

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



BU 0505 – es

SK 54xE

Manual de instrucciones para variadores de frecuencia





Advertencias de seguridad y aplicación para sistemas de accionamiento eléctricos

(convertidores de accionamiento, arrancadores de motor¹⁾ y distribuidores de campo)
(según: Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE) (a partir del 20.04.2016: 2014/35/UE))

1. Aspectos generales

Durante el funcionamiento, los equipos pueden tener piezas con tensión, punzantes y en su caso también móviles o giratorias, así como superficies calientes, según su índice de protección.

Si se quita la protección necesaria sin contar con la autorización pertinente, si se utiliza el dispositivo de forma incorrecta o si la instalación y el manejo no son los adecuados, existe el riesgo de sufrir graves lesiones personales o causar daños materiales.

Encontrará más información en la documentación.

Todos los trabajos relacionados con el transporte, instalación, puesta en servicio y mantenimiento deben ser llevados a cabo por personal cualificado (deben observarse las normas IEC 364 y CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100 y IEC 664 o DIN VDE 0110 y las disposiciones nacionales en materia de prevención de accidentes).

En el sentido de estas instrucciones de seguridad básicas se considera personal cualificado a aquellas personas a las que se les encomienda la instalación, montaje, puesta en servicio y manejo del producto y que disponen de la cualificación adecuada para desarrollar estas tareas.

2. Utilización adecuada en Europa

Los equipos son componentes destinados a montarse en instalaciones eléctricas o máquinas.

Cuando se montan en máquinas, estos equipos no deben ponerse en servicio (es decir, no pueden empezar a funcionar acorde a lo prescrito) hasta que no se haya comprobado que la máquina cumple las disposiciones de la Directiva Europea 2006/42/CE (Directiva sobre Máquinas). También debe observarse la norma EN 60204.

La puesta en servicio (es decir, el inicio del funcionamiento acorde a lo prescrito) solo está permitida si se cumple la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética (2004/108/CE (a partir del 20.04.2016: 2014/30/UE)).

Los equipos con marcado CE cumplen los requisitos de la Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE (a partir del 20.04.2016: 2014/35/UE). Se aplican las normas armonizadas para los equipos mencionadas en la declaración de conformidad.

Los datos técnicos, así como las indicaciones sobre las condiciones de conexión, se especifican en la placa de características técnicas y en la documentación y deben cumplirse en cualquier caso.

Los equipos solo pueden realizar las funciones de seguridad descritas y expresamente permitidas.

3. Transporte, almacenamiento

Deben cumplirse las advertencias relativas al transporte, el almacenamiento y la correcta manipulación.

4. Colocación

La colocación y refrigeración de los equipos debe llevarse a cabo conforme a lo indicado en la documentación correspondiente.

Los equipos deben protegerse de cargas no permitidas. En concreto, durante el transporte y la manipulación no debe deformarse ningún elemento ni deben modificarse las distancias de aislamiento. Debe evitarse también tocar los componentes electrónicos y contactos.

Los equipos contienen elementos expuestos a riesgos electrostáticos que pueden dañarse fácilmente si se manipulan de forma inapropiada. Los componentes eléctricos no deben dañarse ni destruirse mecánicamente (puede haber riesgo para la salud).

5. Conexión eléctrica

Si se trabaja en equipos que se encuentran bajo tensión, deben respetarse las normas nacionales vigentes en materia de prevención de accidentes (p. ej. BGV A3, anterior VBG 4).

La instalación eléctrica debe efectuarse siguiendo la normativa pertinente (por ejemplo en cuanto a secciones de conductores, protecciones, conexión de conductores protectores, etc.). En la documentación encontrará más indicaciones al respecto.

En la documentación de los equipos encontrará indicaciones sobre la correcta instalación respecto a la compatibilidad electromagnética, tales como blindaje, toma de tierra, disposición de filtros e instalación de conductores. Estas indicaciones deben cumplirse siempre, incluso en el caso de equipos con marcado CE. Es responsabilidad del fabricante de la instalación o de la máquina cumplir los valores límite exigidos por la legislación en materia de compatibilidad electromagnética.

6. Funcionamiento

Las instalaciones en las que se montan los equipos deben disponer, si es preciso, de dispositivos adicionales de supervisión y protección de acuerdo con las disposiciones de seguridad vigentes en cada momento (por ejemplo la Ley alemana sobre Equipos de Trabajo Técnicos, la normativa sobre prevención de accidentes, etc.).

La parametrización y configuración de los equipos debe elegirse de tal modo que no dé lugar a ningún riesgo.

Durante el funcionamiento, todas las protecciones deben mantenerse cerradas.

7. Revisión y mantenimiento

Inmediatamente después de desconectar los equipos de la tensión de alimentación no deben tocarse las piezas del equipo que se hallan bajo tensión ni las conexiones de potencia, ya que es posible que los condensadores aún estén cargados. En este sentido deben respetarse las correspondientes etiquetas de características colocadas en el equipo.

Encontrará más información en la documentación.

¡Conserve estas indicaciones de seguridad!

1) Arrancador directo, arrancador suave, arrancador reversible

Uso previsto de los variadores de frecuencia

El **cumplimiento** del manual de instrucciones es **requisito indispensable para un funcionamiento sin averías** y para poder reclamar posibles derechos de garantía. **Por ese motivo, lea el manual de instrucciones** antes de empezar a trabajar con el equipo.

El manual de instrucciones contiene **indicaciones importantes sobre el servicio postventa**. Por ello debe conservarse **cerca del equipo**.

Los variadores de frecuencia de la serie SK 500E son equipos que se utilizan en instalaciones industriales y comerciales para el funcionamiento de motores asíncronos trifásicos con rotor en cortocircuito y **Motores Síncronos de Imanes Permanentes - PMSM**. Estos motores deben ser apropiados para su utilización con variadores de frecuencia, no se pueden conectar otras cargas dichos equipos.

Los variadores de frecuencia SK 5xxE han sido diseñados para montaje en armario de distribución. Es imprescindible observar al pie de la letra todas las indicaciones referentes a los datos técnicos y a las condiciones permitidas en el lugar de utilización.

La puesta en servicio (inicio del funcionamiento según lo previsto) queda prohibida hasta que se compruebe que la máquina cumple la Directiva 2004/108/CE (de 20/04/2016: 2014/30/UE) sobre Compatibilidad Electromagnética y que la conformidad del producto final se ajusta por ejemplo a la Directiva 2006/42/CE sobre Máquinas (véase norma EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Documentación

Denominación:	BU 0505	
N.º mat.:	6075062	
Serie:	SK 500E	
Serie:	SK 540E, SK 545E	
Tipos de equipo:	SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112-	(0,25 - 0,75 kW, 1~ 115V, salida 3~ 230V)
	SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323-	0,25 - 2,2 kW, 1/3~ 230V, salida 3~ 230V)
	SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323-	(3,0 - 18,5kW, 3~ 230V, salida 3~ 230V)
	SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340-	(0,55 - 160 kW, 3~ 400V, salida 3~ 400V)

Lista de versiones

Título, Fecha	Número de pedido	Software versión equipo	Observaciones
BU 0505, Marzo 2013	6075062 / 1013	V 2,0 R5	Primera edición.
Posteriores revisiones: febrero 2015 (encontrará un resumen de las modificaciones a la edición antes mencionada en: véase edición febrero 2015 (n.º mat.: 6075062/0715))			
BU 0505, Abril 2016	6075062 /1516	V 2,3 R0	Entre otros: <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptación parámetros: P220, 241, 244, 312, 315, 334, 504, 513, 520, 748 • Mensaje de error I000.8 y I000.9 ampliado • Revisión del capítulo "Normas y homologaciones" • Revisión del capítulo "UL/cUL" <ul style="list-style-type: none"> – <i>para CSA</i>: ya no se necesita filtro limitador de tensión (SK CIF) → módulo eliminado del documento – <i>tamaños 10 y 11</i>: apunte "en preparación" eliminado, ajuste fusibles • Revisión de los "Datos técnicos / eléctricos", tamaños 10 y 11: ajuste fusibles (tipos y tamaños) • Actualización de la declaración de conformidad CE/UE • Revisión del capítulo "Condiciones para la técnica ColdPlate"

Tabla 1: Lista de versiones

Mención sobre la propiedad intelectual

Como parte del aparato aquí descrito, el documento debe ponerse a disposición de todos los usuarios de forma apropiada.

Queda prohibida cualquier adaptación o modificación del documento, así como cualquier tipo de aprovechamiento del mismo distinto a su uso previsto.

Editor

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Teléfono +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Índice

1	Características generales	9
1.1	Visión general	9
1.2	SK 5xxE con o sin filtro de red integrado	11
1.2.1	Manejo de un equipo SK 5xxE-...-A	11
1.2.2	Manejo de un equipos SK 5xxE-...-O	11
1.2.3	¿Cuándo debe utilizarse cada uno de los equipos?	12
1.3	Entrega	12
1.4	Contenido del envío	13
1.5	Indicaciones de seguridad e instalación.....	17
1.5.1	Detalle del marcado utilizado.....	18
1.5.2	Lista de las indicaciones de seguridad e instalación	18
1.6	Normas y homologaciones.....	20
1.7	Homologación UL y cUL (CSA).....	21
1.8	Clave de tipos / nomenclatura.....	23
1.8.1	Placa de características	24
1.8.2	Clave de tipo del variador de frecuencia	24
1.8.3	Clave de tipo módulo de ampliación externo (subunidad opcional).....	24
2	Montaje e instalación	25
2.1	Modelo estándar del SK 5xxE	26
2.2	Modelo ColdPlate del SK 5xxE...-CP.....	27
2.3	Kit de disipación.....	28
2.4	Set de montaje de la guía de perfil SK DRK1-... ..	29
2.5	Kit CEM.....	31
2.6	Resistencia de freno (BR).....	32
2.6.1	Datos eléctricos de la resistencia de frenado	33
2.6.2	Medidas resistencia de frenado de montaje inferior SK BR4	34
2.6.3	Dimensiones de resistencia de frenado de chasis SK BR2.....	36
2.6.4	Asignación de resistencias de frenado apropiadas	37
2.6.5	Combinación de resistencias de frenado.....	38
2.6.6	Supervisión de la resistencia de frenado.....	40
2.6.6.1	Supervisión mediante interruptor de temperatura	40
2.6.6.2	Supervisión mediante medición de la corriente y cálculo	40
2.7	Inductancias.....	41
2.7.1	Inductancias de red	41
2.7.1.1	Reactancia intermedia SK DCL-	41
2.7.1.2	Inductancia de entrada SK CI1	42
2.7.2	Inductancia de salida SK CO1	44
2.8	Filtro de red.....	45
2.8.1	Filtro de red SK NHD (hasta tam. IV)	45
2.8.2	Filtro de red SK LF2 (tam. V - VII)	46
2.8.3	Filtro de red SK HLD	47
2.9	Conexión eléctrica.....	48
2.9.1	Directrices de cableado	49
2.9.2	Ajuste a redes IT	50
2.9.3	Interconexión de tensión continua	53
2.9.4	Conexión eléctrica del componente de potencia	56
2.9.5	Conexión eléctrica de la unidad de control	59
2.10	Asignación de colores y de contactos para encoder	72
2.11	Módulo de conexión RJ45 WAGO	75
3	Indicador y manejo	76
3.1	Subunidades modulares SK 5xxE.....	76
3.2	Resumen de las unidades externas	77
3.3	SimpleBox, SK CSX-0.....	80
3.3.1	PotentiometerBox, SK TU3-POT	83
3.4	Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización	84
4	Puesta en servicio	85

4.1	Configuración de fábrica	85
4.2	Selección del modo de servicio para la regulación del motor	86
4.2.1	Explicación de los modos de servicio (P300)	86
4.2.2	Resumen de parámetros, configuraciones de regulación.....	88
4.2.3	Pasos para la puesta en servicio del regulador del motor	89
4.3	Configuración mínima de las conexiones de control.....	90
4.4	Conexión KTY84-130 (a partir de la versión de software 1.7).....	91
4.5	Adición y sustracción de frecuencia mediante unidades de mando.....	92
5	Parámetro	93
6	Mensajes sobre el estado de funcionamiento	169
6.1	Representación de los mensajes	169
6.2	Mensajes.....	171
7	Datos técnicos.....	179
7.1	Datos generales SK 500E.....	179
7.2	Datos eléctricos	180
7.2.1	Datos eléctricos 115 V.....	180
7.2.2	Datos eléctricos 230 V.....	181
7.2.3	Datos eléctricos 400 V.....	184
7.3	Condiciones marco técnica ColdPlate.....	189
8	Información adicional	192
8.1	Procesamiento de la consigna	192
8.2	Regulador de proceso.....	194
8.2.1	Ejemplo de aplicación de reguladores de proceso	195
8.2.2	Configuraciones de parámetros regulador de proceso.....	196
8.3	Compatibilidad electromagnética CEM	197
8.3.1	Disposiciones generales.....	197
8.3.2	Evaluación de la CEM	198
8.3.3	CEM del equipo.....	199
8.3.4	Declaración de conformidad CE	201
8.4	Potencia de salida reducida	202
8.4.1	Mayores pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos	202
8.4.2	Sobrecorriente reducida debido al tiempo	202
8.4.3	Sobrecorriente reducida debido a la frecuencia de salida	203
8.4.4	Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red	204
8.4.5	Corriente de salida reducida debido a la temperatura del disipador de calor	205
8.5	Funcionamiento con disyuntor CF.....	205
8.6	Rendimiento energético	205
8.7	Normalización de consignas / valores reales	206
8.8	Definición de proceso de consigna y valor real (frecuencias)	207
9	Indicaciones de mantenimiento y servicio postventa.....	208
9.1	Indicaciones de mantenimiento.....	208
9.2	Indicaciones de servicio postventa.....	209
9.3	Abreviaturas.....	210

Índice de figuras

Figura 1: Distancia de montaje SK 5xxE	25
Figura 2: Kit CEM SK EMC2-x.....	31
Figura 3: Resistencia de frenado de montaje en la base SK BR4-.....	32
Figura 4: Resistencia de frenado con chasis SK BR2-.....	32
Figura 5: Representación montaje BR4- en el equipo	34
Figura 6: Interconexión típica de resistencias de frenado	39
Figura 7: Representación de una interconexión de tensión continua	54
Figura 8: Representación de una interconexión de tensión continua con unidad de alimentación/realimentación	55
Figura 9: Subunidades modulares SK 5xxE	76
Figura 10: SimpleBox SK CSX-0	80
Figura 11: Parte superior del equipo con conector RJ12-RJ12	81
Figura 12: Estructura del menú de la SimpleBox SK CSX-0	82
Figura 13: Placa de características del motor.....	85
Figura 14: Procesamiento de la consigna	193
Figura 15: Diagrama de proceso regulador de proceso	194
Figura 16: Recomendación de cableado	200
Figura 17: Pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos	202
Figura 18: Corriente de salida debido a la tensión de red	204
Figura 19: Eficiencia energética debida al ajuste automático de magnetización	205

Índice de tablas

Tabla 1: Lista de versiones.....	4
Tabla 2: Resumen de propiedades de los niveles de rendimiento del SK 500E	10
Tabla 3: Resumen diferencias entre las propiedades de hardware.....	10
Tabla 4: Normas y homologaciones	20
Tabla 5: Kit CEM SK EMC2-x.....	31
Tabla 6: Datos eléctricos de la resistencia de frenado SK BR2-... y SK BR4-...	33
Tabla 7: Datos del interruptor de temperatura para resistencia de frenado.....	34
Tabla 8: Medidas de la resistencia de frenado de montaje inferior SK BR4-.....	34
Tabla 9: Medidas de la resistencia de frenado con chasis SK BR2-...	36
Tabla 10: Combinación de resistencias de frenado estándar.....	39
Tabla 11: Reactancia intermedia SK DCL-.....	41
Tabla 12: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 1~ 240 V	42
Tabla 13: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 3~ 240 V	42
Tabla 14: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 3~ 480 V	43
Tabla 15: Datos inductancia de salida SK CO1-..., 3~ 240 V	44
Tabla 16: Datos inductancia de salida SK CO1-..., 3~ 480 V	45
Tabla 17: Filtro de red NHD-.....	45
Tabla 18: Filtro de red LF2-.....	46
Tabla 19: Filtro de red HLD-.....	47
Tabla 20: Ajuste del filtro de red integrado	50
Tabla 21: Herramientas	56
Tabla 22: Datos de conexión	57
Tabla 23: Asignación de colores y contactos del encoder incremental TTL/HTL de NORD	73
Tabla 24: Asignación de colores y contactos encoder SIN/COS	73
Tabla 25: Detalles de la señal encoder SIN/COS.....	73
Tabla 26: Detalles de la señal de encoder Hiperface	74
Tabla 27: Asignación de colores y contactos encoder Hiperface	75
Tabla 28: Módulo de conexión RJ45 WAGO.....	75
Tabla 29: Resumen unidades externas, unidades de mando.....	77
Tabla 30: Resumen unidades externas, sistemas de bus	78
Tabla 31: Resumen unidades externas, otras subunidades opcionales.....	78
Tabla 32: Funciones de la SimpleBox SK CSX-0	81
Tabla 33: Datos técnicos equipos de 115 V con ColdPlate	189
Tabla 34: Datos técnicos equipos de 230 V con ColdPlate, modo monofásico.....	189
Tabla 35: Datos técnicos equipos de 230 V con ColdPlate, modo trifásico.....	190
Tabla 36: Datos técnicos equipos de 400 V con ColdPlate	190
Tabla 37: CEM – comparación EN 61800-3 y EN 55011	198
Tabla 38: CEM, longitud máx. del conductor de motor, apantallado, al respecto del mantenimiento de las clases de valores límite	199
Tabla 39: Resumen según la norma de producto EN 61800-3.....	200
Tabla 40: Sobrecorriente en función del tiempo	203
Tabla 41: Sobretensión en función de la frecuencia de impulsos y de la frecuencia de salida	204
Tabla 42: Normalización de consignas y valores reales (selección).....	206
Tabla 43: Procesamiento de la consigna y del valor real en el variador de frecuencia	207

1 Características generales

La serie SK 54xE está basada en la acreditada plataforma NORD. Los equipos se caracterizan por combinar un compacto formato con unas óptimas propiedades de regulación y por parametrizarse todos igual.

Además, disponen de un control vectorial de corriente sin sensor con numerosas posibilidades de configuración. Combinados con los modelos de motor adecuados, que garantizan siempre una relación tensión/frecuencia óptima, permiten accionar todos los motores trifásicos asíncronos aptos para funcionamiento con variador o motores de imanes permanentes. Para el accionamiento esto significa: pares de arranque y de sobrecarga máximos a una velocidad constante.

La gama de potencia abarca desde 0.25 kW hasta 160.0 kW.

Gracias a sus módulos de ampliación, esta serie de equipos puede ajustarse a las necesidades individuales de cada cliente.

El presente manual se basa en el software del equipo indicado en la lista de versiones (véase P707). Si el variador de frecuencia utilizado tiene otra versión de software, pueden darse diferencias. En caso necesario, puede descargarse el manual más reciente de Internet (<http://www.nord.com/>).

Existe una descripción adicional para funciones y sistemas de bus opcionales (<http://www.nord.com/>).



Información

Accesorios

Los accesorios que aparecen en el manual también están sujetos a modificaciones. Los datos actuales a este respecto se recopilan en fichas de datos independientes que pueden encontrarse en www.nord.com en *Documentación* → *Manuales* → *Técnica de accionamiento electrónica* → *Información técnica* / *Ficha de datos*. Las fichas de datos disponibles en el momento de la publicación de este manual se incluyen en los correspondientes capítulos (TI ...).

Los equipos poseen de serie un radiador de calor incorporado a través del cual evacúan las pérdidas al entorno. Como alternativa, para los tamaños 1 – 4 se dispone de evacuación con técnica ColdPlate y para los tamaños 1 y 2 también se dispone de evacuación con "técnica de disipación".

Los equipos para una tensión de servicio de 230 o 400 V se suministran de serie con filtro de red integrado. Sin embargo, algunos modelos de los equipos hasta el tamaño 7 también están disponibles sin filtro de red. Por lo general, los equipos para una tensión de servicio de 115 V se suministran sin filtro de red integrado.

1.1 Visión general

Características del equipo básico **SK 500E**:

- Elevado par de arranque y precisa configuración del régimen del motor gracias a la regulación vectorial de corriente sin sensor.
- Se puede montar de forma contigua sin dejar distancia adicional.
- Temperatura ambiente permitida entre 0 y 50°C (véanse los datos técnicos)
- Equipos del tipo SK 5xxE ... **-A: Filtro de red CEM** integrado para curva límite A1 (y B para equipos de los tamaños 1 - 4) según norma EN 55011, categoría C2 (y C1 para equipos de los tamaños 1 - 4) según norma EN 61800-3 (no en el caso de equipos de 115 V)
- Equipos del tipo SK 5xxE ... **-O: sin filtro de red CEM** integrado.
- Medición automática de la resistencia del estator para determinación de los datos exactos del motor
- Frenado con inyección de corriente continua programable
- Limitador de freno integrado para funcionamiento en 4 cuadrantes (resistencias de frenado opcionales)

- Cuatro juegos de parámetros diferentes seleccionables en marcha
- Interfaz RS232/485 mediante clavija RJ12
- USS e interfaz Modbus RTU integrados (véase [BU 0050](#))

Propiedad	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Información adicional
Manual de instrucciones	BU 0500						BU 0505	
Bloqueo seguro de impulsos (STO / SS1)*			x	x		x	x	BU 0530
Dos interfaces CANbus/CANOpen mediante clavija RJ45				x	x	x	x	BU 0060
Interfaz RS485 adicional en regleta de bornes					x	x	x	
Retorno de velocidad mediante entrada del encoder incremental					x	x	x	
Control de posicionamiento integrado - POSICON						x	x	BU 0510
Evaluación de encoder absoluto CANopen						x	x	BU 0510
Función PLC / SPS					x	x	x	BU 0550
Interfaz de encoder universal (SSI, BISS, Hiperface, EnDat y SIN/COS)							x	BU 0510
Funcionamiento de PMSM (Motores Síncronos de Imanes Permanentes)	x	x	x	x	x	x	x	
Cantidad de entradas / salidas digitales**	5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3	6 / 2 / 7 / 1	
Entrada PTC adicional separada por potencial***							x	
Cantidad de entradas / salidas analógicas**	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Cantidad de mensajes de relé	2	2	2	2	2	2	2	
<p>* no en equipos de 115 V</p> <p>** SK 54xE: Dos entradas/salidas parametrizables de forma variable como entrada o salida</p> <p>*** Función alternativa "PTC" posible en entrada digital 5 (a partir del tamaño 5, por lo general hay una entrada PTC adicional)</p>								

Tabla 2: Resumen de propiedades de los niveles de rendimiento del SK 500E

Diferencias en las propiedades de hardware

Modelo	Descripción
SK 5xxE-...-CP en comparación con SK 5xxE	<ul style="list-style-type: none"> • ColdPlate o técnica de disipación
SK 5x5E en comparación con SK 5x0E	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión de alimentación externa de 24V, puede comunicarse con el equipo incluso sin conexión de potencia
A partir del tamaño 5 en comparación con los tamaños 1 – 4 (> 4 kW, 230V o > 11 kW, 400V)	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada PTC adicional, dispuesta por separado (separada por potencial) • Tensión de alimentación externa de 24V con conmutación a fuente de baja tensión de 24V interna en caso de fallo de la tensión de control externa • Proces de señales bipolares y analógicas • Por lo general dos interfaces CANbus/CANOpen mediante clavija RJ45

Tabla 3: Resumen diferencias entre las propiedades de hardware

1.2 SK 5xxE con o sin filtro de red integrado

NORD fabrica su serie de equipos (SK 500E ... SK 545E) con dos variantes distintas a elegir que se diferencian en que los equipos del tipo SK 5xxE-...-**A**, al contrario de las variantes del tipo SK 5xxE-...-**O**, se equipan de fábrica con un **filtro de red CEM** integrado.

El **filtro de red CEM** integrado en los equipos del tipo SK 5xxE-...-**A** se encuentra en la entrada de red y sirve para el cumplimiento de la normativa incluida en la Directiva europea CEM 2004/108/CE (adjudicación del mercado CE).

1.2.1 Manejo de un equipo SK 5xxE-...-A

Si al variador de frecuencia se le preconnecta una **inductancia de entrada**, a partir de la impedancia de red, la inductancia de entrada y los condensadores X2 del filtro de red CEM interno se genera un circuito de resonancia.

Este circuito de resonancia se excita mediante oscilaciones armónicas en la tensión de red o también cada vez que se realiza una conexión a red, sin embargo, debido a la niveles amortiguación altos, no tiene como consecuencia oscilaciones permanentes de amplitud creciente.

Si se conectan diversos equipos en paralelo a la red de alimentación, como p. ej. equipos de compensación, aerogeneradores, etc., que generan oscilaciones armónicas de forma continua o temporal con el rango de frecuencia mencionado arriba en la tensión de red, pueden producirse fuertes excitaciones del circuito de resonancia y como consecuencia de las mismas puede producirse un aumento de la distorsión armónica en tensión, que se sumará a la tensión de red.

Consecuencia:

- Sobrecarga hasta un fallo total de los condensadores X2
- Carga no permitida del circuito intermedio con mensajes de error, hasta superación de la tensión permitida del circuito intermedio con fallo total.

En ambos casos es posible que se produzcan daños permanentes en el variador de frecuencia.

Información

Equipos a partir de 45 kW (tam. 8 – 11)

Para los equipos de los tamaños 8 hasta 11 hay disponibles **reactancias intermedias**, que se utilizan en lugar de una inductancia de entrada. En el circuito de resonancia descrito arriba se elimina la inductancia de entrada, de modo que las frecuencias de resonancias resultantes se encuentran en un rango de frecuencia elevado no crítico.

1.2.2 Manejo de un equipos SK 5xxE-...-O

La serie SK 5xxE-xxx-340-O no dispone de filtro de red CEM y solo tiene condensadores X2 reducidos para una protección básica antiinterferencias en la entrada de red. En los variadores de frecuencia "-O", el filtrado de la red se ha reducido al mínimo absoluto, de forma que si se utiliza una inductancia de entrada/red se generan frecuencias de resonancia por encima de la frecuencia de impulsos máxima permitida (16 kHz) por el variador de frecuencia.

En este rango de frecuencia claramente mayor debe suponerse una amortiguación suficiente gracias a la cual ya no quepa esperar la aparición de resonancias con las consecuencias arriba descritas.

Para poder cumplir requisitos de CEM a estos equipos hay disponibles filtro de montaje inferior apropiados (ver capítulo 8.3 "Compatibilidad electromagnética CEM"), (ver capítulo 2.8 "Filtro de red").

1.2.3 ¿Cuándo debe utilizarse cada uno de los equipos?

Esta pregunta no puede responderse de forma general. Por norma general es mejor utilizar un equipo con filtro de red CEM integrado (...-A), debido a que solo gracias a este equipo ya se cumplen los requisitos de ECM. Sin embargo, dadas ciertas condiciones es preferible utilizar un equipo "...-O".

En especial hay que utilizarlos en caso de que la alimentación de red sea crítica (con oscilaciones armónicas) o si se utiliza una inductancia de entrada (SK CI1-...).

¿Cómo se reconoce una alimentación de red crítica?

- a. Las tensiones de circuito intermedio elevadas en standby o incluso los mensajes de error por sobre tensión señalan la aparición de resonancias. Mediante los parámetros de información del variador de frecuencia (P728: tensión de entrada/red, P736: tensión de circuito intermedio o P753: estadística de sobretensión/número de mensajes de error E005) pueden controlarse las tensiones que existan en ese momento y comprobarse su plausibilidad.
- b. En la red ya ha habido caídas de variadores de frecuencia con daños en los condensadores del circuito intermedio o el circuito de protección del filtro de red CEM.
- c. Los contactos deslizantes en barras tomacorriente pueden provocar interrupciones breves de tensión (p. ej. bases móviles en almacenes de estanterías altas).

1.3 Entrega

Inmediatamente después de recibir/desembalar el equipo, verifique que durante el transporte no haya sufrido daños tales como deformaciones o piezas sueltas.

En caso de desperfectos póngase en contacto de inmediato con el transportista y lleve a cabo un minucioso inventario de la situación.

¡Importante! Hágalo incluso si el embalaje está intacto.

1.4 Contenido del envío

Modelo estándar:

- IP20
- Limitador de freno integrado
- Filtro de red CEM integrado para curva límite A1 categoría C2 (solo equipos del tipo SK 5xxE-...-A)
- Cubierta ciega para la caja de ampliación del módulo de ampliación externo
- Abrazadera de pantalla para bornes de control
- Cubierta para los bornes de control
- Tam. 1 hasta 7: bolsa de accesorios con soportes para montaje en pared
- A partir de tam. 8: diverso material para la conexión eléctrica
- Tornillo (2,9 mm x 9,5 mm) para la fijación de la cubierta ciega o de un módulo de ampliación externo opcional SK TU3-...
- instrucciones de funcionamiento en CD

Accesorios suministrables:

Denominación	Ejemplo	Descripción	
Opciones de manejo y parametrización	Módulos de ampliación externos para montaje en el equipo		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo, Tipo SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, SK CSX-0 (ver capítulo 3.2 "Resumen de las unidades externas")
	Módulos de ampliación externos para montaje en el armario de distribución		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo, Tipo SK CSX-3E, SK PAR-3E (ver capítulo 3.2 "Resumen de las unidades externas")
	Unidades de mando, portátiles		Para controlar el equipo, Tipo SK POT- ... Véase BU 0040
	NORD CON Software basado en MS Windows®		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo Véase www.nord.com NORD CON

Denominación		Ejemplo	Descripción
Interfaces de bus			Módulos de ampliación externos para encajar en el equipo para: AS-interfase, CANopen, DeviceNet, InterBus, Profibus DP, EtherCat, Ethernet/IP, Profinet IO, Powerlink, Tipo SK TU3- ... (ver capítulo 3.2 "Resumen de las unidades externas")
Resistencia de frenado	Resistencia de frenado con chasis		Descarga de la energía generada por el sistema de accionamiento mediante la transformación en calor. Esta energía se genera durante los procesos de frenado, Tipo SK BR2- ... (ver capítulo 2.6 "Resistencia de freno (BR)")
	Resistencia de frenado de montaje inferior		Véase <i>Resistencia de frenado con chasis</i> , Tipo SK BR4- ... (ver capítulo 2.6 "Resistencia de freno (BR)")
Inductancia	Inductancia de salida		Reducción de la emisión de interferencias (CEM) del cable del motor, compensación de la capacidad del cable, Tipo SK CO1- ... (ver capítulo 2.7.2 "Inductancia de salida SK CO1")
	Inductancia de entrada		Reducción del porcentaje de ondas armónicas e intensidades de carga, Tipo SK CI1- ... (ver capítulo 2.7.1.2 "Inductancia de entrada SK CI1")
	Reactancia intermedia		Reducción de las distorsiones de tensión del lado de red y del porcentaje de armónicos, Tipo SK DCL- ... (ver capítulo 2.7.1.1 "Reactancia intermedia SK DCL-")

Denominación		Ejemplo	Descripción
Filtro de red	Filtro de red con chasis		Reducción de la emisión de interferencias (CEM), Tipo SK HLD ... (ver capítulo 2.8.3 "Filtro de red SK HLD")
	Filtro de red de montaje inferior		Reducción de la emisión de interferencias (CEM), Tipo SK LF2 ... (ver capítulo 2.8.2 "Filtro de red SK LF2 (tam. V - VII)")
	Filtro combinado de montaje inferior		Reducción de la emisión de interferencias (CEM) y compensación de la capacidad del cable, Tipo SK NHD ... (ver capítulo 2.8.1 "Filtro de red SK NHD (hasta tam. IV)")
Variantes de montaje	Set de montaje de la guía de perfil		Set para montar el equipo sobre una guía de soporte estándar TS35 (EN 50022), Tipo SK DRK1- ... (ver capítulo 2.4 "Set de montaje de la guía de perfil SK DRK1-...")
	Kit de disipación		Set de cuerpo de refrigeración para montaje en un equipo con ColdPlate (SK 5xxE...-CP). De este modo pueden disiparse las pérdidas térmicas del equipo inmediatamente desde el armario de distribución, Tipo SK TH1- ... (ver capítulo 2.3 "Kit de disipación")

Denominación	Ejemplo	Descripción
Kit CEM		Ángulo de apantallado para una conexión conforme a la CEM de los cables apantallados, Tipo SK EMC2- ... (ver capítulo 2.5 "Kit CEM")
Rectificador de freno electrónico		Control directo de los frenos electromecánicos Tipo SK EBGR-1 Véase enlace
Ampliación de entrada/salida		Ampliación externa de E/S (analógica y digital), Tipo SK EBIOE-2 Véase enlace
Adaptador de interfaces		Convertor de señales de RS232 → RS485, Tipo SK IC1-232/485 Véase enlace
Convertor de consigna ± 10 V		Convertor de consigna de señales analógicas bipolares y unipolares (solo para VF del tamaño 1-4). Tipo convertor de consigna ± 10 V Véase enlace
Módulo de conexión rectificador U/F		Convertor de señales para convertir señales analógicas de 0 - 10 V de un potenciómetro a señales de impulso, para la evaluación en la entrada digital del variador de frecuencia (SK 500E ... SK 535E), Tipo módulo de conexión rectificador V/F Véase enlace
Módulo de conexión rectificador U/I		Convertor de señales para convertir señales analógicas de 0 – 10 V a señales de 0 - 20 mA, por ejemplo para la evaluación en un PLC con entrada de señal de corriente, Tipo módulo de conexión rectificador V/I Véase enlace
Módulo de conexión RJ45		Adaptador para líneas de señal monofilares a RJ 45, Tipo módulo de conexión WAGO Ethernet con conexión CAGE-CLAMP (ver capítulo 2.11 "Módulo de conexión RJ45 WAGO")

Software (descarga gratuita)	NORD CON Software basado en MS Windows®		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo Véase www.nord.com NORD CON
	ePlan - macros		Macros para crear esquemas de conexiones eléctricas Véase www.nord.com ePlan
	Datos maestros del equipo		Datos maestros del equipo / archivos de descripción del equipo para opciones de bus de campo NORD Archivos de bus de campo NORD
	Módulos estándar S7 para PROFIBUS DP y PROFINET IO		Módulos estándar para los variadores de frecuencia NORD Véase www.nord.com Archivos S7 NORD
	Módulos estándar para el portal TIA para PROFIBUS DP y PROFINET IO		Módulos estándar para los variadores de frecuencia NORD <i>Disponible bajo petición.</i>

1.5 Indicaciones de seguridad e instalación

Los aparatos son equipos indicados para su utilización en instalaciones de fuerza industriales y funcionan con tensiones que, en caso de contacto, pueden provocar lesiones graves o incluso la muerte.

El aparato y sus accesorios solo pueden ser utilizados para el fin previsto por el fabricante. Las modificaciones no autorizadas y el empleo de piezas de repuesto y equipos complementarios no vendidos o recomendados por el fabricante del equipo pueden provocar incendios, descargas eléctricas y lesiones.

Deben utilizarse todas las cubiertas y dispositivos de protección correspondientes.

La instalación y los trabajos en el equipo solo pueden ser llevados a cabo por personal técnico cualificado y siguiendo consecuentemente el manual de instrucciones. Por tanto, tenga a mano este manual y todos los manuales adicionales para opciones eventualmente utilizadas y póngalos a disposición de todos los usuarios.

También es imprescindible cumplir las disposiciones locales en cuanto al montaje de instalaciones eléctricas y las normas para la prevención de accidentes.

1.5.1 Detalle del marcado utilizado

 PELIGRO	Identifica un peligro inminente que puede provocar lesiones muy graves e incluso la muerte.
 ADVERTENCIA	Identifica una situación posiblemente peligrosa que puede provocar lesiones muy graves e incluso la muerte.
 PRECAUCIÓN	Identifica una situación posiblemente peligrosa que puede provocar lesiones leves o de escasa importancia.
ATENCIÓN	Identifica una situación posiblemente dañina que puede provocar daños en el producto o el entorno.
 Información	Identifica consejos para el uso e información útil.

1.5.2 Lista de las indicaciones de seguridad e instalación

 PELIGRO	Descarga eléctrica
<p>El equipo funciona bajo tensión peligrosa. El contacto con determinadas piezas conductoras (bornes de conexión, regletas de bornes y líneas de alimentación, así como los circuitos impresos) provoca una descarga eléctrica que puede llegar a ser fatal.</p> <p>Incluso con el motor parado (p. ej., debido a bloqueo electrónico, accionamiento bloqueado o cortocircuito de los bornes de salida), los bornes de conexión a la red, los bornes del motor y los bornes para la resistencia de frenado (si la hubiese), así como las regletas de bornes, los circuitos impresos y las líneas de alimentación pueden mantener una tensión peligrosa. Una parada del motor no es lo mismo que una desconexión galvánica de la red.</p> <p>¡La instalación y los trabajos deben ser realizados únicamente con el equipo conectado sin tensión y una vez transcurrido un periodo de espera de por lo menos 5 minutos desde la desconexión de la red! (Después de desconectarlo de la red, el equipo mantiene una tensión peligrosa durante 5 minutos).</p> <p>¡Cumplir siempre las 5 normas de seguridad (1. Desconectar, 2. Bloquear contra reconexión, 3. Comprobar que no hay tensión, 4. Conectar a tierra y poner en cortocircuito, 5. Cubrir o delimitar las piezas cercanas que se encuentren bajo tensión)!</p>	
 PELIGRO	Descarga eléctrica
<p>Incluso con el accionamiento desconectado, un motor conectado puede girar y por tanto, podría generar tensión peligrosa. Así pues, el contacto con las piezas conductoras podría provocar una descarga eléctrica que podría llegar a ser fatal.</p> <p>Por consiguiente, hay que detener el motor conectado.</p>	
 ADVERTENCIA	Descarga eléctrica
<p>La alimentación del equipo puede ponerlo en funcionamiento de forma directa o indirecta, y en caso de contacto con las piezas conductoras, puede provocar una descarga eléctrica que podría llegar a ser mortal.</p> <p>Por tanto, el suministro de tensión tiene que desconectarse siempre en todos los polos. En el caso de equipos trifásicos, hay que desconectar L1 / L2 / L3 simultáneamente. En el caso de equipos monofásicos, hay que desconectar L1 / N simultáneamente. En el caso de equipos que disponen de una alimentación de tensión continua, hay que desconectar -DC / +B simultáneamente. También hay que desconectar simultáneamente los conductores del motor U / V / W.</p>	



ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

Si el equipo no está correctamente conectado a tierra, en caso de avería, al tocar el equipo podría provocar una descarga eléctrica que podría llegar a ser fatal.

Por tanto, el equipo está indicado únicamente para una conexión fija y no puede ponerse en funcionamiento sin una conexión a tierra eficaz que cumpla las disposiciones locales en materia de elevadas intensidades de trabajo (> 3,5 mA).

La norma EN 50178 / VDE 0160 obliga a tender un segundo conductor de tierra o una sección del mismo de por lo menos 10 mm². (📖 [TI 80-0011](#)), (📖 [TI 80-0019](#))



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por arranque del motor

Bajo determinadas condiciones de configuración, el equipo o un motor conectado a él pueden ponerse en funcionamiento automáticamente al conectarlos a la red. En tal caso, cualquier máquina activada por estos dispositivos (una prensa, polispasto, rodillo, ventilador, etc.) podría iniciar un proceso de movimiento inesperado. Esto podría causar lesiones diversas a terceros.

¡Antes de conectar a la red, hay que asegurar la zona de peligro advirtiendo a todo el personal y haciendo que el mismo salga de dicha zona!



PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras

El disipador de calor y todas las demás piezas metálicas pueden alcanzar temperaturas superiores a los 70°C.

Así pues, el contacto con tales piezas podría provocar quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con ellas (manos, dedos, etc.).

Para evitar estas lesiones, antes de comenzar los trabajos hay que garantizar un tiempo de enfriamiento suficiente: hay que comprobar la temperatura de la superficie con métodos de medición adecuados. Asimismo, durante el montaje debe dejarse una distancia suficiente con respecto a los componentes próximos o prever un equipo de protección contra contacto accidental.

ATENCIÓN

Daño del equipo

En caso de funcionamiento monofásico (115 V/230 V), la impedancia de red debe ascender como mínimo a 100 µH por fase. Si no es así, debe preconnectarse una inductancia de red.

De no hacerlo, existe el riesgo de que el equipo sufra daños debidos a una sobrecarga eléctrica no permitida de los componentes.

ATENCIÓN

CEM - Interferencias en el entorno

Este equipo es un producto incluido en la clase de distribución restringida según la norma IEC 61800-3 para entornos industriales. Su uso en entornos residenciales puede llegar a requerir medidas de CEM adicionales. (📖 Documento [TI 80_0011](#))

Las interferencias electromagnéticas pueden evitarse, por ejemplo, utilizando un filtro de red adicional.

ATENCIÓN

Corrientes de escape y de fuga

Por principio, los equipos generan corrientes de escape (p. ej. a través de los filtros de red, fuentes de alimentación y condensadores integrados). Para que el equipo funcione correctamente en un interruptor de corriente de fuga, debido a la proporción de corriente de las corrientes de escape es necesario usar un interruptor -FI (tipo B) según EN 50178 / VDE 0160.



Información

Funcionamiento en red TN, TT, IT

Los equipos son aptos para redes TN o TT, así como para redes IT si se configura el filtro de red integrado. (📖 apartado 2.9.2 "Ajuste a redes IT")

i Información

Mantenimiento

Si se utilizan adecuadamente, los equipos no requieren ningún tipo de mantenimiento.

Si se utilizan en atmósferas cargadas de polvo, las superficies de refrigeración deben limpiarse periódicamente con aire a presión.

En caso de cese del funcionamiento/almacenamiento prolongado, hay que tomar medidas especiales (ver apartado 9.1 "Indicaciones de mantenimiento").

De no hacerlo, los elementos podrían resultar dañados y en consecuencia podría reducirse considerablemente la vida útil del equipo o incluso llegarse a su destrucción inmediata.

1.6 Normas y homologaciones

Todos los equipos de la serie al completo cumplen las normas y directivas que se enumeran a continuación.

