento exacto

Procedimiento general de configuración

La base de la configuración es la descripción de funciones de la máquina. La definición de los componentes está condicionada por interdependencias físicas y se suele efectuar en los siguientes pasos:

	Paso	Descripción de la actividad de configuración
Ver los siguientes capítulos	1.	Aclaración del tipo de accionamiento/alimentación
	2.	Determinación de las condiciones marginales e integración en la automatización
	3.	Definición del caso de carga, cálculo del par de carga (par resistente) máx., elección del motor
Ver catálogo	4.	Definición del módulo de motor SINAMICS
	5.	Repetición de los pasos 3 y 4 para otros ejes
	6.	Cálculo de la potencia de circuito intermedio necesaria y determinación del SINAMICS Line Module
	7.	Elección de las opciones de potencia por el lado de la red (interruptor principal, fusibles, filtros de red, etc.)
	8.	Definición de la potencia de regulación necesaria y elección de la Control Unit, elección del cableado de los componentes
	9.	Elección de otros componentes del sistema
	10.	Cálculo del consumo para la alimentación 24 V DC de los componentes y elección de las fuentes de alimentación (equipos SITOP, Control Supply Modules)
	11.	Elección de los componentes para los elementos de conexión
	12.	Estructura de los componentes del conjunto de accionamientos

2.3 Dimensionado

2.3.1 1. Aclaración del tipo accionamiento

La selección del motor se realiza en base al par necesario, definido por la aplicación, p.ej. accionamientos de traslación, accionamientos de elevación, bancos de prueba, centrifugadoras, accionamientos de máquinas papeleras y trenes de laminación, accionamientos de avance o accionamientos de cabezal. Asimismo, se deberán considerar los reductores para la conversión del movimiento o la adaptación de la velocidad de giro y del par del motor a las condiciones de carga.

Para determinar el par a suministrar por el motor, se necesitan conocer entre otros, además del par de carga condicionado por la aplicación, los siguientes datos mecánicos:

- Masas movidas
- Diámetro de la rueda motriz o diámetro
- Paso del husillo, relaciones de transmisión
- Datos sobre las resistencias de rozamiento
- Grado de rendimiento mecánico
- Recorridos de desplazamiento
- Velocidad máxima
- Aceleración máxima y deceleración máxima
- Tiempo de ciclo.

Básicamente, se tiene que decidir si se quieren utilizar motores síncronos o asíncronos.

Se dará la preferencia a los motores síncronos cuando se trata de obtener un volumen constructivo reducido, y reducido momento de inercia y, en consecuencia, una mayor dinámica. Estos motores funcionan en el tipo de regulación "Servo".

En la configuración se deberán considerar especialmente los siguientes puntos:

- La forma de red, en caso de utilizar determinados tipos de motor y/o filtros de red en redes TI (redes sin puesta a tierra)
- Las temperaturas ambientes y la altitud de instalación de los motores y componentes de accionamiento.

La base para la determinación de los motores son las características límite específicas del tipo de motor.

Éstas describen el desarrollo del par y de la potencia a lo largo de la velocidad de giro y consideran los límites del motor sobre la base de la tensión del circuito intermedio del módulo de potencia o de motor. La tensión del circuito intermedio, por su parte, depende de la tensión de red y, en el caso del accionamiento de par, del tipo del Line Module.

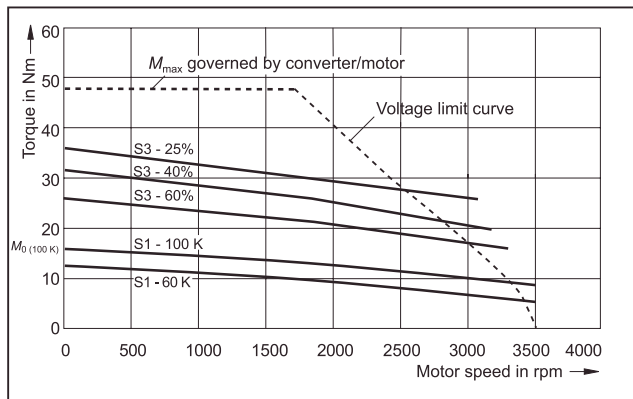


Figura 2-2 Curvas límite para motores síncronos

2.3.2 2. Definición de las limitaciones e incorporación en la automatización

Básicamente, se tiene que decidir si se quieren utilizar motores síncronos o asíncronos.

Se dará la preferencia a los motores síncronos cuando se trata de obtener un volumen constructivo reducido, y reducido momento de inercia y, en consecuencia, una mayor dinámica.

Con los motores asíncronos se alcanzan elevadas velocidades de giro máximas en el margen de debilitamiento del campo. También se dispone de motores asíncronos para mayores potencias.

Asimismo, se deberá definir si los accionamientos se utilizan como accionamientos mono eje o en conjunto como accionamientos multieje.

En la configuración se deberán considerar especialmente los siguientes puntos:

- la forma de red, en caso de utilizar determinados tipos de motor y/o filtros de red en redes TI (redes sin puesta a tierra)
- el aprovechamiento del motor según los valores asignados para una sobretensión del devanado de 60 K ó 100 K
- las temperaturas ambiente y la altitud de instalación de los motores y componentes de accionamiento.

Otras limitaciones se producen por la incorporación de los accionamientos en un entorno de automatización como SIMATIC o SIMOTION.

Para funciones de control de movimiento y tecnológicas (p.ej. posicionado), así como para funciones de sincronismo, se utiliza el correspondiente sistema de automatización, p.ej. SIMOTION D.

La conexión de los accionamiento al sistema de automatización superior se realiza a través de PROFIBUS.

2.3.3 3. Definición del caso de carga, cálculo del par de carga (par resistente) máx., elección del motor

La base para la determinación de los motores son las curvas límite específicas del tipo de motor.

Éstas describen el desarrollo del par a lo largo de la velocidad de giro y consideran los límites del motor basándose en la tensión de red y la función de la alimentación.

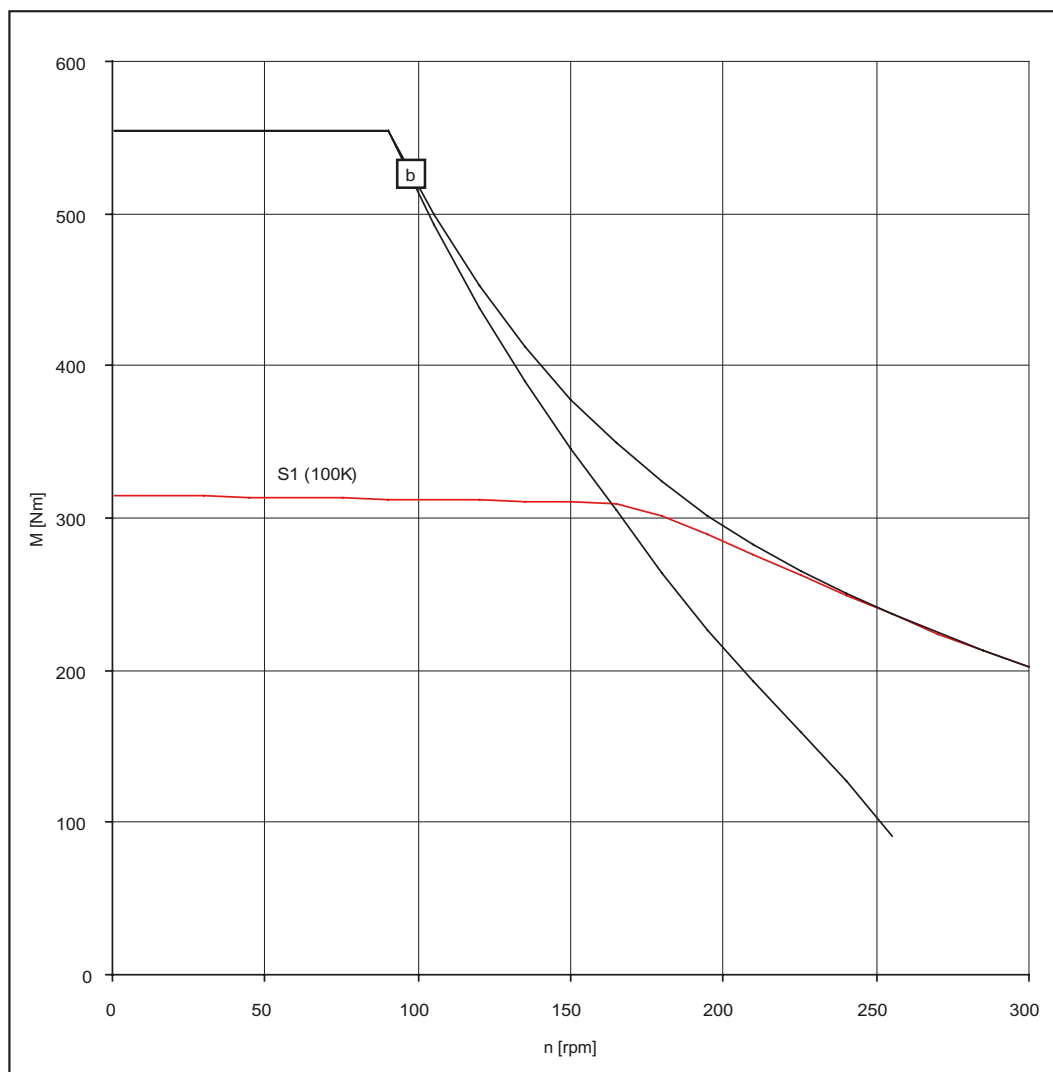


Figura 2-3 Curvas límite para el motor síncrono 1FW3201-1□□

[b] SINAMICS S 120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

$$M_{Mot, \text{ef}} = \sqrt{\frac{\sum M_{Mot, i}^2 \cdot \Delta t_i}{T}} = M_{S1 (100K)}$$

La determinación del motor se realiza conforme al caso de carga especificado por la aplicación. Para los distintos casos de carga se tienen que utilizar características distintas. Están definidos los siguientes casos de servicio:

- Ciclos de carga con duración de conexión constante
- Ciclos de carga con duración de conexión variable
- Ciclo de carga.

El objetivo es encontrar puntos de trabajo característicos de par y velocidad de giro mediante los cuales se efectúa la determinación del motor en función del caso de carga.

Tras la determinación del caso de servicio y su especificación se calcula el par máximo del motor. Generalmente, éste se produce durante la fase de aceleración. Entonces se suman el par de carga y el par necesario para la aceleración del motor.

A continuación, se procede a verificar el par máximo del motor con las curvas límite de los motores.

En la determinación del motor se tienen que considerar los siguientes criterios:

- Cumplimiento de los límites dinámicos; es decir, todos los puntos de par-velocidad del caso de carga deben estar por debajo de la curva límite relevante.
- Cumplimiento de los límites térmicos; es decir, en motores síncronos, el par efectivo del motor con la velocidad media del motor que resulta del ciclo de carga se tiene que situar por debajo de la curva S1 (servicio continuo).
- En motores síncronos se tiene que tener en cuenta que a mayores velocidades de giro el máximo par admisible del motor queda reducido debido a la curva de límite de tensión. Adicionalmente, se deberá mantener, para mayor seguridad en caso de variaciones de tensión, una distancia del 10% frente a la curva de límite de tensión.

Ciclos de carga con duración de conexión constante

En ciclos de carga con una duración de conexión constante existen requisitos específicos para la curva del par como función de la velocidad de giro, p. ej. $M = \text{constante}$, $M \sim n^2$, $M \sim n$ o $P = \text{constante}$.

Típicamente, estos accionamientos trabajan en un punto de trabajo fijo. Para éste se realiza un dimensionado de la carga básica. El par de carga básico se tiene que situar por debajo de la curva S1.

Para casos de sobrecarga de corta duración (p. ej.: en el arranque) se realiza un dimensionado de la sobrecarga. En los motores síncronos, el par de pico debe encontrarse por debajo de la curva límite de tensión.

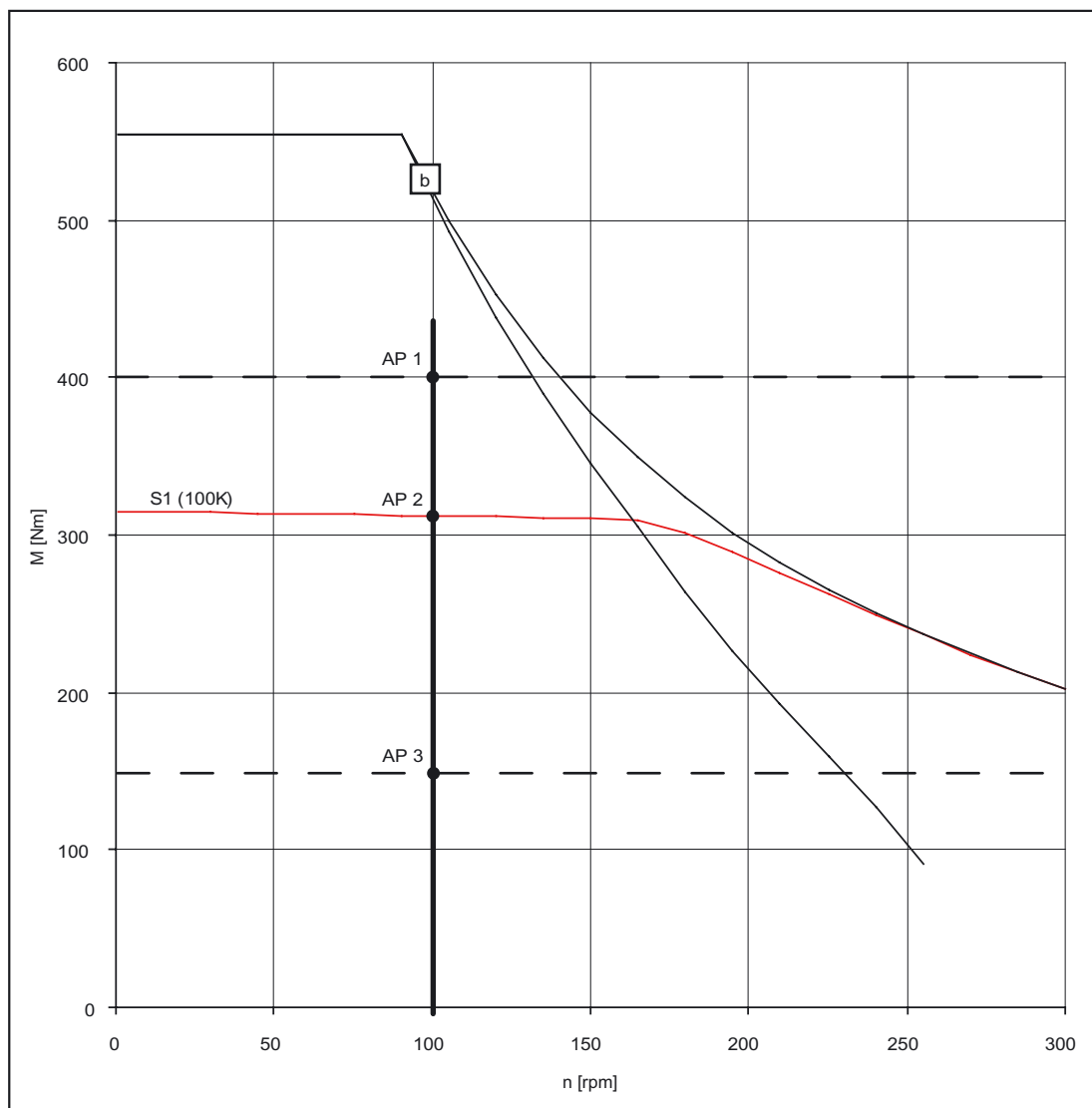


Figura 2-4 Selección del motor para ciclos de carga con duración de conexión constante
1FW3201-□E□

- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- AP 1 Arranque para p. ej., 1 min
- AP 2 Servicio continuo (S1) para x h (con refrigeración por agua)
- AP 3 Servicio continuo (S1) para x h (sin refrigeración por agua)

Nota

En servicio sin refrigeración por agua debe ser posible la convección libre.

Ciclos de carga con duración de conexión variable

Además del servicio continuo (S1) se han determinado, en ciclos de carga con una duración de conexión variable, servicios intermitentes estandarizados (S3). Se trata de un servicio compuesto de una secuencia de ciclos iguales, cada uno de los cuales comprende un tiempo con carga constante y una pausa.

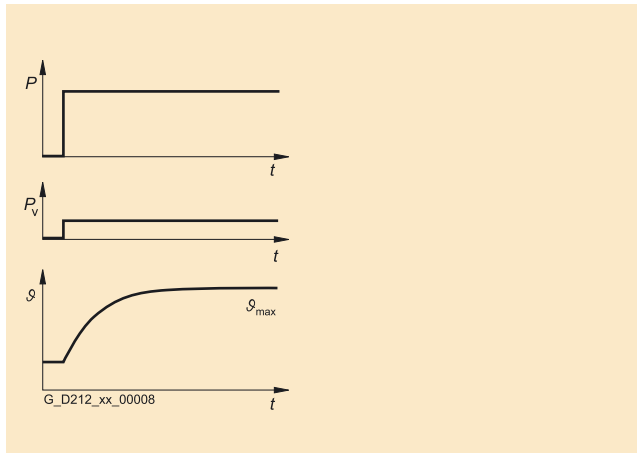


Figura 2-5 Modo de operación S1 (servicio continuo)

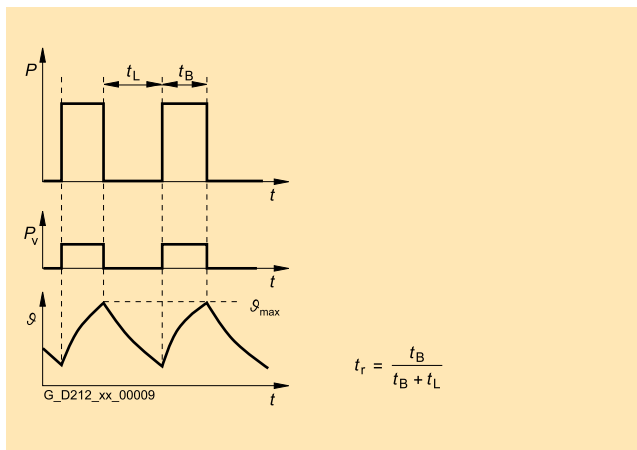


Figura 2-6 Modo de operación S3 (servicio intermitente sin influencia del proceso de arranque)

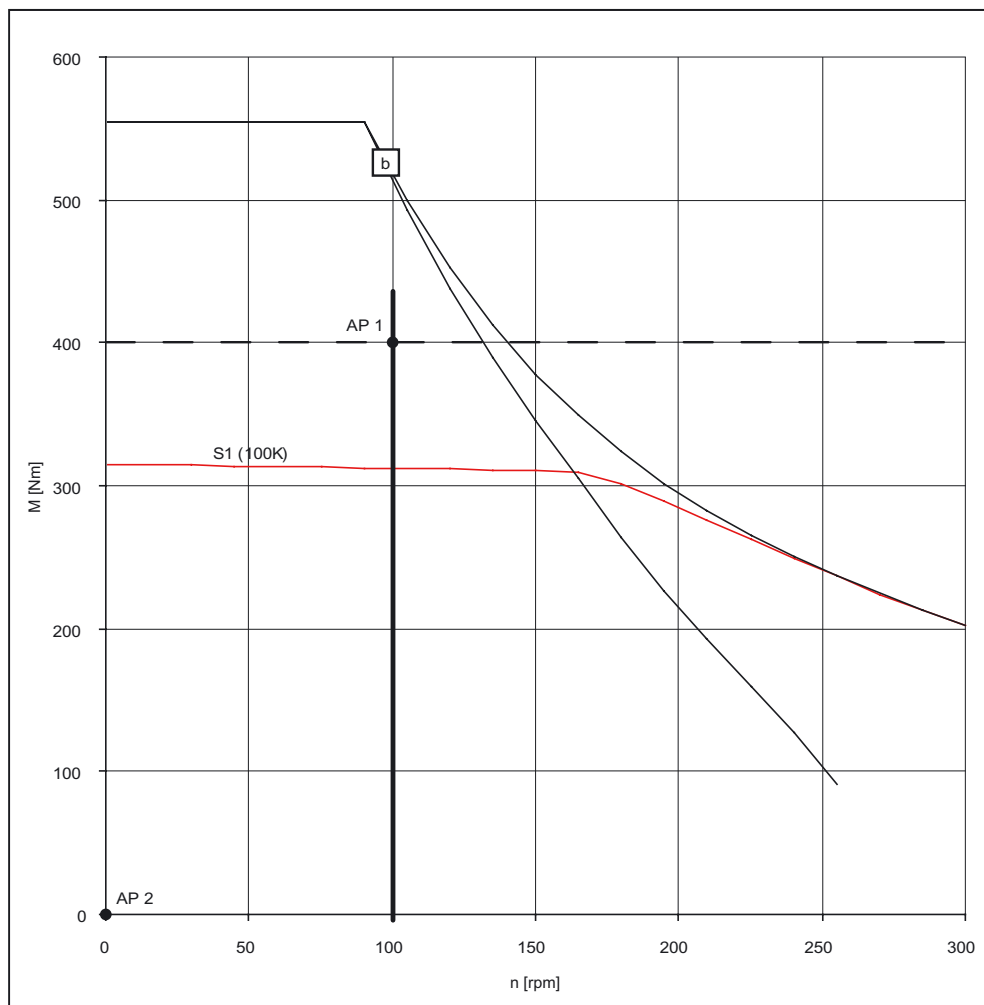
El par de carga se tiene que situar por debajo de la correspondiente curva límite térmica del motor. Un dimensionado para sobrecarga debe considerarse en ciclos de carga con una duración de conexión variable.

Nota

Para ciclos de carga fuera del rango con debilitamiento de campo pueden aplicarse las fórmulas siguientes. Para ciclos de carga en el rango con debilitamiento de campo el motor debe dimensionarse con la herramienta informática al efecto SIZER.

$$M_{\text{Mot, eff}} = \sqrt{\frac{\sum M_{\text{Mot, i}}^2 \cdot \Delta t_i}{T}}$$

$$n_{\text{Mot, medio}} = \frac{\sum n_{\text{Mot, k, A}} + n_{\text{Mot, k, E}} \cdot \Delta t_i}{T}$$



[b] SINAMICS S 120 Active Line Module, $U_{\text{red ef}} = 400 \text{ V}$

AP 1 = 400 Nm con 150 rpm

AP 2 = 0 Nm con 0 rpm

Figura 2-7 Selección del motor para ciclos de carga con duración de conexión variable
1FW3201-□E□

Nota

Con el motor parado puede necesitarse eventualmente un par de mantenimiento. Este par de mantenimiento debe considerarse en M_{ef} . Podría ser la causa de que se supriman los reductores autoblocantes.

Ciclo de carga

Un ciclo de carga define el desarrollo de la velocidad de giro del motor y del par a lo largo del tiempo.

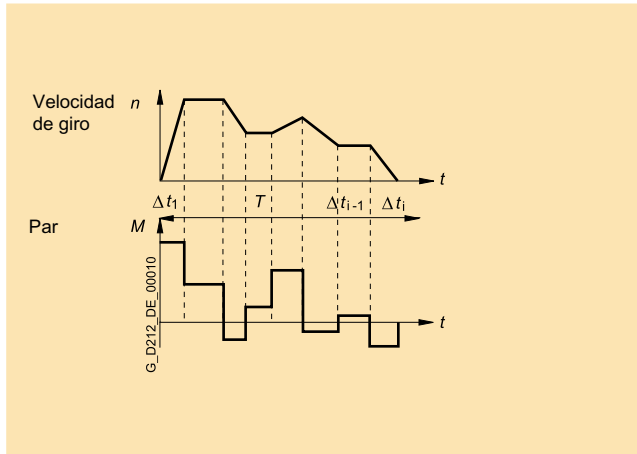


Figura 2-8 Ejemplo de un ciclo de carga

Para cada intervalo de tiempo se especifica un par de carga. En procesos de aceleración, se tiene que considerar, adicionalmente al par de carga, el momento de inercia de carga medio y el momento de inercia del motor. En su caso, se deberá prever un par de fricción que actúe en contra del sentido de desplazamiento.

Para determinar el par de carga o de aceleración a suministrar por el motor se tiene que considerar la relación de transmisión y el grado de rendimiento del reductor.

Nota

Para ciclos de carga fuera del rango con debilitamiento de campo pueden aplicarse las fórmulas siguientes. Para ciclos de carga en el rango con debilitamiento de campo el motor debe dimensionarse con la herramienta informática al efecto SIZER.

Para el par del motor en un intervalo de tiempo Δt_i se aplica:

$$M_{mot,ef} = (J_M + J_G) \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{\Delta n_{carga,i}}{\Delta t_i} \cdot i + (J_{carga} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{\Delta n_{carga,i}}{\Delta t_i} + M_{carga,i} + M_R) \cdot \frac{1}{i \cdot \eta_G}$$

Cálculo de la velocidad de giro del motor

$$n_{mot,i} = n_{carga,i} \cdot i$$

Cálculo del par efectivo

$$M_{mot,ef} = \sqrt{\frac{\sum M_{mot,i}^2 \cdot \Delta t_i}{T}}$$

Cálculo de la velocidad de giro media del motor

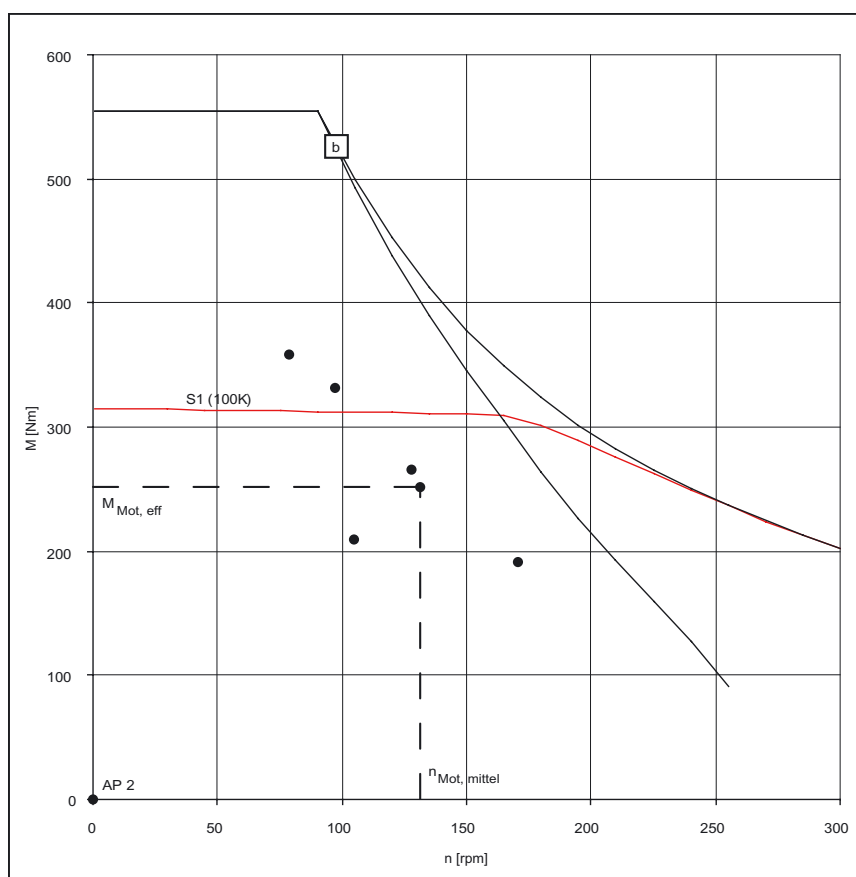
$$n_{Mot,medio} = \frac{\sum n_{Mot,k,A} + n_{Mot,k,E} \cdot \Delta t_i}{T}$$

J_M	Momento de inercia del motor
J_G	Momento de inercia del reductor
J_{carga}	Momento de inercia de carga
n_{carga}	Velocidad bajo carga
i	Relación de transmisión
η_G	Rendimiento del reductor
M_{carga}	Par de carga
M_R	Par de fricción
T	Tiempo de ciclo, tiempo de cadencia
A;E	Valor inicial, valor final en el intervalo de tiempo Δt_i
t_e	Duración de conexión
Δt_i	Intervalo de tiempo

El par efectivo $M_{mot, ef}$ se tiene que situar por debajo de la curva S1 con $n_{mot, medio}$.

El par máximo $M_{m\acute{a}x}$ se produce durante el proceso de aceleración y se tiene que situar por debajo de la curva límite de tensión/característica $M_{m\acute{a}x}$ en motores síncronos.

En resumen, el dimensionado se presenta como sigue:



[b] SINAMICS S 120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

Figura 2-9 Selección del motor según el ciclo de carga del motor 1FW3201-□E□

Selección del motor


Mediante una variación se puede encontrar entonces un motor que cumpla justamente la condición del caso de servicio.

En segundo lugar, se comprueba el cumplimiento de los límites térmicos. La corriente del motor se tiene que determinar con la carga básica. En la configuración por ciclo de carga con una duración de conexión constante con sobrecarga se tiene que calcular la corriente de sobrecarga con relación al par de sobrecarga exigido. Las normas de cálculo para este caso dependen del tipo de motor (motor síncrono, motor asíncrono) y del caso de servicio (ciclos de carga con duración de conexión constante, ciclos de carga con duración de conexión variable, ciclo de carga) que se utilizan.

Finalmente, se tienen que determinar las demás características del motor. Esto se realiza configurando las opciones del motor.

Características mecánicas de los motores

3.1 Refrigeración

 ADVERTENCIA
Los trabajos de instalación y servicio técnico del sistema de refrigeración deben efectuarse siempre con el equipo desconectado de la tensión eléctrica.
El montaje del circuito de refrigeración, la instalación y la puesta en marcha deben estar a cargo únicamente de personal cualificado.

3.1.1 Circuito de refrigeración

Para minimizar los procesos electroquímicos que se producen en el sistema de refrigeración, deben elegirse adecuadamente los materiales. Por ello deben evitarse o limitarse al mínimo imprescindible las instalaciones mixtas, es decir, las combinaciones de distintos materiales como p. ej. cobre, latón, hierro, zinc y plásticos halogenados (mangueras y juntas de PVC).

Se distinguen 3 tipos básicos de circuitos de refrigeración:

- circuito de refrigeración cerrado
- circuito de refrigeración semiabierto
- circuito de refrigeración abierto

Tabla 3- 1 Descripción de los distintos circuitos de refrigeración

Definición	Descripción
Circuito de refrigeración cerrado	El depósito compensador de presión está cerrado (no hay penetración de oxígeno) y posee una válvula de sobrepresión. El refrigerante sólo pasa por los motores y convertidores, además de por los componentes necesarios para disipar el calor.
Circuito de refrigeración semiabierto	El oxígeno sólo puede llegar al refrigerante a través del depósito compensador de presión; por lo demás es idéntico al "circuito de refrigeración cerrado".
Circuito de refrigeración abierto (sistema de torre)	El refrigerante se enfría en una torre de refrigeración. En ella tiene lugar una oxigenación intensiva.

Nota

Circuitos de refrigeración

Para los motores sólo están permitidos los circuitos de refrigeración cerrados y semiabiertos. Los sistemas de convertidor deben estar conectados antes de los motores en el circuito de refrigeración.

3.1 Refrigeración

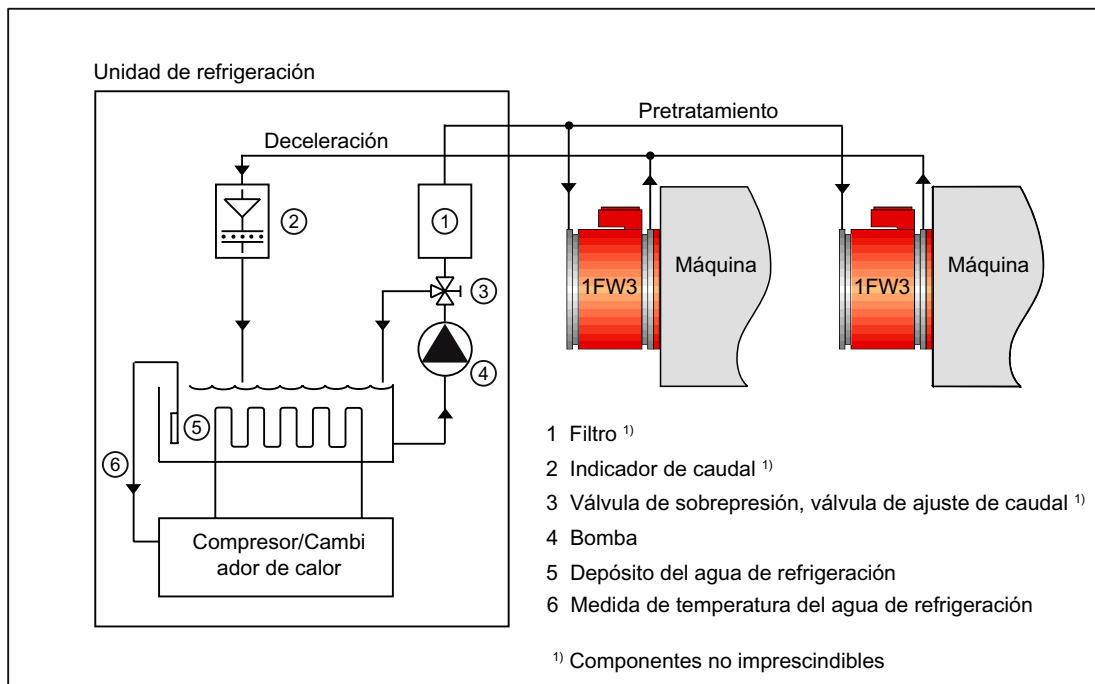


Figura 3-1 Ejemplo de circuito de refrigeración semiabierto

Equipotencialidad

En el sistema de refrigeración, todos los componentes (motor, intercambiador de calor, sistema de tubos, bomba, depósito compensador de presión etc.) deben estar provistos de una conexión equipotencial. Esta debe realizarse con una barra de cobre o un cable trenzado de cobre con las secciones de conductor correspondientes.

ATENCIÓN

Los conductos de refrigerante no deben tocar en ningún caso los elementos bajo tensión. ¡Debe haber siempre una distancia de aislamiento > 13 mm! Los conductos deben fijarse mecánicamente de forma segura y ha de comprobarse si presentan fugas.

Materiales utilizados en el circuito de refrigeración del motor

Los materiales utilizados en el circuito de refrigeración del motor deben estar adaptados a los materiales del motor.

Materiales utilizados en el motor (material de la camisa refrigerante): S355J2+N

Materiales y componentes del circuito de refrigeración

En la siguiente tabla se listan diversos materiales y componentes utilizados o prohibidos en el circuito de refrigeración.

Tabla 3- 2 Materiales y componentes de un circuito de refrigeración

Material	Aplicación como	Descripción
Cinc	Tubos, valvulería	Utilización no permitida.
Latón	Tubos, valvulería	Se puede utilizar en circuitos cerrados con inhibidor.
Cobre	Tubos, valvulería	Sólo se puede utilizar en circuitos cerrados con inhibidor, con punto de corte (p. ej. manguera de conexión de los equipos) entre el disipador y el componente de cobre.
Acero normal (p. ej. St37)	Tubos	Permitido en circuitos cerrados y semiabiertos con inhibidores o Antifrogen N, controlar la formación de óxido, se recomienda una mirilla.
Fundición de acero, fundición gris	Tubos, motores	Circuito cerrado y utilización de cribas y filtros de flujo reversible. Separador magnético en disipadores de acero inoxidable.
Acero de alta aleación del grupo 1 (V2A)	Tubos, valvulería	Se puede utilizar para agua potable o de suministro urbano con un contenido de cloruro < 250 ppm, apropiada para la definición según el capítulo "Definición de refrigerante".
Acero de alta aleación del grupo 2 (V4A)	Tubos, valvulería	Se puede utilizar para agua potable o de suministro urbano con un contenido de cloruro < 500 ppm, apropiada para la definición según el capítulo "Definición de refrigerante".
ABS (Acrilnitrilo-estireno-butadieno)	Tubos, valvulería	Apropiado para la definición según el capítulo "Definición de refrigerante". Apropiado para mezclas con inhibidor o biocida, así como Antifrogen N.
Instalación de distintos materiales (instalación mixta)	Tubos, valvulería	Utilización no permitida.
PVC	Tubos, valvulería, mangueras	Utilización no permitida.
Mangueras		Reducir al mínimo la utilización de mangueras (conexión de equipos). No se puede utilizar como conducto principal para todo el sistema. Recomendación: Mangueras de EPDM con resistencia eléctrica > 10 ⁹ Ω (p. ej. Semperflex FKD; marca Semperit, o marca DEMITTEL; de PE/EPDM, marca Telle).
Juntas	Tubos, valvulería	Se recomienda utilizar FPM (Viton), AFM34 o EPDM.
Conexiones de manguera	Transición tubo - manguera	Fijación con abrazaderas de borne según DIN 2817, p. ej. marca Telle.

Para que la vida útil de los disipadores del motor (carcasa) sea óptima, se debe tener en cuenta la siguiente recomendación:

- Montaje de un circuito de refrigeración cerrado con unidad de refrigeración en técnica de acero inoxidable que ceda el calor mediante un intercambiador de calor agua-agua.
- El resto de componentes, como los tubos del circuito de refrigeración y los racores, deben ser de ABS, acero inoxidable o acero de construcción común.

Fabricantes de unidades de refrigeración

BKW Kälte-Wärme-Versorgungstechnik GmbH	http://www.bkw-kuema.de
DELTA THERM Hirmer GmbH	http://www.deltatherm.de
Glen Dimplex Deutschland GmbH	http://www.riedel-cooling.com
Helmut Schimpke und Team Industriekühlanlagen GmbH + Co. KG	http://www.schimpke.org
Hydac System GmbH	http://www.hydac.com
Hyfra Industriekühlanlagen GmbH	http://www.hyfra.de
KKT Kraus Kälte- und Klimatechnik GmbH	http://www.kkt-kraus.de
Pfannenbergl GmbH	http://www.pfannenbergl.com
Rittal GmbH & Co. KG	http://www.rittal.de

Nota

Naturalmente, se pueden utilizar también productos equivalentes de otros fabricantes. Nuestra recomendación debe interpretarse como sugerencia, no como obligación. No garantizamos en absoluto las características de productos de terceros.

3.1.2 Configuración del circuito de refrigeración

Presión

La presión de trabajo debe determinarse en función de las condiciones del flujo en la alimentación y retorno del circuito de refrigeración. La cantidad de refrigerante necesaria por unidad de tiempo debe ajustarse conforme a las indicaciones que figuran en los datos técnicos de los equipos y motores.

La presión máxima permitida en el disipador respecto al entorno y, por lo tanto, en el circuito de refrigeración, no debe sobrepasar los 0,6 MPa (6 bar). Si se utiliza una bomba que alcance una presión más alta, al instalar debe garantizarse mediante medidas adecuadas (válvula de seguridad $p \leq 0,6$ MPa, regulación de presión etc.) que no se exceda la presión máxima.

La diferencia de presión entre el refrigerante de alimentación y retorno debe ser lo más baja posible para que puedan utilizarse bombas con una curva característica plana.

Para prevenir las obstrucciones y la corrosión, se recomienda instalar además un filtro de flujo reversible en el circuito. De esta forma, los materiales que formen depósitos podrán expulsarse durante el funcionamiento.

Calibración de presión

Si hay distintos componentes conectados en el circuito de refrigeración, es posible que sea necesario calibrar la presión. Los elementos de estrangulamiento deben situarse a la salida de refrigerante del motor o del componente correspondiente.

Evitar la cavitación

La pérdida de presión procedente de un convertidor o motor no debe sobrepasar los 0,2 MPa en servicio continuo. De lo contrario, el alto volumen del caudal puede provocar daños por cavitación o abrasión.

Conexión en serie de motores

La conexión en serie de motores está sujeta a limitaciones debido a los siguientes motivos:

- Los caudales requeridos de los motores deben presentar magnitudes similares (< factor 2).
- El calentamiento del refrigerante puede provocar una reducción de potencia en el segundo o tercer motor si se excede la temperatura máxima de entrada del refrigerante.

Temperatura de entrada del refrigerante

La temperatura de entrada del refrigerante debe seleccionarse de modo que no se produzcan condensaciones en la superficie del motor: $T_{\text{refrig}} > T_{\text{ambiente}} - 5 \text{ K}$

Los motores están diseñados, manteniendo todos sus datos, para el funcionamiento con una temperatura del refrigerante hasta de +30 °C. Con otra temperatura de alimentación, se modifica el par de régimen permanente (ver tabla "Factores de reducción de potencia").

Tabla 3- 3 Factores de reducción de potencia

Temperatura de entrada del refrigerante	≤ 30 °C	35 °C	40 °C	45 °C
Factor de reducción de potencia	1,0	0,97	0,95	0,92

Potencias frigoríficas para disipar y caudal volumétrico de refrigerante

Los valores indicados en la tabla "Potencia frigorífica para disipar" se refieren a una temperatura del refrigerante de +30 °C y servicio S1.

La potencia frigorífica [kW] necesaria, indicada en la tabla, está referida a la máxima potencia a disipar para la altura de eje correspondiente.

3.1 Refrigeración

Tabla 3- 4 Potencia frigorífica para disipar

Tipo de motor	Potencia frigorífica para disipar con n_N [kW]	Diferencia máx. de temperatura en el canal de refrigeración [K]	Pérdida de presión [bares]	Caudal volumétrico de refrigerante [l/min]
1FW3150-	1,4	10	0,1	2,0
1FW3152-	1,6	10	0,1	3,0
1FW3154-	2,3	10	0,1	4,5
1FW3155-	2,7	10	0,2	5,5
1FW3156-	3,4	10	0,4	7,0
1FW3201-	1,7	10	0,1	3,0
1FW3202-	2,3	10	0,2	4,0
1FW3203-	3,4	10	0,1	5,0
1FW3204-	3,9	10	0,1	6,0
1FW3206-	5,5	10	0,3	8,0
1FW3208-	8,4	10	0,5	9,0
1FW3281-2	7,4	10	0,3	10,0
1FW3283-2	10,0	10	0,6	13,0
1FW3285-2	12,9	10	1,0	18,0
1FW3287-2	16,4	10	1,8	25,0
1FW3281-3	6,3	10	0,3	10,0
1FW3283-3	8,1	10	0,6	13,0
1FW3285-3	10,4	10	1,0	18,0
1FW3287-3	14,5	10	1,8	25,0

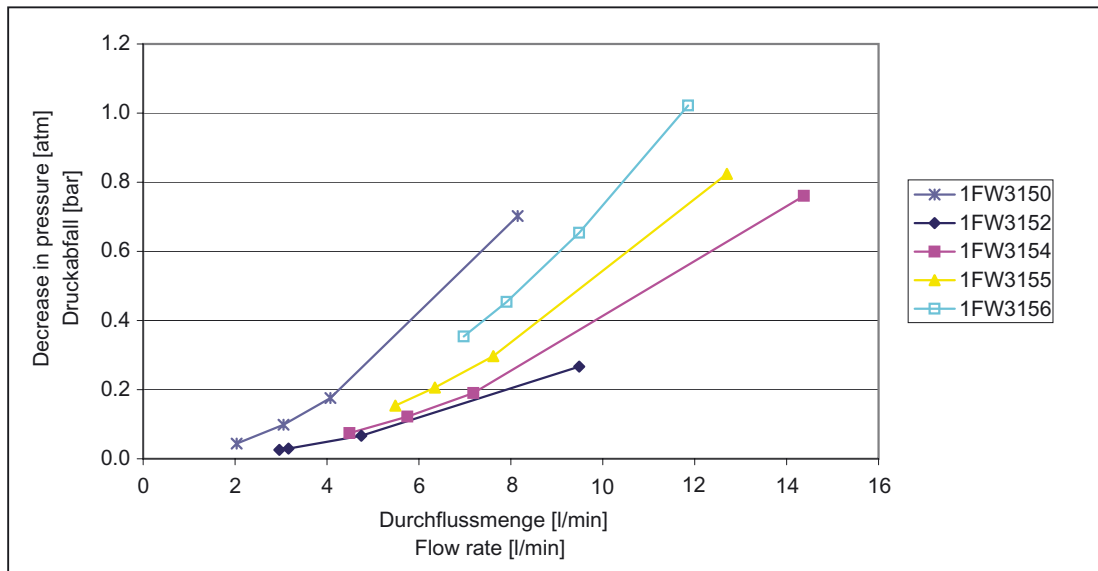


Figura 3-2 Caudal para AH 150

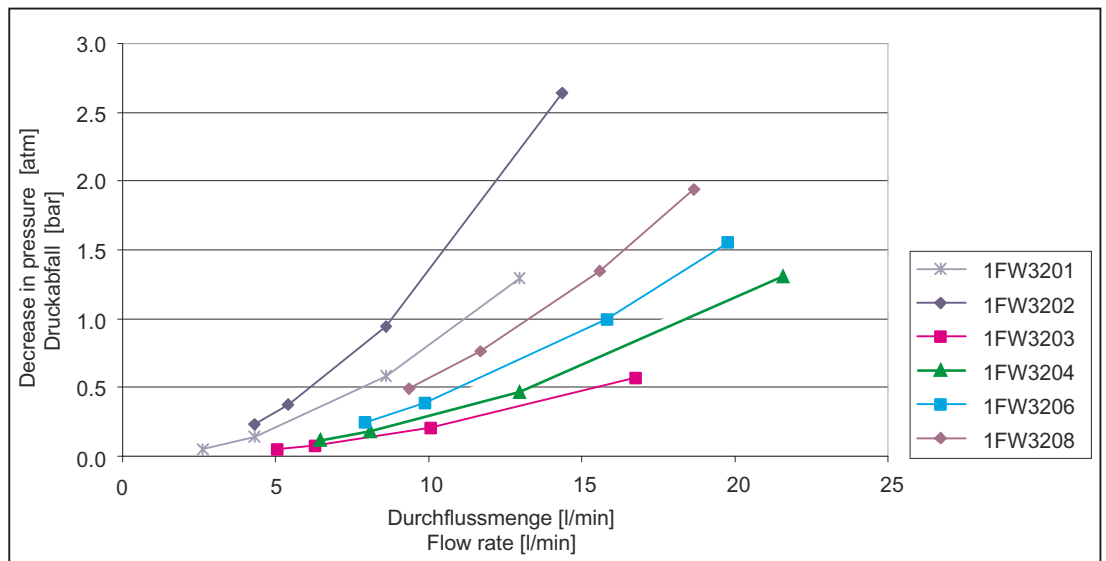


Figura 3-3 Caudal para AH 200

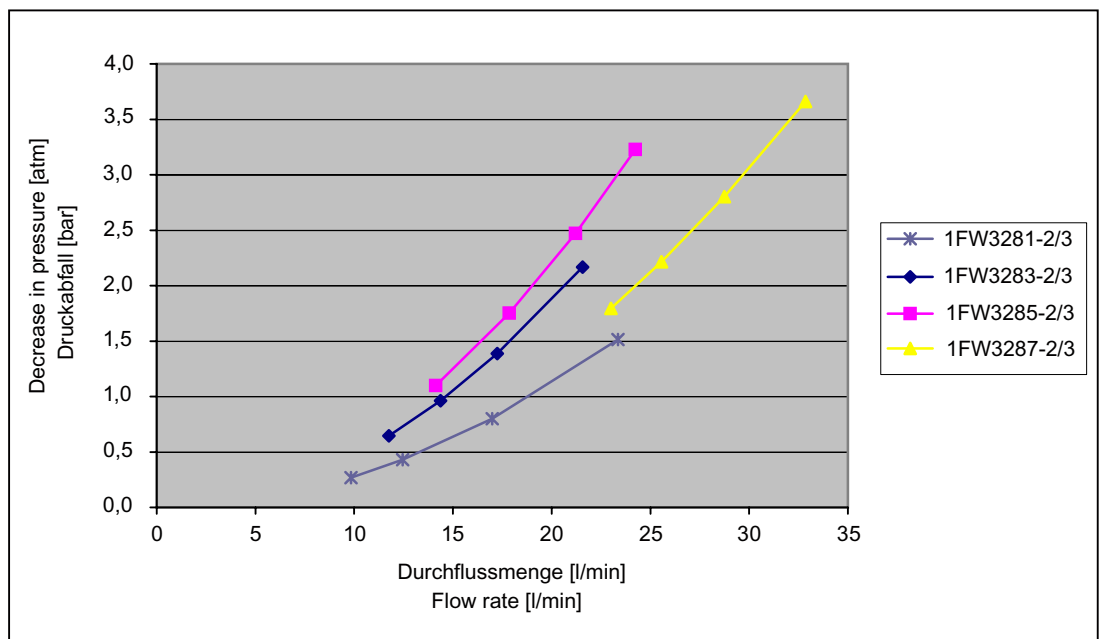


Figura 3-4 Caudal para AH 280

3.1.3 Refrigerante

Tabla 3- 5 Especificaciones requeridas para el refrigerante

	Calidad del agua de refrigeración para motores con aluminio, tubos de acero inoxidable + fundición gris o cubierta de acero
Iones de cloruro	< 40 ppm, añadiendo agua desionizada en caso necesario.
Iones de sulfato	< 50 ppm
Iones de nitrato	< 50 ppm
pH	6 ... 9 (con aluminio 6 ... 8)
Conductividad eléctrica	< 500 μ S/cm
Dureza total	< 170 ppm

Nota

Se recomienda utilizar agua desionizada con conductividad reducida (5 ... 10 μ S/cm) (si es necesario, consultar los valores al proveedor del agua). ¡Según 98/83/CE el agua potable puede contener una proporción de cloruro de hasta 2500 ppm!

Para el análisis del agua disponible al instalar, puede recurrirse a los fabricantes de aditivos químicos.

Tabla 3- 6 Calidad del refrigerante

	Calidad del refrigerante
Agua de refrigeración	según la tabla "Especificaciones requeridas para el agua refrigerante"
Protección contra la corrosión	0,2 a 0,25% Inhibidor Nalco TRAC100 (antes OGE056)
Anticongelante	Según las necesidades, 20 - 30% Antifrogen N (fabricante Clariant)
Sustancias disueltas	< 340 ppm
Tamaño de las partículas arrastradas	< 100 μ m

Nota

Se puede prescindir del inhibidor cuando está garantizada una proporción de Antifrogen N > 20%.

Con una proporción de anticongelante < 30% no es necesario reducir la potencia.

Biocida

Los circuitos de refrigeración cerrados con aguas blandas son propensos a los microbios. En los sistemas clorurados de agua potable, el peligro de corrosión por microbios está prácticamente excluido.

Antifrogen N presenta ya con la concentración mínima requerida del > 20 % un efecto biocida. Al añadir > 20 % de Antifrogen N, se impide que sobrevivan las cepas bacterianas.

La elección del biocida adecuado depende del tipo de microbios. En la práctica pueden aparecer los siguientes microbios:

- bacterias mucilaginosas;
- bacterias corrosivas;
- bacterias férricas.

Se recomienda analizar el agua como mínimo una vez al año para determinar el número de colonias. Se pueden adquirir biocidas adecuados, p. ej. del fabricante Nalco. La dosificación y la compatibilidad con un inhibidor utilizado eventualmente deben adaptarse conforme a las recomendaciones del fabricante.

ATENCIÓN
El biocida y Antifrogen N no deben mezclarse el uno con el otro.

En el mercado existen otros fabricantes de aditivos químicos. Se pueden utilizar productos equivalentes de otros fabricantes. En caso necesario deben realizarse ensayos para comprobar si son aptos.

Otros refrigerantes (de base no acuosa)

Si se usan otros refrigerantes (p. ej. aceite, refrigerante/lubricante) puede ser necesario reducir la potencia para evitar sobrepasar el límite térmico del motor. La reducción de potencia puede determinarse con ayuda de los siguientes datos a una temperatura de 30 °C:

Densidad	ρ	[kg/m ³]
Capacidad térmica específica	c_p	[J/(kg·K)]
Conductividad térmica	λ	[W/(K·m)]
Viscosidad cinemática	ν	[m ² /s]
Caudal	V	[l/min]

Debe consultarse al fabricante (centro de asistencia técnica Siemens).

Nota

En mezclas de aceite y agua con menos del 10% de aceite, no llega a ser necesario reducir la potencia del motor.

3.1 Refrigeración

Fabricantes de aditivos químicos

Tyforop Chemie GmbH	http://www.tyfo.de
Clariant Produkte Deutschland GmbH	http://www.antifrogen.de
Cimcool Industrial Products	http://www.cimcool.net
FUCHS PETROLUB AG	http://www.fuchs-oil.com
Hebro chemie GmbH	http://www.hebro-chemie.de
HOUGHTON Deutschland GmbH	http://www.houghton.com
Nalco Deutschland GmbH	http://www.nalco.com

Nota

Naturalmente, se pueden utilizar también productos equivalentes de otros fabricantes. Nuestra recomendación debe interpretarse como sugerencia, no como obligación. No garantizamos en absoluto las características de productos de terceros.

Mantenimiento y servicio técnico

Se recomienda comprobar el nivel de llenado y la decoloración o enturbiamiento del refrigerante una vez al año como mínimo. Además, debe comprobarse una vez al año si el refrigerante sigue cumpliendo la especificación autorizada.

En caso de pérdida de refrigerante en circuitos cerrados y semiabiertos, corregirla con una mezcla preparada anteriormente de agua desionizada e inhibidor o Antifrogen N.

3.1.4 Conexión del refrigerante

Para conectar el motor al circuito de refrigeración se utilizan dos roscas interiores en el reverso del motor. La conexión de entrada y la de salida pueden elegirse a discreción.

Recomendación: entrada en el LCA

Conexión para agua de refrigeración	
para 1FW315x y 1FW320x	G 1/2"
para 1FW328x	G 1"

La conexión de los aparatos debe realizarse con mangueras para el desacoplamiento mecánico (ver tabla "Materiales y componentes de un circuito de refrigeración").

Puesta en marcha

Si es necesario, antes de la conexión de los motores y convertidores debe realizarse un barrido de los conductos del circuito de refrigeración para evitar que la suciedad entre en los motores y convertidores.

Tras el montaje de los equipos en la instalación, el circuito de refrigeración debe ponerse en servicio antes de la puesta en marcha eléctrica.

3.2 Tipo de protección

El grado de protección según EN 60034-5 (IEC 60034-5) se designa con las letras IP y dos dígitos.

IP = International Protection

1.er dígito = protección contra materias extrañas

2.º dígito = protección frente al agua

Dado que, en máquinas herramienta y máquinas transfer, se suelen utilizar refrigerantes/lubricantes con contenido de aceite, con gran capilaridad y/o corrosivos, la protección únicamente contra el agua no es suficiente. Los motores se tienen que proteger mediante cubiertas apropiadas.

Al elegir el grado de protección del motor se deberá prestar atención a una obturación adecuada del eje de motor.

Los torque-motores completos 1FW3 están diseñados con el grado de protección IP54.

3.3 Versión de cojinetes

Los cojinetes de los torque-motores completos están provistos de lubricación permanente y diseñados para una temperatura ambiente mínima de -15 °C en servicio.

Tabla 3- 7 Versión normal con cojinetes estándar

	Altura de eje 150 - 200	Altura de eje 280
Montaje de la carcasa	IM B14, IM V18/19	IM B35
Conexión del rotor	Orificios pasantes roscados por la parte frontal, elemento de amarre	
Posiciones de montaje	horizontal, vertical	horizontal
Tipos de cojinetes (según DIN 625)	Cojinete fijo en el LA: 61838 Cojinete libre en el LCA: 61832	Cojinete fijo en el LA: 61864 Cojinete libre en el LCA: 61856
Vida útil de los cojinetes (lubricación permanente)	máximo 20000 h a temperatura ambiente máx. de 40 °C	
Versiones especiales	Versiones especiales por encargo para fuerzas radiales y axiales elevadas.	
Aplicaciones típicas	Maquinaria en general	

Nota

En caso de usar cojinetes sin dispositivo de reengrase, se recomienda cambiarlos al cabo de aprox. 20000 horas de servicio a una temperatura ambiente máxima de 40 °C, o bien al cabo de un máximo de 5 años (a contar a partir del suministro).

Dispositivo de reengrase (opcional para 1FW315x y 1FW320x)

En caso necesario, los torque-motores completos 1FW3 pueden equiparse con un dispositivo de reengrase con racor de engrase cónico M8 x 1 según DIN 71412-A para los cojinetes LA y LCA. Esto alarga la vida útil de los cojinetes a aprox. 40000 h, siempre que se respeten los intervalos de reengrase (ver la tabla siguiente) y no se exceda la temperatura ambiente de 40 °C.

3.3 Versión de cojinetes

Posibilidad de pedido: Código K40

El dispositivo de reengrase no puede montarse a posteriori.

Tabla 3- 8 Cojinetes con dispositivo de reengrase (opcional para 1FW315x y 1FW320x)

Motor	n_N [r/min]	Vida útil con reengrase [h]	Plazo de reengrase [h]	Cantidad de grasa ¹⁾ en LA [g]	Cantidad de grasa ¹⁾ en LCA [g]
1FW315x	300/500/750	40000	10000	30	20
1FW320x	150/300/500	40000	10000	30	20
1FW328x-2	150/250	40000	10000	80	60
1FW328x-3	400	40000	6500	80	60
	600	24000	4000	80	60

¹⁾ Denominación de la grasa de cojinetes: Klüberquiet BQH72-102

Nota

El reengrase debe efectuarse manualmente con una pistola de engrasar (sin prensa hidráulica). Deben respetarse las cantidades de grasa indicadas. El reengrase debe efectuarse a baja velocidad si no existe peligro para las personas. Los intervalos de reengrase recomendados son válidos para cargas de trabajo normales:

- Funcionamiento a velocidades equivalentes a las indicadas en la placa de características
- Marcha baja en fluctuaciones
- Uso de grasa para rodamientos específica

Versiones especiales

Algunos factores desfavorables, como peculiaridades del montaje, altas velocidades, modos de operación especiales o altas exigencias mecánicas, pueden exigir en algunos casos un tratamiento especial. Para ello, diríjase a la delegación de Siemens que le corresponda, indicando las condiciones marginales.