Norma / Directiva	Logotipo	Comentario
CEM		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
ECA		No TC RU C-DE.A132.B.01859 No 0291064
RoHS		2011/65/EU

Tabla 4: Normas y homologaciones

1.7 Homologación UL y cUL (CSA)

File No. E171342

A continuación se detalla en versión original la asignación de los dispositivos de seguridad aprobados por la UL de acuerdo con los estándares estadounidenses y destinados a los equipos descritos en el presente manual. En este manual encontrará la asignación de los fusibles o seccionadores de potencia relevantes en cada caso en el apartado "Datos eléctricos".

Todos los equipos disponen de una protección contra sobrecarga del motor.

(📖 apartado 7.2 "Datos eléctricos ")

Requisitos UL/cUL según el informe

Information

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with manufacturer instructions, the National Electric Code and any additional local codes."

"Use 75°C Copper Conductors Only"

„These products are intended for use in a pollution degree 2 environment“

"Maximum Surrounding Air Temperature 40°C"

"Intended to be connected in the field only to an isolated secondary sources rated 24Vdc. Fuse in accordance with UL 248 rated max. 4 A must be provided externally between the isolated source and this device input".

Size	valid	description
1 - 4	For 120 V, 240 V, 400 V, 500 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives. "When Protected by Fuses manufactured by Bussmann, type _____", as listed in ¹⁾ . "When Protected by class J Fuses, rated _____ Amperes, and 600 Volts", as listed in ¹⁾ .
	For 120 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 240 V models only:	For 240V models only: "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 480 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ .
	For 500 V models only:	"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ .

Size	valid	description
5 - 6	For 240 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p>
	For 480 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p>
	For 500 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 500 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p>
7	For 240 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>
	For 480 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>

Size	valid	description
8 – 11	For 480 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>"When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts", as listed in ¹⁾.</p> <p>"When Protected by class J Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts", as listed in ¹⁾.</p> <p>"When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts", as listed in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum"</p> <p>"When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts", as listed in ¹⁾.</p>
		<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p>
		<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p>

1)  7.2

1.8 Clave de tipos / nomenclatura

Para cada uno de los módulos y equipos se han definido claves de tipo unívocas de las cuales se infieren las indicaciones relativas al tipo de equipo, sus datos eléctricos, índice de protección, variante de fijación y modelos especiales. Se divide en los grupos siguientes:



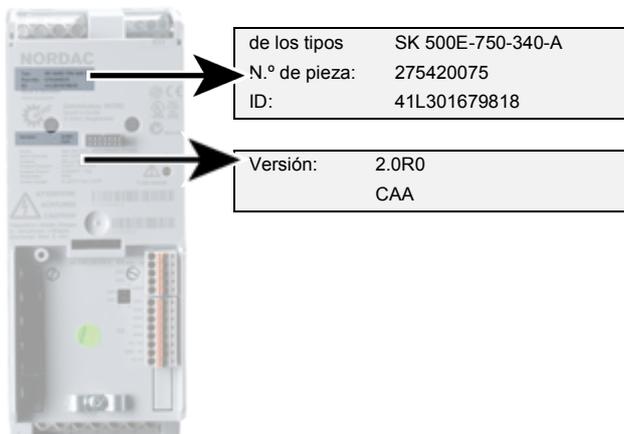
Variador de frecuencia



Módulo de ampliación externo (módulo externo)

1.8.1 Placa de características

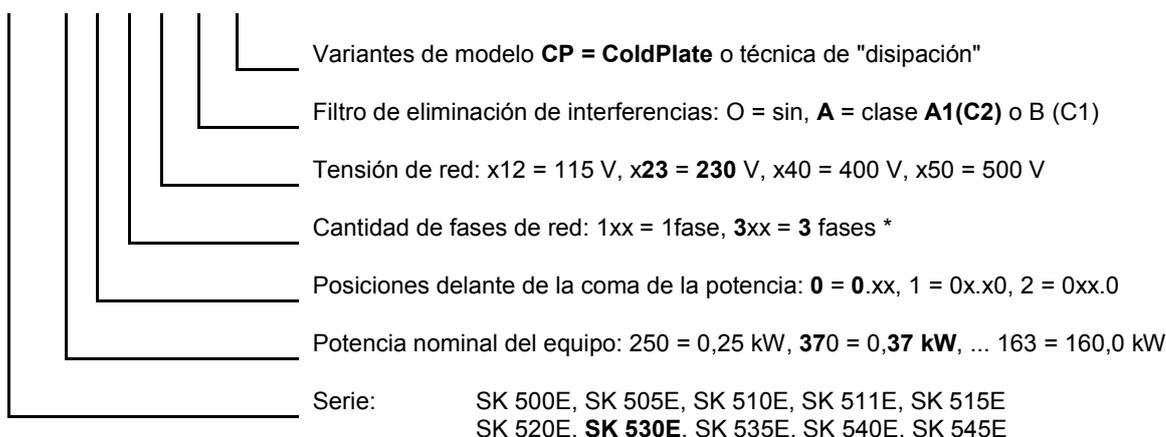
La información relevante del equipo, como la información necesaria para identificar el equipo, debe consultarse en la placa de características.



de los tipos	Tipo/denominación
N.º de pieza:	Número de material
ID:	N.º de identificación
Versión:	Versión de software / hardware

1.8.2 Clave de tipo del variador de frecuencia

SK 530E-370-323-A(-CP)

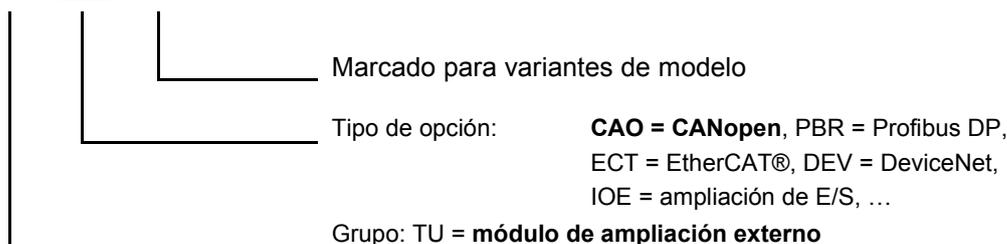


(...) Opciones solo enumeradas según necesidades.

*) la denominación - 3 - también engloba equipos combinados adecuados para el funcionamiento monofásico o trifásico (véase también datos técnicos)

1.8.3 Clave de tipo módulo de ampliación externo (subunidad opcional)

SK TU3-CAO(-...)



(...) Opciones solo enumeradas según necesidades

2 Montaje e instalación

Los convertidores de frecuencia SK 5xxE se suministran en distintos tamaños en función de la potencia. Para el montaje debe elegirse una ubicación adecuada.

Los aparatos requieren una ventilación suficiente para evitar que se sobrecalienten. Para ello deben respetarse unas distancias orientativas mínimas por encima y por debajo del convertidor de frecuencia con respecto a los componentes contiguos que pueden impedir que el aire circule. (por encima > 100 mm., por debajo > 100 mm.)

Distancia del aparato: pueden montarse de forma contigua. No obstante, si se utilizan resistencias de frenado en la base (lo que no es posible en aparatos ...-CP), debe tenerse en cuenta que el aparato es en ese caso más ancho (cap. 2.5), en especial en combinación con interruptores de temperatura en la resistencia de freno.

Posición de montaje: La posición de montaje es en principio vertical. Debe recordarse que las aletas refrigeradoras en la parte posterior del aparato están cubiertas por una superficie plana para garantizar una buena convección.



El aire caliente debe conducirse por encima de los aparatos.

Figura 1: Distancia de montaje SK 5xxE

Si se disponen varios convertidores de frecuencia uno encima de otro debe comprobarse que no se superan las temperaturas máximas de entrada de aire (capítulo 7). Si esto ocurre, es recomendable colocar un "obstáculo" (por ejemplo un conducto para cables) entre los convertidores de frecuencia, de forma que se interrumpa la corriente de aire directa (el aire caliente fluye hacia arriba).

Pérdidas de calor: Si el montaje se realiza en un armario de distribución debe comprobarse que la ventilación sea suficiente. La disipación de calor que se origina durante el funcionamiento asciende a casi el 5 % (dependiendo del tamaño del aparato y el equipamiento) de la potencia nominal del convertidor de frecuencia.

2.1 Modelo estándar del SK 5xxE

Por lo general, el variador de frecuencia se monta en un armario de distribución pegado a la pared trasera. Para ello se suministran dos o, en el caso de los tamaños 5 a7, cuatro soportes adecuados para el montaje en la pared, los cuales deben insertarse en el lado posterior del equipo en el dissipador de calor. A partir del tamaño 8, el dispositivo de montaje está ya integrado.

De forma alternativa, en el caso de los tamaños 1 a 4 también existe la posibilidad de encajar los soportes para el montaje mural lateralmente en el dissipador de calor para, en su caso, minimizar la profundidad necesaria del armario de distribución.

En general, debe tenerse en cuenta que la parte posterior del dissipador de calor esté cubierta por una superficie plana y que el equipo se monte en vertical. Así se consigue una convección óptima, lo cual garantiza un funcionamiento perfecto.



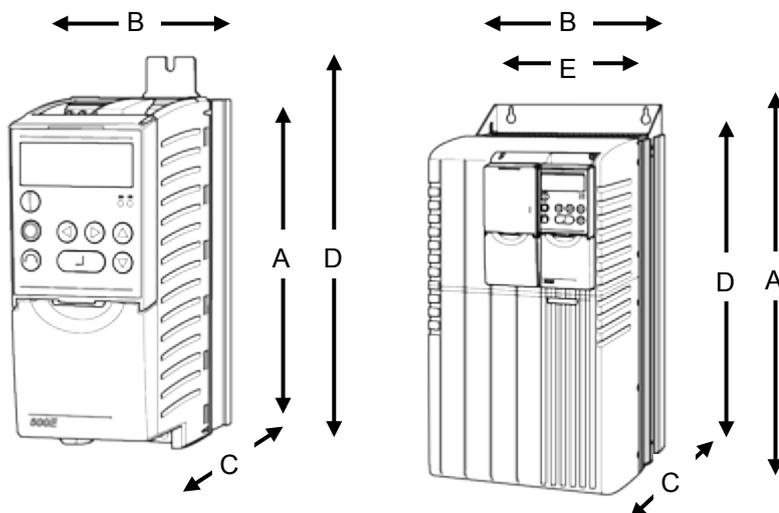
Tipo de equipo	Tamaño	Dimensiones de la carcasa			Montaje en la pared		
		A	B	C	D	E ¹⁾	∅
SK 5xxE-250- ... a SK 5xxE-750- ...	Tam.1	186	74 ²⁾	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... a SK 5xxE-221- ...	Tam.2	226	74 ²⁾	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... a SK 5xxE-401- ...	Tam.3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... a SK 5xxE-751- 340...	Tam.4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... a SK 5xxE-751- 323...	Tam.5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... a SK 5xxE-152- 340...	Tam.5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	Tam.6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... a SK 5xxE-222- 340...	Tam.6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... a SK 5xxE-182- 323...	Tam.7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... a SK 5xxE-372- 340...	Tam.7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... a SK 5xxE-552- 340...	Tam. 8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... a SK 5xxE-902- 340...	Tam. 9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... a SK 5xxE-133- 340...	Tam. 10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	Tam.11	799	395	292	783	360	8,0

400 V (...-340...) y 500 V (...-350...) - VF:
dimensiones y pesos idénticos

todas las medidas en [mm.]

1) Tamaño 10 y tamaño 11: el valor indicado corresponde a la distancia entre las fijaciones externas. En el centro hay un tercer orificio para fijación

2) si se utilizan resistencias de frenado en la base = 88 mm



A=	Longitud total ¹⁾
B=	Ancho total ¹⁾
C=	Alto total ¹⁾
D=	Altura de la distancia entre centros ²⁾
E=	Ancho de la distancia entre centros ²⁾

1) Valores de fábrica

2) Dimensión de fijación

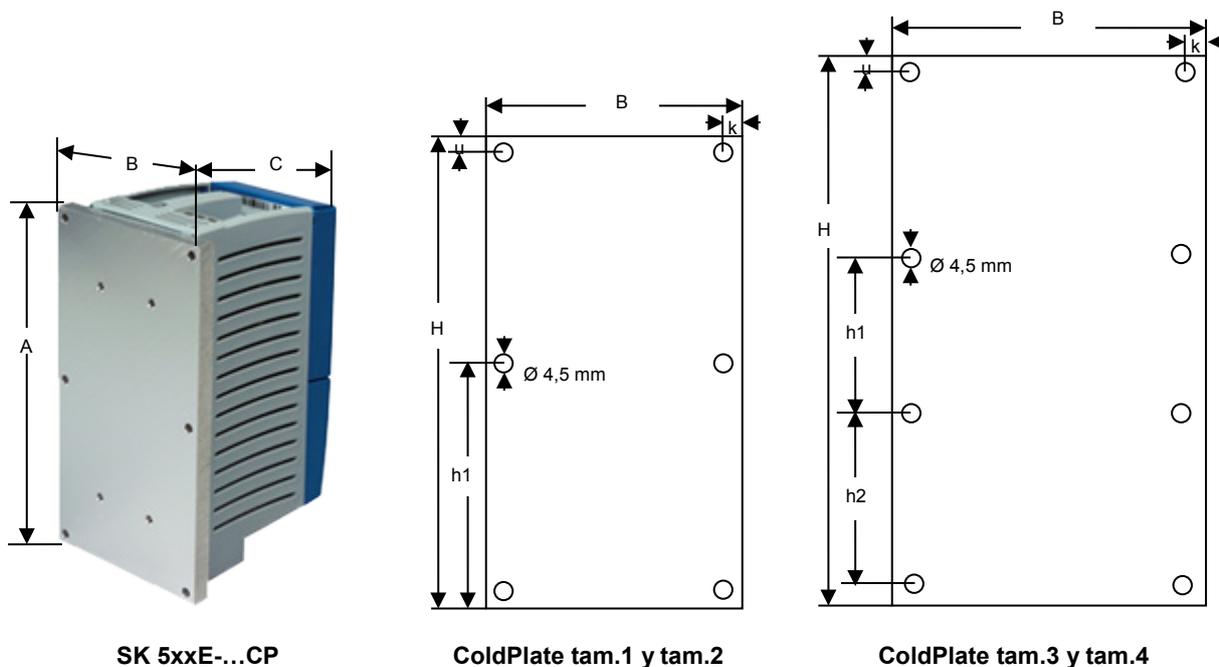
2.2 Modelo ColdPlate del SK 5xxE...-CP

En lugar de un radiador de calor, los modelos ColdPlate de los variadores de frecuencia poseen una placa de metal plana en la parte posterior, la cual se monta para que haga las veces de termoconductor sobre una placa de montaje ya disponible en el equipo (p. ej. en la pared trasera del armario de distribución). La superficie de montaje también puede estar bañada por algún refrigerante líquido (agua, aceite). De esta forma no solo se evacúan las pérdidas térmicas de forma más efectiva del variador de frecuencia, sino que además también se evita que las pérdidas térmicas del variador se queden en el interior del armario de distribución. Además de una optimización de las reservas de potencia y de la vida útil del variador, esto también conlleva una menor carga térmica del interior del armario de distribución.

Otras ventajas del modelo ColdPlate son que se ha reducido la profundidad de montaje y que por norma general no hace falta ventilador en el variador de frecuencia.

Las resistencias de frenado de montaje inferior (SK BR4-...) no pueden montarse directamente.

Tipo de equipo	Tamaño	Medidas de la cubierta [mm]			Medidas ColdPlate [mm]				Peso aprox. [kg]
		A / H	B	C	h1	h2	u / k	Grosor	
SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP	1	182	95	119	91	-	5.5	10	1.3
SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP	2	222	95	119	111	-	5.5	10	1.6
SK 5xxE-301- ...-CP SK 5xxE-401- ...-CP	3	237	120	119	75.33	75.33	5.5	10	1.9
SK 5xxE-551- 340...-CP SK 5xxE-751- 340...-CP	4	282	120	119	90.33	90.33	5.5	10	2.3



(Véase apartado  7.3 "Condiciones marco técnica ColdPlate")

2.3 Kit de disipación

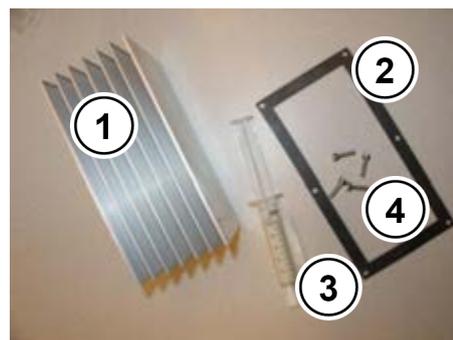
La tecnología de disipación es una ampliación opcional del equipo ColdPlate. Se utiliza cuando existe la posibilidad de una refrigeración externa pero no se dispone de una placa de montaje refrigerada por líquido. En los s ColdPlate se monta un radiador de calor que, a través de una escotadura practicada en la pared trasera del armario de distribución, llega hasta el entorno exterior refrigerado por aire. La convección se realiza en el exterior del armario de distribución, gracias a lo cual se obtienen las mismas ventajas que con la técnica ColdPlate.



Tipo de equipo	Tamaño	Tipo Kit para disipación	N.º mat.
SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP	1	SK TH1-1	275999050
SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP	2	SK TH1-2	275999060

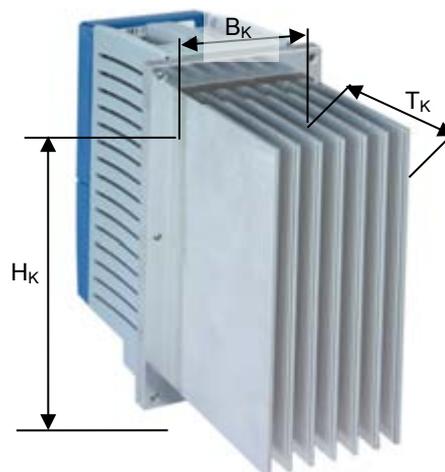
Contenido del envío

- 1= Radiador de calor
- 2= Junta
- 3= Pasta conductora de calor
- 4= Tornillos de cabeza cilíndrica con hexágono interior M4x16 (4 unidades)



Dimensiones

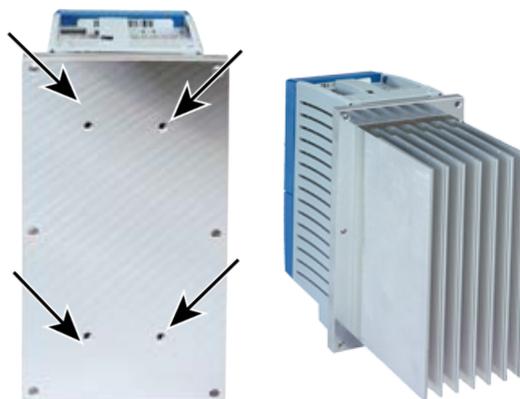
Tipo kit de disipación	Medidas radiador de calor [mm]			Peso Radiador de calor aprox. [kg]
	H _K	B _K	T _K	
SK TH1-1	157	70	100	1.5
SK TH1-2	200	70	110	1.7



Montaje

Para el montaje se necesita una apertura del tamaño del radiador de calor en la pared del armario de distribución (tener en cuenta la capacidad de carga de la pared del armario)

1. Aplicar pasta conductora de calor en el ColdPlate del SK 5xxE;
2. montar el radiador de calor en el ColdPlate con los 4 tornillos suministrados;
3. eliminar la pasta conductora de calor que haya rebosado;
4. colocar una junta entre el variador de frecuencia y la pared del armario de distribución (interior del armario de distribución);
5. Montar el equipo; al hacerlo, conducir el radiador de calor por la apertura en la pared del armario de distribución hacia el exterior del armario de distribución.
6. Fijar el variador de frecuencia por los 6 u 8 orificios disponibles en el ColdPlate a la pared del armario de distribución.



Información

Índice de protección IP54

Si el montaje se ha realizado correctamente, el índice de protección que se alcanza en la parte exterior del armario de distribución es IP54.

2.4 Set de montaje de la guía de perfil SK DRK1-...

El set de montaje de la guía de perfil SK DRK1-... permite montar variadores de frecuencia de los tamaños 1 o 2 en una guía de soporte estándar TS35 (EN 50022).

Tipo de equipo	Tamaño	Tipo Set de montaje de la guía de perfil	N.º mat.
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750- ...	1	SK DRK1-1	275999030
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221- ...	2	SK DRK1-2	275999040



Contenido del envío

- 1= Adaptador para montaje de la guía de perfil
- 2= Abrazadera
- 3= Chapa tope
- 4= Chapa de fijación
- 5= Tornillos (2 unidades)

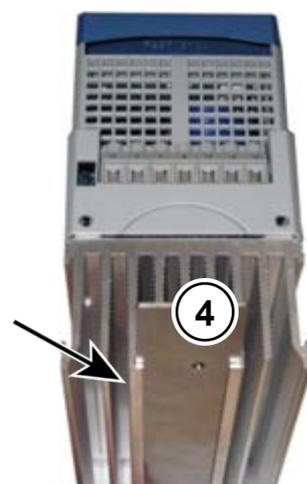


Montaje

1. Insertar la chapa de fijación (4) en la guía prevista para tal fin en el radiador de calor (flecha);
2. colocar la chapa tope (3) sobre la chapa de fijación (4);
3. unir el adaptador para el montaje de la guía de perfil (1) y las piezas (3) + (4) mediante tornillos (5);

durante el montaje debe prestarse atención a que la abrazadera (2) esté apuntando hacia arriba (lado de conexión a red del variador).

El variador puede encajarse directamente sobre la guía de perfil. Para soltar el variador de frecuencia de la guía de perfil hay que extraer la abrazadera (2) algunos milímetros.



2.5 Kit CEM

Para obtener un cableado óptimo según la Directiva CEM debe utilizarse el kit CEM.



b

Similar a la figura

Figura 2: Kit CEM SK EMC2-x

Tipo de equipo	Tamaño	Kit CEM	Documento	Dimensión "b"
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750-	Tam.1	SK EMC 2-1 Nº mat. 275999011	TI 275999011	42 mm
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221-	Tam.2			
SK 5xxE-301- ... SK 5xxE-401-	Tam.3	SK EMC 2-2 Nº mat. 275999021	TI 275999021	42 mm
SK 5xxE-551-340- ... SK 5xxE-751- 340-	Tam.4			
SK 5xxE-551-323- ... SK 5xxE-751- 323- SK 5xxE-112-340- ... SK 5xxE-152- 340-	Tam.5	SK EMC 2-3 Nº mat. 275999031	TI 275999031	52 mm
SK 5xxE-112-323- SK 5xxE-182-340- ... SK 5xxE-222- 340-	Tam.6	SK EMC 2-4 Nº mat. 275999041	TI 275999041	57 mm
SK 5xxE-152-323- ... SK 5xxE-182- 323- SK 5xxE-302-340- ... SK 5xxE-372- 340-	Tam.7	SK EMC 2-5 Nº mat. 275999051	TI 275999051	57 mm
SK 5xxE-452-340- ... SK 5xxE-902- 340-	Tam.8/9	SK EMC 2-6 Nº mat. 275999061	TI 275999061	100 mm
SK 5xxE-113-340- ... SK 5xxE-163- 340-	Tam.10/11	SK EMC 2-7 Nº mat. 275999071	TI 275999071	82 mm

Tabla 5: Kit CEM SK EMC2-x

Información

El kit CEM no puede combinarse con los dispositivos ...-CP (ColdPlate). Si hay una pantalla de cable, esta debe conectarse a tierra en una gran superficie sobre la superficie de montaje.

Como alternativa, el kit CEM también puede utilizarse solo como descarga de tensión (p. ej. para el cable de conexión de un sistema bus) (¡tener en cuenta los radios de curvatura!).

2.6 Resistencia de freno (BR)

PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras

El radiador de calor y todas las demás piezas metálicas pueden alcanzar temperaturas superiores a los 70°C.

Así pues, el contacto con tales piezas podría provocar quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con ellas (manos, dedos, etc.).

Para evitar estas lesiones, antes de comenzar los trabajos hay que garantizar un tiempo de enfriamiento suficiente: hay que comprobar la temperatura de la superficie con métodos de medición adecuados. Asimismo, durante el montaje debe dejarse una distancia suficiente con respecto a los componentes próximos o prever un equipo de protección contra contacto accidental.

Dado el caso, durante el frenado dinámico (reducir frecuencia) de un motor trifásico se reconduce energía eléctrica al variador de frecuencia. Para evitar una desconexión por sobretensión del variador de frecuencia se puede utilizar una resistencia de frenado externa. Así, el chopper de frenado integrado (interruptor electrónico) impulsa la tensión de circuito intermedio (umbral de conmutación aprox. 420 V/775 V(/825 V) DC), según la tensión de red (115 V, 230 V/400 V(/500 V)) a la resistencia de frenado. Este exceso de energía se convierte en calor.

Con variadores con una potencia de **hasta 7,5 kW** (230 V: hasta 4,0 kW) puede utilizarse una resistencia de frenado de montaje en la base estándar (**SK BR4-..., IP54**). Homologación: UL, cUL

Nota: En los equipos ...-CP (ColdPlate) las resistencias de frenado en la base no se pueden montar directamente.



Figura 3: Resistencia de frenado de montaje en la base SK BR4-...

Además, para variadores de frecuencia **a partir de 3 kW** se dispone de resistencias con chasis (**SK BR2-..., IP20**). Estas deben montarse cerca del variador de frecuencia en el armario de distribución. Homologación: UL, cUL



Figura 4: Resistencia de frenado con chasis SK BR2-...

2.6.1 Datos eléctricos de la resistencia de frenado

Pos.	Tipo	N.º mat.	R [Ω]	P [W]	Potencia instantánea* [kW]				Cable/bornes de conexión
					1,2 s	7,2 s	30 s	72 s	
1	SK BR4-240/100	275991110	240	100	2,2	0,8	0,3	0,15	2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
2	SK BR4-150/100	275991115	150	100	2,2	0,8	0,3	0,15	
3	SK BR4-75/200	275991120	75	200	4,4	1,6	0,6	0,3	
4	SK BR4-35/400	275991140	35	400	8,8	3,2	1,2	0,6	2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
5	SK BR2-35/400-C	278282045	35	400	12	3,8	1,2	0,6	Bornes 2 x 10 mm ²
6	SK BR2-22/600-C	278282065	22	600	18	5,7	1,9	0,9	
7	SK BR2-12/1500-C	278282015	12	1500	45	14	4,8	2,2	
8	SK BR2-9/2200-C	278282122	9	2200	66	20	7,0	3,3	
9	SK BR4-400/100	275991210	400	100	2,2	0,8	0,3	0,15	2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
10	SK BR4-220/200	275991220	220	200	4,4	1,6	0,6	0,3	
11	SK BR4-100/400	275991240	100	400	8,8	3,2	1,2	0,6	2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m
12	SK BR4-60/600	275991260	60	600	13	4,9	1,8	0,9	
13	SK BR2-100/400-C	278282040	100	400	12	3,8	1,2	0,6	Bornes 2 x 10 mm ²
14	SK BR2-60/600-C	278282060	60	600	18	5,7	1,9	0,9	
15	SK BR2-30/1500-C	278282150	30	1500	45	14	4,8	2,2	
16	SK BR2-22/2200-C	278282220	22	2200	66	20	7,0	3,3	
17	SK BR2-12/4000-C	278282400	12	4000	120	38	12	6,0	
18	SK BR2-8/6000-C	278282600	8	6000	180	57	19	9,0	
19	SK BR2-6/7500-C	278282750	6	7500	225	71	24	11	Bornes 2 x 25 mm ²
20	SK BR2-3/7500-C	278282753	3	7500	225	71	24	11	
21	SK BR2-3/17000-C	278282754	3	17000	510	161	54	25	

*) duración máxima en 120 s

Tabla 6: Datos eléctricos de la resistencia de frenado SK BR2-... y SK BR4-...

Las resistencias de frenado con chasis que aparecen arriba (SK BR2-...) están equipadas de fábrica con un interruptor de temperatura. Para las resistencias de frenado de montaje inferior (SK BR4-...) se dispone de dos interruptores de temperatura distintos con diversas temperaturas de activación.

Para poder usar los avisos del interruptor de temperatura, el mismo debe configurarse en una de las entradas digitales libres del variador de frecuencia y parametrizarse con, por ejemplo, la función "Bloquear tensión" o "Parada rápida".

ATENCIÓN
Calentamiento no permitido

Si la resistencia de montaje inferior se monta debajo del variador de frecuencia, debe utilizarse el interruptor de temperatura con la temperatura de desconexión nominal de 100 °C (n.º mat. 275991200). Esto es necesario para que el variador de frecuencia no se caliente de forma no permitida.

El incumplimiento de esto puede causar daños en el sistema de refrigeración del equipo (ventilador).

Interrupor de temperatura, bimetal							
para SK...	N.º N.º	Índice de protección	Tensión	Corriente	Temperatura de conmutación nominal	Dimensiones	Cable/bornes de conexión
BR4-...	275991100	IP40	250 Vac	2,5 A con $\cos\varphi=1$	180 °C ± 5 K	Anchura +10 mm (un lado)	2 x 0,8 mm ² , AWG 18 L = 0,5 m
BR4-...	275991200			1,6 A con $\cos\varphi=0,6$	100 °C ± 5 K		
BR2-...	integrada	IP00	250 Vac 125 Vac 30 Vdc	10 A 15 A 5 A	180 °C ± 5 K	interno	Bornes 2 x 4 mm ²

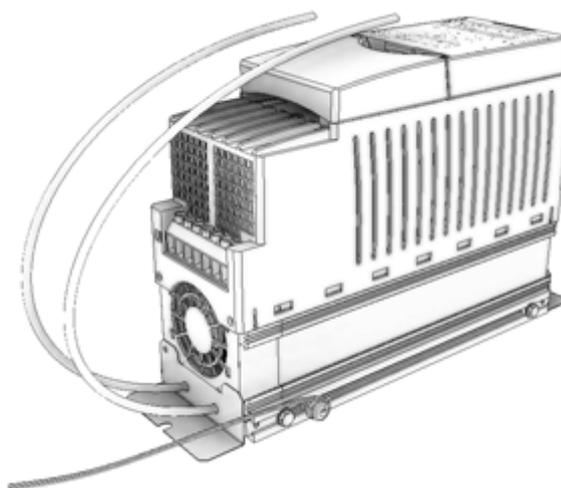
Tabla 7: Datos del interruptor de temperatura para resistencia de frenado

2.6.2 Medidas resistencia de frenado de montaje inferior SK BR4

Tipo de resistencia	Tamaño	A	B	C	Dimensión de fijación	
					D	Ø
SK BR4-240/100 SK BR4-150/100 SK BR4-400/100	Tam. 1	230	88	175	220	5,5
SK BR4- 75/200 SK BR4-220/200	Tam. 2	270	88	175	260	5,5
SK BR4-35/400 SK BR4-100/400	Tam. 3	285	98	239	275	5,5
SK BR4-60/600	Tam. 4	330	98	239	320	5,5

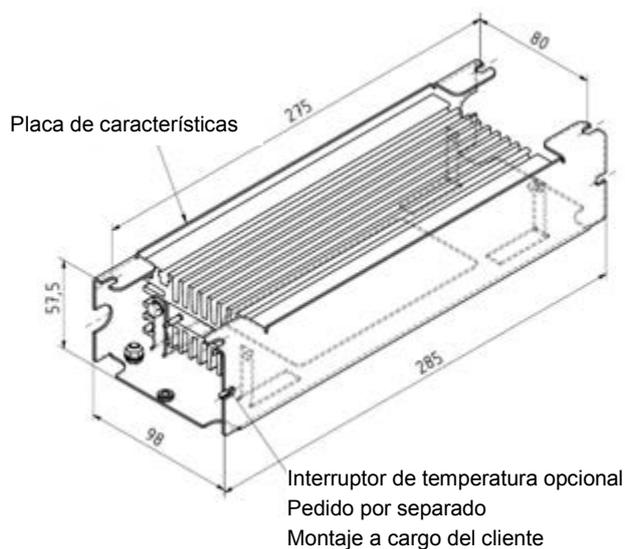
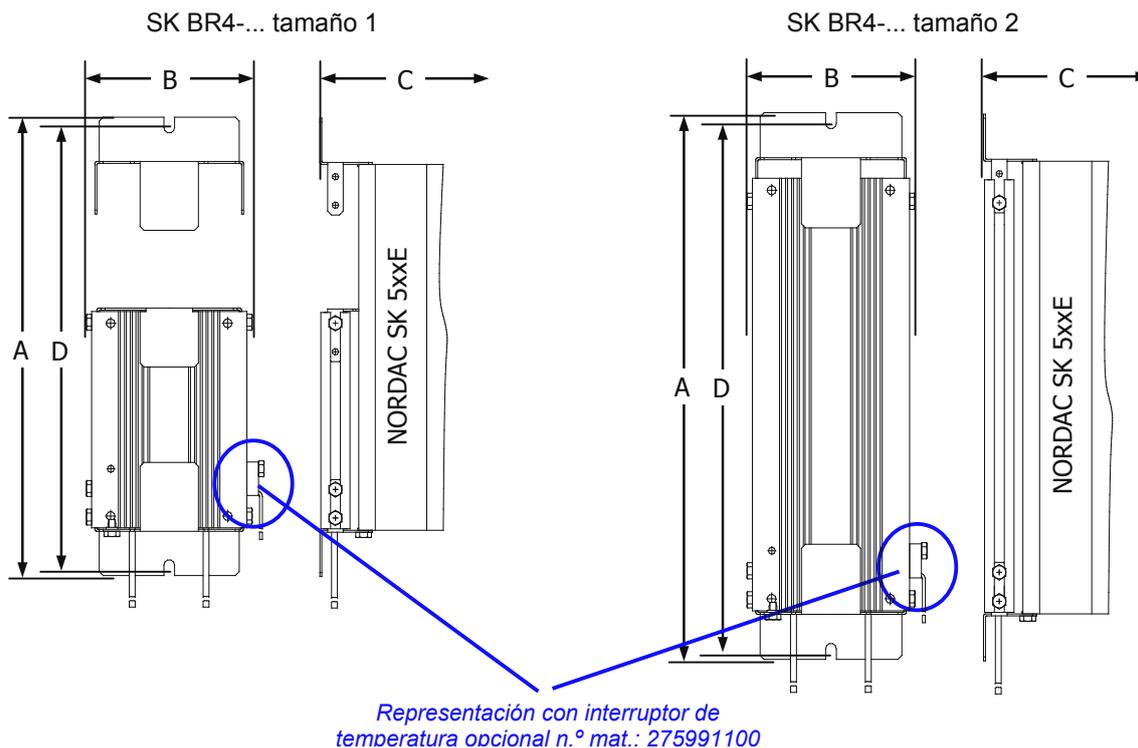
C = Profundidad de montaje del variador de frecuencia + resistencia de frenado de montaje inferior todas las medidas en mm

Tabla 8: Medidas de la resistencia de frenado de montaje inferior SK BR4-...

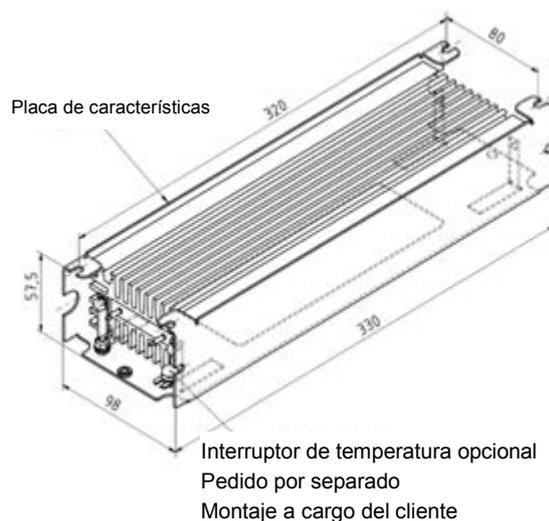


Ejemplo SK 500E, tam.2 y BR4-75-... con interruptor de temperatura (n.º mat. 275991200)

Figura 5: Representación montaje BR4- en el equipo



SK BR4... Tamaño 3



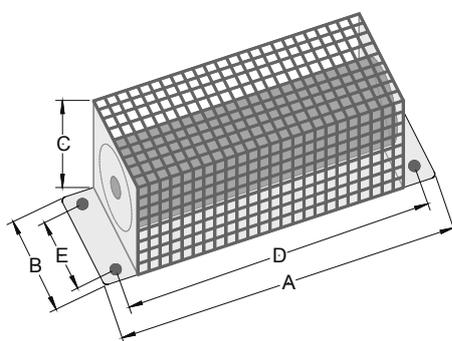
SK BR4... Tamaño 4

Para resistencias de frenado de montaje inferior SK BR4 a partir del tamaño 3 hay disponibles fichas de datos independientes. Las mismas pueden descargarse de www.nord.com

Tipo de convertidor	Tipo de resistencia de frenado	N.º N.º	Ficha de datos
SK 5xxE-301-323- ... -401-323-	SK BR4-35/400	275991140	TI014 275991140
SK 5xxE-301-340- ... -401-340-	SK BR4-100/400	275991240	TI014 275991240
SK 5xxE-551-340- ... -751-340-	SK BR4-60/600	275991260	TI014 275991260

2.6.3 Dimensiones de resistencia de frenado de chasis SK BR2

Tipo de resistencia	A	B	C	Dimensión de fijación			Peso
				D	E	Ø	
SK BR2-100/400-C	178	100	252	150	90	4,3	1,6
SK BR2- 35/400-C							
SK BR2- 60/600-C	385	92	120	330	64	6,5	1,7
SK BR2- 22/600-C							
SK BR2- 30/1500-C	585	185	120	526	150	6,5	5,1
SK BR2- 12/1500-C							
SK BR2- 22/2200-C	485	275	120	426	240	6,5	6,4
SK BR2- 9/2200-C							
SK BR2- 12/4000-C	585	266	210	526	240	6,5	12,2
SK BR2- 8/6000-C	395	490	260	370	380	10,5	13,0
SK BR2- 6/7500-C	595	490	260	570	380	10,5	22,0
SK BR2- 3/7500-C							
SK BR2- 3/17000-C	795	490	260	770	380	10,5	33,0
todas las medidas en [mm.]							[kg]



SK BR2-... a partir de CF del tamaño 3
(Representación principal, el modo de construcción varía según la potencia)

Tabla 9: Medidas de la resistencia de frenado con chasis SK BR2-...

2.6.4 Asignación de resistencias de frenado apropiadas

La resistencia de frenado (RF) asignada directamente al variador de frecuencia según la siguiente tabla está dimensionada en aprox. un 10% de la potencia nominal del variador. Por tanto, es apta para un frenado breve o para un frenado con rampas de frenado planas con las cuales solo se genere una pequeña cantidad total de energía de freno.

Variador de frecuencia				RF ¹⁾
U[V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	
115	0,25	240	250-112-	1 / -
	0,37	190	370-112-	1 / -
	0,55	140	550-112-	2 / -
	0,75	100	750-112-	2 / -
	1,1	75	111-112-	2 / -
230	0,25	240	250-323-	1 / -
	0,37	190	370-323-	1 / -
	0,55	140	550-323-	2 / -
	0,75	100	750-323-	2 / -
	1,1	75	111-323-	3 / -
	1,5	62	151-323-	3 / -
	2,2	46	221-323-	3 / -
	3,0	35	301-323-	4 / 5
	4,0	26	401-323-	4 / 5
	5,5	19	501-323-	6 / -
	7,5	14	751-323-	6 / -
	11,0	10	112-323-	7 / -
	15,0	7	152-323-	8 / -
	18,5	6	182-323-	8 / -

Variador de frecuencia				RF ¹⁾
U[V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	
400	0,55	390	550-340-	9 / -
	0,75	300	750-340-	9 / -
	1,1	220	111-340-	10 / -
	1,5	180	151-340-	10 / -
	2,2	130	221-340-	10 / -
	3,0	91	301-340-	11 / 13
	4,0	74	401-340-	11 / 13
	5,5	60	501-340-	12 / 14
	7,5	44	751-340-	12 / 14
	11,0	29	112-340-	15 / -
	15,0	23	152-340-	15 / -
	18,5	18	182-340-	16 / -
	22,0	15	222-340-	16 / -
	30,0	9	302-340-	17 / -
	37,0	9	372-340-	17 / -
	45,0	8	452-340-	18 / -
	55,0	8	552-340-	18 / -
	75,0	6	752-340-	19 / -
	90,0	6	902-340-	19 / -
	110	3,2	113-340-	19 / -
	132	3	133-340-	20 / 21
	160	2,6	163-340-	21 / 20

¹⁾ Resistencia de frenado estándar según tabla (capítulo 2.6.1), "Tipo estándar / alternativo (si lo hubiere)"

En caso de que se produzcan potencias de frenado más elevadas (rampas de frenado más pronunciadas, fases de frenado largas (mecanismos elevadores)), deben proyectarse resistencias de frenado especiales. Sin embargo, como alternativa también podría alcanzarse la potencia de frenado necesaria combinando resistencias de frenado estándar (ver capítulo 2.6.5 "Combinación de resistencias de frenado").

2.6.5 Combinación de resistencias de frenado

Combinando 2 o más resistencias de frenado estándar es posible conseguir potencias de frenado notablemente superiores a las que se pueden alcanzar con resistencias de frenado estándar asignadas de forma directa.

Pero hay que tener en cuenta lo siguiente.

- **Conexión en serie**

Las potencias y las resistencias óhmicas se suman. Si la resistencia óhmica que resulta de ello es demasiado elevada, podría ser que dado el caso la potencia de frenado (p. ej. incluso un impulso de frenado elevado breve) no pudiera transferirse. Como consecuencia de esto el variador de frecuencia se averiaría (error E 5.0).

- **Conexión en paralelo**

Las potencias y los valores de referencia se suman, la resistencia total descende. Si la resistencia óhmica que resulta de ello es demasiado baja, la corriente en el chopper de frenado será demasiado elevada. Como consecuencia de esto el variador de frecuencia se averiaría (error E 3.1). **Además también puede dañarse el equipo.**

Con las combinaciones de resistencias de frenado de la gama estándar que constan a continuación se puede generar como mínimo un 80% de la potencia de frenado en comparación con la potencia nominal del variador de frecuencia. Si se tienen en cuenta los rendimientos del accionamiento al completo, estas combinaciones se pueden utilizar en casi cualquier tarea de accionamiento. En este caso hay que tener en cuenta que las resistencias de frenado de montaje inferior deben montarse cerca del variador.

A partir de una potencia del variador > 55 kW o en caso de necesitarse potencias continuas o potencias instantáneas mayores, deberá proyectarse una resistencia de frenado adecuada, puesto que los parámetros necesarios ya no pueden alcanzarse con solo una buena combinación de resistencias de frenado de la gama estándar.

Variador de frecuencia				Resistencias de frenado		Valores resultantes			
U[V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	Interconexión ¹⁾	Ejemplo ²⁾	R [Ω]	P [kW]	P _{peak} [kW] ³⁾	Energía de impulsos [kWs] ⁴⁾
115	0,25	240	250-112-	2 – 2	b	300	0,2	0,6	0,8
	0,37	190	370-112-	2 – 2 – 2	b	450	0,3	0,4	0,5
	0,55	140	550-112-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	0,75	100	750-112-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	1,1	75	111-112-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
230	0,25	240	250-323-	2 – 2	b	300	0,2	0,6	0,8
	0,37	190	370-323-	2 – 2 – 2	b	450	0,3	0,4	0,5
	0,55	140	550-323-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	0,75	100	750-323-	3 – 3 – 3	b	225	0,6	0,8	1,0
	1,1	75	111-323-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
	1,5	62	151-323-	5 – 5 – 5	b	105	1,2	1,8	2,2
	2,2	46	221-323-	6 – 6 – 6	b	66	1,8	2,9	3,5
	3,0	35	301-323-	(14 // 14) – (14 // 14)	a	60	2,4	3,2	3,8
	4,0	26	401-323-	(15 // 15) – (15 // 15)	a	30	6,0	6,4	6,0
	5,5	19	501-323-	(6 // 6) – (16 // 16)	a	22	5,6	8,8	7,5
	7,5	14	751-323-	17 – 17	b	24	8,0	8,0	7,5
	11,0	10	112-323-	18 – 18	b	16	12	12	14
	15,0	7	152-323-	19 – 19	b	12	15	16	19
	18,5	6	182-323-	20 – 20	b	6	15	32	28

Variador de frecuencia				Resistencias de frenado		Valores resultantes			
U[V]	P _{100%} [kW]	R _{min} [Ω]	SK 5xxE-	Interconexión ¹⁾	Ejemplo ²⁾	R [Ω]	P [kW]	P _{peak} [kW] ³⁾	Energía de impulsos [kWs] ⁴⁾
400	0,55	390	550-340-	10 – 10 – 10	b	660	0,6	0,9	1,0
	0,75	300	750-340-	10 – 10 – 10	b	660	0,6	0,9	1,0
	1,1	220	111-340-	13 – 13 – 13	b	300	1,2	2,1	2,5
	1,5	180	151-340-	13 – 13 – 13	b	300	1,2	2,1	2,5
	2,2	130	221-340-	14 – 14 – 14	b	180	1,8	3,5	3,0
	3,0	91	301-340-	14 – 14 – 14 – 14	b	240	2,4	2,6	3,2
	4,0	74	401-340-	15 – 15 – 15	b	90	4,5	7,1	6,0
	5,5	60	501-340-	15 – 15 – 15	b	90	4,5	7,1	8,5
	7,5	44	751-340-	16 – 16 – 16	b	66	6,6	9,7	9,0
	11,0	29	112-340-	17 – 17 – 17	b	36	12	17	20
	15,0	23	152-340-	17 – 17 – 17	b	36	12	17	20
	18,5	18	182-340-	18 – 18 – 18	b	24	18	26	28
	22,0	15	222-340-	18 – 18 – 18	b	24	18	26	28
	30,0	9	302-340-	20 – 20 – 20 – 20	b	12	30	53	52
	37,0	9	372-340-	20 – 20 – 20 – 20	b	12	30	53	52
	45,0	8	452-340-	20 – 21 – 21	b	9	41	71	78
	55,0	8	552-340-	21 – 21 – 21	b	9	51	71	78

1) Clase de interconexión de las resistencias de frenado estándar de la tabla (capítulo 2.6.1), Significa: "/" = conectado en paralelo, "-" = conectado en serie

2) Ejemplo de conexión de acuerdo con el siguiente gráfico

3) Potencia punta de frenado máxima posible con la combinación de resistencias indicada

4) Energía de impulsos máxima posible con un 1% ED (1,2 s una vez cada 120 s) teniendo en cuenta la limitación absoluta del variador de frecuencia

Tabla 10: Combinación de resistencias de frenado estándar

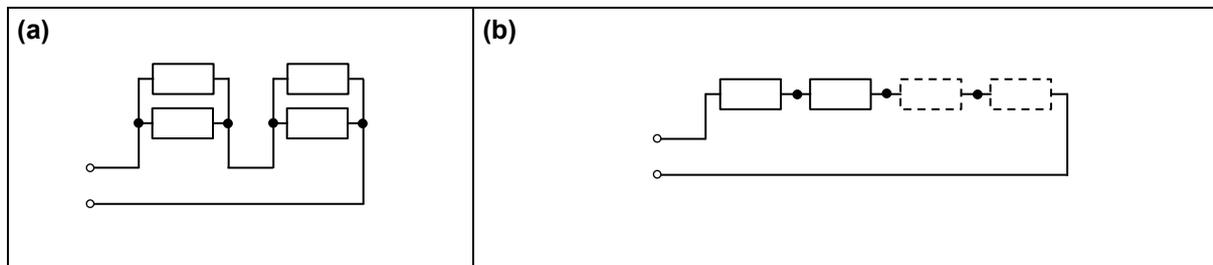


Figura 6: Interconexión típica de resistencias de frenado

2.6.6 Supervisión de la resistencia de frenado

Para evitar sobrecargar la resistencia de frenado, debería supervisarse durante el servicio. El método más seguro es la supervisión térmica mediante un interruptor de temperatura integrado directamente en la resistencia.

2.6.6.1 Supervisión mediante interruptor de temperatura

Las resistencias de frenado del tipo SK BR2-... están equipadas de serie con un interruptor de temperatura. Para los tipos SK BR4-... los interruptores de temperatura están disponibles como opción (ver capítulo 2.6.1 "Datos eléctricos de la resistencia de frenado"). Si se monta una resistencia de frenado de montaje inferior debajo del variador de frecuencia (**SK BR4-...**), debe asegurarse que el interruptor de temperatura se utilice con el **umbral de conmutación reducido (100°C)**.

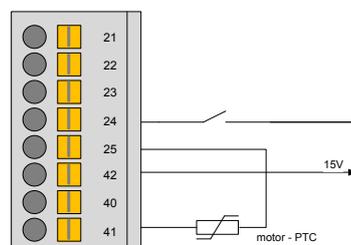
La evaluación del interruptor de temperatura suele tener que realizarla un control externo.

Sin embargo, como alternativa, también puede ser el variador de frecuencia el que evalúe directamente al interruptor de temperatura. Para ello, el interruptor debe conectarse a una entrada digital libre. Y esta entrada digital deberá parametrizarse con la función {10} "Bloquear tensión".

Ejemplo, SK 520E

- Conectar el interruptor de temperatura a la entrada digital 4 (borne 42 / 24)
- Parametrizar el parámetro P423 para la función {10} "Bloquear tensión"

Si se alcanza la temperatura máxima permitida para la resistencia de frenado, el interruptor se abre. A continuación, la salida del variador de frecuencia se bloqueará y el motor se detendrá por inercia.



2.6.6.2 Supervisión mediante medición de la corriente y cálculo

Como alternativa a la supervisión directa del interruptor de temperatura también se puede utilizar una supervisión indirecta aritmética (basada en los valores de medición) de la carga de la resistencia de frenado.

Esta supervisión indirecta basada en software se activa configurando los parámetros (P556) "Resistencia de frenado" y (P557) "Potencia de la resistencia de frenado". El grado de carga de la resistencia de frenado calculado puede leerse en el parámetro (P737) "Carga de la resistencia de frenado". Si se sobrecarga la resistencia de frenado, el variador de frecuencia se desconecta con el mensaje de error E3.1 "Sobrecorriente chopper I^{2t}".

ATENCIÓN

Sobrecarga de la resistencia de frenado

La forma indirecta de supervisión, es decir, la forma basada en la medición de los datos eléctricos y los cálculos, se basa en las condiciones estandarizadas del entorno. Además, los valores calculados se restablecen si el equipo se desconecta. Por tanto, si esto se produce, no es posible reconocer el grado de carga real de la resistencia de frenado.

Esto podría provocar que no se reconociese una sobrecarga y que la resistencia de frenado o incluso su entorno resultaran dañados por el aumento de la temperatura.

La única supervisión segura posible es con interruptor de temperatura.

2.7 Inductancias

Por principio, los variadores de frecuencia generan cargas tanto en la red como en el motor (p. ej. armónicos, elevada pendiente del flanco, interrupciones CEM), que pueden provocar averías en el funcionamiento de la instalación e incluso en el equipo. Las inductancias de entrada o reactancias intermedias sirven primordialmente para proteger la red, mientras que las inductancias de salida reducen sobre todo las influencias del lado del motor.

2.7.1 Inductancias de red

Básicamente existen dos variantes de inductancias que sirven para proteger el lado de la red. Por un lado, las inductancias de entrada se conectan inmediatamente antes del variador en la línea de alimentación, y por el otro, las reactancias intermedias se conectan al circuito intermedio de tensión continua del variador de frecuencia. Las funciones de estas dos inductancias son comparables.

Mediante la inductancia de entrada / reactancia intermedia se reducen las corrientes de carga de la red y las oscilaciones armónicas que se generan de este modo.

Por tanto, las inductancias tienen diversas funciones:

1. Reducción de las oscilaciones armónicas en la tensión de red antes de la inductancia
2. Aumento de la eficiencia debido a una baja corriente de entrada
3. Prolongación de la vida útil de los condensadores del circuito intermedio

Si, por ejemplo, el porcentaje de potencia instalada de variador supera el 20% de la potencia instalada de transformador, se recomienda utilizar inductancias. Aunque también es recomendable utilizar inductancias si las redes son muy duras o los equipos de compensación son capacitivos. Las inductancias también reducen los efectos negativos en caso de asimetrías en la tensión de red.

Por este motivo, **a partir de** una potencia de variador de **45 kW (tam.8)** siempre se recomienda utilizar una **reactancia intermedia**.

También se recomienda utilizar inductancias si en la red de alimentación se producen fluctuaciones de tensión más fuertes, como p. ej. conexión y desconexión frecuentes de equipos eléctricos grandes conectados en paralelo, alimentación a través de barras tomacorriente o si otros equipos provocan oscilaciones armónicas en la corriente.

2.7.1.1 Reactancia intermedia SK DCL-

La reactancia intermedia se monta cerca del variador de frecuencia y se conecta directamente al circuito intermedio de tensión continua del equipo. El índice de protección de todas las inductancias equivale a IP00. Por tanto, la inductancia utilizada debe instalarse en un armario de distribución.

Tipo de convertidor	Tipo de filtro	N.º N.º	Ficha de datos
SK 5xxE-452-340-A ... -552-340-A	SK DCL-950/120-C	276997120	TI 276997120
SK 5xxE-752-340-A ... -902-340-A	SK DCL-950/200-C	276997200	TI 276997200
SK 5xxE-113-340-A	SK DCL-950/260-C	276997260	TI 276997260
SK 5xxE-133-340-A	SK DCL-950/320-C	276997320	TI 276997320
SK 5xxE-163-340-A	SK DCL-950/380-C	276997380	TI 276997380

Tabla 11: Reactancia intermedia SK DCL-...

2.7.1.2 Inductancia de entrada SK CI1

Estas inductancias del tipo SK CI1- están indicadas para una tensión de conexión máxima de 230 V o 480 V a 50/60 Hz.

El índice de protección de todas las inductancias equivale a IP00. Por tanto, la inductancia utilizada debe instalarse en un armario de distribución.

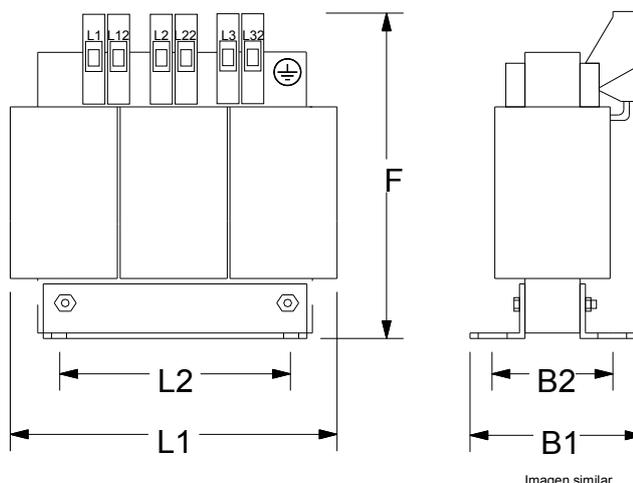


Imagen similar

Tipo de convertidor SK 500E	Inductancia de entrada 1 x 220 - 240 V			L1	B1	F	Detalle: Fijación			Conexión	Peso
	Tipo	Corriente constante [A]	Inductividad [mH]				L2	B2	Montaje		
0,25 ... 0,75 kW	SK CI1-230/8-C N.º mat.: 278999030	8	2 x 1,0	78	65	89	56	40	M4	4	1.1
1,1 ... 2,2 kW	SK CI1-230/20-C N.º mat.: 278999040	20	2 x 0,4	96	90	106	84	65	M6	10	2.2
todas las medidas en [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabla 12: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 1~ 240 V

Tipo de convertidor SK 500E	Inductancia de entrada 3 x 200 - 240 V			L1	B1	F	Detalle: Fijación			Conexión	Peso
	Tipo	Corriente constante [A]	Inductividad [mH]				L2	B2	Montaje		
0,25 ... 0,75 kW	SK CI1-480/6-C N.º mat.: 276993006	6	3 x 4,88	96	60	117	71	45	M4	4	0.6
1,1 ... 1,5 kW	SK CI1-480/11-C N.º mat.: 276993011	11	3 x 2,93	120	85	140	105	70	M4	4	2.1
2,2 ... 3,0 kW	SK CI1-480/20-C N.º mat.: 276993020	20	3 x 1,47	155	110	177	135	95	M5	10	5.7
4,0 ... 7,5 kW	SK CI1-480/40-C N.º mat.: 276993040	40	3 x 0,73	155	115	172	135	95	M5	10	7.5
11 ... 15 kW	SK CI1-480/70-C N.º mat.: 276993070	70	3 x 0,47	185	122	220	170	77	M6	35	10.1
18,5 kW	SK CI1-480/100-C N.º mat.: 276993100	100	3 x 0,29	240	148	263	180	122	M6	35	18.4
todas las medidas en [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabla 13: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 3~ 240 V

Tipo de convertidor SK 500E	Inductancia de entrada 3 x 380 - 480 V			L1	B1	F	Detalle: Fijación			Conexión	Peso
	Tipo	Corriente constante [A]	Inductividad [mH]				L2	B2	Montaje		
0,55 ... 2,2 kW	SK CI1-480/6-C N.º mat.: 276993006	6	3 x 4,88	96	60	117	71	45	M4	4	0.6
3,0 ... 4,0 kW	SK CI1-480/11-C N.º mat.: 276993011	11	3 x 2,93	120	85	140	105	70	M4	4	2.1
5,5 ... 7,5 kW	SK CI1-480/20-C N.º mat.: 276993020	20	3 x 1,47	155	110	177	135	95	M5	10	5.7
11 ... 15 kW	SK CI1-480/40-C N.º mat.: 276993040	40	3 x 0,73	155	115	172	135	95	M5	10	7.5
18,5 ... 30 kW	SK CI1-480/70-C N.º mat.: 276993070	70	3 x 0,47	185	122	220	170	77	M6	35	10.1
37 ... 45 kW	SK CI1-480/100-C N.º mat.: 276993100	100	3 x 0,29	240	148	263	180	122	M6	35	18.4
55 ... 75 kW	SK CI1-480/160-C N.º mat.: 276993160	160	3 x 0,18	352	140	268	240	105	M8	M8*	27.0
90 kW	SK CI1-480/280-C N.º mat.: 276993280	280	3 x 0,10	352	169	268	240	133	M10	M16*	40.5
110 ... 132 kW	SK CI1-480/350-C N.º mat.: 276993350	350	3 x 0,08	352	169	268	328	118	M10	M16*	41.5
todas las medidas en [mm]										[mm ²]	[kg]

* Perno para pletina de cobre, PE: M8

Tabla 14: Datos inductancia de entrada SK CI1-..., 3~ 480 V

2.7.2 Inductancia de salida SK CO1

Para reducir la emisión de interferencias del cable del motor o para compensar la capacidad del cable en caso de cables de motor largos es posible conectar una inductancia de salida adicional en la salida del variador de frecuencia.

En el momento de la instalación debe prestarse atención a que la frecuencia de impulsos del variador de frecuencia se ajuste a 3 - 6 kHz ($P504 = 3 - 6$).

Estas inductancias están indicadas para una tensión de conexión máxima de 480 V a 0 - 100 Hz.

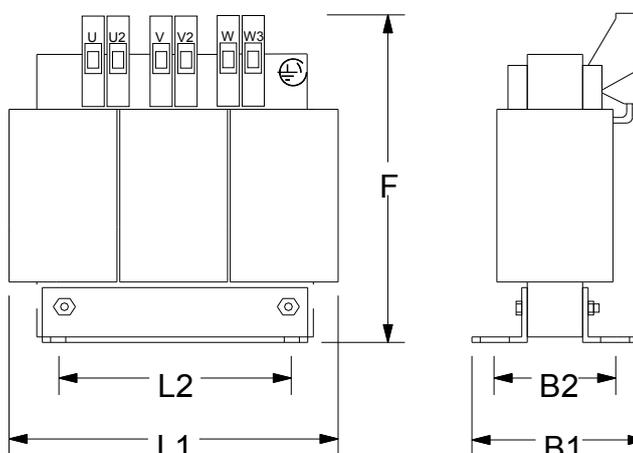


Imagen similar

A partir de una longitud de **100 m / 30 m** (sin apantallar / apantallado) del cable del motor debe utilizarse una inductancia de salida. El índice de protección de todas las inductancias equivale a **IP00**. Por tanto, la inductancia utilizada debe instalarse en un armario de distribución.

Tipo de convertidor SK 5xxE	Inductancia de salida 3 x200 – 240 V			L1	B1	F	Detalle: Fijación			Conexión	Peso
	Tipo	Corriente constante [A]	Inductividad [mH]				L2	B2	Montaje		
0,25 ... 0,75 kW	SK CO1-460/4-C N.º mat.: 276996004	4	3 x 3,5	120	104	140	84	75	M6	4	2.8
1,1 ... 1,5 kW	SK CO1-460/9-C N.º mat.: 276996009	9	3 x 2,5	155	110	160	130	71.5	M6	4	5.0
2,2 ... 4,0 kW	SK CO1-460/17-C N.º mat.: 276996017	17	3 x 1,2	185	102	201	170	57.5	M6	10	8.0
5,5 ... 7,5 kW	SK CO1-460/33-C N.º mat.: 276996033	33	3 x 0,6	185	122	201	170	77.5	M6	10	10.0
11 ... 15 kW	SK CO1-480/60-C N.º mat.: 276992060	60	3 x 0,33	185	112	210	170	67	M8	16	13.8
18,5 kW	SK CO1-460/90-C N.º mat.: 276996090	90	3 x 0,22	352	144	325	224	94	M10	35	21.0
todas las medidas en [mm]										[mm ²]	[kg]

Tabla 15: Datos inductancia de salida SK CO1-..., 3~ 240 V

Tipo de convertidor SK 5xxE	Inductancia de salida 3 x 380 – 480 V			L1	B1	F	Detalle: Fijación			Conexión	Peso
	Tipo	Corriente constante [A]	Inductividad [mH]				L2	B2	Montaje		
0,55 ... 1,5 kW	SK CO1-460/4-C N.º mat.: 276996004	4	3 x 3,5	120	104	140	84	75	M6	4	2.8
2,2 ... 4,0 kW	SK CO1-460/9-C N.º mat.: 276996009	9	3 x 2,5	155	110	160	130	71.5	M6	4	5.0
5,5 ... 7,5 kW	SK CO1-460/17-C N.º mat.: 276996017	17	3 x 1,2	185	102	201	170	57.5	M6	10	8.0
11 ... 15 kW	SK CO1-460/33-C N.º mat.: 276996033	33	3 x 0,6	185	122	201	170	77.5	M6	10	10.0
18,5 ... 30 kW	SK CO1-480/60-C N.º mat.: 276992060	60	3 x 0,33	185	112	210	170	67	M8	16	13.8
37 ... 45 kW	SK CO1-460/90-C N.º mat.: 276996090	90	3 x 0,22	352	144	325	224	94	M10	35	21.0
55 ... 75 kW	SK CO1-460/170-C N.º mat.: 276996170	170	3 x 0,13	412	200	320	264	125	M10	M12*	47.0
90 ... 110 kW	SK CO1-460/240-C N.º mat.: 276996240	240	3 x 0,07	412	225	320	388	145	M10	M12*	63.5
132 ... 160 kW	SK CO1-460/330-C N.º mat.: 276996330	330	3 x 0,03	352	188	268	328	129	M10	M16*	52.5
todas las medidas en [mm]										[mm ²]	[kg]

* Perno para pletina de cobre, PE: M8

Tabla 16: Datos inductancia de salida SK CO1-..., 3~ 480 V

2.8 Filtro de red

Es posible insertar en bucle un filtro de red externo adicional a la línea de alimentación de red del variador de frecuencia, para mantener el alto grado de supresión de interferencias (Clase B según norma EN 55011).

2.8.1 Filtro de red SK NHD (hasta tam. IV)

En el caso del filtro de red del tipo SK NHD se trata de lo que se denomina un filtro combinado de montaje inferior con inductancia de red integrada. El filtro de red está previsto exclusivamente para el funcionamiento trifásico.

De este modo se dispone de una unidad compacta para mejorar el grado de supresión de interferencias que, en caso de disponer de un espacio limitado, puede montarse también debajo del variador de frecuencia.

Encontrará información detallada sobre el filtro de red en la ficha de datos correspondiente. Las fichas de datos pueden descargarse de www.nord.com

Tipo de convertidor	Tipo de filtro	N.º N.º	Ficha de datos
SK 5xxE-250-323-A ... -750-323-A	SK NHD-480/6-F	278273006	TI 278273006
SK 5xxE-111-323-A ... -221-323-A	SK NHD-480/10-F	278273010	TI 278273010
SK 5xxE-301-323-A ... -401-323-A	SK NHD-480/16-F	278273016	TI 278273016
SK 5xxE-550-340-A ... -750-340-A	SK NHD-480/3-F	278273003	TI 278273003
SK 5xxE-111-340-A ... -221-340-A	SK NHD-480/6-F	278273006	TI 278273006
SK 5xxE-301-340-A ... -401-340-A	SK NHD-480/10-F	278273010	TI 278273010
SK 5xxE-551-340-A ... -751-340-A	SK NHD-480/16-F	278273016	TI 278273016

Tabla 17: Filtro de red NHD-...

2.8.2 Filtro de red SK LF2 (tam. V - VII)

En el caso del filtro de red del tipo SK LF2 se trata de un filtro de red que puede montarse en la parte inferior y cuyas dimensiones se ajustan al variador de frecuencia. Esto permite montarlo en menos espacio. Las fichas de datos pueden descargarse de www.nord.com

Tipo de convertidor	Tipo de filtro	N.º N.º	Ficha de datos
SK 5xxE-551-323-A ... -751-323-A	SK LF2-480/45-F	278273045	TI 278273045
SK 5xxE-112-323-A	SK LF2-480/66-F	278273066	TI 278273066
SK 5xxE-152-323-A ... -182-323-A	SK LF2-480/105-F	278273105	TI 278273105
SK 5xxE-112-340-A ... -152-340-A	SK LF2-480/45-F	278273045	TI 278273045
SK 5xxE-182-340-A ... -222-340-A	SK LF2-480/66-F	278273066	TI 278273066
SK 5xxE-302-340-A ... -372-340-A	SK LF2-480/105-F	278273105	TI 278273105

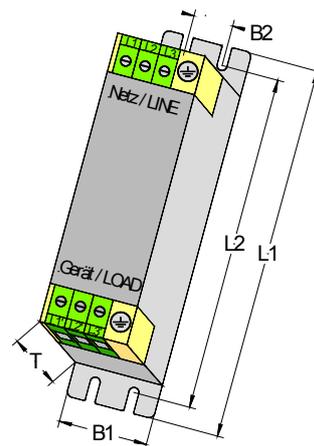
Tabla 18: Filtro de red LF2-...

2.8.3 Filtro de red SK HLD

Con un filtro de red con chasis puede conseguirse el grado de supresión de interferencias **B** (clase C1) hasta una longitud máxima del cable del motor de 25 m.

En el momento de conectar el filtro de red deben observarse las "Directrices de cableado" (capítulo 2.9.1) y la "CEM" (capítulo 8.3). Debe prestarse especial atención a que la frecuencia de impulsos se fije en el valor estándar (P504). El filtro de red debería colocarse lo más cerca posible (lateralmente) del variador de frecuencia.

La conexión se realiza mediante bornes roscados en el extremo superior (red) e inferior (variador de frecuencia) del filtro.



Tipo de convertidor	Tipo de filtro [-V/A]	L1	B1	F	Detalle: Fijación		Sección de conexión
					L2	B2	
SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-111-323-A	SK HLD 110-500/8	190	45	75	180	20	4
SK 5xxE-151-323-A ... SK 5xxE-221-323-A	SK HLD 110-500/16	250	45	75	240	20	4
SK 5xxE-301-323-A ... SK 5xxE-551-323-A	SK HLD 110-500/30	270	55	95	255	30	10
SK 5xxE-751-323-A	SK HLD 110-500/42	310	55	95	295	30	10
SK 5xxE-112-323-A	SK HLD 110-500/75	270	85	135	255	60	35
SK 5xxE-152-323-A... SK 5xxE-182-323-A	SK HLD 110-500/100	270	95	150	255	65	50
SK 5xxE-550-340-A... SK 5xxE-221-340-A	SK HLD 110-500/8	190	45	75	180	20	4
SK 5xxE-301-340-A ... SK 5xxE-551-340-A	SK HLD 110-500/16	250	45	75	240	20	4
SK 5xxE-751-340-A	SK HLD 110-500/30	270	55	95	255	30	10
SK 5xxE-112-340-A	SK HLD 110-500/42	310	55	95	295	30	10
SK 5xxE-152-340-A... SK 5xxE-182-340-A	SK HLD 110-500/55	250	85	95	235	60	16
SK 5xxE-222-340-A	SK HLD 110-500/75	270	85	135	255	60	35
SK 5xxE-302-340-A	SK HLD 110-500/100	270	95	150	255	65	50
SK 5xxE-372-340-A... SK 5xxE-452-340-A	SK HLD 110-500/130	270	95	150	255	65	50
SK 5xxE-552-340-A	SK HLD 110-500/180	380	130	181	365	102	95
SK 5xxE-752-340-A... SK 5xxE-902-340-A	SK HLD 110-500/250	450	155	220	435	125	150
SK 5xxE-113-340-A... SK 5xxE-163-340-A	En preparación						

todas las medidas en [mm.]

Tabla 19: Filtro de red HLD-...

Información

Uso en el ámbito para la UL

Si el variador de frecuencia se utiliza en un ámbito relevante para la UL, el filtro de red puede seleccionarse de acuerdo con los valores FLA asignados al variador de frecuencia.

Ejemplo: SK 5xxE-302-340-A → Corriente de entrada rms: 84 A / **FLA: 64,1A → HLD 110-500/75**

2.9 Conexión eléctrica

PELIGRO

Peligro por electricidad

LOS EQUIPOS DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.

Para garantizar un funcionamiento seguro del equipo es imprescindible que sea montado y puesto en servicio adecuadamente por personal cualificado y siguiendo las instrucciones recogidas en este manual.

En especial, deben observarse tanto las normas de montaje y de seguridad generales y locales para trabajos en instalaciones de alta tensión (por ejemplo las normas VDE), como las referentes al uso apropiado de herramientas y la utilización de equipos personales de seguridad.

En la entrada de red y en los bornes de conexión del motor puede haber tensión peligrosa, incluso cuando el equipo no se encuentra en funcionamiento. En estos bornes deben utilizarse siempre destornilladores aislados.

Asegúrese de que la fuente de tensión de entrada no conduce tensión antes de establecer una conexión eléctrica con la unidad o antes de modificarla.

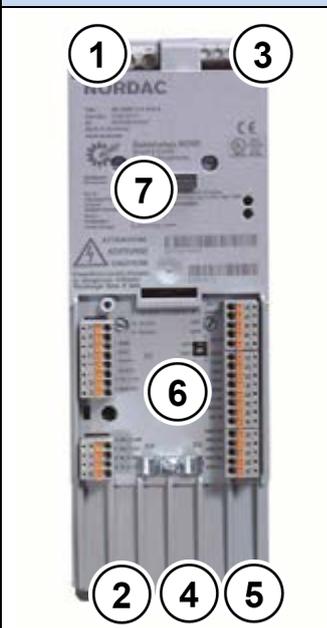
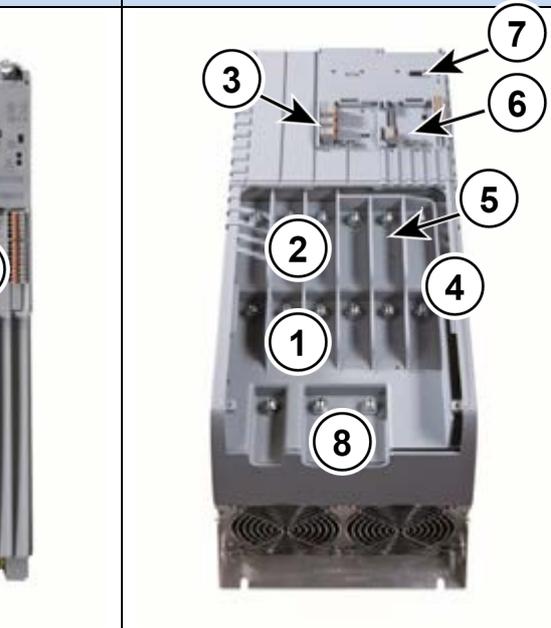
Compruebe que el equipo y el motor están especificados para la tensión de conexión correcta.

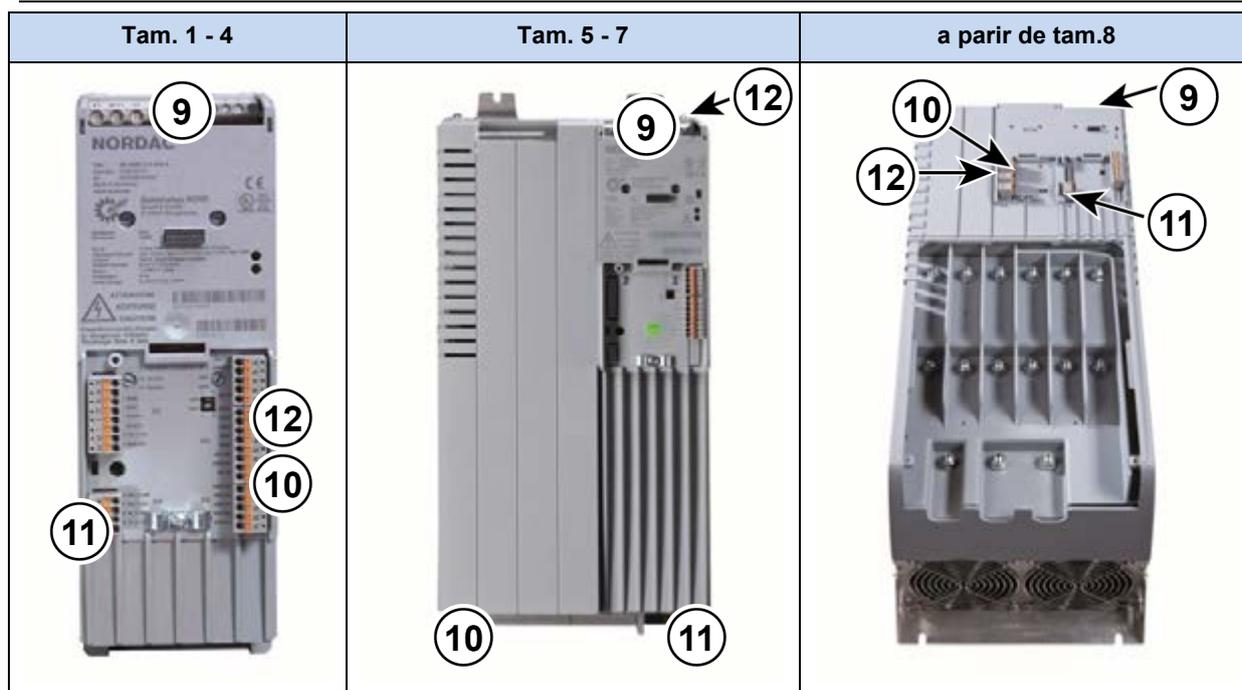
Información

Sonda de temperatura y termistor (TF)

Los termistores deben colocarse, al igual que las demás líneas de señal, separados de los conductores del motor. De lo contrario, las señales de avería que se interpolan del bobinado del motor al conductor provocan un error en el equipo.

Dependiendo del tamaño del aparato, los bornes de conexión para los conductores de alimentación y control se encuentran en distintas posiciones. En función del nivel de montaje del aparato, en algunos casos no dispondrá de diferentes bornes.

Tam. 1-4	Tam. 5 - 7	a partir de tam.8
		
1 = Conexión de red 2 = Conexión de motor 3 = Relé multifunción 4 = Resistencia freno 5 = Circuito intermedio DC 6 = Bornes de control 7 = Unidad externa 8 = Inductancia de circuito intermedio	L1, L2/N, L3, PE U, V, W, PE 1 - 4 +B, -B -DC IOs, GND, 24Vout, IG, DIP para AIN →	X1 X2 X3 X2 X2 a partir de tam. 8: X1.1, X1.2 a partir de tam. 8: X2.1, X2.2 a partir de tam. 8: X30 a partir de tam. 8: X32 + DC, - DC X4, X5, X6, X7, X14 a partir de tam. 8: X31 -DC, CP, PE



9 = Comunicación	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11
10 = Sonda térmica	T1/2 o TF+/-		X13 hasta tam. 4 (excepto SK 54xE): en DIN 5
11 = Bloqueo seguro de impulsos	86, 87, 88, 89		X8
12 = Tens. control VI 24V	40, 44		X12 excepto SK 5x0E y SK 511E

2.9.1 Directrices de cableado

Estos aparatos se han desarrollado que se utilicen en un entorno industrial. En este tipo de entornos es posible que el aparato se vea afectado por altos niveles de interferencias electromagnéticas. En general, la instalación por parte de personal especializado garantiza un funcionamiento perfecto y sin riesgos. Para ceñirse a los valores límite de las Directivas CEM deberían tenerse en cuenta las siguientes indicaciones.

1. Asegúrese de que todos los aparatos del armario de distribución o campo estén bien conectados a tierra mediante conductores de puesta a tierra cortos y de gran sección conectados a un punto de toma de tierra común o a una barra colectora de tierra. Es especialmente importante que todos los controladores (por ejemplo un aparato de automatización) conectados a la técnica de accionamiento electrónica estén conectados mediante un conductor corto de gran sección al mismo punto de toma de tierra que el propio aparato. Es preferible utilizar conductores planos (p. ej. abrazaderas de metal), ya que en caso de altas frecuencias tienen una menor impedancia.
2. El conductor PE del motor controlado a través del aparato debe conectarse lo más cerca posible de la toma de tierra del correspondiente regulador. La disposición de una barra colectora de tierra central y la confluencia de todos los conductores protectores a dicha barra garantizan, por lo general, un funcionamiento perfecto.
3. Siempre que sea posible, para circuitos de protección deben utilizarse conductores apantallados. En ese caso, el blindaje debería terminar exactamente en el extremo del conductor y debe comprobarse que los conductores no están sin apantallar en largos tramos.
El blindaje de cables de valor analógico solo debería conectarse a tierra en uno de los lados del aparato.
4. Los conductores de control deben tenderse lo más alejados posible de los conductores de potencia, utilizando conductos para cables distintos, etc. Si los conductores se cruzan, en la medida de lo posible debería formarse un ángulo de 90°.
5. Asegúrese de que los contactores de los armarios de distribución están libres de interferencias, bien mediante modo de conexión RC en el caso de contactores de tensión alterna o bien mediante diodos "libres" en el caso de contactores de corriente continua. **Los instrumentos antiinterferencias deben colocarse en las bobinas de contactor.** También son eficaces

varistores para limitar la sobretensión. Esta protección antiinterferencias es especialmente importante si los contactores son controlados por los relés en el convertidor de frecuencia.

6. Para las conexiones de potencia (cable del motor) deben utilizarse cables blindados o reforzados. Debe conectarse a tierra ambos extremos del blindaje/refuerzo. La puesta a tierra debería efectuarse, siempre que sea posible, directamente en la placa de montaje del armario de distribución, que es buena conductora, o en el ángulo de blindaje del kit de CEM.

Además, es imperativo realizar un cableado conforme a las normas de CEM. Si es necesario, puede suministrarse una inductancia de salida opcional.

Durante la instalación de los convertidores de frecuencia no se pueden infringir bajo ninguna circunstancia las disposiciones en materia de seguridad.

ATENCIÓN

Fallos y daños

Los conductores de control, de red y del motor deben colocarse separados. A fin de evitar perturbaciones no deben tenderse en ningún caso en el mismo tubo protector o conducto de instalación.

El equipamiento de test para aislamientos de alta tensión no puede utilizarse para cables que están conectados al regulador del motor. El incumplimiento de esta advertencia provoca daños en la electrónica de accionamiento.

2.9.2 Ajuste a redes IT

El equipo se entrega configurado para ser utilizado en redes TN y TT. Para utilizarlo en la red IT deben llevarse a cabo unos ajustes sencillos que, no obstante, también tienen como consecuencia un empeoramiento de la supresión de interferencias.

Hasta el tamaño 7 incluido, el ajuste se efectúa mediante jumpers. Cuando son suministrados, los jumper están colocados en la "posición normal". En este caso, el filtro de red ejerce su efecto normal y de ello resulta una intensidad de trabajo > 3,5 mA. A partir del tamaño 8 se dispone de un interruptor DIP. En función de la posición en la que se encuentre el interruptor DIP, el variador de frecuencia está configurado para el funcionamiento en red TN o TT o en red IT (véase también el capítulo 8.3 y 8.3.3).

Variador de frecuencia	Jumper A ¹⁾	Jumper B	Comentario	Intensidad de trabajo
Tamaño 1 - 4	Posición 1	Posición 1	Funcionamiento en red IT	Sin datos
Tamaño 1 - 4	Posición 3	Posición 2	Elevada eficacia de filtro	< 30 mA
Tamaño 1 - 4	Posición 3	Posición 3 ²⁾	Eficacia de filtro limitada ²⁾	<< 30 mA > 3,5 mA
Tamaño 5 - 7	Posición 0	Posición 1	Modo en red IT	Sin datos
Tamaño 5 - 7	Posición 4	Posición 2	Elevada eficacia de filtro	< 6 mA
	Interruptor DIP "Filtro EMC"			
Tamaño 8 - 11		OFF	Funcionamiento en red IT	< 30 mA
Tamaño 8 - 11		ON	Elevada eficacia de filtro	< 10 mA

1) Jumper "A" solo para equipos del tipo SK 5xxE-...-A
 2) válido únicamente para equipos del tipo SK 5xxE-...-A, En el caso de equipos del tipo SK 5xxE-...-O, esta posición jumper es equiparable a la posición 1

Tabla 20: Ajuste del filtro de red integrado

ATENCIÓN

Funcionamiento en red IT

La utilización del convertidor de frecuencia en la **red IT** es posible tras el ajuste del filtro de red integrado.

Se recomienda encarecidamente utilizar el convertidor de frecuencia en la red IT únicamente si se ha conectado una resistencia de frenado. Si se produce un error en la puesta a tierra de la red IT, esto impedirá que el circuito intermedio del condensador se cargue de forma no permitida y que ello provoque daños en el aparato.

Si se utiliza en un controlador de aislamiento debe tenerse en cuenta la resistencia de aislamiento del convertidor de frecuencia.

Ajuste tamaño 1 - 7

ATENCIÓN

Posiciones de jumper

Las posiciones jumper no indicadas a continuación no pueden colocarse puesto que ello podría provocar que el variador de frecuencia se estropeará.

Jumper 'A' entrada de red (solo equipos del tipo SK 5xxE-...-A)

Tamaño 1 - 4

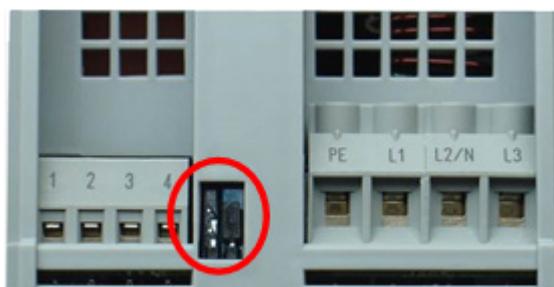


Funcionamiento en la red IT = posición 1
(corriente de fuga reducida)



posición normal = posición 3

Parte superior de los equipos



Tamaño 5 - 7



Funcionamiento en la red IT = posición 0
(corriente de fuga reducida)



posición normal = posición 4

Parte superior de los equipos



Jumper "B" salida al motor

Tamaño 1 - 4



Funcionamiento en la red IT = posición 1
(corriente de fuga reducida)

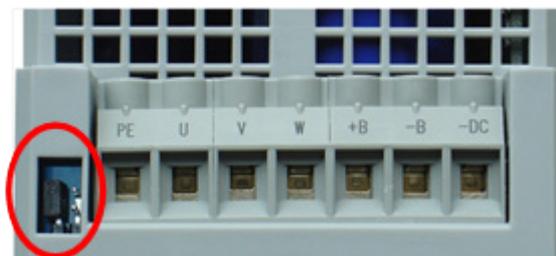


posición normal = posición 2



corriente de fuga reducida = posición 3
(La frecuencia de impulsos ajustada (P504) solo ejerce una influencia reducida sobre la corriente de fuga.)
(en el caso de equipos del tipo **SK 5xxE-...-O**, la función es idéntica a la posición 1))

Parte inferior de los equipos



Tamaño 5 - 7



Funcionamiento en la red IT = posición 1
(corriente de fuga reducida)



posición normal = posición 2

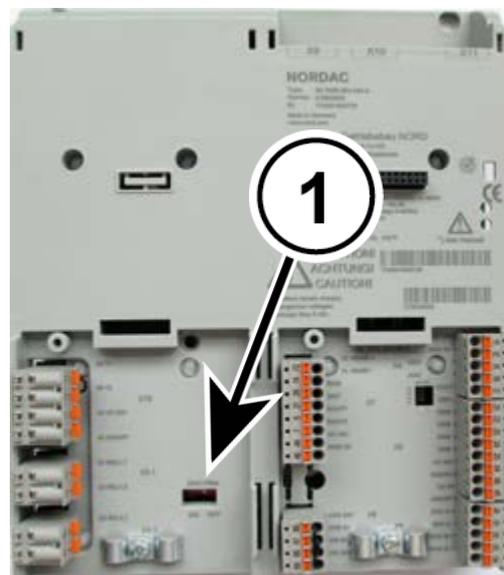
Parte inferior de los equipos



Ajuste a partir del tamaño 8

El ajuste en la red IT se lleva a cabo mediante el interruptor DIP "Filtro EMC" (1). En el estado de entrega, este interruptor se encuentra en la posición "ON".