3.4 Fuerzas radiales y axiales

Punto de ataque de fuerzas radiales F_R en el torque-motor

- A velocidades de servicio medias
- Cambiando los rodamientos cada 20000 h (plazo nominal)

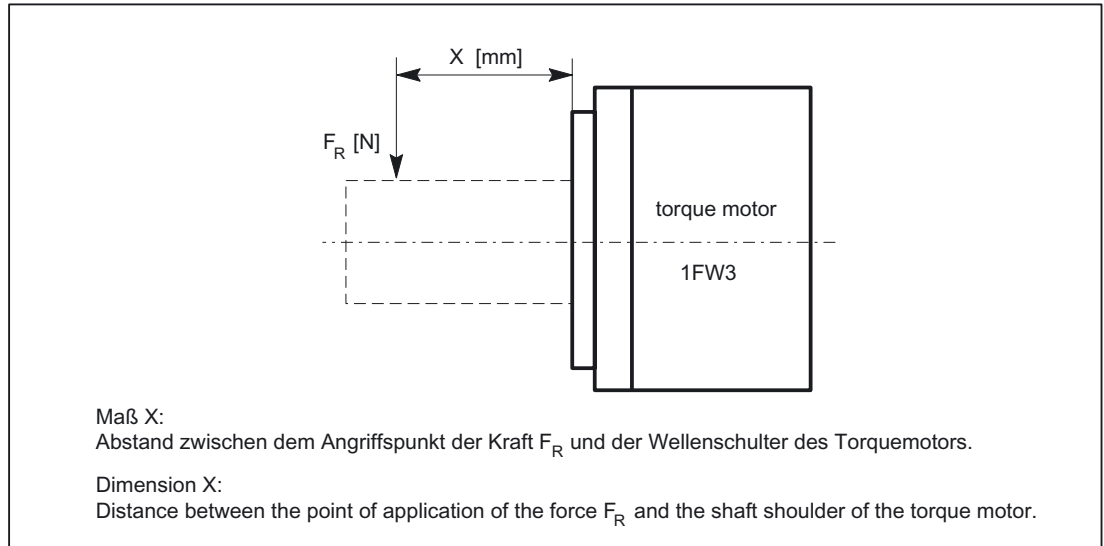


Figura 3-5 Fuerza aplicada F_R

ATENCIÓN

Si se utiliza el diagrama de fuerza axial, debe tenerse en cuenta la fuerza radial máxima permitida.

El diagrama de fuerza axial es válido para $x < 100$ mm.

Al dimensionar los cojinetes, debe tomarse como referencia la siguiente curva de velocidad más alta de velocidad de servicio del motor.

Diagrama de fuerza radial para 1FW315□

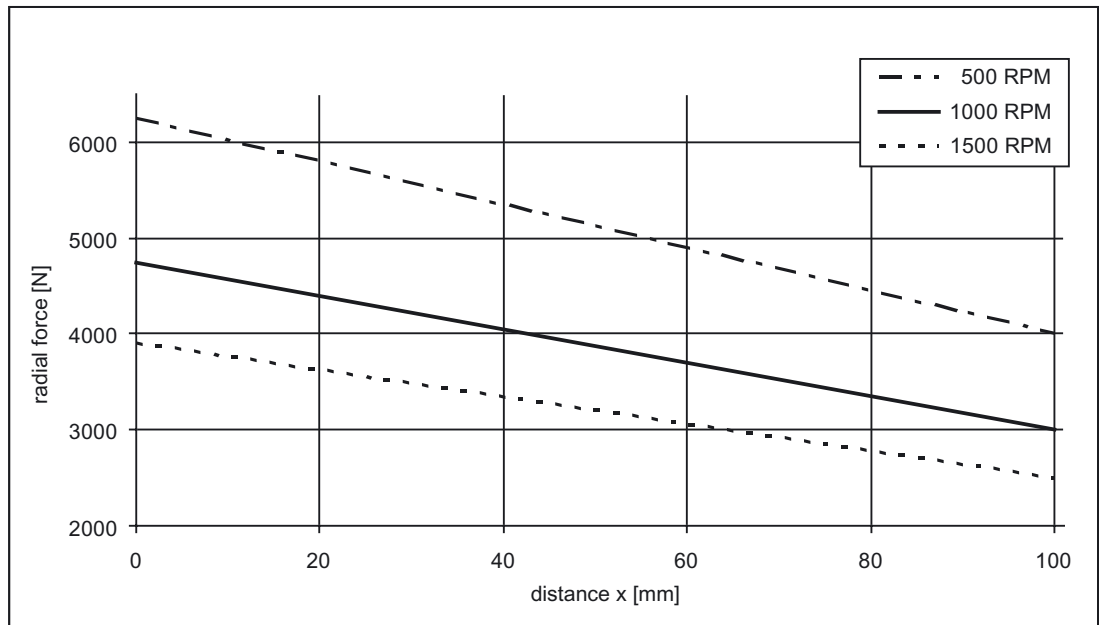


Figura 3-6 Diagrama de fuerza radial para 1FW315□, con plazo de cambio de cojinetes nominal de 20000 h

Diagrama de fuerza axial para 1FW315□

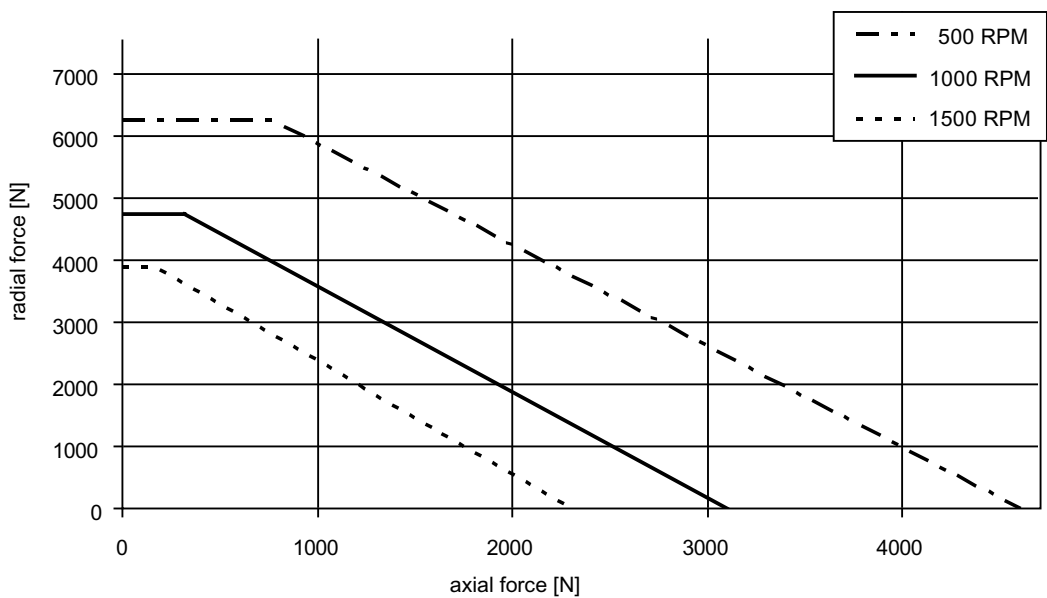


Figura 3-7 Fuerza axial permitida en función de la fuerza radial para 1FW315□

Diagrama de fuerza radial para 1FW320□

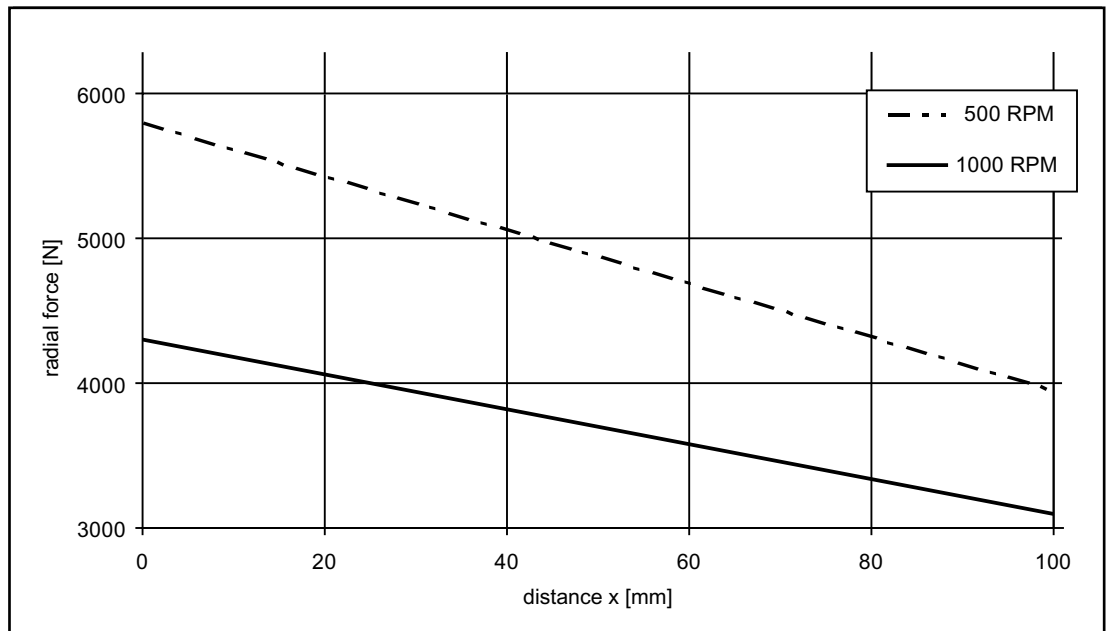


Figura 3-8 Diagrama de fuerza radial para 1FW320□, con plazo de cambio de cojinetes nominal de 20000 h

Diagrama de fuerza axial para 1FW320□

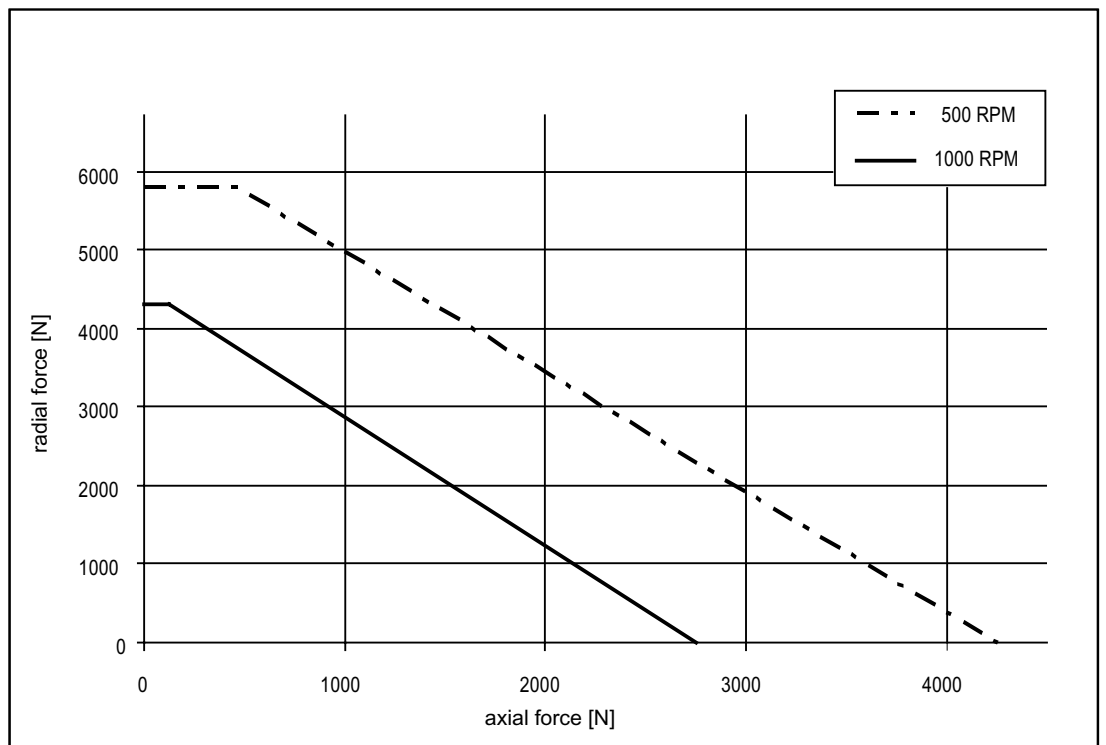


Figura 3-9 Fuerza axial permitida en función de la fuerza radial para 1FW320□

Diagrama de fuerza radial para 1FW328□

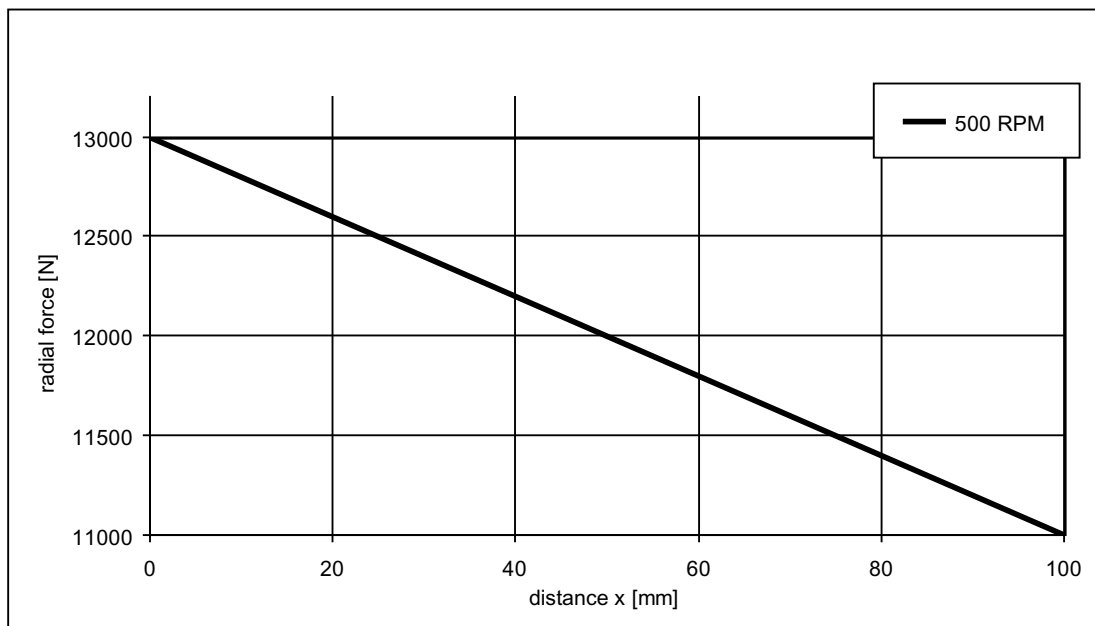


Figura 3-10 Diagrama de fuerza radial para 1FW328□, con plazo de cambio de cojinetes nominal de 20000 h

Diagrama de fuerza axial para 1FW328□

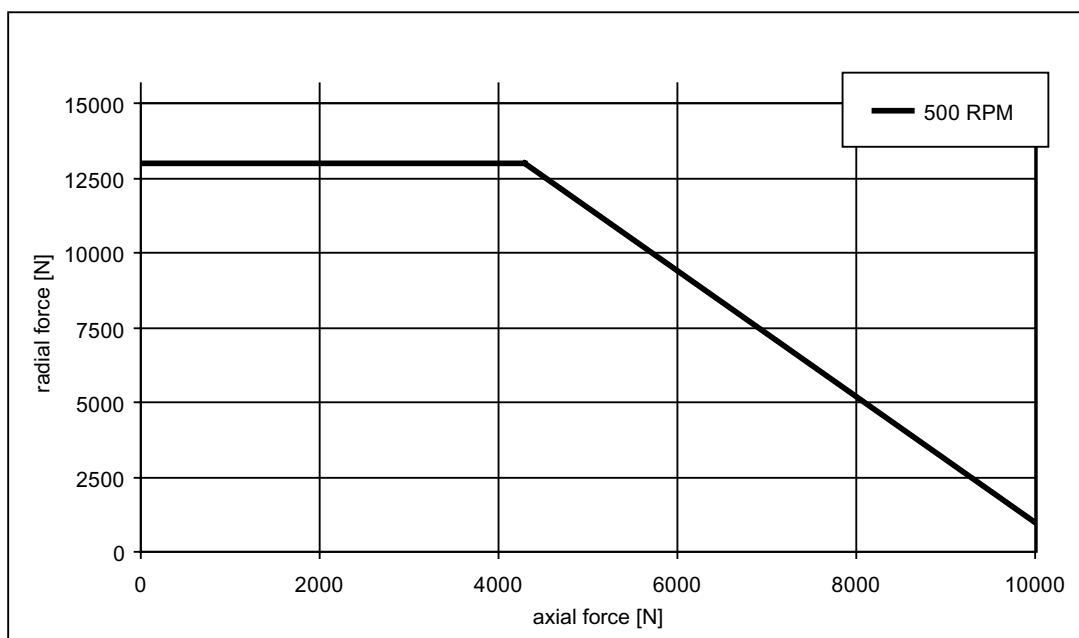


Figura 3-11 Fuerza axial permitida en función de la fuerza radial para 1FW328□

3.5 Extremo del eje

El extremo de eje presenta un diseño de eje hueco (ver esquemas acotados). Puede suministrarse con los siguientes diámetros internos:

- diámetro interno 1FW315x: $d_i = 153 \text{ mm}$
- diámetro interno 1FW320x: $d_i = 153 \text{ mm}$
- diámetro interno 1FW328x: $d_i = 250 \text{ mm}$

El sentido de giro positivo es hacia la derecha mirando a LA (lado de la brida).

3.6 Protección del eje

Si no se necesita utilizar el eje hueco completo, y en consecuencia éste requiere protección contra roces por el lado LCA/NDE, el motor puede suministrarse provisto de una protección para el eje en el lado LCA.

Posibilidad de pedido: Código T20

3.7 Nivel de intensidad de vibración

Los motores son conformes a la intensidad de vibración de nivel A según EN 60034-14 (IEC 60034-14).

Los valores indicados se refieren únicamente al motor. El comportamiento de vibración condicionado por la instalación puede producir un aumento de estos valores en el motor.

El nivel de intensidad de vibración se cumple hasta la velocidad asignada (n_N).

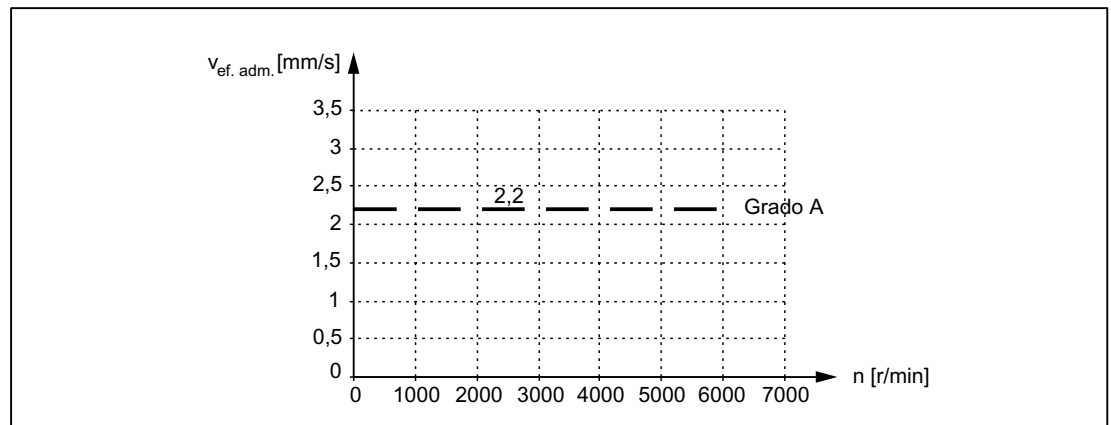


Figura 3-12 Nivel de intensidad de vibración

3.8 Relación de transmisión

Tabla 3- 9 Relación de transmisión con montaje del encóder mediante correa dentada entre el encóder y el eje hueco

Altura de eje	<i>i</i>	Notas
1FW315□	-3,5	Los encóders están conectados al eje del motor mediante transmisión por correa (correa dentada). Dado que el sentido de giro del encóder es inverso al del motor, la relación de transmisión tiene signo negativo.
1FW320□	-3,5	
1FW328□	-5	
Vida útil de la correa dentada: 10000 h como mínimo.		

3.9 Pintura

Los torque-motores completos 1FW3 se suministran con pintura de color antracita (similar a RAL 7016).

Opción: pintura especial.

Datos técnicos y características

El área de servicio admisible queda delimitada por límites térmicos, mecánicos y electromagnéticos.

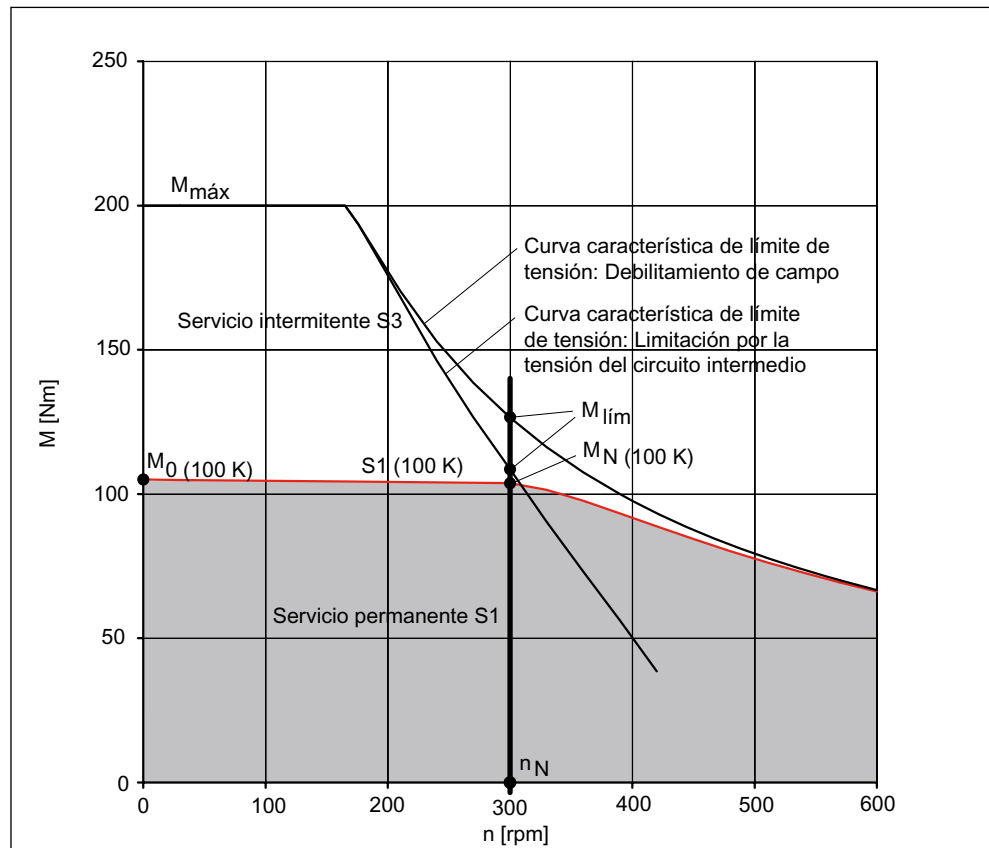


Figura 4-1 Característica par-velocidad de los motores síncronos

Rango de temperaturas admisible del devanado

El calentamiento del motor tiene su causa en las pérdidas producidas en el motor (pérdidas dependientes de la intensidad, pérdidas de hierro, pérdidas por fricción).

Característica par-velocidad del motor

La magnitud del par admisible depende de la sobretemperatura admisible del devanado (100 K) y, en consecuencia, del modo de operación. Para cumplir los límites de temperatura, el par se tiene que reducir, a partir del par a rotor parado M_0 , al aumentar la velocidad de giro.

Las características se indican para el modo de operación Servicio continuo S1 (100 K).

 **ADVERTENCIA**

El servicio continuo por encima de la curva característica S1 es térmicamente inadmisibles para el motor.

La gama de velocidades está limitada por:

- la velocidad máxima admisible (mecánica) $n_{m\acute{a}x\ mec}$ (fuerzas centrífugas en el rotor, vida útil de los rodamientos) o
- la velocidad máxima admisible del convertidor $n_{m\acute{a}x\ Inv}$ (rigidez dieléctrica del convertidor y/o motor)

Versiones de devanado

Dentro de un tamaño constructivo de motor son posibles varias versiones de devanado (versiones de circuito de inducido) para distintas velocidades asignadas n_N .

Tabla 4- 1 Letra de identificación de la versión de devanado

Velocidad asignada n_N [r/min]	Versión de devanado (10. dígito de la referencia)
150	E
250	G
300	H
400	J
500	L
600	M
750	P

Tensión de salida del convertidor

Las tensiones de salida de convertidor varían según el tipo de convertidor y la tensión de red.

Tabla 4- 2 Tensiones de salida del convertidor

Tipo de convertidor	Unidad de alimentación	Tensión de red	Tensión de circuito intermedio	Tensión de salida
		U_{Red}	U_{Cl}	U_{Mot}
SINAMICS S120 3AC 380 - 480 V	ALM	400 V	600 V	425 V
	SLM	400 V	528 V	380 V
	SLM	480 V	634 V	460 V

El convertidor SINAMICS S120 establece una corriente de debilitamiento de campo, de modo que es posible la operación del motor por encima de la curva característica de límite de tensión sin debilitamiento de campo. El procedimiento según el cual el convertidor establece la corriente de debilitamiento de campo influye de forma determinante en el desarrollo de la curva.

Límite de par con alimentación por convertidor con posibilidad de debilitamiento de campo

Las curvas características representadas son válidas para el servicio en SINAMICS S120.

En SINAMICS S120, el modo de debilitamiento del campo está siempre activo.

El desarrollo de las curvas características con debilitamiento de campo depende de la posición de la curva característica de límite de tensión. Por lo tanto, se asigna a cada curva característica de límite de tensión un diagrama de par-velocidad.

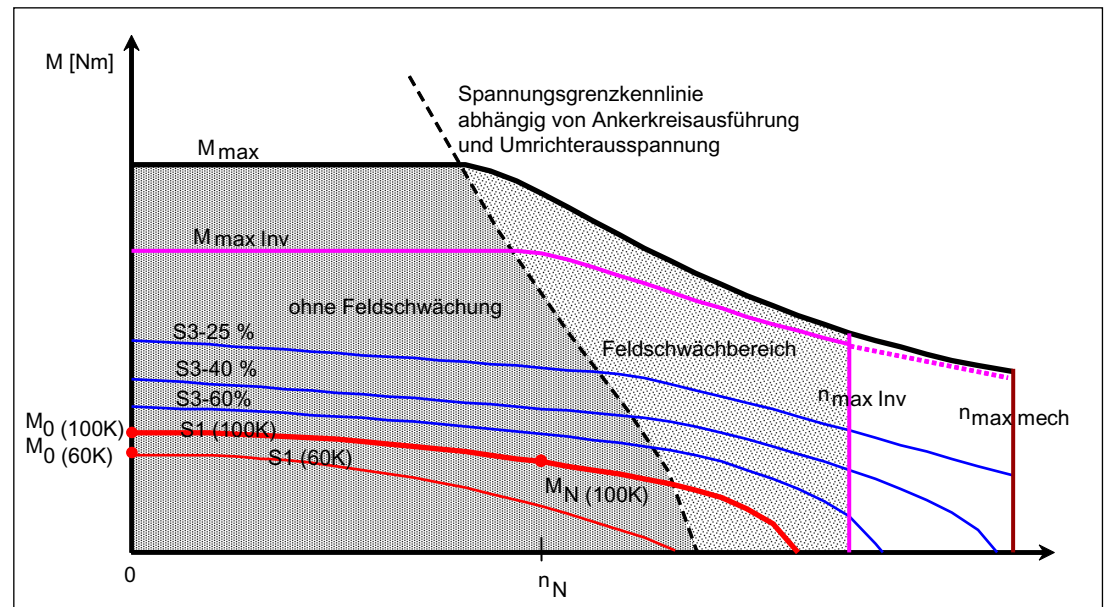


Figura 4-2 Característica par-velocidad de un motor síncrono con servicio en el convertidor con debilitamiento de campo (ejemplo de curva característica)

La gama de velocidades de giro admisible ha sido limitada a $n_{\text{máx Inv}}$.

Convertidor recomendado

La curva característica $M_{\text{máx Inv}}$ muestra el área de servicio que se puede alcanzar con el convertidor recomendado. El convertidor recomendado está dimensionado para permitir el servicio S1(100K) representado. Si se requiere un par de hasta $M_{\text{máx}}$, debe seleccionarse el siguiente convertidor más grande.

Las curvas características S1 y S3 son válidas para el servicio con la intensidad térmicamente admisible. Al configurar el servicio S3 es necesario comprobar si el convertidor puede suministrar la intensidad máxima necesaria; en determinadas circunstancias, se deberá elegir un convertidor más grande.

En caso de utilizar un convertidor más pequeño ya no se alcanzan las curvas características indicadas en el margen de debilitamiento de campo.

Límite de par con alimentación por convertidor sin posibilidad de debilitamiento del campo

Al aumentar la velocidad de giro aumenta la tensión inducida en el devanado del motor. La corriente que se establece resulta de la diferencia entre la tensión del circuito intermedio del convertidor y la tensión inducida del motor.

En convertidores **sin posibilidad de debilitamiento del campo**, esto limita la magnitud de la corriente aplicable. En consecuencia, el par desciende rápidamente con velocidades de giro elevadas. Todos los puntos de funcionamiento alcanzables por motor se encuentran a la izquierda de la curva característica de límite de tensión.

El desarrollo de la curva característica de límite de tensión queda determinado por la versión del devanado y la magnitud de la tensión de salida del convertidor.

Las características se representan en una hoja de datos propia para cada versión de devanado (ver apartado "Características de par-velocidad"). A cada hoja de datos se asignan entonces las curvas características de par y velocidad de giro para distintas tensiones de salida del convertidor.

Nota

La curva característica de límite de tensión de un motor con una velocidad asignada de 600 r/min se sitúa ampliamente por encima del mismo tipo de motor con 200 r/min. Sin embargo, este motor necesita una intensidad considerablemente mayor para el mismo par.

Por esta razón, la velocidad asignada se tiene que elegir de modo que no supere demasiado la velocidad de giro máxima necesaria para los requisitos.

De este modo, el tamaño del módulo convertidor (intensidad de salida) se puede reducir al mínimo.

Decalaje de la curva característica de límites de tensión

ATENCIÓN

El decalaje de la curva característica de límite de tensión sólo se aplica en curvas características de límite aproximadamente lineales como, p. ej., en los motores de la serie 1FW3. Un decalaje de la curva de límites de tensión sólo es posible si se cumple la condición $U_{\text{Mot, nueva}} > U_{\text{IN}}$.

Lectura o cálculo de la tensión inducida U_{IN} en la placa de características del motor (placa indicadora de tipo):

$$U_{\text{IN}} = k_E \cdot n_N / 1000$$

Para conocer los límites del motor con una tensión de salida del convertidor (U_{Mot}) distinta a 380 V, 425 V ó 460 V, se tiene que desplazar la curva característica de límite de tensión marcada para la nueva tensión de salida ($U_{\text{Mot nueva}}$).

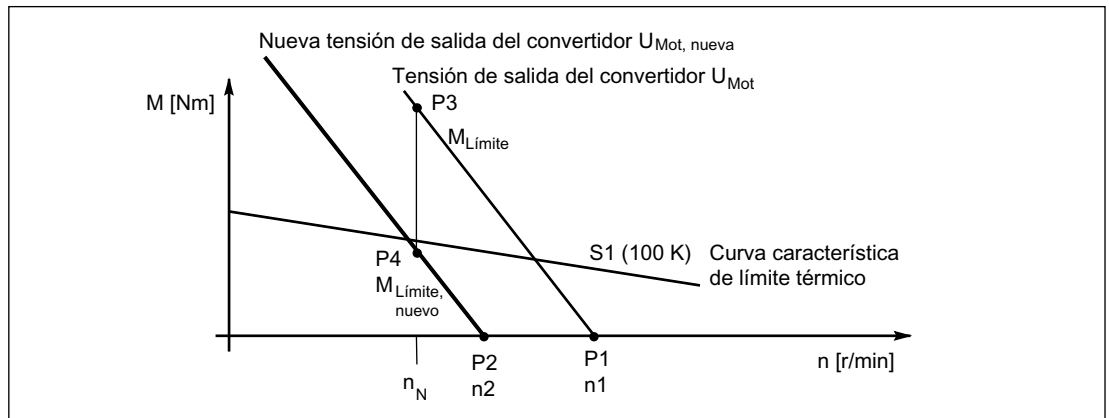
El grado de decalaje se obtiene como sigue:

En el eje x (velocidad de giro), se obtiene con una tensión de salida de $U_{\text{Mot nueva}}$ un decalaje del factor:

$$\frac{U_{\text{Mot, nuevo}}}{U_{\text{Mot nueva}}} \cdot U_{\text{Mot}} = \text{nueva tensión de salida del convertidor}$$

$$U_{\text{Mot}} = \text{Tensión de salida del convertidor a partir de la curva característica para 380 V, 425 V ó 460 V}$$

Cálculo del nuevo par límite con la nueva curva característica de límite



- P1 Punto de intersección de la curva característica de límites tensión con el eje x:
Lectura o cálculo de la velocidad de giro

$$n_1 \text{ [r/min]} = \frac{U_{Mot}}{k_E}$$

- P2 Decalaje del paso de la curva característica de límite de tensión en el eje x de n_1 a n_2

$$n_2 \text{ [r/min]} = n_1 \cdot \frac{U_{Mot, nuevo}}{U_{Mot}}$$

- P3 $M_{límite}$ en la curva característica de límite de tensión dada para U_{Mot} .

- P4 Cálculo de $M_{límite, nuevo}$:

$$M_{lim., nuevo} = \frac{U_{Mot, nuevo} - U_{iN}}{U_{Mot} - U_{iN}} \cdot M_{lim.}$$

Con los puntos P2 y P4 se obtiene la curva característica de límite de tensión decalada.

Decalaje de la curva característica de límite de tensión de U_{Mot} a $U_{Mot, nueva}$

Ejemplo para el decalaje de la curva característica de límite de tensión sin debilitamiento de campo

Motor 1FW3201-1□L; $n_N = 500$ r/min; $k_E = 519$ V/1000 min⁻¹

$U_{mot, nuevo} = 290$ V; cálculo con $U_{mot} = 425$ V

$U_{iN} = k_E \cdot n_N/1000$; $U_{iN} = 519 \cdot 500/1000 = 259,5$ V

Se cumple la condición $U_{mot nueva} > U_{iN}$.

Cálculo P1: $n_1 = \frac{425}{519} \cdot 1000 = 819$ r/min

Cálculo P2: $n_2 = \frac{290}{425} \cdot 819 = 559$ r/min

Cálculo P3: $M_{límite}$ para 425 V y $n = 500$ r/min determinan = 313 Nm

Cálculo P4: $M_{límite, nuevo} = \frac{290 - 259,5}{425 - 259,5} \cdot 313 = 58$ Nm

Introducir y conectar los puntos P2 y P4. Esta línea representa la nueva curva característica de límites de tensión para $U_{Mot, nueva} = 290$ V.

Indicaciones de tolerancia

Las informaciones guardadas en las hojas de datos son valores nominales que están sujetos a una dispersión natural.

Tabla 4- 3 Indicaciones de tolerancia de los datos de lista de motor

Datos de lista de motor		Valor típico	Valor garantizado
Intensidad a rotor parado	I_0	$\pm 3 \%$	$\pm 7,5 \%$
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Constante de par	k_T	$\pm 3 \%$	$\pm 7,5 \%$
Constante de tensión	k_E	$\pm 3 \%$	$\pm 7,5 \%$
Resistencia de devanado	R_{Str}	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Momento de inercia	J_{Mot}	$\pm 2 \%$	$\pm 10 \%$

Efectos de la influencia de la temperatura y de la variación de los parámetros en la curva característica


Las curvas características de par-velocidad indicadas en el siguiente capítulo se refieren a los valores nominales en el estado de temperatura de servicio.

ATENCIÓN

La temperatura del motor conduce a un decalaje claro de la curva característica de límites de tensión en la gama superior de velocidades. Esto tiene que tomarse en consideración al realizar la configuración con sistemas convertidores sin debilitamiento del campo (especialmente en aplicaciones en las que el motor en frío tiene que alcanzar velocidades de giro máximas).

Límites de velocidad $n_{m\acute{a}x Inv}$

El límite de velocidad de giro queda limitado por la velocidad límite mecánica $n_{m\acute{a}x mec}$ (fuerzas centrífugas en el rotor, vida útil de los rodamientos) o la velocidad límite eléctrica $n_{m\acute{a}x Inv}$.

 **PRECAUCIÓN**

El servicio del motor (en régimen motor o con accionamiento externo) con velocidades de giro superiores a $n_{m\acute{a}x Inv}$ puede inducir una tensión en el devanado que supere la tensión admisible en el convertidor. Esto podría destruir el convertidor. No se permite un servicio a una velocidad superior a $n_{m\acute{a}x Inv}$ sin medidas de protección o medidas adicionales. Siemens AG no asume ninguna responsabilidad por los posibles daños derivados del incumplimiento de esta advertencia.

Tipo de convertidor	Tensión máxima admisible en el convertidor $U_{adm Inv}$
SINAMICS S120, 3AC 380-480 V	820 V

Con la fórmula siguiente puede calcularse la velocidad máxima admisible $n_{m\acute{a}x Inv}$, hasta la que es posible un servicio sin limitaciones.

$$n_{\text{máx Inv}} [\text{r/min}] = \frac{U_{\text{adm Inv}} [\text{V}] \cdot 1000}{k_E [\text{V} / 1000 \text{ r/min}] \cdot \sqrt{2}}$$

k_E = constante de tensión (ver apartado "Características de par-velocidad").

SINAMICS S120 calcula este valor de forma automática.

Si el convertidor funciona correctamente, la tensión generada en los bornes del motor queda limitada por el modo de debilitamiento de campo generándose una tensión con oposición de fase en la tensión inducida.

4.1 Características de velocidad-par

Las tensiones y corrientes indicadas en las hojas de datos son valores eficaces. Otros velocidades asignadas por encargo.

Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{\text{red ef}} = 400 \text{ V}$, Active Line Module, característica [b].

Nota

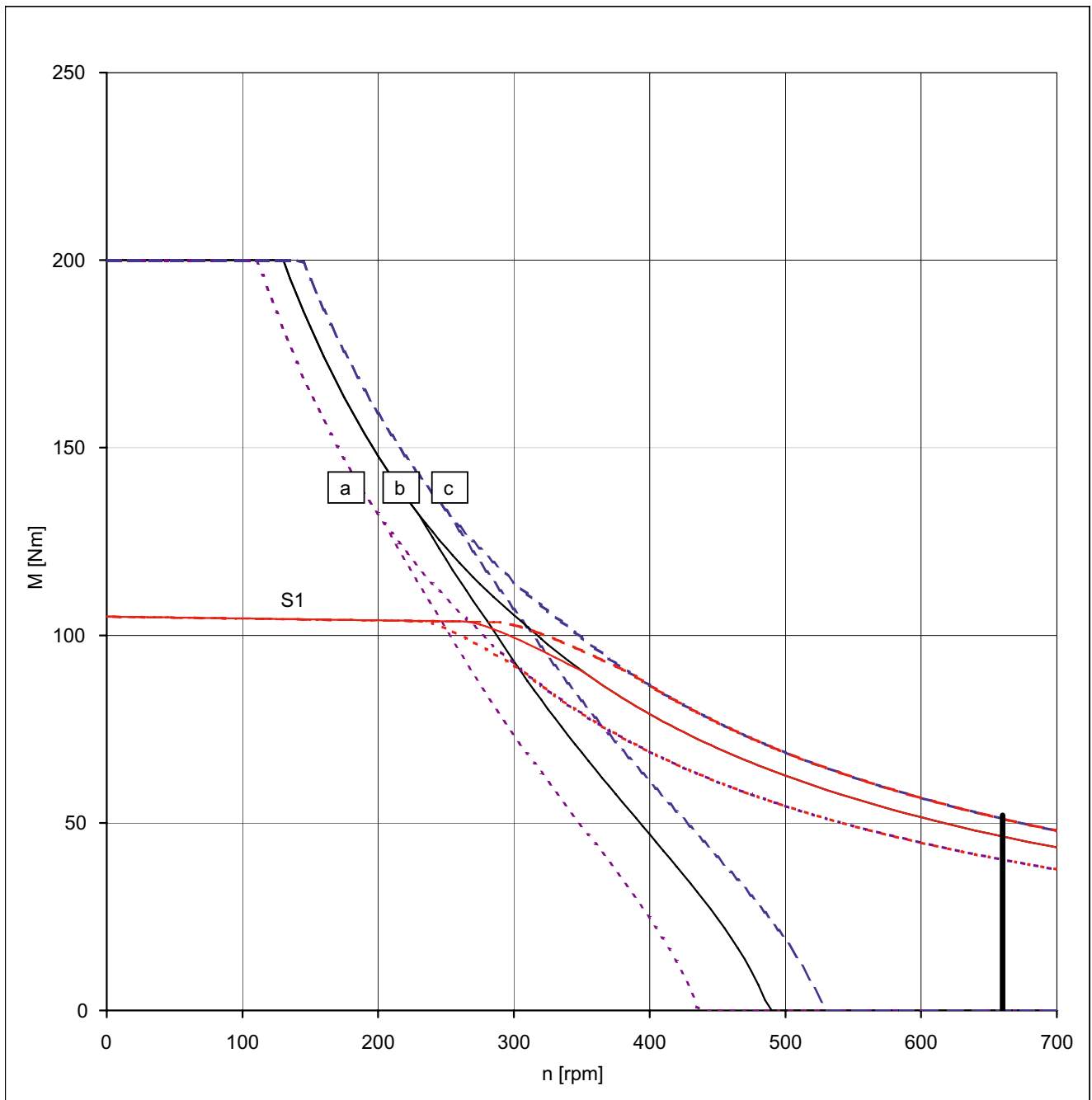
Servicio sin refrigeración por agua

Los torque-motores completos 1FW3 pueden operarse sin refrigeración por líquido si se reduce consecuentemente el par y se garantiza una disipación de calor sin obstáculos. El factor de reducción depende de la altura de eje, la longitud constructiva y la velocidad, y puede calcularse por encargo.

4.1.1 Altura de eje 150

Tabla 4- 4 1FW3150, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3150-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$	--	14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	100
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	3,1
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	8,0
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	105
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	7,3
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,12
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	660
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	200
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	17
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	14,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	917
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	3,94
Inductancia cíclica	L_D	mH	109
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	20
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	9,6
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	c_t	Nm/rad	31300000
Peso	m	kg	87
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

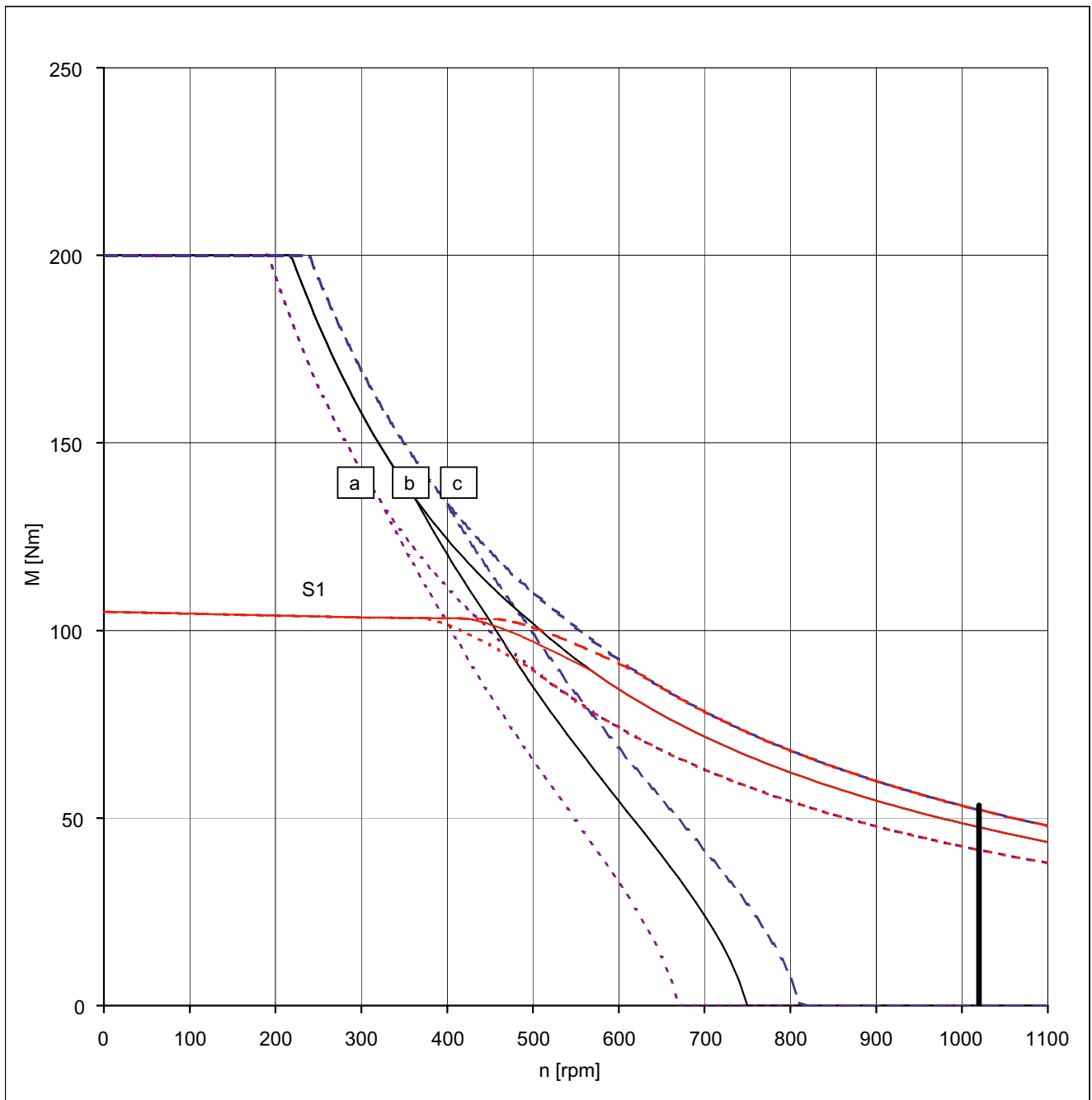
Figura 4-3 1FW3150-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 5 1FW3150, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3150-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		14	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	100	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	5,2	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	12,0	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	105	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	11,5	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,12	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1020	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	200	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	26	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	9,4	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	598	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	1,68	
Inductancia cíclica	L_D	mH	47	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	20	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	9,6	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	3,13E+07	
Peso	m	kg	87	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\text{ ef}} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

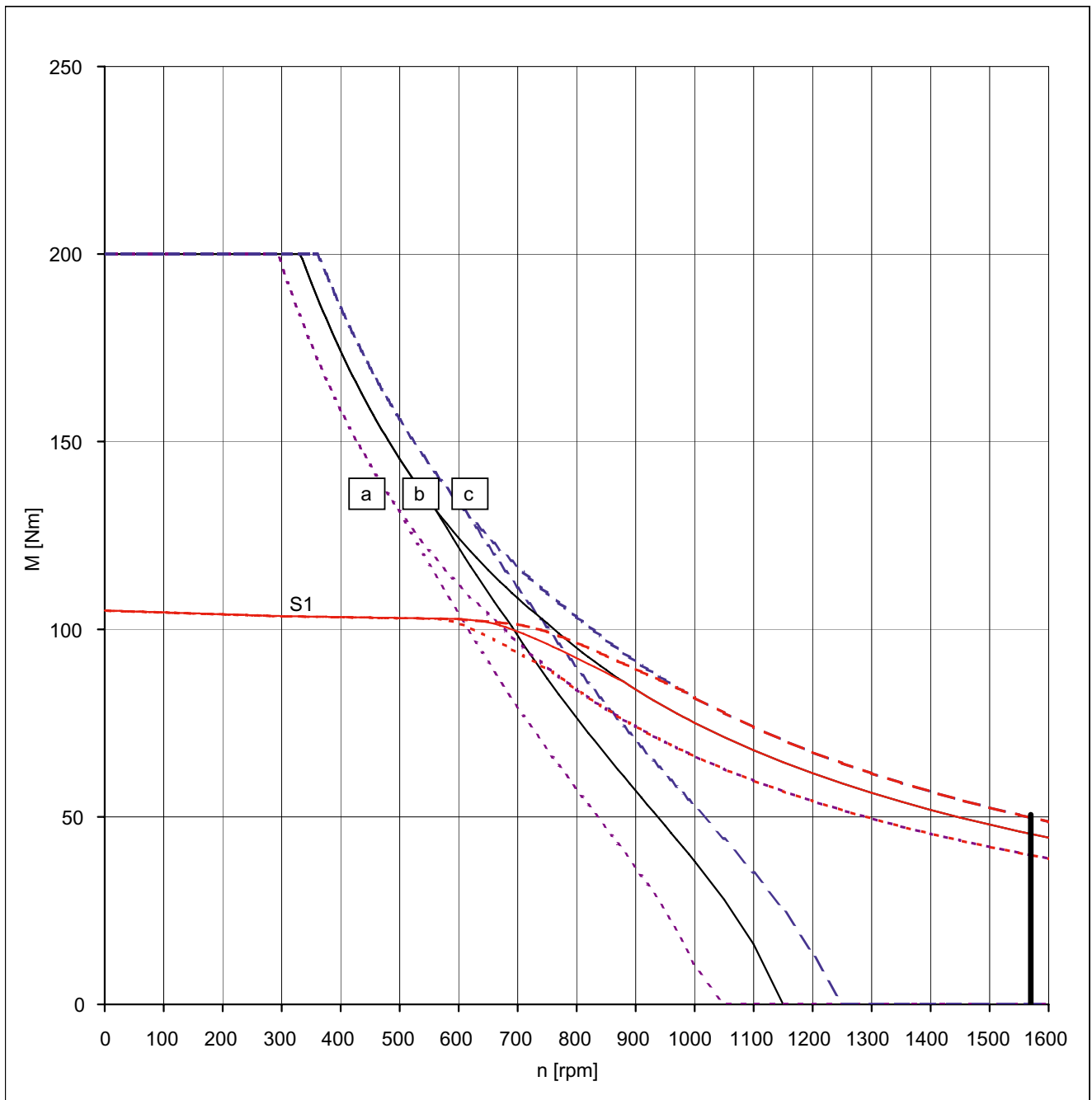
Figura 4-4 1FW3150-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 6 1FW3150, velocidad asignada 750 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3150-1□P
Velocidad asignada	n_N	r/min	750
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	100
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	7,9
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	18,0
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	105
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	17,5
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,12
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1570
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	200
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	41
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	6,1
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	393
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,75
Inductancia cíclica	L_D	mH	21
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	20
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	10,2
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	31300000
Peso	m	kg	87
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

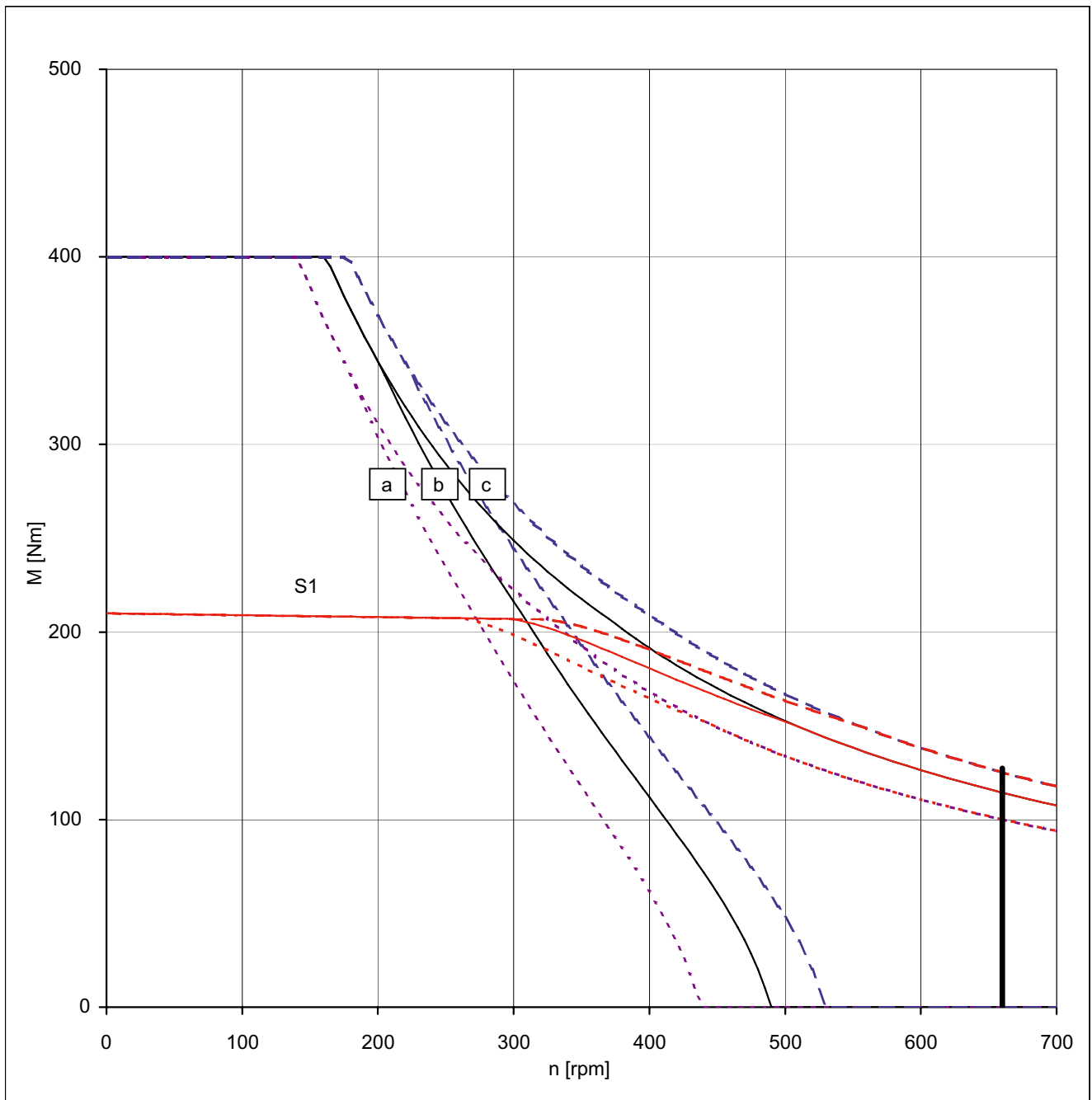
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-5 1FW3150-1□P

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 7 1FW3152, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3152-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	200
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	6,3
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	14
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	210
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	15
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,16
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	660
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	35
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	14,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	917
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	1,47
Inductancia cíclica	L_D	mH	49
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	24
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,8
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21700000
Peso	m	kg	108
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

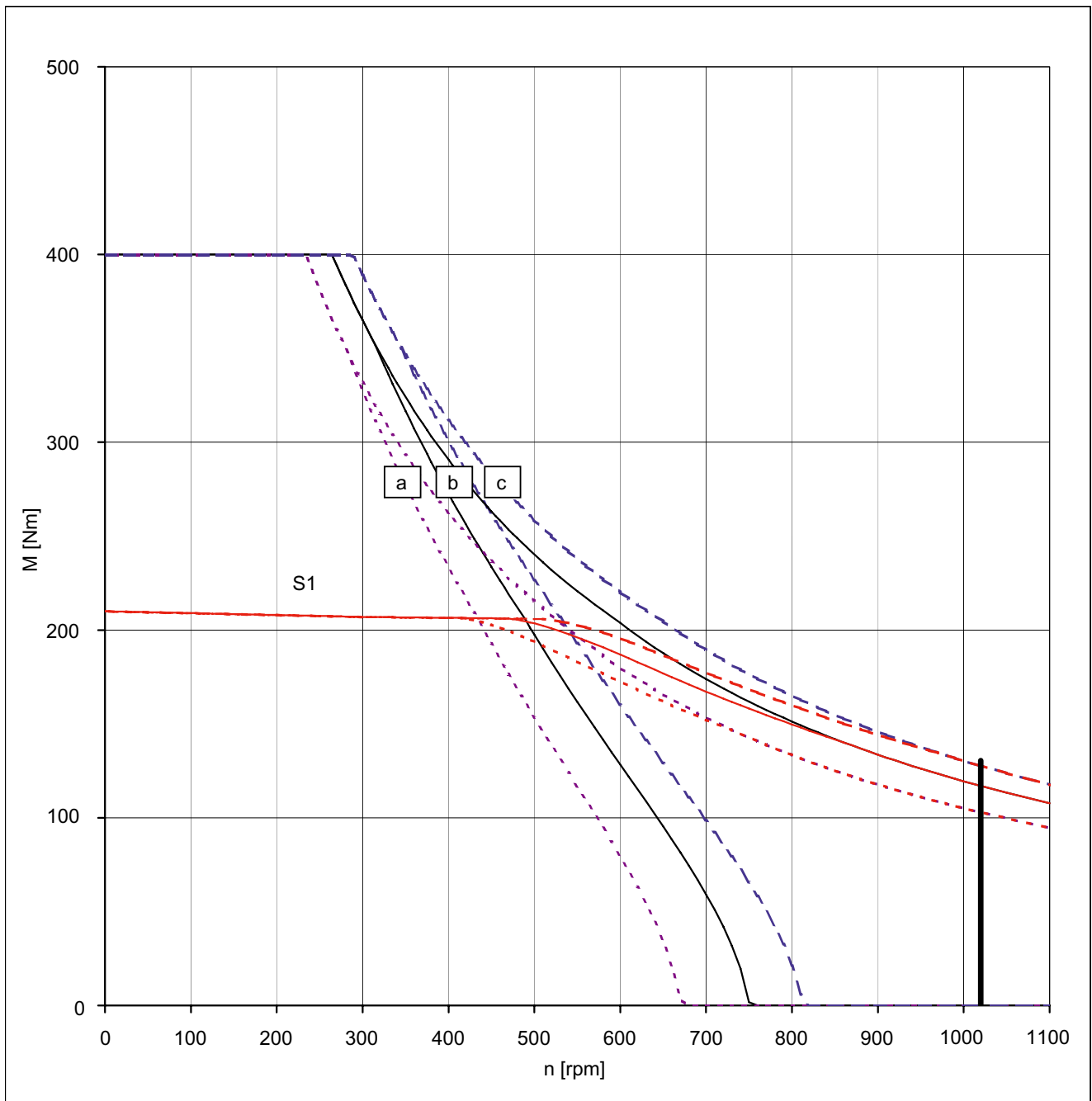
Figura 4-6 1FW3152-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 8 1FW3152, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3152-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		14	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	200	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	10,5	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	22	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	210	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	22,5	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,16	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1020	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	400	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	53	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	9,4	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	598	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,62	
Inductancia cíclica	L_D	mH	21	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	24	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,7	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21700000	
Peso	m	kg	108	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