Para el funcionamiento en la red IT, el interruptor debe colocarse en posición "OFF". De este modo, la corriente de fuga se reduce con el deterioro de la compatibilidad electromagnética.



2.9.3 Interconexión de tensión continua

ATENCIÓN

Sobrecarga de los circuitos intermedios

Tenga en cuenta siempre los criterios resumidos a continuación relativos al montaje de una alimentación de DC / una interconexión de circuito intermedio de variadores de frecuencia.

Los errores en la interconexión del circuito intermedio repercuten de forma especialmente negativa sobre los circuitos de carga en los variadores o sobre la vida útil de los circuitos intermedios, e incluso pueden llegar a destruirlos por completo.

En la tecnología de accionamiento, la interconexión de tensión continua resulta útil cuando en una instalación hay accionamientos que trabajan al mismo tiempo como motores y como generadores. Así, la energía del accionamiento que actúa como generador se reconduce al que actúa como motor. Las ventajas radican en un menor consumo de energía y en el ahorro en el uso de resistencias de frenado. De forma adicional, mediante la unidad de realimentación o la unidad de alimentación/realimentación, el balance energético puede ser aún más eficiente. *Básicamente se aplica que en la interconexión de DC deben conectarse juntos, dentro de lo posible, los equipos de la misma potencia. Además, solo deben acoplarse equipos listos para el servicio (con los circuitos intermedios cargados).*

Conexión

Tam. 1 ... 7	+B, - DC
a partir de tam. 8	+ DC, - DC

ATENCIÓN

Interconexión de DC con equipos monofásicos

En el caso de la interconexión de tensión continua de equipos monofásicos es imprescindible prestar atención a que para la interconexión se utilice el mismo conductor exterior. De lo contrario, puede destruirse el equipo.

La interconexión de tensión continua no es posible en el caso de equipos de 115V (SK 5xx-xxx-112-O).

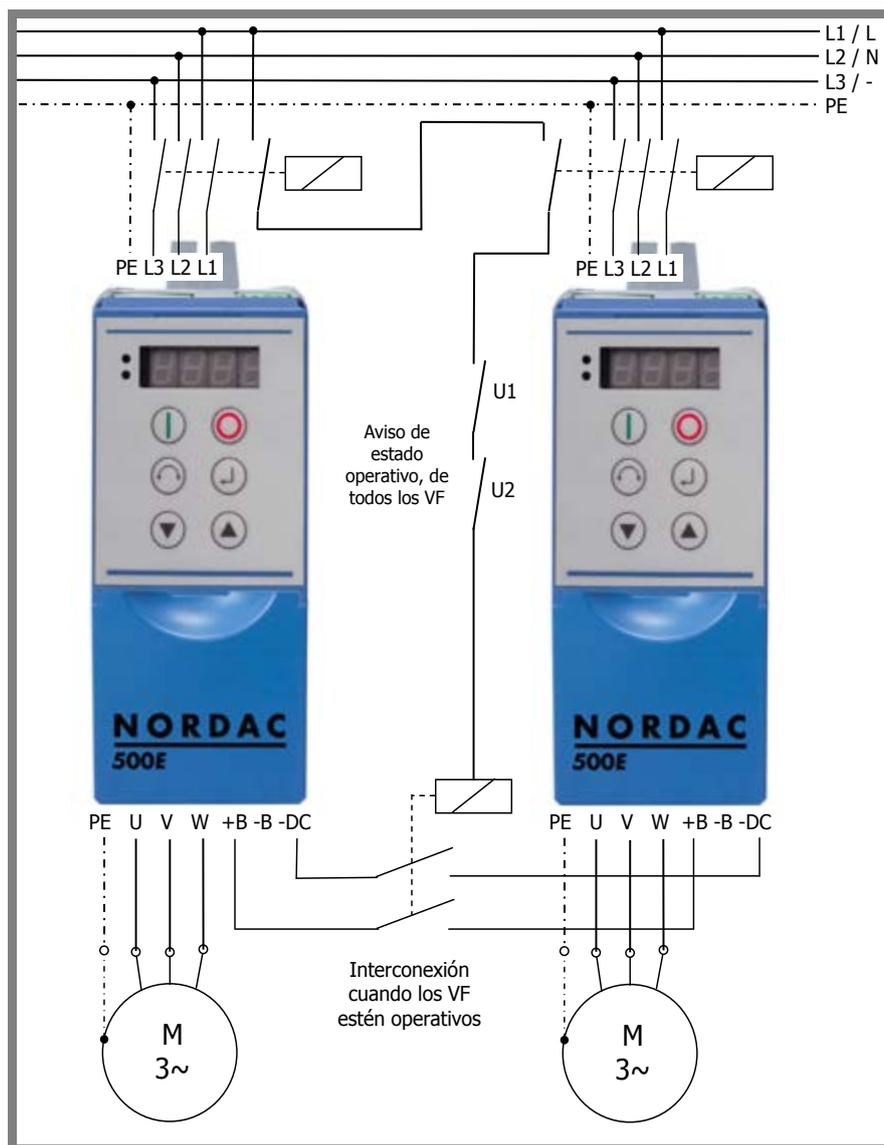


Figura 7: Representación de una interconexión de tensión continua

- 1 Los circuitos intermedios de cada uno de los variadores de frecuencia deben protegerse mediante los fusibles correspondientes.
- 2 Los variadores de frecuencia se alimentan únicamente a través del circuito intermedio. La separación galvánica se realiza mediante contactores de potencia, que deben disponerse en las fuentes de alimentación de los equipos.
- 3 **¡ATENCIÓN!** Comprobar que la interconexión no se realiza hasta después de recibir el mensaje de listo para funcionar. De lo contrario, existe el peligro de que todos los variadores de frecuencia se carguen a través de uno solo.
- 4 Asegurarse de que la interconexión se separa tan pronto como uno de los equipos deja de estar listo para funcionar.
- 5 Para obtener una elevada disponibilidad debe utilizarse una resistencia de frenado. Si se utilizan variadores de frecuencia de distintos tamaños, la resistencia de frenado debe conectarse al variador más grande de los dos.
- 6 Si se acoplan equipos de la misma potencia (tipo idéntico) y actúan impedancias de red iguales (idéntica longitud del conductor hasta la barra de red), los variadores de frecuencia pueden utilizarse también sin inductancia de red. De otro modo, en la línea de alimentación de red de cada variador de frecuencia debe colocarse una inductancia de red.

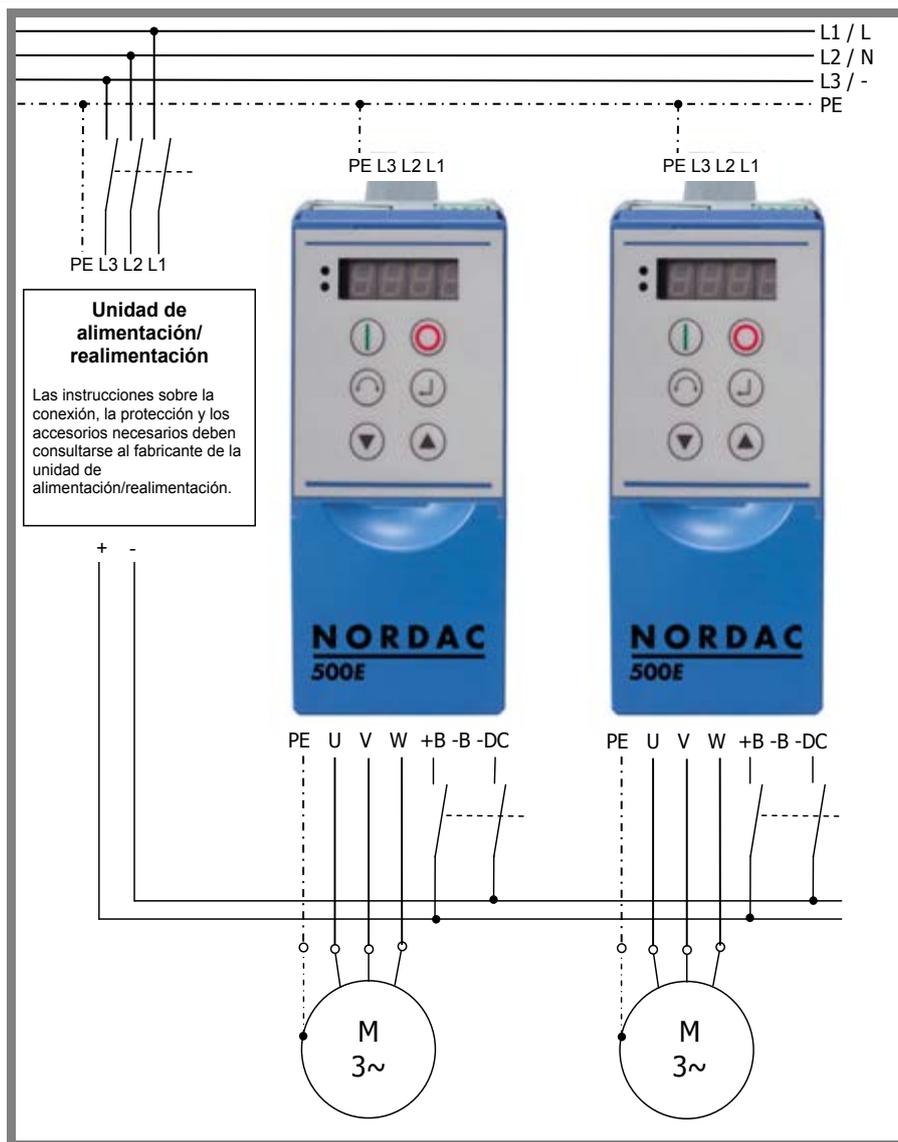


Figura 8: Representación de una interconexión de tensión continua con unidad de alimentación/realimentación

Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta si la alimentación es con DC:

- 1 Utilizar un conductor lo más corto posible entre el bus DC y los equipos a conectar. La conexión y protección de los equipos en circuito DC debe realizarse con la máxima sección y protección.
- 2 Los circuitos intermedios de cada uno de los variadores de frecuencia deben protegerse mediante los fusibles correspondientes.
- 3 Los variadores de frecuencia se alimentan únicamente a través del circuito intermedio. La separación galvánica se realiza mediante contactores de potencia, que deben disponerse en las fuentes de alimentación de los equipos.
- 4 En los equipos a partir del tamaño 8, la alimentación con DC solo está permitida con un equipo de carga externo.
- 5 **P538** = configurar "alimentación en cont." 4.

2.9.4 Conexión eléctrica del componente de potencia

La información que figura a continuación hace referencia a todas las conexiones de potencia del variador de frecuencia. Entre estas se encuentran:

- Conexión cable de red (L1, L2/N, L3, PE)
- Conexión cable del motor (U, V, W, PE)
- Conexión resistencia de frenado (B+, B-)
- Conexión al circuito intermedio (-DC, (+DC))
- Conexión a la inductancia de entrada (-DC, CP, PE)

Antes de conectar el equipo debe

tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Asegúrese de que la fuente de tensión proporciona la tensión correcta y que se ha configurado para la corriente necesaria.
2. Compruebe que entre la fuente de tensión y el variador de frecuencia se han conectado seccionadores de potencia apropiados con la gama de corriente nominal especificada.
3. Conecte la tensión de suministro de red directamente a los bornes de red L1 - L2/N-L3-PE (según el equipo).
4. Para la conexión del motor debe utilizarse un cable de cuatro conductores. El cable se conecta a los bornes del motor PE-U-V-W.
5. Si se utilizan cables de motor apantallados (recomendado), el blindaje de los cables debe colocarse, además, en una gran superficie del ángulo de blindaje metálico del kit de CEM y como mínimo sin embargo sobre la superficie de montaje del armario de distribución, que es buena conductora.
6. A partir del tamaño 8 deben utilizarse los terminales de cable suministrados. Tras aplastarlos, estos deben aislarse con un tubo termorretráctil.

Información

Para alcanzar el grado de supresión de interferencias indicado es imprescindible utilizar cables apantallados.

Utilizando determinados terminales de cable se puede reducir la sección de conductor máxima conectable.

Para conectar el componente de potencia deben utilizarse las siguientes **herramientas**:

Variador de frecuencia	Herramienta	Tipo
Tam. 1 - 4	Destornillador	SL / PZ1; SL / PH1
Tam. 5 - 7	Destornillador	SL / PZ2; SL / PH2
Tam. 8 - 11	Llave de tubo	M13

Tabla 21: Herramientas

Datos de conexión:

Variador de frecuencia	Ø cable [mm²]		AWG	Par de apriete	
	rígido	flexible		[Nm]	[lb-in]
Tamaño 1 ... 4	0.2 ... 6	0.2 ... 4	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
5	0.5 ... 16	0.5 ... 10	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
6	0.5 ... 35	0.5 ... 25	20-2	2.5 ... 4.5	22.12 ... 39.82
7	0.5 ... 50	0.5 ... 35	20-1	2.5 ... 4	22.12 ... 35.4

Variador de frecuencia	Ø cable [mm²]		AWG	Par de apriete	
	Tamaño	rígido		flexible	[Nm]
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabla 22: Datos de conexión

ATENCIÓN

Alimentación del freno

La alimentación del freno electromecánico (o de su rectificador de freno) debe realizarse a través de la red.

La conexión en el lado de salida del variador (conexión a los bornes del motor) puede provocar una avería en el freno o en el variador de frecuencia.

Conexión a la red (X1 - PE, L1, L2/N, L3)

El convertidor de frecuencia no requiere en la parte de entrada de la red ninguna protección por fusible especial. Se recomienda utilizar fusibles de red convencionales (véanse los Datos técnicos) y un interruptor o contactor principal.

Datos del aparato		Datos de red permitidos			
Tensión	Potencia	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
Conexiones		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

La desconexión de la red o la conexión a ésta debe realizarse siempre en todos los polos y de forma sincrónica (L1/L2/L3 ó L1/N).

ATENCIÓN

Funcionamiento en red IT

La utilización del convertidor de frecuencia en la red IT es posible tras el ajuste del filtro de red integrado.

Se recomienda encarecidamente utilizar el convertidor de frecuencia en la red IT únicamente si se ha conectado una resistencia de frenado. Si se produce un error en la puesta a tierra de la red IT, esto impedirá que el circuito intermedio del condensador se cargue de forma no permitida y que ello provoque daños en el aparato.

Si se utiliza en un controlador de aislamiento debe tenerse en cuenta la resistencia de aislamiento del convertidor de frecuencia.

Cable del motor (X2 - U, V, W, PE)

El cable del motor puede tener una **longitud total de 100 m** si se trata de un tipo de cable estándar (observar la CEM). Si se utiliza un cable de motor apantallado o el cable se tiende en un conducto metálico bien conectado a tierra, no se deberá superar una **longitud total de 30 m**.

En caso de longitudes de cable mayores Longitud del cable del motor debe utilizarse una inductancia de salida adicional (accesorios).

En caso de funcionamiento con varios motores, la longitud total del cable del motor es la suma de la longitud de cada cable.

ATENCIÓN**Conexión en la salida**

El cable del motor no debe desconectarse mientras el convertidor esté en funcionamiento (el convertidor debe estar fijado en "Listo para conexión" o "Bloqueo de conexión").

De lo contrario, el convertidor podría resultar dañado.

Resistencia de frenado (X2 - +B, -B)

Los bornes +B/ -B están previstos para la conexión de una resistencia de freno Resistencia de freno adecuada. Para la conexión deberá elegirse un cable apantallado lo más corto posible. Durante la instalación de una resistencia de freno debe tenerse en cuenta que, dependiendo del funcionamiento, pueden alcanzarse muy altas (> 70 °C).

2.9.5 Conexión eléctrica de la unidad de control

Las conexiones de control se encuentran bajo la cubierta frontal (a partir del tamaño 8, bajo las dos cubiertas frontales) del variador de frecuencia. Según el modelo y el tamaño, el montaje de los elementos es diferente. Hasta el tamaño 7, algunos bornes de control (X3, X8, X13) están colocados apoyados (ver capítulo 2.9 "Conexión eléctrica").

Datos de conexión:

Variador de frecuencia	todos	Tam. 1 ... 4	Tam. 5 ... 7	a partir de tam. 8
Bloque de bornes	típico	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø de cable rígido [mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 2.5	0.2 ... 6	0.2 ... 2.5
Ø de cable flexible [mm ²]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 1.5	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5
Norma AWG	26-16	26-14	24-10	24-12
Par de apriete [Nm] [lb-in]	Con bornes	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6	Con bornes
		4.42 ... 5.31	4.42 ... 5.31	

GND/0V es un potencial de referencia común, para entradas analógicas y digitales.

Además hay que tener en cuenta que en el caso de variadores de frecuencia **SK 5x5E** de los tamaños 1 ... 4 el borne 44 sirve para el suministro de una tensión de control, pero que en el caso de equipos a partir del tamaño 5 ese borne proporciona una tensión de control de 24V.

i Información

Corriente total

En caso necesario, varios bornes pueden aceptar 5 V / 15 V (24 V). Entre ellos también se cuentan las salidas digitales o un módulo de manejo conectado mediante RJ45.

El total de las corrientes aceptadas no puede superar en los tamaños 1 a 4 el valor de 250 mA/150 mA (5 V/15 V). A partir del tamaño 5, los valores límites se sitúan en 250 mA/200 mA (5 V/24 V).

i Información

Guía de cables

Todos los conductores de control (incluso termistores) deben tenderse separados de los conductores de red y del motor para evitar fallos en el equipo.

Si los conductores se tienden en paralelo, debe dejarse una distancia mínima de 20 cm entre los que conduzcan una tensión superior a 60 V. Esta distancia mínima podrá ser menor si los conductores de tensión se blindan o si dentro de los conductos para cables se utilizan bridas de separación de metal conectadas a tierra.

Alternativa: Usando un cable híbrido con blindaje de las líneas de control.

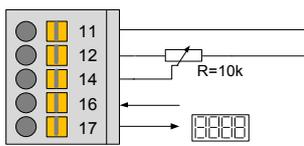
Bloque de bornes X3, (a partir del tam. 8: X3.1 y X3.2) - Relé

Relevancia	SK 540E	SK 545E			
	√	√			
Bornes X3:	1	2	3	4	
Denominación	B1.1	B1.2	B2.1	B2.2	

Borne	Función [ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
1	Salida 1	Relé normalmente abierto 230 VAC, 24 VCC, < 60 VAC en circuitos eléctricos con separación segura, ≤ 2 A	Control de frenado (cierra al habilitar)	P434 [-01]
2	[Control de frenado]		Interrupción / Listo para funcionar (cierra cuando el VF está listo / sin error)	P434 [-02]
3	Salida 2			
4	[Listo / Interrupción]			

Bloque de bornes X4 – I/O analógica

Relevancia	SK 540E	SK 545E			
	√	√			
Bornes X4:	11	12	14	16	17
Denominación	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
11	Tensión de referencia 10V	10 V, 5 mA no resistente a cortocircuito	<p>La entrada analógica controla la frecuencia de salida del variador de frecuencia.</p>  <p>Las funciones digitales posibles se describen en el parámetro P420.</p> <p><u>a partir de tam.5:</u> configuración de la entrada analógica mediante interruptor DIP (ver abajo)</p>	
12	Potencial de referencia de las señales analógicas	0V analógica		P400 [-01] P420 [-08]
14	Entrada analógica 1 [Consigna de frecuencia]	V=0...10 V, R _i =30 kΩ, I=0/4...20 mA, R _i =250Ω, conmutable con interruptor DIP, potencial de referencia GND.		P400 [-02] P420 [-09]
16	Entrada analógica 2 [Sin función]	Si se utilizan funciones digitales 7,5...30 V. <u>a partir de tam.5:</u> también señales -10 ... + 10 V		
17	Salida analógica [Sin función]	0...10 V potencial de referencia GND Corriente de carga máx.: 5 mA analógica, 20 mA digital		P418 [-01]

Configuración señales analógicas

Tam. 1 ... 4:

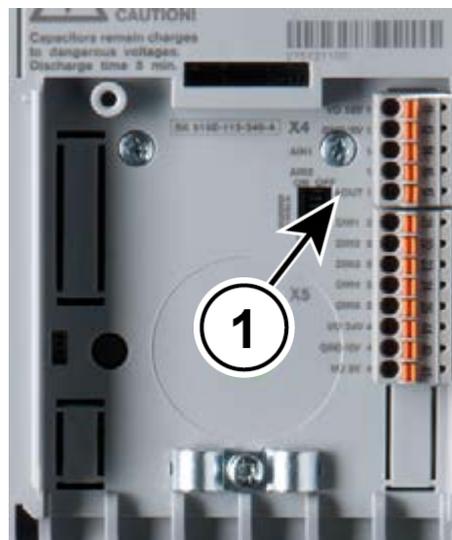
1 = interruptor Dip: izquierda = I / derecha = V

AIN2:	I	= corriente 0/4 ... 20 mA
	V	= tensión
AIN1:	I	= corriente 0/4 ... 20 mA
	V	= tensión

a partir de tam. 5:

1 = interruptor Dip: izquierda = ON / derecha = OFF

S4:	AIN2:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S3:	AIN1:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S2:	AIN2:	I	= ON = corriente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = tensión
S1:	AIN1:	I	= ON = corriente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = tensión



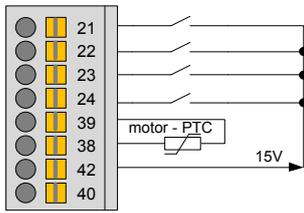
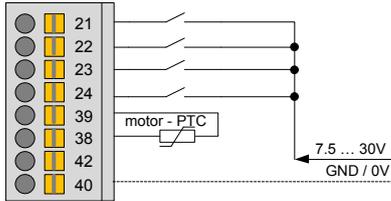
Nota:

Si S2 = ON (AIN2 = entrada de corriente), es obligatorio que S4 = OFF.

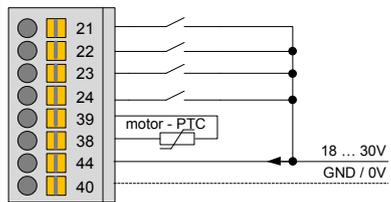
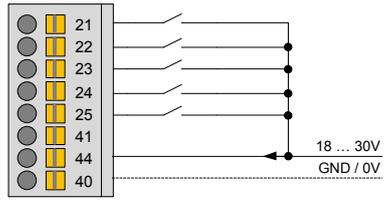
Si S1 = ON (AIN1 = entrada de corriente), es obligatorio que S3 = OFF.

Bloque de bornes X5 – Entr. dig.

Relevancia	SK 540E SK 545E √							
Bornes X5:	21	22	23	24	39	38	42	40
Denominación	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	TF-	TF+	VO 15V	GND/0V

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
21	Entrada digital 1 [marcha. drcha.]	7,5...30V, $R_i=6,1k\Omega$ No apto para evaluación del termistor. Conexión de encoder HTL solo posible en DIN2 y DIN4. Frecuencia límite: máx. 10 kHz	Cada entrada digital tiene un tiempo de reacción de ≤ 5 ms. Control con tensión interna de 15 V: 	P420 [-01]
22	Entrada digital 2 [marcha. izqda.]			P420 [-02]
23	Entrada digital 3 [Juego parám. bit0]			P420 [-03]
24	Entrada digital 4 [Frec. fija 1, P429]			P420 [-04]
39	Entrada PTC -	Entrada PTC separada por potencial y no desconectable para supervisar la temperatura del motor mediante PTC	Control con tensión externa de 7,5-30 V: 	
38	Entrada PTC +			
42	Suministro de corriente 15 V Salida	15 V \pm 20% máx. 150 mA (salida), resistente a cortocircuito	Suministro de corriente proveniente del VF para el control de las entradas digitales o para alimentar un encoder de 10-30 V	
40	Potencial de referencia de las señales digitales	0 V digital	Potencial de referencia	

Relevancia	SK 540E SK 545E √								
Bornes X5:	21	22	23	24	25 / 39	41 / 38	44*	40	* Borne 44: hasta tam.4: VI a partir de tam.5: VO
Denominación	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5 / TF-	VO 5V / TF+	V...24 V	GND/0V	

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
21	Entrada digital 1 [marcha. drcha.]	7.5...30V, R _i =6,1 kΩ No apto para evaluación del termistor. Conexión de encoder HTL solo posible en DIN2 y DIN4. Frecuencia límite: máx. 10 kHz	<p>Cada entrada digital tiene un tiempo de reacción de ≤5 ms.</p> <p>Tamaño 1 hasta 4:</p> 	P420 [-01]
22	Entrada digital 2 [marcha. izqda.]			P420 [-02]
23	Entrada digital 3 [Juego parám. bit0]			P420 [-03]
24	Entrada digital 4 [Frec. fija 1, P429]			P420 [-04]
25	Entrada digital 5 [Sin función]	<i>disponible: a partir de tam. 5</i>	a partir del tamaño 5:	P420 [-05]
39	Entrada PTC -	<i>disponible: tam. 4</i>		
38	Entrada PTC +	Entrada PTC separada por potencial y no desconectable para supervisar la temperatura del motor mediante PTC		
41	5 V alimentación de tensión salida	<i>disponible: a partir de tam. 5</i> 5V ± 10% máx. 250 mA (salida), no resistente a cortocircuito		
44	Tam.1 hasta tam.4 VI 24 V Suministro de tensión Entrada	18 ... 30V mín. 800mA (entrada)	Suministro de corriente para la unidad de control del VF. Es imperativo para el funcionamiento del VF.	
	a partir del tam.5 VO 24 V Suministro de tensión Salida	24 V ± 25% máx. 200 mA (salida), resistente a cortocircuito	Suministro de corriente proveniente del VF para el control de las entradas digitales o para alimentar un encoder de 10-30 V La tensión de control de 24V DC es generada por el propio variador de frecuencia, pero de forma alternativa también puede alimentarse a través de los bornes X12:44/40 (a partir del tam. 8: X15:44/40). No se puede conectar una fuente de alimentación a través del borne X5:44.	
40	Potencial de referencia de las señales digitales	0 V digital	Potencial de referencia	

Bloque de bornes X6 – Encoder

Relevancia	SK 540E	SK 545E			
	√	√			
Bornes X6:	49	51	52	53	54
Denominación	VO 12V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
49	12V alimentación de tensión salida	12V ± 20% máx. 150 mA, no resistente a cortocircuito	La entrada del encoder incremental puede usarse para una regulación exacta del número de revoluciones, para funciones de consigna secundaria o para el posicionamiento. Debe utilizarse un encoder con tensión de alimentación de 10-30 V para compensar una caída de tensión en los conductores largos. Nota: Los encoders con tensión de alimentación de 5 V no son apropiados para configurar un sistema seguro.	P300
51	Traza A	TTL, RS422 500...8192 imp./giro Frecuencias límite: máx. 205 kHz		
52	Traza A inversa			
53	Línea B			
54	Traza B inversa			

Bloque de bornes X7 – I/O digital

Relevancia	SK 540E SK 545E √							
Bornes X7:	73	74	26	27	5	7	42	40
Denominación	RS485 +	RS485 -	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
73	Línea de datos RS485	Velocidad de transferencia 9600...38400 baudios Resistencia terminadora R=120Ω	Conexión bus, paralela a RS485 en clavija RJ12 NOTA: La resistencia terminadora del interruptor DIP 1 (véase RJ12/RJ45) también debe utilizarse para los bornes 73/74.	P503
74				P509
26	Entrada digital 6 [Sin función]	7,5...30 V, R _i =3,3 kΩ	Como se describe en bornero X5, DIN1 a DIN5.	P420 [-06]
27	Entrada digital 7 [Sin función]		No apropiada para la evaluación de un PTC de motor.	P420 [-07]
	alternativa: Salida 5 (DOUT3) [Sin función]	Salida digital 15V, máx. 20 mA	La entrada digital (DIN7) también se puede utilizar como salida digital (DOUT3). Si P434 [-05] y P420 [-07] están parametrizados con funciones, una señal alta de la función DOUT lleva a una señal alta de la función DIN.	P434 [-05]
5	Relé 3 (DOUT1) [Sin función]	Con cargas inductivas: establecer protección mediante diodo antiparalelo.	Para evaluación en un sistema de control. El ámbito de funciones se corresponde con el relé (P434).	P434 [-03]
7	Relé 4 (DOUT2) [Sin función]			P434 [-04]
	alternativa: Entrada digital 8 [Sin función]	7,5...30 V, R _i =3,3 kΩ	La salida digital (DOUT2) también se puede utilizar como entrada digital (DIN8). Si P434 [-05] y P420 [-10] están parametrizados con funciones, una señal alta de la función DOUT lleva a una señal alta de la función DIN.	P420 [-10]
42	15V alimentación de tensión salida	15 V ± 20% máx. 150 mA (salida), resistente a cortocircuito	Suministro de corriente para el control de las entradas digitales o la alimentación de un encoder de 10-30V	
40	Potencial de referencia de las señales digitales	0 V digital		

Relevancia	SK 540E SK 545E √								
Bornes X7:	73	74	26	27	5	7	44*	40	* Borne 44: hasta tam.4: VI a partir de tam.5: VO
Denominación	RS485 +	RS485 -	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24 V	GND/0V	

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
73	Línea de datos RS485	Velocidad de transferencia 9600...38400 baudios Resistencia terminadora R=120Ω	Conexión bus, paralela a RS485 en clavija RJ12 NOTA: La resistencia terminadora del interruptor DIP 1 (véase RJ12/RJ45) también debe utilizarse para los bornes 73/74.	P503 P509
74				
26	Entrada digital 6 [Sin función]	7,5...30 V, R _i =3,3 kΩ	Como se describe en bornero X5, DIN1 a DIN5. No apropiada para la evaluación de un PTC de motor.	P420 [-06]
27	Entrada digital 7 [Sin función]			P420 [-07]
	alternativa: Salida 5 (DOUT3) [Sin función]	Salida digital <u>Tamaños 1 a 4</u> 18-30 V, en función de VI 24 V, m. áx. 200 mA DOUT1 y DOUT2: 24V, máx. 200 mA	La entrada digital (DIN7) también se puede utilizar como salida digital (DOUT3). Si P434 [-05] y P420 [-07] están parametrizados con funciones, una señal alta de la función DOUT lleva a una señal alta de la función DIN.	P434 [-05]
5	Relé 3 (DOUT1) [Sin función]	Con cargas inductivas: establecer protección mediante diodo antiparalelo.	Para evaluación en un sistema de control. El ámbito de funciones se corresponde con el relé (P434).	P434 [-03]
7	Relé 4 (DOUT2) [Sin función]			P434 [-04]
	alternativa: Entrada digital 8 [Sin función]	7,5...30 V, R _i =3,3 kΩ	La salida digital (DOUT2) también se puede utilizar como entrada digital (DIN8). Si P434 [-05] y P420 [-10] están parametrizados con funciones, una señal alta de la función DOUT lleva a una señal alta de la función DIN.	P420 [-10]
44	<u>Tam.1 hasta tam.4</u> VI 24 V Suministro de tensión Entrada	18 ... 30V mín. 800 mA (entrada)	Suministro de corriente para la unidad de control del VF. Es imperativo para el funcionamiento del VF.	
	<u>a partir del tam.5</u> VO 24 V Suministro de tensión Salida	24 V ± 25% máx. 200 mA (salida), resistente a cortocircuito	Suministro de corriente proveniente del VF para el control de las entradas digitales o para alimentar un encoder de 10-30 V La tensión de control de 24 V DC es generada por el propio variador de frecuencia, pero de forma alternativa también puede ser proporcionada a través de los bornes X12:44/40. No se puede conectar una fuente de alimentación a través del borne X7:44.	
40	Potencial de referencia de las señales digitales	0 V digital		

Bloque de bornes X8 - Bloqueo de impulsos seguro (no en equipos de 115V)

Relevancia	SK 540E SK 545E √			
Bornes X8:	86	87	88	89
Denominación	VO_S 15V	VO_S 0V	VI_S 0V	VI_S 24V

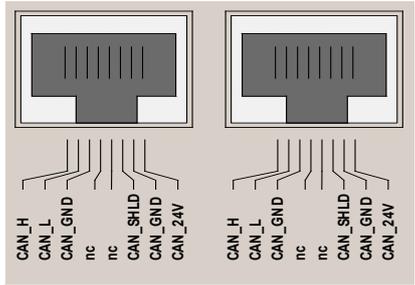
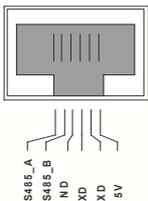
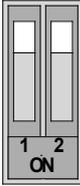
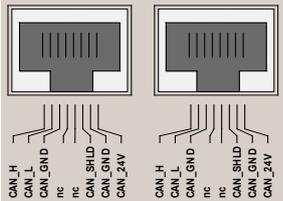
Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
86	Tensión de alimentación	No resistente a cortocircuito,	Si la puesta en servicio se realiza sin utilizar una función de seguridad, cablear directamente a VI_S 24V. Entrada de seguridad	P420 [-...]
87	Potencial de referencia	Detalles: ¡BU0530!, Datos técnicos		
88	Potencial de referencia	Detalles: ¡BU0530!, Datos técnicos		
89	Entrada 'bloqueo de impulsos seguro'			

Relevancia	SK 540E SK 545E √			
Bornes X8:	86	87	88	89
Denominación	VO_S 24V	VO_S 0V	VI_S 0V	VI_S 24V

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
86	tensión de alimentación	No resistente a cortocircuito,	Si la puesta en servicio se realiza sin utilizar una función de seguridad, cablear directamente a VI_S 24V. Entrada de seguridad	P420 [...]
87	Potencial de referencia	Detalles: ¡BU0530!, Datos técnicos		
88	Potencial de referencia	Detalles: ¡BU0530!, Datos técnicos		
89	Entrada 'bloqueo de impulsos seguro'			

bloque de conectores X9 y X10 – CAN / CANopen

Relevancia	SK 540E	SK 545E						
	√	√						
Bornes X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Denominación	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

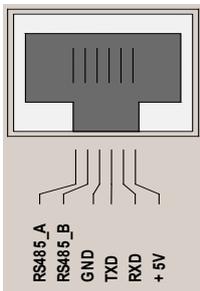
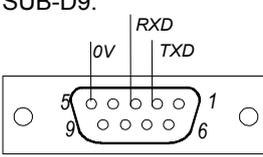
Contacto	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
1	Señal CAN/ CANopen	Velocidad de transmisión ...500 kB		P503 P509
2				
3	CAN GND	Conectores RJ45 cableados internamente en paralelo.		
4	Sin función	Resistencia terminadora R=240 Ω DIP 2 (ver abajo)		
5				
6	Pantalla de cable	NOTA: Para el funcionamiento de la interfaz CANbus/CANopen, la alimentación debe ser externa y de 24 V (capacidad de carga mín. 30 mA).		
7	GND/0V			
8	Tensión de alimentación ext. 24VDC			
Interruptor DIP 1/2 (parte superior del variador de frecuencia)				
DIP-1	Resistencia de terminación para RS485 Interfaz (RJ12); ON = conectado [Por defecto = "OFF"] En caso de comunicación RS232, DIP1 en "OFF"			
DIP-2	Resistencia de terminación para CAN/CANopen Interfaz (RJ45); ON = conectado [Por defecto = "OFF"]			
		RS232/485		
				
				CAN/CANopen

Bloque de conectores X11 – RS485 / RS232

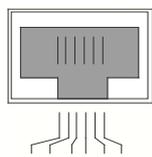
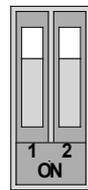
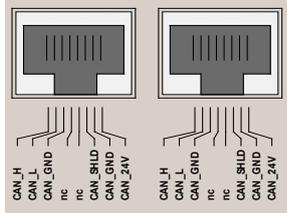
Relevancia	SK 540E	SK 545E				
	√	√				
Bornes X11:	1	2	3	4	5	6
Denominación	RS485 A +	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V

Contacto	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
----------	-----------------------------	-------	-------------------------------------	-----------

Nota: La comunicación de dos variadores de frecuencia mediante el conector RJ12 solo puede realizarse con USS-BUS (RS485). Debe prestarse atención a que mediante la línea de datos no se permita ninguna conexión a través de RS232, para evitar que esta interfaz se dañe.

1	Línea de datos RS485	Velocidad de transmisión 9600...38400 baudios	 <p>RJ12: N.º Pin 1 ... 6</p>	P503 P509
2		Resistencia terminadora R=240 Ω DIP 1 (ver abajo)		
3	Potencial de referencia de las señales bus(¡Cablear siempre!)	0 V digital		
4	Línea de datos RS232	Velocidad de transmisión 9600...38400 baudios		
5				
6	Suministro de corriente 5V interno	5 V ± 20 %		
opcional	Cable adaptador RJ12 en SUB-D9 para comunicación RS232 para la conexión directa a un PC con NORD CON	Longitud 3 m asignación de hembra SUB-D9:	 <p>Nº mat. 278910240</p>	

Interruptor DIP 1/2 (parte superior del variador de frecuencia)

DIP-1	Resistencia de terminación para interfaz RS485 (RJ12); ON = conectada [por defecto = "OFF"] En caso de comunicación RS232, DIP1 en "OFF"	 <p>X11</p> <p>RS232/485</p>	 <p>DIP</p>	 <p>X10 X9</p> <p>CAN/CANopen</p>
DIP-2	Resistencia de terminación para interfaz CAN/CANopen (RJ45); ON = conectada [por defecto = "OFF"]			

Bloque de bornes X12 – 24 VDC entrada (solo tam. 5 ... 7)

Relevancia	SK 540E SK 545E √	
Bornes X12:	40	44
Denominación	GND	VI 24V

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
44	Suministro de tensión Entrada	24 V...30 V mín. 1000 mA	Conexión opcional. Si no se ha conectado tensión de control, la misma se genera a través de una fuente de alimentación interna.	
40	Potencial de referencia de las señales digitales	GND/0V	Potencial de referencia	

Bloque de bornes X13 – Motor PTC (solo tam. 5 ... 7)

Relevancia	SK 540E SK 545E √	
Bornes X13:	T1	T2
Denominación	T1	T1

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
T1	Entrada PTC +	EN 60947-8 On: >3,6 kΩ Off: < 1,65 kΩ Tensión de medida 5 V en R < 4 kΩ	Función no desconectable, crear puente, si no hay termistor.	
T2	Entrada PTC -			

Bloque de bornes X14 – Interfaz encoder universal

Relevancia	SK 540E	SK 545E		
	√	√		
Bornes X14:	66	65	64	63
Denominación	DAT-	DAT+	CLK-	CLK+

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / Propuesta de conexión	Parámetro
66	Señal DAT- (RS485 DAT-)	TTL, RS422 Frecuencia de transferencia: 200 kHz, Excepción encoder SSI: 100 kHz	Para la conexión de encoders SSI, BISS, EnDat e Hiperface.	P300, (P604, pero solo para POSICON)
65	Señal DAT+ (RS485 DAT+)		Para la conexión de encoders SSI, BISS y EnDat.	
64	Señal CLK-		<i>Alternativamente:</i> si no se ha conectado ningún encoder universal: conexión del canal cero de un encoder incremental: 0 → 63, 0/ → 64 posible.	
63	Señal CLK+			

Bloque de bornes X15 – Motor PTC y entrada 24 V (a partir de tam. 8)

Relevancia	SK 540E	SK 545E		
		√		
Bornes X15:	38	39	44	40
Denominación	T1	T2	VI 24V	GND

Borne	Función [Ajuste de fábrica]	Datos	Descripción / conexión	Propues	Parámetro
38	Entrada PTC +	EN 60947-8 On: >3,6 kΩ Off: < 1,65 kΩ Tensión de medida 5 V en R < 4 kΩ	Función no desconectable, crear puente, si no hay termistor.		
39	Entrada PTC -				
44	Suministro de tensión Entrada	24 V...30 V mín. 3000mA	Suministro de corriente para la unidad de control del VF. Es imperativo para el funcionamiento del VF.		
40	Potencial de referencia de las señales digitales	GND/0V	Potencial de referencia		

2.10 Asignación de colores y de contactos para encoder

Entrada encoder X6

En el caso de la conexión del encoder incremental se trata de una entrada para un tipo con dos trazas y con señales compatibles con TTL para controladores según EIA RS 422. La intensidad máxima absorbida por el encoder incremental no puede superar los 150 mA.

El número de impulsos por giro puede ascender a entre 500 y 8192 incrementos. Se configura mediante el parámetro P301 "Número de impulsos encoder incremental" en el grupo de menús "Parámetros de regulación" en niveles habituales. Con conductores de longitudes >20 m y regímenes de motor superiores a 1500 min⁻¹, el encoder no debería registrar más de 2048 impulsos por giro.

En el caso de conductores de mayor longitud, estos deben elegirse con una sección lo suficientemente grande como para que la caída de tensión en los conductores no sea demasiado grande. Esto afecta especialmente a los conductores de tensión, en los que la sección se puede aumentar acoplando en paralelo varios hilos.

En el caso de encoders sinusoidales o encoders SIN/COS, a diferencia que en el encoder incremental, las señales no se emiten en forma de impulsos sino en forma de dos señales sinusoidales (separadas 90°).



Información

Sentido del contaje del encoder

El sentido del contaje del encoder incremental debe coincidir con el del motor. Por este motivo, en función del sentido de rotación del encoder de rotación al motor (posiblemente invertido), en el parámetro P301 debe configurarse un número de impulsos por giro positivo o negativo.



Información

Comprobación de funcionamiento del encoder

Con ayuda de los parámetros P709 [-09] y [-10] es posible medir la diferencia de tensión entre las trazas A y B. Si el encoder incremental se gira, el valor de ambas trazas debe oscilar entre -0,8 V y 0,8 V. Si la tensión solo oscila entre 0 y 0,8 o -0,8 V, la traza correspondiente está defectuosa. De este modo ya no es posible determinar con seguridad el estado del encoder incremental. Se recomienda sustituirlo.

Encoder incremental

En función de la resolución (número de impulsos), los encoders incrementales generan una cantidad definida de impulsos por giro del eje del encoder (traza A / traza A inversa). De este modo, la velocidad exacta del encoder o del motor puede leerse con el variador de frecuencia. Con la utilización de una segunda traza (B / B inversa) separada 90° (¼ período) se determina, además, el sentido de giro.

La tensión de alimentación para el encoder asciende a 10-30V. Como fuente de alimentación puede utilizarse una fuente externa o la tensión interna (según el modelo del variador de frecuencia: 12 V / 15 V / 24 V).

Para conectar un encoder con señal TTL se dispone de bornes especiales. La parametrización de las funciones correspondientes se realiza con los parámetros del grupo "Parámetros de regulación" (P300 y sig.) Los encoder TTL permiten obtener el mejor rendimiento para la regulación de un accionamiento con variadores de frecuencia a partir del SK 520E.

Para conectar un encoder con señal HTL se utilizan las entradas digitales DIN 2 y DIN 4. La parametrización de las funciones correspondientes se realiza con los parámetros P420 [-02/-04] o P421 y P423, así como P461 – P463. En comparación con los encoder TTL, los encoder HTL solo permiten obtener un rendimiento limitado durante la regulación de la velocidad (frecuencias límite inferiores). En cambio, pueden utilizarse con una resolución claramente inferior y además a partir del SK 500E.

Función	Colores de cable, en el encoder incremental	Tipo de señal TTL		Tipo de señal HTL	
		Asignación en el SK 5xxE Bloque de bornes X5 o X6			
Alimentación 10-30 V	marrón / verde	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
alimentación 0 V	blanco / verde	40	GND/0V	40	GND/0V
Traza A	marrón	51	ENC A+	22	DIN2
Traza A inversa	Verde	52	ENC A-	-	-
Línea B	gris	53	ENC B+	24	DIN4
Traza B inversa	rosa	54	ENC B-	-	-
Traza 0	Rojo	X14: 63	CLK+	-	-
Traza 0 inversa	negro	X14: 64	CLK-	-	-
Apantallado de cables	de gran superficie unido a la carcasa del variador de frecuencia o al ángulo de blindaje				

Tabla 23: Asignación de colores y contactos del encoder incremental TTL/HTL de NORD



Información

Hoja de datos del encoder incremental

Si el equipamiento de los motores no es el estándar (tipo de encoder 5820.0H40, encoder 10-30 V, TTL/RS422 o tipo de encoder 5820.0H30, encoder 10-30 V, HTL), tenga en cuenta la hoja de datos adjunta o póngase en contacto con el proveedor.



Información

Conexión canal cero

El canal cero de un encoder incremental solo puede evaluarse si la interfaz de encoder universal (X14) no está ocupada por el encoder universal. (→ P335)

Encoder seno (encoder SIN/COS)

El uso previsto o el funcionamiento de los encoders de seno puede compararse con el de los encoders incrementales. Sin embargo, en lugar de impulsos digitales, este encoder genera señales en forma de seno.

La tensión de alimentación para el encoder asciende a 10-30V. Como fuente de alimentación puede utilizarse una fuente externa o la tensión interna (según el modelo del variador de frecuencia: 12V /15V /24V).

Función	Colores de los cables, en el encoder de seno/coseno*	Asignación en el SK 54xxE Bloque de bornes X5 o X6
Alimentación 10-30 V	marrón	42(/44 /49) 15V (/24V /12V)
alimentación 0V	blanco	40 GND/0V
Traza A	Verde	51 ENC A+
Traza A inversa	Amarillo	52 ENC A-
Línea B	gris	53 ENC B+
Traza B inversa	rosa	54 ENC B-
Apantallado de cables	de gran superficie unido a la carcasa del variador de frecuencia o al ángulo de blindaje	

* Ejemplo Kübler 5824

Tabla 24: Asignación de colores y contactos encoder SIN/COS

Función	Denominación de la señal	Tensión de la señal
Señal seno	Sin	máx.. 5V U _{SS}
Señal coseno	Cos	máx.. 5V U _{SS}

Tabla 25: Detalles de la señal encoder SIN/COS

Encoder Hiperface

Hiperface es una mezcla de encoder incremental y encoder absoluto, y combina las ventajas de ambos tipos de encoder. Primero, el valor absoluto solo se forma al conectar el equipo y se comunica al contador externo en el regulador a través de la interfaz de parámetros compatible con el bus según la especificación RS485. Después, este contador sigue contando de forma incremental a partir de este valor absoluto con las señales de seno / coseno. Y durante el funcionamiento, el encoder compara constantemente la posición contada con la posición absoluta medida.

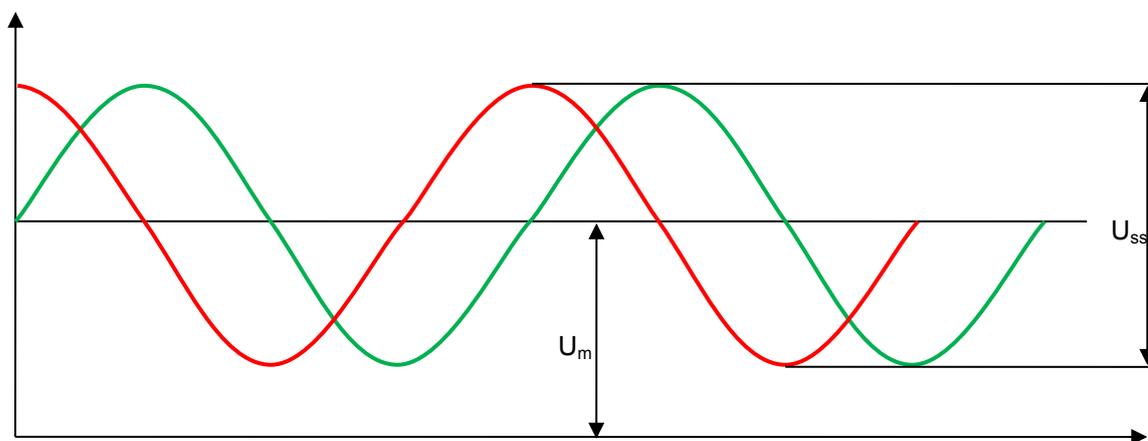
El encoder Hiperface es ideal para el posicionamiento junto con el modo servo.

Los requisitos que debe cumplir la señal analógica están detallados en la siguiente tabla. En este sentido hay que tener en cuenta que las tolerancias en las tensiones también repercuten sobre la exactitud de la posición determinada.

La tensión de alimentación para el encoder asciende a 7-12V. Como fuente de tensión se puede utilizar una fuente externa o interna de tensión de 12V.

Función	Denominación de la señal	Tensión de la señal
Seno tensión de referencia	Sin Ref	2,5V U_m
Coseno tensión de referencia	Cos Ref	2,5V U_m
Señal seno	Sin	1V U_{ss}
Señal coseno	Cos	1V U_{ss}

Tabla 26: Detalles de la señal de encoder Hiperface



Función	Colores de los cables de encoder Hiperface	Asignación en el SK 54xxE Bloque de bornes X5, X6 o X14
Alimentación 7-12V	Rojo	49 VO 12V
alimentación 0V	azul	40 GND/0V
+ SIN	blanco	51 ENC A+
REFSIN	marrón	52 ENC A-
+COS	rosa	53 ENC B+
REFCOS	negro	54 ENC B-
Datos + (RS485)	gris o amarillo	65 DAT +
Datos - (RS485)	verde o violeta	66 DAT-
Apantallado de cables	de gran superficie unido a la carcasa del variador de frecuencia o al ángulo de apantallado	

Tabla 27: Asignación de colores y contactos encoder Hiperface



Información

Comprobación de funcionamiento de encoder

Con ayuda de los parámetros P709 [-09] y [-10] es posible medir la diferencia de tensión entre la traza SIN- y la traza COS-. Si el encoder Hiperface se gira, las diferencias de tensión deberían moverse entre los -0,5V y los 0,5V aproximadamente.

2.11 Módulo de conexión RJ45 WAGO

Este módulo puede usarse para cablear de forma sencilla las funciones de la conexión RJ45 (tensión de suministro de 24V, encoder absoluto CANopen, CANbus) con cables convencionales.

Los cables de interconexiones RJ45 prefabricados se conectan a este adaptador de conectores rápidos (1-8 + S).



Contacto	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Significado	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc.	nc.	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V	Apantallado

Para garantizar una perfecta conexión del apantallado y una perfecta descarga de tensión debe utilizarse la abrazadera de sujeción al apantallado.

Proveedor	Denominación	N.º de artículo
WAGO Kontakttechnik GmbH	Módulo de conexión Ethernet con conexión CAGE-CLAMP Módulo de transferencia RJ-45	289-175
WAGO Kontakttechnik GmbH	Accesorios: abrazadera de sujeción al apantallado WAGO	790-108
Como alternativa, módulo de conexión y abrazadera de sujeción al apantallado integral		N.º mat.
Motorreductores NORD S.A.	Módulo de conexión RJ45/borne	278910300

Tabla 28: Módulo de conexión RJ45 WAGO

3 Indicador y manejo

En el estado de entrega, sin unidad externa, desde el exterior pueden verse dos LED (verde/rojo). Estos LEDs indican el estado en el que se encuentra el variador.

El **LED verde** indica que existe tensión de suministro de red y que el aparato está en funcionamiento; mediante un código intermitente cada vez más rápido se indica el grado de sobrecarga en la salida del convertidor de frecuencia.

El **LED rojo** indica la existencia de errores parpadeando con la frecuencia correspondiente al código de número del error (ver capítulo 6 "Mensajes sobre el estado de funcionamiento").

3.1 Subunidades modulares SK 5xxE

Combinando distintos módulos para la indicación, el control y la parametrización, el SK 5xxE puede adaptarse cómodamente a las más diversas exigencias.

Para una puesta en servicio sencilla se pueden utilizar módulos de indicación y manejo alfanuméricos. Para tareas más complejas se puede seleccionar entre distintas conexiones a sistemas PC o de automatización.

La **unidad externa (Technology Unit, SK TU3-...)** se encaja desde fuera en el variador de frecuencia y de esta forma se puede acceder a ella cómodamente y se puede cambiar en cualquier momento.

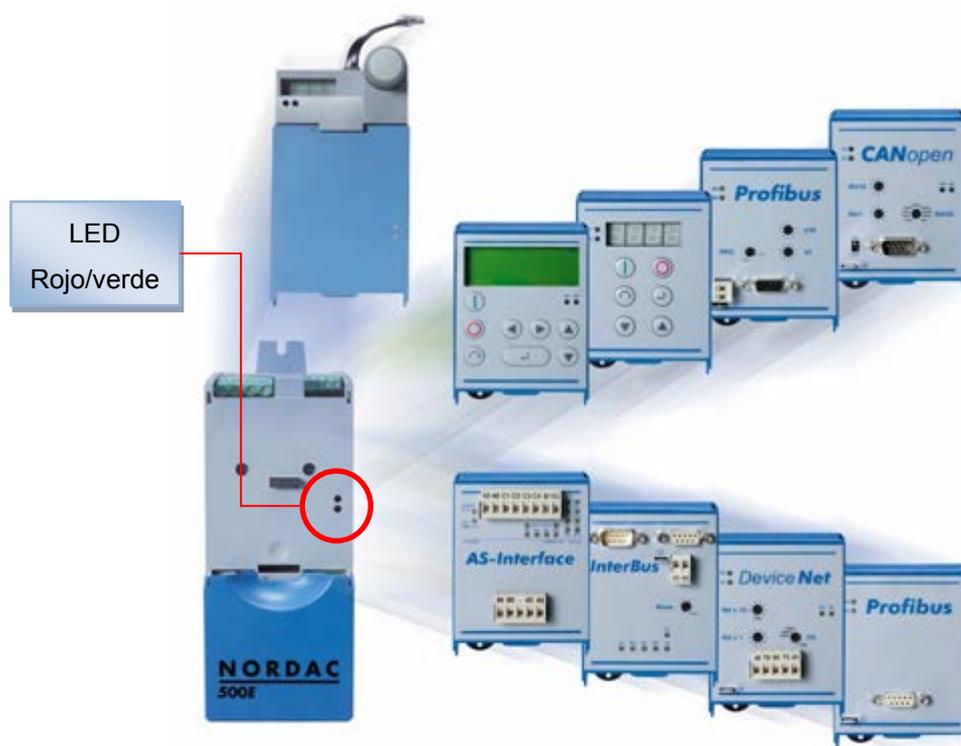


Figura 9: Subunidades modulares SK 5xxE

3.2 Resumen de las unidades externas

Encontrará información más detallada sobre las opciones detalladas a continuación en la correspondiente documentación.

Unidades de mando

Subunidad	Denominación	Descripción	Datos	N.º mat.	Documento
SK CSX-0	SimpleBox	Puesta en servicio, parametrización y control del variador de frecuencia	Indicador LED de 4 posiciones con 7 segmentos, manejo mediante un único pulsador	275900095	BU 0500 (capítulo 3.3)
SK TU3-CTR	ControlBox	Como SK CSX-0 + Grabación de los parámetros de un variador	Indicador LED de 4 posiciones con 7 segmentos, teclado	275900090	BU 0040
SK TU3-PAR	ParameterBox	Como SK CSX-0 + Grabación de los parámetros de hasta 5 variadores	Indicador LCD (iluminado), de 4 líneas, teclado	275900100	BU 0040
SK TU3-POT	PotentiometerBox	control directo del VF	CON., DESC., DER/IZQ, 0...100%	275900110	BU 0500 (capítulo 3.3.1)

Tabla 29: Resumen unidades externas, unidades de mando

Interfaces

Subunidad	Interfaz	Datos	N.º mat.	Documento
<i>Protocolos clásicos de bus de campo</i>				
SK TU3-AS1	Interfaz ASi	4 sensores / 2 actuadores Bornes roscados de 5 / 8 polos	275900170	BU 0090
SK TU3-CAO	CANopen	Velocidad de transferencia: hasta 1 MBit/s Conector: Sub-D9	275900075	BU 0060
SK TU3-DEV	DeviceNet	Velocidad de transferencia: 500 KBit/s Bornes roscados de 5 polos	275900085	BU 0080
SK TU3-IBS	InterBus	Velocidad de transferencia: 500 kBit/s (2 Mbit/s) Conector: 2 x Sub-D9	275900065	BU 0070
SK TU3-PBR	Profibus DP	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: Sub-D9	275900030	BU 0020
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: Sub-D9 Conexión 24V DC mediante borne	275900160	BU 0020

Subunidad	Interfaz	Datos	N.º mat.	Documento
<i>Sistemas BUS basados en Ethernet</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: 2 x RJ45 Conexión 24V DC mediante borne	275900180	BU 0570 y TI 275900180
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: 2 x RJ45 Conexión 24V DC mediante borne	275900150	BU 2100 y TI 275900150
SK TU3-POT	PROFINET IO	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: 2 x RJ45 Conexión 24V DC mediante borne	275900190	BU 0590 y TI 275900190
SK TU3-POL	POWERLINK	Velocidad de transferencia: 100 MB Conector: 2 x RJ45 Conexión 24V DC mediante borne	275900140	BU 2200 y TI 275900140

Tabla 30: Resumen unidades externas, sistemas de bus



Información

USS y Modbus RTU

Para la comunicación mediante USS o Modbus RTU no se necesitan subunidades opcionales.

Los protocolos están integrados en todos los equipos de la serie SK 5xxE. Se dispone de una interfaz a través del borne X11 o, siempre que exista, también a través de X7:73/74.

En el manual BU 0050 encontrará una descripción detallada de los dos protocolos.

Otras subunidades opcionales

Subunidad	Interfaz	Datos	N.º mat.	Documento
SK EBGR-1	Rectificador de freno electrónico	Ampliación para el control directo de un freno electromecánico, IP20, montaje en perfil	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	Ampliación de entrada/salida	Ampliación con 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT y 1 AOUT, IP20, montaje en perfil, a partir de SK 54xE	275900210	TI 275900210

Tabla 31: Resumen unidades externas, otras subunidades opcionales

Montaje

Información

Montaje de la unidad externa SK TU3-...

Estos módulos solo deben instalarse o retirarse cuando el equipo no se encuentre bajo tensión. Las cajas de ampliación solo pueden utilizarse para los módulos previstos para ello.

Una unidad externa **no** puede montarse alejada del variador de frecuencia, debe colocarse directamente en el variador.

El **montaje** de las unidades externas debe realizarse como sigue:

1. Desconectar la tensión de suministro de red, respetar el tiempo de espera.
2. Desplazar ligeramente hacia abajo o retirar la cubierta de los bornes de control.
3. **Retirar la cubierta ciega** aflojando el desenclavamiento en el borde inferior y haciendo un movimiento giratorio hacia arriba.
4. **Enganchar la unidad externa** en el borde superior y encajarla presionando ligeramente.



Comprobar el perfecto contacto de la placa de clavijas y si es necesario fijarla con el tornillo adecuado (tornillo autorroscante 2,9 mm x 9,5 mm, suministrado junto con el variador de frecuencia).

5. Cerrar de nuevo la cubierta de los bornes de control.

3.3 SimpleBox, SK CSX-0

Esta opción sirve como herramienta sencilla de parametrización e indicación del variador de frecuencia SK 5xxE. está ocupada con una subunidad BUS, aquí es posible efectuar la lectura de datos, incluso en funcionamiento BUS activo, y configurar parámetros.

Características

- Indicador LED de 4 posiciones de 7 segmentos.
- Manejo del variador de frecuencia mediante un único pulsador
- Visualización del conjunto de parámetros activo y del valor de funcionamiento

Una vez se ha colocado la SimpleBox y se ha conectado la unión por cable y se ha conectado a la tensión de suministro de red, en el indicador de 4 posiciones de 7 segmentos aparecen guiones horizontales. Estos indican que el variador de frecuencia está listo para funcionar.

Si en el parámetro P113 se ha preconfigurado un valor de frecuencia pulsatoria o en el P104 se ha preconfigurado una frecuencia mínima, el indicador parpadea con este valor.

Si se habilita el variador de frecuencia, el indicador cambia automáticamente al valor de funcionamiento seleccionado en el parámetro “Selección valor visualización” P001 (configuración de fábrica = frecuencia real).

El conjunto de parámetros actual utilizado se indica con codificación binaria mediante los dos LED situados debajo del visor.



Figura 10: SimpleBox SK CSX-0

ATENCIÓN

Funcionamiento paralelo de elementos de mando

La SimpleBox SK CSX 0 **no** puede funcionar conjuntamente con el SK TU3-POT, SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, o las consolas de programación portátiles SK ...- 3H o sus modelos integrables SK ...-3E o el programario del software NORD CON. Dado que todos estos elementos utilizan el mismo canal de comunicación, aquí podrían producirse fallos en la comunicación.

Montaje

La SimpleBox puede insertarse por la parte superior en cualquier módulo de ampliación externo (SK TU3-...) o en la cubierta ciega. Para quitarla, simplemente sacarla después de soltar la conexión RJ12 (presionar la palanca de desenclavamiento en la clavija RJ12).

Conexión

La SimpleBox se conecta con la clavija/cable RJ12 (interfaz RS485) directamente en el zócalo de conexión del extremo superior del variador de frecuencia.

La resistencia de terminación BUS para la interfaz RS485 debe ajustarse mediante el interruptor DIP 1 (izquierda).

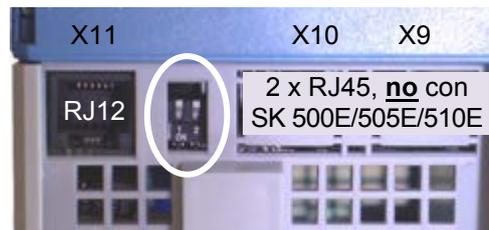


Figura 11: Parte superior del equipo con conector RJ12-RJ12

Funciones de la SimpleBox

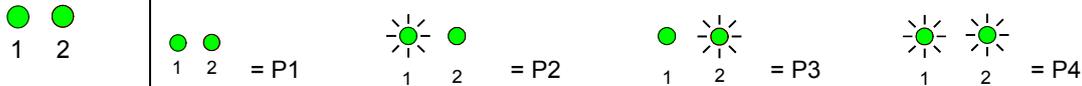
<p>Indicador LED 7 segmentos</p>	<p>Cuando el variador de frecuencia está listo para funcionar, una indicación parpadeante señala un posible valor inicial (P104/P113 en el funcionamiento por teclado). Esta frecuencia se alcanzará inmediatamente después de realizar la habilitación.</p> <p>Durante el funcionamiento se muestra el valor de funcionamiento configurado en cada momento (selección en P001) o un código de error (cap. 6)</p> <p>Durante la parametrización aparece el número o el valor de los parámetros.</p>
<p>LED</p> 	<p>En la indicación de funcionamiento (P000), los LED indican el conjunto de parámetros de funcionamiento actual y durante la parametrización, el conjunto de parámetros que se ha de parametrizar en cada momento. La indicación se realiza con codificación binaria.</p>
<p>Pulsador, girar a la derecha</p>	<p>Girar el pulsador hacia la derecha para incrementar el número de parámetro o el valor de parámetro.</p>
<p>Pulsador, girar a la izquierda</p>	<p>Girar el pulsador hacia la izquierda para reducir el número de parámetro o el valor de parámetro.</p>
<p>Pulsador, pulsar brevemente</p>	<p>Pulsar brevemente el pulsador = función "ENTER" para grabar un valor de parámetro modificado o para cambiar de número de parámetro a valor de parámetro.</p>
<p>Pulsador, pulsar prolongadamente</p>	<p>Si se pulsa prolongadamente el pulsador, el indicador cambia al siguiente nivel superior, en su caso sin grabar una modificación del valor del parámetro.</p>

Tabla 32: Funciones de la SimpleBox SK CSX-0

Control con la SimpleBox

Con la SimpleBox en el variador de frecuencia es posible controlar el accionamiento si P549=1 y se ha seleccionado la indicación del valor de funcionamiento P000.

Una pulsación larga en la tecla arranca el accionamiento y una breve lo detiene de nuevo. La velocidad puede variarse del ámbito positivo al negativo mediante el pulsador giratorio.

i Información

Parar accionamiento

En este modo de funcionamiento el accionamiento solo puede detenerse en la indicación del valor de funcionamiento mediante la tecla (pulsación breve) o desconectando la tensión de suministro de red.

Estructura de menús con la SimpleBox

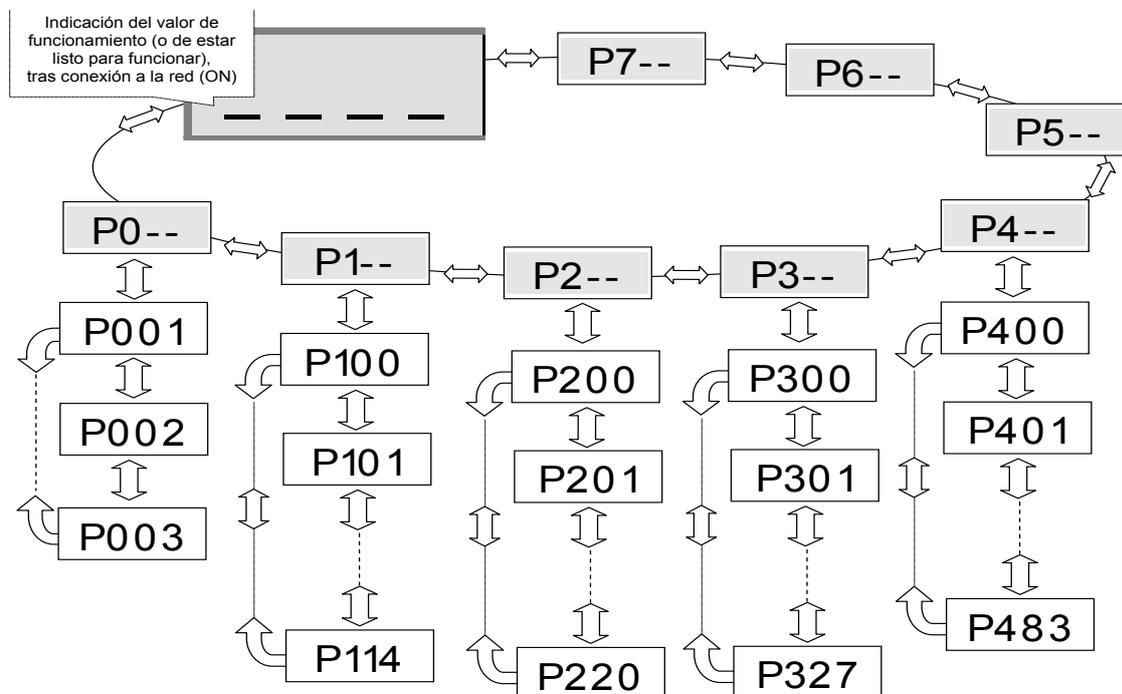
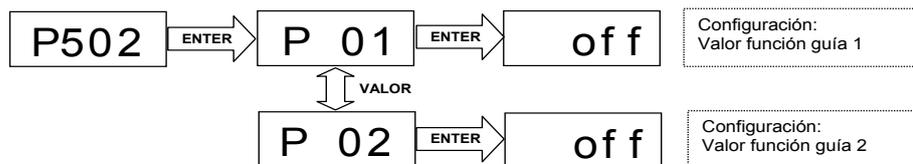


Figura 12: Estructura del menú de la SimpleBox SK CSX-0

NOTA: Algunos parámetros, como P465, P475, P480...P483, P502, P510, P534, P701...P706, P707, P718, P740/741 y P748 tienen, además, otros niveles (array) en los que se pueden efectuar otras configuraciones, por ejemplo:



3.3.1 PotentiometerBox, SK TU3-POT

Con la PotentiometerBox se puede controlar el variador de frecuencia directamente en el equipo. Para ello no se requieren componentes externos adicionales.

Con las teclas se puede iniciar, parar y cambiar la dirección de giro. Pulsando de forma prolongada, es decir, unos 3 segundos, las teclas *Start* o *Stop* se activa un cambio del sentido de rotación.

Con el potenciómetro se ajusta la consigna de frecuencia deseada que deberá alcanzarse tras una habilitación (tecla verde).

Los LED señalizan el estado del VF. En caso que haya un fallo inactivo (el LED rojo parpadea), este fallo puede confirmarse pulsando la tecla STOP.



Nota: El PotentiometerBox debe activarse mediante el parámetro P549 "Función PotentiometerBox" mediante la configuración {1} "Consigna de frecuencia".

Tecla I/O	START/STOP (verde/rojo)	Para habilitar y bloquear la señal de salida.	
Potenciómetro	0...100%	Configura la frecuencia de salida entre f_{\min} (P104) y f_{\max} (P105).	
LED rojo	Off		no hay fallo
	parpadea		fallo inactivo
	On		fallo activo
LED verde	Off		VF desconectado, habilitación con dirección de giro hacia la derecha
	parpadeo 1: breve encendido, prolongado apagado		VF desconectado, habilitación con dirección de giro hacia la izquierda
	parpadeo 2: breve encendido, breve apagado		VF conectado con sentido de rotación hacia la izquierda
	On		VF conectado con sentido de rotación hacia la derecha

3.4 Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización

Es posible activar diversos variadores de frecuencia mediante la **ParameterBox** o mediante el **Software NORD CON**. En el siguiente ejemplo la comunicación con la herramienta de parametrización se establece tunelizando los protocolos en cada uno de los equipos (máx. 8) a través de un bus de sistema común (CAN). Al hacerlo deben observarse los siguientes puntos:

1. Estructura física de bus:

CAN – Establecer conexión (bus de sistema) entre los equipos (borne: X9 o X10 (tipo: RJ 45))

2. Alimentar CAN – Bus con corriente (24 V), establecer conexión, por ejemplo a través del módulo de conexión RJ45 – WAGO (ver capítulo 2.11 "Módulo de conexión RJ45 WAGO")

3. Parametrización

Parámetro		Configuración en el VF							
N.º	Denominación	FU1	FU2	FU3	FU4	FU5	FU6	FU7	FU8
P503	Conducir func.salida	4 (bus de sistema activo)							
P512	Dirección USS	0	0	0	0	0	0	0	0
P513	Time-Out telegrama (s)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P514	Vel. transm. CAN	5 (250 kBaud)							
P515	Dirección CAN	32	34	36	38	40	42	44	46

Para asumir las direcciones debe desconectarse por completo durante 30 segundos la alimentación de 24V del CANbus.

4. Conectar la herramienta de parametrización del modo acostumbrado a través de RS485 (borne: X11 (tipo: RJ12)) al **primer** variador de frecuencia.

Condiciones / limitaciones:

- Para utilizar todas las funciones, el **primer** variador de frecuencia (VF1) debe tener por lo menos la versión de firmware 2.2 R0 (SK 54xE) o 3.0 R0 (todo el resto de equipos SK 5xxE).
- El resto de variadores de frecuencia de la serie conectados deberían tener por lo menos la versión de firmware 2.1 R0, para poder mostrar correctamente los equipos 5 ... 8. Los equipos cuyas versiones de firmware sean anteriores a 1.8 R0 no disponen de la función necesaria.
- Si se conecta el software NORDCON con un variador de frecuencia que no sea el VF1, el estado del VF1 aparecerá como "No listo". Si los equipos 5 – 8 tienen una versión de software anterior a 2.1 R0, el estado de los mismos también aparecerá como "No listo".
- Las herramientas de parametrización también deben disponer de la versión actual de software:

NORDCON	≥ 02.03.00.21
ParameterBox	≥ 4.5 R3.

4 Puesta en servicio

Una vez conectado al suministro de corriente, el variador de frecuencia está listo para funcionar en unos segundos. En este estado, el variador de frecuencia puede configurarse según los requisitos de la aplicación. Es decir, puede parametrizarse (ver capítulo 5 "Parámetro").

Una vez el personal cualificado haya efectuado la configuración específica de aplicación de los parámetros, el motor conectado puede ponerse en marcha.

⚠ PELIGRO

Peligro de muerte

El variador de frecuencia no dispone de un interruptor principal de red y por tanto, cuando se conecta a la corriente de red se halla siempre bajo tensión. Por este motivo, en un motor conectado pero parado también puede haber tensión.

4.1 Configuración de fábrica

Todos los convertidores de frecuencia suministrados por Getriebebau NORD están preprogramados en su configuración de fábrica para aplicaciones estándar con motores normalizados trifásicos de cuatro polos (igual potencia y tensión). Si se utilizan motores de distinta potencia o número de polos, los datos de la placa indicadora del motor deben introducirse en los parámetros P201...P207 del grupo de menús "Datos del motor".

NOTA: Todos los datos de los motores IE1 / IE4 pueden preconfigurarse con el parámetro P200. Una vez utilizada esta función, este parámetro se reinicia de nuevo a 0 = Sin modificación. Los datos se cargan automáticamente una sola vez en los parámetros P201...P209 y pueden compararse de nuevo con los datos de la placa indicadora del motor.

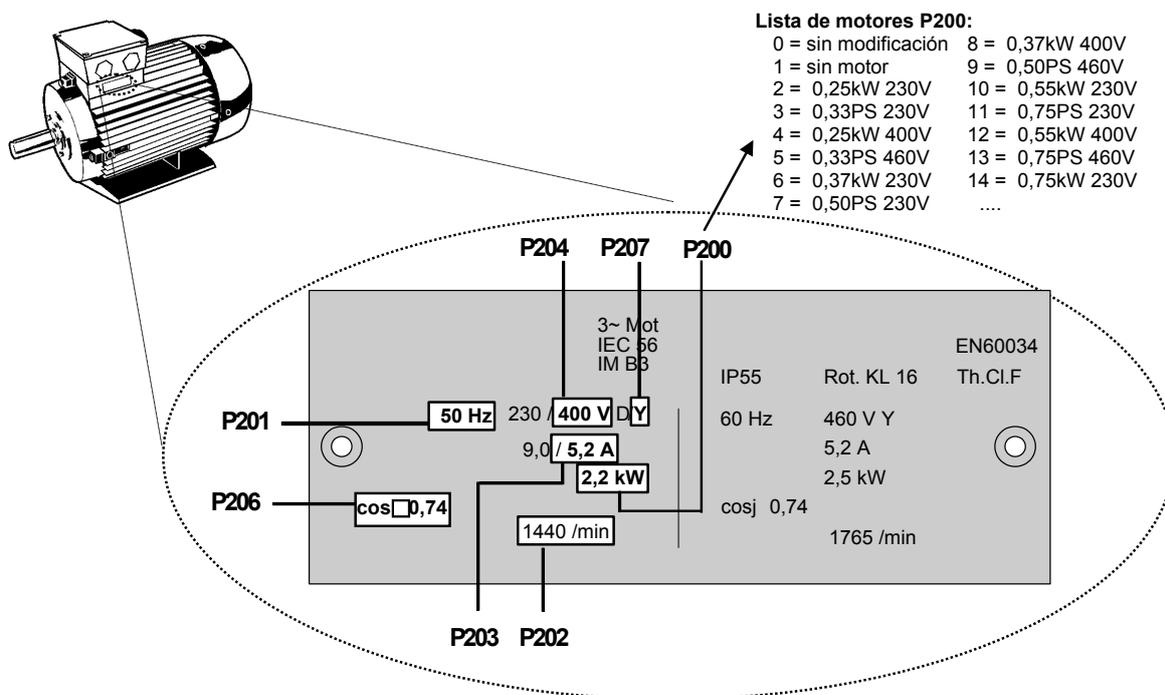


Figura 13: Placa de características del motor

RECOMENDACIÓN: Para el perfecto funcionamiento de la unidad motriz es necesario configurar lo más exactamente posible los datos del motor de acuerdo con la placa indicadora. Especialmente se recomienda una medición automática de la resistencia del estator mediante el parámetro P220.

Para determinar automáticamente la resistencia del estator debe fijarse $P220 = 1$ y a continuación confirmarse con la tecla "ENTER". En el parámetro P208 se graba el valor convertido en la resistencia entre fases (dependiendo de P207).

4.2 Selección del modo de servicio para la regulación del motor

El variador de frecuencia puede regular motores de cualquier clase de rendimiento energético (IE1 hasta IE4). Los motores de nuestra marca se suministran en la clase de rendimiento desde IE1 hasta IE3 como motores asíncronos y en la clase de rendimiento IE4 como motores síncronos.

El funcionamiento de motores IE4 conlleva muchas singularidades en cuanto a al modo de regulación. Por tanto, para poder conseguir unos resultados ideales, el variador de frecuencia se ha diseñado pensando especialmente en la regulación de los motores IE4 de la marca NORD, cuya construcción se corresponde con el tipo de un IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor). En estos motores, los imanes permanentes están incorporados en el rotor. Si es necesario utilizarlo con productos de otros fabricantes, NORD deberá realizar la comprobación oportuna. Véase también la información técnica [TI 80-0010](#) "Directiva sobre proyección y puesta en servicio de los motores IE4 de NORD con variadores de frecuencia de NORD".

4.2.1 Explicación de los modos de servicio (P300)

El variador de frecuencia permite optar entre diversos modos de servicio para regular un motor. Todos los modos de servicio pueden utilizarse tanto en ASM (motores asíncronos) como en PMSM (motores síncronos de imán permanente), aunque requieren que se cumplan diversas condiciones. Básicamente, todos los procesos son "procesos de control por campo orientado".

1. Modo VFC open-loop (P300, configuración "0")

Este modo de servicio está basado en un proceso de regulación con orientación a campo controlada por tensión (Voltage Flux Control Mode (VFC)). Se utiliza tanto con ASM como con PMSM. En relación con el funcionamiento de motores asíncronos se suele utilizar el término "regulación ISD".

En ambos casos la regulación tiene lugar sin encoder y exclusivamente sobre la base de parámetros y resultados de medición de valores reales eléctricos. Básicamente se aplica que para utilizar este modo de servicio no se necesitan configuraciones específicas de los parámetros de regulación. Sin embargo, parametrizar los datos de motor con la mayor exactitud posible es una condición esencial para un buen funcionamiento.

Además, como particularidad para el funcionamiento como ASM existe la posibilidad de regular según una sencilla curva característica V/f. Este funcionamiento es importante cuando se trata de operar diversos motores no acoplados mecánicamente en paralelo a un único variador de frecuencia o cuando solo se pueden determinar los datos de motor de forma comparativa y poco precisa.

El funcionamiento según una curva característica V/f solo es adecuado para tareas de accionamiento más bien poco exigentes con la calidad de la velocidad y la dinámica (tiempos de rampa ≥ 1 s). La regulación según una curva característica V/f puede resultar útil incluso con máquinas accionadas que debido a su construcción tienden mucho a oscilaciones mecánicas. Normalmente se utilizan curvas características V/f para regular ventiladores, determinados accionamientos de bombas o incluso agitadores. El funcionamiento según curva característica V/f se activa mediante los parámetros (P211) y (P212) (en ambos casos configuración "0").

2. Modo CFC lazo cerrado (P300, configuración "1")

En comparación con la configuración "0" "modo VFC lazo abierto", en este caso se trata básicamente de una regulación con orientación a campo magnético controlada por corriente (Current Flux Control). Para este modo de servicio, que en el caso de los ASM es funcionalmente idéntico a la denominación "servorregulación", es absolutamente imprescindible usar un encoder. De este modo se registra el comportamiento exacto de la velocidad y el mismo se incluye en el cálculo para la regulación del motor. El encoder también permite determinar la posición del rotor, con lo cual para el funcionamiento de un PMSM debe determinarse además el valor inicial de la posición del rotor. Esto permite regular el accionamiento con incluso mayor precisión y rapidez. Este modo de funcionamiento ofrece tanto para ASM como para PMSM los mejores resultados posibles en el comportamiento de regulación y es especialmente apta para aplicaciones de mecanismos elevadores o para aplicaciones con que requieren el mayor comportamiento dinámico posible (tiempos de rama $\geq 0,05$ s). La mayor ventaja de este modo se observa con los motores IE4 (rendimiento energético, dinámica, precisión).

3. Modo CFC lazo abierto (P300, configuración "2")

El modo CFC closed-loop también es posible en el proceso de lazo abierto, es decir, en el funcionamiento sin encoder. En este caso el registro de la velocidad y la posición se determina mediante "observadores" de valores de medición y de ajuste. Para este modo de funcionamiento también es condición básica una configuración precisa del regulador de corriente y del regulador de velocidad. Este modo de funcionamiento es ideal para aplicaciones con una mayor demanda de dinámica (tiempos de rama $\geq 0,25$ s) que la regulación VFC y por ejemplo también para aplicaciones con bombas con pares iniciales de arranque elevados.

4.2.2 Resumen de parámetros, configuraciones de regulación

La siguiente tabla resume los parámetros importantes según el modo de funcionamiento escogido. En ella se diferencia, entre otros, entre "relevante" e "importante", lo cual indica cuán exacto debe ser el correspondiente ajuste del parámetro. Sin embargo, básicamente se aplica que cuánto más precisas sean las configuraciones, más exacta será la regulación y con ello los valores de dinámica y precisión en el funcionamiento del accionamiento también serán mayores. Encontrará una descripción detallada de los parámetros individuales en el capítulo 5 "Parámetro".

"∅" = Parámetro sin significado		"_" = Dejar parámetro con configuración de fábrica					
"√" = Es relevante adaptar el parámetro		"! " = Es importante adaptar el parámetro					
Grupo	Parámetro	Tipo de funcionamiento					
		VFC lazo abierto		CFC lazo abierto		CFC lazo cerrado	
		ASM	PMSM	ASM	PMSM	ASM	PMSM
Datos del motor	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P208	!	!	!	!	!	!
	P210	√ ¹⁾	√	√	√	∅	∅
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	∅	∅
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	√	-	√	-	√
	P245, 247	-	√	∅	∅	∅	∅
Datos del regulador	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	∅	∅	∅	∅	!	!
	P310 ... P320	∅	∅	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	∅	∅	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	∅	∅	∅	∅	-	√

¹⁾ = con curva característica V/f: es importante adaptar el parámetro con precisión
²⁾ = con curva característica V/f: configuración típica "0"

4.2.3 Pasos para la puesta en servicio del regulador del motor

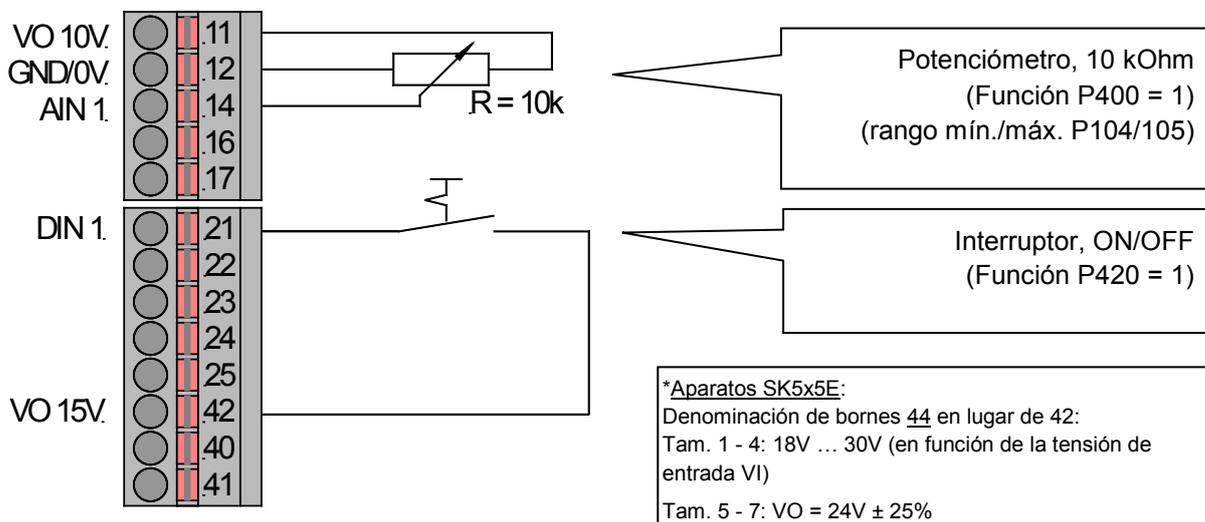
A continuación se detallan en su orden ideal los pasos más importantes para la puesta en servicio. Se asume que la asignación del variador/motor y la selección de la tensión de red son las correctas. El manual "Optimización del regulador" (AG 0100) contiene información detallada, sobre todo relacionada con la optimización de los reguladores de corriente, velocidad y posición de los motores asíncronos. El manual "Optimización del accionamiento" (AG 0101) contiene información detallada sobre la puesta en servicio y la optimización de PMSM en modo CFC closed-loop. A este respecto rogamos consulte con nuestro servicio técnico.