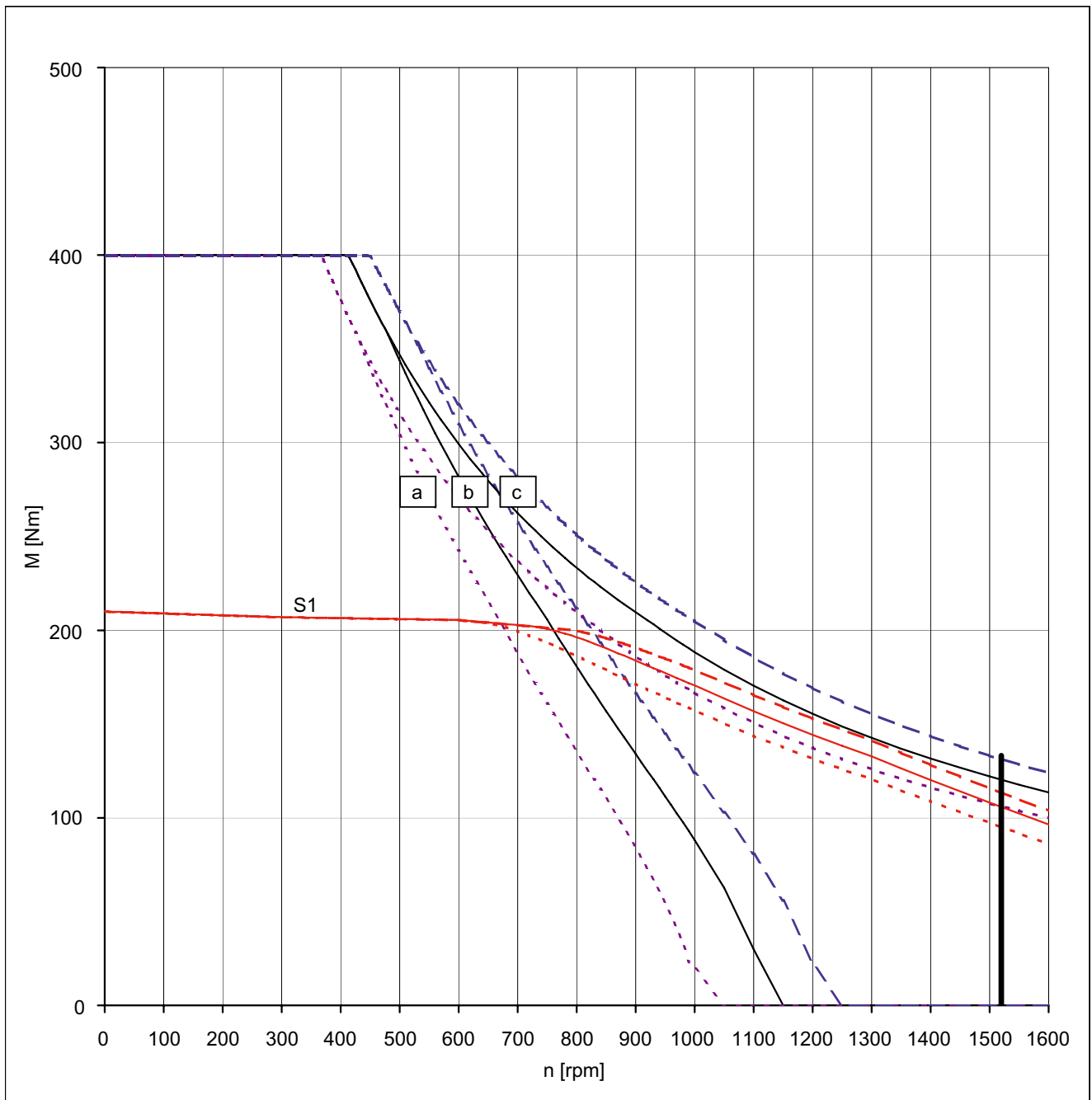
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-7 1FW3152-1□L

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 9 1FW3152, velocidad asignada 750 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3152-1□P
Velocidad asignada	n_N	r/min	750
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	200
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	15,7
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	32,5
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	210
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	33,5
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,16
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Máxima velocidad permitida	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1520
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	79
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	6,3
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	399
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,28
Inductancia cíclica	L_D	mH	9,3
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	24
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,7
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21700000
Peso	m	kg	108
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

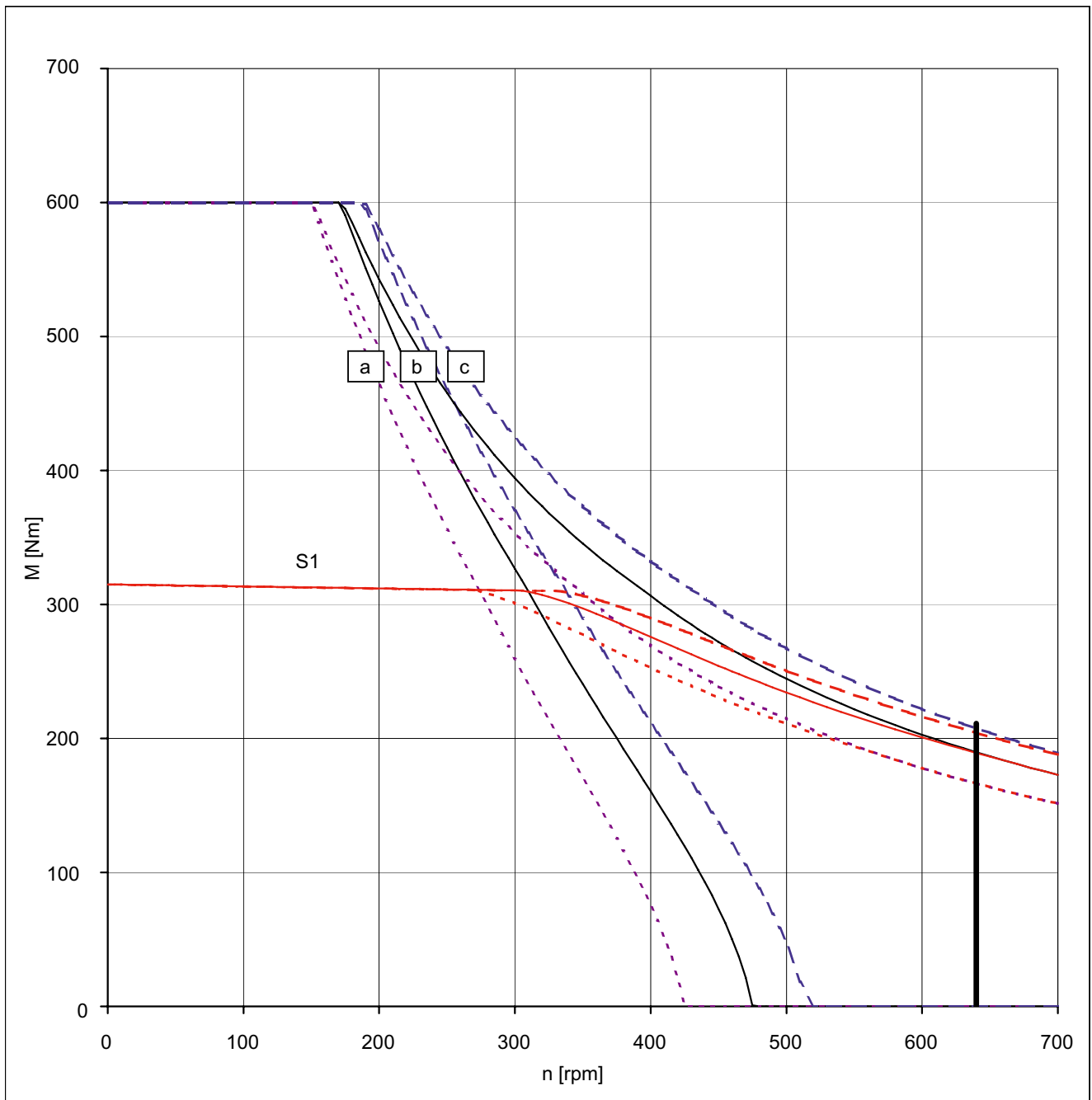
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-8 1FW3152-1□P

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 10 1FW3154, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3154-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	9,4
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	20,5
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	21,5
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,20
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	640
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	600
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	49
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	14,8
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	945
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,92
Inductancia cíclica	L_D	mH	33
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	26
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,5
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16600000
Peso	m	kg	129
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

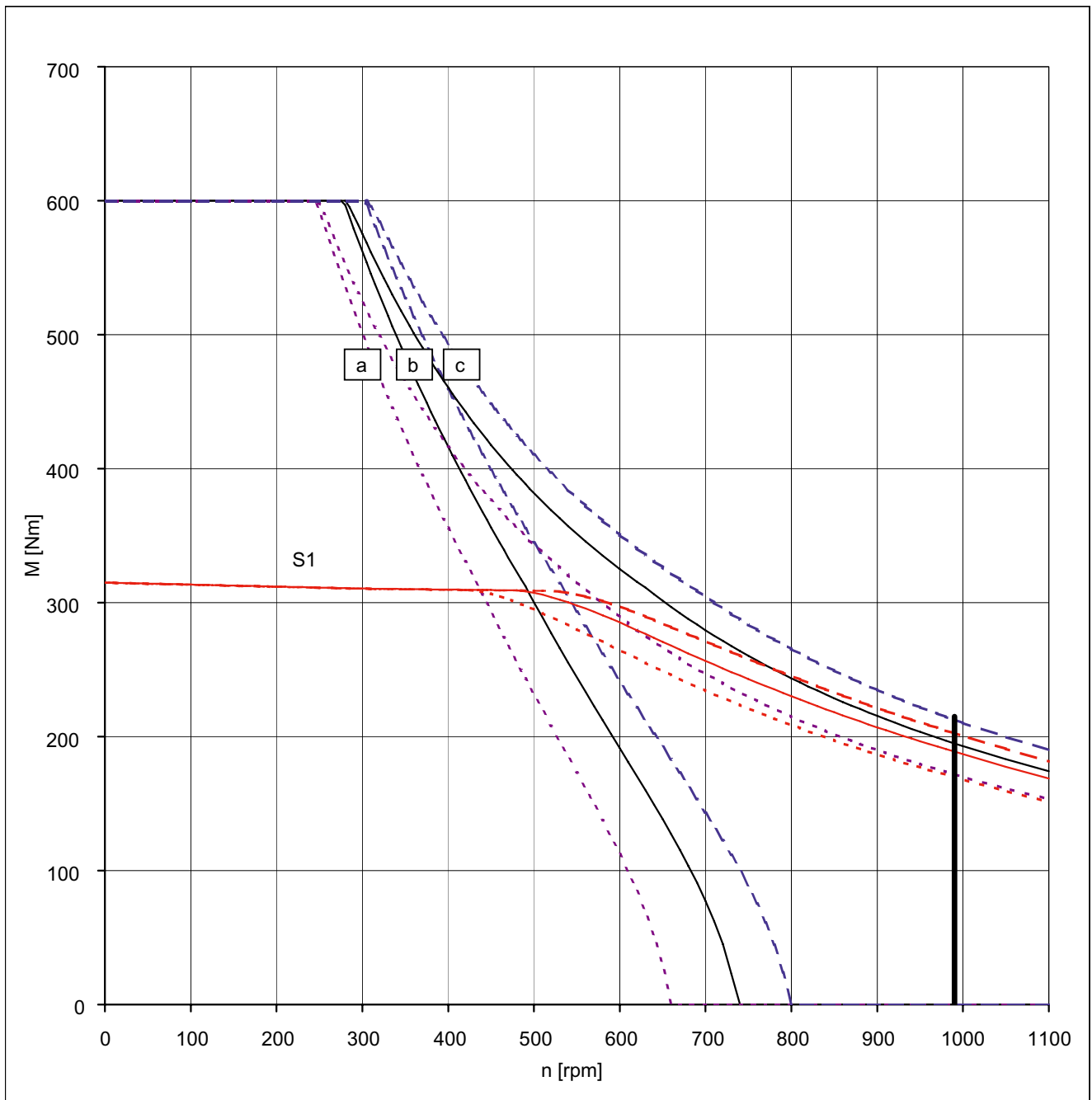
Figura 4-9 1FW3154-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 11 1FW3154, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3154-1□L
Velocidad asignada	n_N	r/min	500
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	15,7
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	32
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	33
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,20
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	990
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	600
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	75
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	9,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	610
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,39
Inductancia cíclica	L_D	mH	14
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	26
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,5
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16600000
Peso	m	kg	129
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

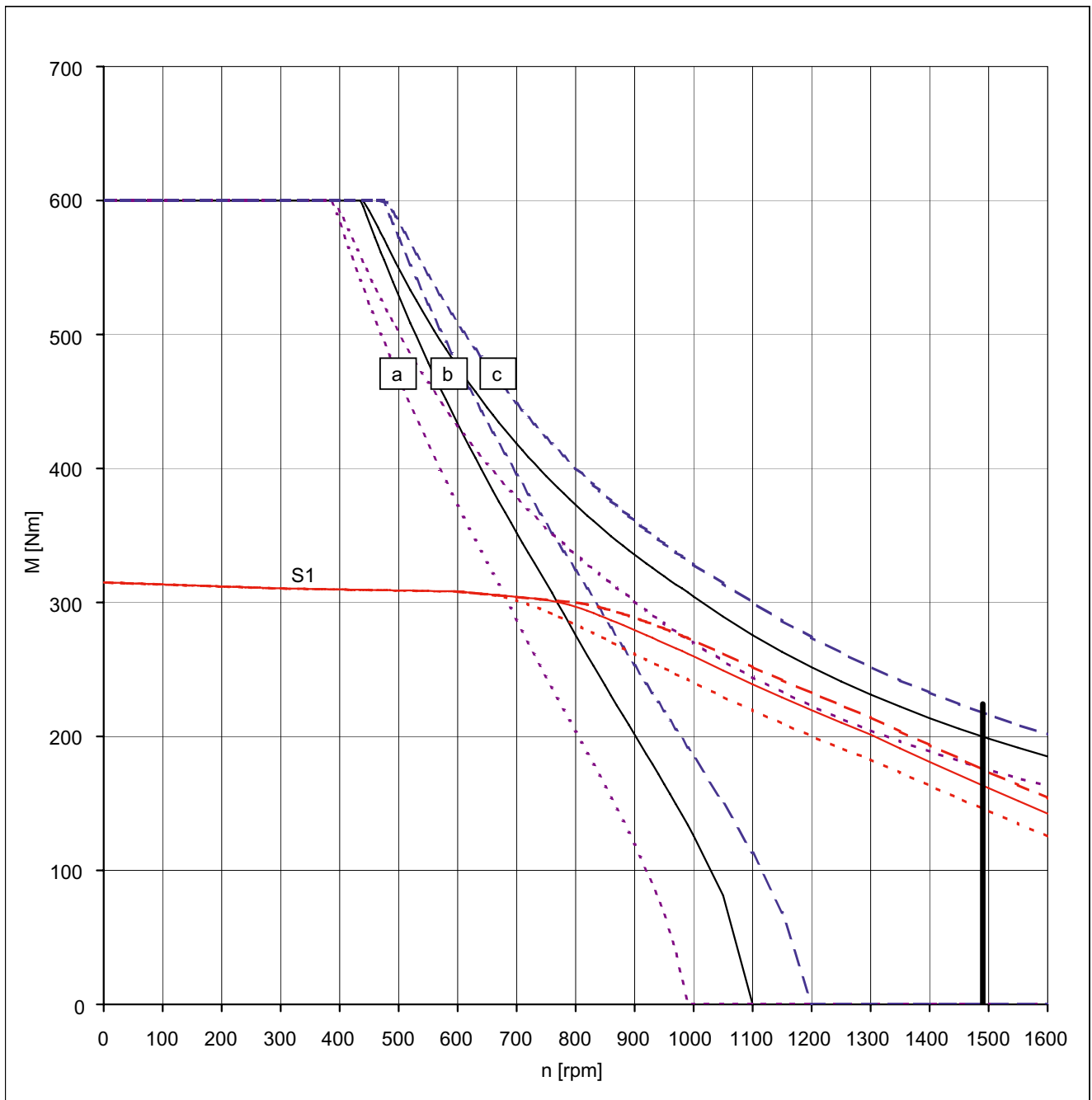
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-10 1FW3154-1□L

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 12 1FW3154, velocidad asignada 750 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3154-1□P
Velocidad asignada	n_N	r/min	750
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	23,6
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	47,5
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	49
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,20
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1490
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	600
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	113
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	6,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	407
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,17
Inductancia cíclica	L_D	mH	6,1
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	25
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,5
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16600000
Peso	m	kg	129
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

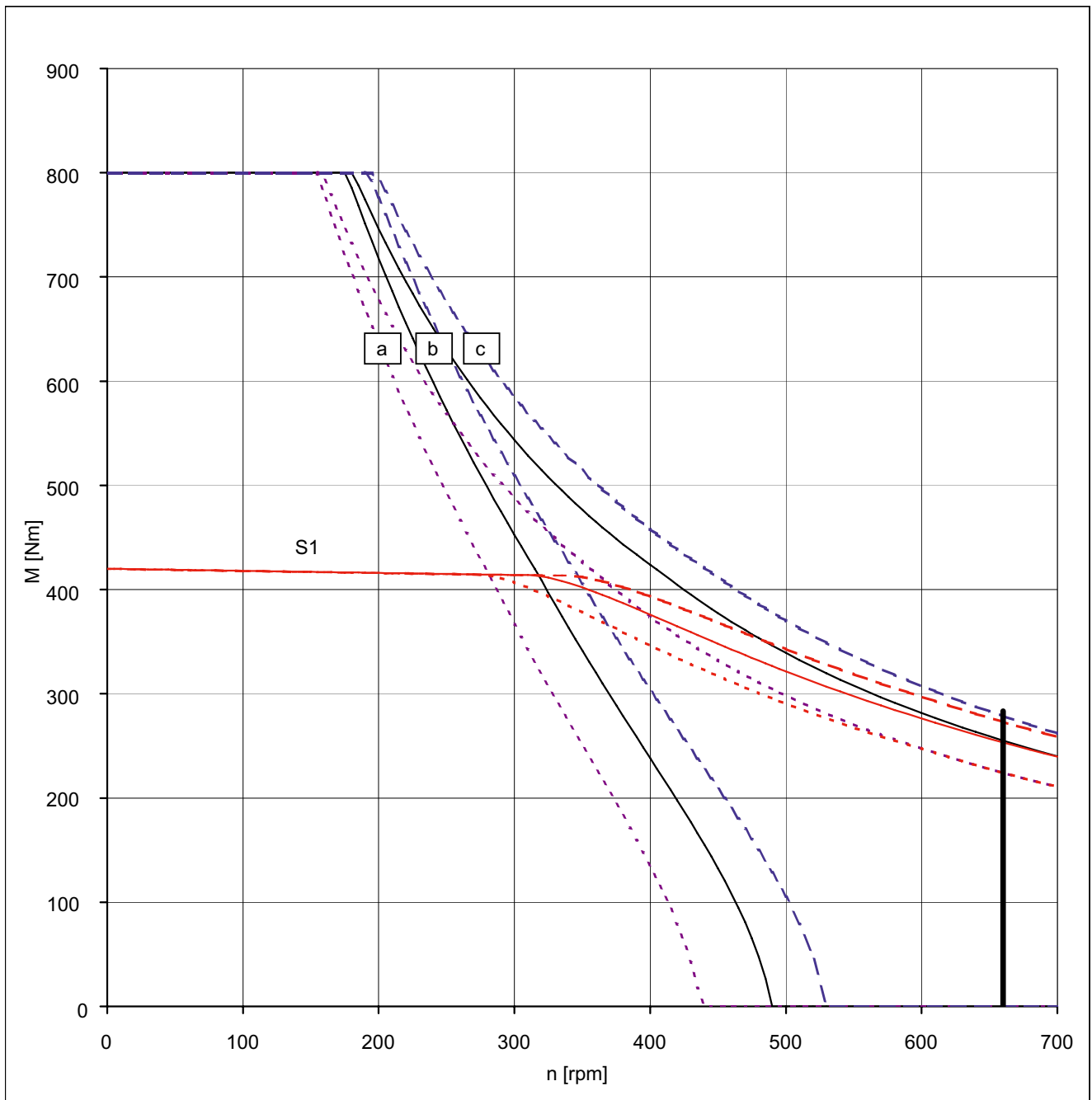
Figura 4-11 1FW3154-1□P

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 13 1FW3155, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3155-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	400
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	12,6
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	28
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	420
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	29
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,24
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	I_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	660
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	800
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	67
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	14,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	917
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,61
Inductancia cíclica	L_D	mH	24
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	28
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,0
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	14000000
Peso	m	kg	150
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\text{ ef}} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

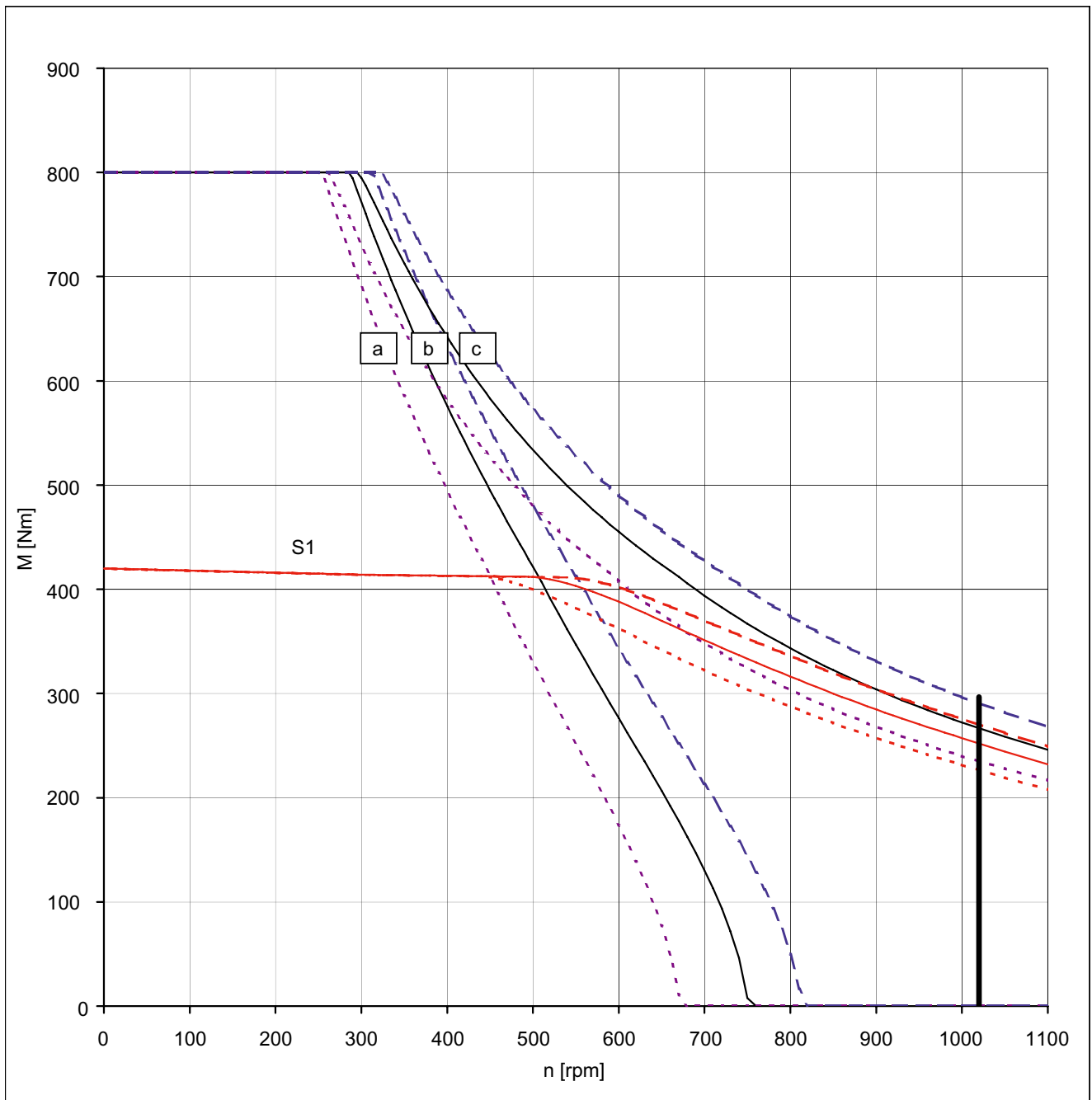
Figura 4-12 1FW3155-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 14 1FW3155, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3155-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		14	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	400	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	20,9	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	43	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	420	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	45	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,24	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	I_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1020	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	800	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	103	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	9,4	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	598	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,26	
Inductancia cíclica	L_D	mH	10	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,0	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	14000000	
Peso	m	kg	150	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

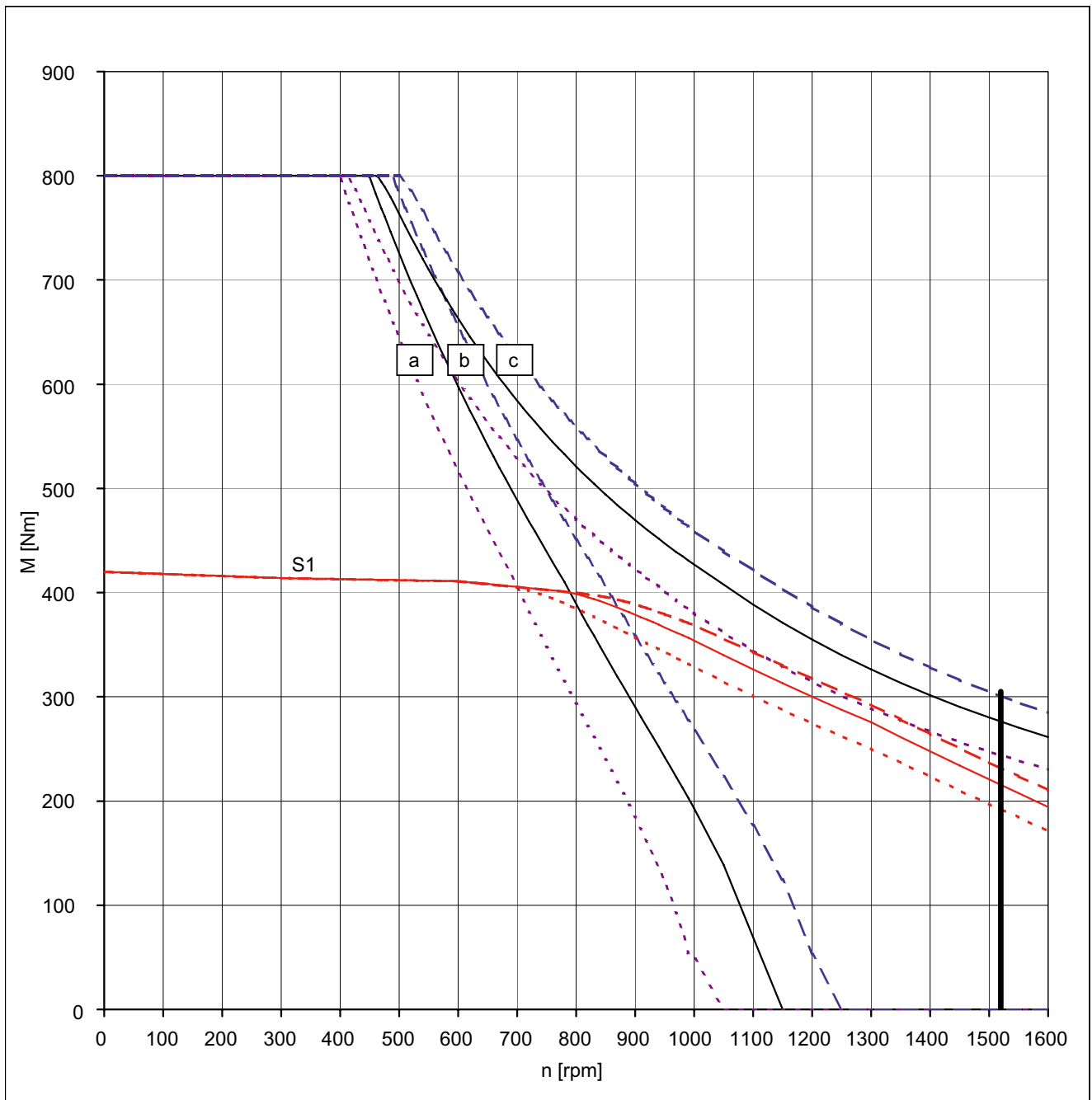
Figura 4-13 1FW3155-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 15 1FW3155, velocidad asignada 750 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3155-1□P
Velocidad asignada	n_N	r/min	750
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	400
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	31,4
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	64
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	420
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	67
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,24
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	I_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1520
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	800
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	153
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	6,3
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	399
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,11
Inductancia cíclica	L_D	mH	4,4
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	28
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,8
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	4
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	14000000
Peso	m	kg	150
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

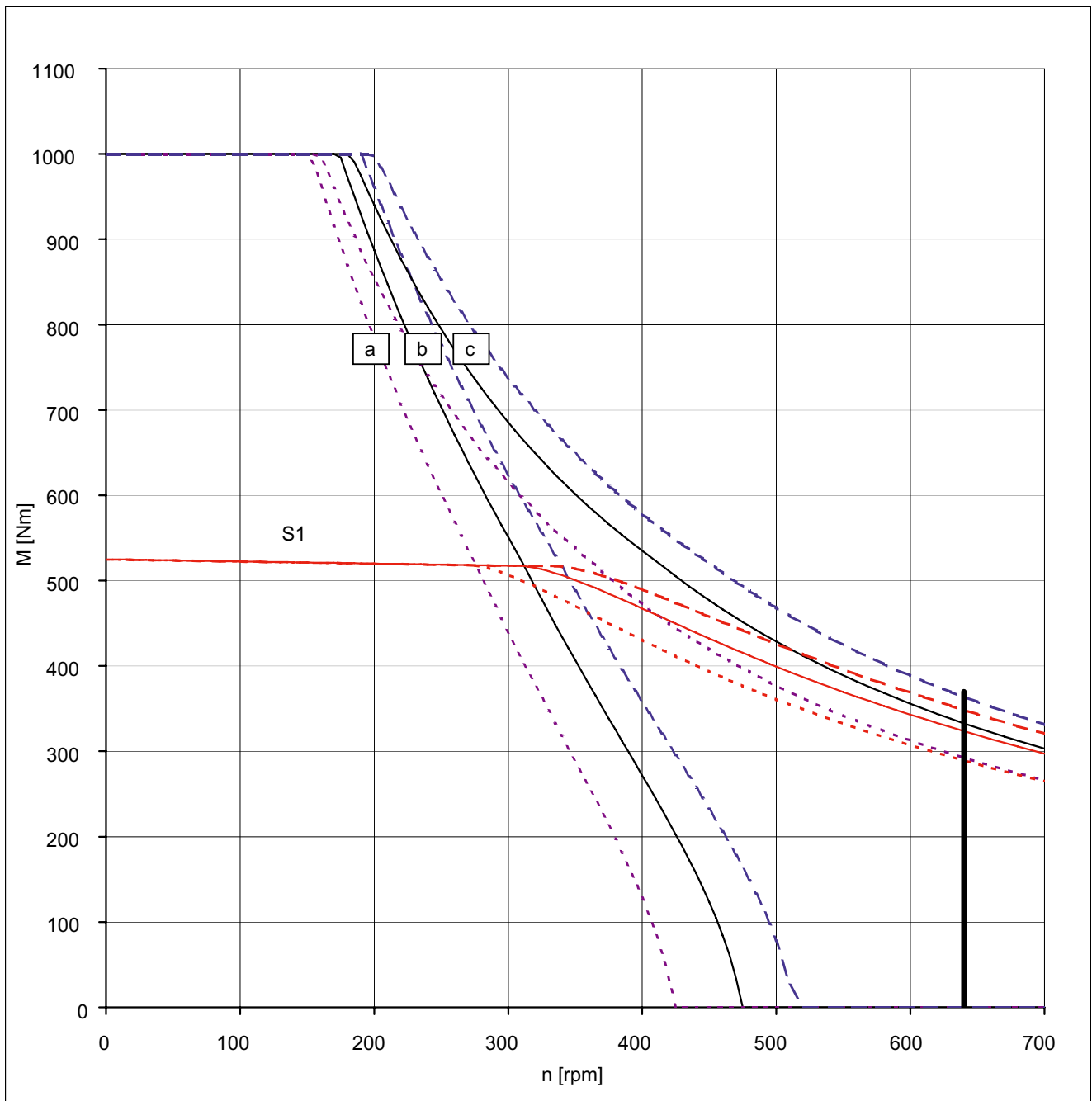
Figura 4-14 1FW3155-1□P

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 16 1FW3156, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3156-1□H	
Velocidad asignada	n_N	r/min	300	
Número de polos	$2p$		14	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	500	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	15,7	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	34	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	525	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	35	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,28	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1700	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	640	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1000	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	81	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	14,9	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	947	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,5	
Inductancia cíclica	L_D	mH	20	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	28	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,7	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	5	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	11300000	
Peso	m	kg	171	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

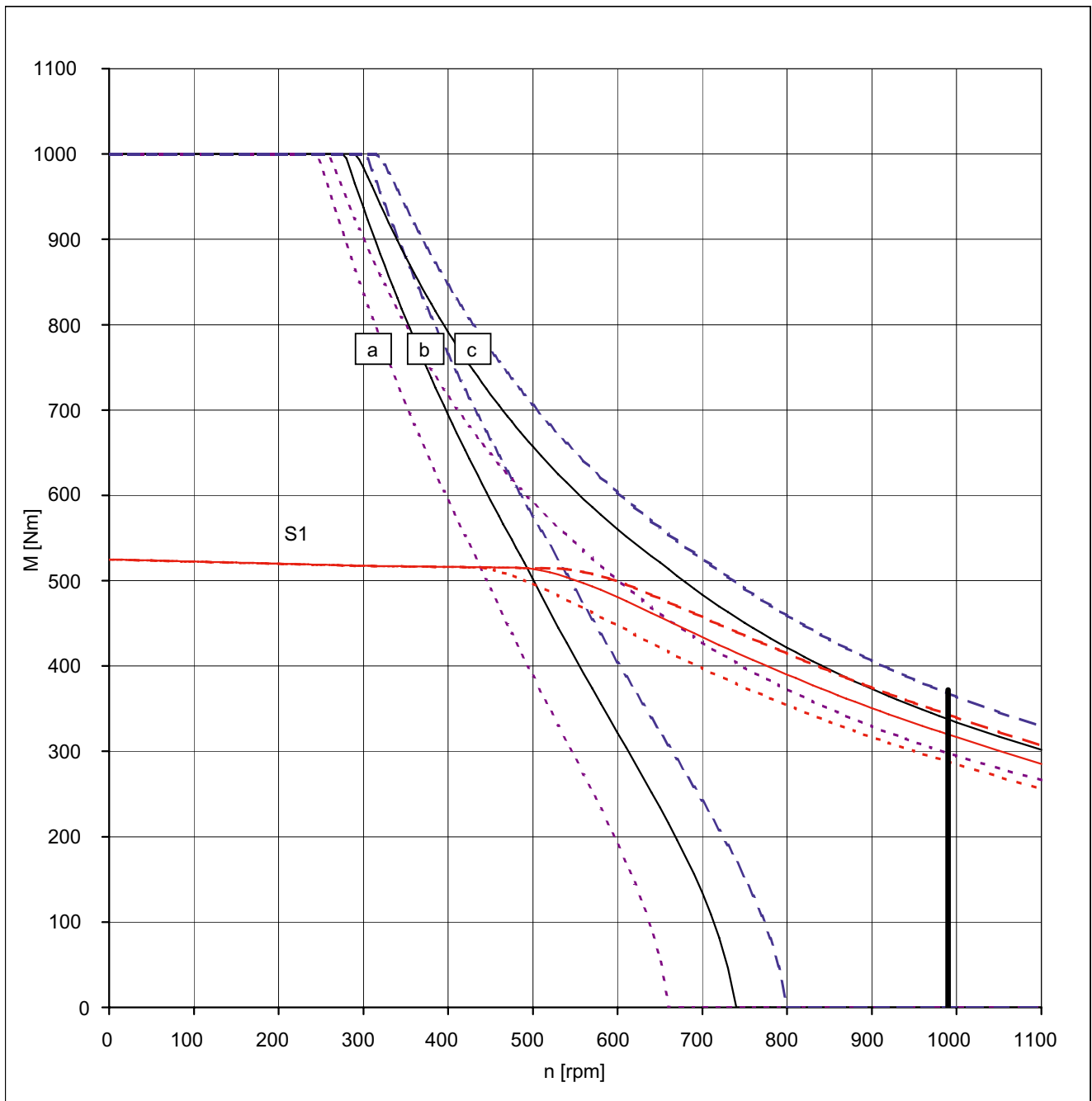
Figura 4-15 1FW3156-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 17 1FW3156, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3156-1□L
Velocidad asignada	n_N	r/min	500
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	500
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	26,2
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	53
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	525
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	55
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,28
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	990
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1000
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	126
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	9,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	608
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,21
Inductancia cíclica	L_D	mH	8,5
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	29
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,7
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	5
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	11300000
Peso	m	kg	171
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

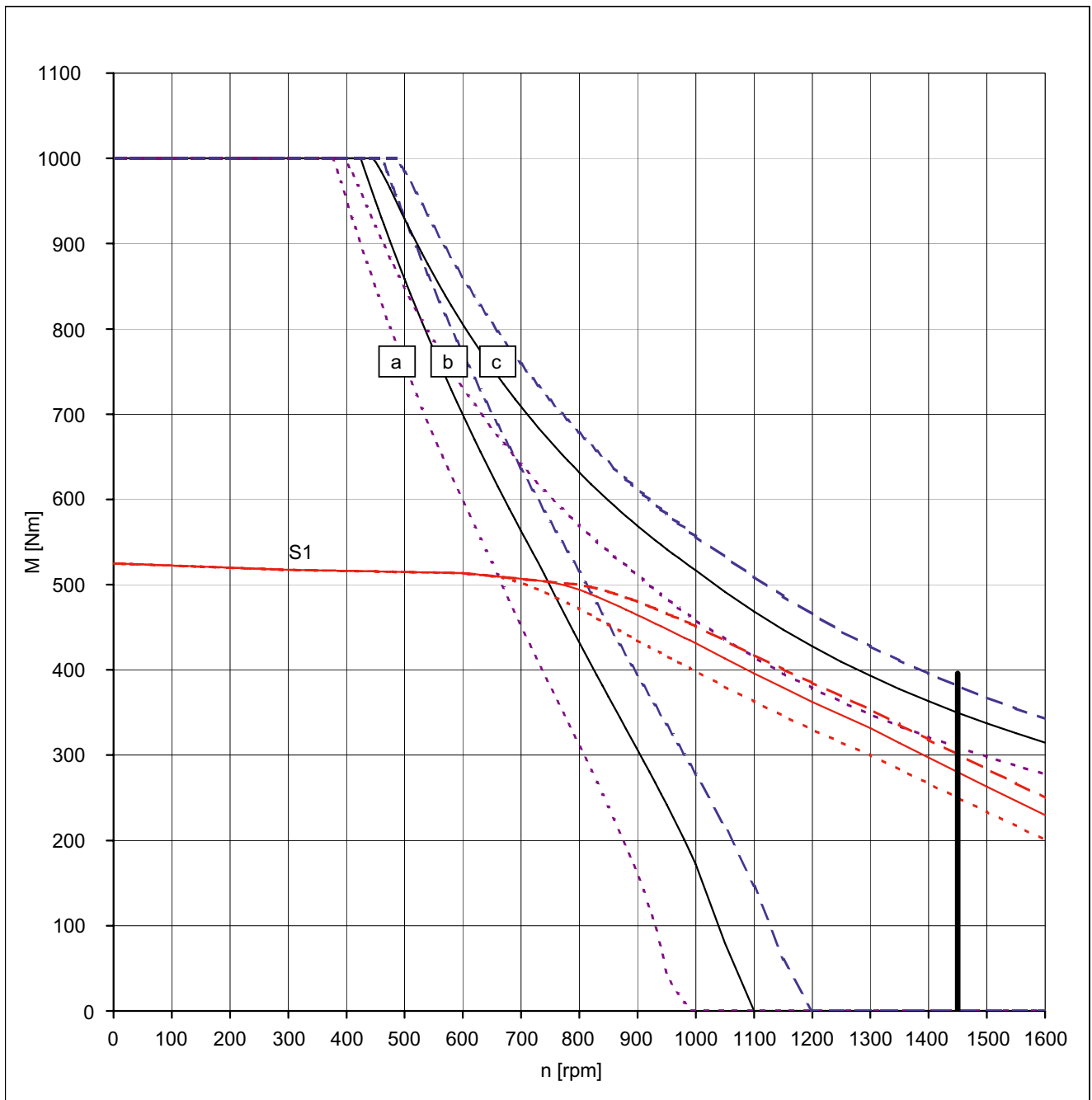
Figura 4-16 1FW3156-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 18 1FW3156, velocidad asignada 750 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3156-1□P
Velocidad asignada	n_N	r/min	750
Número de polos	$2p$		14
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	500
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	39,3
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	76
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	525
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	80
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,28
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1700
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1450
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1000
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	183
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	6,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	419
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,1
Inductancia cíclica	L_D	mH	3,9
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	28
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,6
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	5
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	11300000
Peso	m	kg	171
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

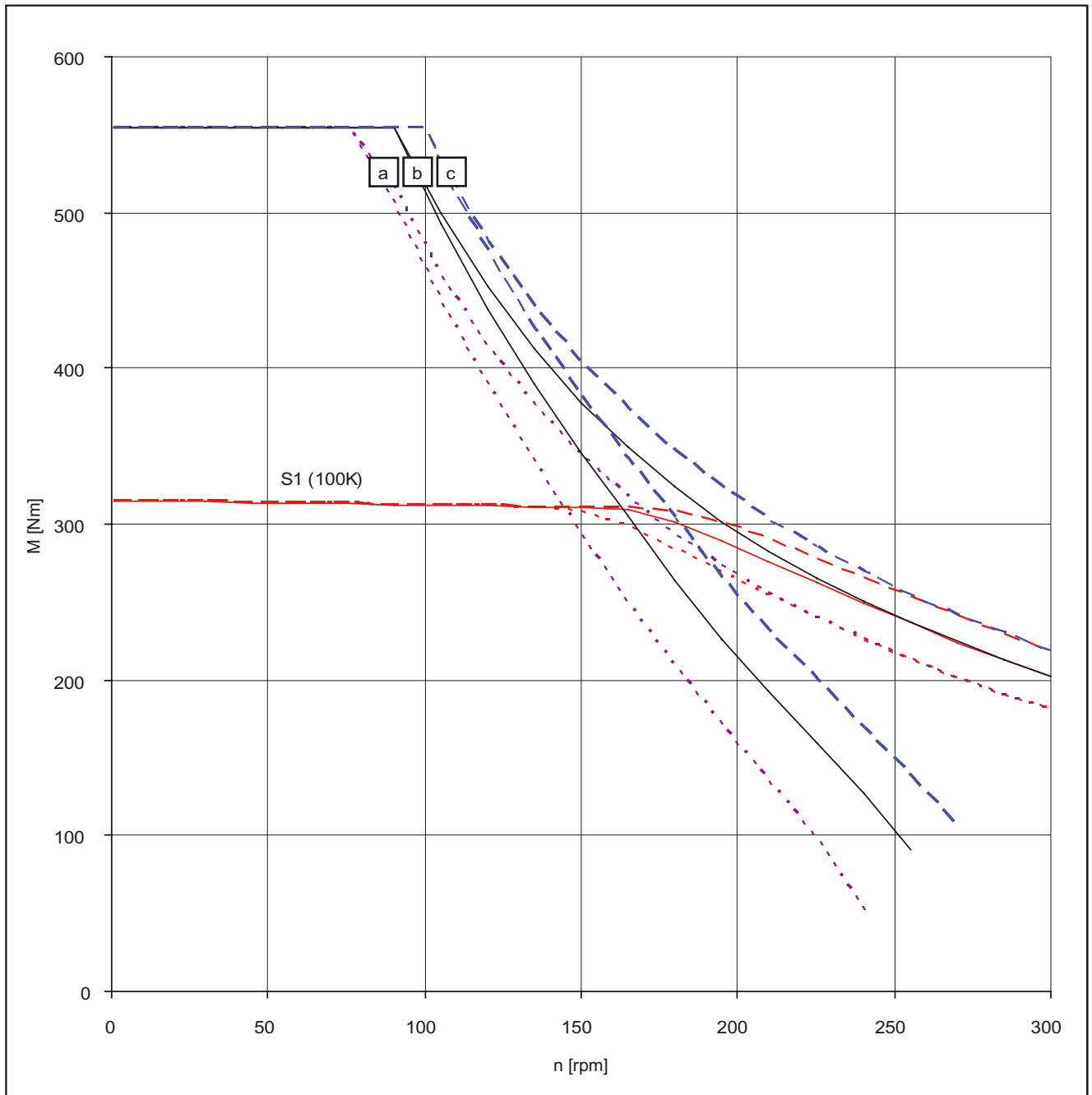
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-17 1FW3156-1□P

4.1.2 Altura de eje 200

Tabla 4- 19 1FW3201, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3201-1□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	4,7
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	13
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	13
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,22
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	380
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	555
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	28
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	23,9
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1521
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	1,8
Inductancia cíclica	L_D	mH	58
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	23
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,9
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	37300000
Peso	m	kg	127
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

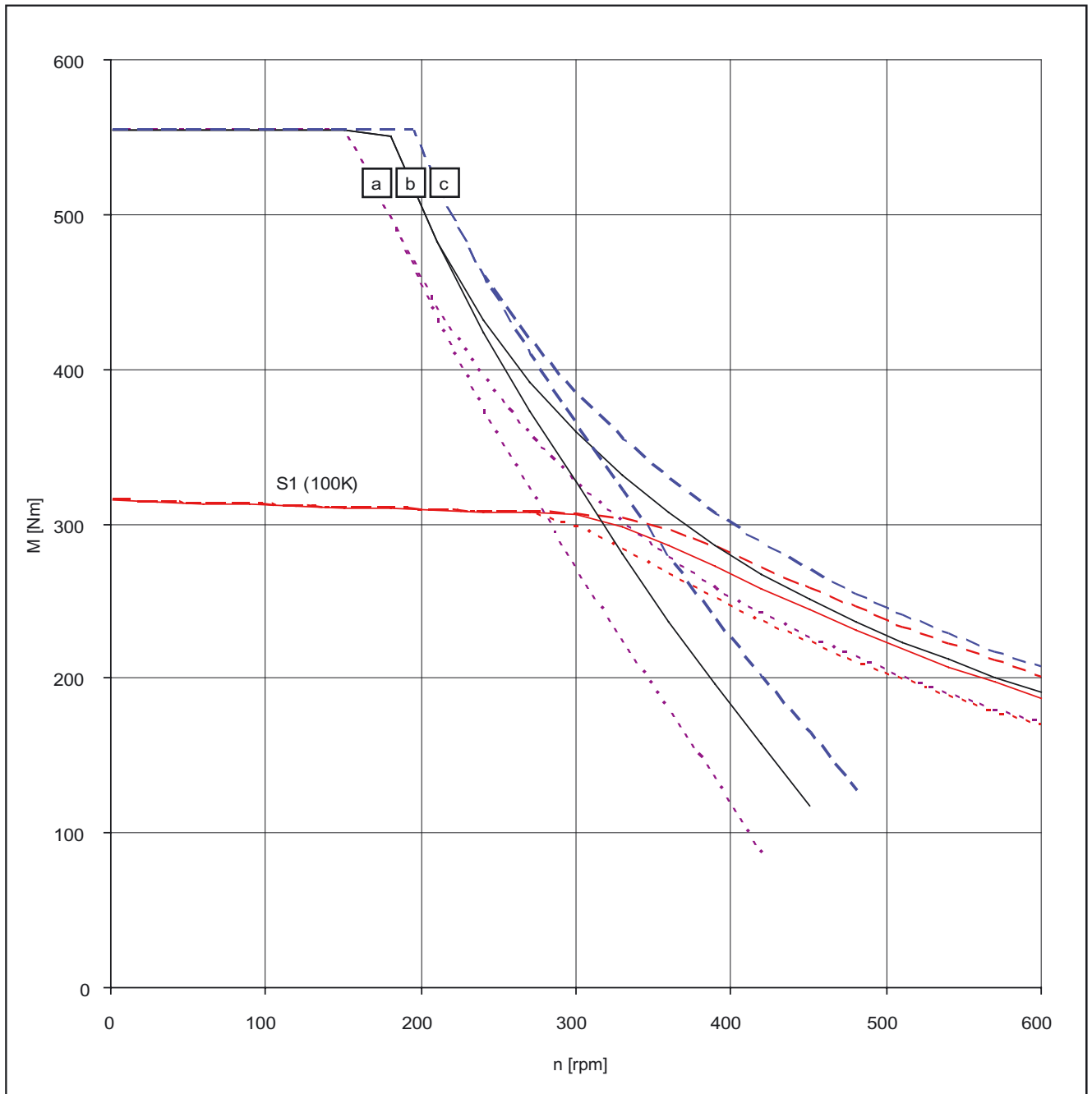
Figura 4-18 1FW3201-1□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 20 1FW3201, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3201-1□H	
Velocidad asignada	n_N	r/min	300	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	9,4	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	23	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	24	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,22	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	680	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	555	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	50	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	13,3	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	844	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,56	
Inductancia cíclica	L_D	mH	13	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	17	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,9	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	37300000	
Peso	m	kg	127	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

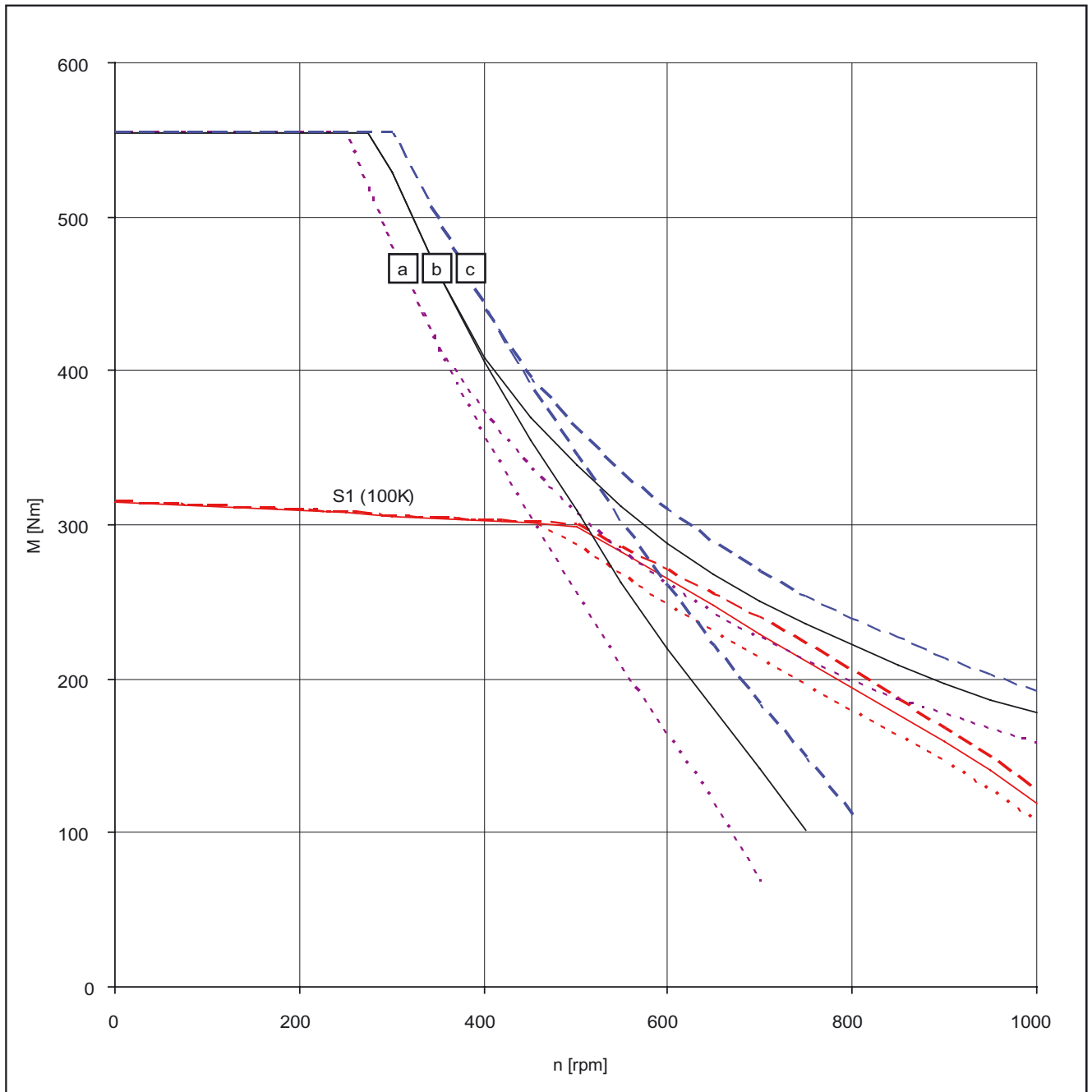
Figura 4-19 1FW3201-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 21 1FW3201, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3201-1□L
Velocidad asignada	n_N	r/min	500
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	15,7
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	37
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	315
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	38
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,22
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1110
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	555
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	82
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,2
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	519
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,21
Inductancia cíclica	L_D	mH	6,8
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	23
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,9
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	37300000
Peso	m	kg	127
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

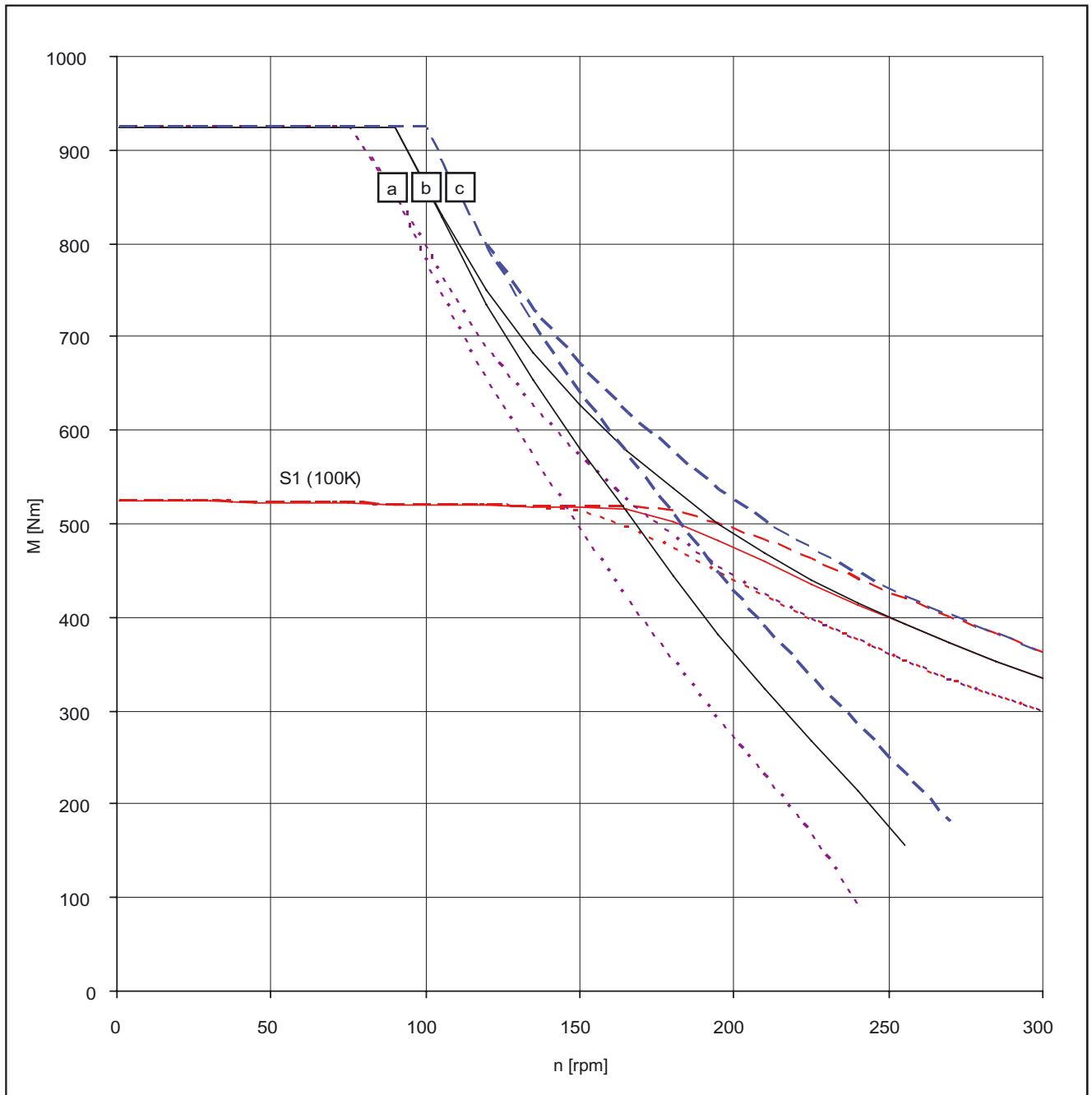
Figura 4-20 1FW3201-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 22 1FW3202, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3202-1□E	
Velocidad asignada	n_N	r/min	150	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	500	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	7,9	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	21	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	525	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	22	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,36	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	380	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	925	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	47	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	23,9	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1521	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,94	
Inductancia cíclica	L_D	mH	35	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	27400000	
Peso	m	kg	156	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\text{ V}$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