1. Conectar el variador y el motor del modo acostumbrado (¡tener en cuenta Δ / Y!), conectar el encoder si lo hubiere
2. Conectar la alimentación de red
3. Ejecutar el ajuste de fábrica (P523)
4. Seleccionar el motor base de la lista de motores (P200) (los motores del tipo ASM figuran al principio de la lista, los PMSM están al final de la misma marcados con una indicación de tipo (p. ej. ...80T...))
5. Comprobar los datos del motor (P201 ... P209) y compararlos con los de la placa de características / ficha de datos del motor
6. Realizar una medición de la resistencia del estator (P220) → se miden P208, P241[-01], se calcula P241[-02]. (Nota: si se utiliza un SPMSM, P241[-02] debe sobrescribirse con el valor de P241[-01])
7. Encoder: comprobar los ajustes (P301, P735)
8. Seleccionar el modo de servicio (P300)
9. solo con PMSM:
 - a. EMC – tensión (P240) → Placa de características motor / ficha de datos del motor
 - b. Determinar / ajustar el ángulo de reluctancia (P243) (no hace falta si se utilizan motores de NORD)
 - c. Pico de corriente (P244) → Ficha de datos del motor
 - d. solo PMSM en modo VFC:
determinar (P245), (P247)
 - e. hallar (P246)
10. determinar / ajustar regulador de corriente (P312 – P316)
11. determinar / ajustar regulador de velocidad (P310, P311)
12. solo PMSM:
 - a. seleccionar proceso de regulación (P300)
 - b. Llevar a cabo ajustes para comportamiento de arranque (P331 ... P333)
 - c. Ajustes para 0 – Impulso del encoder (P334 ... P335)

4.3 Configuración mínima de las conexiones de control

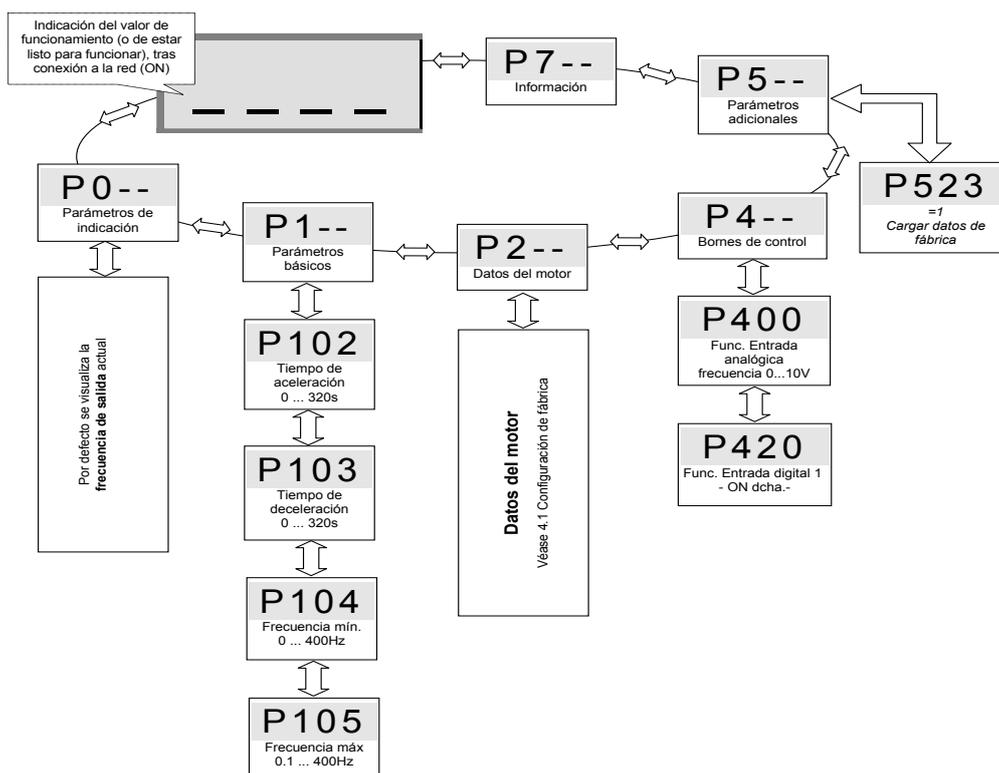
Si se desea controlar el convertidor de frecuencia mediante las entradas digitales y analógicas, esto puede efectuarse de inmediato en el estado de suministro. No es necesario efectuar ninguna parametrización previa.

Modo de conexión mínimo



Parámetros básicos

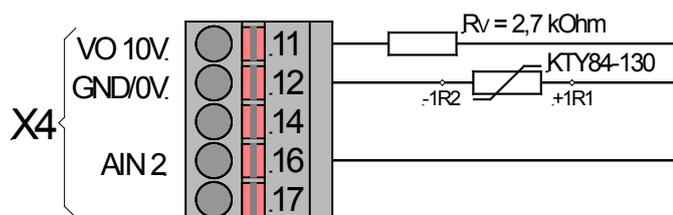
Si se desconoce la configuración actual del convertidor de frecuencia, se recomienda cargar la configuración de fábrica → P523 = 1. En dicha configuración, el convertidor de frecuencia está preparametrizado para aplicaciones estándar. Si es necesario, con la SimpleBox SK CSX-0 o la ControlBox SK TU3-CTR opcionales se pueden ajustar los siguientes parámetros.



4.4 Conexión KTY84-130 (a partir de la versión de software 1.7)

El control vectorial de corriente de la gama SK 500E puede optimizarse más utilizando un sensor de temperatura KTY84-130 ($R_{th(0^{\circ}C)}=500\Omega$, $R_{th(100^{\circ}C)}=1000\Omega$). Las ventajas que esto representa son, en especial, que después de una desconexión temporal del suministro de corriente al motor, se mide directamente la temperatura del motor, de modo que el VF siempre dispone del valor actual. Gracias a ello, la regulación puede alcanzar en todo momento una exactitud de velocidad óptima.

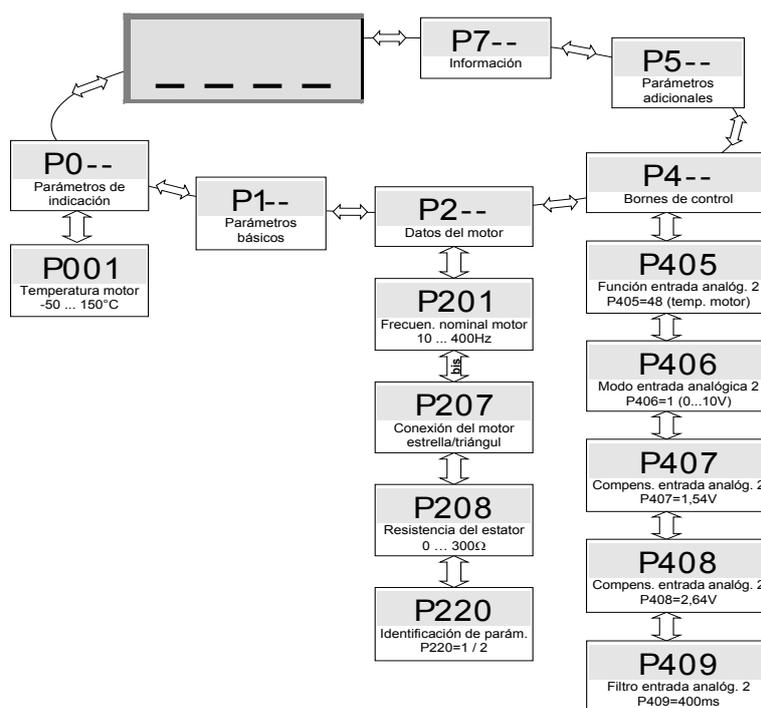
Asignación de conexión (ejemplo SK 500E, entrada analógica 2)



Configuraciones de los parámetros (ejemplo SK 500E, entrada analógica 2)

Para el funcionamiento del KTY84-130 tienen que configurarse los siguientes parámetros.

1. Configurar los datos del motor **P201-P207** de acuerdo con la placa de características
2. Determinar la resistencia del estator del motor P208 a 20°C con **P220=1**
3. Función entrada analógica 2, **P405=48** (temperatura del motor)
4. Modo entrada analógica 2, **P406=1** (tener en cuenta las temperaturas negativas)
5. Compensación de la entrada analógica 2: **P407= 1,54 V** y **P408= 2,64 V** (con $R_v= 2,7\text{ k}\Omega$)
6. Adaptar la constante de tiempo: **P409=400 ms** (valor máximo de la constante de tiempo de filtro)
7. Control de la temperatura del motor: P001=23 (indicación de temperatura, indicación de funcionamiento SK TU3-CTR / SK CSX-0)



Información

Ámbitos de temperatura

El sobrecalentamiento del motor es supervisado simultáneamente y a 155°C (umbral de conmutación como en el caso del termistor) se produce una desconexión del accionamiento con el mensaje de error E002.

Para determinar la resistencia del estator del motor no debería salirse

25°C.ám

i Información**Tener en cuenta la polaridad**

Los sensores KTY son semiconductores polarizados que deben utilizarse en el sentido de la corriente. Para ello debe conectarse el ánodo al contacto "+" de la entrada analógica. El cátodo debe conectarse a la puesta a tierra o al contacto de puesta a tierra "-" de la entrada analógica.

Si estas conexiones no se realizan, pueden producirse errores de medición. Con ello dejaría de estar garantizada la protección del bobinado del motor.

4.5 Adición y sustracción de frecuencia mediante unidades de mando

(a partir de la versión de software 1.7)

Si el parámetro P549 (Función Potentiometerbox) se ha ajustado en la configuración 4 "Adición de frecuencia" o 5 "Sustracción de frecuencia", con la ControlBox o la ParameterBox se puede añadir o

sustraer un valor mediante las **teclas de valor**  o .

Si se confirma con la tecla ENTER , el valor de P113 se guardará. Al arrancar de nuevo, el valor se añadiría o sustraería de inmediato.

Tan pronto como se habilita el variador, la ControlBox cambia a la visualización de modo de funcionamiento. En el caso de la ParameterBox, únicamente es posible modificar el valor en la visualización del modo de funcionamiento. En el caso de la ControlBox, si ya se ha producido la habilitación la parametrización ya no es posible. Una habilitación mediante la ControlBox o la ParameterBox tampoco es posible ya en este modo si P509 = 0 y P510=0.

Nota: En el caso de la ParameterBox, para activar este modo de forma segura debe pulsarse una vez la tecla STOP .

5 Parámetro

Todos los variadores de frecuencia están preconfigurados de fábrica para un motor con la misma potencia. Todos los parámetros pueden ajustarse "online". Existen cuatro juegos de parámetros conmutables durante el funcionamiento. Con los valores de fábrica todos los parámetros son visibles, pero pueden ocultarse parcialmente con el parámetro P003.

ATENCIÓN

Fallo durante el funcionamiento

Dado que existen dependencias entre los parámetros, durante un breve espacio de tiempo podrían darse datos internos no válidos y por tanto, fallos durante el funcionamiento. Así pues, durante el funcionamiento solo deberían tratarse los juegos de parámetros no activos o las configuraciones no críticas.

Los parámetros se agrupan en distintos grupos. La primera cifra del número de parámetro indica la pertenencia a un **grupo de menús**:

Grupo de menús	N.º	Función principal
Indicadores de funcionamiento	(P0--)	Sirve para seleccionar la unidad física del valor indicado.
Parámetros básicos	(P1--)	Incluyen configuraciones básicas del variador de frecuencia, por ejemplo el comportamiento al conectar y desconectar, y junto con los datos del motor son suficientes para aplicaciones estándar.
Datos del motor	(P2--)	Configuración de los datos específicos del motor, importante para la regulación de corriente ISD y la selección de la curva característica mediante el ajuste de boost dinámico y estático.
Parámetros de regulación (a partir de SK 520E)	(P3--)	Configuración de los parámetros de regulador (regulador de corriente, regulador de velocidad, ...) con retorno de velocidad.
Bornes de control	(P4--)	Escala de las entradas y salidas analógicas, especificación de la función de las entradas digitales y de las salidas de relé, así como parámetros de reguladores PID.
Parámetros adicionales	(P5--)	Son funciones que tratan por ejemplo la interfaz, la frecuencia de impulsos o la confirmación de interrupción.
Posicionamiento (a partir de SK 53xE)	(P6--)	Configuración de la función de posicionamiento. Detalles: Consultar BU 0510.
Información	(P7--)	Para indicar valores de funcionamiento actuales, avisos de interrupciones anteriores, mensajes de estado de equipos o la versión del software.
Parámetro array	-01 ... -xx	Algunos parámetros se pueden programar o leer además en varios niveles (arrays). Tras seleccionar el parámetro, aquí debe seleccionarse adicionalmente el nivel array.

Información

Parámetro P523

Con ayuda del parámetro P523 es posible cargar en cualquier momento la configuración de fábrica de todos los parámetros. Esto puede ser muy útil, por ejemplo, en la puesta en servicio de un variador de frecuencia cuyos parámetros no coinciden con la configuración de fábrica.

Todas las configuraciones actuales de parámetros se sobrescribirán si se fija P523 = 1 y se confirma con "ENTER".

Para grabar las configuraciones actuales, éstas se pueden transferir previamente a la memoria de la ControlBox (P550=1) o de la ParameterBox.

Disponibilidad de los parámetros

Con determinadas configuraciones, los parámetros están sujetos a determinadas condiciones. En las siguientes tablas encontrará todos los parámetros con las correspondientes notas.

Parameter {Werkseilung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz	
P401 1	Modus Analog-Ein. (Modus Analogeingang) [...] [-06]	2	4 ab SK 520E	5 S	6 P
0 ... 5 { alle 0 }	7 In diesem Parameter wird bestimmt, wie der Frequenzumrichter auf ein Analogsignal, das den 0% Abgleich (P400) überschreitet, reagieren soll.	8			
		9			

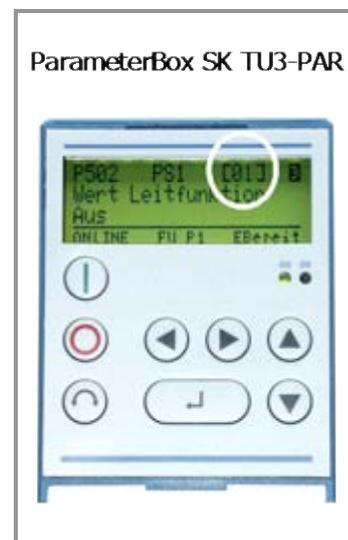
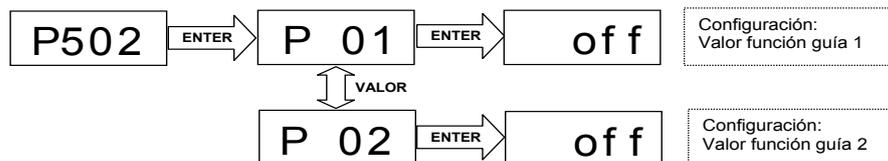
- 1 Número del parámetro
- 2 Valores array
- 3 Texto del parámetro; arriba: Indicación en la P-Box, abajo: Significado
- 4 Particularidades (ejemplo: solo disponible a partir de SK 520E)
- 5 Los parámetros de supervisor (S) dependen de la configuración en P003
- 6 Parámetros dependientes del conjunto de parámetros (P), selección en P100
- 7 Rango de valores del parámetro
- 8 Descripción del parámetro
- 9 Valor por defecto (configuración de fábrica) del parámetro

Visualización de parámetros array

Algunos parámetros ofrecen la posibilidad de representar configuraciones o vistas en varios niveles ("array"). Para ello, tras seleccionar uno de estos parámetros aparece el nivel array que debe seleccionarse a su vez.

Si se utiliza la ControlBox, el nivel array se representa por - 0 1, y si se utiliza la ParameterBox (imagen de la derecha), en la parte superior derecha del visor aparece la posibilidad de seleccionar el nivel array.

En caso de parametrización con ControlBox SK TU3-CTR:



Indicac. de servicio

Abreviaturas utilizadas:

- **VF** = variador de frecuencia
- **SW** = versión de software, almacenada en P707.
- **S** = **parámetro supervisor**, dependen de P003, visibles o no visibles.

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P000	Indicación de servicio (Indicación de servicio)			
0.01 ... 9999	<p>En unidades de parametrización con indicador de 7 segmentos (p.ej. SimpleBox), el valor de funcionamiento seleccionado en el parámetro P001 se muestra <i>online</i>.</p> <p>En función de las necesidades es posible leer información importante sobre el estado de funcionamiento del accionamiento.</p>			
P001	Selecc. valor visual. (Selección valor visualizador)			
0 ... 65 { 0 }	<p>Selección de la indicación de servicio de una unidad de parametrización con indicador de 7 segmentos (p. ej.: SimpleBox)</p>			
	<p>0 = Frecuencia real [Hz] frecuencia de salida actual entregada</p> <p>1 = Velocidad [1/min] velocidad calculada</p> <p>2 = Frecuencia nominal [Hz] Frecuencia de la consigna. Puede no coincidir con la frecuencia de salida actual.</p> <p>3 = Intensidad [A] corriente de salida medida</p> <p>4 = Corriente de momento [A] corriente de salida que da lugar al par</p> <p>5 = Tensión [V AC] tensión alterna actual que se suministra a la salida del aparato</p> <p>6 = Tens. circ. interm. [V DC] "<i>tensión de circuito intermedio</i>" es la tensión continua interna del VF. Depende, entre otras cosas, del nivel de tensión de suministro de red.</p> <p>7 = cos Phi valor actual calculado del factor de potencia</p> <p>8 = Potencia aparente [kVA] potencia aparente actual calculada</p> <p>9 = Potencia efectiva [kW] potencia efectiva actual calculada</p> <p>10 = Par [%] par actual calculado</p> <p>11 = Campo [%] campo actual calculado en el motor</p> <p>12 = Horas de servicio [h] Tiempo durante el cual ha habido tensión de red en el equipo</p> <p>13 = Habil. horas serv. [h] "<i>Habilitación de horas de servicio</i>" es el tiempo durante el cual el equipo estuvo habilitado.</p> <p>14 = Entada analógica 1 [%] valor actual que existe en la entrada analógica 1 del equipo</p> <p>15 = Entada analógica 2 [%] valor actual que existe en la entrada analógica 2 del equipo</p> <p>16 = ... 18 <i>reservado, POSICON</i></p> <p>19 = Temp. cuerpo d.refrig [°C] temperatura actual del radiador [°C]</p> <p>20 = Carga uso del motor [%] carga media del motor, basada en los datos del motor conocidos (P201...P209)</p> <p>21 = Carga del freno [%] "<i>Carga del freno</i>" es la carga media de la resistencia del freno, basada en los datos conocidos de la resistencia (P556...P557)</p> <p>22 = Temperatura ambiente [°C] temperatura ambiente actual del equipo (SK 54xE / SK 2xxE)</p> <p>23 = Temperatura del motor medida mediante KTY-84</p> <p>24 = ... 29 <i>reservado</i></p> <p>30 = Valor actual MP-S [Hz] "<i>valor actual de la función de potenciómetro del motor con grabación</i>": (P420...=71/72). Esta función permite leer la consigna actual o configurarlo de antemano (sin que el accionamiento esté en funcionamiento).</p> <p>31 = ... 39 <i>reservado</i></p> <p>40 = PLC valor consola Modo de visualización para comunicación vía PLC</p> <p>41 = ... 59 <i>reservado, POSICON</i></p> <p>60 = R identif estator mediante medición (P220) de la resistencia del estator determinada</p> <p>61 = R identif rotor mediante medición ((P220) función 2) de la resistencia del rotor determinada</p> <p>62 = L streu Stator Ident: mediante medición ((P220) función 2) de la inductancia de</p>			

	dispersión determinada
63 = L identif estator	mediante medición ((P220) función 2) de la inductancia determinada
65 =	reservado

P002	Factor display (Factor de escala)		S	
0.01 ... 999.99 { 1.00 }	<p>El valor de funcionamiento seleccionado en el parámetro P001 "Selección de indicación del valor de funcionamiento" se multiplica por el factor de escala y se visualiza en P000 "Indicación de funcionamiento".</p> <p>De esta forma es posible visualizar valores de funcionamiento específicos de la instalación, como por ejemplo el volumen de paso.</p>			
P003	Supervisor-Code (Código de supervisor)			
0 ... 9999 { 1 }	<p>0 = Los parámetros Supervisor <u>no</u> están visibles.</p> <p>1 = Todos los parámetros están visibles.</p> <p>2 = Solo el grupo de menú 0 >Indicación de servicio< (P000 y P003) está visible.</p> <p>3 ... 9999, como en el caso del valor de configuración 2.</p>			
	i Información	Indicación a través de NORD CON		
	Si la parametrización se realiza a través del software NORD CON, las configuraciones 2 ... 9999 se comportan como la configuración 0.			

Parámetros básicos

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P100	Conj. de parámetros (Conjunto de parámetros)		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>Selección del conjunto de parámetros a parametrizar. Hay disponibles 4 conjuntos de parámetros. Los parámetros a los cuales se puede asignar diferentes valores en los 4 conjuntos de parámetros se conocen como "dependientes del conjunto de parámetros" y en las siguientes descripciones están marcados con una "P" en el encabezado.</p> <p>La selección del conjunto de parámetros de funcionamiento se realiza mediante las correspondientes entradas digitales o mediante el control bus.</p> <p>Si la habilitación se realiza mediante el teclado (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox o ParameterBox), el conjunto de parámetros de funcionamiento se corresponde con la configuración en P100.</p>			
P101	Copiar conj. parám. (Copiar conjunto de parámetros)		S	
0 ... 4 { 0 }	<p>Tras confirmar con la tecla OK/ENTER, el conjunto de parámetros seleccionado en P100 >Conj. de parámetros< se copia en el conjunto de parámetros dependiente del valor aquí seleccionado.</p> <p>0 = no copiar</p> <p>1 = copia act. a P1: Copia el conjunto de parámetros activo en el conjunto de parámetros 1</p> <p>2 = copia act. a P2: Copia el conjunto de parámetros activo en el conjunto de parámetros 2</p> <p>3 = copia act. a P3: Copia el conjunto de parámetros activo en el conjunto de parámetros 3</p> <p>4 = copia act. a P4: Copia el conjunto de parámetros activo en el conjunto de parámetros 4</p>			

P102	Tiempo aceleración <i>(Tiempo de aceleración)</i>			P
0 ... 320.00 s { 2.00 } { 5.00 } \geq 45 kW	<p>El tiempo de aceleración es el tiempo que corresponde al incremento lineal de frecuencia desde 0 Hz hasta la frecuencia máxima configurada (P105). Si se trabaja con la consigna actual <100 %, el tiempo de aceleración se reduce linealmente de acuerdo con la consigna configurada.</p> <p>El tiempo de aceleración puede alargarse bajo determinadas circunstancias, por ejemplo por sobrecarga del variador, retardo de la consigna, redondeo o por alcanzar el límite de corriente.</p> <p>NOTA:</p> <p>Debe comprobarse que se parametrizan valores viables. Para los accionamientos no se permite un ajuste P102 = 0</p> <p>Notas sobre la pendiente de la rampa:</p> <p>La inercia de masa del rotor no es lo único que determina la posible pendiente de la rampa. Por tanto, una rampa con demasiada pendiente también puede provocar que el motor "vuelque".</p> <p>Por norma general deben evitarse las rampas con una pendiente extrema (p. ej.: 0 – 50 Hz en < 0,1 s) porque probablemente provocarán daños en el variador de frecuencia.</p>			
P103	Tiempo de frenado <i>(Tiempo de frenado)</i>			P
0 ... 320.00 s { 2.00 } { 5.00 } \geq 45 kW	<p>El tiempo de frenado es el tiempo que corresponde a la reducción lineal de frecuencia desde la frecuencia máxima configurada (P105) hasta 0 Hz. Si se trabaja con una consigna actual <100 %, el tiempo de frenado se reduce correspondientemente.</p> <p>Bajo determinadas circunstancias el tiempo de frenado puede prolongarse, por ejemplo debido al "Modo de desconexión" (P108) seleccionado o al "Alisamiento de rampas" (P106).</p> <p>NOTA:</p> <p>Debe comprobarse que se parametrizan valores viables. Para los accionamientos no se permite un ajuste P103 = 0</p> <p>Notas sobre la pendiente de la rampa: véase parámetro (P102)</p>			
P104	Frecuencia mínima <i>(Frecuencia mínima)</i>			P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>La frecuencia mínima es la frecuencia proporcionada por el variador en cuanto se habilita y cuando no existe ninguna otra consigna adicional.</p> <p>En combinación con otras consignas (por ejemplo consigna analógica o frecuencias fijas), éstos se suman a la frecuencia mínima configurada.</p> <p>Esta frecuencia no se alcanza si</p> <ol style="list-style-type: none"> se acelera con el accionamiento parado. el VF se bloquea. antes de que el variador se bloquee la frecuencia se reduce hasta la frecuencia mínima absoluta (P505); el VF se invierte. La inversión del campo de giro se realiza con la frecuencia mínima absoluta (P505). <p>Esta frecuencia puede no alcanzarse de forma continuada si al acelerar o al frenar se ha ejecutado la función "Mantener frecuencia" (Función entrada digital = 9).</p>			

P105	Frecuencia máxima (Frecuencia máxima)			P
0.1 ... 400.0 Hz { 50.0 }	<p>Es la frecuencia que suministra el variador de frecuencia después de que se ha habilitado y cuando se mantiene la consigna máxima; p. ej. consigna según P403, una frecuencia fija adecuada o la máxima mediante la ControlBox.</p> <p>Esta frecuencia solo puede ser superada mediante la compensación de deslizamiento (P212), la función "Mantener frecuencia" (función entrada digital = 9) y el cambio a otro conjunto de parámetros con una frecuencia máxima menor.</p> <p>Las frecuencias máximas están sujetas a determinadas restricciones, como p. ej.</p> <ul style="list-style-type: none"> • limitaciones en modo de atenuación de campo, • atención a la velocidad máxima permitida mecánicamente, • PMSM: limitación de la frecuencia máxima a un total ligeramente por encima de la frecuencia nominal. Este total se calcula a partir de los datos del motor y la tensión de entrada. 			
P106	Alisamientos de rampas (Alisamientos de rampas)			P

0 ... 100 %
{ 0 }

Con este parámetro se consigue un alisamiento de las rampas de aceleración y de frenado. Esto es necesario en aplicaciones en las cuales se produce una modificación de velocidad suave pero dinámica.

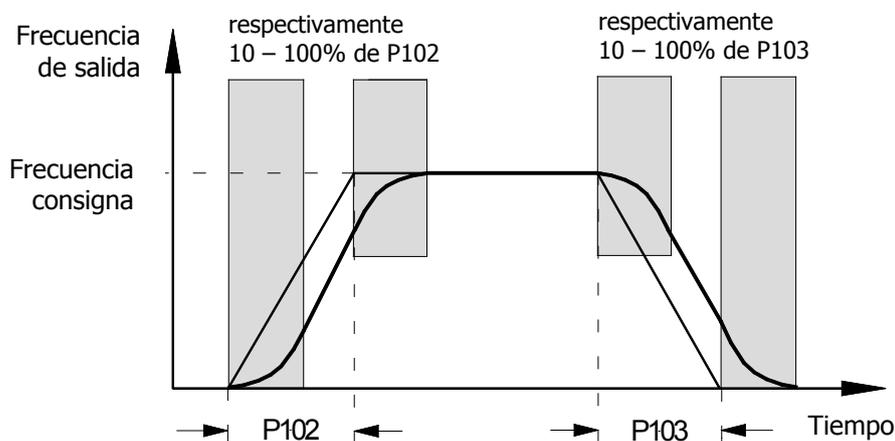
Con cada modificación la consigna se lleva a cabo un alisamiento.

El valor que debe ajustarse depende de los tiempos de aceleración y frenado configurados aunque los valores <10% no tienen incidencia alguna.

Para el tiempo total de aceleración o freno, incluido el alisamiento, se obtiene:

$$t_{\text{ges ACCELERACIÓN}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{ges FRENADO}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



P107	Tiempo reacc. freno			P
0 ... 2.50 s { 0.00 }	<i>(Tiempo de reacción del freno)</i>	<p>Al actuar, los frenos electromagnéticos presentan un tiempo de reacción retardado que depende de circunstancias físicas. Esto puede provocar el hundimiento de la carga en aplicaciones en mecanismos elevadores ya que el freno asume la carga con retardo.</p> <p>El tiempo de reacción del freno debe tenerse en cuenta mediante el correspondiente ajuste del parámetro P107.</p> <p>Durante el tiempo de respuesta configurable, el variador de frecuencia proporciona la frecuencia mínima absoluta configurada (P505) y de esta forma se evita que se ponga en marcha en contra del freno y la caída de la carga al detenerse.</p> <p>Si en el parámetro P107 o P114 se configura un tiempo > 0, en el momento de habilitar el variador de frecuencia se verifica el nivel de corriente magnética (corriente de campo). Si la corriente magnetizante no es suficiente, el variador de frecuencia persiste en el estado de magnetización y el freno del motor no se abre.</p> <p>En este caso, para lograr una desconexión y un mensaje de interrupción (E016), el parámetro P539 debe configurarse en 2 ó 3.</p> <p>A este respecto, véase también el parámetro "Tiempo desact. freno" P114.</p>		
 Información		Control del freno		
<p>Para controlar el freno electromagnético (en especial en mecanismos elevadores) debería utilizarse un relé interno (función 1, freno externo (P434/441)). La frecuencia mínima absoluta (P505) no debería ser inferior a 2.0 Hz.</p>				

Recomendación para aplicación:
mecanismo elevador con freno sin retorno de velocidad

P114 = 0.02...0.4 s *

P107 = 0.02...0.4 s *

P201...P208 = Datos del motor

P434 = 1 (freno exterior)

P505 = 2...4 Hz

para un arranque seguro

P112 = 401 (Desc.)

P536 = 2.1 (Desc.)

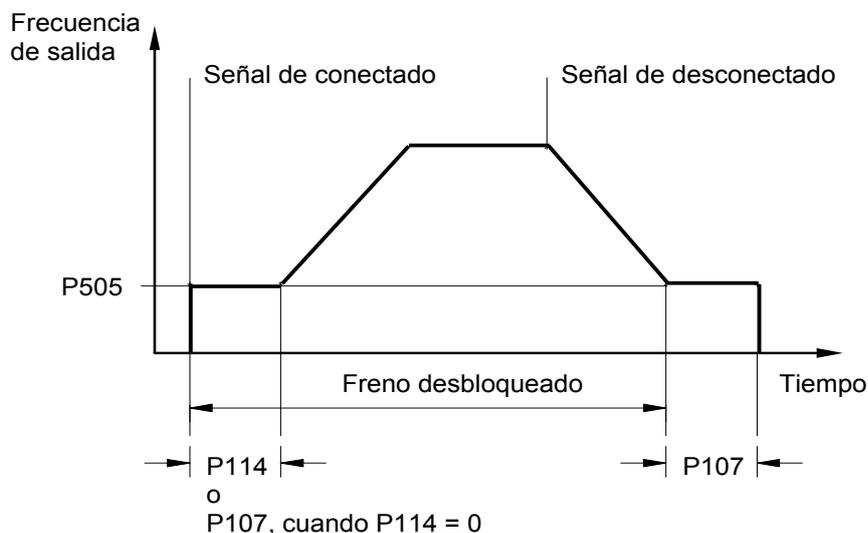
P537 = 150%

 P539 = 2/3 (supervisión I_{SD})

contra hundimiento carga

P214 = 50..0,100 % (reg. comp.)

* Los valores de configuración (P107/114) dependen del tipo de freno y del tamaño del motor. Si el rendimiento es reducido (< 1,5 kW), son válidos los valores más pequeños, si el rendimiento es más elevado (> 4,0 kW) son válidos valores mayores.



P108	Modo de desconexión (Modo de desconexión)		S	P
0 ... 13 { 1 }	Este parámetro determina la forma en la que la frecuencia de salida se reduce tras el "Bloqueo" (habilitación del regulador → low).			
	<p>0 = Bloquear tensión: La señal de salida se desconecta de inmediato. El VF ya no proporciona ninguna frecuencia de salida más. El motor solo se frena mediante el rozamiento mecánico. Volver a conectar de inmediato el variador puede provocar un mensaje de error.</p> <p>1 = Rampa: La frecuencia de salida se reduce proporcionalmente al tiempo de deceleración, en función de P103/P105. Una vez finalizada la rampa se inyecta la corriente continua (→ P559).</p> <p>2 = Rampa con retardos: como 1 "Rampa", pero en caso de funcionamiento generador se alarga la rampa de deceleración, y en caso de funcionamiento estático se aumenta la frecuencia de salida. Bajo determinadas condiciones, esta función puede impedir la desconexión por sobretensión o reducir la disipación de potencia en la resistencia de frenado.</p> <p>NOTA: Esta función no puede programarse si se quiere un frenado definido, p. ej. en el caso de mecanismos elevadores.</p> <p>3 = Frenado DC inmed.: El variador de frecuencia se conmuta de inmediato a la corriente continua preseleccionada (P109). Esta corriente continua se suministra proporcionalmente para el "Tiempo freno DC con." (P110) restante. En función de la relación frecuencia de salida actual / frecuencia máxima (P105), el "Tiempo freno DC con." se reduce. El motor se detiene en un tiempo que depende de la aplicación. Este tiempo depende del momento de inercia de masa de la carga, del rozamiento y de la corriente DC configurada (P109). En este tipo de frenado no se reconduce energía alguna al variador de frecuencia, las pérdidas de calor se producen fundamentalmente en el rotor del motor.</p> <p>¡No para motores PMSM!</p> <p>4 = Dist. retenc. const., "Distancia de detención constante": La rampa de frenado se retarda cuando el variador <u>no</u> entrega la frecuencia de salida máxima (P105). Esto provoca una distancia de detención aproximadamente igual con distintas frecuencias.</p> <p>NOTA: Esta función no puede utilizarse como función de posicionamiento. Esta función no debería combinarse con un alisamiento de rampa (P106).</p> <p>5 = Frenado combinado: Dependiendo de la tensión actual del circuito intermedio (UZW), se intercala una tensión de alta frecuencia en la frecuencia básica (solo con curvas características lineales, P211 = 0 y P212 = 0). El tiempo de frenado (P103) se mantiene en la medida de lo posible. → ¡Calentamiento adicional del motor!</p> <p>¡No para motores PMSM!</p> <p>6 = rampa cuadrada: La rampa de frenado no tiene un recorrido lineal sino que desciende de forma cuadrática.</p> <p>7 = Ram.cuadr. c.retardo, "Rampa cuadrada con retardo": Combinación de las funciones 2 y 6.</p> <p>8 = Ram.cuadr. c. freno, "Frenado cuadrado combinado": Combinación de las funciones 5 y 6.</p> <p>¡No para motores PMSM!</p> <p>9 = Poten.aceler. const., "Potencia de aceleración constante" Solo aplicable en el rango de atenuación de campo. El accionamiento sigue acelerando o frenando con potencia eléctrica constante. El recorrido de las rampas depende de la carga.</p> <p>10 = Calculador distancia, "Calculador de distancia": recorrido constante entre frecuencia actual / velocidad y la frecuencia de salida mínima configurada (P104).</p> <p>11 = Poten.acel.const.c.r., "Potencia de aceleración constante con retardo": Combinación de 2 y 9</p> <p>12 = Pot.acel.const.mod03, "Potencia de aceleración constante Modo 3": como 11, pero con descarga de limitador de freno adicional</p> <p>13 = Retardo en l.descone, "Rampa con retardo de la desconexión": como 1 "Rampa", pero el accionamiento se detiene durante el tiempo configurado en el parámetro (P110) según la frecuencia mínima absoluta ajustada (P505), antes de que el freno responda. Ejemplo de aplicación: Reposicionamiento en el control de una grúa.</p>			

P109	Corriente freno DC (Corriente de freno DC)		S	P
0 ... 250 % { 100 }	<p>Configuración de la corriente para las funciones de frenado de corriente continua (P108 = 3) y frenado combinado (P108 = 5).</p> <p>El valor de configuración correcto depende de la carga mecánica y del tiempo de detención deseado. Un valor de configuración elevado puede hacer que grandes cargas se detengan más rápidamente.</p> <p>La configuración 100% corresponde a un valor de corriente como el que está almacenado en el parámetro "Corriente nominal del motor" P203.</p> <p>NOTA: La posible corriente continua (0 Hz) que el VF puede proporcionar es limitada. Este valor está indicado en la tabla del capítulo (capítulo 8.4.3), en la columna 0 Hz. En la configuración básica, este valor límite es del 110%.</p> <p>Frenado DC: ¡No para motores PMSM!</p>			
P110	Tiempo freno DC con. (Tiempo de freno DC conectado)		S	P
0.00 ... 60.00 s { 2.00 }	<p>Es el tiempo que el motor admite la corriente seleccionada en el parámetro P109 cuando se ha seleccionado la función "Frenado con corriente continua" en el parámetro P108 (P108 = 3).</p> <p>El "Tiempo de frenado DC" se reducirá en función de la relación de la frecuencia de salida actual con respecto a la frecuencia máx. (P105).</p> <p>El tiempo empieza a contar con la cancelación de la habilitación y puede interrumpirse mediante una nueva habilitación.</p> <p>Frenado DC: ¡No para motores PMSM!</p>			
P111	Factor P lím. momen. (Factor P límite de par)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	<p>Influye directamente en el comportamiento del accionamiento en el límite de par. El ajuste básico de 100% es suficiente para la mayoría de las tareas de accionamiento.</p> <p>Si se fijan valores demasiado altos, el accionamiento tiende a vibrar al alcanzar el límite de momento.</p> <p>Si se establecen valores demasiado bajos, es posible que se exceda el límite de momento programado.</p>			
P112	Límite corr. momento (Límite de corriente de momento)		S	P
25 ... 400 % / 401 { 401 }	<p>Con este parámetro es posible ajustar un valor límite para la intensidad que da lugar al par. Esto puede impedir una sobrecarga mecánica del accionamiento. Sin embargo, no proporciona ninguna protección en caso de bloqueo mecánico. Es imposible reemplazar un limitador de par como dispositivo de protección.</p> <p>El límite de corriente de par también puede configurarse de forma continua mediante una entrada analógica. La consigna máxima (véase Compensación 100%, P403 / P408) equivale al valor de configuración de P112.</p> <p>Un valor nominal analógico menor (P400/405 = 2) tampoco puede ser inferior al valor límite del 20% de intensidad de momento. Sin embargo, en el modo servo con P300 = 1 es válido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hasta la versión de software 1.9: no bajo 10% • a partir de la versión de software 2.0: sin ninguna limitación más (posible a partir de un par motor del 0%)! <p>401 = OFF significa la desconexión del límite de corriente de momento. Ésta es también la configuración básica del variador de frecuencia.</p> <p>NOTA: En aplicaciones de mecanismos elevadores debe prescindirse necesariamente de una limitación de par.</p>			

P113	Frecuencia pulsat. <i>(Frecuencia de ajuste)</i>		S	P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 } <i>Modificación de función a partir de SW 1.7</i>	<p>Si se utiliza una ControlBox o una ParameterBox para controlar el VF, la frecuencia de ajuste es el valor inicial una vez efectuada la habilitación.</p> <p>De forma alternativa, si el control se realiza a través de los bornes de control, la frecuencia de ajuste puede iniciarse mediante una de las entradas digitales.</p> <p>La configuración de la frecuencia de ajuste puede efectuarse directamente mediante este parámetro o, si el variador se ha habilitado a través del control mediante teclado, pulsando la tecla ENTER. En este caso, la frecuencia de salida actual se asume en el parámetro P113 y está disponible la siguiente vez que se inicia.</p>			
	<p>Nota: a partir de la versión de software V1.7 R0:</p> <p>La activación de la frecuencia de ajuste a través de una de las entradas digitales provoca una desconexión del control remoto en caso de posible modo bus. Además, las consignas de frecuencia existentes ya no se tienen en cuenta. Excepción: los valores nominales analógicos que se procesan mediante las funciones Adición de frecuencia o Sustracción de frecuencia.</p> <p>hasta versión de software V1.6 R1:</p> <p>Las consignas prefijadas mediante los bornes de control, por ejemplo la frecuencia de ajuste, las frecuencias fijas o la consigna analógica, se suman básicamente en función de su signo. En este sentido, la frecuencia máxima configurada (P105) no puede superarse y debe alcanzarse la frecuencia mínima (P104).</p>			
P114	Tiempo desactivación freno <i>(Tiempo desactivación freno)</i>		S	P
0 ... 2,50 s { 0.00 }	<p>Al soltarlos, los frenos electromagnéticos presentan un tiempo de reacción retardado que depende de circunstancias físicas. Esto puede provocar que el motor se ponga en marcha cuando el freno aún se mantiene, lo que hace que el variador de frecuencia se detenga y aparezca un mensaje de sobrecorriente.</p> <p>Este tiempo de desactivación puede tenerse en cuenta mediante el parámetro P114 (control de frenado).</p> <p>Durante el tiempo de desactivación configurable del freno, el VF proporciona la frecuencia mínima absoluta configurada (P505) y de esta forma se evita que se ponga en marcha en contra del freno.</p> <p>A este respecto, véase también el parámetro "Tiempo reacc. freno" P107 (ejemplo de configuración).</p> <p>NOTA:</p> <p>Si el tiempo de desactivación del freno se fija en "0", P107 se considera el tiempo de desactivación y de respuesta del freno.</p>			

0 = ningún cambio

1 = sin motor: En esta configuración, el variador de frecuencia trabaja sin regulación de corriente ni compensación de deslizamiento ni tiempo de premagnetización, y por tanto no se recomienda para aplicaciones de motor. Las aplicaciones posibles son hornos de inducción u otras aplicaciones con bobinas o transformadores. Se han configurado los siguientes datos de motor: 50.0 Hz / 1500 rpm / 15.0 A / 400 V / 0.00 kW / $\cos \varphi=0.90$ / estrella / $R_S 0.01 \Omega$ / $I_{VACIO} 6.5 A$

2 = 0,25 kW 230V	32 = 4,0 kW 230V	62 = 90,0 kW 400V	92 = 1,00 kW 115V
3 = 0,33 PS 230V	33 = 5,0 PS 230V	63 = 120,0 PS 460V	93 = 4,0 PS 230V
4 = 0,25 kW 400V	34 = 4,0 kW 400V	64 = 110,0 kW 400V	94 = 4,0 PS 460V
5 = 0,33 PS 460V	35 = 5,0 PS 460V	65 = 150,0 PS 460V	95 = 0,75 kW 230V 80T1/4
6 = 0,37 kW 230V	36 = 5,5 kW 230V	66 = 132,0 kW 400V	96 = 1,10 kW 230V 90T1/4
7 = 0,50 PS 230V	37 = 7,5 PS 230V	67 = 180,0 PS 460V	97 = 1,10 kW 230V 80T1/4
8 = 0,37 kW 400V	38 = 5,5 kW 400V	68 = 160,0 kW 400V	98 = 1,10 kW 400V 80T1/4
9 = 0,50 PS 460V	39 = 7,5 PS 460V	69 = 220,0 PS 460V	99 = 1,50 kW 230V 90T3/4
10 = 0,55 kW 230V	40 = 7,5 kW 230V	70 = 200,0 kW 400V	100 = 1,50 kW 230V 90T1/4
11 = 0,75 PS 230V	41 = 10,0 PS 230V	71 = 270,0 PS 460V	101 = 1,50 kW 400V 90T1/4
12 = 0,55 kW 400V	42 = 7,5 kW 400V	72 = 250,0 kW 400V	102 = 1,50 kW 400V 80T1/4
13 = 0,75 PS 460V	43 = 10,0 PS 460V	73 = 340,0 PS 460V	103 = 2,20 kW 230V 100T2/4
14 = 0,75 kW 230V	44 = 11,0 kW 400V	74 = 11,0 kW 230V	104 = 2,20 kW 230V 90T3/4
15 = 1,0 PS 230V	45 = 15,0 PS 460V	75 = 15,0 PS 230V	105 = 2,20 kW 400V 90T3/4
16 = 0,75 kW 400V	46 = 15,0 kW 400V	76 = 15,0 kW 230V	106 = 2,20 kW 400V 90T1/4
17 = 1,0 PS 460V	47 = 20,0 PS 460V	77 = 20,0 PS 230V	107 = 3,00 kW 230V 100T5/4
18 = 1,1 kW 230V	48 = 18,5 kW 400V	78 = 18,5 kW 230V	108 = 3,00 kW 230V 100T2/4
19 = 1,5 PS 230V	49 = 25,0 PS 460V	79 = 25,0 PS 230V	109 = 3,00 kW 400V 100T2/4
20 = 1,1 kW 400V	50 = 22,0 kW 400V	80 = 22,0 kW 230V	110 = 3,00 kW 400V 90T3/4
21 = 1,5 PS 460V	51 = 30,0 PS 460V	81 = 30,0 PS 230V	111 = 4,00 kW 230V 100T5/4
22 = 1,5 kW 230V	52 = 30,0 kW 400V	82 = 30,0 kW 230V	112 = 4,00 kW 400V 100T5/4
23 = 2,0 PS 230V	53 = 40,0 PS 460V	83 = 40,0 PS 230V	113 = 4,00 kW 400V 100T2/4
24 = 1,5 kW 400V	54 = 37,0 kW 400V	84 = 37,0 kW 230V	114 = 5,50 kW 400V 100T5/4
25 = 2,0 PS 460V	55 = 50,0 PS 460V	85 = 50,0 PS 230V	115 =
26 = 2,2 kW 230V	56 = 45,0 kW 400V	86 = 0,12 kW 115V	116 =
27 = 3,0 PS 230V	57 = 60,0 PS 460V	87 = 0,18 kW 115V	117 =
28 = 2,2 kW 400V	58 = 55,0 kW 400V	88 = 0,25 kW 115V	118 =
29 = 3,0 PS 460V	59 = 75,0 PS 460V	89 = 0,37 kW 115V	119 =
30 = 3,0 kW 230V	60 = 75,0 kW 400V	90 = 0,55 kW 115V	120 =
31 = 3,0 kW 400V	61 = 100,0 PS 460V	91 = 0,75 kW 115V	121 =

P201	Frec. nominal motor (Frecuencia nominal del motor)		S	P
------	---	--	---	---

10.0 ... 399.9 Hz
{ véase información } La frecuencia nominal del motor determina el punto de inflexión V/f en el cual el variador de frecuencia proporciona la tensión nominal (P204) en la salida.

i Información

Configuración por defecto

La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.