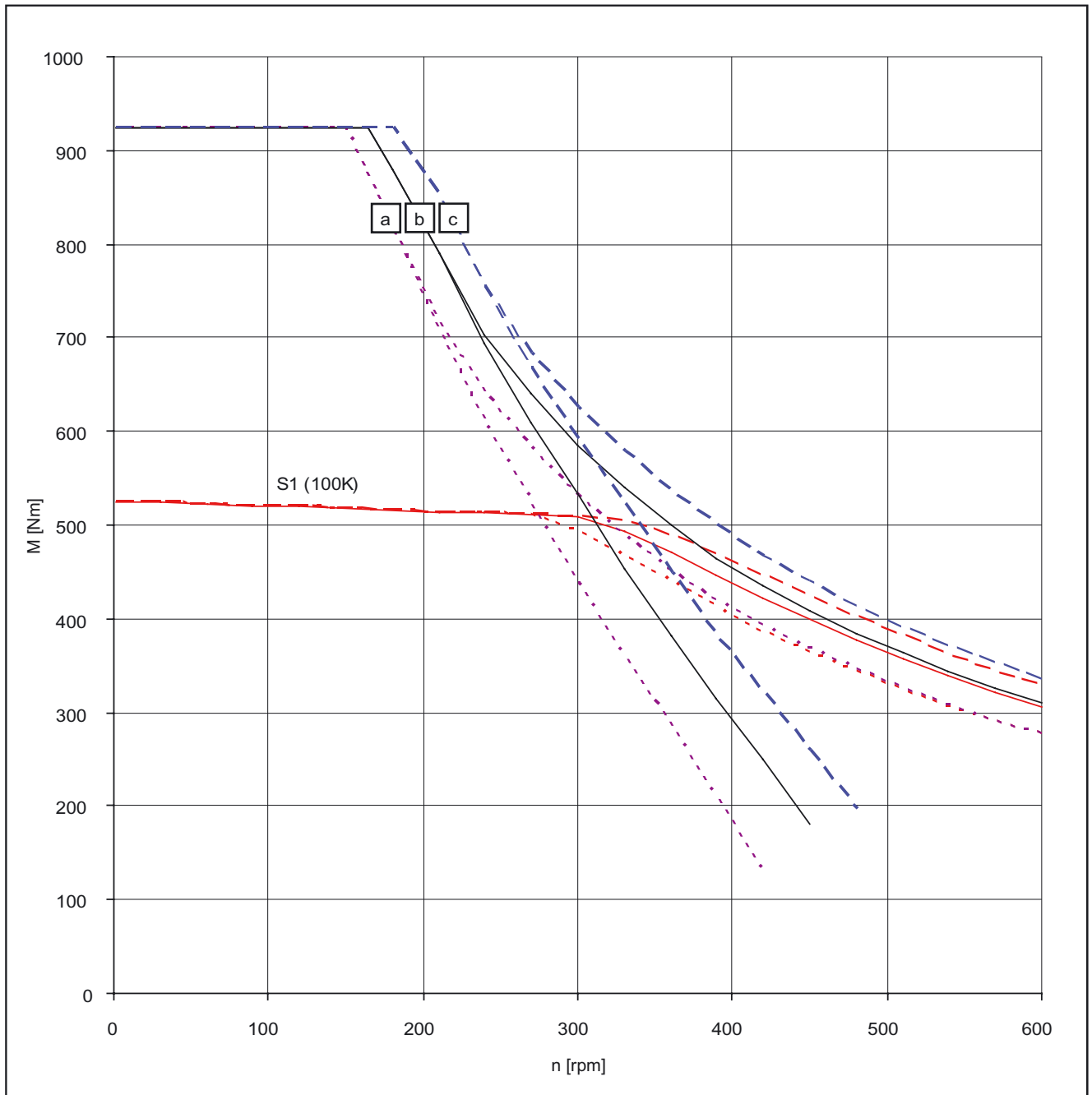
Figura 4-21 1FW3202-1□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 23 1FW3202, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3202-1□H	
Velocidad asignada	n_N	r/min	300	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	500	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	15,7	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	37	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	525	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	39	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,36	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	670	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	925	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	81	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	13,5	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	857	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,29	
Inductancia cíclica	L_D	mH	7,9	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	19	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	27400000	
Peso	m	kg	156	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

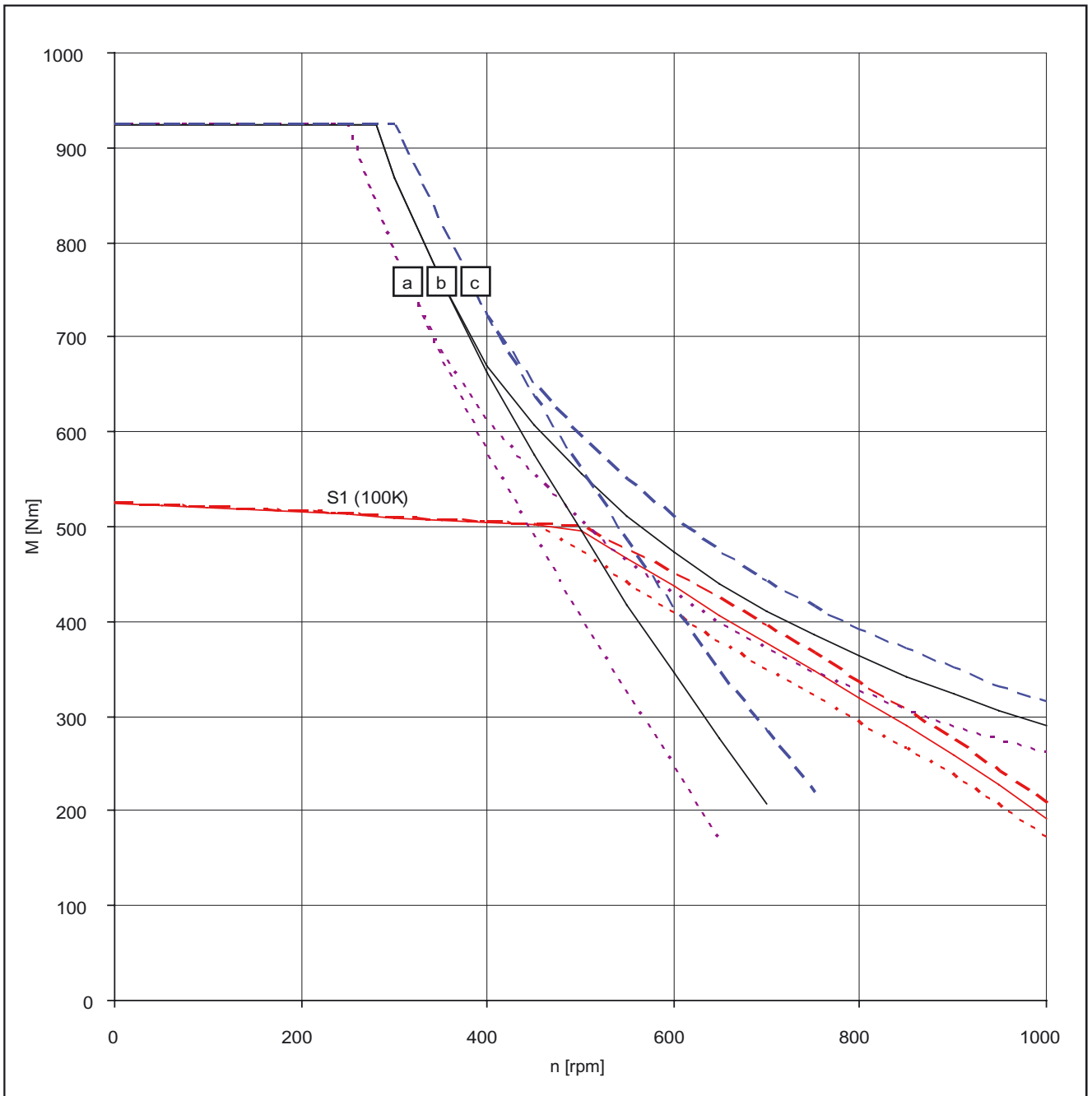
Figura 4-22 1FW3202-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 24 1FW3202, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3202-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	500	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	26,2	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	59	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	525	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	62	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,36	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1070	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	925	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	131	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	8,5	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	538	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,12	
Inductancia cíclica	L_D	mH	4,2	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	25	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,5	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	27400000	
Peso	m	kg	156	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

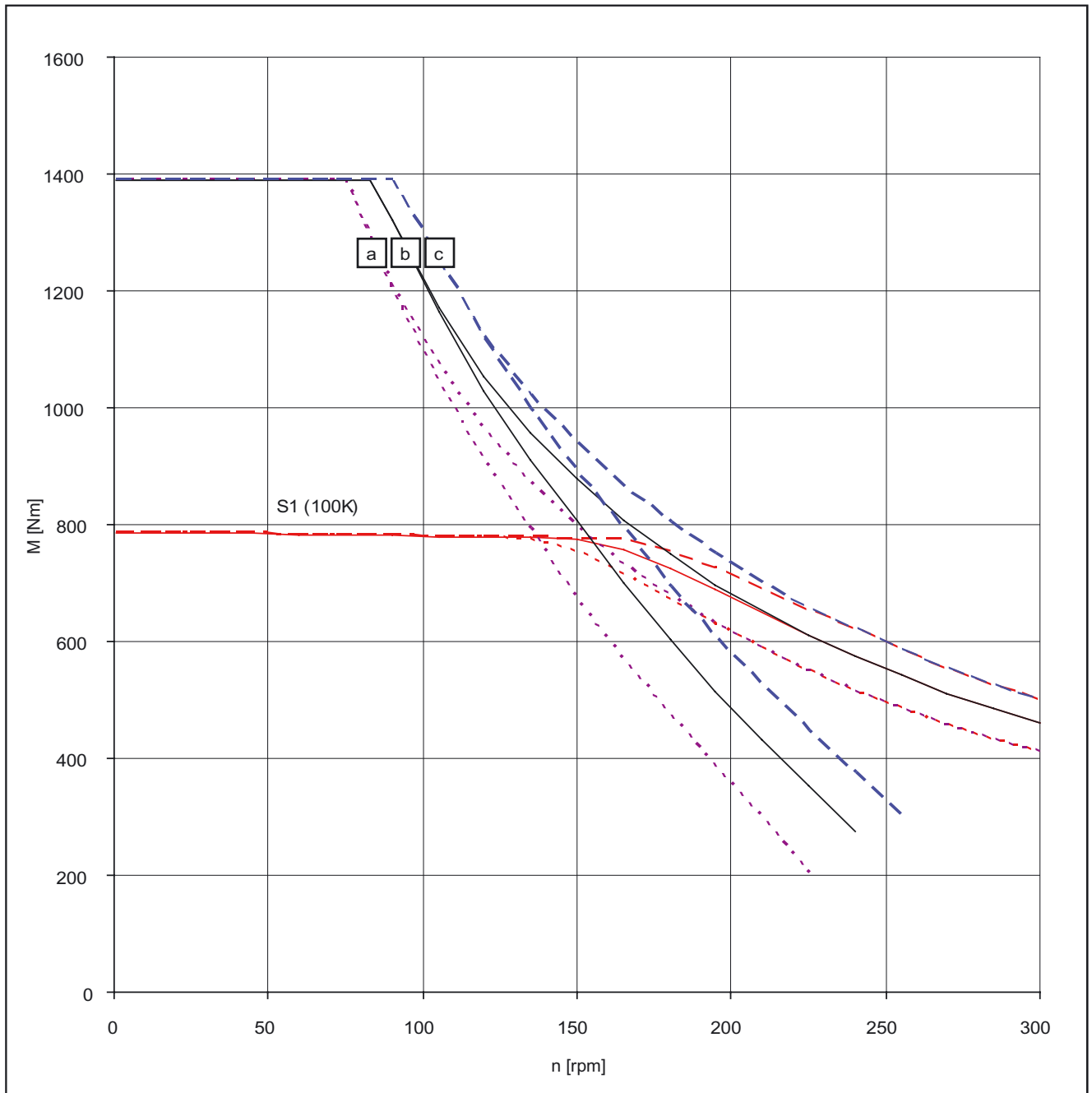
Figura 4-23 1FW3202-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 25 1FW3203, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3203-1□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	750
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	11,8
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	30
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	790
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	32
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,49
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	370
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1390
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	69
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	24,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1554
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,65
Inductancia cíclica	L_D	mH	26
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	29
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,2
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21600000
Peso	m	kg	182
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

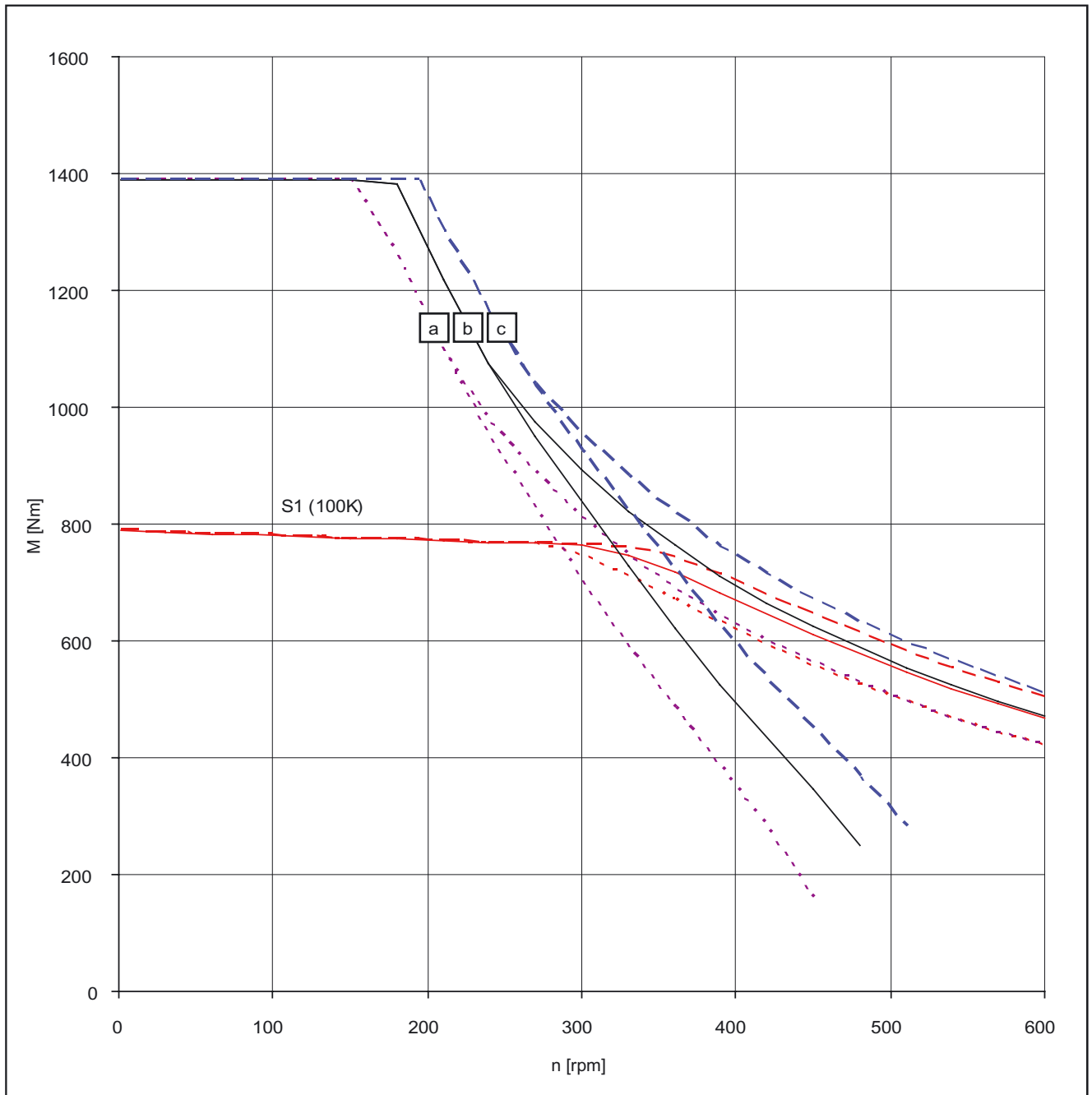
Figura 4-24 1FW3203-1□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 26 1FW3203, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3203-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	750
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	23,6
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	59
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	790
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	62
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,49
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	710
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1390
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	132
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	12,7
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	810
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,16
Inductancia cíclica	L_D	mH	5
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	22
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21600000
Peso	m	kg	182
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\text{ ef}} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

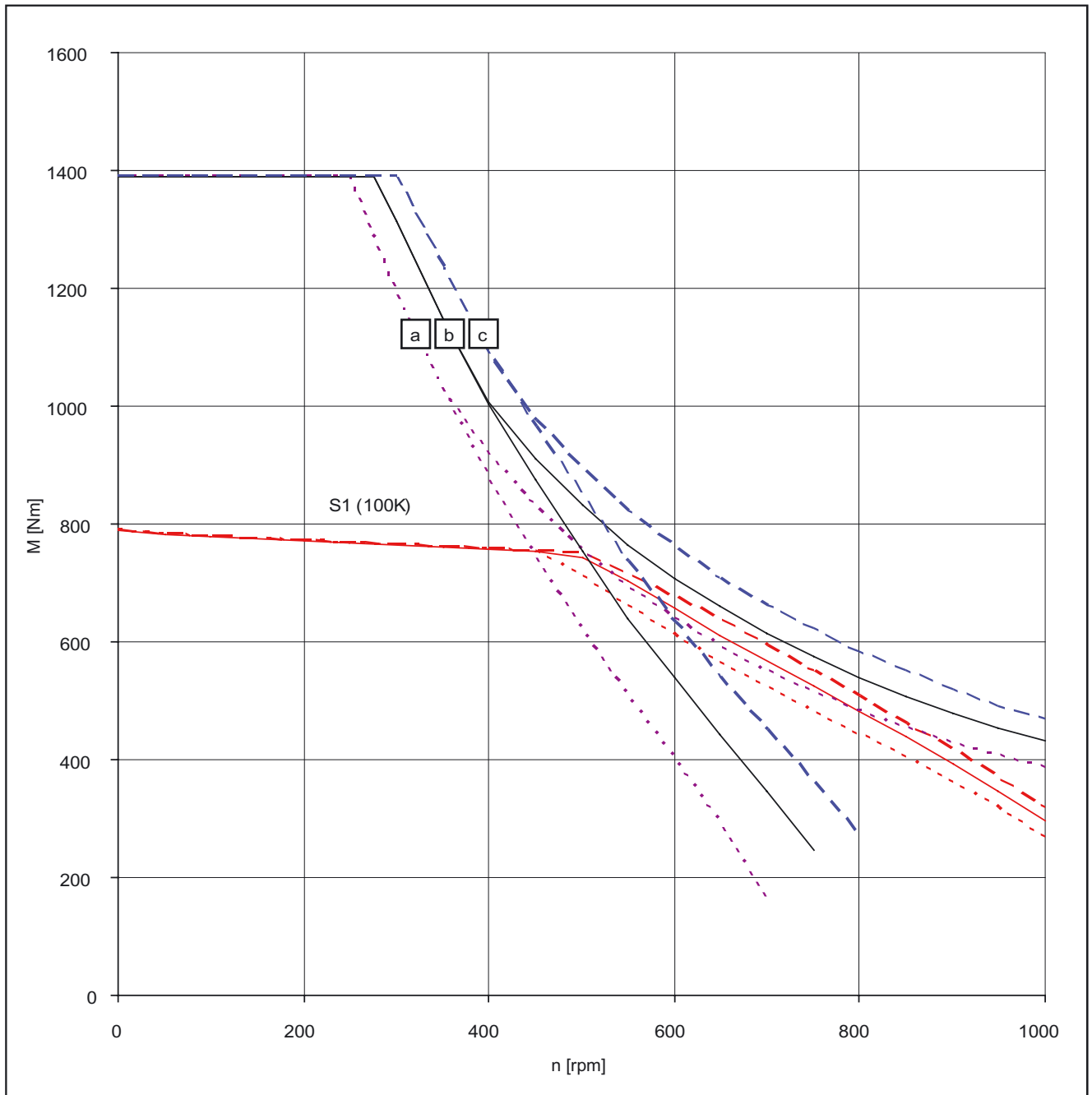
Figura 4-25 1FW3203-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 27 1FW3203, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3203-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	750	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	39,3	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	92	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	790	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	100	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,49	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1110	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1390	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	204	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	8,2	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	520	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,07	
Inductancia cíclica	L_D	mH	2,8	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	28	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,2	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	21600000	
Peso	m	kg	182	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

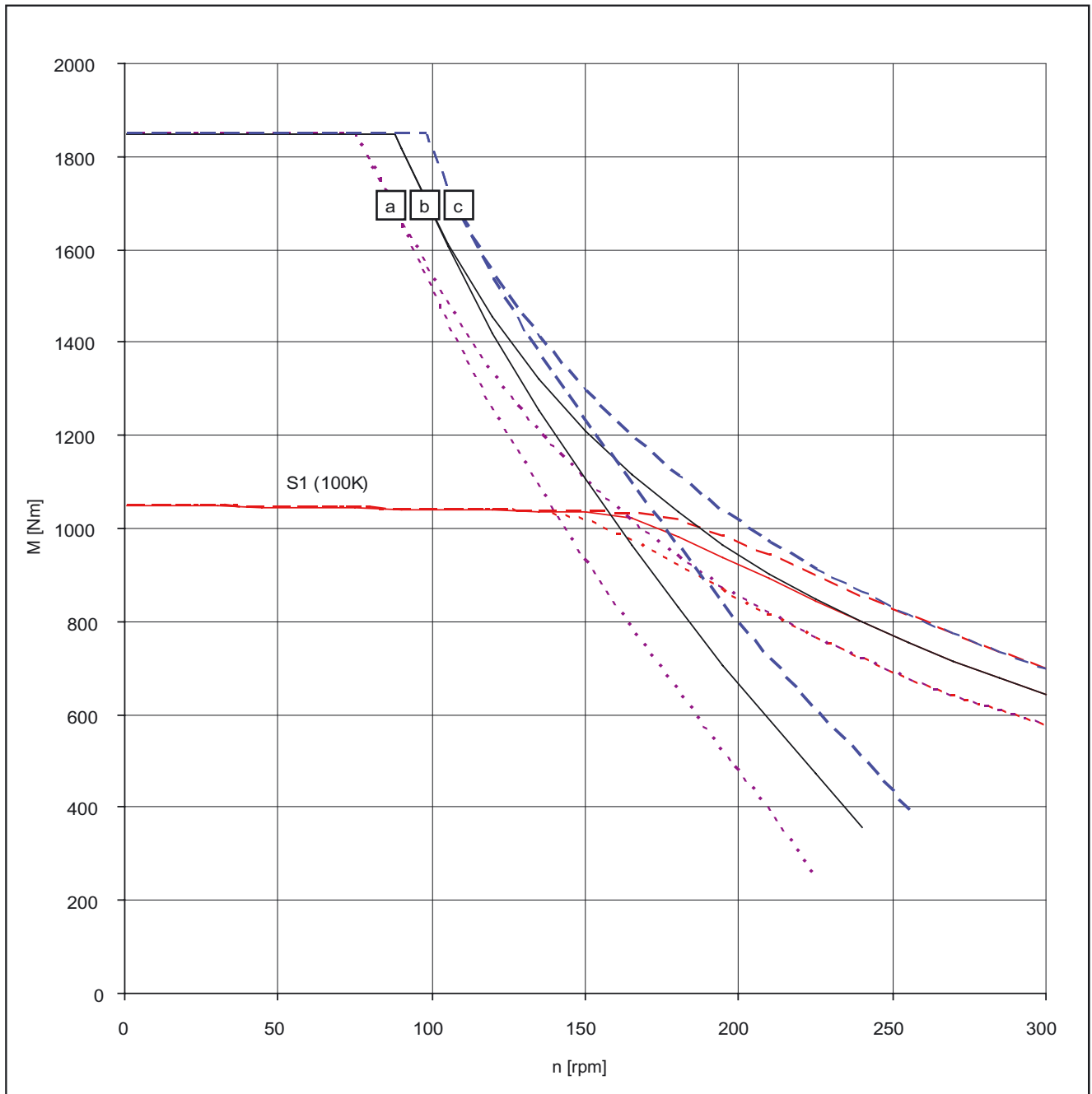
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-26 1FW3203-1□L

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 28 1FW3204, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3204-1□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	1000
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	15,7
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	40
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	1050
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	42
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,7
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	360
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1850
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	90
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	24,9
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1584
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,46
Inductancia cíclica	L_D	mH	19
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	30
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,2
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16400000
Peso	m	kg	223
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

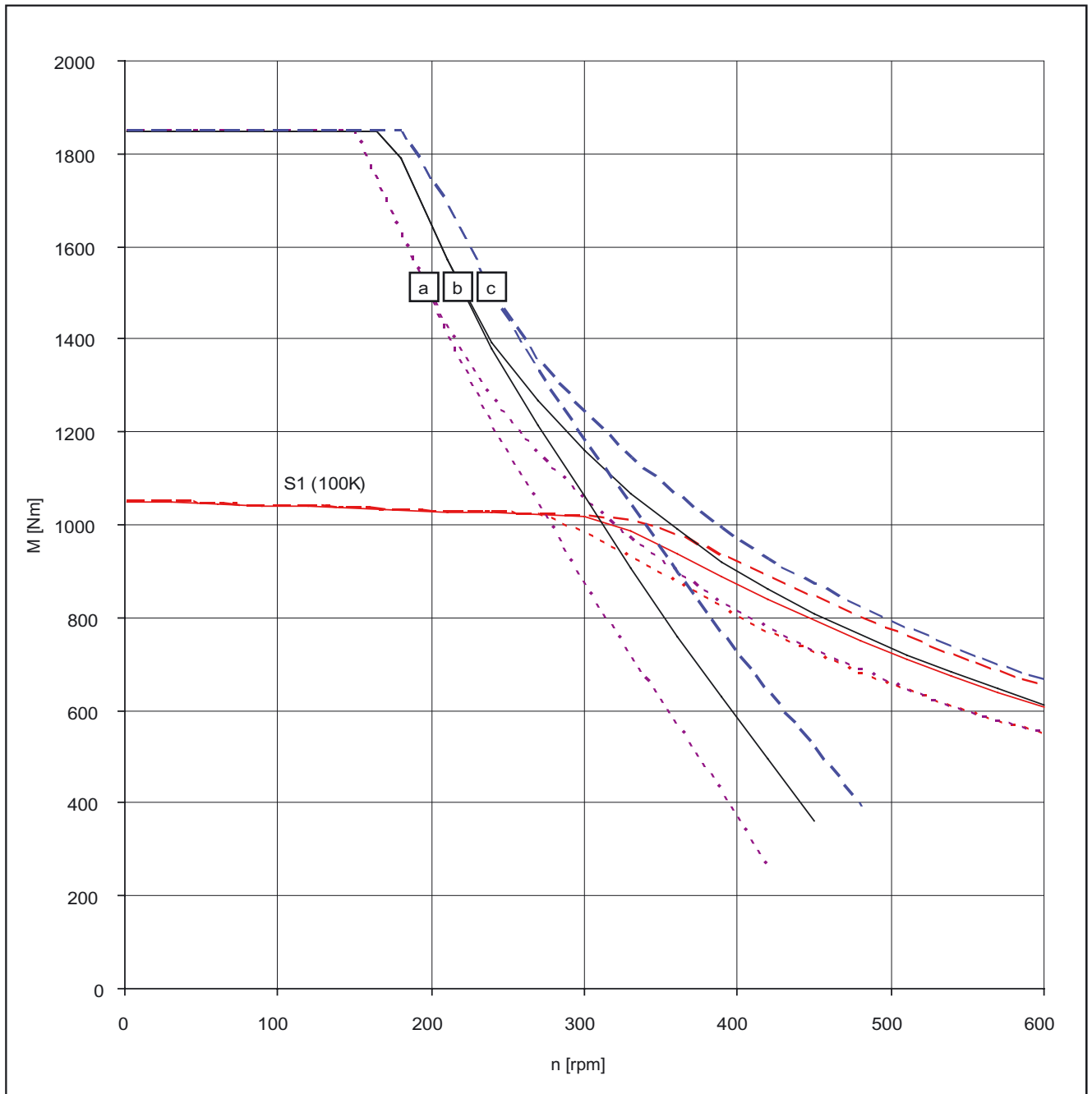
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-27 1FW3204-1□E

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 29 1FW3204, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3204-1□H
Velocidad asignada	n_N	r/min	300
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	1000
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	31,4
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	74
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	1050
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	77
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,7
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	670
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1850
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	163
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	13,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	857
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,13
Inductancia cíclica	L_D	mH	4
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	24
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	1,9
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16400000
Peso	m	kg	223
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\text{ ef}} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

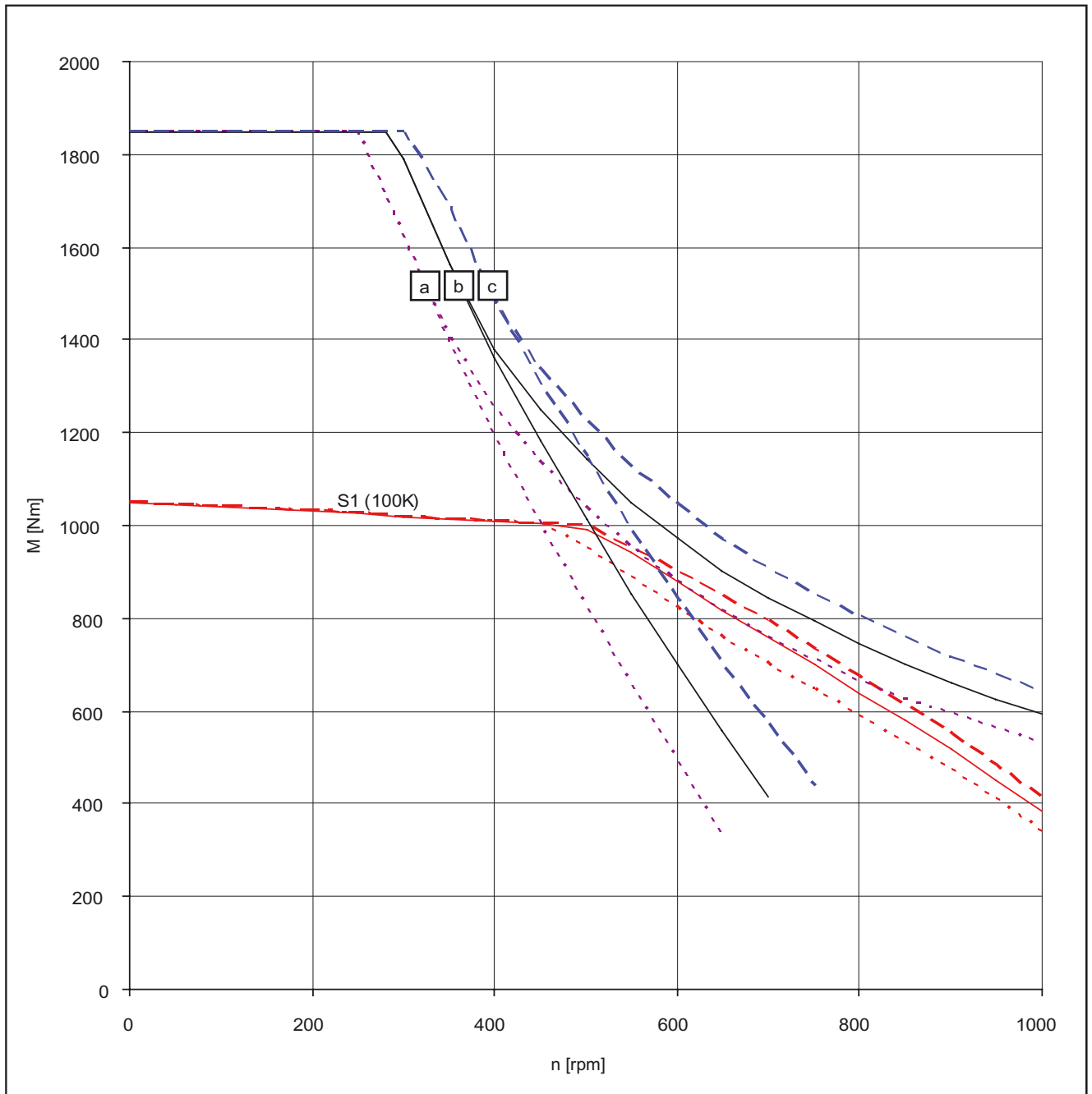
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-28 1FW3204-1□H

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 30 1FW3204, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3204-1□L
Velocidad asignada	n_N	r/min	500
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	1000
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	52,3
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	118
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	1050
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	129
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,7
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1060
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	1850
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	260
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	543
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,05
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,6
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	22
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,1
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	16400000
Peso	m	kg	223
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

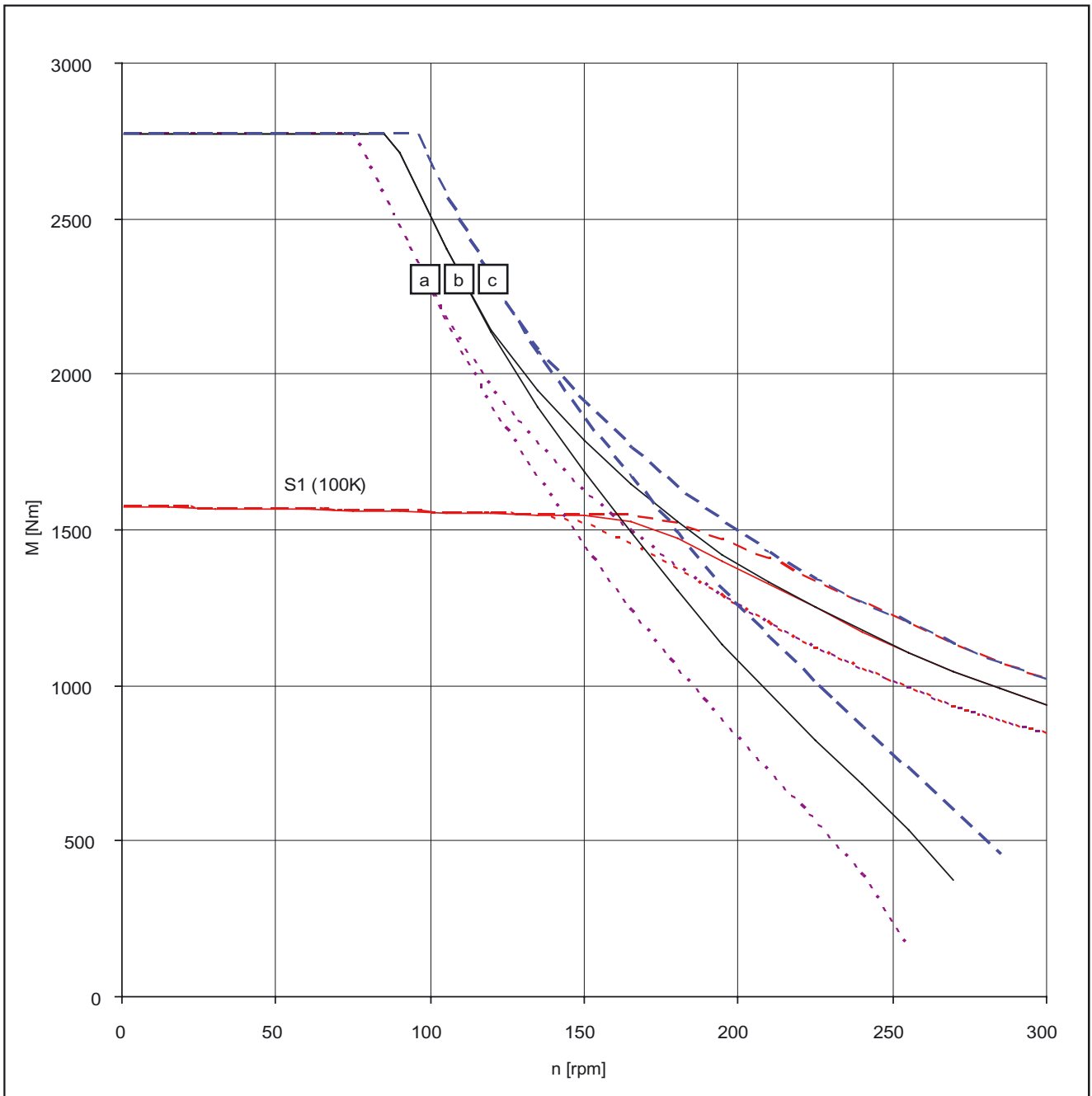
Figura 4-29 1FW3204-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 31 1FW3206, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3206-1□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	1500
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	23,6
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	65
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	1575
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	68
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,97
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	390
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	2775
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	145
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	23
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1464
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,27
Inductancia cíclica	L_D	mH	12
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	32
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,1
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	12400000
Peso	m	kg	279
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

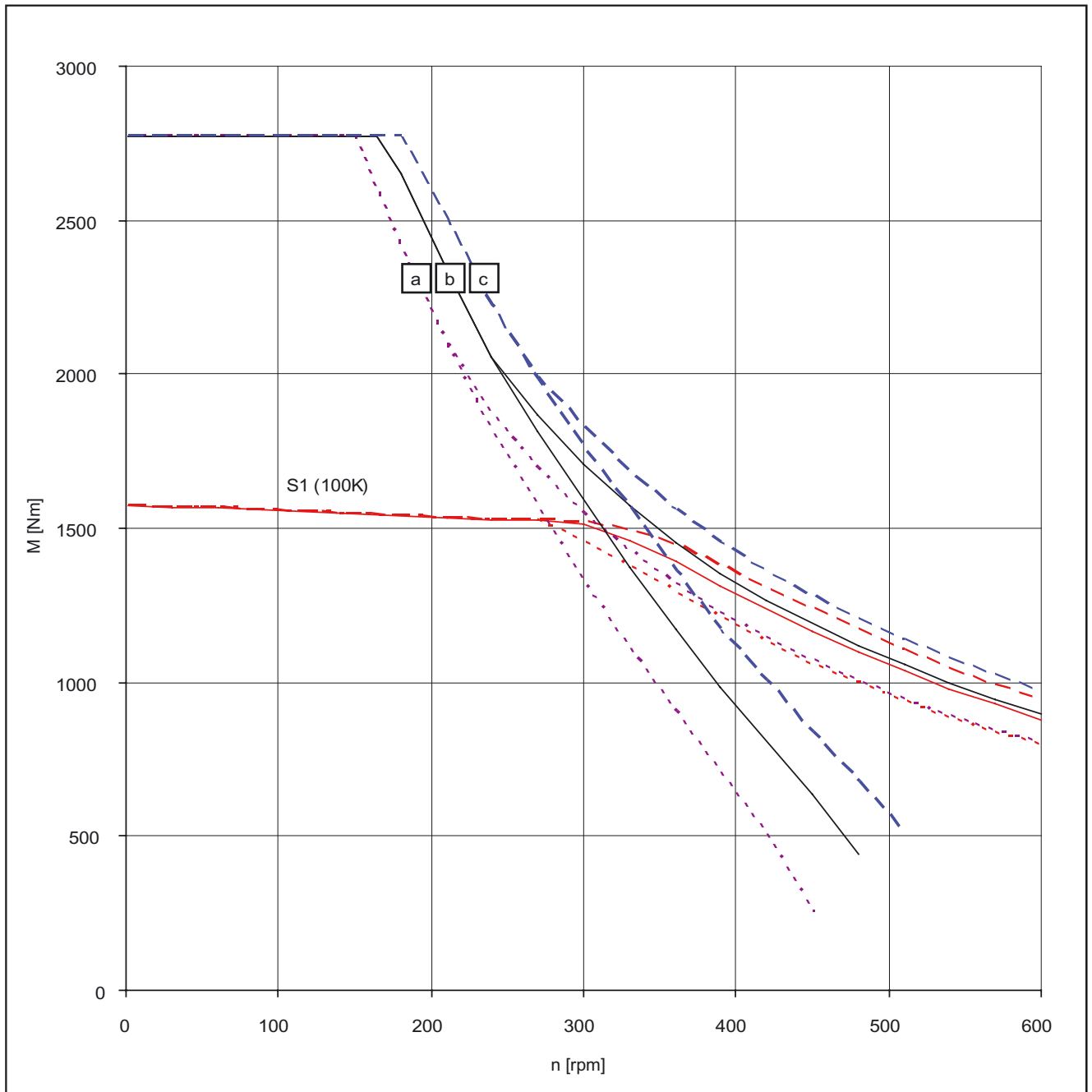
Figura 4-30 1FW3206-1□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 32 1FW3206, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3206-1□H	
Velocidad asignada	n_N	r/min	300	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	1500	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	47,1	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	118	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	1575	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	121	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,97	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	700	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	2775	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	256	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	12,8	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	820	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,08	
Inductancia cíclica	L_D	mH	2,6	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	24	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	1,9	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	12400000	
Peso	m	kg	279	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

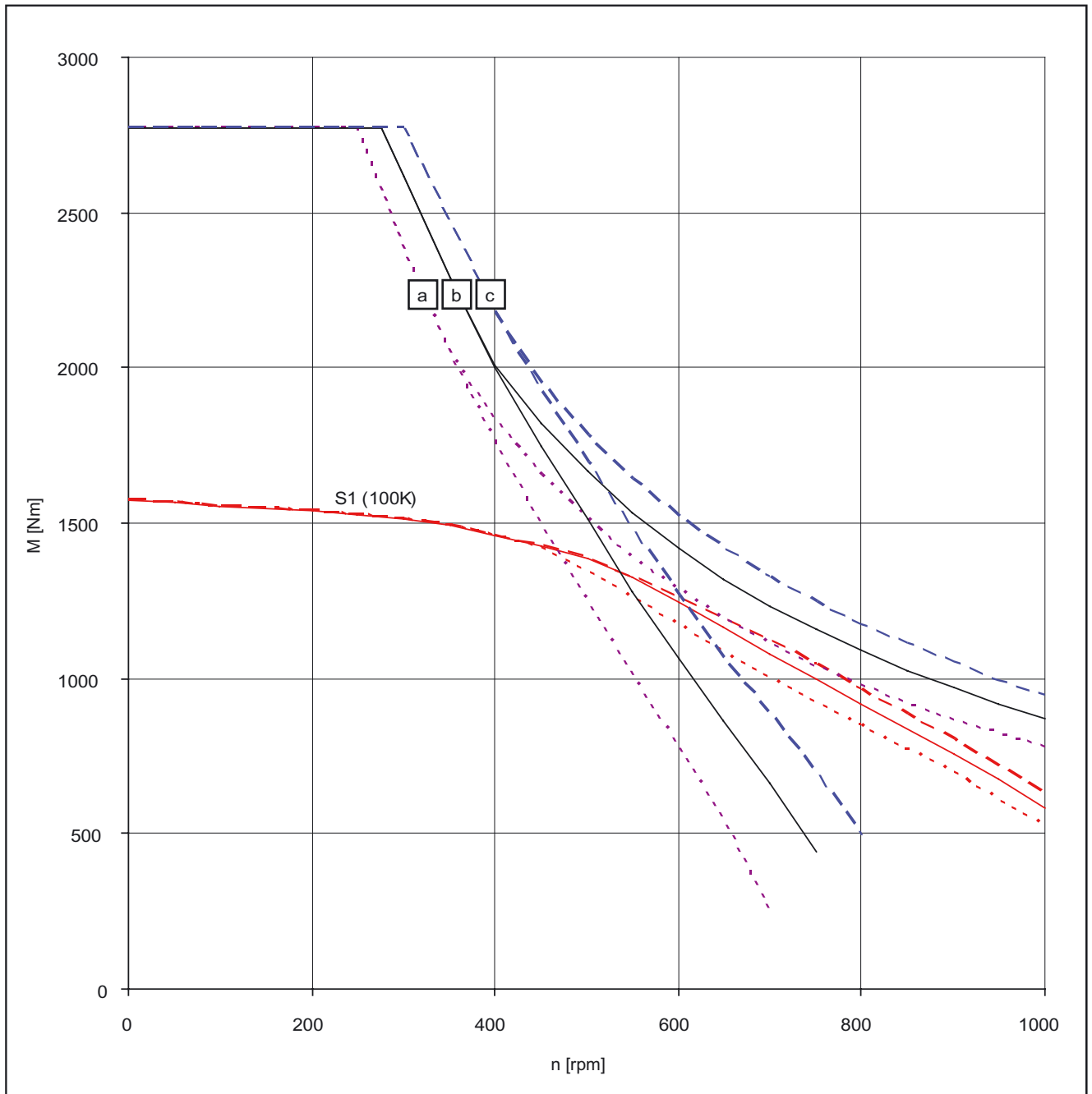
Figura 4-31 1FW3206-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 33 1FW3206, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3206-1□L
Velocidad asignada	n_N	r/min	500
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	1400
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	73,3
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	169
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	1575
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	189
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	0,97
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	1090
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	2775
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	399
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,3
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	530
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,03
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,4
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	30
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,0
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	12400000
Peso	m	kg	279
Con velocidades > 800 r/min puede incrementarse el nivel de presión acústica. Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

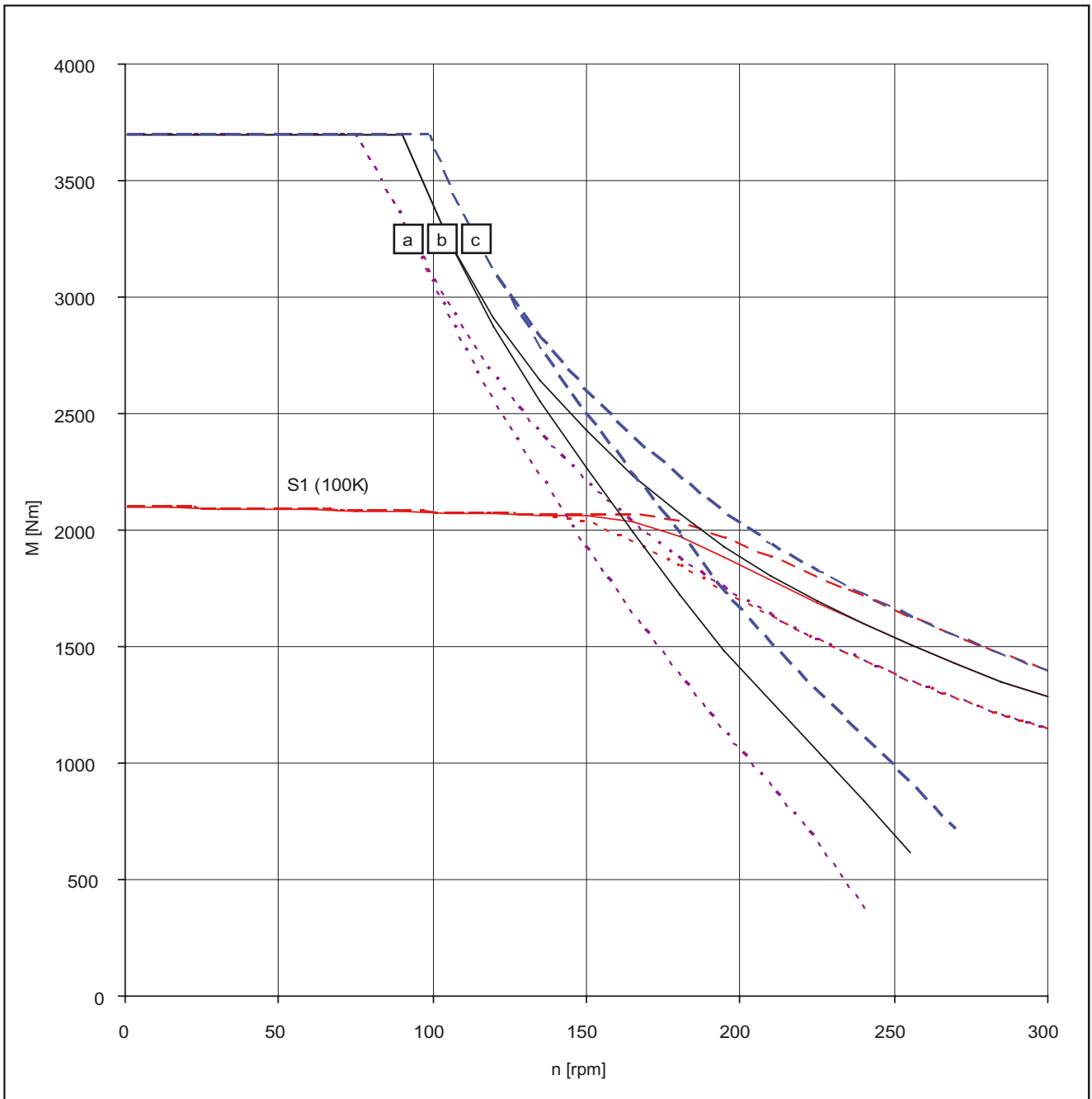
Figura 4-32 1FW3206-1□L

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 34 1FW3208, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3208-1□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		28
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	2000
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	31,4
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	84
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	2100
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	88
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	1,31
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	380
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	3700
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	187
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	23,8
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1517
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,21
Inductancia cíclica	L_D	mH	9,1
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	31
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	20
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	9550000
Peso	m	kg	348
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

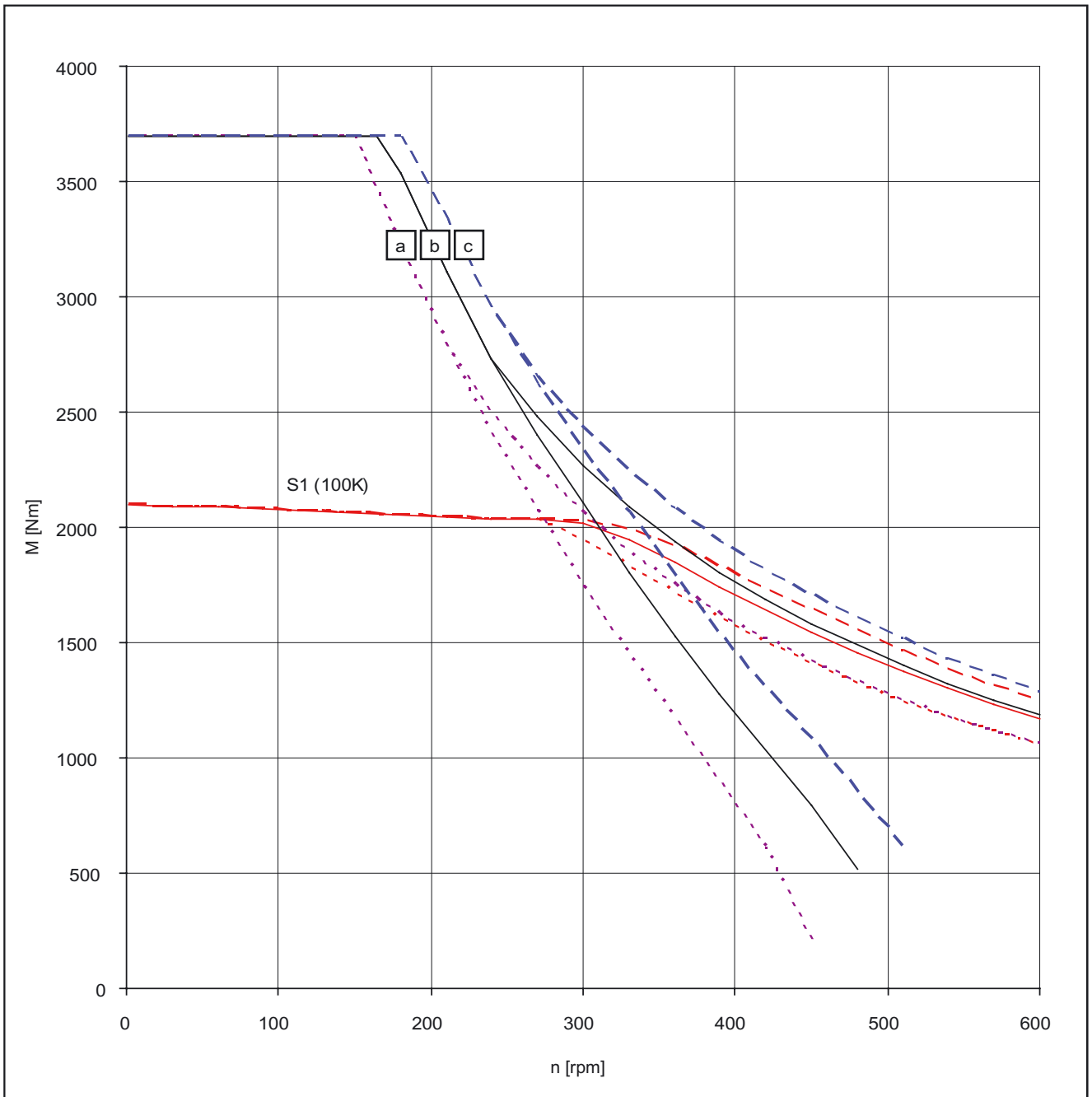
Figura 4-33 1FW3208-1□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 35 1FW3208, velocidad asignada 300 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3208-1□H	
Velocidad asignada	n_N	r/min	300	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	2000	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	62,8	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	153	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	2100	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	160	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	1,31	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	690	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	3700	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	340	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	13,1	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	834	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,06	
Inductancia cíclica	L_D	mH	2	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	26	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	1,8	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	20	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	9550000	
Peso	m	kg	348	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

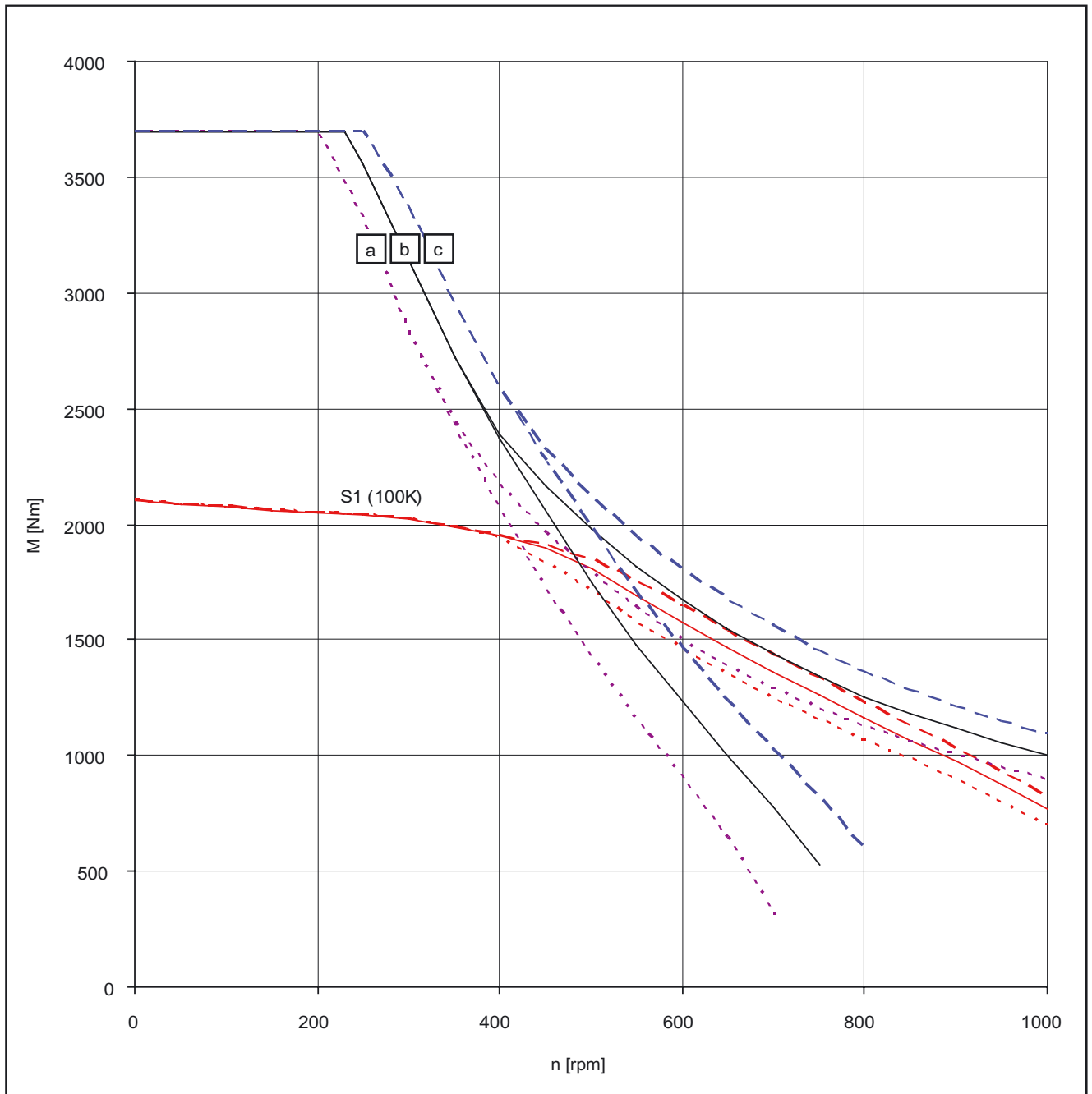
Figura 4-34 1FW3208-1□H

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 36 1FW3208, velocidad asignada 500 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3208-1□L	
Velocidad asignada	n_N	r/min	500	
Número de polos	$2p$		28	
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	1850	
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	96,8	
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	226	
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	2100	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	256	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	1,31	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-3,5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1100	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	3700	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	533	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	8,2	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	527	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,03	
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,0	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	26	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,2	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	20	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	9550000	
Peso	m	kg	348	
Con velocidades > 800 r/min puede incrementarse el nivel de presión acústica. Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].				