P202	Veloc. nominal motor (Velocidad nominal del motor)		S	P
------	---	--	---	---

150 ... 24000 rpm
{ véase información } El régimen nominal del motor es importante para el cálculo y la regulación correctos del deslizamiento del motor y de la indicación de la velocidad (P001 = 1).

i Información

Configuración por defecto

La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.

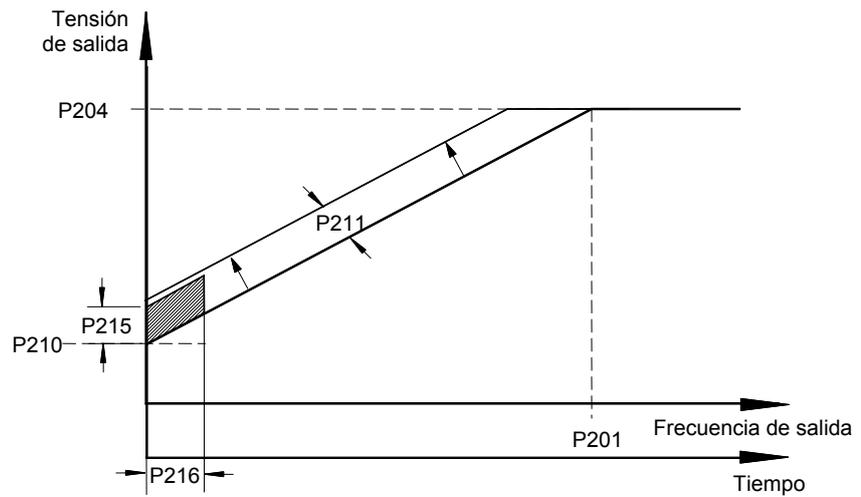
P203	Corr. nominal motor <i>(Corriente nominal del motor)</i>		S	P
0.1 ... 1000.0 A { véase información }	La corriente nominal del motor es un parámetro decisivo para la regulación vectorial de la corriente.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P204	Tens. nominal motor <i>(Tensión nominal del motor)</i>		S	P
100 ... 800 V { véase información }	La "tensión nominal" ajusta la tensión de suministro de red a la tensión del motor. En combinación con la frecuencia consigna resulta la curva característica de tensión/frecuencia.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P205	Potencia nom. motor <i>(Potencia nominal del motor)</i>			P
0.00 ... 250.00 kW { véase información }	La potencia nominal del motor sirve para controlar el motor configurado mediante P200.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P206	Motor cos phi <i>(Motor cos φ)</i>		S	P
0.50 ... 0.95 { véase información }	El cos phi del motor φ es un parámetro decisivo para la regulación vectorial de la corriente.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P207	Conexión del motor <i>(Conexión del motor)</i>		S	P
0 ... 1 { véase información }	0 = estrella 1 = triángulo La conexión del motor es fundamental para la medición de la resistencia del estator (P220) y por tanto, para el control vectorial de corriente.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				

P208	Resistencia estator (Resistencia del estator)		S	P
0.00 ... 300,00 W { véase información }	Resistencia del estator del motor ⇒ Resistencia de una <u>fase</u> en motor trifásico. Tiene una influencia directa en la regulación de corriente del VF. Un valor demasiado alto puede provocar una sobrecorriente y un valor demasiado bajo puede hacer que el régimen del motor sea demasiado bajo. Para una sencilla medición puede utilizarse el parámetro P220. El parámetro P208 puede utilizarse para la configuración manual o como información sobre el resultado de la medición automática. NOTA: Para el funcionamiento óptimo del control vectorial de corriente, la resistencia del estator debería ser medida automáticamente por el variador de frecuencia.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P209	Corriente sin carga (Corriente en vacío)		S	P
0.0 ... 1000.0 A { véase información }	Este valor se calcula automáticamente a partir de los datos del motor cuando se efectúan modificaciones en los parámetros "Cos φ" P206 y "Corriente nominal" P203. NOTA: Si se desea introducir el valor directamente, éste debe configurarse como el último de los datos del motor. Solo así se garantiza que el valor no se sobrescribirá.			
 Información		Configuración por defecto		
La configuración por defecto depende de la potencia nominal del variador de frecuencia o de la configuración en P200.				
P210	Boost estático (Boost estático)		S	P
0 ... 400 % { 100 }	El boost estático influye sobre la intensidad que forma el campo magnético. Este se corresponde con la intensidad en vacío del motor en cuestión, es decir, es <u>independiente de la carga</u> . La intensidad en vacío se calcula mediante los datos del motor. La configuración de fábrica (100%) es suficiente para aplicaciones típicas.			
P211	Boost dinámico (Boost dinámico)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	El boost dinámico influye sobre la intensidad que constituye el par, es decir es la magnitud dependiente de la carga. El ajuste de fábrica del 100% también es en este caso suficiente para aplicaciones típicas. Un valor demasiado elevado puede provocar sobreintensidad en el VF. En este caso, bajo carga, la tensión de salida se acentúa demasiado. Un valor demasiado bajo provoca un par demasiado bajo.			
P212	Compensac. deslizam. (Compensación de deslizamiento)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	La compensación de deslizamiento aumenta la frecuencia de salida en función de la carga para mantener aproximadamente constante la velocidad de un motor asincrónico trifásico. La configuración de fábrica del 100% es óptimo si se utilizan motores asíncronos trifásicos y si los datos del motor se han configurado correctamente. Si en un variador de frecuencia se accionan varios motores (de distinta carga o potencia), la compensación de deslizamiento debería fijarse en P212 = 0%. De esta forma se evita una influencia negativa. En el caso de motores PMSM, el parámetro deberá dejarse en el ajuste de fábrica.			

P213	Amp. de la regulación ISD (Amplificación de la regulación ISD)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	<p>Este parámetro influye en la dinámica de regulación de la regulación vectorial de corriente (regulación ISD) del VF. Las configuraciones altas hacen que el regulador vaya más rápido y las bajas, más lento.</p> <p>Según el tipo de aplicación, este parámetro puede ajustarse para, por ejemplo, evitar un funcionamiento inestable.</p>			
P214	Par de aguante (Par de aguante)		S	P
-200 ... 200 % { 0 }	<p>Esta función permite fijar en el regulador de corriente un valor para la demanda de par prevista. En mecanismos elevadores, esta función puede utilizarse para obtener una mejor toma de la carga en el arranque.</p> <p>NOTA: En el caso de sentido de campo de giro a la derecha, los pares motores se introducen con signo positivo y los pares generadores con signo negativo. En caso de sentido de campo de giro a la izquierda, exactamente al contrario.</p>			
P215	Límite Boost (Límite Boost)		S	P
0 ... 200 % { 0 }	<p>Solo tiene sentido con curva característica lineal (P211 = 0% y P212 = 0%).</p> <p>Para aquellos accionamientos que requieren un par de arranque alto, con este parámetro existe la posibilidad de añadir una corriente adicional en la fase de arranque. El tiempo efectivo está limitado y puede seleccionarse en el parámetro "Tiempo Límite Boost" P216.</p> <p>Todos los límites de corriente y de corriente de par que se hayan podido ajustar (P112, P536, P537) se desactivan durante el tiempo límite Boost.</p> <p>NOTA: Con la regulación ISD activa (P211 y/o P212 ≠ 0%), una parametrización de P215 ≠ 0 provoca un control incorrecto.</p>			
P216	Tiempo límite Boost (Tiempo de límite Boost)		S	P
0.0 ... 10.0 s { 0.0 }	<p>Este parámetro se utiliza para 3 funciones:</p> <p>Límite de tiempo para el límite Boost: Tiempo efectivo para el aumento de corriente en el arranque. Solo con curva característica lineal (P211 = 0% y P212 = 0%).</p> <p>Límite de tiempo para la supresión de la desconexión de impulsos (P537): permite el arranque con carga pesada.</p> <p>Límite de tiempo para la supresión de la desconexión por error en el parámetro (P401), configuración { 05 } "0 - 10V con desconexión por error 2"</p>			
P217	Compensación de oscilación (Compensación de oscilación)		S	P
0 ... 400 % { 10 }	<p>Con la compensación de oscilaciones pueden compensarse armónicos de corriente innecesarios.. El parámetro 217 se toma como medida para la capacidad de compensación.</p> <p>Durante la compensación de oscilaciones se filtra el componente de oscilación de la corriente de par mediante un filtro de paso alto. Éste es reforzado con el parámetro P217 y se intercala invertido a la frecuencia de salida.</p> <p>El límite para el valor intercalado también es proporcional a P217. La constante de tiempo para el filtro paso alto depende de P213. Si los valores de P213 son elevados, la constante de tiempo será más baja.</p> <p>Si se ha configurado el valor al 10 %, en P217 se intercalarán como máximo ± 0,045 Hz. Si se ha configurado al 400 % en P217, corresponderán ± 1,8 Hz.</p> <p>En el "Modo Servo, P300" la función no está activa.</p>			

P218	Grado de modulación (Grado de modulación)		S	
50 ... 110 % { 100 }	<p>Este valor de configuración influye sobre la tensión de salida máxima posible del VF en relación a la tensión de suministro de red. Los valores <100% reducen la tensión a valores por debajo de la tensión de suministro de red cuando esto se requiere para motores. Los valores >100% incrementan la tensión de salida en el motor, lo cual provoca corrientes armónicas superiores en la corriente, lo cual puede tener como consecuencia a su vez oscilaciones en el caso de algunos motores.</p> <p>En casos normales, este valor debería configurarse en 100%.</p>			
P219	Ajuste Auto magnético (Ajuste de magnetización automático)		S	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	<p>Con este parámetro puede efectuarse un ajuste automático de la magnetización a la carga del motor y de esta forma conseguir reducir el consumo energético hasta el consumo necesario real. En este caso, el parámetro P219 es el valor límite hasta el cual puede bajarse el campo en el motor.</p> <p>De manera estándar se configura un valor del 100% y así resulta imposible una disminución. El valor mínimo que puede configurarse es del 25%.</p> <p>La disminución del campo se efectúa con una constante de tiempo de aprox. 7,5 segundos. En caso de aumento de la carga, el campo vuelve a establecerse con una constante de tiempo de aprox. 300 milisegundos. La disminución del campo sucede de modo que la corriente de magnetización y la corriente de par sean más o menos iguales y por tanto, el motor pueda funcionar en "Óptimo grado de rendimiento". No está prevista una acentuación del campo más allá la consigna.</p> <p>Esta función está pensada para aplicaciones en las cuales el par requerido solo se modifica lentamente (p. ej., aplicaciones de bombas y ventiladores). Por ello, en cuanto al funcionamiento, también sustituye una curva característica cuadrada, puesto que adapta la tensión a la carga.</p> <p>Si se accionan motores síncronos (motores IE4), este parámetro no tiene función alguna.</p> <p>Nota: No puede utilizarse, bajo ningún concepto, en mecanismos elevadores o en aplicaciones que requieren un par más rápido, puesto que de lo contrario, en caso de variaciones de la carga, puede conllevar desconexiones por sobrecorriente o incluso el vuelco del motor, debido a que el campo que falta tiene que ser compensado mediante una corriente de par sobreproporcional.</p> <p>101 = automático, con la configuración P219=101 se activa un regulador de corriente de magnetización automático. En ese caso, la regulación ISD trabaja con un regulador de flujo calzado, gracias a lo cual se mejora el cálculo de deslizamiento, en especial con cargas más elevadas. Comparados con la regulación ISD normal (P219 = 100), los tiempos de subida de control son claramente más rápidos.</p>			

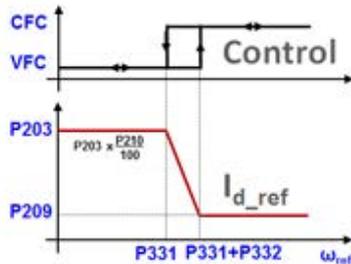
P2xx Parámetros de regulación/de curva característica



NOTA:
Configuración
"típica" para ...

Regulación vectorial de corriente
(configuración de fábrica)
P201 hasta P209 = datos del motor
P210 = 100%
P211 = 100%
P212 = 100%
P213 = 100%
P214 = 0%
P215 = irrelevante
P216 = irrelevante

Curva característica V/f lineal
P201 hasta P209 = datos del motor
P210 = 100% (Boost estático)
P211 = 0%
P212 = 0%
P213 = irrelevante
P214 = irrelevante
P215 = 0% (Límite Boost)
P216 = 0 s (tiempo Boost dinámico)

P243	Angulo Reluct. IPMSM <i>(Ángulo de reluctancia IPMSM)</i>		S	P
0 ... 30 ° { 0 }	<p>Las máquinas sincrónicas con imanes integrados presentan tanto un par síncrono como un par de reluctancia. La causa de esto es la anisotropía (desigualdad) entre la inductividad y la dirección d y q. Debido a la superposición de estos dos componentes de par, el rendimiento máximo no se encuentra en un ángulo de carga de 90°, como en el caso de los SPMSM, sino en valores mayores. Este ángulo adicional, que para los motores NORD puede tomarse con 10°, puede tenerse en cuenta con esta parámetro. Cuanto más pequeño sea el ángulo, menor será el porcentaje de reluctancia.</p> <p>El ángulo de reluctancia específico para el motor se determina como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dejar el accionamiento en marcha con una carga constante ($> 0,5 M_N$) en el modo CFC (P300 ≥ 1) • Aumentar el ángulo de reluctancia (P243) gradualmente hasta que la corriente (P719) alcance su mínimo 			
P244	PMSM pico corriente <i>(PMSM pico de corriente)</i>		S	P
0.1 ... 100.0 A { 20.0 }	Este parámetro contiene el pico de corriente de un motor síncrono. El valor debe consultarse en la ficha de datos del motor.			
P245	Comp. oscil. PMSM CFV <i>(Amortiguación del péndulo PMSM VFC)</i>		S	P
5 ... 100 % { 25 }	En el modo VFC open loop, los motores PMSM tienden a oscilar debido a que su propia amortiguación es insuficiente. Con ayuda de la "amortiguación del péndulo" se contrarrestan estas oscilaciones mediante una amortiguación eléctrica.			
P246	PMSM Inercia masa <i>(Inercia de masa PMSM)</i>		S	P
0.0 ... 1000.0 kg*cm ² { 5.0 }	En este parámetro puede anotarse la inercia de masa de un sistema de accionamiento. En la mayoría de aplicaciones, la configuración por defecto es suficiente, pero en caso ideal, para los sistemas muy dinámicos debería anotarse el valor real. Los valores para los motores deben consultarse en los datos técnicos. Debe calcularse el porcentaje de la masa de inercia externa (reductor, máquina) o determinarse de forma experimental.			
P247	CVF PMSM <i>(Frecuencia de conmutación VFC PMSM)</i>		S	P
1 ... 100 % { 25 }	Para que en caso de modificaciones espontáneas de la carga, en especial en caso de pequeñas frecuencias, se disponga de inmediato de un mínimo de par, en el modo VFC el valor nominal de I_d (corriente de magnetización) se controla en función de la frecuencia (modo de fortalecimiento de campo). El nivel de la corriente de campo adicional se determinan mediante el parámetro (P210). Este parámetro se reduce linealmente hasta el valor "cero", el cual se alcanza al llegar a la frecuencia determinada por (P247). En tal caso, el 100% es igual a la frecuencia del motor (P201).			

Parámetros de regulación

Solo disponible a partir de SK 520E y si se utiliza un encoder incremental.

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conj. de parámetros																		
P300	Modo Servo (<i>Modo servocontrol</i>)			P																		
0 ... 2 { 0 }	<p>Mediante estos parámetros se define la regulación para el motor. A este respecto deben observarse determinadas condiciones. En comparación con la configuración "0", la configuración "2" permite una dinámica y exactitud de regulación algo mayores, pero requiere mayor esfuerzo de parametrización. Por el contrario, la configuración "1" trabaja con realimentación de velocidad a través de un encoder y por tanto permite la mayor calidad de la velocidad y la dinámica posible.</p> <p>0 = Apagado, (VFC open -loop) 1) Regulación de la velocidad sin realimentación del encoder</p> <p>1 = On (CFC closed-loop) 2) Regulación de la velocidad con realimentación del encoder</p> <p>2 = Obs (CFC open-loop) Regulación de la velocidad sin realimentación del encoder</p> <p>NOTA: Indicaciones de puesta en servicio: (📖 apartado 4.2 "Selección del modo de servicio para la regulación del motor").</p> <p>1) Corresponde a la antigua configuración "OFF" 2) Corresponde a la antigua configuración "ON"</p>																					
P301	Transduc. ang. incr. (<i>Resolución del encoder</i>)																					
0 ... 17 { 6 }	<p>Indicación del número de impulsos por cada giro del encoder incremental conectado.</p> <p>Si el sentido de rotación del encoder de rotación no coincide con el del variador de frecuencia (según el montaje y el cableado), esto puede ser tenido en cuenta seleccionando los correspondientes números de impulsos por giro negativos 8...16.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>0 = 500 impulsos</td> <td>8 = -500 impulsos</td> </tr> <tr> <td>1 = 512 impulsos</td> <td>9 = -512 impulsos</td> </tr> <tr> <td>2 = 1000 impulsos</td> <td>10 = -1000 impulsos</td> </tr> <tr> <td>3 = 1024 impulsos</td> <td>11 = -1024 impulsos</td> </tr> <tr> <td>4 = 2000 impulsos</td> <td>12 = -2000 impulsos</td> </tr> <tr> <td>5 = 2048 impulsos</td> <td>13 = -2048 impulsos</td> </tr> <tr> <td>6 = 4096 impulsos</td> <td>14 = -4096 impulsos</td> </tr> <tr> <td>7 = 5000 impulsos</td> <td>15 = -5000 impulsos</td> </tr> <tr> <td>17 = 8192 impulsos</td> <td>16 = -8192 impulsos</td> </tr> </table> <p>NOTA: (P301) también es relevante para el control del posicionamiento y para el encoder incremental. Si se utiliza un encoder incremental para el posicionamiento (P604=1), aquí se efectúa la configuración del número de impulsos. (véase manual complementario POSICON)</p>	0 = 500 impulsos	8 = -500 impulsos	1 = 512 impulsos	9 = -512 impulsos	2 = 1000 impulsos	10 = -1000 impulsos	3 = 1024 impulsos	11 = -1024 impulsos	4 = 2000 impulsos	12 = -2000 impulsos	5 = 2048 impulsos	13 = -2048 impulsos	6 = 4096 impulsos	14 = -4096 impulsos	7 = 5000 impulsos	15 = -5000 impulsos	17 = 8192 impulsos	16 = -8192 impulsos			
0 = 500 impulsos	8 = -500 impulsos																					
1 = 512 impulsos	9 = -512 impulsos																					
2 = 1000 impulsos	10 = -1000 impulsos																					
3 = 1024 impulsos	11 = -1024 impulsos																					
4 = 2000 impulsos	12 = -2000 impulsos																					
5 = 2048 impulsos	13 = -2048 impulsos																					
6 = 4096 impulsos	14 = -4096 impulsos																					
7 = 5000 impulsos	15 = -5000 impulsos																					
17 = 8192 impulsos	16 = -8192 impulsos																					
P310	Velocid. regulador P (<i>Velocidad del regulador P</i>)			P																		
0 ... 3200 % { 100 }	<p>Componente P del encoder de velocidad (parte proporcional).</p> <p>Factor de refuerzo por el que se multiplica la diferencia de velocidad de la frecuencia consigna y real. Un valor del 100% significa que de una diferencia de velocidad del 10% se obtiene la consigna del 10%. Valores demasiado elevados pueden hacer que la velocidad de salida oscile.</p>																					

P311	Velocid. regulador I (Velocidad del regulador I)			P
0 ... 800 % / ms { 20 }	Componente I del encoder (proporción de integración). La proporción de integración del regulador permite eliminar por completo la desviación del regulador. El valor indica cuánto varía la consigna por cada milisegundo. Valores demasiado bajos hacen que el regulador vaya más lento (tiempo de reajuste demasiado alto).			
P312	Reg. corr. momento P (Regulador de corriente de par P)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	Regulador de corriente para la corriente de par. Cuanto mayores se configuran los parámetros del regulador de corriente, más exacto se mantiene la consigna de corriente. En general, valores demasiado elevados de P312 provocan oscilaciones de alta frecuencia a velocidades bajas. Por el contrario, valores demasiado altos de P313 provocan mayoritariamente oscilaciones de baja frecuencia a cualquier velocidad. Si en P312 y P313 se configura el valor "cero", el regulador de corriente de par está desconectado. En este caso solo se utiliza la regulación compensada del modelo de motor.			
P313	Reg. corr. Momento I (Regulador de corriente de par I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	Componente I del regulador de corriente de par. (Véase también P312 "Regulador corriente par P")			
P314	Lím. reg. corr. mom. (Límite regulador de corriente de par)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	Establece la elevación máxima de tensión del regulador de corriente de par. Cuanto mayor es el valor, mayor es la eficacia máxima que el regulador de corriente de par puede ejercer. Valores demasiado altos de P314 pueden provocar especialmente inestabilidad durante la transición a la zona de reducción de campo (véase P320). Los valores de P314 y P317 deberían configurarse siempre aproximadamente iguales para que el regulador de corriente de campo y el de corriente de par tengan la misma repercusión.			
P315	Reg. corr. campo P (Regulador de corriente de campo P)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	Regulador de corriente para la corriente de campo. Cuanto mayores se configuran los parámetros del regulador de corriente, más exacto se mantiene la consigna de corriente. Por lo general, valores demasiado altos de P315 provocan oscilaciones de alta frecuencia a velocidades bajas. Por el contrario, valores demasiado altos de P316 causan mayoritariamente oscilaciones de baja frecuencia a cualquier velocidad. Si en P315 y P316 se configura el valor "cero", el regulador de corriente de campo está desconectado. En este caso solo se utiliza la regulación compensada del modelo de motor.			
P316	Reg. corr. campo I (Regulador de corriente de campo I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	Componente I del regulador de corriente de campo. (Véase también P315 "Regulador corriente campo P")			
P317	Lím. reg. corr. camp (Límite regulador de corriente de campo)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	Establece la elevación máxima de tensión del regulador de corriente de campo. Cuanto mayor es el valor, mayor es la eficacia máxima que el regulador de corriente de campo puede ejercer. Valores demasiado altos de P317 pueden provocar especialmente inestabilidad durante la transición a la zona de reducción de campo (véase P320). Los valores de P314 y P317 deberían configurarse siempre aproximadamente iguales para que el regulador de corriente de campo y el de corriente de par tengan la misma repercusión.			

P318	Reg. atenua. campo P (Regulador de atenuación de campo P)		S	P
0 ... 800 % { 150 }	Mediante el regulador de atenuación de campo se reduce el valor nominal de campo al superar la velocidad síncrona. En el rango de velocidades básicas, el regulador de atenuación de campo no tiene ninguna función. Por este motivo, este regulador solo debe configurarse si se desean obtener velocidades superiores a la velocidad nominal del motor. Valores demasiado elevados de P318 / P319 provocan oscilaciones en el regulador. Con valores demasiado bajos y tiempos de aceleración o de retardo dinámicos, el campo no se atenúa suficientemente. Así, el regulador de corriente colocado posteriormente ya no puede determinar la consigna de corriente.			
P319	Reg. atenua. campo I (Regulador de atenuación de campo I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 20 }	Solo relevante en el ámbito de atenuación de campo, véase P318 "Regulador atenuación campo P".			
P320	Atenuac. campo lím. (Límite regulador de atenuación de campo)		S	P
0 ... 110 % { 100 }	El límite de atenuación de campo especifica a partir de qué velocidad o tensión el regulador comienza a atenuar el campo. Con un valor configurado del 100%, el regulador comienza a atenuar el campo aproximadamente con la velocidad síncrona. Si en P314 y/o P317 se ajustan valores muy superiores a los valores estándar, el límite de atenuación de campo debería reducirse adecuadamente para que el regulador de corriente disponga realmente del ámbito de regulación.			
P321	Velocid.regu.I freno (Regulador de velocidad I de tiempo de actuación del freno)		S	P
0 ... 4 { 0 }	Durante el tiempo de desactivación de un freno (P107/P114) se acentúa el componente I del regulador de velocidad. Así se consigue una mejor toma de carga, en especial en caso de carga suspendida. 0 = P311 Veloc.regu.I x 1 1 = P311 Veloc.regu.I x 2 2 = P311 Veloc.regu.I x 4 3 = P311 Veloc.regu.I x 8 4 = P311 Veloc.regu.I x 16			
P325	Función gen. rotat. (Función encoder)			
0 ... 4 { 0 }	El valor real de velocidad proporcionado por un encoder incremental puede utilizarse para distintas funciones en el variador de frecuencia. 0 = Med. rev. modo servo, "Medición revoluciones modo servo": El valor real de velocidad del motor se utiliza para el modo servocontrol del VF. En esta función, la regulación ISD no puede desconectarse. 1 = valor real de frecuencia PID: El valor real de velocidad de una instalación se utiliza para la regulación de velocidad. Con esta función también es posible regular un motor con curva característica lineal. Para regular la velocidad también es posible evaluar un encoder incremental que no esté montado directamente en el motor. P413 – P416 determinan la regulación. 2 = adición de frecuencia: La velocidad determinada se suma a la consigna actual. 3 = sustracción de frecuencia: La velocidad determinada se resta de la consigna actual. 4 = frecuencia máxima: La frecuencia de salida/velocidad máxima posible está limitada por la velocidad del transmisor de rotación.			

- 2 = Valor encod. univers.**, "*Valor de encoder universal*": Con este proceso se determina la posición del rotor al arrancar a partir de la posición absoluta de encoder universal (Hiperface, EnDat con traza Sin/Cos, BISS con traza Sin/Cos o SSI con traza Sin/Cos). El tipo de encoder universal se configura en el parámetro (P604). Para que la información de la posición sea inequívoca, debe conocerse (o determinarse) cuál es la relación entre la esta posición del rotor y la posición absoluta de encoder universal. Para esto sirve el parámetro de offset (P334). Los motores deberían suministrarse o bien con una posición "cero" de arranque del rotor o bien con la posición del rotor al arrancar indicada sobre el motor. En caso de que este valor no esté, puede determinarse el valor de offset con las configuraciones "0" y "1" del parámetro (P330). Para ello el accionamiento se arranca una vez con la configuración "0" o "1". Después del primer arranque, el valor de offset determinado figurará en el parámetro (P334). No obstante, este valor es volátil y por tanto solo puede almacenarse en la memoria RAM. Para poder asumirlo también en la Eeprom tiene que desajustarse brevemente una vez y después volver a ajustarse en el valor determinado. A continuación se podrá realizar una calibración de precisión con el motor marchando en vacío. Para ello el accionamiento debe llevarse en el modo Closed-Loop (P300=1) hasta la máxima velocidad permitida pero por debajo del punto de debilitamiento del campo. Ahora el offset se modificará lentamente, partiendo del punto de inicio, de tal modo que el valor del componente de tensión U_d (P723) se acerque lo más posible a cero. Al hacerlo hay que buscar una compensación entre el sentido de rotación positivo y negativo. Por norma general no se alcanzará el valor "cero" debido a que a altas velocidades el accionamiento está sometido a una carga muy ligera gracias a la rueda de ventilador del motor. El encoder universal debería estar sobre el eje del motor.
- 3 = Valor Enc. CANOpen**, "*Valor del encoder CANOpen*": Como en "2", pero aquí se utiliza un encoder absoluto CANOpen para determinar la posición inicial del rotor.
- 4 = reservado**
- 5 = reservado**

NOTA: Si en el eje del motor hay un encoder incremental con "canal cero", se puede utilizar el "canal cero" para determinar con más precisión la posición del rotor al arrancar. Después, el impulso cero se utilizará para sincronizar la posición del rotor.

El desfase entre impulso cero y la posición "cero" real del rotor se ajusta en el parámetro (P334) "Offset encoder". Si la línea de detección (detección +5V y detección 0V) no está conectada, tampoco se produce sincronización alguna con el impulso cero. Para ello el parámetro (P330) debe ajustarse en "0" o "1". El valor que debe configurarse para el parámetro (P334) debe determinarse realizando pruebas u otorgarse al motor.

P331	Apagado sobre frec. (<i>Apagado sobre frecuencia</i>)		S	P
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	Definición de la frecuencia hasta la cual en el modo sin encoder se activa un PMSM (motor síncrono de imanes permanentes) de acuerdo con la regulación (P330). En tal caso, el 100% es igual a la frecuencia del motor (P201).			
P332	Apag Hyst.sobre frec (<i>Apagado histéresis sobre frecuencia</i>)		S	P
0.1 ... 25.0 % { 5.0 }	Diferencia entre el punto de conexión y desconexión para evitar que la regulación oscile al pasar de la regulación sin encoder a la regulación determinada en (P330) y viceversa.			
P333	Retroal.Flujo PMSM (<i>Retroalimentación del flujo PMSM</i>)		S	P
5 ... 400 % { 25 }	El parámetro es necesario para el observador de la posición en el modo CFC open-loop. Aumentando el valor, disminuye el error de deslizamiento del monitor de posición del rotor. Aunque los valores más elevados también limitan la frecuencia límite inferior del observador de posición. Cuanto mayor se seleccione la amplificación de reacción, mayor será la frecuencia límite, y en ese caso también deberán seleccionarse mayores valores en (P331) y (P332). Por tanto, este conflicto entre los objetivos no se puede solucionar para ambos objetivos de optimización a la vez. El valor por defecto se ha seleccionado de tal forma que en los motores IE4 de NORD no suele ser necesario adaptarlo.			

P334	Dsajust encoder PMSM <i>(Desajuste encoder PMSM)</i>		S	
-0.500 ... 0,500 rev { 0.000 }	<p>Para el funcionamiento de los PMSM (motores asíncronos de imanes permanentes) es necesario evaluar el canal cero. Después, el impulso cero se utilizará para sincronizar la posición del rotor. Para ello, el parámetro (P330) debe ajustarse en la configuración "0" o "1".</p> <p>El valor que debe configurarse para el parámetro (P334) (offset entre impulso cero y posición real del rotor "cero") debe determinarse realizando pruebas u otorgarse al motor.</p> <p>En los motores suministrados por NORD suele haber un adhesivo en el que se indica el valor de configuración.</p> <p>Siempre que las indicaciones sobre el motor se realicen en °, deben convertirse en rev (p. ej. 90° = 0,250 rev).</p>			
P335	Sincr. pulso 0 <i>(Sincronización canal cero de encoder incremental)</i>			
0 ... 3 { 0 }	<p>El canal cero de un encoder incremental solo puede evaluarse si la interfaz de encoder universal (X14) no está ocupada por el encoder universal.</p> <p>Por su parte, el pulso cero puede utilizarse para sincronizar o bien la posición cero del roto del PMSM o bien el punto cero (punto de referencia) de encoder incremental.</p> <p>0 = Sincr. apagada → Sincronización apagada</p> <p>1 = Sincr pos rotor PMSM → Sincronización de la posición del rotor de un PMSM</p> <p>2 = Sincr pos referencia → Sincronización del punto de referencia (POSICON)</p> <p>3 = Sincr. PMSM + pos. → Sincronización del punto de referencia (POSICON) y de la posición del rotor de un PMSM</p>			


Información
Parámetros PLC P350 y sig.

Encontrará la descripción de los parámetros relevantes para el PLC, los parámetros a partir del P350, en el manual BU 0550.

Bornes de control

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota	Supervisor	Conjunto de parámetros
P400	[-01] Func. entr. analog ... [-08] (<i>Función entrada analógica</i>)		P

0 ... 82 { [-01] = 1 } el resto { 0 }	<p>[-01] = Entrada analógica 1: valor de la entrada analógica 1 integrada en el VF</p> <p>[-02] = Entrada analógica 2: valor de la entrada analógica 2 integrada en el VF</p> <p>[-03] = Entra. Analog.1, "Entrada analógica externa 1": entrada analógica 1 de la <u>primera</u> ampliación de E/S</p> <p>[-04] = Entra. Analog.2, "Entrada analógica externa 2": entrada analógica 2 de la <u>primera</u> ampliación de E/S</p> <p>[-05] = Ext.AnalEn 1 2.IOE, "Entrada analógica externa 1 de la 2ª AE/S": entrada analógica 1 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S</p> <p>[-06] = Ext.AnalEn 2 2.IOE, "Entrada analógica externa 2 de la 2ª AE/S": entrada analógica 2 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S</p> <p>[-07] = función analóg. dig2, "Función analógica entrada digital 2": Función analógica de la entrada digital 2 integrada en el equipo. Con esta configuración la entrada digital DIN2 se ajusta para la evaluación de la señal de impulso. Después, los impulsos se evaluarán de acuerdo con la función configurada aquí como señal analógica.</p> <p>[-08] = Función analóg. dig3, "Función analógica entrada digital 3": Función analógica de la entrada digital 3 integrada en el equipo. Con esta configuración la entrada digital DIN3 se ajusta para la evaluación de la señal de impulso. Después, los impulsos se evaluarán de acuerdo con la función configurada aquí como señal analógica.</p>		
---	---	--	--

Además de las entradas analógicas internas, también pueden procesarse las funciones analógicas de las entradas digitales DIN2 y DIN3 o las entradas analógicas de subunidades de ampliación de E/S opcionales.

La asignación de las funciones analógicas se realiza en el correspondiente array del parámetro P400. Las funciones analógicas posibles figuran en la siguiente tabla.

La asignación de las funciones digitales para las entradas analógicas 1 y 2 del regulador del motor se realiza en el parámetro P420 [-08] o [-09]. Las funciones configurables equivalen a las de las entradas digitales (véase tabla tras P420).

En las siguientes tablas se resumen las posibles funciones.

Lista de las funciones analógicas posibles de las entradas analógicas

Valor	Función	Descripción
00	OFF	La entrada analógica no tiene ninguna función. Tras la habilitación del variador de frecuencia mediante los bornes de control, éste proporciona la frecuencia mínima configurada (P104).
01	Consigna de frecuencia	El rango analógico indicado (compensación entrada analógica) varía la frecuencia de salida entre la frecuencia mínima y la frecuencia máxima configuradas (P104/P105).
02	Límite corr. momento	Basándose en el límite de corriente de momento configurado (P112), este puede modificarse a través de un valor analógico. El valor nominal 100% equivale en este caso al límite de corriente de par configurado P112.
03	Frecuencia real PID *	Se necesita para estructurar un bucle de control. La entrada analógica (valor real) se compara con la consigna (p. ej., frecuencia fija). La frecuencia de salida se ajusta en la medida en que es posible hasta que el valor real se equipara a la consigna (véanse magnitudes de regulación P413...P415).
04	Adición de frecuencia **	El valor de frecuencia proporcionado se suma a la consigna.
05	Sustracción de frecuencia **	El valor de frecuencia proporcionado se resta de la consigna.
06	Límite de corriente	Tomando como base el límite de corriente (P536) configurado, el mismo puede modificarse a través de la entrada analógica.

Valor	Función	Descripción
07	Frecuencia máxima	La frecuencia máxima del VF varía. 100% corresponde a la configuración en el parámetro P411. 0% corresponde a la configuración en el parámetro P410. Los valores para la frecuencia de salida mín./máx. (P104/P105) no pueden ni no alcanzarse ni superarse
08	Frec.real PID limitada *	Como función 3 "Frecuencia real PID", pero la frecuencia de salida no puede ser inferior al valor programado para la frecuencia mínima en el parámetro P104. (sin inversión del sentido de giro)
09	Frec.real PID vigilada *	Como la función 3 "Frecuencia real PID", pero el variador de frecuencia desconecta la frecuencia de salida cuando se alcanza la frecuencia mínima P104
10	Par modo servo	En el modo servocontrol ((?300) ="1") el par del motor puede configurarse/limitarse con esta función. Con esta función se desconecta el regulador de velocidad y se activa una regulación de par. En este caso la entrada analógica es la fuente de consigna. A partir de la versión de firmware SW 2.0, esta función puede utilizarse con menor calidad de la precisión incluso sin modo servocontrol o con ((P300) ="0").
11	Límite par de giro	Una función que permite fijar un valor para la demanda de par antes de llegar al regulador (aportación de una magnitud perturbadora). Esta función puede utilizarse en mecanismos elevadores con registro de carga separado para una mejor toma de la carga.
12	reservado	
13	Multiplicación	La consigna se multiplica por el valor analógico indicado. El valor analógico compensado a 100% corresponde por tanto a un factor de multiplicación de 1.
14	Valor real regulador de proceso*	Activa el regulador de proceso, la entrada digital 1 se conecta con el transmisor de valor real (tensor, cápsula manométrica, medidor del volumen de paso, ...). El modo (0-10V o 0/4-20mA) se ajusta en P401.
15	Nom.val.proceso regu *	como la función 14 pero la consigna está predefinida (por ejemplo por un potenciómetro). El valor real debe ser predefinido mediante otra entrada.
16	Adición regulador de proceso*	Suma según el regulador de proceso un valor nominal adicional configurable.
46	Val de par ptros reg.	Valor nominal del par regulador de proceso
48	Temperatura del motor	medición de la temperatura en el motor con KTY-84, detalles en el capítulo 4.4
53	D-corr. proces f	"Corrección de frecuencia en función del diámetro para el control de proceso PID"
54	D-corr. par	"Corrección del par en función del diámetro para el control de proceso PID"
55	D-corr. f+par	"Corrección de frecuencia y par en función del diámetro para el control del proceso PID"
*) Detalles regulador de proceso: P400 y 8.2 "Regulador de proceso". **) Los límites de estos valores vienen dados por los parámetros "Frecuencia mínima entrada analógica 2" P410 y "Frecuencia máxima entrada analógica 2" P411.		