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

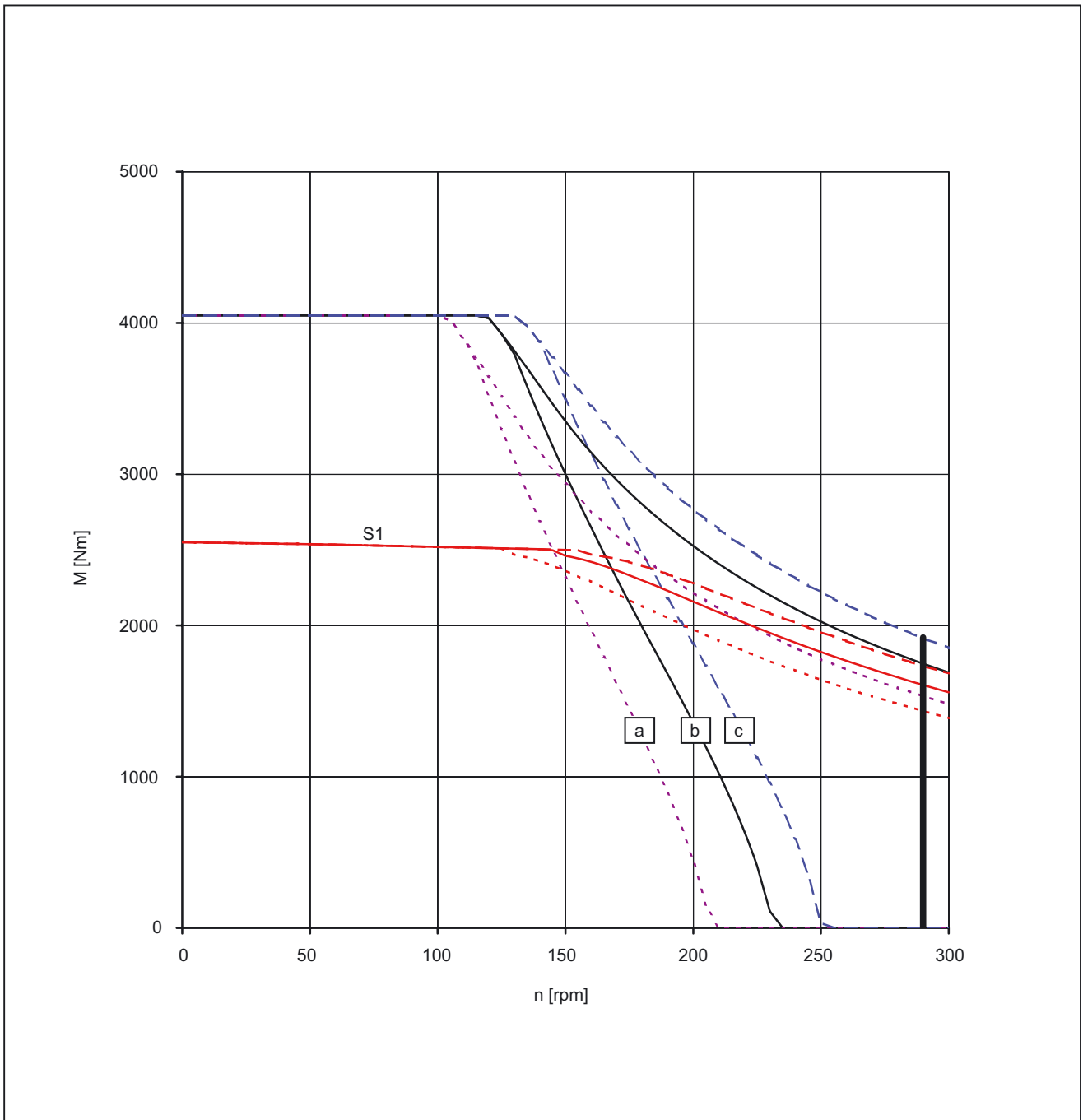
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-35 1FW3208-1□L

4.1.3 Altura de eje 280, High Torque

Tabla 4- 37 1FW3281, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3281-2□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	2500
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	39
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	82
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	2550
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	84
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	3,78
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	290
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	4050
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	145
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	30,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1944
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,254
Inductancia cíclica	L_D	mH	9,68
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	c_t	Nm/rad	132000000
Peso	m	kg	600
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

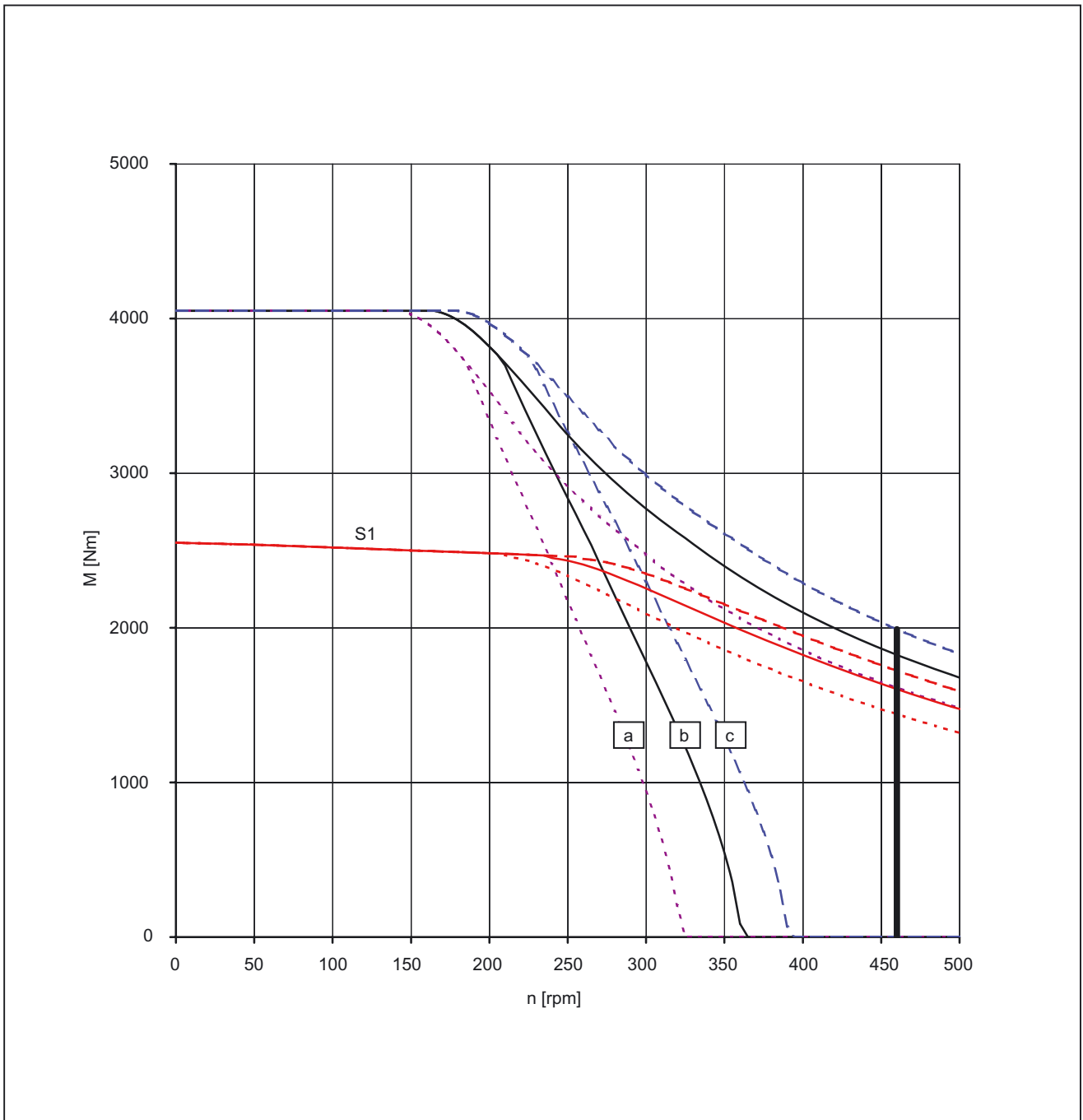
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-36 1FW3281-2□E

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 38 1FW3281, velocidad asignada 250 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3281-2□G
Velocidad asignada	n_N	r/min	250
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	2450
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	64
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	126
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	2550
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	131
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	3,78
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	460
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	4050
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	226
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	19,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1246
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,105
Inductancia cíclica	L_D	mH	3,98
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	132000000
Peso	m	kg	600
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

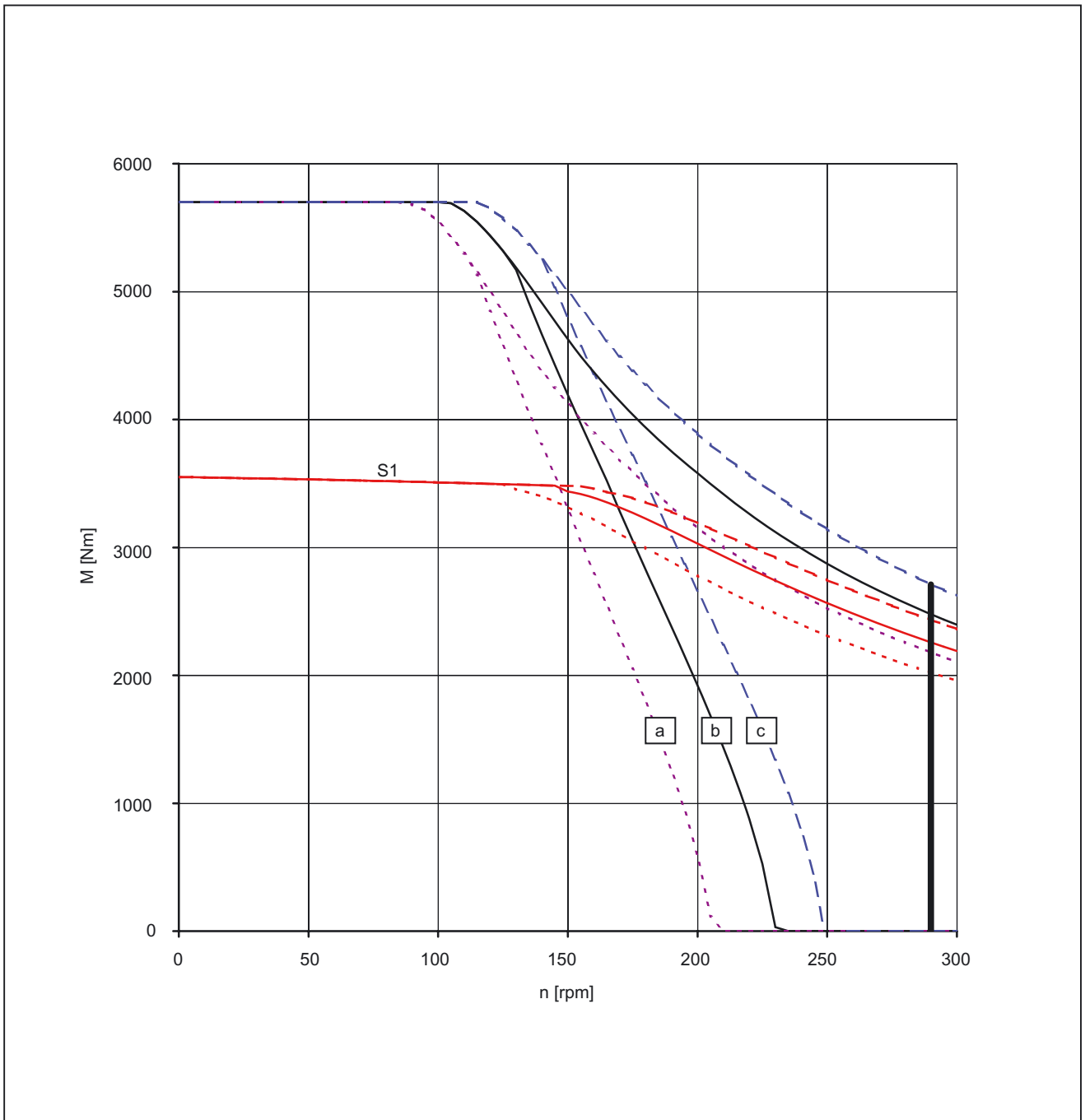
Figura 4-37 1FW3281-2□G

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 39 1FW3283, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3283-2□E	
Velocidad asignada	n_N	r/min	150	
Número de polos	$2p$		20	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	3500	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	55	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	115	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	3550	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	116	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	4,64	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	290	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	5700	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	203	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	30,5	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1953	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,163	
Inductancia cíclica	L_D	mH	6,98	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	31	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,4	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	108000000	
Peso	m	kg	690	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

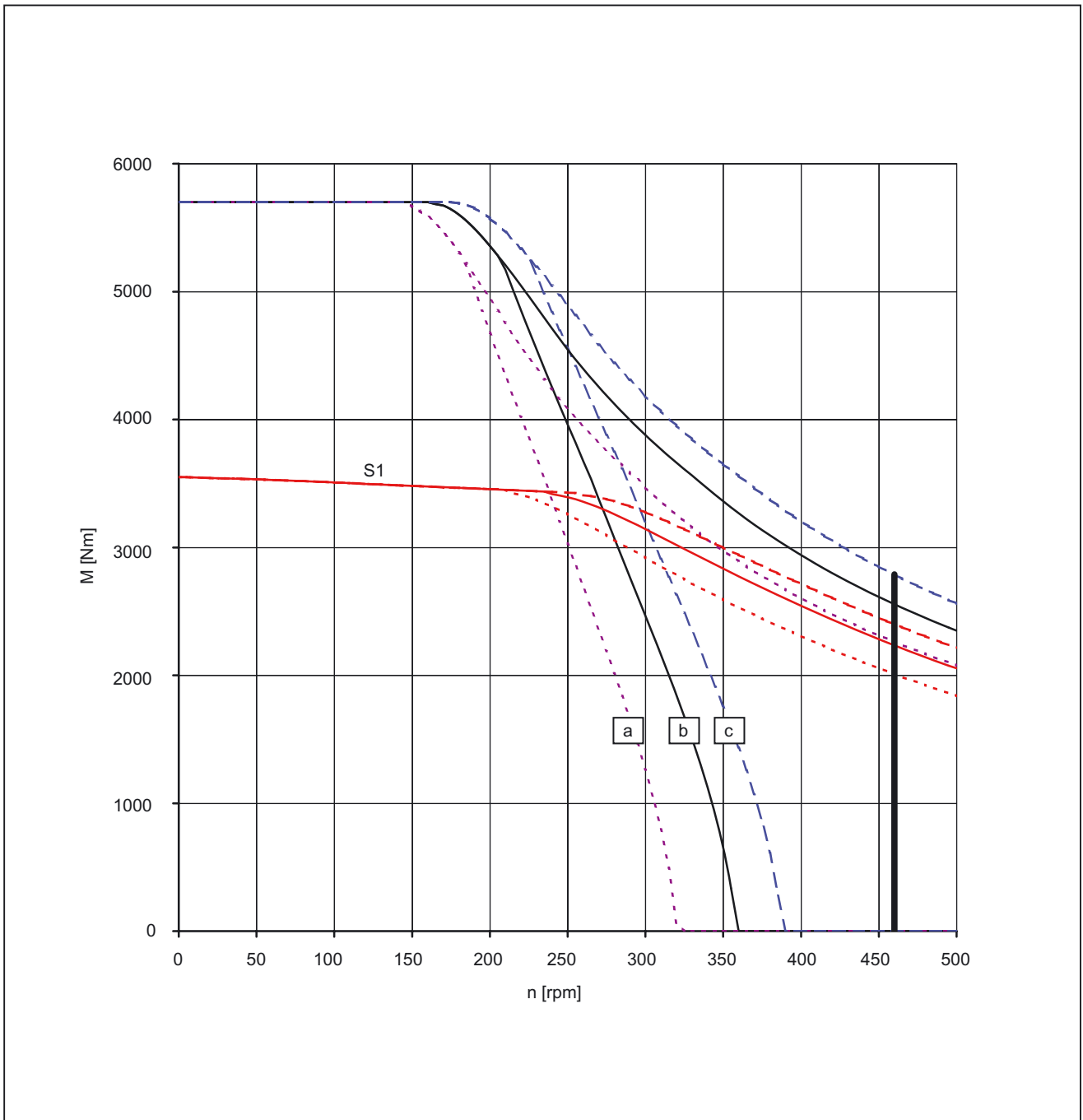
Figura 4-38 1FW3283-2□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 40 1FW3283, velocidad asignada 250 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3283-2□G
Velocidad asignada	n_N	r/min	250
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	3450
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	90
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	176
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	3550
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	181
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	4,64
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	460
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	5700
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	316
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	19,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1256
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,067
Inductancia cíclica	L_D	mH	2,89
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	31
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	108000000
Peso	m	kg	690
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

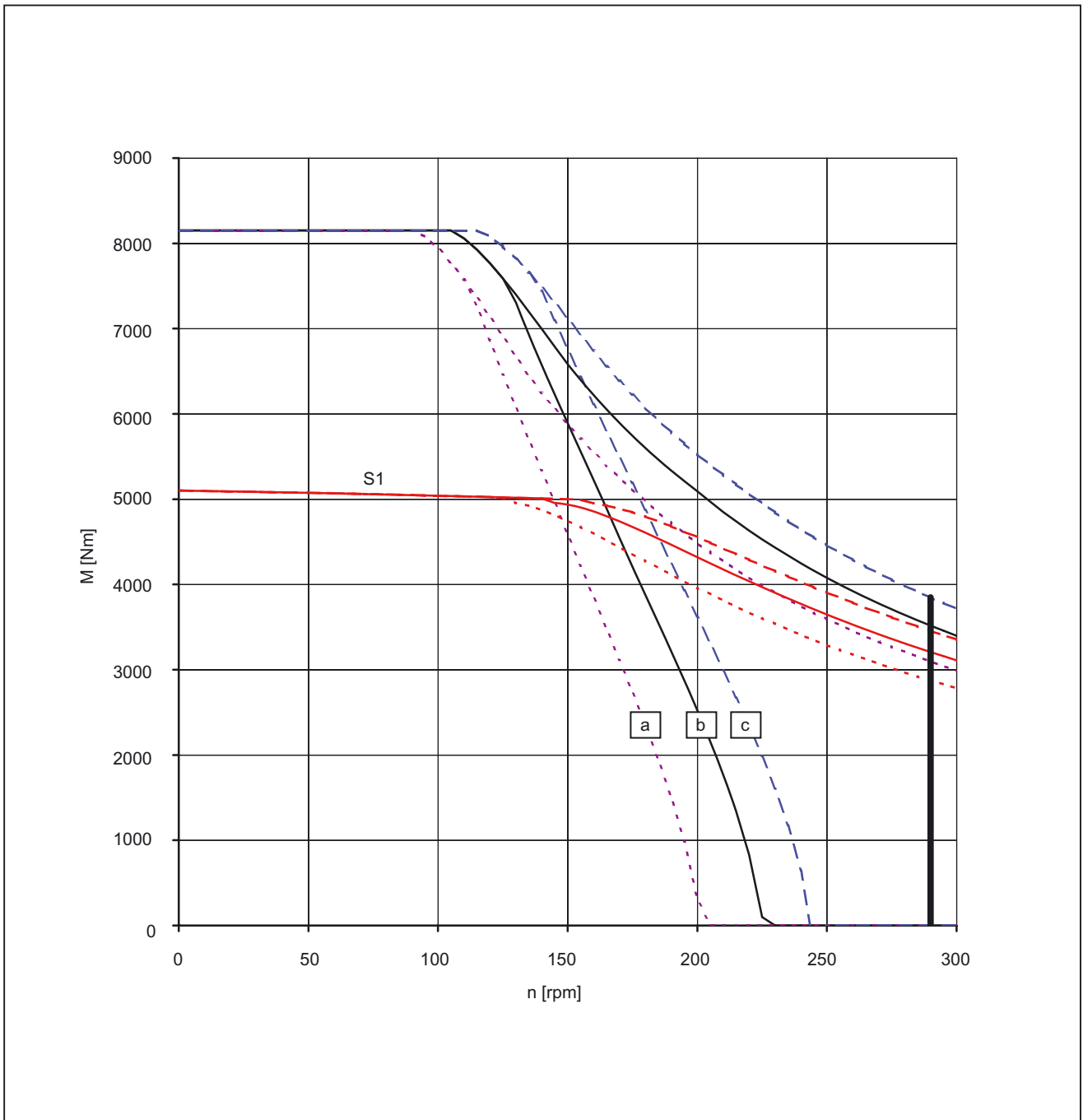
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-39 1FW3283-2□G

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 41 1FW3285, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3285-2□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	5000
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	79
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	160
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	5100
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	163
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	5,98
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	290
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	8150
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	284
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	31,2
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1994
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,107
Inductancia cíclica	L_D	mH	5,09
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	34
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,8
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	84700000
Peso	m	kg	860
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

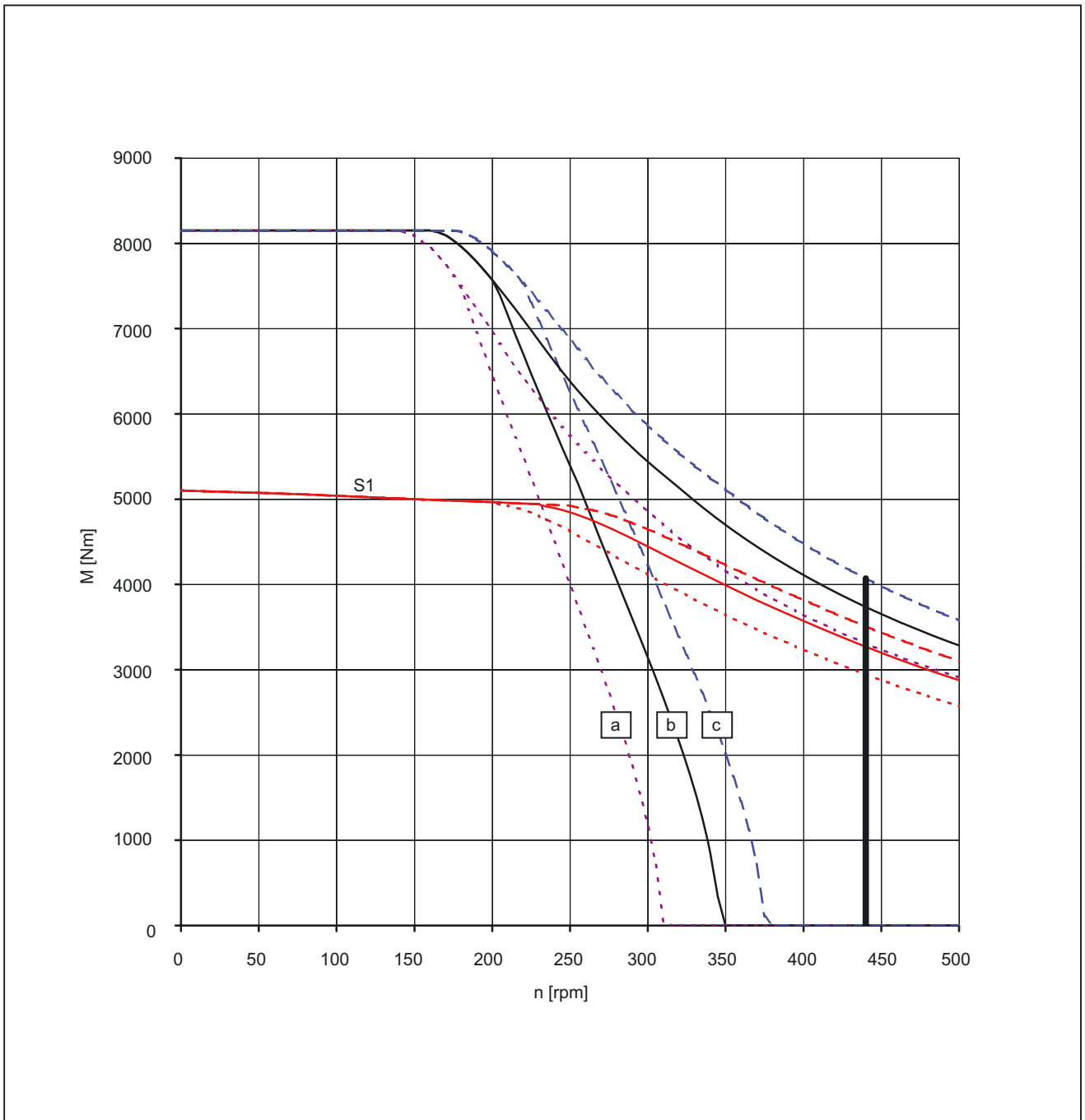
Figura 4-40 1FW3285-2□E

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 42 1FW3285, velocidad asignada 250 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3285-2□G	
Velocidad asignada	n_N	r/min	250	
Número de polos	$2p$		20	
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	4950	
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	130	
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	244	
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	5100	
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	251	
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	5,98	
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5	
Datos límites				
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000	
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	440	
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	8150	
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	436	
Constantes físicas				
Constante de par	k_T	Nm/A	20,3	
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1296	
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0451	
Inductancia cíclica	L_D	mH	2,15	
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	34	
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,7	
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14	
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	8,4700000	
Peso	m	kg	860	
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].				



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

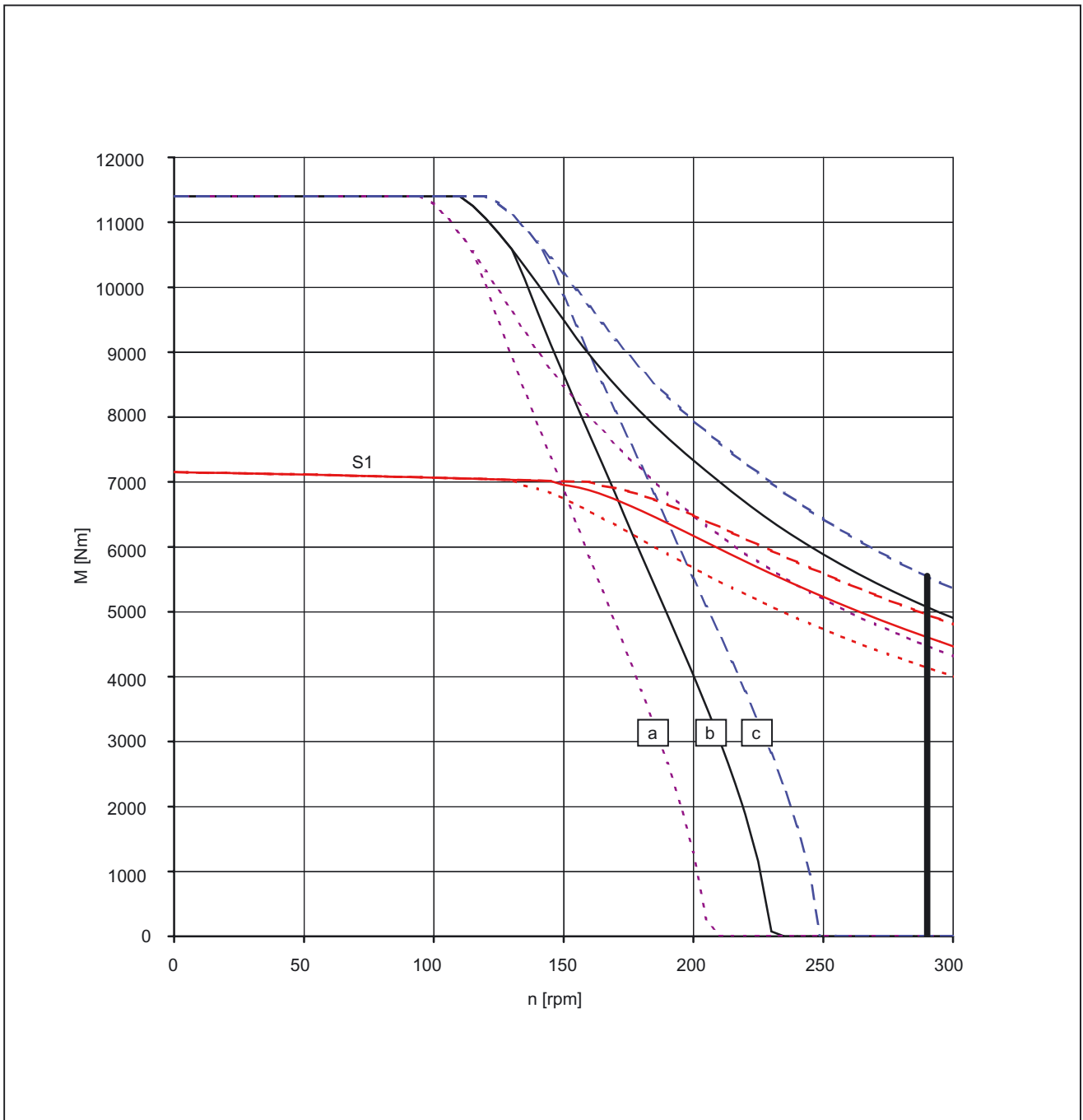
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-41 1FW3285-2□G

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 43 1FW3287, velocidad asignada 150 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3287-2□E
Velocidad asignada	n_N	r/min	150
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	7000
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	110
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	230
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	7150
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	234
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	7,81
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	290
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	11400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	406
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	30,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1953
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0679
Inductancia cíclica	L_D	mH	3,49
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	37
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	65800000
Peso	m	kg	1030
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

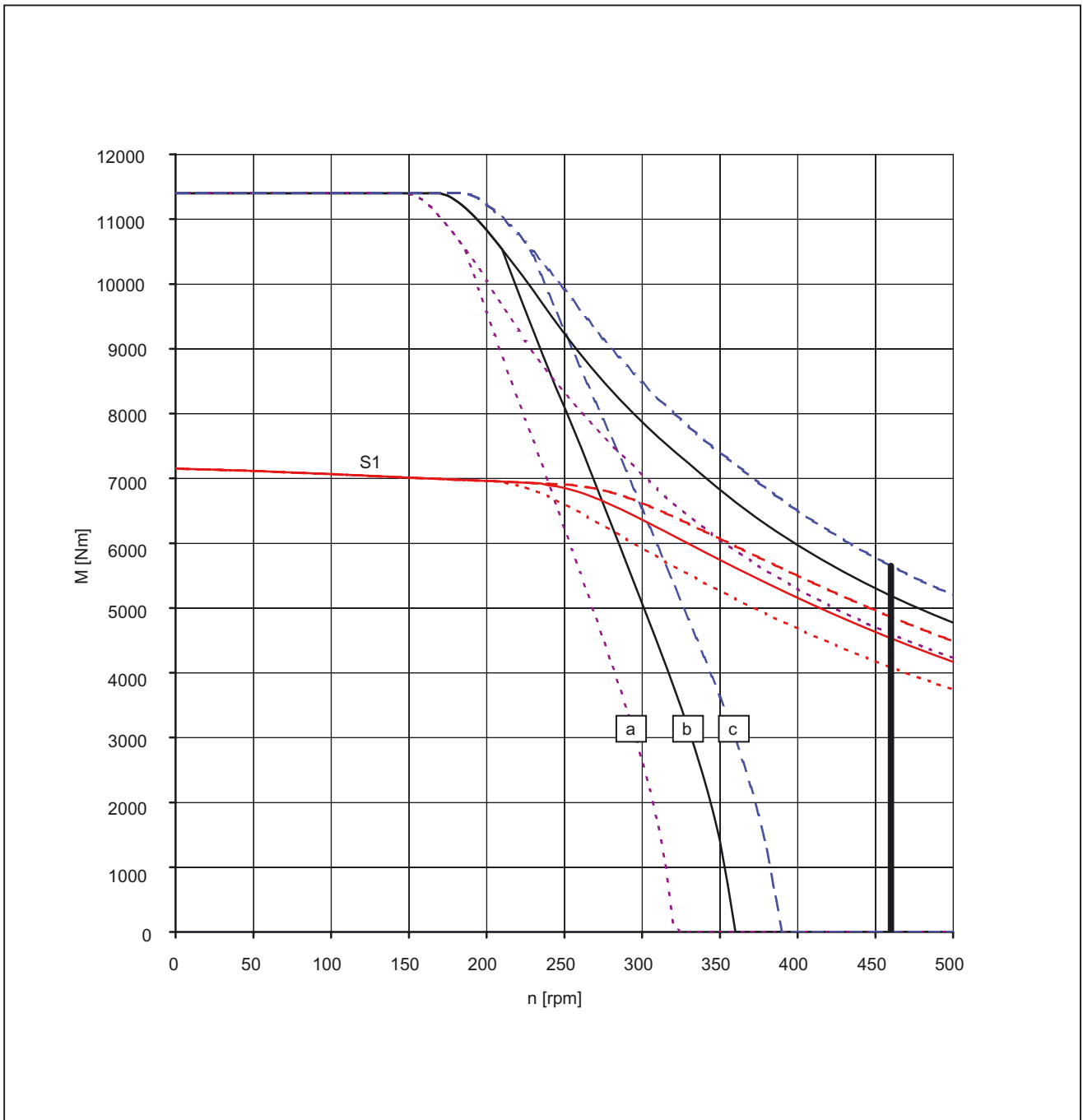
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-42 1FW3287-2□E

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 44 1FW3287, velocidad asignada 250 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3287-2□G
Velocidad asignada	n_N	r/min	250
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	6900
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	181
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	352
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	7150
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	365
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	7,81
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	460
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	11400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	632
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	19,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	1256
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0281
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,44
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	37
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	65800000
Peso	m	kg	1030
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

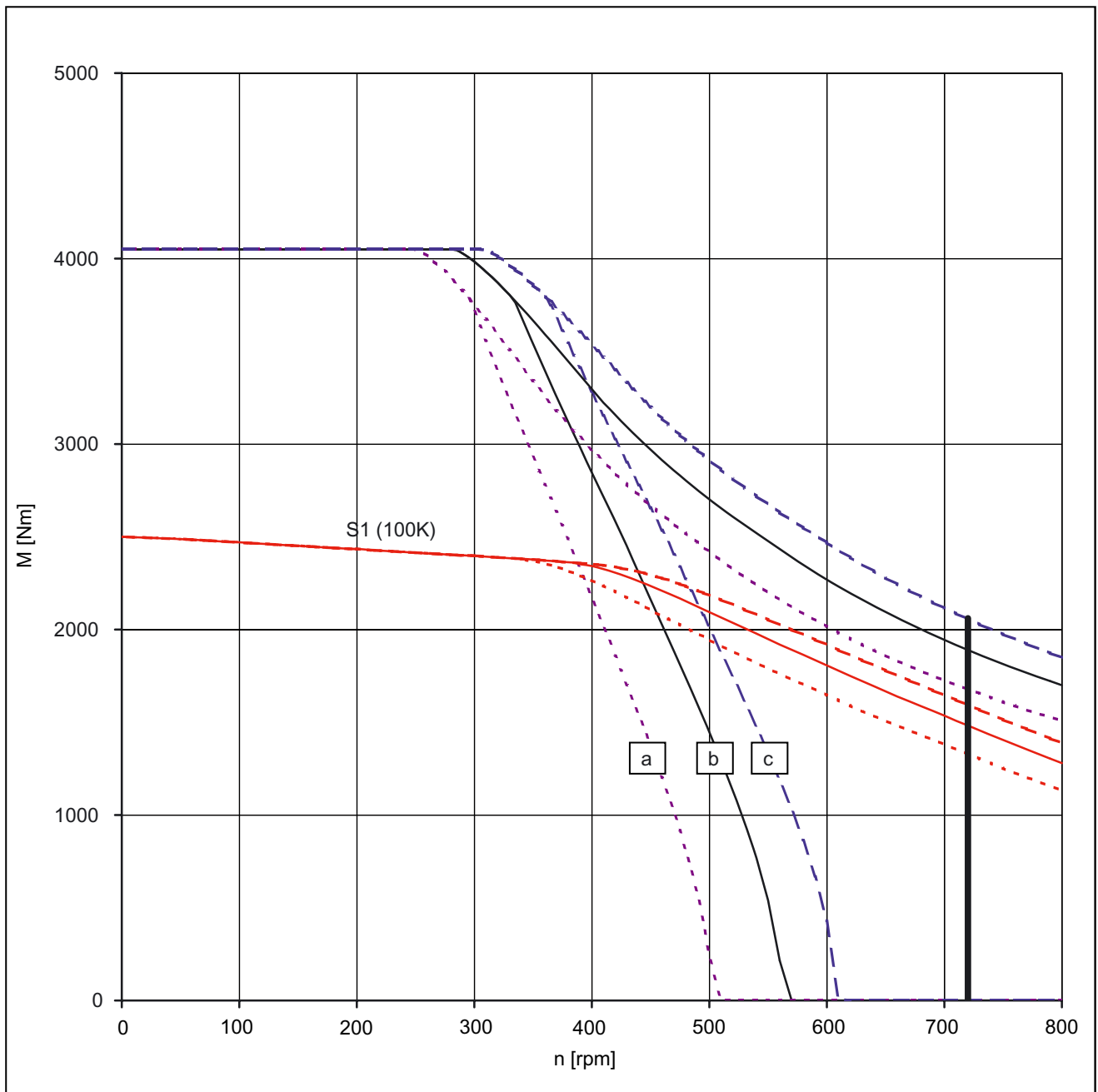
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-43 1FW3287-2□G

4.1.4 Altura de eje 280, High Speed

Tabla 4- 45 1FW3281, velocidad asignada 400 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3281-3□J
Velocidad asignada	n_N	r/min	400
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	2350
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	98
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	188
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	2500
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	200
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	3,78
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	720
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	4050
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	352
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	12,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	798
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0427
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,63
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,3
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	c_t	Nm/rad	132000000
Peso	m	kg	600
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

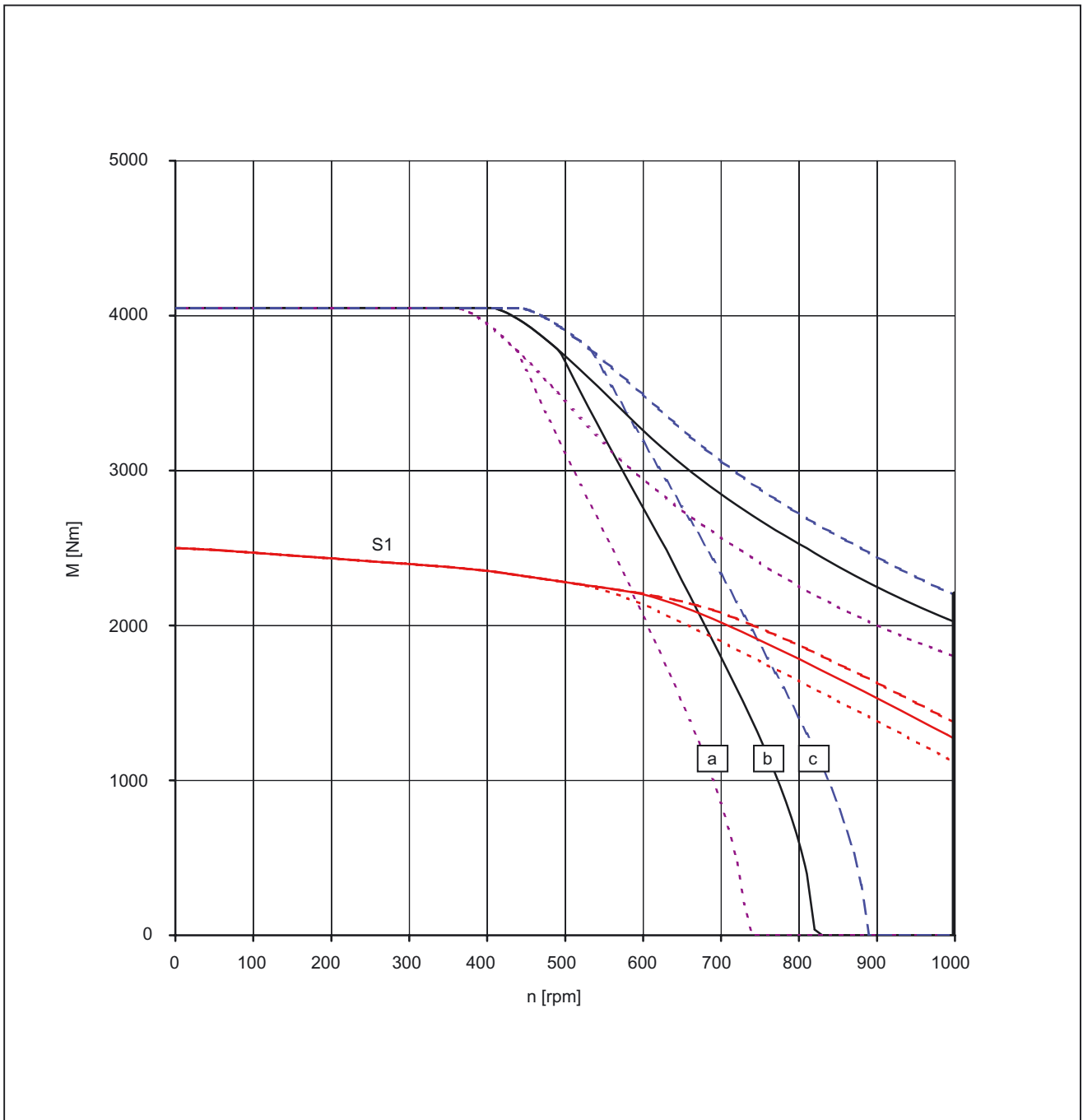
Figura 4-44 1FW3281-3□J

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 46 1FW3281, velocidad asignada 600 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3281-3□M
Velocidad asignada	n_N	r/min	600
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	2200
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	138
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	256
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	2500
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	291
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	3,78
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1050
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	4050
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	512
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,6
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	548
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0202
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,77
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	27
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	4,3
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	10
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	132000000
Peso	m	kg	600
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

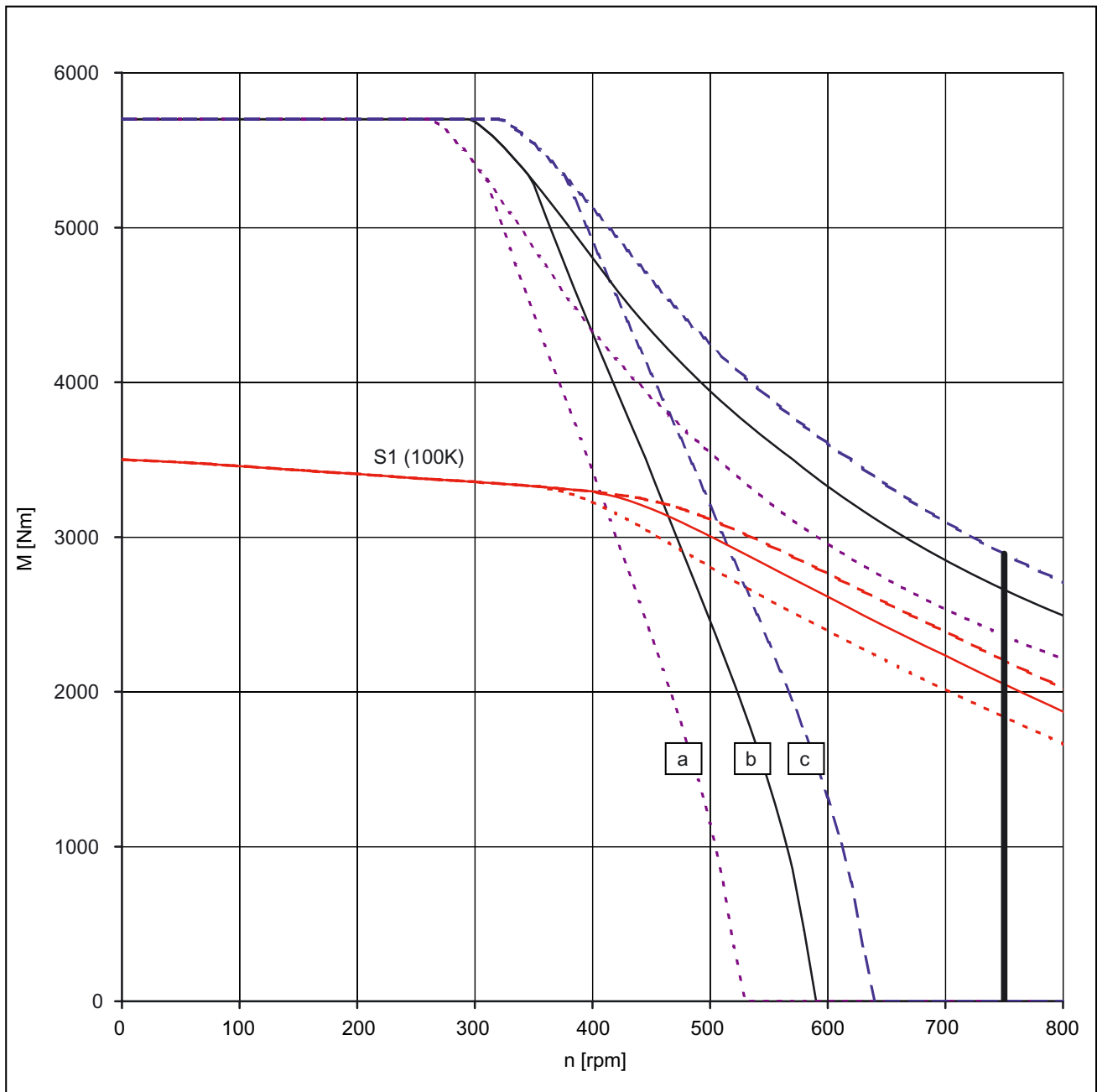
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-45 1FW3281-3□M

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 47 1FW3283, velocidad asignada 400 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3283-3□J
Velocidad asignada	n_N	r/min	400
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	3300
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	138
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	275
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	3500
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	292
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	4,64
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	750
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	5700
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	516
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	12,0
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	767
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0251
Inductancia cíclica	L_D	mH	1,08
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	31
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	108000000
Peso	m	kg	690
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



[a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$

[c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

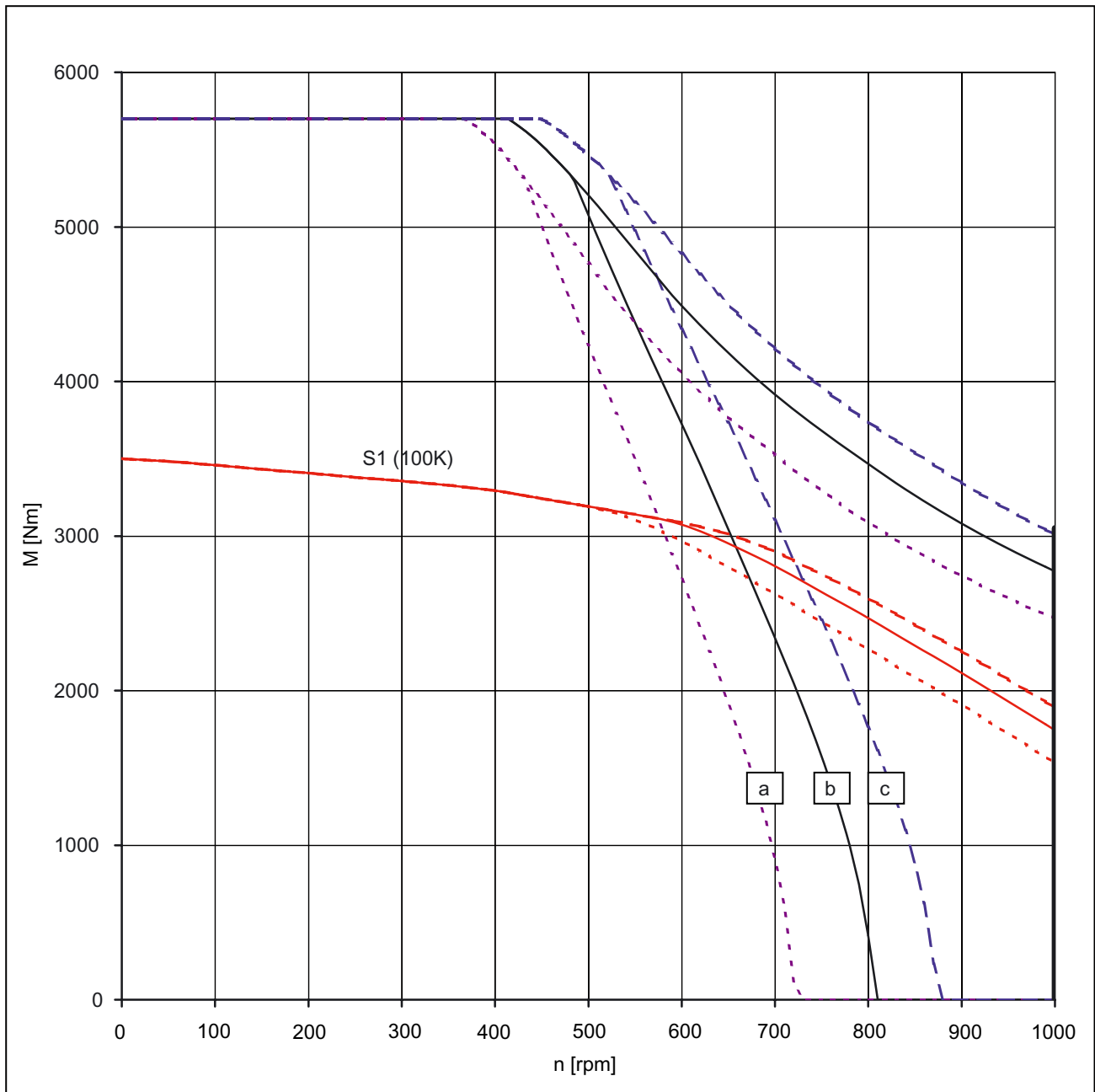
Figura 4-46 1FW3283-3□J

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 48 1FW3283, velocidad asignada 600 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3283-3□M
Velocidad asignada	n_N	r/min	600
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	3100
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	195
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	357
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	3500
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	402
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	4,64
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1030
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	5700
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	712
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,7
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	558
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0133
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,57
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	31
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	3,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	12
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	108000000
Peso	m	kg	690
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

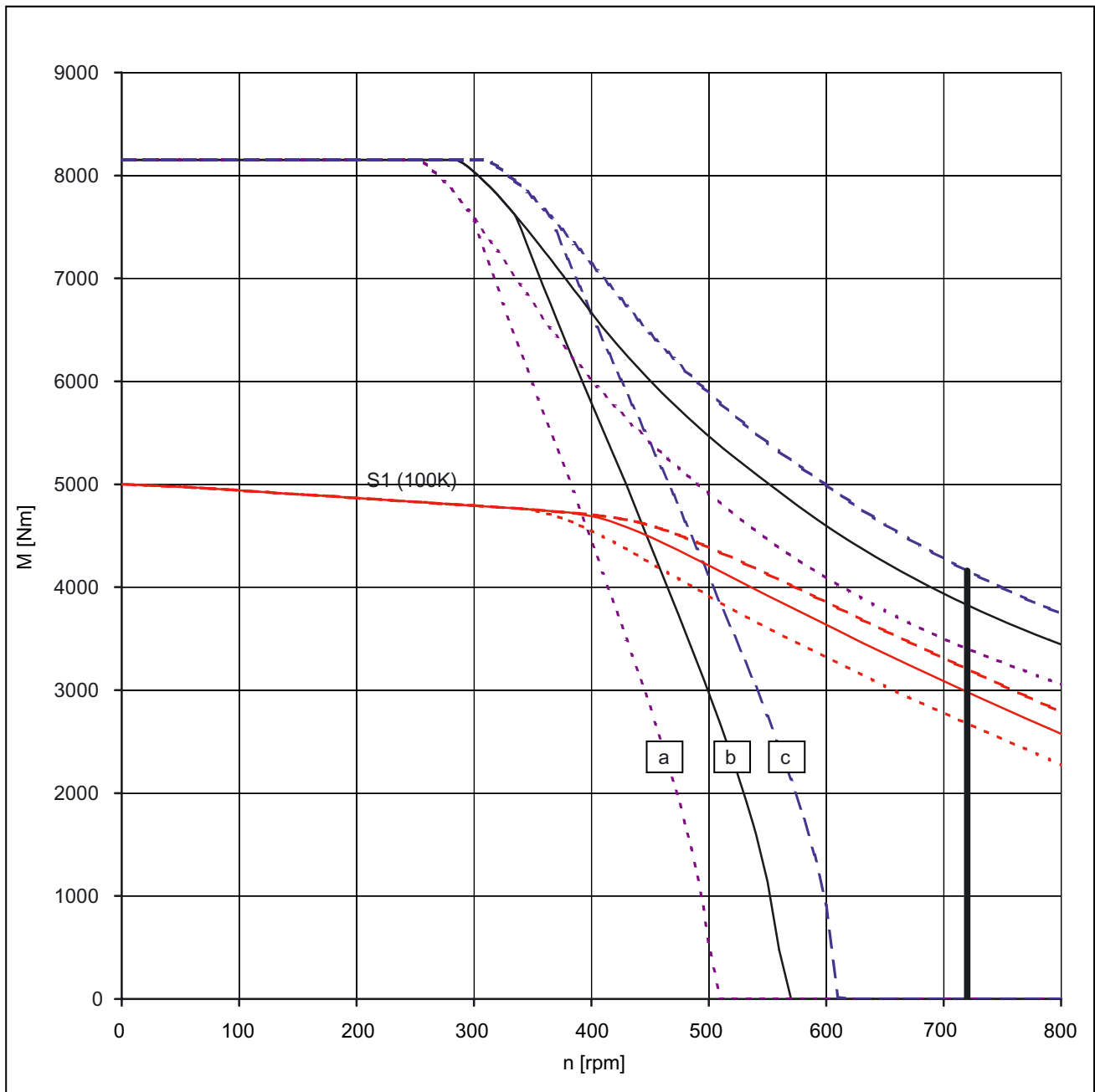
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-47 1FW3283-3□M

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 49 1FW3285, velocidad asignada 400 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3285-3□J
Velocidad asignada	n_N	r/min	400
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100\text{ K})$	Nm	4700
Potencia asignada	$P_N (100\text{ K})$	kW	197
Intensidad asignada	$I_N (100\text{ K})$	A	376
Par a rotor parado	$M_0 (100\text{ K})$	Nm	5000
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100\text{ K})$	A	400
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	5,98
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\text{ mec}}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\text{ 830V}}$	r/min	720
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	8150
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	709
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	12,5
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	798
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0171
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,815
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	34
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,7
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	84700000
Peso	m	kg	860
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\text{ V}$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

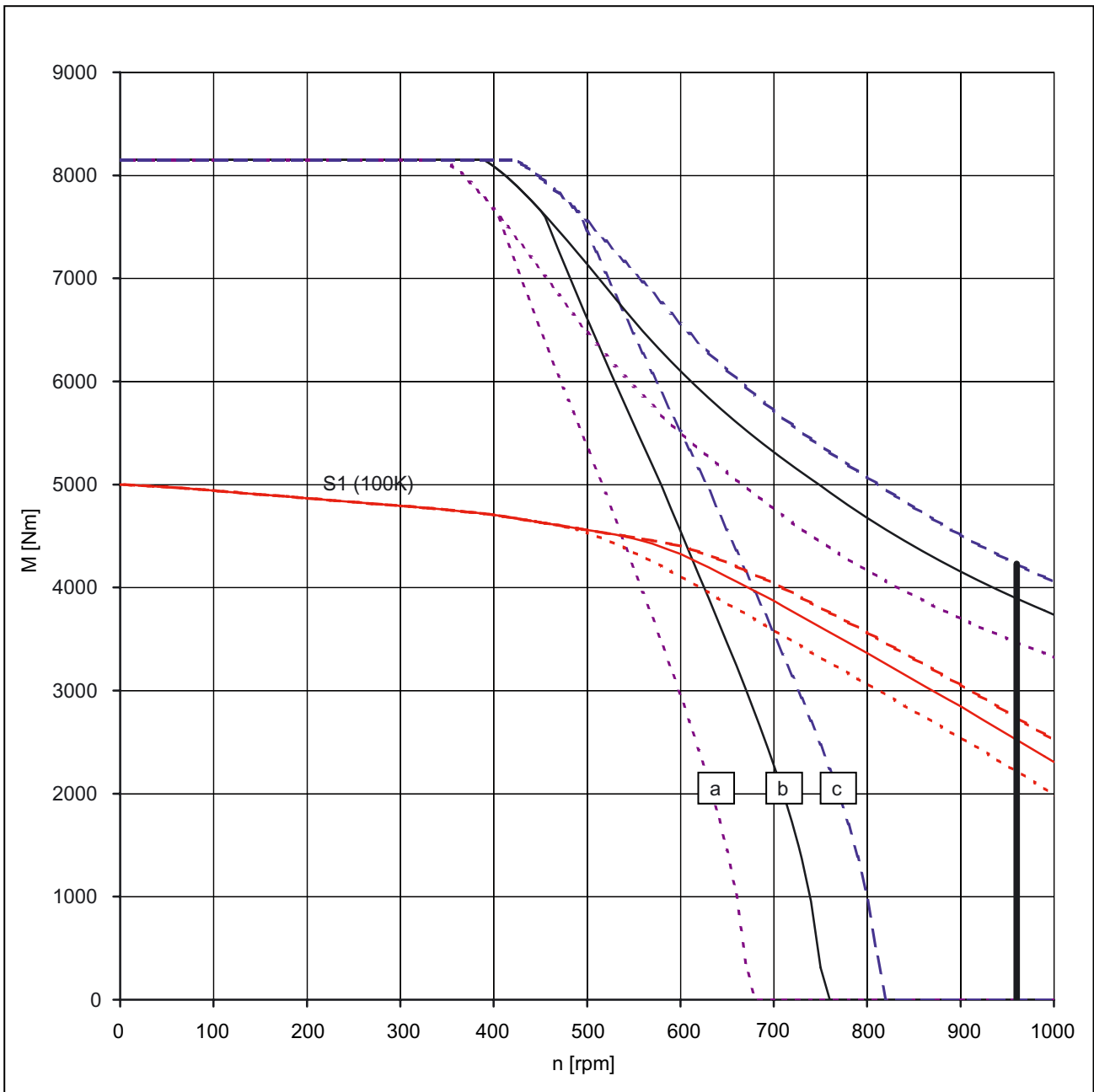
Figura 4-48 1FW3285-3□J

Datos técnicos y características

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 50 1FW3285, velocidad asignada 600 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3285-3□M
Velocidad asignada	n_N	r/min	600
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	4400
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	276
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	469
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	5000
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	532
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	5,98
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	960
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	8150
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	942
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	9,4
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	598
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0096
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,458
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	34
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,7
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	14
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	84700000
Peso	m	kg	860
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

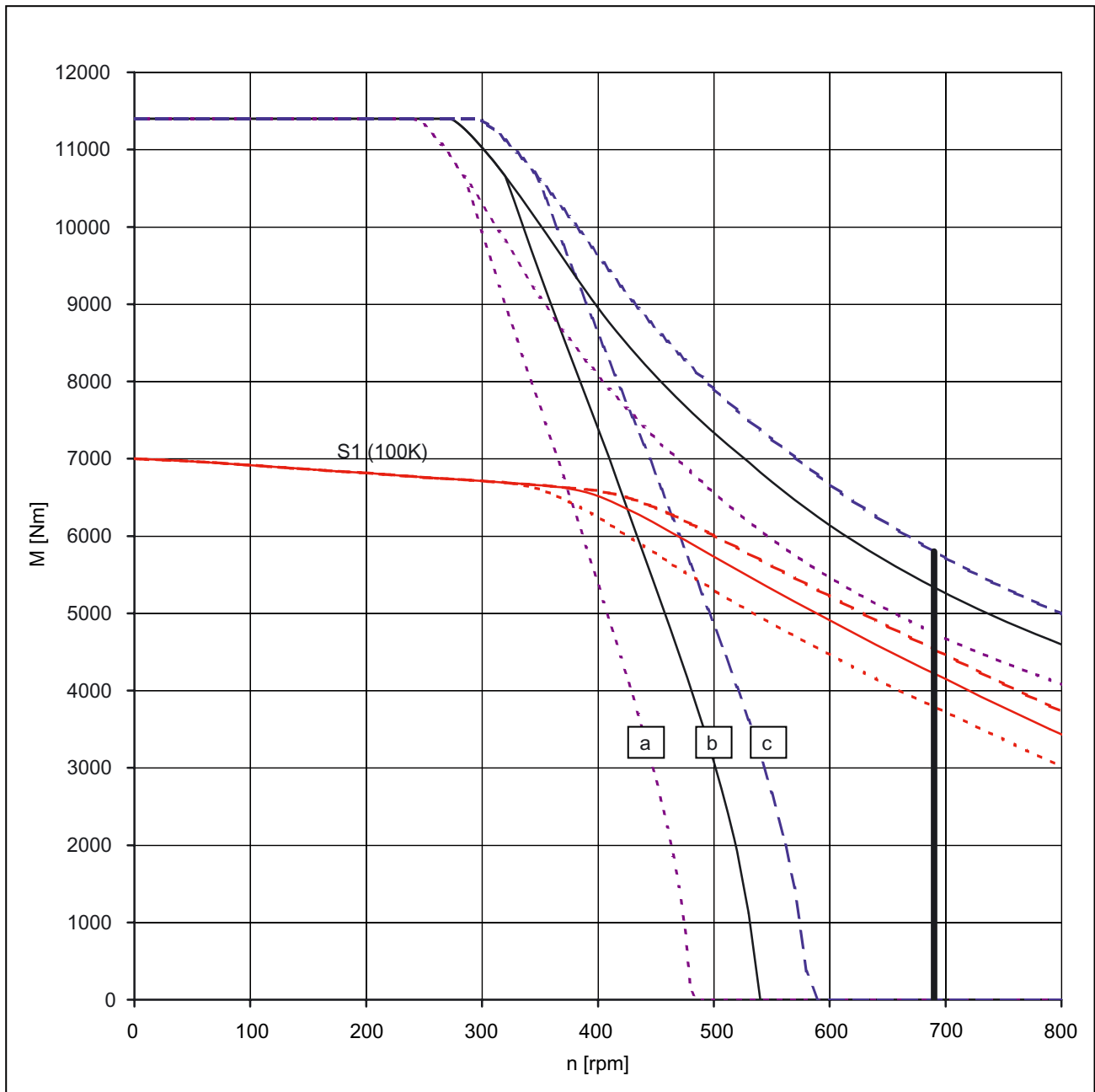
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-49 1FW3285-3□M

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 51 1FW3287, velocidad asignada 400 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3287-3□J
Velocidad asignada	n_N	r/min	400
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	6600
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	276
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	504
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	7000
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	534
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	7,81
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	690
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	11400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	946
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	13,1
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	837
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0125
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,641
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	37
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	65800000
Peso	m	kg	1030
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

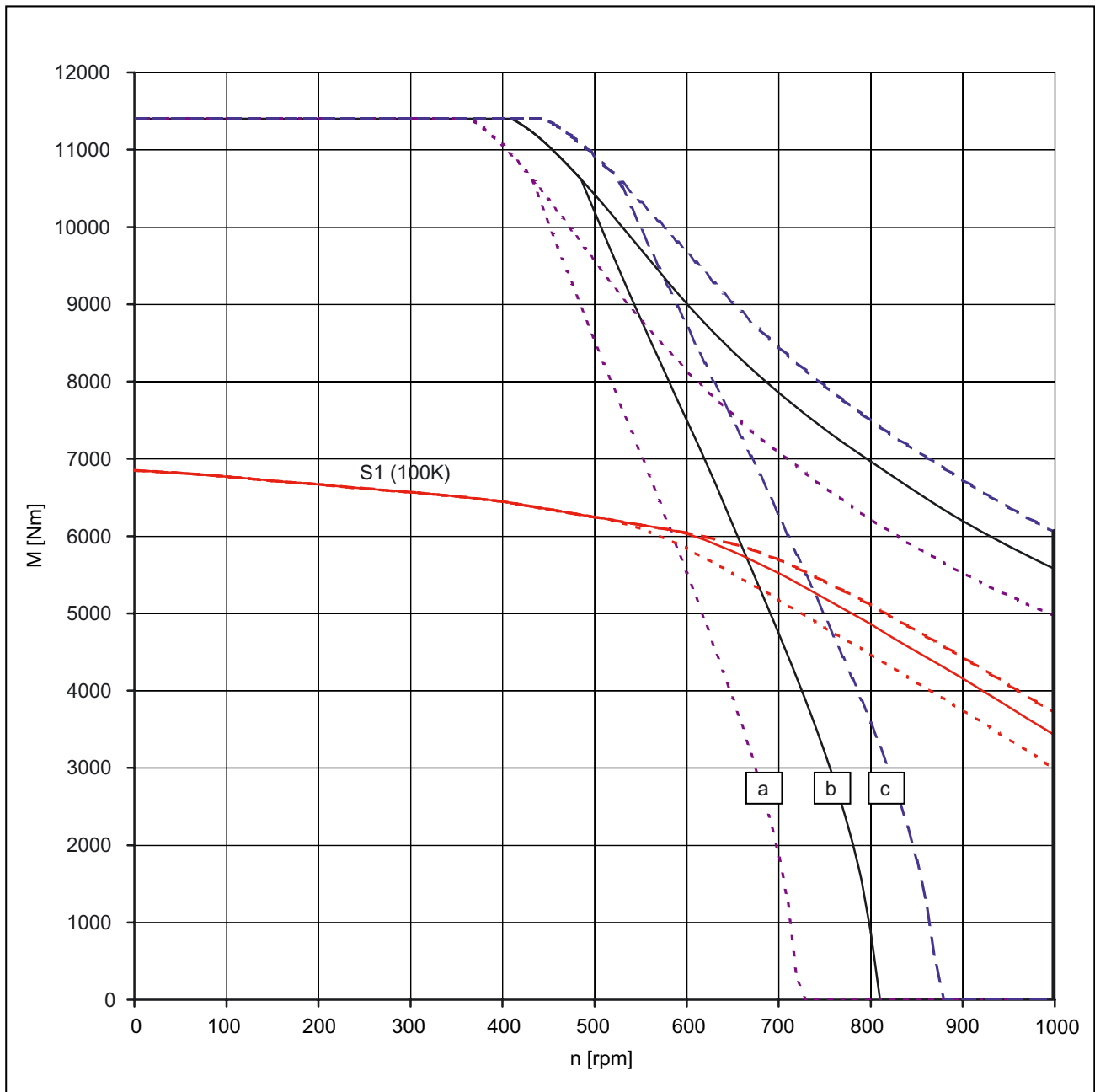
Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-50 1FW3287-3□J

4.1 Características de velocidad-par

Tabla 4- 52 1FW3287, velocidad asignada 600 r/min

Datos de configuración	Símbolo	Unidad	1FW3287-3□M
Velocidad asignada	n_N	r/min	600
Número de polos	$2p$		20
Par nominal	$M_N (100 K)$	Nm	6050
Potencia asignada	$P_N (100 K)$	kW	380
Intensidad asignada	$I_N (100 K)$	A	696
Par a rotor parado	$M_0 (100 K)$	Nm	6850
Intensidad a rotor parado	$I_0 (100 K)$	A	787
Momento de inercia	J_{mot}	kgm ²	7,81
Transmisión medida de la velocidad (con encóder montado mediante correa)	i_{enc}	--	-5
Datos límites			
Velocidad máx. admisible (mec.)	$n_{m\acute{a}x\ mec}$	r/min	1000
Velocidad máx. admisible sin VPM	$n_{m\acute{a}x\ 830V}$	r/min	1030
Par máximo	$M_{m\acute{a}x}$	Nm	11400
Intensidad máxima	$I_{m\acute{a}x}$	A	1424
Constantes físicas			
Constante de par	k_T	Nm/A	8,7
Constante de tensión (compuesta)	k_E	V/1000 r/min	558
Resistencia del devanado a 20 °C	R_{str}	Ω	0,0055
Inductancia cíclica	L_D	mH	0,258
Constante de tiempo eléctrica	T_{el}	ms	37
Constante de tiempo mecánica	T_{mec}	ms	2,4
Constante de tiempo térmica	T_{th}	min	16
Rigidez torsional del eje	C_t	Nm/rad	65800000
Peso	m	kg	1030
Los datos de dimensionado indicados son válidos para $U_{red\ ef} = 400\ V$, Active Line Module, característica [b].			



- [a] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [b] SINAMICS S120 Active Line Module, $U_{red\ ef} = 400\ V$
- [c] SINAMICS S120 Smart Line Module/Basic Line Module/Power Module, $U_{red\ ef} = 480\ V$

Las características sólo son aplicables para los datos de ajuste óptimos del convertidor.

Figura 4-51 1FW3287-3□M

4.2 Planos acotados

CAD CREATOR

Gracias a su interfaz de usuario de fácil comprensión, el CAD CREATOR le ofrece rápidamente

- Esquemas acotados
- Datos CAD 2D/3D

y le sirve de ayuda para redactar documentación para instalaciones con información específica del proyecto.

En la versión online tiene en todo momento a su disposición los datos de motores, accionamientos y controles numéricos CNC. En la intranet, en <http://www.siemens.com/cad-creator>

Motores

- Motores síncronos 1FK7, 1FT7, 1FT6, 1FE1
- Torque-motores completos 1FW3
- Moto-reductores 1FK7, 1FK7 DYA, 1FT7, 1FT6
- Motores síncronos y asíncronos 1PH8
- Motores asíncronos 1PH7, 1PH4, 1PL6
- Motores asíncronos 1PM4, 1PM6
- Motores de husillo 2SP1

SINAMICS S120

- Control Units
- Power Modules (Blocksize, Chassis)
- Line Modules (Booksize, Chassis)
- Componentes para el lado de la red
- Motor Modules (Booksize, Chassis)
- Componentes del circuito intermedio
- Componentes complementarios del sistema
- Conexión del sistema de encóder
- Cables de conexión MOTION-CONNECT

SIMOTION

- SIMOTION D

SINUMERIK solution line

- Controles
- Componentes de manejo para controles numéricos CNC

Actualidad de los planos acotados

Nota

Siemens AG se reserva el derecho a modificar las dimensiones de la máquina sin previo aviso en el curso del perfeccionamiento de su diseño. Por ello los planos acotados pueden perder actualidad. Los planos acotados actuales pueden solicitarse al departamento de ventas de la sucursal competente de Siemens.

4.2.1 Encóder montado mediante correa dentada

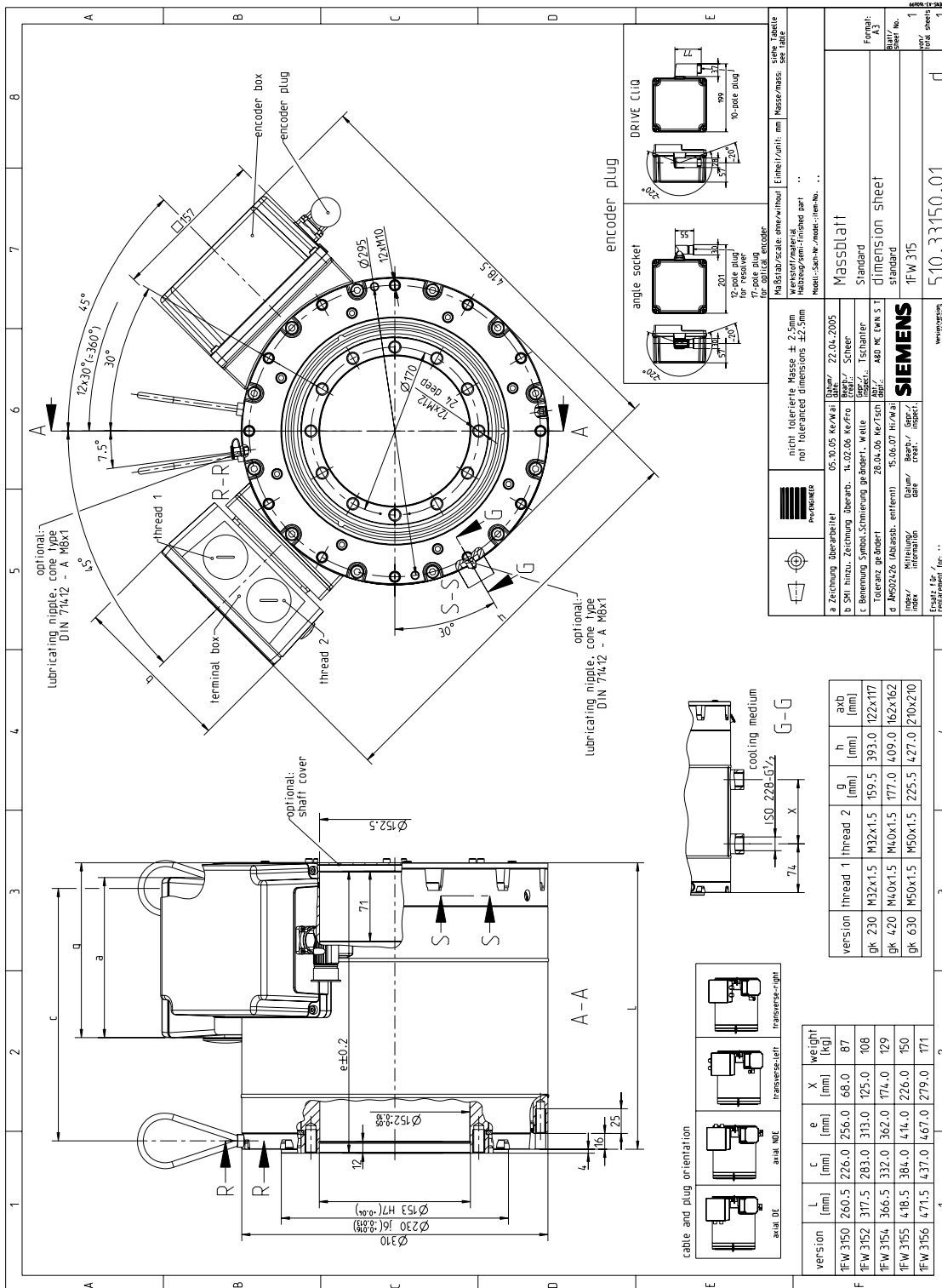


Figura 4-52 Torque-motor completo 1FW315□, montaje de encóder mediante correa dentada

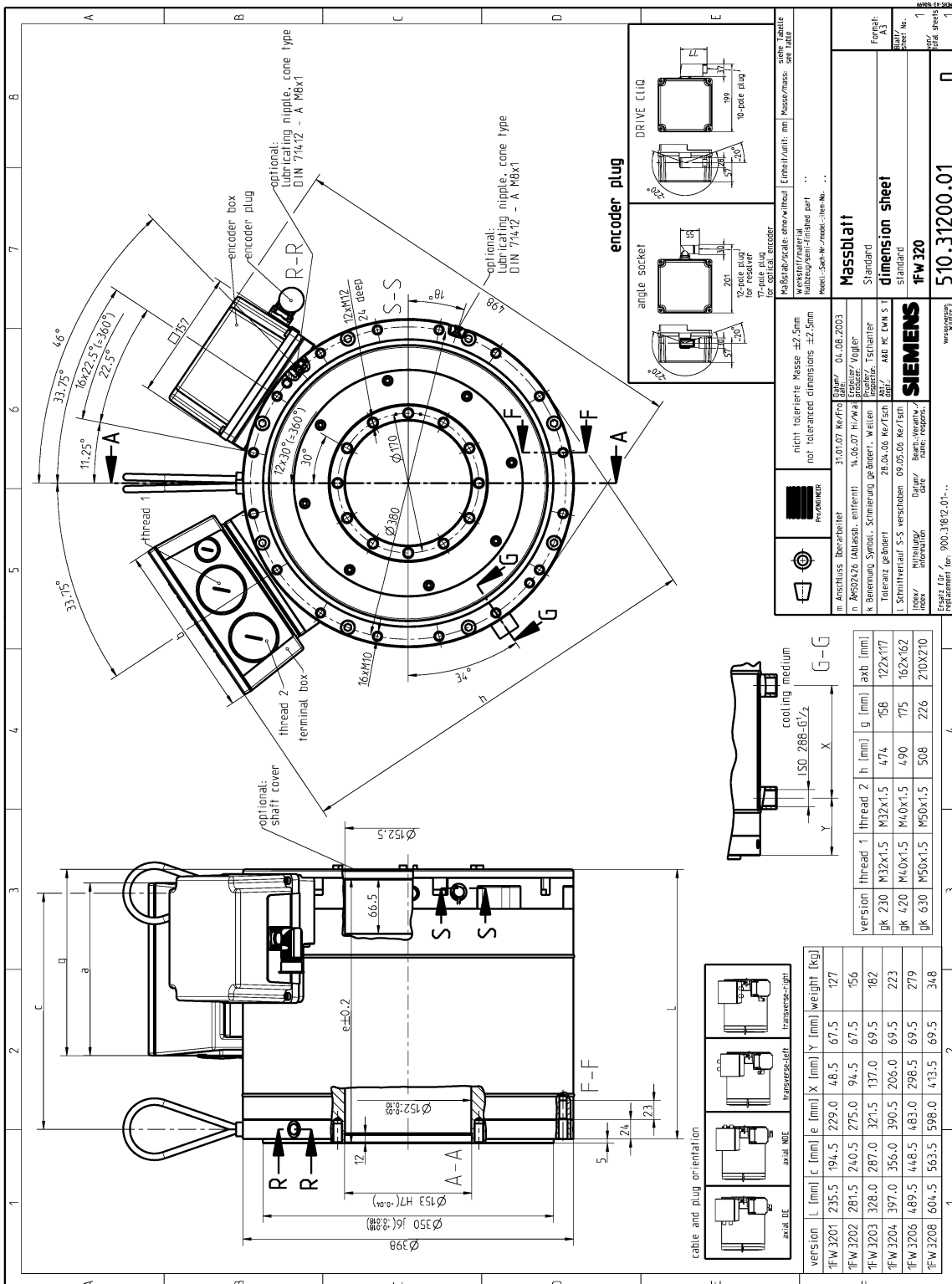


Figura 4-53 Torque-motor completo 1FW320□, montaje de encóder mediante correa dentada

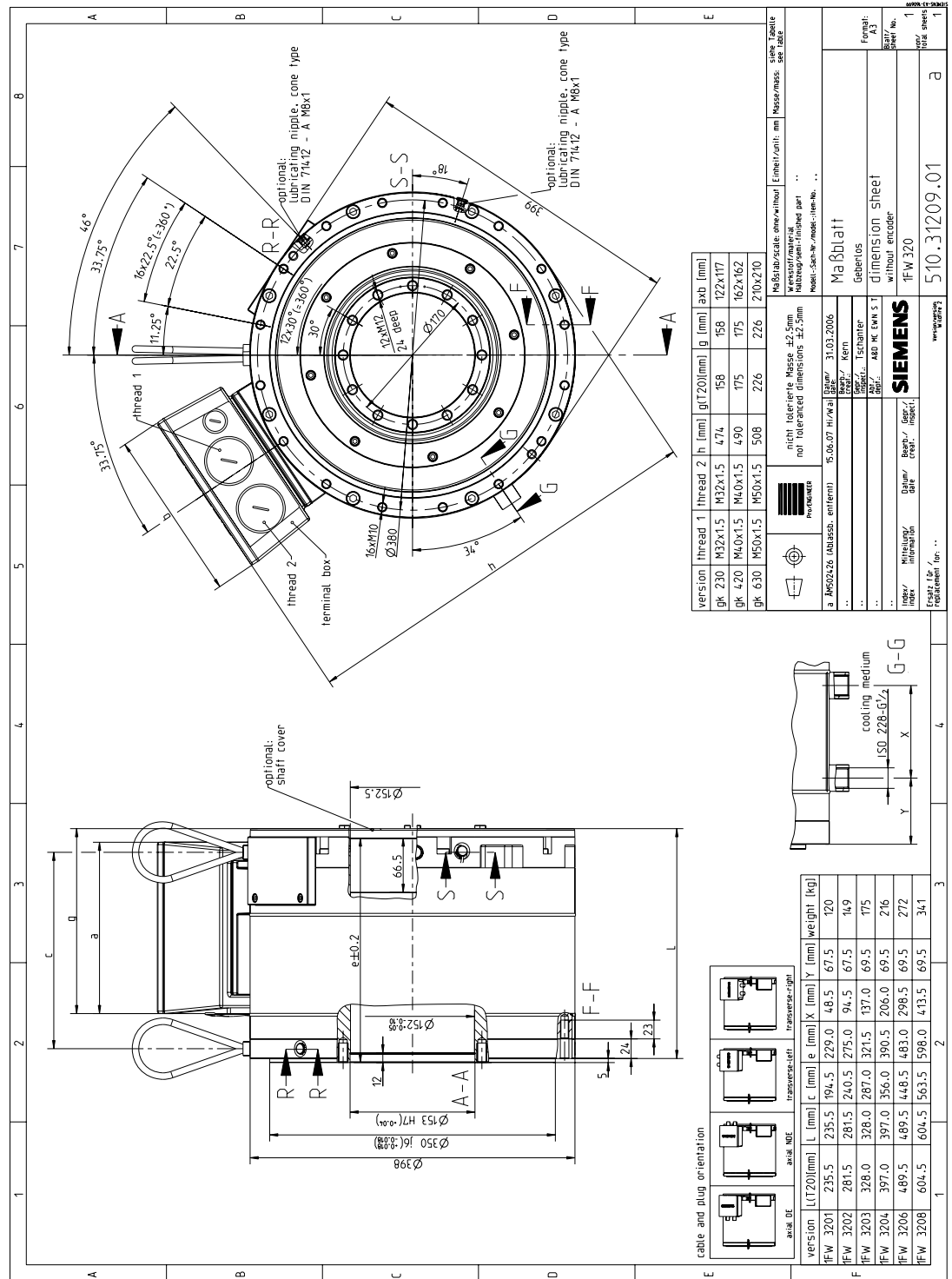


Figura 4-59 Torque-motor completo 1FW320□, sin encóder

4.2 Planos acotados

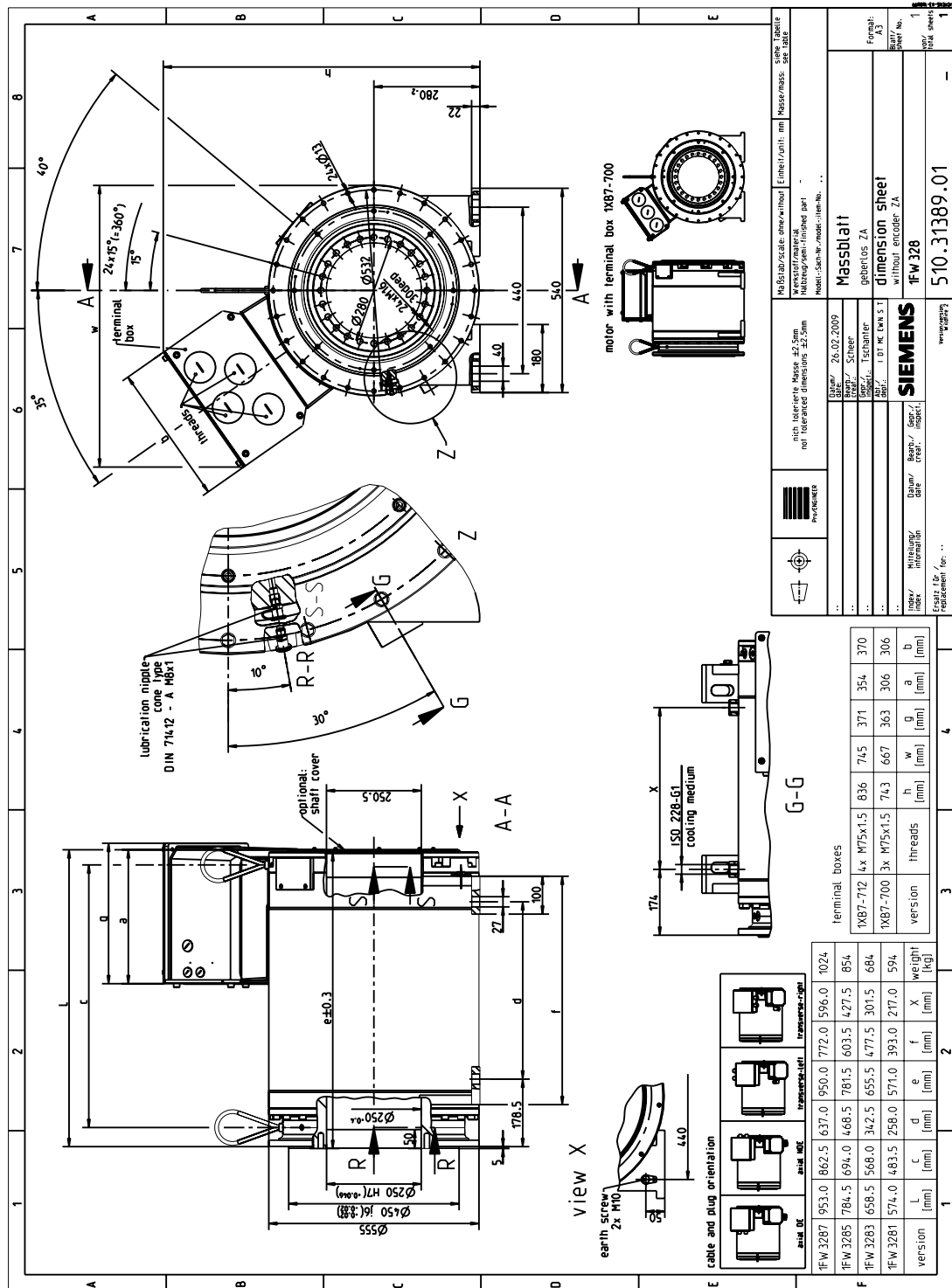


Figura 4-60 Torque-motor completo 1FW328□, sin encóder

4.2.4 LA sin encóder

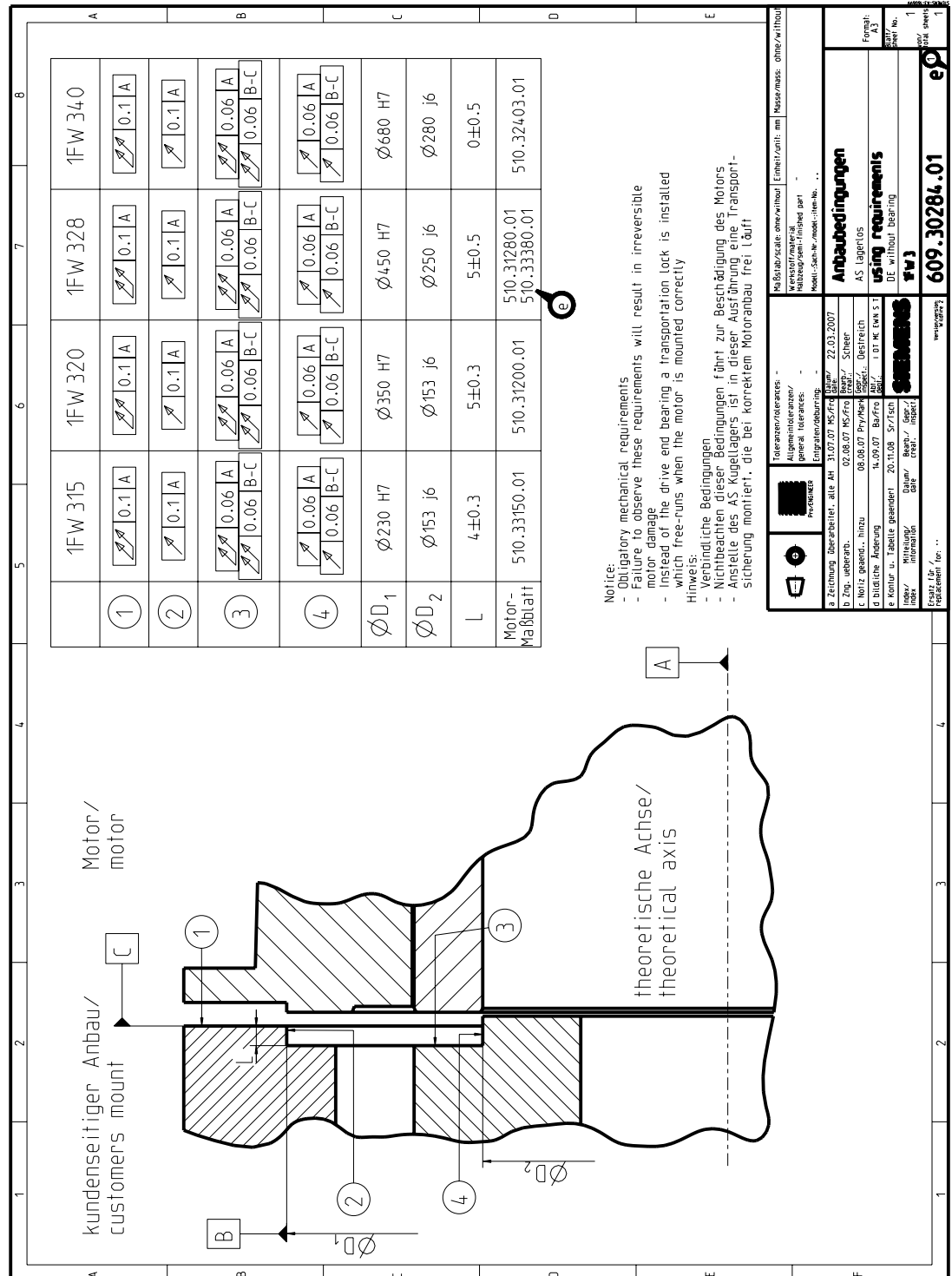


Figura 4-61 LA sin encóder

Componentes del motor


5.1 Protección térmica del motor

KTY 84 (termistor)

Para monitorizar la temperatura del motor su devanado estático incorpora un sensor de temperatura tipo termistor.

Tabla 5- 1 Características y datos técnicos

Nombre	Descripción
Tipo	KTY 84 (termistor)
Resistencia en frío (20 °C)	aprox. 580 Ω
Resistencia en caliente (100 °C)	aprox. 1000 Ω
Temperatura de reacción	Prealarma: 120 °C \pm 5 °C Desconexión: 155 °C \pm 5 °C
Conexión	A través de cable de señales

 ADVERTENCIA
Debe respetarse la polaridad.

La variación de resistencia del sensor KTY 84 es proporcional a la de temperatura del devanado (ver la siguiente figura).

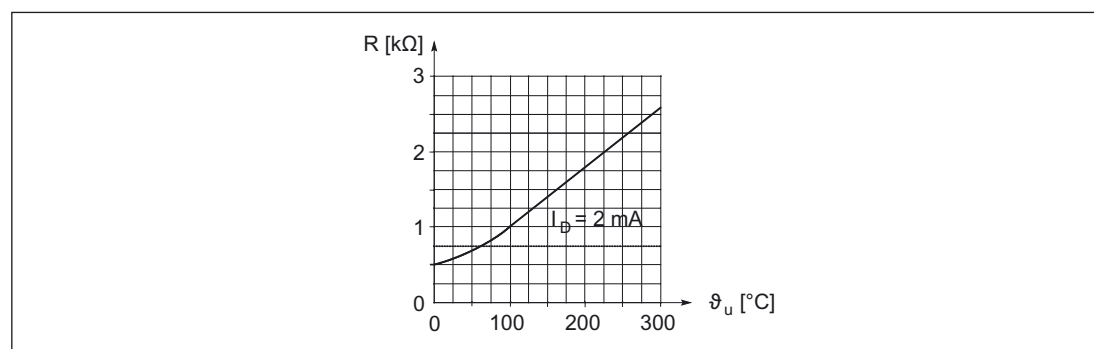




Figura 5-1 Variación de la resistencia del KTY 84 en función de la temperatura

La evaluación del sensor KTY 84 se realiza en el convertidor, cuyo sistema de regulación tiene en cuenta la curva de temperatura del devanado del motor. En caso de avería se activa el aviso correspondiente en el convertidor. Si aumenta la temperatura en el motor se activa el aviso "Alarma de calentamiento del motor", que puede ser evaluado externamente. Si no se respeta este aviso, el convertidor se desconecta después del tiempo preajustado o

cuando se supera la temperatura límite del motor o la temperatura de desconexión, emitiendo el correspondiente aviso de error.

 PRECAUCIÓN
<p>El sensor de temperatura integrado KTY protege los torque-motores completos frente a sobrecargas:</p> <p>hasta $2 \cdot I_0$ y velocidad $\neq 0$</p> <p>Para casos de solicitud térmicamente críticos, p. ej., elevada sobrecarga con el motor parado, no existe ya protección suficiente. Por ello es necesario prever como protección adicional, p. ej. un relé térmico de sobrecorriente o un termistor PTC (opcional).</p> <p>Si la sobrecarga máxima dura más de 4 s, entonces conviene prever también una protección del motor adicional.</p>

El sensor de temperatura está diseñado de forma que se cumpla el requisito "Separación eléctrica segura" especificado en las normas DIN/EN.

 ADVERTENCIA
<p>Si el usuario realiza un ensayo dieléctrico con alta tensión adicional, los extremos de los cables de los sensores de temperatura se tienen que conectar en cortocircuito antes del ensayo. Si la tensión de prueba sólo se aplica a uno de los bornes de conexión del sensor de temperatura se destruye éste.</p>

Termistor PTC (opcional)

En aplicaciones especiales (p. ej., esfuerzo con el motor parado o velocidades muy bajas) debe realizarse una vigilancia adicional de la temperatura de las 3 fases del motor a través de un termistor PTC con configuración triple.

Posibilidad de pedido: clave A11.

Tabla 5- 2 Conexión y evaluación del termistor PTC con configuración triple

Motores con interfaz DRIVE-CLiQ	Motores sin interfaz DRIVE-CLiQ
<p>El termistor PTC se conecta al sistema accionamiento mediante el cable DRIVE-CLiQ. La evaluación del termistor PTC debe estar activada en SINAMICS (ver Bibliografía: /GH1/ SINAMICS S120, Control Units y componentes complementarios del sistema).</p>	<p>La evaluación del termistor PTC se debe realizar a través de un equipo de disparo externo (no incluido en el volumen de suministro). De este modo, también se realiza una vigilancia de rotura de hilos y de cortocircuito en la línea de medida. Si se excede la temperatura de reacción, el motor debe desconectarse de la corriente como máximo al cabo de 1 s.</p> <p>Las conexiones del termistor se encuentran en la caja de bornes de potencia de la regleta de bornes. Para la conexión se ha previsto un taladro para la introducción del cable M16 x 1,5 en la caja de bornes.</p>

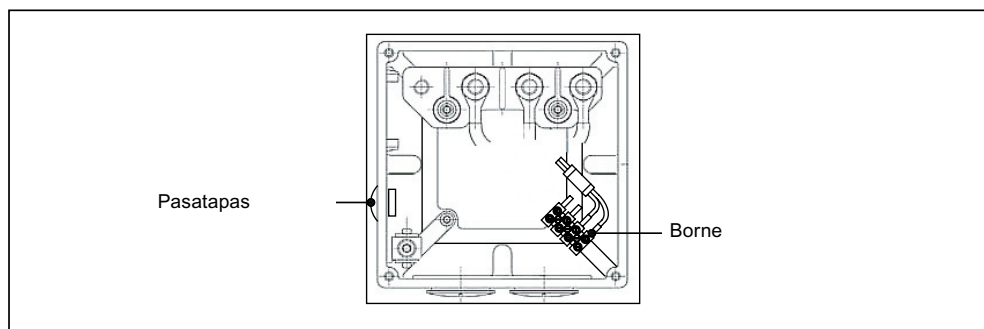


Figura 5-2 Conexión para PTC triple

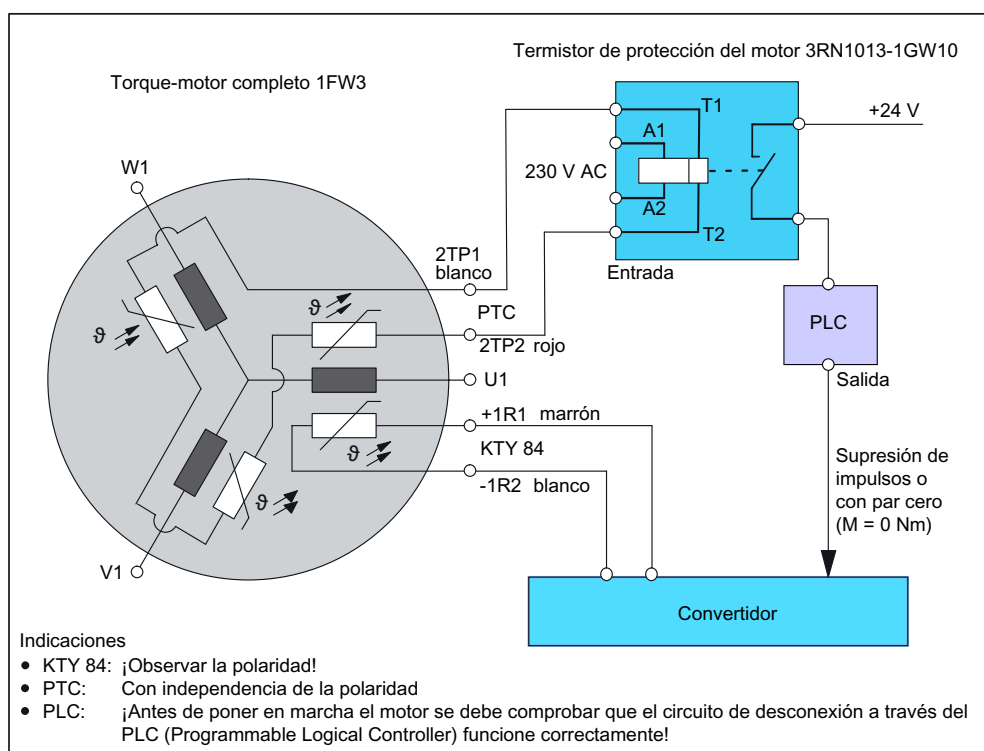


Figura 5-3 Conexión de la vigilancia de temperatura

Tabla 5- 3 Datos técnicos del termistor PTC con configuración triple

Nombre	Descripción
Tipo	Termistor PTC con configuración triple
Resistencia del termistor (20 °C)	$\leq 750 \Omega$
Resistencia en caliente (180 °C)	$\geq 1710 \Omega$
Temperatura de reacción	180 °C
Conexión	Mediante unidad de evaluación externa
Nota: Los termistores no tienen una curva característica lineal y, por tanto, no son adecuados para calcular la temperatura instantánea. Curva característica según DIN VDE 0660 parte 303, DIN 44081, DIN 44082.	

5.2 Encóder (opcional)

No hay ninguna limitación para el funcionamiento con velocidad regulada.

ATENCIÓN

Existen limitaciones para el funcionamiento con regulación de posición. Para ello, diríjase a la delegación de Siemens que le corresponda.

Si se sustituye el encóder es necesario ajustar mecánicamente su posición con respecto a la FEM del motor. Esta sustitución sólo deberá ser realizada por personal cualificado.

El ajuste de fábrica del encóder está realizado para convertidores SIEMENS. Para el funcionamiento del motor en un convertidor de otro fabricante puede ser necesario otro ajuste del encóder.

Un calibrado defectuoso del encóder para la FEM del motor puede dar lugar a movimientos descontrolados.

El encóder se selecciona en la referencia del motor (MLFB) en el 9.º dígito con la correspondiente letra. La letra identificativa en el 9.º dígito de la referencia (MLFB) difiere en motores con y sin DRIVE-CLiQ.

Con encóder montado mediante correa: 11. dígito de la MLFB = 7

Con montaje coaxial de encóder: 11. dígito de la MLFB = 6

Tabla 5- 4 Identificación de la selección de encóder en la MLFB

Tipo de encóder	Identificación del 9.º dígito en la MLFB
Motores sin interfaz DRIVE-CLiQ	
Encóder incremental sen/cos 1 Vpp 2048 S/R con pistas C y D (encóder IC2048S/R), montaje mediante correa	A
Encóder absoluto 2048 S/R monovuelta, 4096 vueltas multivuelta, con interfaz EnDat (encóder AM2048S/R), montaje mediante correa o montaje coaxial en el LCA	E
Encóder absoluto monovuelta EnDat, 2048 S/R, montaje coaxial en el LCA	N
Resólver multipolar (p = x), montaje mediante correa	S
Motores con interfaz DRIVE-CLiQ	
Encóder incremental 22 bits (resolución 4.194.304, 2048 S/R interno del encóder) + posición de conmutación 11 bits (encóder IC22DQ), montaje mediante correa	D
Encóder absoluto 22 bits monovuelta (resolución 4.194.304, 2048 S/R interno del encóder) + 12 bits multivuelta (zona de desplazamiento 4096 vueltas) (encóder AM22DQ), montaje mediante correa o montaje coaxial en el LCA	F
Encóder absoluto 22 bits monovuelta (2048 S/R interno del encóder), montaje coaxial en el LCA	P
Resólver 15 bits (resolución 32.768, multipolar interno) (R15DQ), montaje mediante correa	U

Encóder con accionamiento por correa

El encóder situado en la caja del encóder (por el lado del estátor) está conectado mediante una correa. Así puede utilizarse el eje hueco por ejemplo para la transmisión de medios. Relación de transmisión: ver capítulo "Resólvér multipolar".

ATENCIÓN

El cambio de correa deberá realizarse sólo por personal cualificado. Para este fin se precisa un instrumento de medición de la tensión de la correa.

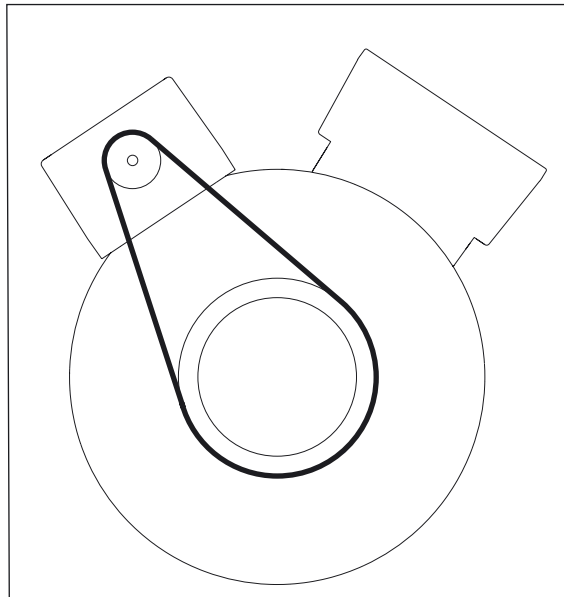


Figura 5-4 Encóder con accionamiento por correa

Montaje coaxial del encóder

Para aplicaciones altamente dinámicas y un grado máximo de precisión, puede optarse por el montaje coaxial del encóder. El montaje coaxial del encóder cierra el eje hueco por el lado LCA.

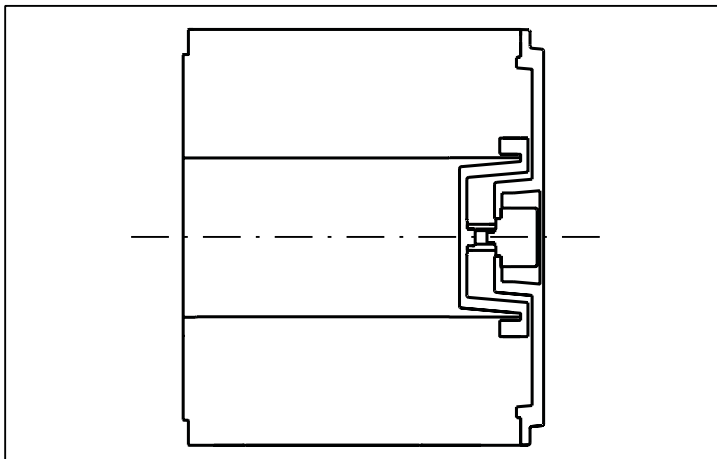



Figura 5-5 Montaje coaxial del encóder

5.2.1 Conexión de encoder para motores con DRIVE-CLiQ

Los motores con DRIVE-CLiQ tienen un Sensor Module que contiene el circuito que procesa las señales del encóder, el sensor de la temperatura del motor y una placa de características electrónica.

Este Sensor Module está montado en lugar del conector de señales y tiene un conector hembra RJ45-plus de 10 polos.

	PRECAUCIÓN
<p>La interfaz DRIVE-CLiQ contiene datos específicos del motor y del encóder, así como una placa de características electrónica; por esta razón, sólo se debe utilizar en el motor original, no estando permitido su montaje en otros motores o su sustitución por interfaces DRIVE-CLiQ de otros motores.</p> <p>La interfaz DRIVE-CLiQ tiene contacto directo con componentes sensibles a descarga electrostática (ESD). Deben tenerse en cuenta las medidas de precaución para ESD del prefacio.</p>	

Cables

Para todos los tipos de encoder (incremental, absoluto, resólvér) se utiliza el mismo cable DRIVE-CLiQ.

Para la conexión de un captador se debe utilizar el siguiente cable:

Tabla 5- 5 Cable confeccionado

6FX	□	002	-	□DC□□	-	□□□	0
	↓					↓↓↓	
	↓					Longitud	
		5 MOTION-CONNECT®500				Longitud máx. del cable 100 m	
		8 MOTION-CONNECT®800				Longitud máx. del cable 50 m	

Sólo se deben utilizar cables confeccionados de Siemens (MOTION-CONNECT).

Otros datos técnicos y clave de longitud en catálogo, capítulo "Sistema de conexionado MOTION-CONNECT".

5.2.2 Conexión de encoder para motores sin DRIVE-CLiQ

Los motores sin DRIVE-CLiQ se conectan a través del conector abridado de 12 ó 17 polos.

5.2.3 Encóder incremental sen/cos 1 Vpp

Función:

- Sistema de medida angular para conmutación
- Medida de la velocidad de giro real
- Sistema de medida incremental indirecto para el lazo de regulación de posición
- Un impulso cero (marca de referencia) por vuelta

Tabla 5- 6 Datos técnicos captador incremental, sen/cos 1 Vpp

Tensión de servicio	+5 V ± 5%
Consumo	máx. 150 mA
Resolución incremental (periodos por vuelta)	2048
Señales incrementales	1 Vpp
Error angular pico a pico	± 40 "
Pista C-D (posición del rotor)	presente

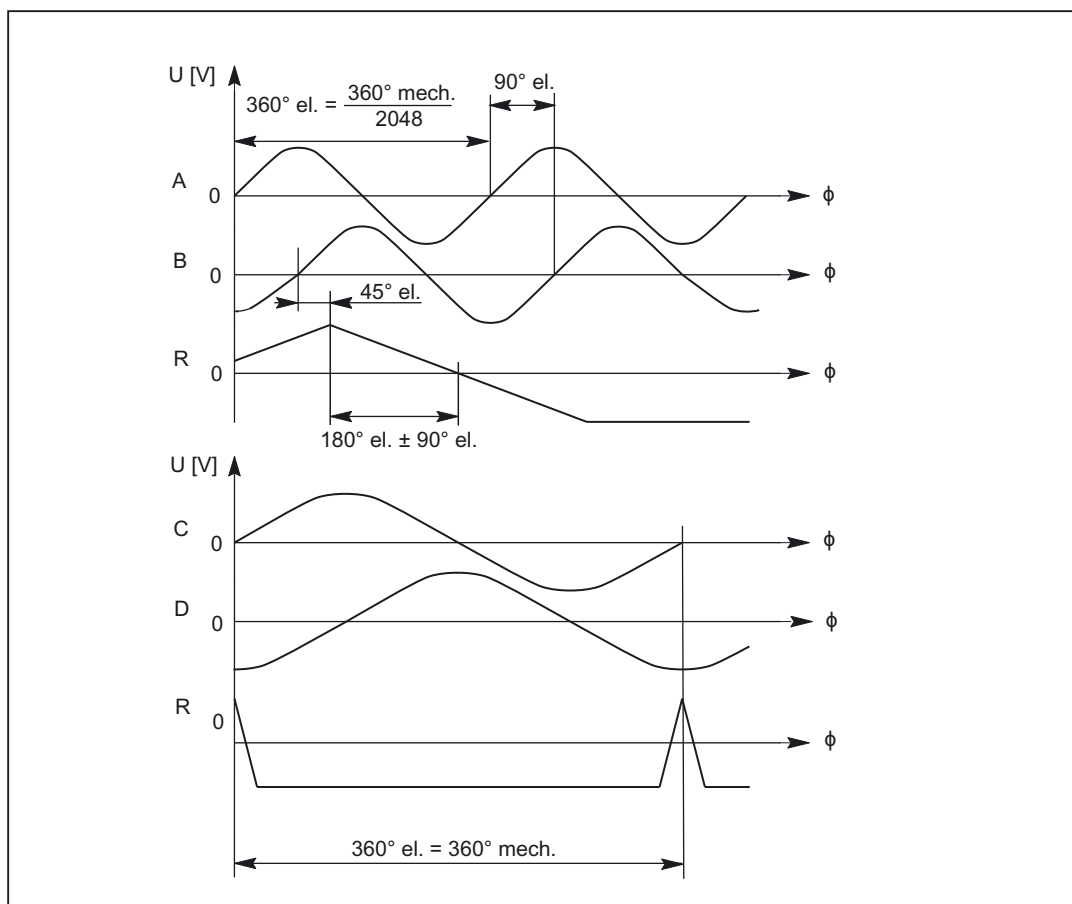
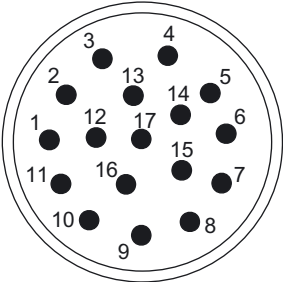


Figura 5-6 Secuencia de señales y asignación con sentido de giro positivo (giro en sentido horario, visto desde el LA)

Asignación de pines para conector hembra de brida de 17 polos con contactos machos

Tabla 5- 7 Asignación de pines para el conector hembra de brida de 17 polos

N.º PIN	Señal
1	A
2	A*
3	R
4	D*
5	C
6	C*
7	M-Encóder
8	+1R1
9	-1R2
10	P-Encóder
11	B
12	B*
13	R*
14	D
15	0 V Sense
16	5 V Sense
17	no conectado



Vista sobre el lado de conexión (macho)

Cables

Tabla 5- 8 Cable confeccionado

6FX	<input type="checkbox"/>	002	-	2CA31	-	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0
	↓					↓↓↓	
	↓					Long.	
		5 MOTION-CONNECT®500				Longitud máx. del cable 100 m	
		8 MOTION-CONNECT®800					

Contraconector: 6FX2003-0SU17 (hembra)

Otros datos técnicos y clave de longitud en catálogo (apartado "Sistema de conexionado MOTION-CONNECT").

5.2.4 Encóder absoluto

Función:

- Sistema de medida angular para conmutación
- Medida de la velocidad de giro real
- Sistema de medida absoluto para el lazo de regulación de posición

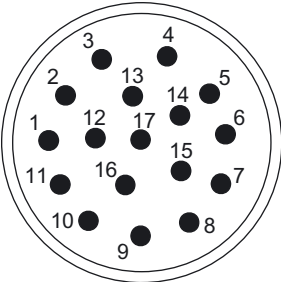
Tabla 5- 9 Datos técnicos del encóder absoluto

Propiedad	Encóder absoluto multivueeltas EnDat (A-2048)	Encóder absoluto monovuelta EnDat (A-2048)
Tensión de servicio	5 V ±5%	5 V ±5%
Consumo	máx. 300 mA	máx. 150 mA
Resolución incremental (periodos por vuelta)	2048	2048
Resolución absoluta (vueltas codificadas)	4096	1
Señales incrementales	1 V _{pp}	1 V _{pp}
Interfaz serie de posición absoluta	EnDat	EnDat
Error angular pico a pico	± 40''	± 40''

Asignación de pines para conector hembra de brida de 17 polos con contactos machos

Tabla 5- 10 Asignación de pines para el conector hembra de brida de 17 polos

N.º de PIN	Señal
1	A
2	A*
3	data
4	not connected
5	clock
6	not connected
7	M-Encóder
8	+1R1
9	-1R2
10	P-Encóder
11	B
12	B*
13	data*
14	clock*
15	0 V Sense
16	5 V Sense
17	not connected



Vista sobre el lado de conexión (macho)

Cables

Tabla 5- 11 Cable confeccionado

6FX	□	002	-	2EQ10	-	□□□	0
	↓					↓↓↓	
	↓					Longitud	
		5 MOTION-CONNECT®500				Longitud máx. del cable 100 m	
		8 MOTION-CONNECT®800					

Contraconector: 6FX2003-0SU17 (hembra)

Otros datos técnicos y clave de longitud en catálogo (apartado "Sistema de conexionado MOTION-CONNECT").

5.2.5 Resólver multipolar

Función:

- Sistema de medida angular para conmutación
- Medida de la velocidad de giro real
- Sistema de medida incremental indirecto para el lazo de regulación de posición

Tabla 5- 12 Datos técnicos del resólver

Propiedades	8 polos (en AH 200 y 280)	4 polos (en AH 150)
Tensión de excitación	+ 5 V _{ef} hasta + 13 V _{ef}	
Frecuencia de excitación	4 kHz a 10 kHz	
Consumo	< 80 mA _{ef}	
Error angular pico a pico	< 4 '	< 10 '
N.º de polos del resólver = n.º de polos del motor	8	4
Relación de transmisión eléctrica	0,5	

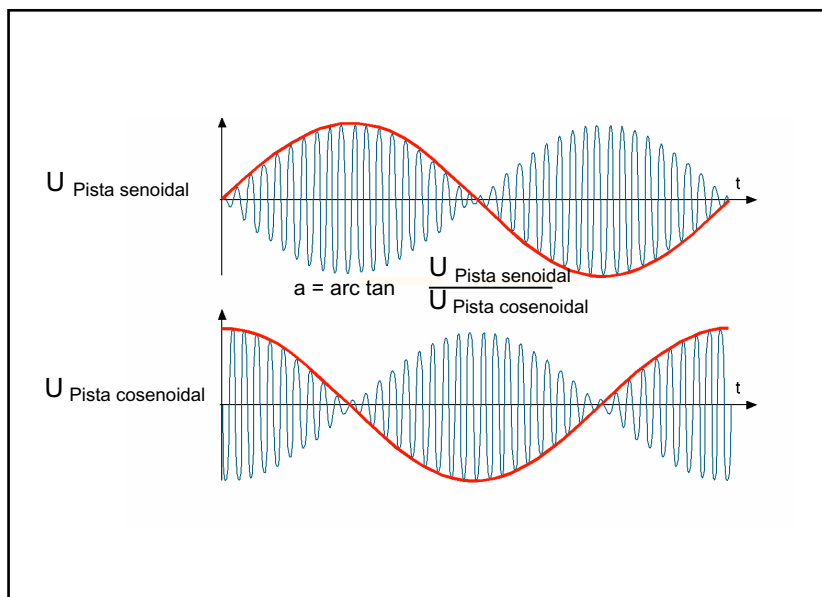
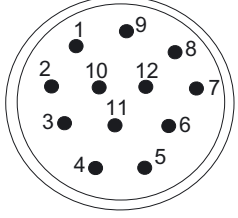


Figura 5-7 Señales de salida del resólver

Asignación de pines para conector hembra de brida de 12 polos con contactos machos

Tabla 5- 13 Asignación de pines para conector hembra de brida de 12 polos

N.º PIN	Señal
1	S2
2	S4
3	not connected
4	not connected
5	not connected
6	not connected
7	R2
8	+1R1
9	-1R2
10	R1
11	S1
12	S3



Vista sobre el lado de conexión (macho)

Cables

Tabla 5- 14 Cable confeccionado

6FX	□	002	-	2CF02	-	□□□	0
	↓					↓↓↓	
	↓					Long.	
		5 MOTION-CONNECT®500				Longitud máx. del cable 150 m	
		8 MOTION-CONNECT®800					

Contraconector: 6FX2003-0SU12 (hembra)

Otros datos técnicos y clave de longitud en catálogo (apartado "Sistema de conexionado MOTION-CONNECT").

5.2.6 Versión de motor sin encóder

En las versiones de motor sin encóder se suprime el conector de señales.

Para conectar el sensor de temperatura KTY y el KTY de repuesto se utiliza el pasatapas y el borne de la caja de bornes.

5.3 Resistencias de freno (función Frenado por cortocircuito del inducido)

5.3.1 Descripción del funcionamiento

En caso de superación de los valores de tensión del circuito intermedio o en caso de fallo del sistema electrónico, ya no es posible el frenado eléctrico con convertidores PWM a transistores. Si el giro en inercia del accionamiento representara un peligro, el motor se puede frenar cortocircuitando el inducido. En la zona de desplazamiento del eje de avance el frenado por cortocircuito del inducido se debería activar, a más tardar, con los fines de carrera.

En la determinación del trayecto de marcha por inercia del eje de avance se tienen que considerar el rozamiento de los órganos mecánicos y los tiempos de maniobra de los contactores. Para evitar daños mecánicos, se tienen que montar amortiguadores mecánicos al final de la zona de desplazamiento absoluta.

En servomotores con freno de mantenimiento incorporado se puede desexcitar al mismo tiempo el freno de mantenimiento para producir - aunque con un ligero retardo - un par de frenado adicional.

PRECAUCIÓN

En todo caso se tiene que activar y ejecutar primero la supresión de impulsos en el convertidor antes de cerrar o abrir un contactor de cortocircuito del inducido. De este modo, se evita que se quemen los contactos del contactor y se destruya el convertidor.

ADVERTENCIA

El frenado de servicio se tiene que realizar siempre a través de la entrada de consigna. Para más información, ver el manual de configuración del convertidor.

Mediante cortocircuito del inducido con un resistencia externa adecuadamente conectada se puede optimizar el par de frenado del servomotor en régimen de generación.

Posible dirección de compra: <http://www.frizlen.com>

Nota

Naturalmente, se pueden utilizar también productos equivalentes de otros fabricantes. Nuestra recomendación debe interpretarse como sugerencia, no como obligación. No garantizamos en absoluto las características de productos de terceros.

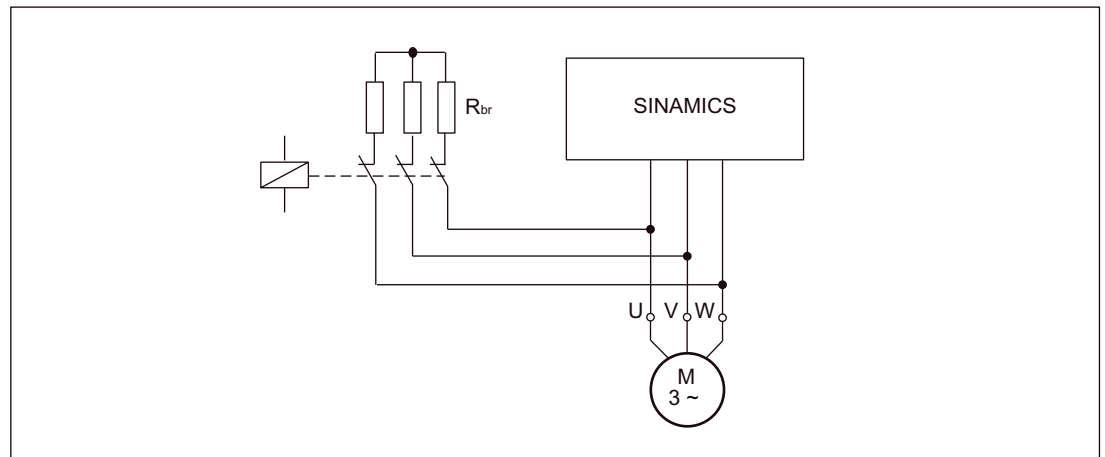


Figura 5-8 Conexión (principio) con resistencias de freno

Dirección de pedido

Frizlen GmbH & Co. KG
 Gottlieb-Daimler-Str. 61, 71711 Murr
 Alemania

Teléfono: +49 (0) 7144 / 8100 - 0
 Fax: +40 (0) 7144 / 2076 - 30
 Correo electrónico: info@frizlen.com
 Internet: www.frizlen.com

Nota

No garantizamos por principio las características de productos de terceros.

Potencia constructiva

La potencia de las resistencias se tiene que adecuar a la correspondiente capacidad de carga I^2t . La potencia constructiva de las resistencias se puede dimensionar de modo que se puede producir brevemente (durante máx. 500 ms) una temperatura de la superficie de 300 °C. Para evitar la destrucción de la resistencia, se puede realizar, como máximo, cada 2 minutos un proceso de frenado desde la velocidad asignada. Otros ciclos de frenado se tienen que indicar en el pedido. Lo determinante para el dimensionado son el momento de inercia de la carga y el momento de inercia del motor.

Para determinar la potencia constructiva se precisa indicar en el pedido la energía cinética.

5.3 Resistencias de freno (función Frenado por cortocircuito del inducido)

$$W = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega^2$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot 2 \cdot n$$

W = Energía cinética [Ws]

J = Momento de inercia [kgm²]

ω = Velocidad angular [s⁻¹]

n = Velocidad [min⁻¹]

Cálculo del tiempo de frenado

Tiempo de frenado: $t_b = \frac{J_{tot} \cdot n}{9,55 \cdot M_B}$

Momento de inercia $J_{tot} = J_{mot} + J_{carg}$

t_b = Tiempo de frenado [s]

n = Velocidad de servicio [r/min]

M_B = Par de frenado medio [Nm]

J_{tot} = Momento de inercia [kgm²]

J_{mot} = Momento de inercia del motor [kgm²]

J_{carg} = Momento de inercia de la carga [kgm²]

ATENCIÓN

En la determinación del trayecto de marcha por inercia tras desconexión se tienen que considerar, p. ej., el rozamiento (incluir en M_B como suplemento) de los elementos de transmisión mecánicos y los retardos de conexión de los contactores. Para evitar daños mecánicos, se tienen que montar amortiguadores mecánicos al final de la zona de desplazamiento absoluta de los ejes de máquina.

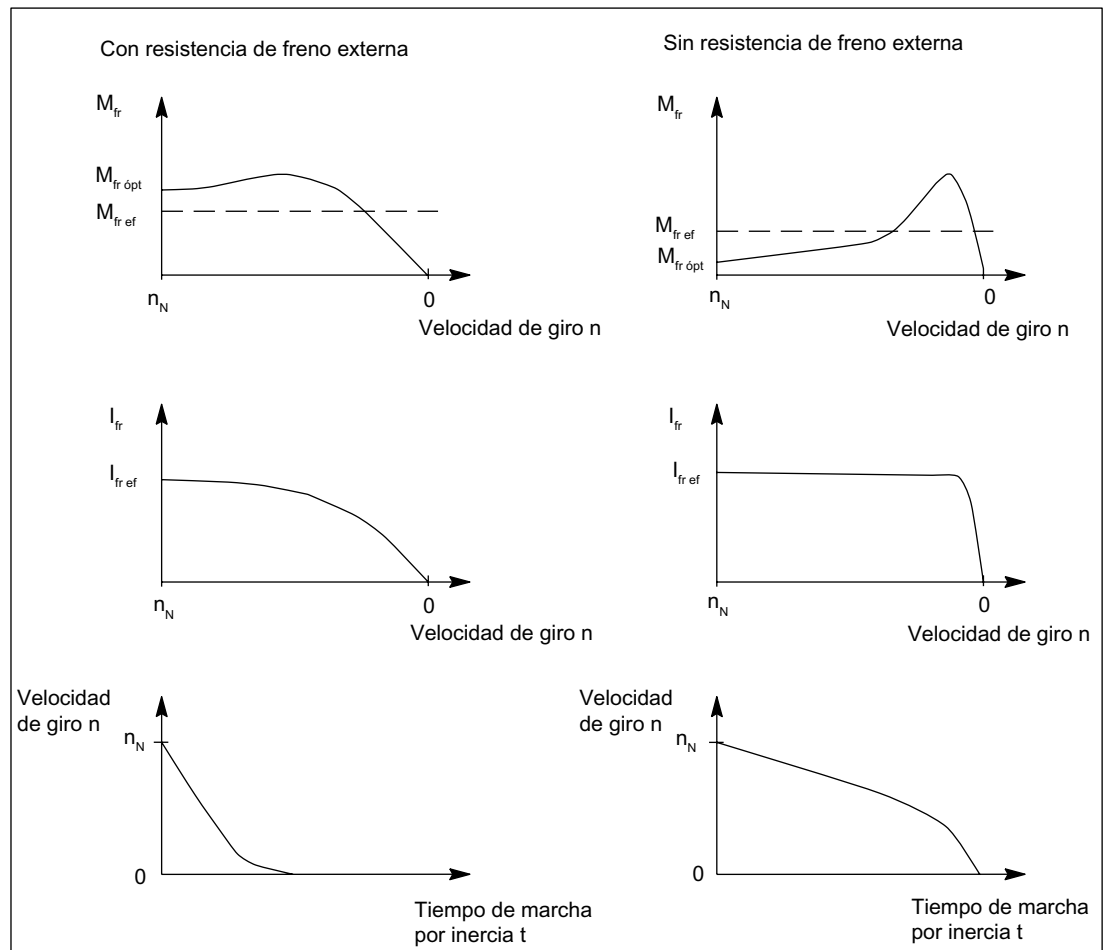


Figura 5-9 Frenado por cortocircuito del inducido

5.3.2 Dimensionado de las resistencias de frenado

Con un dimensionamiento correcto se logra un tiempo de frenado óptimo. Las tablas contienen también los pares de frenado resultantes. Los datos son válidos para operaciones de frenado a partir de la velocidad asignada. Si se frena desde otra velocidad, el tiempo de frenado **no** puede disminuirse proporcionalmente. Sin embargo, no se pueden producir tiempos de frenado más largos si la velocidad de frenado es inferior a la velocidad asignada.

Los datos representados en las siguientes tablas están calculados para valores asignados según la hoja de datos. No se tienen en cuenta ni la dispersión de fabricación ni la saturación del hierro. Debido a la saturación se pueden producir unas corrientes y pares mayores a los calculados.

La potencia de las resistencias se tiene que adecuar a la correspondiente capacidad de carga I^2t .

Frenado por resistencia

Tabla 5- 15 Frenado por resistencia 1FW3, altura de eje 150

Tipo de motor	Resistencia de frenado externa R_{opt} [Ω]	Par de frenado medio $M_{fr\ ef}$ [Nm]		Par de frenado máx. $M_{fr\ máx}$ [Nm]	Intensidad de frenado eficaz $I_{fr\ ef}$ [A]	
		sin resistencia de freno externa	con resistencia de freno externa		sin resistencia de freno externa	con resistencia de freno externa
1FW3150-1□H	11	22	32	40	5	5
1FW3150-1□L	8,3	18	34	43	7	8
1FW3150-1□P	5,5	15	35	44	13	12
1FW3152-1□H	5	46	75	93	12	11
1FW3152-1□L	3,7	38	80	99	20	18
1FW3152-1□P	2,4	32	85	105	32	29
1FW3154-1□H	3,3	73	122	151	19	17
1FW3154-1□L	2,4	60	129	161	32	28
1FW3154-1□P	1,6	50	137	170	51	45
1FW3155-1□H	2,3	96	164	204	27	24
1FW3155-1□L	1,7	77	173	215	43	39
1FW3155-1□P	1,1	66	188	234	71	63
1FW3156-1□H	2	119	207	257	33	29
1FW3156-1□L	1,4	96	217	270	54	48
1FW3156-1□P	0,97	84	238	295	85	76

5.3 Resistencias de freno (función Frenado por cortocircuito del inducido)

Tabla 5- 16 Frenado por resistencia 1FW3, altura de eje 200

Tipo de motor	Resistencia de frenado externa R_{opt} [Ω]	Par de frenado medio $M_{fr\ ef}$ [Nm]		Par de frenado máx. $M_{fr\ máx}$ [Nm]	Intensidad de frenado eficaz $I_{fr\ ef}$ [A]	
		sin resistencia de freno externa	con resistencia de freno externa		sin resistencia de freno externa	con resistencia de freno externa
1FW3201-1□E	3,9	86	116	144	11	10
1FW3201-1□H	2,8	64	122	152	22	19
1FW3201-1□L	2	45	118	146	34	30
1FW3202-1□E	2,5	132	195	242	19	17
1FW3202-1□H	1,8	93	204	253	36	32
1FW3202-1□L	1,3	68	203	252	57	50
1FW3203-1□E	1,8	185	280	348	27	24
1FW3203-1□H	1,1	133	302	375	56	50
1FW3203-1□L	0,82	92	290	361	84	75
1FW3204-1□E	1,4	250	393	489	37	33
1FW3204-1□H	0,9	175	412	512	72	65
1FW3204-1□L	0,63	125	418	519	115	103
1FW3206-1□E	0,86	342	554	688	56	51
1FW3206-1□H	0,59	234	578	718	106	95
1FW3206-1□L	0,42	176	598	744	170	152
1FW3208-1□E	0,68	462	755	938	74	67
1FW3208-1□H	0,45	316	793	985	143	128
1FW3208-1□L	0,35	206	700	870	199	179

5.3 Resistencias de freno (función Frenado por cortocircuito del inducido)

Tabla 5- 17 Frenado por resistencia 1FW3, altura de eje 280

Tipo de motor	Resistencia de frenado externa R_{opt} [Ω]	Par de frenado medio $M_{fr\ ef}$ [Nm]		Par de frenado máx. $M_{fr\ máx}$ [Nm]	Intensidad de frenado eficaz $I_{fr\ ef}$ [A]	
		sin resistencia de freno externa	con resistencia de frenado externa		sin resistencia de freno externa	con resistencia de freno externa
1FW3281-2□E	0,63	853	1227	1525	94	85
1FW3281-2□G	0,5	653	1238	1539	149	133
1FW3283-2□E	0,47	1132	1728	2147	132	119
1FW3283-2□G	0,38	824	1701	2114	203	182
1FW3285-2□E	0,36	1534	2473	3073	185	166
1FW3285-2□G	0,28	1130	2466	3065	285	256
1FW3287-2□E	0,25	2017	3413	4242	261	235
1FW3287-2□G	0,19	1474	3401	4228	406	366
1FW3281-3□J	0,36	480	1230	1528	231	207
1FW3281-3□M	0,26	362	1224	1521	335	301
1FW3283-3□J	0,25	585	1661	2065	352	290
1FW3283-3□M	0,21	428	1632	2028	439	392
1FW3285-3□J	0,19	757	2334	2901	439	394
1FW3285-5□M	0,15	696	2627	3264	659	588
1FW3287-3□J	0,13	1226	3671	4563	659	593
1FW3287-3□M	0,089	981	3808	4732	1025	917

Sistema de conexión

6.1 Periferia de accionamiento SINAMICS

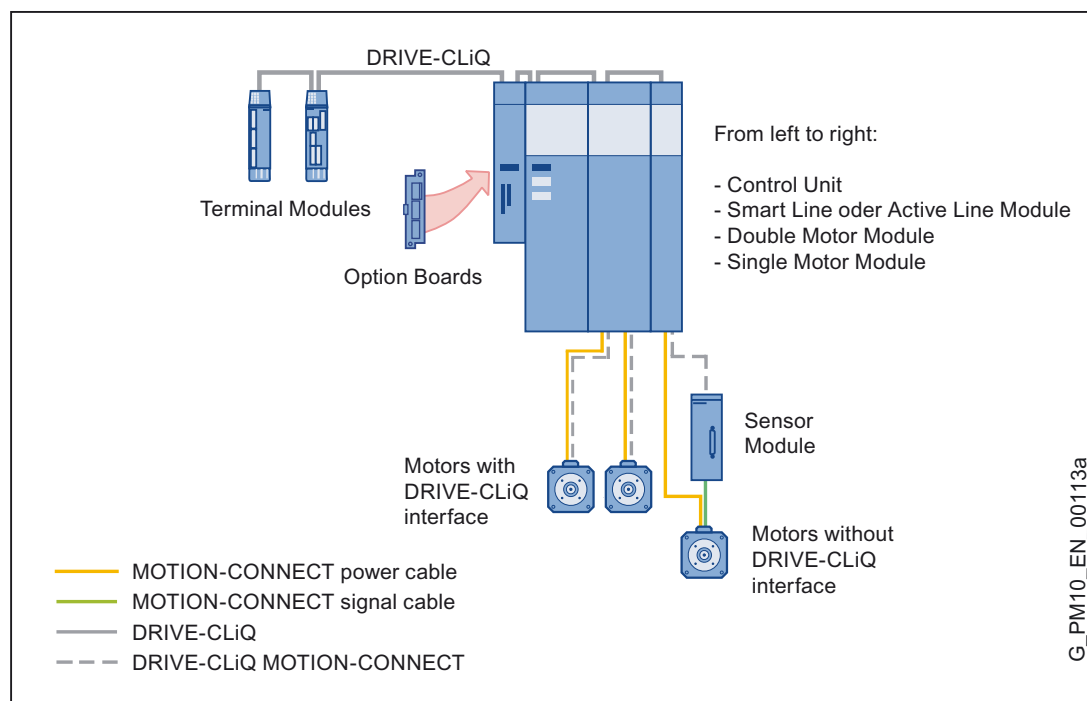


Figura 6-1 Sinopsis del sistema SINAMICS S120

ADVERTENCIA

¡Antes de iniciar cualquier trabajo en el motor, cerciórese de que esté desconectado y protegido contra una reconexión accidental!

Los motores no son adecuados para su alimentación directa de la red.

Los torque-motores se pueden utilizar en accionamiento de 4 cuadrantes. Pueden conectarse a una unidad de alimentación regulada o no regulada.

Nota

El ajuste de fábrica del encóder está realizado para convertidores SIEMENS. Para el funcionamiento del motor en un convertidor de otro fabricante puede ser necesario otro ajuste del encóder.

6.2 Conexión de potencia

PRECAUCIÓN

Tenga en cuenta la intensidad que necesita el motor en su aplicación. Dimensione los cables de conexión lo suficientemente grandes según IEC 60204-1.

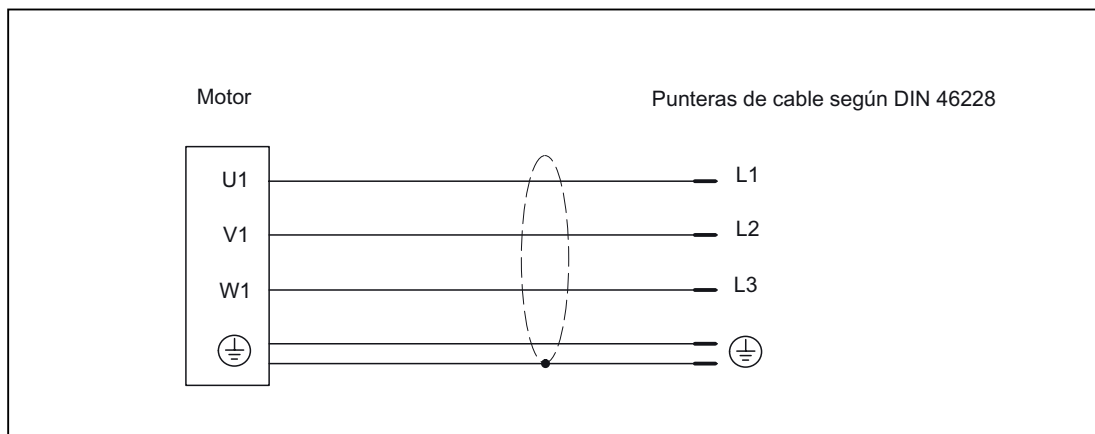


Figura 6-2 Cable de potencia

Conexión en caja de bornes

La denominación de tipo de la caja de bornes montada, así como los detalles para la conexión de potencia de los cables de red, figuran en la tabla "Secciones (Cu) y diámetros externos de los cables de conexión en ejecución estándar". A la entrega de la caja de bornes se adjunta un esquema de conexiones para la conexión del devanado del motor.

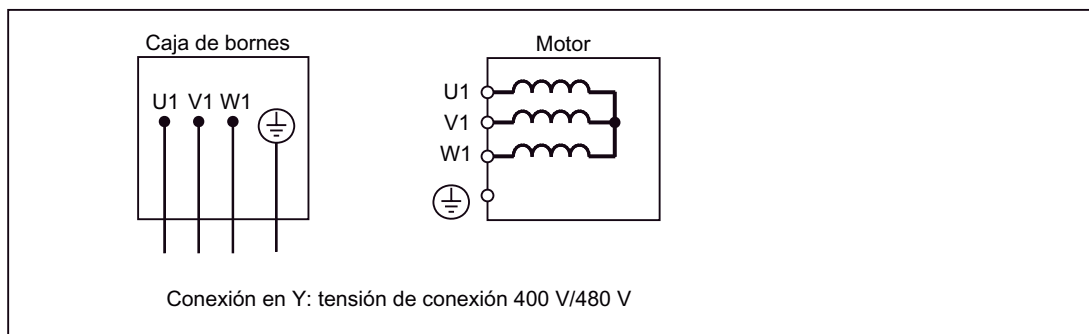


Figura 6-3 Esquema de conexiones

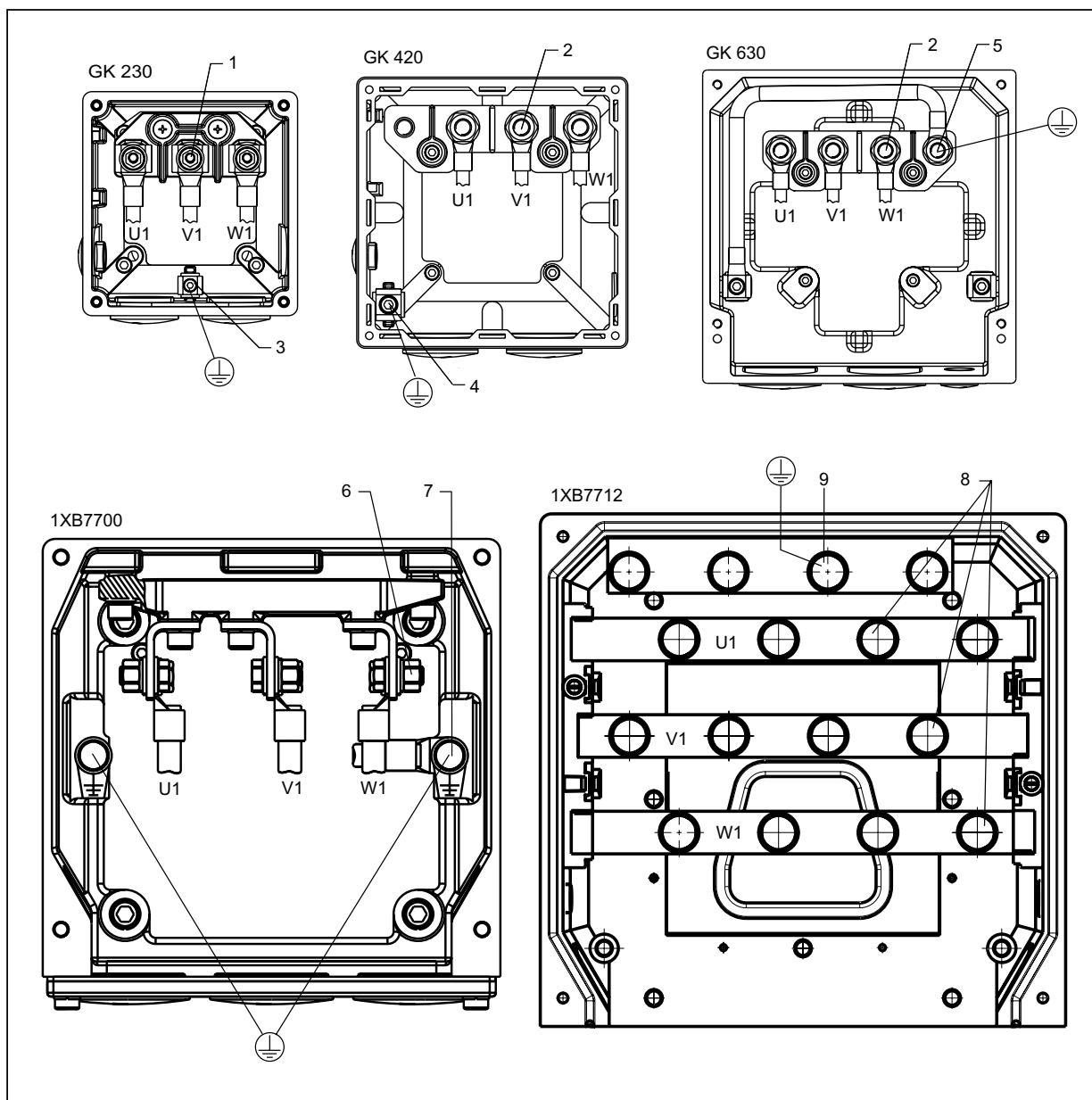


Figura 6-4 Asignación de bornes en la caja de bornes

Tabla 6- 1 Descripción de la figura "Asignación de bornes en la caja de bornes"

N.º	Descripción	N.º	Descripción
1	Perno de conexión M5	6	Barra de conexión 3 x M12
2	Perno de conexión M10	7	Tornillo de puesta a tierra M12 máx. 120 mm ²
3	Tornillo de puesta a tierra M4	8	Perno de conexión M16
4	Tornillo de puesta a tierra M6	9	Perno de puesta a tierra M16
5	Perno de puesta a tierra M10		

Tabla 6- 2 Secciones (Cu) y diámetros externos de los cables de conexión en ejecución estándar

Altura de eje	Intensidad asignada de corriente I_N	Tipo de caja de bornes	Perno de conexión	Rosca para el paso de cable	Sección máx. de la conexión	Diámetro de cable
AH 150 - 200	$I_N \leq 50 \text{ A}$	GK 230	$\varnothing 5 \text{ mm}$	2 x M32 x 1,5	2 x 16 mm ²	11 ... 24 mm
	$50 \text{ A} < I_N \leq 105 \text{ A}$	GK 420	$\varnothing 10 \text{ mm}$	2 x M40 x 1,5	2 x 35 mm ²	19 ... 31 mm
	$105 \text{ A} < I_N \leq 260 \text{ A}$	GK 630	$\varnothing 10 \text{ mm}$	2 x M50 x 1,5	2 x 50 mm ²	27 ... 38 mm
AH 280	$I_N \leq 450 \text{ A}$	1XB7700	$\varnothing 12 \text{ mm}$	3 x M75 x 1,5	3 x 120 mm ²	41 ... 56 mm
	$450 \text{ A} < I_N \leq 800 \text{ A}$	1XB7712	$\varnothing 16 \text{ mm}$	4 x M75 x 1,5	4 x 120 mm ²	41 ... 56 mm

Nota

Los cables MOTION-CONNECT 500 y MOTION-CONNECT 800 están disponibles en versión UL hasta una sección de 4 x 185 mm².

6.3 Conexión de señales

En SINAMICS, los sistemas de captador se conectan de preferencia a través de DRIVE-CLiQ.

Para este fin, los motores se pueden suministrar con interfaz DRIVE-CLiQ. Los motores con interfaz DRIVE-CLiQ se tienen que conectar directamente a través de los cables MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ disponibles al correspondiente módulo de motor. La conexión del cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ- en el motor está ejecutado según el tipo de protección IP67. La interfaz DRIVE-CLiQ alimenta el captador de motor a través de la alimentación integrada de 24 V DC y transmite las señales de captador de motor y de temperatura, así como los datos electrónicos de la placa de características, p.ej. el número de identificación unívoco y los datos asignados (tensión, intensidad, par), a la unidad de control. Para los distintos tipos de captador, el cableado se realiza uniformemente con el cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ. Estos motores simplifican la puesta en marcha y el diagnóstico, dado que el motor y el tipo de captador se identifican automáticamente.

Motores con DRIVE-CLiQ

Los motores con DRIVE-CLiQ se pueden conectar directamente a través de los cables MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ disponibles al correspondiente módulo de motor. De este modo, los datos se transmiten directamente a la unidad de control.

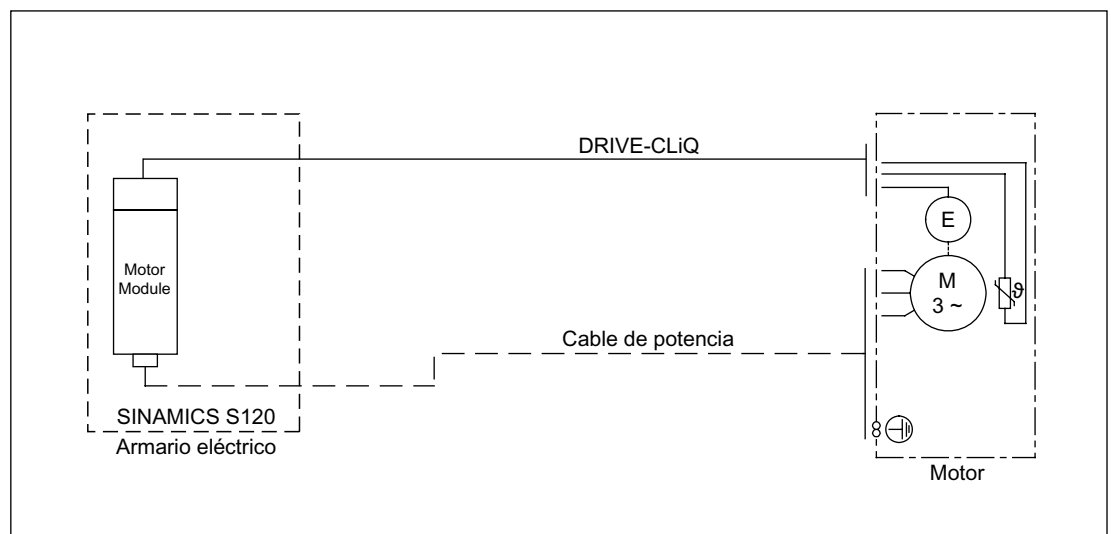


Figura 6-5 Conexión de captador con DRIVE-CLiQ

Motores sin DRIVE-CLiQ

En los motores sin interfaz DRIVE-CLiQ, el sensor de velocidad y la sonda de temperatura se conectan a través de un conector de señales.

Los motores sin DRIVE-CLiQ necesitan para el funcionamiento en SINAMICS S120 un Sensor Module Cabinet-mounted (SMC) o un Sensor Module External (SME). El motor se conecta con el SMC o SME a través del cable de señales. El SMC o SME se conecta con el Motor Module a través de un cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ.

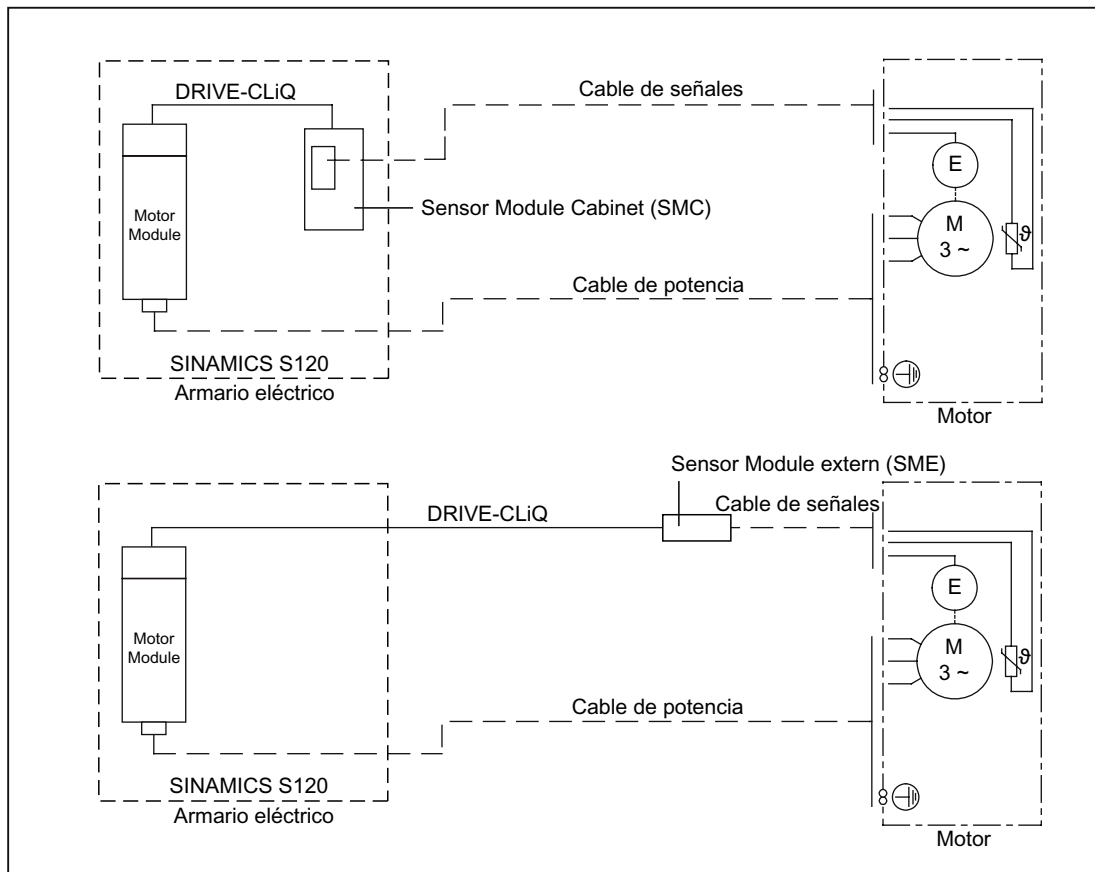


Figura 6-6 Conexión de captador sin DRIVE-CLiQ

6.4 Giro de los conectores en el motor

Los conectores de señales y DRIVE-CLiQ se pueden girar con limitaciones.

ATENCIÓN

Al girar los conectores se tienen que observar los siguientes puntos:

- No deberá superarse el ángulo de giro permitido.
- Para garantizar el grado de protección se permite un máximo de 10 giros.
- No superar el par de giro máximo permitido, ver tabla "Pares de giro".
- El giro se deberá hacer con un contraconector que case con la rosca del conector.
- Los cables de conexión deben protegerse contra esfuerzos de tracción y doblado.
- Los conectores del motor deberán protegerse contra giros accidentales.
- No se permiten esfuerzos permanentes sobre los conectores.

Tabla 6- 3 Pares de giro máximos

Conectores	Pares de giro máx. [Nm]
Conector de señales	8
DRIVE-CLiQ (conector)	8

Cable de señales

La unión por conector para el cable de señales (en la caja del encóder) está montada por el fabricante. Al conectar debe introducirse la ranura de codificación enrasada en el conector hembra y la tuerca de racor se debe apretar bien manualmente hasta el tope.

6.5 Indicaciones para la conexión

Los cables de fábrica ofrecen numerosas ventajas frente a los cables confeccionados por el usuario. Además de la seguridad del funcionamiento perfecto y la alta calidad, también existen ventajas con respecto a los costes.

Utilice cables de potencia y de señales de la gama MOTION-CONNECT. Se tienen que observar las longitudes máximas de los cables. Para obtener más información sobre los datos técnicos de los cables, ver catálogo, capítulo "Sistema de conexión MOTION-CONNECT".

Tendido de cables

- Los cables del motor tienen que ser trenzados o de tres conductores con conductor de puesta a tierra adicional. Los extremos de los conductores sólo se deben pelar de modo que el aislamiento restante llegue hasta el terminal de cable o el borne.
- Los cables de conexión se tienen que disponer libremente en la caja de bornes, de modo que el conductor de protección esté tendido con sobremedida y no se pueda dañar el aislamiento de los conductores del cable. Se tiene que asegurar la descarga de tracción en los cables de conexión.
- Los extremos de los conductores sólo deben aislarse de forma que el aislamiento llegue hasta el terminal, el borne o la puntera.
- El tamaño de los terminales debe adaptarse a las dimensiones de la conexión en la placa de bornes y a la sección del cable de red.
- Deben utilizarse cables de potencia y cables de señal apantallados.
- Deben evitarse los extremos de hilo salientes.
- Los cables de conexión deben protegerse contra la torsión, la tracción, el cizallamiento y el pliegue. Evitar esfuerzos permanentes sobre los cables.
- Cuidar de que se respeten las distancias al aire mínimas exigidas:

Tabla 6- 4 Distancia al aire mínima

Tensión en bornes máxima	< 600 V	< 1000 V
Distancia al aire mínima	5,5 mm	8 mm

- Las uniones roscadas de las conexiones eléctricas deben realizarse con los pares de apriete especificados:

Tabla 6- 5 Pares de apriete

Ø rosca	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Par de apriete (Nm)	0,8 ... 1,2	1,8 ... 2,5	2,7 ... 4	5,5 ... 8	9 ... 13	14 ... 20	27 ... 40

Nota

Para evitar interferencias (p. ej. debido a CEM), los cables de señal se deben tender separados de los cables de potencia.

Conexión equipotencial interna (para 1FW315□ y 1FW320□)

La conexión equipotencial entre el borne de puesta a tierra en la carcasa de la caja de bornes y la carcasa del motor se establece a través de los tornillos de fijación de la caja de bornes. Los puntos de contacto debajo de las cabezas de tornillo están desnudos y protegidos contra la corrosión.

Para la conexión equipotencial entre la tapa de la caja de bornes y el alojamiento de la caja de bornes son suficientes los tornillos de fijación normales de la tapa.

Conductor de protección externo o conductor equipotencial (para 1FW328□)

Nota

Con altura de eje 1FW328□ debe utilizarse, para la conexión de un conductor de protección externo o un conductor equipotencial, el punto de conexión adicional presente en la carcasa. (Con altura de eje 1FW315□ o 1FW320□, no es necesario.)

Conexión de conductores de puesta a tierra

La sección del conductor de puesta a tierra tiene que cumplir las normas de instalación (p. ej.: según IEC/EN 60204-1).

Con altura de eje 280, se debe conectar además el conductor de puesta a tierra a la carcasa del motor. Para ello existe un roscado con macho en el punto de conexión marcado para el conductor de puesta a tierra. Ésta es apta para conectar conductores multifilares con terminal o bandas trenzadas con extremo adecuadamente conformado.

En la conexión se tiene que observar que:

- La superficie de conexión esté desnuda para el contacto y esté protegida con un producto adecuado contra la corrosión, p. ej., con vaselina sin ácido
- El anillo elástico y la arandela estén colocados bajo la cabeza del tornillo
- El tornillo de fijación se atornille a la profundidad mínima necesaria y con el par de apriete requerido (ver tabla)

Tabla 6- 6 Profundidad y par de apriete

Tornillo	Profundidad mínima de roscado	Par de apriete
M10 x 30	15 mm	28 - 42 Nm

Después de la conexión se tiene que controlar/comprobar lo siguiente:

- El interior de la caja de bornes tiene que estar limpio y libre de restos de cables
- Todos los tornillos de apriete tienen que estar apretados firmemente
- Se tienen que cumplir las distancias al aire mínimas
- Las entradas de cables tienen que estar hermetizadas con seguridad
- Las entradas sin utilizar tienen que estar cerradas y los elementos de cierre firmemente enroscados
- Todas las superficies de obturación tienen que mostrar las características correctas

Intensidad máxima admisible para cables de potencia y señal

La intensidad máxima admisible de cables de cobre con aislamiento de PVC/PUR para los tipos de tendido B1, B2 y C en condiciones de servicio continuo se indica en la tabla, para una temperatura del aire ambiente de 40 °C. Con otras temperaturas ambiente, hay que corregir los valores con los factores indicados en la tabla "Factores de reducción de potencia".

Tabla 6- 7 Sección del cable e intensidad máxima admisible

Sección [mm²]	Intensidad máxima admisible eficaz, 50/60 Hz AC o DC para tipo de tendido		
	B1 [A]	B2 [A]	C [A]
Electrónica (según EN 60204-1)			
0,20	-	4,3	4,4
0,50	-	7,5	7,5
0,75	-	9	9,5
Potencia (según EN 60204-1)			
0,75	8,6	8,5	9,8
1,00	10,3	10,1	11,7
1,50	13,5	13,1	15,2
2,50	18,3	17,4	21
4	24	23	28
6	31	30	36
10	44	40	50
16	59	54	66
25	77	70	84
35	96	86	104
50	117	103	125
70	149	130	160
95	180	165	194
120	208	179	225
Potencia (según IEC 60364-5-52)			
150	-	-	259 ¹⁾
185	-	-	296 ¹⁾
> 185	Los valores deben consultarse en la norma		

1) Valores extrapolados

Tabla 6- 8 Factores de reducción de potencia para cables de potencia y señal

Temperatura del aire ambiente [°C]	Factor de reducción de potencia según EN 60204-1, tabla D1
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

6.6 Tendido de cables en entornos húmedos

ATENCIÓN

Si el motor se monta en un entorno húmedo, todos los cables de potencia y de señal deben tenderse como se ilustra en la figura siguiente.

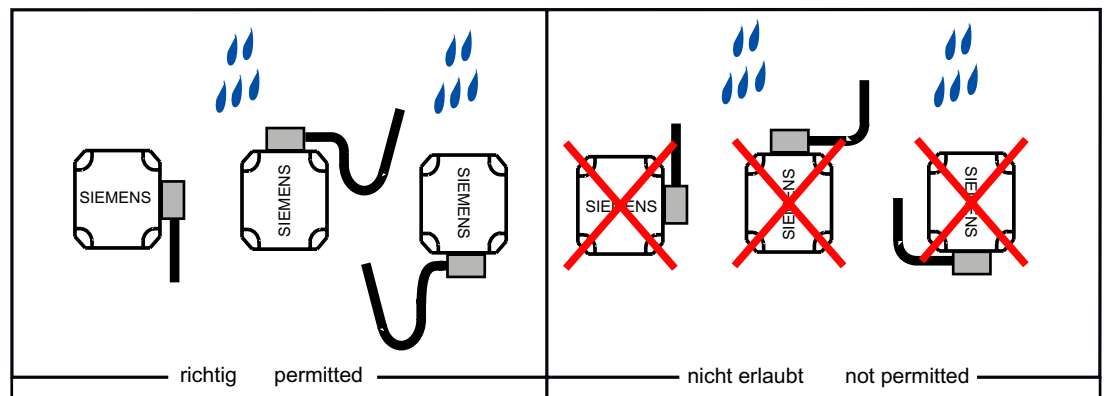


Figura 6-7 Tendido de cables básico en entornos húmedos

Notas para la aplicación de los motores

7.1 Volumen del suministro

Los sistemas de accionamiento presentan distintos componentes según la versión. Una vez recibido el suministro, compruebe inmediatamente si su contenido coincide con lo indicado en los documentos que acompañan a la mercancía. SIEMENS no se responsabiliza de defectos que se reclamen posteriormente.

Presente reclamación por:

- Los daños de transporte detectados inmediatamente a la empresa que lo entregó.
- Los defectos reconocibles o el suministro incompleto inmediatamente a la delegación de SIEMENS competente.

Las instrucciones de servicio forman parte del volumen de suministro y deben conservarse y estar accesibles en todo momento. La placa de características suelta incluida en el suministro está prevista para guardar adicionalmente los datos del motor en la máquina o instalación o junto a ella.

El volumen de suministro incluye:

- Motor (alturas de eje 1FW315x, 1FW320x o 1FW328x)
- Placa de características
- Esquema de conexiones
- Información de seguridad y formas de pedido de las instrucciones de servicio

Nota

El cambiador de calor para un circuito cerrado de refrigerante no está incluido en el volumen de suministro.

7.2 Transporte

Utilizar los elementos absorbedores de carga adecuados para el transporte y el montaje. Se debe respetar la normativa específica de cada país.

Si el motor no se pone en marcha inmediatamente después de la entrega, deberá almacenarse en un lugar seco, sin polvo ni vibraciones (ver apartado "Almacenamiento").

ADVERTENCIA

Peligro en las operaciones de elevación y transporte

Una ejecución inadecuada y el uso de equipos y medios auxiliares inapropiados o defectuosos pueden causar lesiones o daños materiales.

Los aparatos de elevación, sistemas transportadores y elementos absorbedores de carga deben cumplir con la normativa. El aparato elevador deberá tener una capacidad de carga adecuada. No colocar cargas adicionales. Para izar el motor, particularmente si existen componentes adosados en sus costados o parte superior, utilice dispositivos adecuados de guiado de cables o distanciadores. Tras la colocación del motor, este se debe asegurar para que no se salga lateralmente.

El peso del motor se indica en la placa de características.

PRECAUCIÓN

¡Al elevar y transportar los motores con las eslingas suministradas se debe utilizar un travesaño!

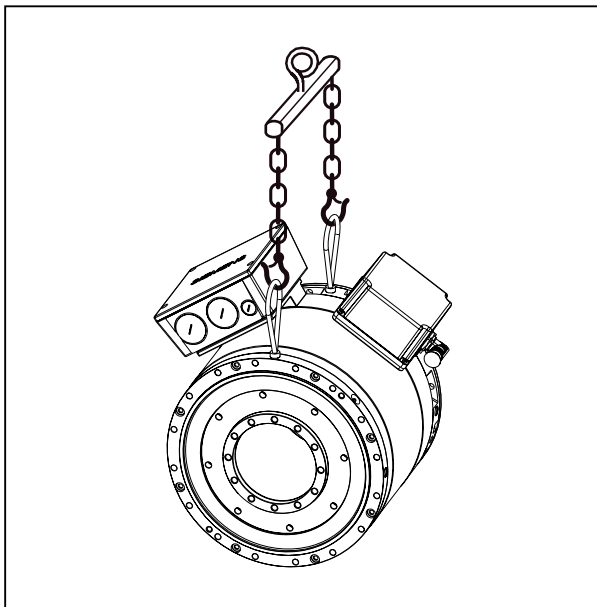


Figura 7-1 Elevación y transporte con travesaño

Transporte de un motor ya utilizado

Si ya ha utilizado el motor y desea transportarlo, proceda del modo siguiente:

1. Deje que el motor se enfríe.
2. Retire las conexiones del cliente.
3. Si procede, vacíe el sistema de agua de refrigeración y soplelo a fondo con aire comprimido.
4. Transporte y levante el motor con las eslingas y un travesaño.

7.3 Almacenamiento

Almacenamiento en el interior

Los motores pueden almacenarse hasta 2 años en lugares interiores con temperaturas de +5 °C hasta +40 °C sin que se vea limitada la vida útil especificada de los cojinetes.

- Aplique en los componentes desnudos exteriores productos de protección como p. ej. Tectyl siempre y cuando esto no venga ya hecho de fábrica.
- Almacene el motor en un almacén que cumpla los requisitos siguientes:
 - Debe estar seco, libre de polvo, a prueba de heladas y sin vibraciones ($v_{ef} < 0,2$ mm/s). La humedad relativa del aire debe ser inferior al 60%.
 - Debe estar bien ventilado.
 - Ha de brindar protección contra inclemencias atmosféricas extremas.
 - El aire ambiente no debe contener gases agresivos.
- Proteja el motor contra golpes y humedad.
- Cubra bien el motor.
- Evite la corrosión de contacto. Se recomienda girar el extremo del eje a mano cada 3 meses.


PRECAUCIÓN
<p>Daños por parada en los cojinetes</p> <p>En caso de almacenamiento incorrecto existe el peligro, p. ej., de que las vibraciones produzcan daños por parada en los cojinetes, como estrías de parada.</p>


Almacenamiento del motor tras la utilización

Si almacena el motor después de usarlo, vacíe los canales del agua de refrigeración y soplelos con aire para vaciarlos por completo.

7.4 Ensamblaje

7.4.1 Indicaciones de peligro y advertencias para el montaje

 PELIGRO
Los torque-motores están equipados con imanes de gran potencia. Por ello, con el motor abierto se producen campos magnéticos intensos y altas fuerzas de atracción .
Las personas con marcapasos o implantes metálicos no deben realizar trabajos con el motor abierto.
Deben mantenerse alejados los relojes y los soportes de datos magnetizables (p. ej. disquetes, tarjetas de crédito, etc.).

 ADVERTENCIA
Este motor funciona con alimentación eléctrica. Al operar con equipos eléctricos es inevitable que determinadas partes de los motores estén bajo tensiones peligrosas. Por esta razón, el manejo inadecuado de este motor puede causar la muerte o graves lesiones, así como considerables daños materiales.
Por tanto, observe todas las advertencias que figuran en este capítulo y en el mismo producto.

- El montaje y el mantenimiento del motor deben estar a cargo exclusivamente de **personal cualificado**.
- Se deben utilizar las eslingas suministradas para el transporte.
- Todos los trabajos en el motor se deben realizar únicamente con el equipo desconectado de la alimentación eléctrica.
- El motor se debe conectar conforme al esquema que se adjunta al efecto.
- En la caja de bornes del motor se debe procurar que los cables de conexión estén montados con aislamiento frente a la tapa de la caja de bornes.
- Debe comprobarse la estanqueidad de las cajas de bornes.
- No se permite el uso de cables con aislamiento defectuoso o deteriorado.
- Sólo se deben utilizar los repuestos aprobados por el fabricante.
- Debe comprobarse la compatibilidad con las condiciones del lugar de montaje (p. ej. temperaturas, altura de instalación).
- Está prohibido el uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Los agentes anticorrosivos deben eliminarse a fondo de la brida de conexión (utilizar disolventes convencionales).
- Los elementos de transmisión deben girarse a mano. Si se perciben ruidos de fricción, se debe eliminar la causa o contactar con el fabricante.

7.4.2 Vista general de las posibilidades de montaje

Los torque-motores se utilizan por lo general como accionamientos directos, es decir sin necesidad de intercalar reductores o correas. La principal diferencia en el montaje del motor entre un accionamiento convencional y la tecnología de accionamiento directo se puede ver en la siguiente figura.

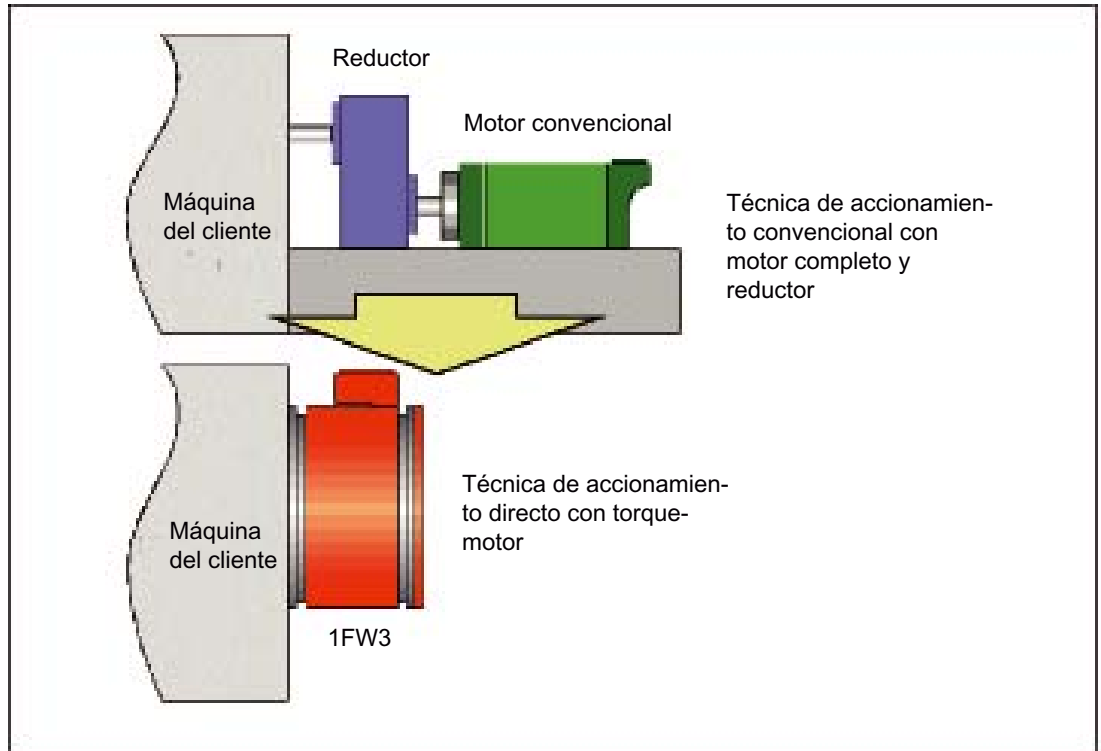


Figura 7-2 Comparación de la tecnología de accionamiento convencional y directa

Consideraciones para el montaje

Los torque-motores están equipados como motores completos con rodamientos rígidos de bolas.

ATENCIÓN

No deben rebasarse bajo ningún concepto las fuerzas axiales y radiales máximas admisibles.

No puede producirse una desalineación de la fijación en el montaje de la máquina por parte del cliente. En caso de que se produzca una desalineación de la fijación, pueden producirse de inmediato daños en el cojinete, o la vida útil del cojinete puede reducirse considerablemente.

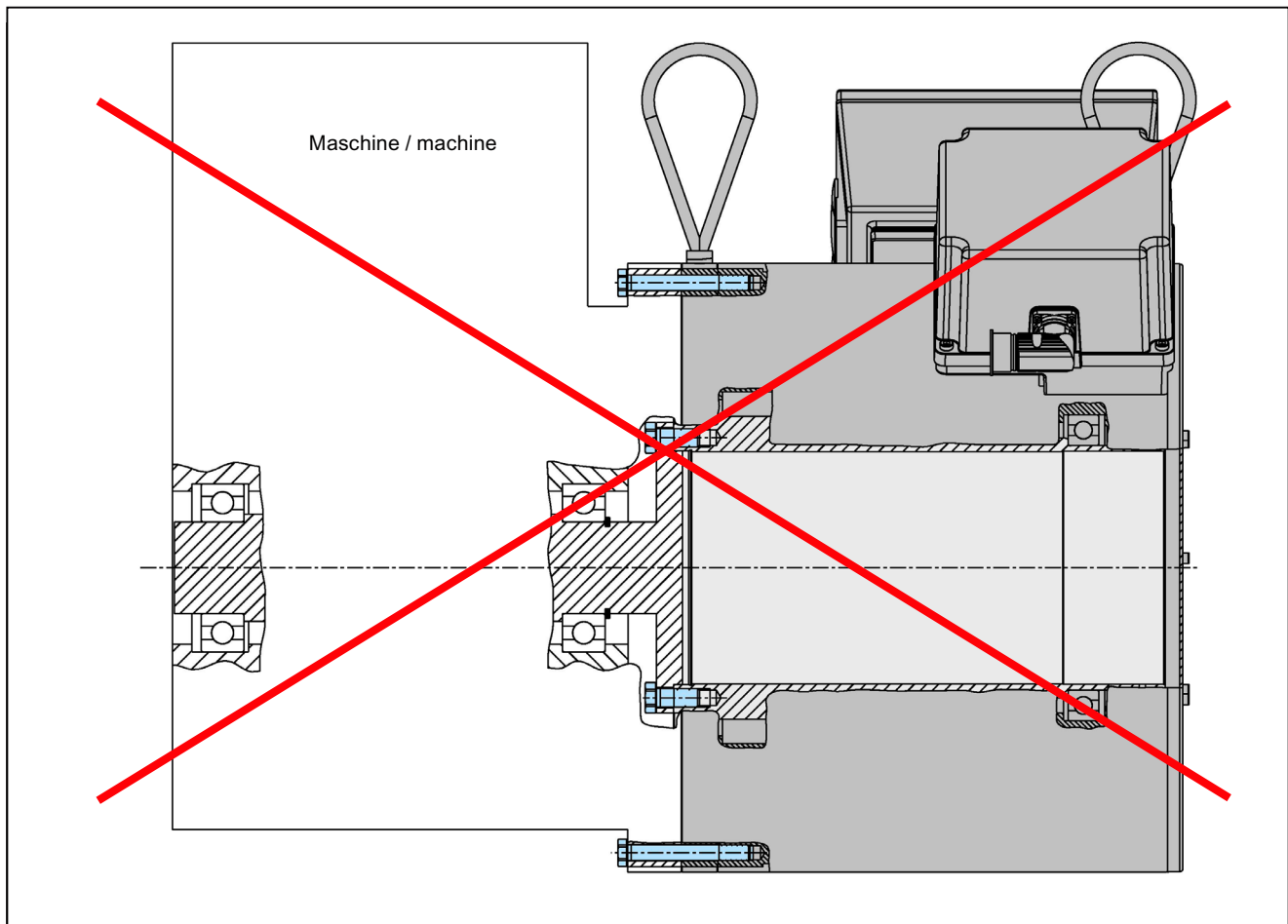


Figura 7-3 Fijación desalineada de un eje (debe evitarse)

7.4.3 Ejemplos de posibilidades de montaje

Solución con acoplamiento

Ventaja: Montaje sencillo, el motor se puede usar en su versión estándar

Desventaja: El acoplamiento, debido a su función, debe ser elástico, lo cual limita las propiedades positivas de una cadena cinemática accionada directamente: Reducción de la rigidez en la cadena cinemática.

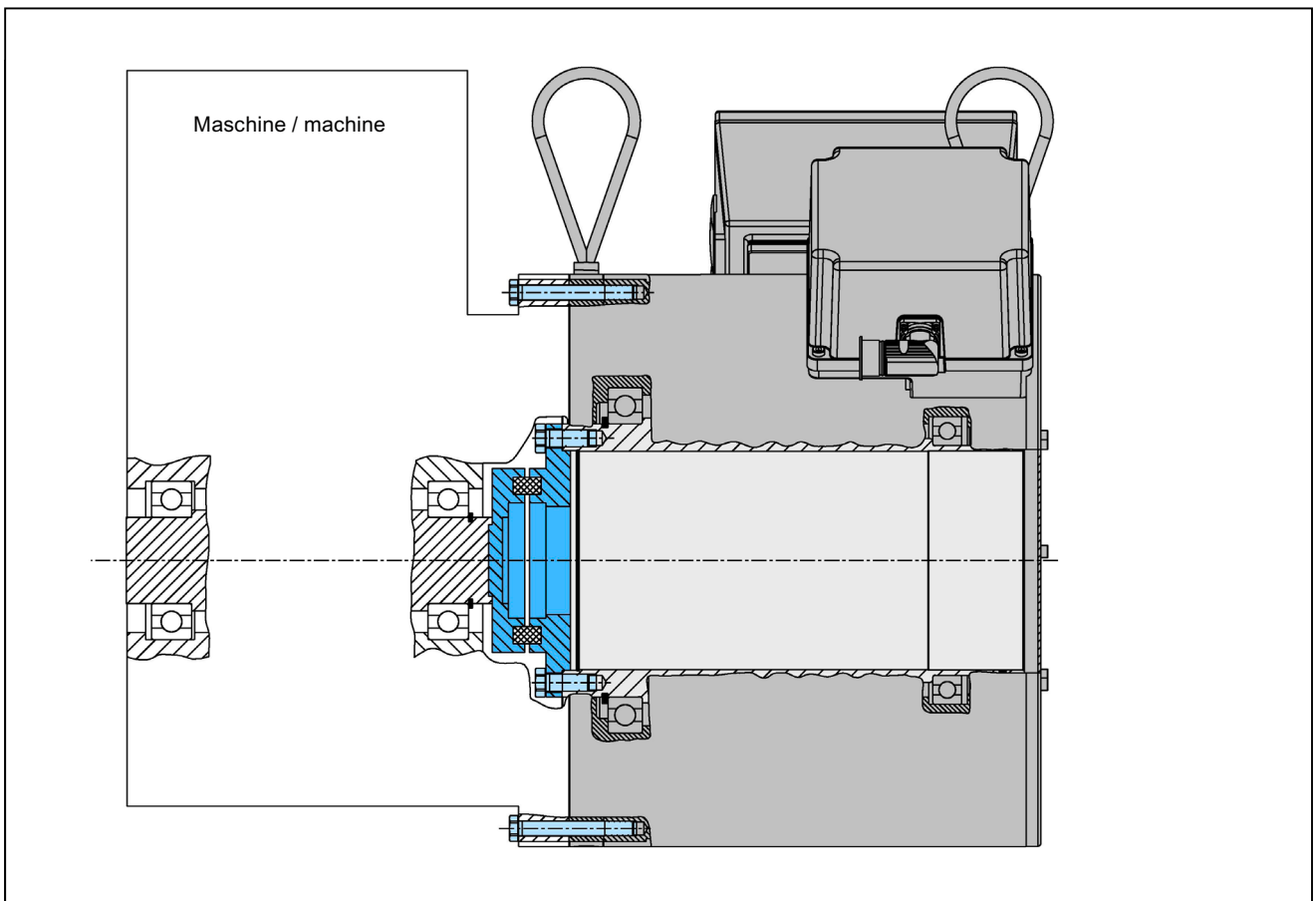


Figura 7-4 Desacoplamiento del eje de la máquina al eje del motor por medio de acoplamiento

Solución con brazo de reacción

Ventaja: El brazo de reacción permite una conexión del motor rígida a torsión en dirección radial y equilibra las tolerancias axiales y los errores de alineación.

Solución óptima para aplicaciones con velocidad o sentido de giro constantes.

Desventaja: El brazo de reacción, según la versión, puede tener juego (a la inversión) en dirección radial. Esto puede dar lugar a limitaciones de la dinámica y errores de posicionamiento.

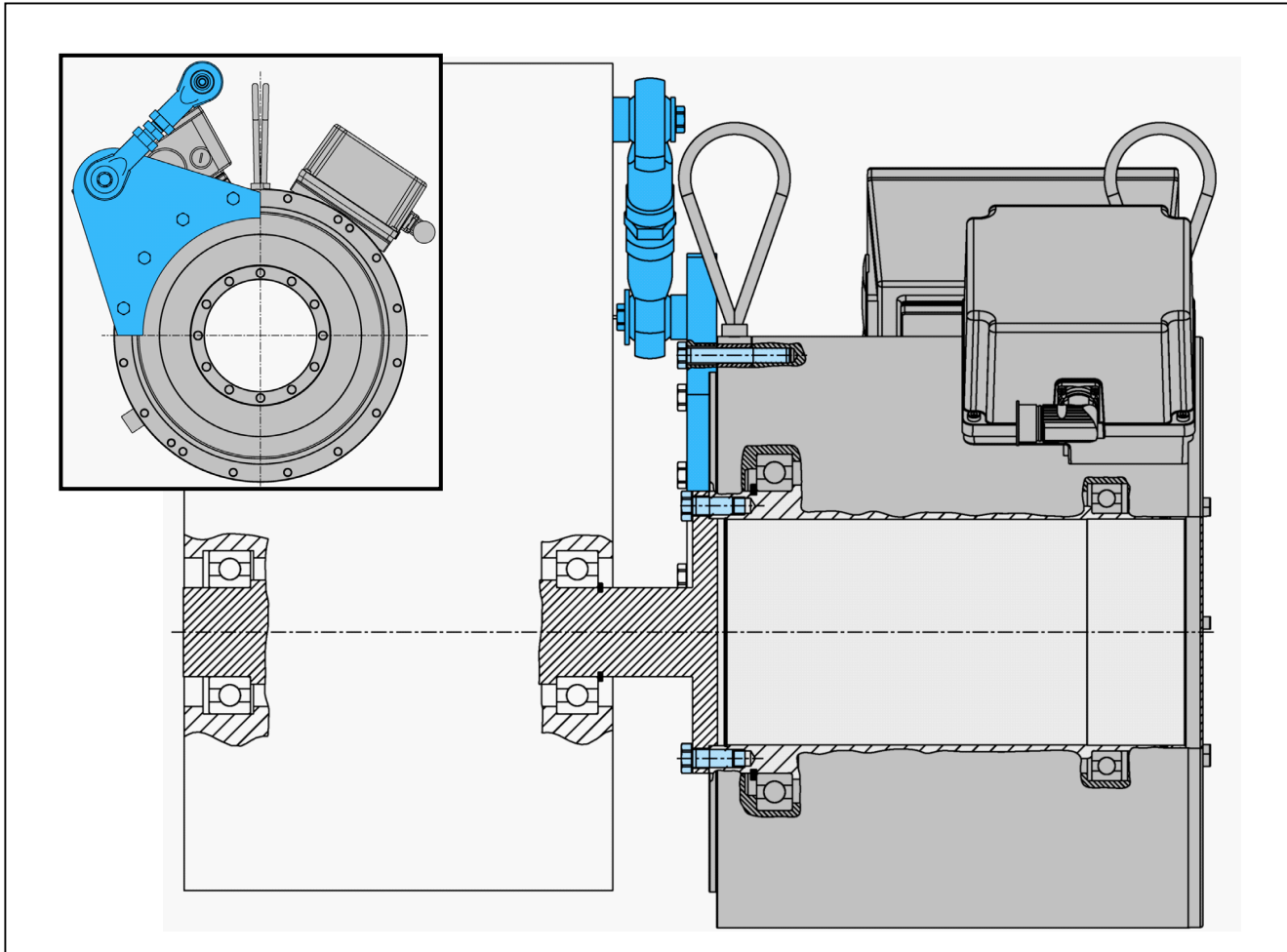


Figura 7-5 Desacoplamiento del estátor a la bancada de máquina por medio de brazo de reacción

7.4.4 Montaje de la carcasa del motor

Acoplar la carcasa del motor a la máquina del cliente

En principio existen los siguientes métodos para acoplar la carcasa del torque-motor completo 1FW3 a la máquina del cliente:

Tabla 7- 1 Montaje de la carcasa del motor

Altura de eje	Forma constructiva	Orificios en la brida de la carcasa por el lado LA	Diámetro de arco
150	IM B14, IM V18/19	12 x M10	295 mm
200	IM B14, IM V18/19	16 x M10	380 mm
280	IM B35	24 x \varnothing 13 mm	532 mm

Conectar el rotor con el eje de entrada

El rotor del motor 1FW3 puede conectarse con el eje de entrada del cliente de la siguiente manera:

Tabla 7- 2 Conectar el rotor con el eje de entrada

Altura de eje	Roscado con macho en el rotor del lado LA (lado frontal)	Elemento de amarre en el diámetro interno del rotor
150	12 x M12, 24 mm profundidad, arco \varnothing 170 mm	Diámetro interno 153 mm H7
200	12 x M12, 24 mm profundidad, arco \varnothing 170 mm	Diámetro interno 153 mm H7
280	24 x M16, 34 mm profundidad, arco \varnothing 280 mm	Diámetro interno 250 mm H7

ATENCIÓN

¡Se deben tener en cuenta los rangos de tensión admisibles!

¡No deberá superarse la presión superficial admisible!

7.4.5 Fijación e indicaciones para el montaje

Los requisitos para una marcha estable y sin vibraciones son un diseño estable de los cimientos de apoyo y la alineación exacta del motor.

Se tienen que observar las siguientes indicaciones para el montaje:

- Sobre todo en motores con elevadas velocidades de giro y montaje abridado, prestar atención a un montaje rígido con el fin de obtener el valor más alto posible para la frecuencia propia del elemento montado, de modo que permanezca por encima de la frecuencia de giro máxima.
- Para nivelar el motor se pueden colocar chapas delgadas debajo de los pies a fin de evitar la deformación del motor. El número de insertos debería ser lo más bajo posible.
- Para la fijación y la transmisión segura del par motor se tienen que utilizar tornillos de la clase de resistencia 8.8 según ISO 898-1.

7.4.6 Frecuencias propias de montaje

El motor es un sistema vibratorio con una frecuencia propia condicionada por el diseño. Esta frecuencia se encuentra por encima de la velocidad máxima especificada.

El montaje en una máquina de trabajo crea un nuevo sistema vibratorio con frecuencias propias modificadas. Éstas se pueden situar dentro del margen de velocidad de giro del motor.

Como consecuencia, se pueden producir vibraciones no deseadas en la cadena cinemática.

ATENCIÓN

En los motores, se tiene que prestar atención a una instalación cuidadosa y a subestructuras suficientemente rígidas. Elasticidades adicionales de las subestructuras pueden causar resonancias a las frecuencias propias de la instalación con la velocidad de giro de servicio, produciendo así unos valores de vibración inadmisibles.

La magnitud de la frecuencia propia del elemento montado depende de distintos factores y se puede ver influida por los siguientes puntos:

- Elementos de transmisión (reductor, correas, acoplamiento, piñones, etc.)
- Rigidez de la estructura de máquina en la cual está montado el motor
- Rigidez del motor en la zona de los pies o de la brida del cliente
- Masa del motor
- Masa de la máquina o de la estructura en la zona del motor
- Propiedades de amortiguación del motor y de la máquina de trabajo
- Tipo de montaje, posición de montaje (IM B14, IM V18/19, IM B35)
- Distribución de la masa del motor, es decir, longitud constructiva, altura de eje

7.4.7 Resistencia a vibraciones

Las vibraciones del sistema en el lugar de empleo, causadas por los elementos de transmisión, por las condiciones de montaje, por la alineación, por la colocación y por la influencia de vibraciones externas, pueden incrementar los valores de vibración del motor.

Puede llegar a ser necesario equilibrar por completo el rotor con el elemento de transmisión.

Con vistas al perfecto funcionamiento y una larga vida útil no se deberían sobrepasar los valores de vibración según ISO 10816 en los puntos de medida indicados del motor.

Tabla 7- 3 Valores de vibración radial máximos admisibles ¹⁾

Frecuencia de vibración	Valores de vibración
< 6,3 Hz	Desplazamiento vibratorio $s \leq 0,16$ mm
6,3 - 250 Hz	Velocidad vibratoria $v_{ef} \leq 4,5$ mm/s
> 250 Hz	Aceleración de vibración $a \leq 10$ m/s ²

Tabla 7- 4 Valores de vibración axial máximos admisibles ¹⁾

Velocidad de vibración	Aceleración de vibración
$v_{ef} = 4,5$ mm/s	$a_{pico} = 2,25$ m/s ²

1) Los dos valores deben cumplirse simultáneamente

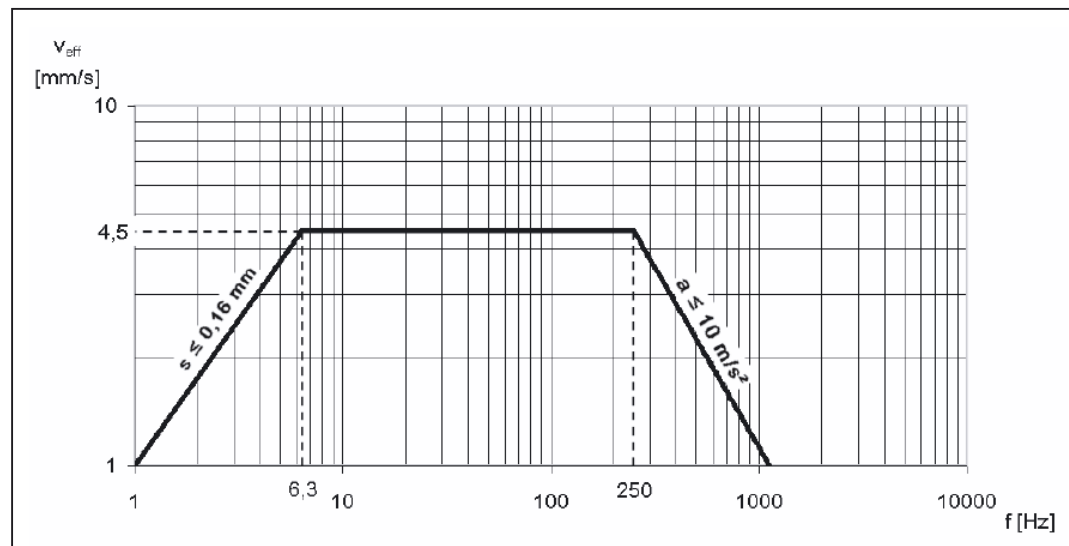


Figura 7-6 Velocidad vibratoria máxima admisible teniendo en cuenta el desplazamiento vibratorio y la aceleración de vibración

Para evaluar la velocidad vibratoria, el equipo de medición debe cumplir los requisitos de ISO 2954. La evaluación de la aceleración de vibración debe realizarse como valor pico en el intervalo de tiempo en la banda de frecuencias de 10 a 2000 Hz.

En caso de esperarse excitaciones de vibraciones dignas de consideración superiores a 2000 Hz (p. ej. frecuencias de engrane de dientes), se debe adaptar correspondientemente el rango de medición. Los valores máximos admisibles no cambian.

7.4.8 Sistemas de amarre

En este capítulo se muestran las diferentes posibilidades de montaje con elementos de amarre. Se recomienda utilizar sistemas de amarre de la marca RINGSPANN GmbH.

Los sistemas de amarre no se incluyen en el volumen de suministro de Siemens AG.

Para una conexión segura y positiva a la fricción de torque-motores a ejes de máquina cilíndricos, Siemens AG, en colaboración con la empresa RINGSPANN GmbH, ha desarrollado varios sistemas de amarre con los siguientes propósitos:

- Transmisión segura del par
- Centraje preciso del torque-motor en el eje de la máquina
- Evitar deformaciones no admisibles en las piezas del torque-motor
- Evitar tensiones mecánicas debidas a las distintas variaciones de temperatura en el torque-motor y en el eje de la máquina
- Montaje sencillo
- Desmontaje sencillo, aun después de un largo período de servicio

Estas soluciones de amarre de la empresa RINGSPANN está disponibles como

Sistema de amarre externo	RTM 607
Sistema de amarre interno	RTM 134.1

Soporte técnico de RINGSPANN GmbH

La empresa RINGSPANN GmbH le ayudará gustosamente a seleccionar el sistema de amarre más apropiado para su aplicación.

RINGSPANN GmbH	Teléfono: +49 (0) 6172 275
Schaberberg 30-34	Internet: http://www.ringspann.de
D-61348 Bad Homburg	

7.4.8.1 Sistema de amarre externo para la fijación de ejes de máquina

1FW315x-xxxxx-xxAx

1FW320x-xxxxx-xxAx

- sistema de amarre adaptado RINGSPANN RTM 607;
- para ejes huecos por los que se transmiten medios calientes o fríos;
- para ejes macizos;
- posibilidad de combinación con montaje coaxial de encóder;
- necesario espacio de montaje axial en el LA;
- posibilidad de montaje exclusivamente en el LA/DE o, alternativamente, de dos partes en el LA y en el LCA;
- transmisión de par al eje del cliente (adaptación h8) mediante elemento de amarre abridado en el LA;
- apoyo en el LCA mediante anillo de aluminio para garantizar el montaje céntrico y evitar los tambaleos inadmisibles.

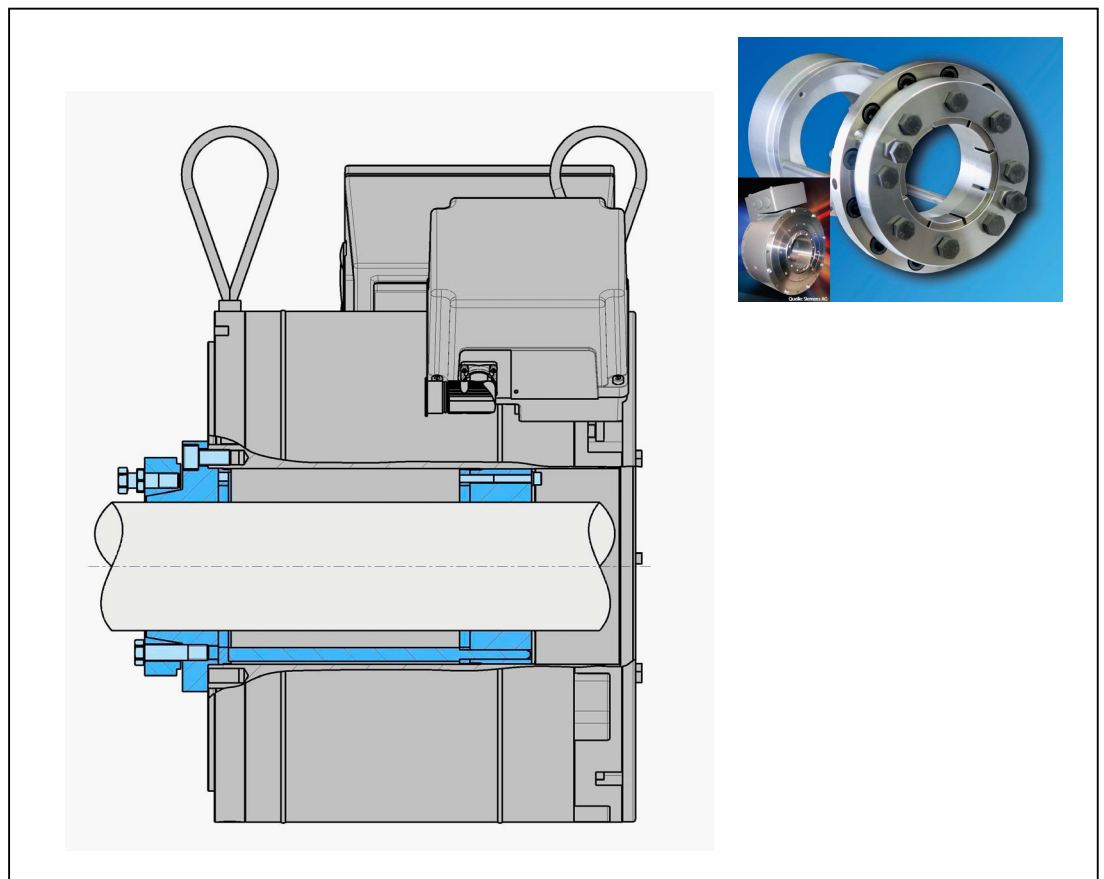


Figura 7-7 Sistema de amarre externo

7.4.8.2 Sistema de amarre interno para la fijación de ejes de máquina

1FW315x-xxxxx-xxCx

1FW320x-xxxxx-xxCx

- Disponible para 1FW315x y 1FW320x con eje especial (15.º dígito de la MLFB = C).
- RINGSPANN RTM 134.1.
- Transmisión de par al eje del cliente (adaptación h8) mediante el elemento de amarre presente en el eje hueco LCA).
- Apoyo en el LA mediante anillo de aluminio para garantizar el montaje céntrico y evitar los tambaleos inadmisibles.
- Posibilidad de montaje compacto en la máquina, ya que no se requiere espacio de montaje axial en el LA y el montaje se efectúa por completo en el LCA.
- La combinación con el montaje coaxial de encóder no es posible.

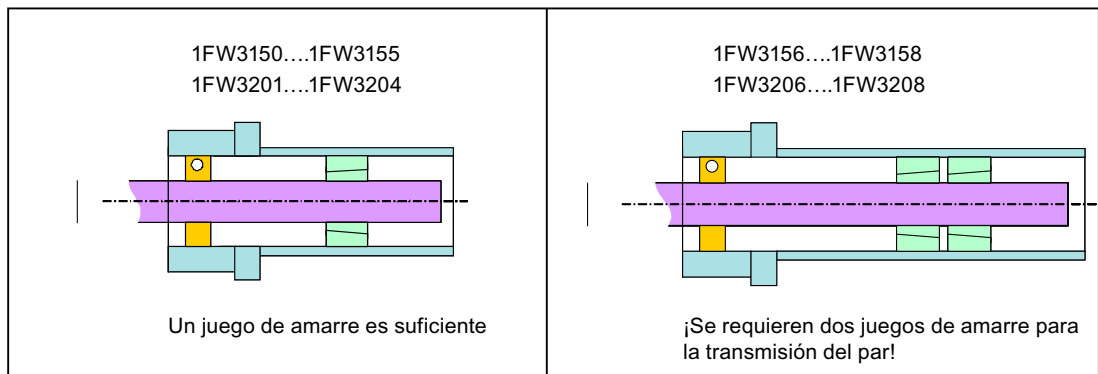


Figura 7-8 Juegos de amarre requeridos para la transmisión de par

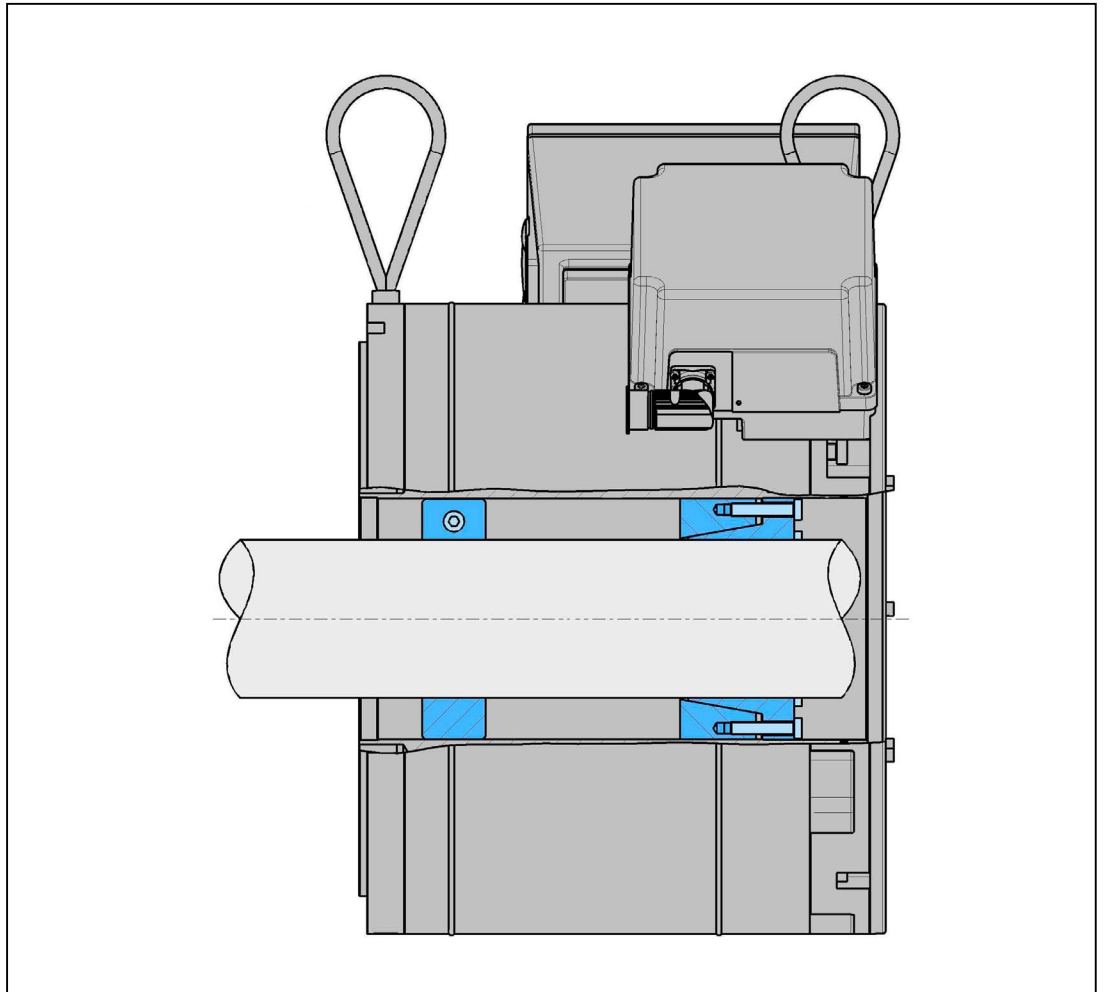


Figura 7-9 Sistema de amarre interno

7.4.8.3 Solución con variante sin cojinete en el LA

1FW3xxx-xxxxx-xxx3

Propiedades

- montaje rígido de rotor y estátor;
- necesidad de pocos componentes de montaje;
- ofrece la posibilidad de montaje de módulos de cojinete para permitir elevadas fuerzas de proceso.

ATENCIÓN

- Debe evitarse la desalineación radial del cojinete restante en el LCA; se requiere comprobación mediante cálculo.
- Debe limitarse la disipación de temperatura axial del eje de la máquina.
- Deben cumplirse las condiciones de montaje, ver esquema acotado núm. 609.30284.01, sin cojinete en el LA.

Para cualquier consulta sobre las condiciones marginales, diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.

Ejemplos de montaje

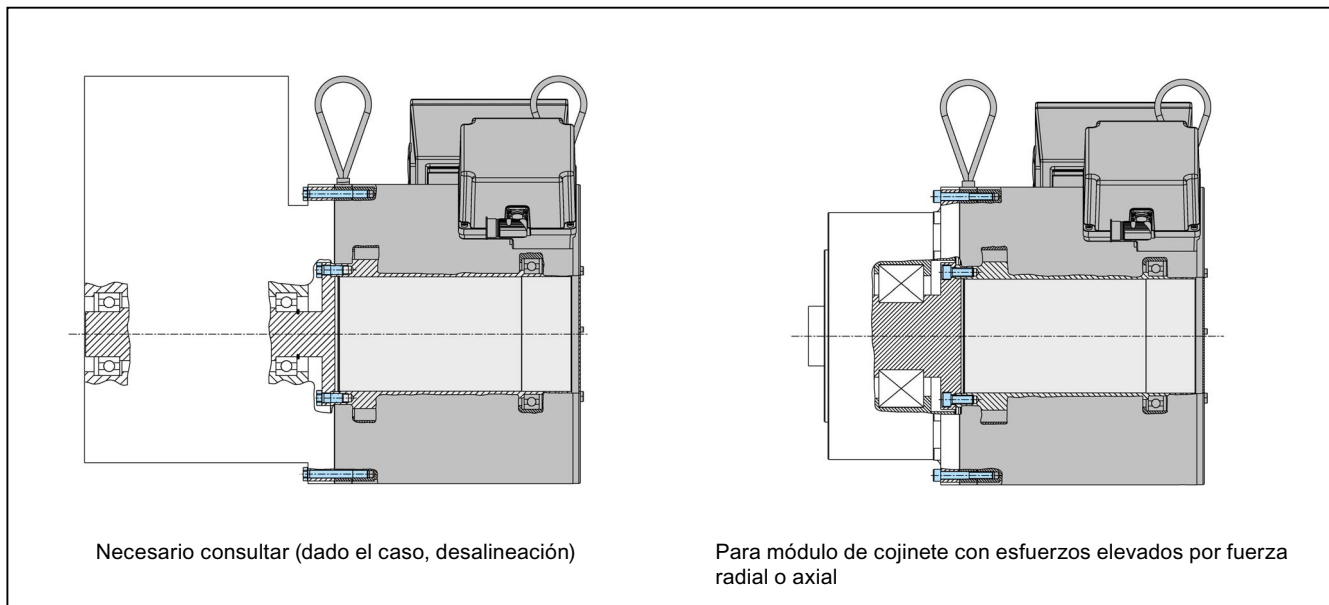


Figura 7-10 Ejemplos de montaje sin cojinete en el LA

7.5 Puesta en marcha

7.5.1 Medidas previas a la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha de la instalación, compruebe si está correctamente montada y conectada. El sistema de accionamiento debe ponerse en marcha de acuerdo con las instrucciones de servicio del convertidor o del ondulator.

Nota

El siguiente listado puede no ser completo. Es posible que resulten necesarias inspecciones y comprobaciones adicionales conforme a las condiciones específicas de la instalación.



PELIGRO

¡Peligro de electrocución!

Al poner en marcha u operar un motor que funciona con alimentación eléctrica, es inevitable que haya partes del motor bajo tensiones peligrosas. El manejo inadecuado de este motor puede causar la muerte o lesiones graves, así como considerables daños materiales. ¡Deben tenerse en cuenta todas las advertencias relativas al producto!

PRECAUCIÓN

¡Riesgos térmicos debido a superficies calientes!

La temperatura de la superficie de los motores puede alcanzar más de 100 °C.

No toque las superficies calientes.

En caso necesario, prever una protección contra contacto.

Los componentes sensibles a la temperatura (cables eléctricos, componentes electrónicos) deben alejarse de las superficies calientes.

El sobrecalentamiento puede causar la destrucción de los devanados y la desmagnetización de los imanes permanentes.

¡Los motores sólo deben utilizarse con un control de temperatura efectivo!

ADVERTENCIA

¡Riesgo por el giro del rotor!

Asegurar los elementos de transmisión con protección contra contacto.

Unión mecánica

- Se han puesto en práctica todas las medidas de protección contra contactos directos para piezas en movimiento y sometidas a tensión.
- El motor está correctamente montado y alineado.
- El rotor puede girarse sin rozar.
- Las condiciones de servicio coinciden con los datos previstos conforme a lo indicado en la placa de características.
- Están correctamente realizados y fijamente apretados todos los tornillos de fijación, elementos de unión y conexiones eléctricas.
- Comprobar la aptitud y el ajuste de los elementos de transmisión para las condiciones de aplicación previstas.

Conexión eléctrica

- El interior de la caja de bornes debe estar limpio y libre de restos de cables.
- Todos los tornillos de apriete tienen que estar apretados firmemente.
- Se deben cumplir las distancias al aire mínimas.
- Las entradas de cables tienen que estar hermetizadas con seguridad.
- Las entradas sin utilizar tienen que estar cerradas y los elementos de cierre firmemente enroscados.
- Todas las superficies de obturación deben mostrar las características correctas.

Dispositivos de vigilancia

- Se garantiza que no puedan superarse las velocidades máximas especificadas en la placa de características estableciendo para ello el control y monitorización de velocidad correspondientes.
- Los posibles accesorios existentes para la vigilancia del motor están conectados debidamente y aptos para el funcionamiento.


Refrigeración por agua


Con refrigeración por agua, el suministro de agua de refrigeración debe estar conectado y listo para funcionar. La circulación del agua de refrigeración (caudal, temperatura) es correcta.

Rodamientos

Si el motor ha estado almacenado durante más de 3 años bajo condiciones favorables, es decir, en un lugar seco, sin polvo ni vibraciones, deben cambiarse los rodamientos.


7.5.2 Realizar la marcha de prueba


 ADVERTENCIA
<p>Con refrigeración por agua, peligro de sufrir quemaduras con el vapor caliente</p> <p>Si el suministro de agua de refrigeración falla, el motor se sobrecalienta. Si entra agua de refrigeración en la máquina caliente, se forma repentinamente vapor caliente que se libera cuando la presión es alta. El sistema de agua de refrigeración puede llegar a reventar. Esto puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales.</p> <p>Conecte el suministro de agua de refrigeración sólo cuando la máquina esté fría.</p>

 ADVERTENCIA
<p>Riesgo por el giro de los rotores</p> <p>Asegurar los elementos de transmisión con protección contra contacto. Asegurar la chaveta (si la hay) para evitar que salga despedida.</p>

7.5.3 Control de la resistencia de aislamiento

Tras un periodo prolongado de almacenamiento o parada es necesario medir con corriente continua la resistencia de aislamiento de los devanados respecto a la masa.

 ADVERTENCIA
<p>Cualquier trabajo en instalaciones de fuerza sólo deberá ser realizado por personal cualificado. Antes de comenzar a medir la resistencia de aislamiento es necesario respetar lo indicado en las instrucciones de uso del instrumento de medida utilizado.</p>

 ADVERTENCIA
<p>Tensión peligrosa</p> <p>Durante la medición y justo después de ella, los bornes están sometidos en parte a tensiones eléctricas peligrosas. El contacto con algún elemento bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.</p> <p>No toque los bornes durante la medición ni inmediatamente después de ella.</p> <p>Si están conectados los cables de alimentación de red, asegúrese de que no pueda aplicarse ninguna tensión de red.</p>

La resistencia de aislamiento del devanado respecto a la carcasa de la máquina deberá medirse sólo con una temperatura del devanado de 20 ... 30 °C.

Durante la medición, espere hasta que se haya alcanzado el valor final de la resistencia; tardará un minuto aprox.

Valores límite

La tabla siguiente contiene la tensión de medición y los valores límite para las resistencias de aislamiento mínima y crítica para una tensión asignada U_N de la máquina de $U_N < 2 \text{ kV}$.

Tabla 7- 5 Resistencia de aislamiento del devanado del estátor a 25 °C

	Tensión asignada $U_N < 2 \text{ kV}$
Tensión de medición	500 V (mín. 100 V)
Resistencia de aislamiento mínima con devanados nuevos, limpios o reparados	10 MΩ
Resistencia de aislamiento específica crítica tras un periodo de funcionamiento prolongado	5 MΩ/kV

En tal caso, considere lo siguiente:

- Los devanados secos y en perfecto estado tienen una resistencia de aislamiento comprendida en el rango 100 ... 2000 MΩ, y en algunos casos valores superiores. Si el valor de la resistencia de aislamiento es próximo al valor mínimo, puede deberse a la humedad o la suciedad.
- Durante el tiempo de funcionamiento, la resistencia de aislamiento de los devanados puede bajar por efectos medioambientales y debido al funcionamiento. El valor crítico de la resistencia de aislamiento a una temperatura del devanado de 25 °C debe calcularse según la tensión asignada multiplicando la tensión asignada (kV) por el valor de resistencia crítico específico (5 MΩ/kV).

Ejemplo: resistencia crítica para una tensión asignada (U_N) de 500 V:
 $500 \text{ V} \times 5 \text{ M}\Omega/\text{kV} = 2,5 \text{ M}\Omega$

ATENCIÓN
Limpieza y/o secado de los devanados al alcanzar la resistencia de aislamiento crítica
Si se alcanza o se rebasa por defecto la resistencia de aislamiento crítica, es necesario secar los devanados o, cuando está desmontado el rotor, limpiarlos a fondo y secarlos.
Después de secar los devanados limpios, tener en cuenta que la resistencia de aislamiento es menor cuando el devanado está caliente. La resistencia de aislamiento sólo puede valorarse correctamente si se mide con un devanado enfriado a la temperatura ambiente (aprox. 20 ... 30 °C).

ATENCIÓN
Valor de resistencia de aislamiento medido próximo al valor crítico
Si el valor medido está próximo al valor crítico, conviene verificar con mayor frecuencia la resistencia de aislamiento en lo sucesivo.
Los valores son válidos si la medición se realiza con una temperatura de devanado de 25 °C.

7.5.4 Conexión

Antes de conectar el motor es necesario cerciorarse de la correcta parametrización del convertidor de frecuencia.

Utilice las herramientas informáticas de puesta en marcha correspondientes, p. ej., "Drive ES" o "STARTER".

PRECAUCIÓN

Marcha inestable o ruidos anómalos

El motor puede sufrir daños si se manipula de forma inadecuada durante el transporte, el almacenamiento o el montaje. Si se opera un motor dañado, pueden producirse desperfectos en el devanado, en los cojinetes o daños generales.

En caso de marcha irregular y ruidos anormales desconecte el motor y determine su causa durante su giro por inercia hasta pararse.



PRECAUCIÓN

Respete la velocidad de giro máxima

La velocidad de giro máxima $n_{\text{máx}}$ es la velocidad de servicio máxima admisible. La velocidad máxima de giro está indicada en la placa de características.

Si se supera dicha velocidad $n_{\text{máx}}$, pueden originarse daños en cojinetes, anillos de cortocircuito, asientos con apriete, etc. Mediante el dimensionado correspondiente del control o la activación de la vigilancia de velocidad de giro en el accionamiento se debe garantizar que no se produzcan velocidades de giro superiores.

7.6 Funcionamiento

Durante el funcionamiento el motor debe estar conectado al suministro de agua de refrigeración. En el funcionamiento sin refrigeración por agua debe tenerse en cuenta el factor de reducción de potencia (diríjase por lo tanto a la delegación de Siemens que le corresponda).

PRECAUCIÓN

Si el suministro de agua de refrigeración falla o el motor funciona durante un breve periodo de tiempo sin dicho suministro, el motor se sobrecalienta. En consecuencia, pueden producirse daños materiales o daños generales.

No utilice nunca el motor sin conectar el suministro de agua de refrigeración. Vigile las temperaturas de entrada del agua admisibles.

PRECAUCIÓN

Daños por agua de condensación

A consecuencia de fuertes variaciones de la temperatura ambiente, radiación solar directa y una humedad relativa alta, puede acumularse agua de condensación en la máquina.

Si el devanado del estátor está húmedo, se reduce su resistencia de aislamiento. Esto da lugar a descargas disruptivas que pueden destruir el devanado. Además, el agua de condensación puede formar óxido en el interior de la máquina.



ADVERTENCIA

Riesgo de quemaduras por vapor caliente

Si entra agua de refrigeración en el motor caliente, se forma repentinamente vapor caliente que se libera con una presión elevada. El sistema de agua de refrigeración puede llegar a reventar. Esto puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales.

Conecte el suministro de agua de refrigeración sólo cuando el motor esté frío.





ADVERTENCIA

No retirar las cubiertas con el motor en marcha

Los elementos rotativos o sometidos a tensión eléctrica representan un peligro. Retirar las cubiertas necesarias podría causar la muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.

Durante el funcionamiento no deben estar abiertas las cubiertas que impiden el contacto directo con partes activas o piezas rotativas, que garantizan el grado de protección del motor o que son necesarias para la conducción correcta del aire y, por consiguiente, para una eficaz refrigeración.

 ADVERTENCIA
<p>Anomalías durante el funcionamiento</p> <p>Los cambios respecto al funcionamiento normal (p. ej., mayor consumo, temperatura más elevada o aumento de vibraciones, ruidos u olores anómalos, actuación de dispositivos de vigilancia, etc.) permiten detectar degradaciones en el funcionamiento. Pueden producirse interferencias que pueden provocar, de forma directa o indirecta, la muerte, graves lesiones o daños materiales.</p> <p>En tal caso, informe de inmediato al personal de mantenimiento. En caso de duda, desconecte el motor de inmediato teniendo presentes las condiciones de seguridad específicas de la instalación.</p>

 PRECAUCIÓN
<p>Peligro de quemaduras</p> <p>Determinados elementos del motor pueden alcanzar temperaturas de más de 100 °C. Hay riesgo de quemaduras en caso de contacto.</p> <p>Compruebe la temperatura de las piezas antes de tocarlas y, en caso necesario, adopte las medidas de protección adecuadas.</p>

7.6.1 Pausas de servicio

Actividades que deben realizarse en motores operativos pero parados

- En caso de pausas de servicio prolongadas, ponga en marcha el motor periódicamente, por ejemplo una vez al mes.
- Antes de volver a conectar el motor para su nueva puesta en marcha, lea el apartado "Conexión".

ATENCIÓN
<p>Daños por almacenamiento inadecuado</p> <p>Un almacenamiento inadecuado puede provocar daños en el motor.</p> <p>En caso de pausas de servicio prolongadas es necesario realizar las operaciones de protección contra corrosión, de conservación y de secado adecuadas.</p> <p>En caso de nueva puesta en marcha tras un largo periodo de inactividad, realice las operaciones recomendadas en el capítulo "Puesta en marcha".</p>

7.6.2 Desconexión

Medidas al desconectar

- Al realizar la desconexión, tenga en cuenta las instrucciones de servicio del convertidor de frecuencia utilizado.
- Durante las paradas prolongadas, desconecte el suministro de agua de refrigeración.

7.6.3 Averías

En caso de cambios respecto al funcionamiento normal o fallos, revise en primer lugar el contenido de la siguiente lista. Tenga en cuenta también los capítulos correspondientes de la documentación de los componentes del sistema de accionamiento completo.

Los dispositivos de protección no deben dejarse fuera de servicio, ni siquiera durante el funcionamiento de prueba.

ATENCIÓN
Daños en la máquina debidos a anomalías
Elimine la causa de la anomalía de acuerdo con los remedios ofrecidos. Subsane también los posibles daños que se hayan producido en la máquina o el motor.

Nota

En caso de alimentar la máquina desde un convertidor, consulte las instrucciones de servicio del convertidor de frecuencia si se producen anomalías eléctricas.

Tabla 7- 6 Posibles anomalías

Avería	Causa de la anomalía (ver tabla de claves)													
	A	B			E									
El motor no arranca	A	B			E									
Al motor le cuesta arrancar	A		C		E	F								
Zumbido al arrancar			C		E	F								
Zumbido durante el funcionamiento	A		C		E	F								
Alto calentamiento durante la marcha en vacío				D			G	H						
Alto calentamiento con marcha en carga	A		C				G	H						
Alto calentamiento en secciones determinadas del devanado					E	F								
Marcha inestable									J	K				
Ruido de rozamiento, ruidos durante la marcha											L			
Vibraciones radiales												M	N	O
Vibraciones axiales														O
Sale agua														S

Tabla 7- 7 Claves de causas de anomalías y remedios

Nº	Causas de anomalías	Remedios
A	Sobrecarga	Reducir la carga
B	Interrupción de una fase en la alimentación	Comprobar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación
C	Interrupción de una fase en el cable de alimentación después de la conexión	Comprobar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación
D	Tensión de salida del convertidor demasiado alta, frecuencia demasiado baja	Comprobar los ajustes del convertidor de frecuencia, realizar una identificación automática del motor
E	Conexión incorrecta del devanado del estator	Comprobar el conexionado del devanado
F	Cortocircuito entre espiras o cortocircuito de fase en el devanado del estator	Determinar las resistencias del devanado y las resistencias de aislamiento; reparación previa consulta con el fabricante
G	Agua de refrigeración no conectada/desactivada	Comprobar la conexión del agua de refrigeración/conectar el agua de refrigeración
	Conexión del agua/tuberías defectuosas	Encontrar y obturar el punto no estanco; en caso necesario, consultarlo con el fabricante
H	Cantidad de agua de refrigeración demasiado reducida	Aumentar la cantidad de agua de refrigeración
	Temperatura de entrada demasiado alta	Ajustar la temperatura de entrada correcta
J	Apantallamiento insuficiente del cable del motor y/o del cable del encóder	Comprobar el apantallamiento y la puesta a tierra
K	Amplificación excesiva del regulador de accionamiento	Corregir el regulador
L	Rozan piezas giratorias	Determinar la causa, retocar las piezas
	Cuerpos externos en el interior del motor	Reparación por el fabricante
	Defecto en cojinetes	Reparación por el fabricante
M	Desequilibrio en el rotor	Desacoplar el rotor y reequilibrarlo
N	Rotor no concéntrico, eje doblado	Contactar con fábrica
O	Equilibrado defectuoso	Alinear el grupo de máquinas
S	Defecto en tubos de agua de refrigeración/conexión de agua	Encontrar el punto no estanco y, en caso necesario, obturarlo o consultarlo con el fabricante

Si a pesar de las medidas anteriormente citadas no es posible solucionar los fallos, diríjase al fabricante o al centro de asistencia técnica Siemens (ver capítulo "Anexo").

7.7 Mantenimiento periódico

7.7.1 Consignas de seguridad

En caso de duda, consulte con el fabricante indicando el tipo de máquina y el número de serie o encargue los trabajos de mantenimiento a uno de los centros de asistencia técnica Siemens.

PELIGRO

Descarga eléctrica al tocar elementos bajo tensión

Los componentes eléctricos están sometidos a una tensión eléctrica peligrosa. Si toca estas piezas, recibirá una descarga eléctrica.

Esto puede provocarle lesiones graves o incluso la muerte.

Antes de iniciar cualquier trabajo en las máquinas, asegúrese de que la instalación esté desconectada y aislada de la alimentación de forma reglamentaria. Además de a los circuitos principales, preste atención a los circuitos complementarios o auxiliares existentes, y en especial, al dispositivo de calefacción.

ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras

Los componentes de la carcasa de las máquinas eléctricas pueden alcanzar temperaturas superiores a 100 °C.

Si toca los componentes mientras la máquina está en servicio, puede sufrir quemaduras graves.

No toque los componentes de la carcasa mientras la máquina está en funcionamiento ni inmediatamente después. Espere a que se enfríen los componentes de la carcasa antes de comenzar los trabajos.

Reglas de seguridad

Antes de comenzar los trabajos de mantenimiento es imprescindible seguir las cinco reglas de seguridad:

1. Desconectar y aislar la alimentación.
2. Proteger contra reconexión accidental.
3. Cerciorarse de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y cortocircuitar.
5. Cubrir o delimitar las piezas bajo tensión.

7.7.2 Mantenimiento

ATENCIÓN

El mantenimiento periódico y preventivo (cambio del encóder y de los cojinetes) debe llevarlo a cabo siempre el fabricante.

7.7.3 Lubricación

Los cojinetes de los torque-motores completos están provistos de lubricación permanente y diseñados para una temperatura ambiente mínima de -15 °C en servicio.

Nota

En caso de usar cojinetes sin dispositivo de reengrase, se recomienda cambiarlos al cabo de aprox. 20000 horas de servicio a una temperatura ambiente máxima de 40 °C, o bien al cabo de un máximo de 5 años (a contar a partir del suministro).

Dispositivo de reengrase (opcional para 1FW315x y 1FW320x)

Esto alarga la vida útil de los cojinetes a aprox. 40000 h, siempre que se respeten los intervalos de reengrase y no se exceda la temperatura ambiente de 40 °C.

Nota

El reengrase debe efectuarse manualmente con una pistola de engrasar (sin prensa hidráulica). Deben respetarse las cantidades de grasa indicadas. El reengrase debe efectuarse a baja velocidad si no existe peligro para las personas. Los intervalos de reengrase recomendados son válidos para cargas de trabajo normales:

- Funcionamiento a velocidades equivalentes a las indicadas en la placa de características
- Marcha baja en fluctuaciones
- Uso de grasa para rodamientos específica

Tabla 7- 8 Cojinetes con dispositivo de reengrase (opcional para 1FW315x y 1FW320x)

Motor	n_N [r/min]	Vida útil con reengrase [h]	Plazo de reengrase [h]	Cantidad de grasa ¹⁾ en LA [g]	Cantidad de grasa ¹⁾ en LCA [g]
1FW315x	300/500/750	40000	10000	30	20
1FW320x	150/300/500	40000	10000	30	20
1FW328x-2	150/250	40000	10000	80	60
1FW328x-3	400	40000	6500	80	60
	600	24000	4000	80	60

¹⁾ Denominación de la grasa de cojinetes: Klüberquiet BQH72-102

7.8 Puesta fuera de servicio y eliminación

7.8.1 Eliminación

Preparación del desmontaje

El desmontaje de la máquina debe llevarlo a cabo o supervisarlo personal cualificado con los conocimientos técnicos adecuados.

1. Póngase en contacto con una empresa especializada en eliminación de residuos de su proximidad. Averigüe en qué medida debe desarmarse la máquina o deben prepararse los componentes.
2. Observe las cinco reglas de seguridad.
3. Extraiga todas las conexiones eléctricas.
4. Retire todos los líquidos, como aceite, agua, etc.
5. Retire todos los cables.
6. Suelte las fijaciones de la máquina.
7. Transporte la máquina a un lugar adecuado para el desmontaje.

Tenga en cuenta las indicaciones del capítulo "Reparación".

Desarme del motor

Desarme la máquina siguiendo el procedimiento general aplicable a la maquinaria.

ATENCIÓN
Desmontaje del rotor El rotor de una máquina con imanes permanentes sólo puede desmontarlo el fabricante. Diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.



ADVERTENCIA
Pueden caer elementos de la máquina La máquina está compuesta por elementos de gran peso. Estas piezas pueden caerse durante el desarme. Esto puede provocar daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte. Asegure los elementos de la máquina que pretende soltar para evitar que se caigan.

Elimine los motores respetando las prescripciones nacionales y locales para un proceso de reciclaje normal o realizando una devolución al fabricante.

Desmagnetización de los imanes permanentes

Antes de eliminarlos, hay que desmagnetizar los imanes permanentes. De este modo se evitan los peligros derivados de los imanes permanentes durante y después de la eliminación. Los imanes permanentes se desmagnetizan calentándolos.

Para desmagnetizar los imanes permanentes existen las siguientes posibilidades:

- Encargue un tratamiento térmico de la máquina completa a una empresa especializada en gestión de residuos.
- Entregue la máquina al fabricante. Éste puede desmontar y desmagnetizar el rotor y los imanes permanentes. Un rotor desmontado y no desmagnetizado no es apto para el transporte.

ATENCIÓN
Desmontaje del rotor
El rotor de una máquina con imanes permanentes sólo puede desmontarlo el fabricante. Diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.

7.8.2 Eliminación

La protección del medio ambiente y de los recursos naturales son para nosotros objetivos empresariales de alta prioridad. Nuestra política internacional de gestión ambiental según la norma ISO 14001 garantiza el cumplimiento de las leyes y establece normas de actuación estrictas. Ya en la fase de desarrollo de nuestros productos, concedemos la máxima importancia a cuestiones como el diseño ecológico, la seguridad técnica y la protección de la salud.

En el siguiente capítulo se recogen recomendaciones para una eliminación ecológica de la máquina y sus componentes. Siga la normativa local de eliminación y gestión de residuos.

Componentes

Para su posterior reciclaje, separe los componentes en las categorías siguientes:

- Chatarra electrónica (p. ej.: componentes electrónicos de sensores)
- Chatarra de hierro
- Aluminio
- Metales no ferrosos, p. ej. devanados de motor
- Materiales aislantes

Aditivos y sustancias químicas

Para su posterior reciclaje, separe los aditivos y sustancias químicas en las categorías siguientes:

- Aceite

El aceite usado debe tratarse como residuo especial con arreglo a lo dispuesto en el reglamento sobre aceites usados.

- Grasas
- Disolventes
- Productos de limpieza en frío
- Restos de pintura

No mezcle disolventes, productos de limpieza en frío y restos de pintura.

Materiales aislantes

Los aislantes eléctricos se emplean principalmente en el estátor. Algunos componentes adicionales están fabricados con materiales similares y, por tanto, deben tratarse de igual modo. Se trata de los materiales siguientes:

- Diversos aisladores empleados en la caja de bornes
- Transformadores de tensión y de corriente
- Cables eléctricos
- Cableado de instrumentos
- Descargadores de sobretensiones
- Condensadores

Anexo

A.1 Descripción de los términos

Constante de par k_T (valor con una sobretemperatura de devanado media de 100 K)

Cociente entre par a rotor parado e intensidad a rotor parado.

Cálculo: $k_T = M_{0, 100K} / I_{0, 100K}$

Nota

Esta constante no es válida para dimensionar las intensidades nominales y de aceleración necesarias (¡pérdidas del motor!).

Asimismo, la carga estática y los pares de rozamiento se tienen que incluir en el cálculo.

Constante de tensión k_E (valor con una temperatura del rotor de 20 °C)

Valor de la tensión inducida del motor a una velocidad de giro de 1000 r/min y a una temperatura del rotor de 20 °C.

Se indica la tensión compuesta eficaz en los bornes del motor.

Constante de tiempo eléctrica T_{el}

Cociente de la inductancia cíclica y la resistencia del devanado. $T_{el} = L_D/R_{Str}$

Constante de tiempo mecánica T_{mec}

La constante de tiempo mecánica queda determinada por la tangente en el origen de una función de aceleración teórica.

$$T_{mec} = 3 \cdot R_{Str} \cdot J_{Mot}/k_T^2 \text{ [s]}$$

J_{Mot} = Momento de inercia del servomotor [kgm²]

R_{Str} = Resistencia de una fase del devanado del estator [óhmios]

k_T = Constante de par [Nm/A]

Constante de tiempo térmica T_{th}

Describe el ascenso de temperatura de la carcasa en caso de aumento brusco de la carga del motor hasta el par admisible S1. Al cabo de T_{th} , el motor alcanza el 63 % de su temperatura final.

Corriente a rotor parado I_0

Intensidad del tramo de motor para generar el correspondiente par a rotor parado.
Indicación del valor efectivo de una corriente senoidal.

Corriente máxima $I_{m\acute{a}x, ef}$

Este límite de intensidad queda determinado por el circuito magnético. Una breve superación puede causar una desmagnetización irreversible del material magnético.
Indicación del valor efectivo de una corriente senoidal.

Inductancia cíclica L_D

La inductancia cíclica es la suma de la inductancia magnética y dispersa, relativa al esquema equivalente de un tramo. Se compone de la inductancia propia de un tramo y la inductancia de acoplamiento con los demás tramos.

Intensidad asignada I_N

Intensidad efectiva en la fase de motor para generar el correspondiente par asignado.
Indicación del valor efectivo de una corriente senoidal.

LA

LA = lado de accionamiento del motor

LCA

LCA = lado contrario al accionamiento del motor

Momento de inercia J_{Mot}

Momento de inercia de las partes rotatorias del motor.

Número de polos $2p$

Número de polos norte y sur magnéticos en el rotor. p es el número de pares de polos.

Par asignado M_N

Par asignado permanente térmicamente admisible en el servicio S1 a la velocidad asignada del motor.

Par a rotor parado M_0

Par límite térmico con el motor parado conforme al aprovechamiento con 100 K. Se puede entregar durante un tiempo ilimitado con $n = 0$. M_0 es siempre mayor que el par asignado M_N .

Par de frenado $M_{fr\ ef}$

En caso de frenado por cortocircuito del inducido, $M_{fr\ ef}$ corresponde al par de frenado medio que se alcanza con la resistencia de freno conectada R_{opt} .

Par máximo $M_{m\acute{a}x}$

Par generado a la máxima intensidad admisible.

Para procesos altamente dinámicos se dispone brevemente del par máximo.

El par máximo queda limitado por parámetros de regulación. Un aumento de la intensidad produce una desmagnetización del rotor.

Rendimiento η_{opc}

Rendimiento máximo alcanzable en la curva característica S1 o por debajo de la curva característica S1 sin intensidad con debilitamiento de campo.

Resistencia de frenado R_{opt}

R_{opt} corresponde al valor de resistencia óptimo por fase, conectado en serie a nivel externo frente al devanado del motor, durante la función Frenado por cortocircuito del inducido.

Resistencia del devanado R_{Str} con una temperatura del devanado de 20 °C

Se indica la resistencia de una fase a una temperatura del devanado de 20 °C. El devanado está conectado en estrella.

Rigidez torsional del eje c_T

Se indica la rigidez a la torsión del eje desde el centro del paquete de chapas de rotor al centro del extremo de eje.

Velocidad asignada n_N

Con la velocidad asignada de giro se define, en el diagrama par-velocidad, la gama de velocidad de giro característica del motor.

Velocidad máxima $n_{m\acute{a}x}$

La máxima velocidad de servicio admisible $n_{m\acute{a}x}$ es el mínimo de la máxima velocidad de giro mecánica admisible y la velocidad máxima admisible en el convertidor.

Velocidad máxima admisible (mecánica) $n_{m\acute{a}x\ mec}$

La máxima velocidad de servicio mecánica admisible es $n_{m\acute{a}x\ mec}$. Resulta de las fuerzas centrífugas y de fricción en el cojinete.

Velocidad máxima admisible en el convertidor $n_{\text{máx Inv}}$

La velocidad de giro de servicio máxima admisible con conexión a un convertidor es de $n_{\text{máx Inv}}$. Se calcula a partir de la tensión inducida del motor y la rigidez dieléctrica del convertidor.

A.2 Declaración de conformidad

SIEMENS**EG-Konformitätserklärung**
EC Declaration of Conformity

No. 664.20031.02/12.03

Hersteller: **Siemens Aktiengesellschaft**
 Manufacturer:

Anschrift: **Siemens AG; A&D MC EWN**
 Address: Industriestraße 1
 97615 Bad Neustadt a. d. Saale
 Germany

Produktbezeichnung : Drehstrom – Synchronmotor
 Product description: AC –synchronous motor
 Typ / Type: 1FW3...

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:

The products described above in the form as delivered is in conformity with the provisions of the following European Directive:

73/23/EWG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (geändert durch 93/68/EWG).
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (amended by 93/68/EEC).

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinie wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Europäischer Normen:

Conformity to the Directive is assured through the application of the following European Standards:

EN 60 204-1, EN 60 034, EN 50 178

Die Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen sind zu beachten.

The safety and manual documentation have to be considered in detail.


CE - Kennzeichnung: 2003 / CE marking: 2003


Alle vorgenannten, dieser Richtlinie unterliegenden Produkte / Geräte des oben genannten Herstellers sind ausschließlich Komponenten nach Artikel 4(2) der EG - Maschinenrichtlinie 98/37/EG und sind zum Einbau in eine Maschine bestimmt. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endprodukts mit den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG festgestellt ist.

All previously mentioned products / devices subject to this directive and made by the above mentioned manufacturer are Components in terms of the European Directive 98/37/EC article 4 paragraph 2 and are exclusively provided for installation in a machine. Commissioning the equipment is not permitted until it has been established that the end-product conforms with the provisions of the European Directive 98/37/EC.

Bad Neustadt, den 12.12.03.....

Siemens Aktiengesellschaft

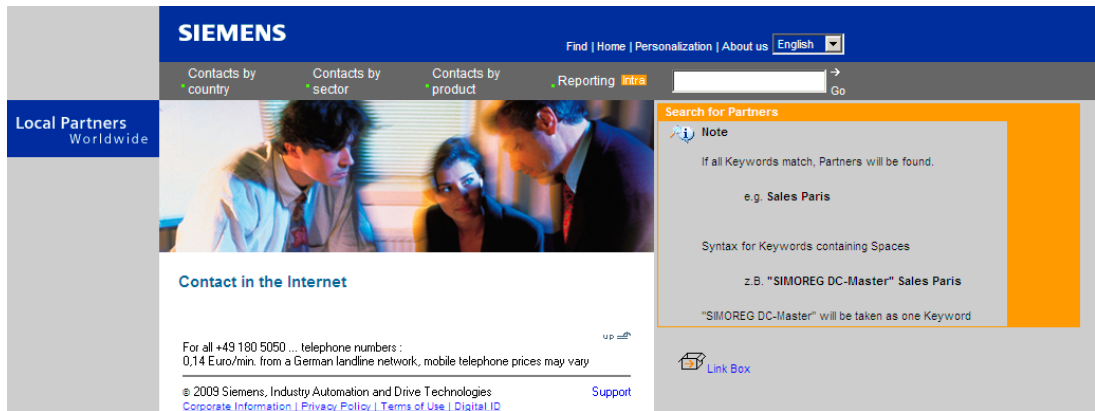

 Dr. Hans Peter Zerbes,
 Leiter Elektromotorenwerk
 Elektromotorenwerk Bad Neustadt


 Wolfgang Schneider,
 Leiter der Abt. Technik (ST)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung.

This declaration certifies the conformity to the specified Directive, but contains no assurance of properties according to the product liability.

A.3 Centro de asistencia técnica Siemens



En la dirección:

<http://www.siemens.com/automation/partner>

puede informarse de los contactos Siemens que hay en el mundo para determinadas tecnologías.

Siempre que sea posible y dependiendo del lugar, encontrará una persona de contacto para

- soporte técnico,
- repuestos y reparaciones,
- servicio técnico,
- formación,
- ventas o
- asesoramiento/ingeniería.

El proceso de selección comienza con la elección de

- un país,
- un producto o
- un sector.

Tras definir los demás criterios disponibles, se muestran los contactos existentes con su correspondientes competencias.

A.4 Bibliografía

Lista de impresos de los manuales de configuración

Una lista de impresos actual con los idiomas disponibles en cada caso se encuentra en Internet bajo: www.siemens.com/motioncontrol
Siga los puntos de menú "Support" → "Technische Dokumentation" → "Dokumentation bestellen" → "Gedruckte Dokumentation".

Catálogos

Abreviatura	Nombre del catálogo
NC 61	SINUMERIK & SINAMICS
NC 60	SINUMERIK & SIMODRIVE
PM 21	SIMOTION & SINAMICS
DA 65.3	Servomotores
DA 65.4	SIMODRIVE 611 universal y POSMO
DA 65.10	SIMOVERT MASTERDRIVES VC
DA 65.11	SIMOVERT MASTERDRIVES MC

Documentación electrónica

Abreviatura	DOC ON CD
CD1	El sistema SINUMERIK (con todos los SINUMERIK 840D/810D y SIMODRIVE 611D)
CD2	El sistema SINAMICS

A.5 Sugerencias/correcciones

Si durante la lectura de este documento encuentra algún error de imprenta, rogamos nos lo comunique rellenoando este formulario. Asimismo agradeceríamos sugerencias y propuestas de mejora.

A: SIEMENS AG I DT MC MS1 Postfach 3180 D-91050 Erlangen Fax: +49 (0) 9131 / 98 - 2176 (documentación) mailto:docu.motioncontrol@siemens.com http://www.siemens.com/automation/service&support	Remitente	
	Nombre:	
	Empresa/departamento	
	Dirección:	
	C.P.:	Localidad:
	Teléfono:	/
Fax:	/	

Sugerencias y/o correcciones

Índice alfabético

A

Almacenamiento, 211
Averías, 232
Avisos de peligro y advertencias, 7

C

Caja de bornes, 198
Campo de aplicación, 18
Característica par-velocidad, 59
Centro de asistencia técnica Siemens, 244
Compatibilidad ambiental, 10
Conexiones eléctricas, 197
Configuración, 27

D

Declaración de conformidad, 243
Desconexión, 232
Diagramas par-velocidad
1FW3150-1xH, 66
1FW3150-1xL, 68
1FW3150-1xP, 70
1FW3152-1xH, 72
1FW3152-1xL, 74
1FW3152-1xP, 76
1FW3154-1xH, 78
1FW3154-1xL, 80
1FW3154-1xP, 82
1FW3155-1xH, 84
1FW3155-1xL, 86
1FW3155-1xP, 88
1FW3156-1xH, 90
1FW3156-1xL, 92
1FW3156-1xP, 94
1FW3201-1xE, 96
1FW3201-1xH, 98
1FW3201-1xL, 100
1FW3202-1xE, 102
1FW3202-1xH, 104
1FW3202-1xL, 106
1FW3203-1xE, 108
1FW3203-1xH, 110
1FW3203-1xL, 112
1FW3204-1xE, 114

1FW3204-1xH, 116
1FW3204-1xL, 118
1FW3206-1xE, 120
1FW3206-1xH, 122
1FW3206-1xL, 124
1FW3208-1xE, 126
1FW3208-1xH, 128
1FW3208-1xL, 130
1FW3281-2xE, 132
1FW3281-2xG, 134
1FW3281-3xJ, 148
1FW3281-3xM, 150
1FW3283-2xE, 136
1FW3283-2xG, 138
1FW3283-3xJ, 152
1FW3283-3xM, 154
1FW3285-2xE, 140
1FW3285-2xG, 142
1FW3285-3xJ, 156
1FW3285-3xM, 158
1FW3287-2xE, 144
1FW3287-2xG, 146
1FW3287-3xJ, 160
1FW3287-3xM, 162
Dispositivo de reengrase, 235

E

Encóder absoluto, 186
Encóder incremental, 184
Extremo del eje, 57

F

Frecuencias propias de montaje, 218
Frenado por cortocircuitado del inducido, 194
Frenado por cortocircuito del inducido, 190
Fuerza axial, 53
Fuerza radial, 53

G

Gestión de residuos, 10
Grado de protección, 51

I

Indicaciones ESD, 9
Inspección y mantenimiento, 234

K

KTY 84, 177

P

Pintura, 58
Placa de características, 25
Placa de características del motor, 25
Plazo de cambio de cojinetes, 235
Productos de terceros, 10
Propiedades técnicas, 20
Protección del eje, 57
Protección térmica del motor, 177
 Termistor PTC, 178
Puesta en marcha, 225

R

Resistencias de freno, 190
Resólvér, 188

S

Secuencia para dimensionamiento y configuración, 30
Sentido de giro, 57
Sistemas de amarre, 220
SIZER, 27
STARTER, 29

T

Termistor PTC, 178
Transporte, 210

V

Versión de cojinetes, 51

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
ALEMANIA

Sujeto a cambios sin previo aviso
© Siemens AG 2009

www.siemens.com/motioncontrol