Las otras funciones analógicas (47/49/56/57/58) solo son relevantes para POSICON.

NOTA: resumen de la normalización (ver capítulo 8.7 "Normalización de consignas / valores reales").

Lista de las funciones digitales posibles de las entradas analógicas

Las entradas analógicas del equipo también pueden parametrizarse para que procesen señales digitales. Las funciones digitales se configuran en el parámetro P420 [-08] o [-09].

Si se asigna una función digital a una entrada analógica, la función analógica de la entrada en cuestión debe ponerse en {0} "Off" para evitar una interpretación errónea de las señales.

Encontrará una descripción detallada de las funciones digitales después del parámetro P420. Las funciones de las entradas digitales coinciden con las funciones digitales de las entradas analógicas.

Tensión permitida en la utilización de las funciones digitales: 7.5...30 V.

NOTA:

Las entradas analógicas con funciones digitales no son conforme a lo estipulado en la EN61131-2 (entradas dig. tipo 1), debido a que las corrientes en reposo son demasiado reducidas.

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conj. de parámetros
P401	[-01] Modo entr. analóg. ... [-06] (Modo entrada analógica)			

0 ... 5
{ cada 0 }

En este parámetro se determina cómo debe reaccionar el variador de frecuencia ante una señal analógica que no alcanza la compensación del 0% (P402).

[-01] = entrada analógica 1: entrada analógica 1 integrada en el equipo

[-02] = entrada analógica 2: entrada analógica 2 integrada en el equipo

[-03] = Entr. analógica ext. 1, "Entrada analógica externa 1": entrada analógica 1 de la primera ampliación de E/S

[-04] = Entr. analógica ext. 2, "Entrada analógica externa 2": entrada analógica 2 de la primera ampliación de E/S

[-05] = Entr. an. ext. 1 2ªAES, "Entrada analógica externa 1 de la 2ª AES": entrada analógica 1 de la segunda ampliación de E/S

[-06] = Entr. an. ext.2 2ªAES, "Entrada analógica externa 2 de la 2ª AES": entrada analógica 2 de la segunda ampliación de E/S

0 = 0 – 10 V limitado: Una consigna analógica inferior al ajuste programado 0% (P402) no provoca que descienda por debajo de la frecuencia mínima programada (P104) y por tanto tampoco provoca la inversión del sentido de giro.

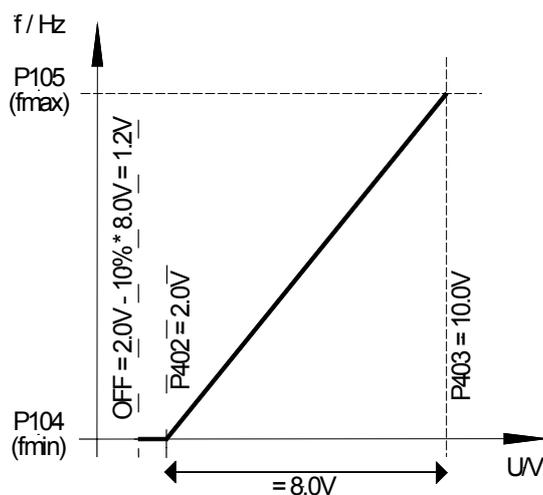
1 = 0 – 10V: Cuando la consigna es inferior al ajuste programado 0% (P402), esto provoca, en su caso, el cambio de sentido de giro. De esta forma es posible invertir el sentido de giro con una fuente de tensión simple y un potenciómetro,

p.ej. la consigna interna con cambio de sentido de rotación: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potenciómetro 0–10 V → cambio de sentido de rotación a 5 V en posición media del potenciómetro.

En el momento de la inversión (histéresis = ± P505), el accionamiento se detiene si la frecuencia mínima (P104) es inferior a la frecuencia mínima absoluta (P505). El freno controlado por el VF se accionará dentro del rango de la histéresis.

Si la frecuencia mínima (P104) es mayor que la frecuencia mínima absoluta (P505), la unidad motriz se invierte al alcanzar la frecuencia mínima. En el rango de la histéresis ± P104, el variador de frecuencia proporciona la frecuencia mínima (P104); el freno controlado por el variador de frecuencia no se accionará dentro de este rango.

2 = 0 – 10V controlado: Si la consigna mínima compensada (P402) queda un 10% del valor diferencial por debajo de P403 y P402, la salida del VF se desconecta. Tan pronto como la consigna supera de nuevo $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$, proporciona de nuevo una señal de salida. Al cambiar a la versión de firmware V 2.2 R0 se modifica el comportamiento del VF de forma que la función solo está activa si se ha seleccionado una función en P400 para la entrada correspondiente.



p. ej. consigna 4-20 mA: P402: Ajuste 0 % = 1 V; P403: Ajuste 100 % = 5 V; -10 % equivale a -0,4 V; es decir, 1...5 V (4...20 mA) ámbito de trabajo normal, 0,6...1 V = consigna de frecuencia mínima, por debajo de 0,6 V (2,4 mA) se produce la desconexión de la salida.

3 = -10V – 10V: Cuando la consigna es inferior al ajuste programado 0% (P402), esto provoca, en su caso, el cambio de sentido de giro. De esta forma es posible invertir el sentido de rotación con una fuente de tensión simple y un potenciómetro.

p.ej. la consigna interna con cambio de sentido de rotación: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potenciómetro 0–10 V → cambio de sentido de rotación a 5 V en posición media del potenciómetro.

En el momento de la inversión (histéresis = \pm P505), el accionamiento se detiene si la frecuencia mínima (P104) es inferior a la frecuencia mínima absoluta (P505). Un freno que es controlado por el VF no se encuentra dentro del ámbito de la histéresis.

Si la frecuencia mínima (P104) es mayor que la frecuencia mínima absoluta (P505), la unidad motriz se invierte al alcanzar la frecuencia mínima. En el ámbito de la histéresis \pm P104, el VF proporciona la frecuencia mínima (P104); dentro de este ámbito no se encuentra un freno controlado por el VF.

NOTA: La función -10 V – 10 V es una representación del funcionamiento y no una remisión a una señal bipolar física (véase ejemplo arriba).

4 = 0 – 10V con error 1, "0 – 10V con desconexión por error 1".

Si no se alcanza el valor de ajuste 0% en (P402) se activa el mensaje de error 12.8 "Entrada analógica mínima no alcanzada".

Si se sobrepasa el 100% del valor de ajuste en (P403), se activa el mensaje de error "Entrada analógica máxima excedida".

Incluso si el valor analógico se encuentra fuera de los límites definidos en (P402) y (P403), la consigna se limita a 0 - 100%.

La función de supervisión solo se activa si existe una señal de habilitación y el valor analógico ha alcanzado la primera vez el rango válido (\geq (P402) bzw. \leq (P403)) (p. ej. aumento de presión tras conectar una bomba).

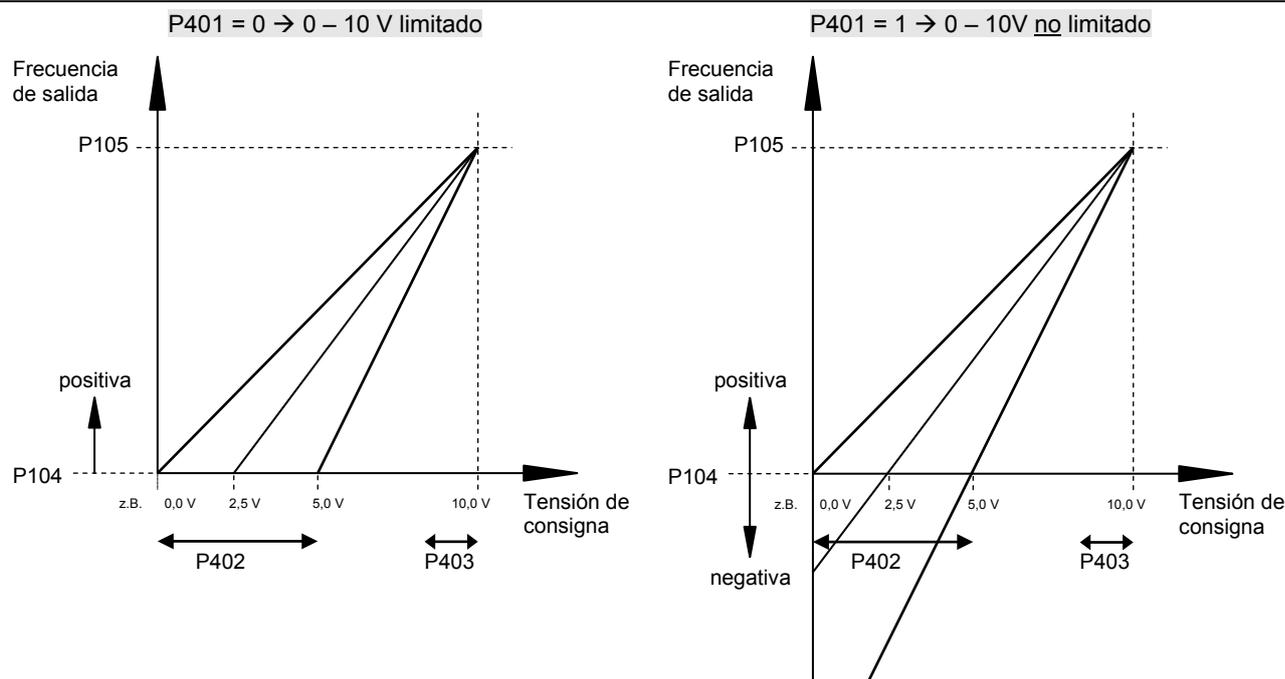
Si la función está conectada como activa, no trabajará hasta que se lleve a cabo el control, por ejemplo a través de un bus de campo, y la entrada analógica no se controle en absoluto. aumento de presión tras conectar una bomba). Si la función está conectada como activa, no trabajará hasta que se lleve a cabo el control, por ejemplo a través de un bus de campo, y la entrada analógica no se controle en absoluto.

5 = 0 – 10V con error 2, "0 – 10V con desconexión por error 2".

Véase configuración 4 ("0 - 10V con desconexión por error 1"), pero:

La función de supervisión se activa en esta configuración cuando existe una señal de habilitación y ha transcurrido un tiempo en el que la supervisión de errores se ha suprimido. El tiempo de supresión se configura en el parámetro (P216).

P402	[-01] Ajuste: 0% ... [-06] (compensación entrada analógica: 0%)		S													
-50.00 ... 50,00 V { cada 0.00 }	Con este parámetro se configura la tensión correspondiente al valor mínimo de la función seleccionada de la entrada analógica.															
<p> [-01] = entrada analógica 1: entrada analógica 1 integrada en el equipo [-02] = entrada analógica 2: entrada analógica 2 integrada en el equipo [-03] = Entr. analógica ext. 1, "Entrada analógica externa 1": entrada analógica 1 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-04] = Entr. analógica ext. 2, "Entrada analógica externa 2": entrada analógica 2 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-05] = Entr. an. ext. 1 2ªAES, "Entrada analógica externa 1 de la 2ª AES": entrada analógica 1 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S [-06] = Entr. an. ext. 2 2ªAES, "Entrada analógica externa 2 de la 2ª AES": entrada analógica 2 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S </p>																
Valores típicos y configuraciones adecuadas: <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>0,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>2,00 V (solo con función 0-10 V controlada)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>0,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>1,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)</td> </tr> </table>					0 – 10 V	→	0,00 V	2 – 10 V	→	2,00 V (solo con función 0-10 V controlada)	0 – 20 mA	→	0,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)	4 – 20 mA	→	1,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)
0 – 10 V	→	0,00 V														
2 – 10 V	→	2,00 V (solo con función 0-10 V controlada)														
0 – 20 mA	→	0,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)														
4 – 20 mA	→	1,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)														
P403	[-01] Ajuste: 100% ... [-06] (compensación entrada analógica: 100%)		S													
-50.00 ... 50,00 V { cada 10,00 }	Con este parámetro se configura la tensión correspondiente al valor máximo de la función seleccionada de la entrada analógica.															
<p> [-01] = entrada analógica 1: entrada analógica 1 integrada en el equipo [-02] = entrada analógica 2: entrada analógica 2 integrada en el equipo [-03] = Entr. analógica ext. 1, "Entrada analógica externa 1": entrada analógica 1 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-04] = Entr. analógica ext. 2, "Entrada analógica externa 2": entrada analógica 2 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-05] = Entr. an. ext. 1 2ªAES, "Entrada analógica externa 1 de la 2ª AES": entrada analógica 1 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S [-06] = Entr. an. ext. 2 2ªAES, "Entrada analógica externa 2 de la 2ª AES": entrada analógica 2 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S </p>																
Valores típicos y configuraciones adecuadas: <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V (solo con función 0-10 V controlada)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)</td> </tr> </table>					0 – 10 V	→	10,00 V	2 – 10 V	→	10,00 V (solo con función 0-10 V controlada)	0 – 20 mA	→	5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)	4 – 20 mA	→	5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)
0 – 10 V	→	10,00 V														
2 – 10 V	→	10,00 V (solo con función 0-10 V controlada)														
0 – 20 mA	→	5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)														
4 – 20 mA	→	5,00 V (resistencia interna aprox. 250 Ω)														

P400 ... P403


P404	[-01] Filtro entrada anal. [-02] (Filtro entrada analógica)		S	
-------------	--	--	----------	--

1 ... 400 ms
{ cada 100 }

Filtro pasabajos digital configurable para la señal analógica. Las crestas de interferencias se suprimen, el tiempo de reacción se alarga.

[-01] = Entrada analógica 1: valor de la entrada analógica 1 integrada en el VF

[-02] = Entrada analógica 2: valor de la entrada analógica 2 integrada en el VF

El tiempo de filtro de las entradas analógicas de los módulos de ampliación de E/S externos opcionales se configura en el conjunto de parámetros de la subunidad (P161) en cuestión.

P410	Frec. mín. ent.an. <i>(Frecuencia mínima de la entrada analógica)</i>			P
-------------	---	--	--	----------

-400.0 ... 400.0 Hz
{ 0.0 }

Es la frecuencia mínima que puede actuar sobre la consigna a través de las consignas secundarias.

Las consignas secundarias son todas las frecuencias que se proporcionan adicionalmente en el variador de frecuencia para otras funciones.

Frecuencia real PID Adición de frecuencia Sustracción de frecuencia
Consignas secundarias mediante BUS Regulador de proceso
Frecuencia mínima mediante consigna analógica (potenciómetro)

P411	Frec.máx.ent.an. <i>(Frecuencia máxima de la entrada analógica)</i>			P
-------------	---	--	--	----------

-400.0 ... 400.0 Hz
{ 50.0 }

Es la frecuencia máxima que puede actuar sobre la consigna mediante las consignas secundarias.

Son consignas secundarias todas las frecuencias que se proporcionan adicionalmente en el variador de frecuencia para otras funciones.

Frecuencia real PID Adición de frecuencia Sustracción de frecuencia
Consignas secundarias mediante BUS Regulador de proceso
Frecuencia máxima mediante consigna analógica (potenciómetro)

P412	Nom.val.proceso regu (Valor nominal regulador de proceso)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { 5.0 }	Para la especificación fija de una consigna para el regulador de procesos que solo debe modificarse en raras ocasiones. Solo con P400 = 14 ... 16 (regulador de proceso) (ver capítulo 8.2 "Regulador de proceso").			
P413	Compon. P reg. PID (Parte P regulador PID)		S	P
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	Este parámetro únicamente es efectivo si se ha seleccionado la función "Frecuencia real PID". El componente P del regulador PID determina el salto de frecuencia en caso de una desviación de la regulación en relación a la variable activa. P. ej.: con una configuración de P413 = 10% y una desviación de la regulación del 50%, una consigna se le suma un 5%.			
P414	Compon. I reg. PID (Parte I regulador PID)		S	P
0.0 ... 3000,0 %/s { 10.0 }	Este parámetro únicamente es efectivo si se ha seleccionado la función "Frecuencia real PID". El componente I del regulador PID determina en caso de una desviación de la regulación la modificación de frecuencia en función del tiempo. Hasta la versión de software 1.5 el ámbito de configuración era de 0.00 hasta 300.00 %/ms/ms. Esto puede provocar incompatibilidades al transferir juegos de datos entre variadores de frecuencia con diferentes versiones de software.			
P415	Compon. D regul. PID (Parte D regulador PID)		S	P
0 ... 400,0 %ms { 1.0 }	Este parámetro solo es efectivo si se ha seleccionado la función frecuencia real PID . El componente D del regulador PID determina la modificación de frecuencia multiplicada por el tiempo (%ms) en el caso de una desviación de la regulación. Si una de las entradas analógicas se ha fijado en la función "Valor real regulador de proceso" , este parámetro determina la limitación del regulador (%) según el regulador PI. Encontrará más detalles en el Capítulo 8.2 "Regulador de proceso".			
P416	Tiem.ram.val.nom.PI (Tiempo de rampa de valor nominal PI)		S	P
0.00 ... 99.99s { 2.00 }	Este parámetro únicamente es efectivo si se ha seleccionado la función "Frecuencia real PID". Rampa para consigna PI			

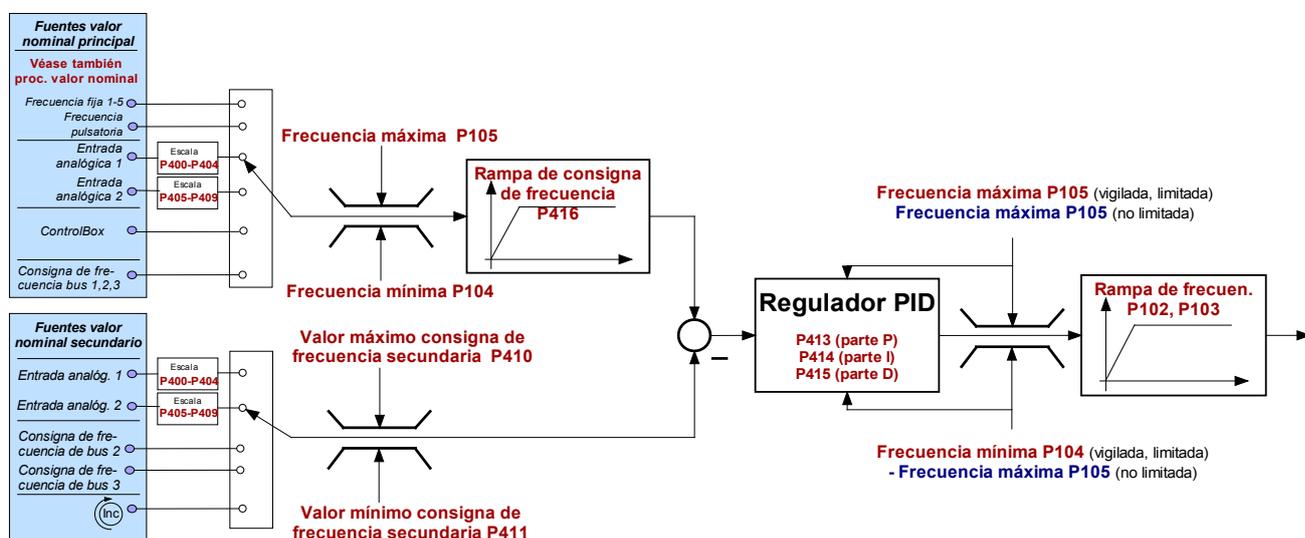


Fig.: Diagrama proceso regulador PID

P417	[-01] ... [-03]	Offset sal. analóg. (Offset salida analógica)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { cada 0.0 }		<p>[-01] = salida analógica: salida analógica integrada en el VF</p> <p>[-02] = 1ª AE/S, "Salida analógica externa primera ampliación de E/S": salida analógica de la primera ampliación de E/S</p> <p>[-03] = 2ª AE/S, "Salida analógica externa segunda ampliación de E/S": salida analógica de la segunda ampliación de E/S</p> <hr/> <p>Aquí es posible configurar un offset en la función "Salida analógica" para simplificar el procesamiento de la señal analógica en otros equipos.</p> <p>Si la salida analógica se ha programado con una función digital, en este parámetro puede configurarse la diferencia entre el punto de conexión y el punto de desconexión (histéresis).</p>			

P418	[-01] ... [-03]	Funcion Salid.Analog (Función salida analógica)			P
0 ... 60 { cada 0 }		<p>[-01] = salida analógica: salida analógica integrada en el VF</p> <p>[-02] = 1ª AE/S, "Salida analógica externa primera ampliación de E/S": salida analógica de la primera ampliación de E/S</p> <p>[-03] = 2ª AE/S, "Salida analógica externa segunda ampliación de E/S": salida analógica de la segunda ampliación de E/S</p> <hr/> <p>funciones analógicas(carga máx.: 5 mA analóg, 20 mA digital):</p> <p>En los bornes de control se puede aceptar una tensión analógica (0 a +10 V) (máx. 5 mA). Hay distintas funciones disponibles, para las cuales se aplica básicamente:</p> <p>0 V de tensión analógica equivale siempre al 0 % del valor seleccionado.</p> <p>10 voltios se corresponden con la consigna del motor en cada caso (si no se indica otra cosa) multiplicado por el factor de escala P419, por ejemplo:</p>			

$$\Rightarrow 10 \text{ voltios} = \frac{\text{consigna de motor} \cdot P419}{100\%}$$

En las siguientes tablas se resumen las posibles funciones.

NOTA: *uso de la subunidad SK CU4-IOE2:* La función de la primera salida analógica se configura, como de costumbre, mediante el array [-02]. La función de la segunda salida analógica se configura mediante el array [-03].

Por tanto, si se utiliza una ampliación de E/S de este tipo, el variador de frecuencia solo puede evaluar con precisión una ampliación de E/S.

Listado de las funciones analógicas posibles de las entradas analógicas

Valor	Función	Descripción
00	Sin función	Sin señal de salida en los bornes.
01	Frecuencia real	La tensión analógica es proporcional a la frecuencia de salida de los equipos
02	Velocidad real	Es la velocidad sincrónica calculada por el equipo tomando como base la consigna existente. Las oscilaciones de velocidad dependientes de la carga no se tienen en cuenta. Si se utiliza el modo servocontrol, la velocidad medida es proporcionada por esta función.
03	Corriente	Es el valor efectivo de la corriente de salida proporcionado por el equipo.
04	Corriente de momento	Indica el par de carga del motor calculado por el equipo. (100 % = P112)
05	Tensión	Es la tensión de salida proporcionada por el equipo.
06	Tens. circ. interm.	Es la tensión continua en el equipo. No se basa en datos nominales del motor. 10 V en caso de puesta en escala 100%, equivale a 450 VDC (230 V red) o 850 VDC (480 V red).

Valor	Función	Descripción
07	Valor de P542	La salida analógica puede fijarse con el parámetro P542 independientemente del estado de funcionamiento actual del equipo. Así, por ejemplo, en caso de control bus se puede tunelizar un valor analógico desde el control directamente a la salida analógica del equipo.
08	Potencia aparente	potencia aparente actual del motor calculada por el equipo
09	Potencia efectiva	potencia efectiva actual calculada por el equipo
10	Momento [%]	par actual calculado por el equipo
11	Campo [%]	campo actual en el motor calculado por el equipo
12	Frecuencia real \pm	La tensión analógica es proporcional a la frecuencia de salida del equipo, donde el punto cero se ha desplazado a 5 V. Con sentido de rotación a la derecha se obtienen valores de 5 V a 10 V y con sentido de rotación a la izquierda valores de 5 V a 0 V.
13	Velocidad real \pm	Es la velocidad sincrónica calculada por el equipo, basada en la consigna existente, donde el punto cero se ha desplazado a 5 V. Con sentido de rotación a la derecha se obtienen valores de 5 V a 10 V y con sentido de rotación a la izquierda valores de 5 V a 0 V. Si se utiliza el modo de servocontrol, la velocidad medida es proporcionada por esta función.
14	Par [%] \pm	Es el par actual calculado por el equipo, donde el punto cero se ha desplazado a 5 V. En pares del motor se obtienen valores entre 5 V y 10 V y en pares del generador, valores de 5 V a 0 V.
30	Frec. nom.pre rampa	Indica la frecuencia que se obtiene de posibles reguladores anteriores (ISD, PID, ...). Esta es pues la consigna de frecuencia para la etapa de potencia después de ajustarla mediante la rampa de aceleración o de frenado (P102, P103).
31	Salida vía Bus PZD	La salida analógica se controla mediante un sistema bus. Los datos de proceso se transfieren directamente (P546, P547, P548 = 20)
33	Ajuste Frec. d.consig.	"Frecuencia de la fuente de consigna" (a partir de SW 1.6)
60	reservado	reservado (PLC \rightarrow BU 0550)

NOTA: resumen de la normalización (ver capítulo 8.7 "Normalización de consignas / valores reales").

Lista de las funciones digitales posibles de las salidas analógicas

Todas las funciones de relé descritas en el parámetro P434 pueden transferirse también a través de la salida analógica. Si se cumple una condición, en los bornes de salida habrá 10 V. La negación de la función puede especificarse en el parámetro P419.

Valor	Función	Valor	Función
15	Freno externo	32	Variador en espera
16	Convertidor en marcha	33	Ajuste Frec d.consig
17	Límite de corriente	34	... 40 reservado (POSICON \rightarrow BU 0510)
18	Límite corr. momento	41	... 43 reservados
19	Límite de frecuencia	44	BusIO In Bit 0
20	Valor nominal alcanzado	45	BusIO In Bit 1
21	Interrupción	46	BusIO In Bit 2
22	Advertencia	47	BusIO In Bit 3
23	Advertencia de sobrecorriente	48	BusIO In Bit 4
24	Adv. sobretemp. mot.	49	BusIO In Bit 5
25	Límite corr. momento	50	BusIO In Bit 6
26	Valor de P541	51	BusIO In Bit 7
27	Lím. corr. mom. gen.	52	Val nom. del Bus Salida por Bus (cuando P546, P547 o P548 = 19), entonces el 4 bit BUS controla la salida analógica.
28	... 29 reservados	60	reservado (PLC \rightarrow BU 0550)

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota	Supervisor	Conj. de parámetros
P419	[-01] Salid.Anal. Estandar ... [-03] (Normalización salida analógica)		P
-500 ... 500 % { cada 100 }	<p>[-01] = salida analógica: salida analógica integrada en el equipo</p> <p>[-02] = 1ª AE/S, "Salida analógica externa primera ampliación de E/S": salida analógica de la primera ampliación de E/S</p> <p>[-03] = 2ª AE/S, "Salida analógica externa segunda ampliación de E/S": salida analógica de la segunda ampliación de E/S</p> <hr/> <p>funciones analógicas P418 (= 0 ... 6 y 8 ... 14, 30)</p> <p>Con este parámetro es posible efectuar un ajuste de la salida analógica al ámbito de trabajo que se desee. La salida analógica máxima (10 V) equivale al valor de puesta en escala de la correspondiente selección.</p> <p>Así pues, si con un punto de funcionamiento constante este parámetro incrementa de 100 % a 200 %, la tensión de salida analógica se divide por la mitad. En ese caso, los 10 V de la señal de salida corresponden al doble de la consigna.</p> <p>En caso de valores negativos, la lógica se invierte. En tal caso, un valor real del 0% se emite en la salida con 10 V y uno del -100%, con 0 V.</p> <p>funciones digitales P418 (= 15 ... 28, 34...52)</p> <p>En el caso de las funciones "Límite de corriente" (= 17), "Límite de corriente de par" (= 18) y "Límite de frecuencia" (= 19), mediante este parámetro es posible configurar el umbral de conmutación. El valor 100 % se refiere la correspondiente consigna de motor (véase P435).</p> <p>En caso de valor negativo, la función de salida se ejecuta negada (0/1 → 1/0).</p>		
P420	[-01] Entradas digitales ... [-10] (Función entradas digitales)		
0 ... 80 { [-01] = 1 } { [-02] = 2 } { [-03] = 8 } { [-04] = 4 } el resto { 0 }	<p>Hay disponibles hasta 10 entradas disponibles que se pueden programar libremente con funciones digitales. De estas entradas, las entradas analógicas 1 y 2 del equipo no son conforme a lo estipulado en la EN61131-2 (entradas dig. tipo 1).</p> <p>[-01] = Entrada digital 1 (DIN1): Habilitación derecha, (por defecto), Borne 21</p> <p>[-02] = Entrada digital 2 (DIN2): Habilitación izquierda, (por defecto), Borne 22</p> <p>[-03] = Entrada digital 3 (DIN3): Conm. conj. Parám "Conmutación conjunto de parámetros",(por defecto), Borne 23</p> <p>[-04] = Entrada digital 4 (DIN4): Frecuencia fija 1 (P429), (por defecto), Borne 24</p> <p>[-05] = Entrada digital 5 (DIN5): sin función, (por defecto), Borne 25¹</p> <p>[-06] = Entrada digital 6 (DIN6): sin función, (por defecto), Borne 26</p> <p>[-07] = Entrada digital 7 (DIN7): sin función, (por defecto), Borne 27²</p> <p>[-08] = Func. digital anal.1 (AIN1), "Función digital entrada analógica 1": Borne 14³</p> <p>[-09] = Func. digital anal.2 (AIN2), "Función digital entrada analógica 2": Borne 16³</p> <p>[-10] = Entrada digital 8 (DIN8): sin función, (por defecto), Borne 7²</p>		

¹ La entrada digital 5 no está disponible hasta el tamaño 4 (incluido). En su lugar se ha implementado una entrada PTC separada y sin potencial cuya función no puede desconectarse. Si no se dispone de termistor, ambos bornes TF- y TF+ deben puentearse. Parametrizar esta entrada no tiene efecto alguno.

² La entrada digital 7 (DIN7) también se puede utilizar como salida digital 3 (DOUT3 / salida binaria 5). Se recomienda parametrizar o bien solo una función de entrada (P420 [-07]) o bien solo una función de salida (P434 [-05]). Sin embargo, si se parametrizan una función de entrada y una función de salida, una señal alta de la función de salida provocará al mismo tiempo la activación de la función de entrada. De este modo, esta conexión de E/S se utiliza casi como "marca". Análogamente, esto también es válido para la entrada digital 8 (DIN8) y la entrada digital 2 (DOUT2 / salida binaria 4).

³ Las entradas analógicas 1 y 2 (AIN1 / 2) también pueden procesar funciones digitales. Para ello debe asegurarse que se parametriza o bien una función analógica (P400 [-01]/[-02]) o bien una función digital (P420 [-08]/[-09]) para evitar una interpretación errónea de las señales.

Lista de las funciones posibles de las entradas digitales

Valor	Función	Descripción	Señal
00	Sin función	La entrada está desconectada.	---
01	Habilitación derecha	El equipo proporciona una señal de salida con el campo de giro hacia la derecha cuando existe una consigna positiva. 0 → 1 flanco (P428 = 0)	alto
02	Habilitación izquierda	El equipo proporciona una señal de salida con el campo de giro hacia la izquierda cuando existe una consigna positiva. 0 → 1 flanco (P428 = 0)	alto
		Si se desea que el accionamiento se ponga en marcha automáticamente al conectar la tensión de red (P428 = 1), debe preverse una señal alta permanente (puente entre DIN 1 y salida tensión de control) para la habilitación. Si las funciones Habilitación derecha y Habilitación izquierda se seleccionan al mismo tiempo, el equipo se bloquea. Si el regulador está en avería, pero la causa de tal avería ya no existe, el mensaje de error se confirma mediante un 1 → 0 flanco.	
03	Inversión sentido rotación	Provoca la inversión del campo de giro en relación con la habilitación derecha o izquierda.	alto
04	Frecuencia fija 1 ¹	A la consigna actual se le suma la frecuencia de P429.	alto
05	Frecuencia fija 2 ¹	A la consigna actual se le suma la frecuencia de P430.	alto
06	Frecuencia fija 3 ¹	A la consigna actual se le suma la frecuencia de P431.	alto
07	Frecuencia fija 4 ¹	A la consigna actual se le suma la frecuencia de P432.	alto
		Si se han seleccionado varias frecuencias fijas al mismo tiempo, éstas se suman conforme a su signo. Además se suma la consigna analógica (P400) y, en su caso, la frecuencia mínima (P104).	
08	Conm. conj. parám.	Primer bit de la conmutación del conjunto de parámetros, selección del conjunto de parámetros activo 1...4 (P100).	alto
09	Mantener frecuencia	Durante la fase de aceleración o frenado, un nivel "Bajo" provoca el "mantenimiento" de la frecuencia de salida actual. Una señal "alta" deja que la rampa siga su curso.	baja
10	Bloquear tensión ²	La tensión de salida se desconecta, el motor funciona por inercia.	baja
11	Detención rápida ²	El equipo reduce la frecuencia con el tiempo de parada rápida de P426.	baja
12	Confirmación error ²	Confirmación de error con una señal externa. Si esta función no se ha programado, también es posible confirmar un error fijando la habilitación en nivel "Bajo" (P506).	0→1 flanco
13	Entrada PTC ²	Evaluación analógica de la señal existente. Umbral de conmutación aprox 2,5 V, retardo de desconexión = 2 s, advertencia tras 1 s. NOTA: Func. 13 solo puede utilizarse hasta el SK 525E, mediante DIN 5 en los tamaños 1 a 4. Para los equipos SK 54xE y los tamaños a partir del 5 se dispone de una conexión independiente que no se puede desactivar. Si el motor no dispone de termistor, en estos equipos deben puentearse ambos bornes para desactivar la función (estado de entrega).	nivel
14	Telemando ^{2,4}	En caso de control mediante sistema bus, con una señal "Baja" se conmuta al control mediante bornes de control.	alto
15	Frecuencia de ajuste ¹	Si se controla con la ControlBox o la ParameterBox, el valor fijo de frecuencia puede configurarse mediante las teclas MAYOR / MENOR y ENTER (P113).	alto
16	Potenciómetro motor	Como valor de configuración 09, pero no se mantiene por debajo de la frecuencia mínima P104 ni por encima de la frecuencia máxima P105.	baja
17	ConmConjParám. 2	Segundo bit de la conmutación del conjunto de parámetros, selección del conjunto de parámetros activo 1...4 (P100).	alto
18	Watchdog ²	La entrada debe ver cíclicamente (P460) un flanco alto, de lo contrario se desconecta con el error E012. La función se inicia con el primer flanco alto.	0→1 flanco
19	Valor nominal 1 on/off	Conexión y desconexión de la entrada analógica 1/2 (alto = ON). La señal baja fija la entrada analógica en 0 %, lo cual con una frecuencia mínima (P104) superior a la frecuencia mínima absoluta (P505) no provoca la detención.	alto
20	Valor nominal 2 on/off		
21	Frecuencia fija 5 ¹	A la consigna actual se le suma la frecuencia de P433.	alto
22	... 25	<i>reservado POSICON (BU 0510)</i>	
26	... 29 Func. impulso:	<i>Descripción a continuación.</i>	

Valor	Función	Descripción	Señal
30	Bloquear PID	Conexión o desconexión de la función Regulador PID / Regulador de proceso (alto = ON)	alto
31	Bloquear marcha a la derecha ²	Bloquea la "Habilitación derecha/izquierda" mediante una entrada. digital o control bus. No se refiere al sentido de rotación real (por ejemplo según consigna negada) del motor.	baja
32	Bloquear marcha a la izquierda ²		baja
33	... 42 Func. impulso:	<i>Descripción a continuación (solo SK 500E ... 535E).</i>	
43	... 44 Medición de la velocidad con encoder HTL	<i>Descripción a continuación.</i>	
45	3-C-CTRL MARCHA DCHA (contacto normalmente abierto)	3-C-Control, Esta función de control ofrece una alternativa a la habilitación derecha/izquierda (01, 02) en la cual se necesitan señales permanentes.	0→1 flanco
46	3-C-CTRL MARCHA IZDA (contacto normalmente abierto)	En ese caso se necesita únicamente un impulso de control para desencadenar la función. De esta forma, el equipo solo puede controlarse mediante teclas. Un impulso en la función "Inversión del sentido de rotación" (véase función 65) invierte el sentido de rotación actual. Esta función se restablece con una "Señal de parada" o pulsando un de las teclas de las funciones 45, 46, 49.	0→1 flanco
49	3-C-CONTROL PARO (contacto normalmente cerrado)		1→0 flanco
47	Pote. motor frec. +	En combinación con la habilitación derecha/izquierda, la frecuencia de salida puede variarse de forma continua. Para grabar un valor actual en P113, ambas entradas deben tener conjuntamente un potencial "alto" durante 0,5 segundos.	alto
48	Pote. motor frec. -	Este valor se utiliza como el siguiente valor de partida si se preselecciona el mismo sentido (habilitación DER/IZQ), de lo contrario comienza en f_{MIN} . Los valores de otras fuentes de consigna (p. ej. frecuencias fijas) no se tienen en cuenta.	alto
50	Bit0 Frec.Fija Matr.	Array de frecuencia fija, entradas digitales codificadas de forma binaria para generar hasta 32 frecuencias fijas. (P465: -01...-31)	alto
51	Bit1 Frec.Fija Matr.		alto
52	Bit 2 Frec.Fija Matr.		alto
53	Bit 3 Frec.Fija Matr.		alto
54	Bit 4 Frec.Fija Matr.		alto
55	... 64	<i>reservado POSICON (BU 0510)</i>	
65	3-C-DIRECCIÓN (tecla inversión sentido de rotación)	Véase función 45, 46, 49	0→1 flanco
66	... 69	<i>reservado</i>	
70	Modo de evacuación a partir de SW 1.7	Solo en equipos con tensión de control externa de 24V (SK 5x5E). Gracias a ello existe la posibilidad de que funcione con una tensión de circuito intermedio muy reducida. Con esta función se excita el relé de carga y se desactiva la detección de subtensión y de errores de fase. ¡ATENCIÓN! ¡No hay vigilancia alguna contra sobrecarga! (p. ej. en mecanismos elevadores)	alto
71	Pot. mot F + Seguro ³ a partir de SW 1.6	Función de potenciómetro de motor frecuencia +/- con almacenamiento automático, Con esta func. de potenc. del motor (a partir de la SW 1.6) se configura mediante las entradas digitales una consigna (módulo), que se guarda simultáneamente. Con la habilitación del regulador DRCHA./IZQDA., este arrancará con el correspondiente sentido de rotación de la habilitación. En caso de cambio de sentido, el valor de la frecuencia se mantiene. Si se activan simultáneamente las funciones +/-, esta consigna frecuencia se fijará en cero.	alto
72	Pot. mot F - Seguro ³ a partir de SW 1.6	La consigna de frecuencia también puede indicarse en la indicación de valor de funcionamiento (P001=30 'Consigna actual MP-S') o en el P718 y configurarse en el estado de funcionamiento "Listo para conexión". Una frecuencia mínima configurada (P104) sigue siendo efectiva. Pueden sumarse o restarse otras consignas, como p. ej. frecuencias analógicas o fijas. El reglaje de la consigna de frecuencia se efectúa con las rampas de P102/103.	alto

Valor	Función	Descripción	Señal
73 ²	Deshab der+rápido	Como el ajuste 31 pero acoplado a la función "Detención rápida".	baja
74 ²	Deshab izq+rápido	Como el ajuste 32 pero acoplado a la función "Detención rápida".	baja
77		reservado POSICON (BU 0510)	
80		reservado PLC (BU 0550)	
1 Si ninguna de las entradas digitales se han programado para habilitación derecha o izquierda, el control de una frecuencia fija o de la frecuencia de ajuste provoca la habilitación del variador de frecuencia. El sentido del campo de giro depende del signo de la consigna. 2 También eficaz en el control mediante BUS (p. ej. RS232, RS485, CANbus, CANopen, etc.) 3 En los equipos SK 5x5E, la unidad de control del variador de frecuencia debe alimentarse durante cinco minutos más después de la última modificación del potenciómetro del motor para que los datos se guarden permanentemente. 4 La función no puede seleccionarse a través de BUS IO In Bits			

Función encoder HTL (solo DIN2/4)

Para evaluar un encoder HTL deben parametrizarse las entradas digitales DIN2 y DIN4 con las siguientes funciones.

Valor	Función	Descripción	Señal
43	Traza A encoder HTL	Esta función solo es utilizable para las entradas digitales 2 (DIN2) y 4 (DIN4).	Impulsos <10kHz
44	Traza B encoder HTL	El sentido del conteo puede cambiarse intercambiando las funciones en las entradas digitales. Hay más configuraciones en los parámetros P461, P462, P463.	Impulsos <10kHz

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota	Supervisor	Conj. de parámetros
P426	Tiempo retenc. ráp (Tiempo de retención rápida)		P
0 ... 320.00 s { 0.10 }	Ajuste del tiempo de frenado para la función "Detención rápida" que puede ser ejecutada a través de una entrada digital, a través del bus, el teclado o automáticamente en caso de error. El tiempo de detención rápida es el tiempo que corresponde a la reducción lineal de frecuencia desde la frecuencia máxima configurada (P105) hasta 0Hz. Si se trabaja con una consigna actual <100%, el tiempo de detención rápida se reduce correspondientemente.		
P427	Retenc. rápida error (Retención rápida en caso de error)	S	
0 ... 3 { 0 }	Activación de una detención rápida automática en caso de error 0 = OFF: la detención rápida automática en caso de error está desactivada 1 = En caso de fallo de red: detención rápida automática en caso de fallo de red 2 = En caso de errores: detención rápida automática en caso de errores 3 = Error o fallo de red: detención rápida automática en caso de error o fallo de red Los errores E2.x , E7.0 , E10.x , E12.8 , E12.9 y E19.0 pueden desencadenar una detención rápida.		

P428	Arranque automático (Arranque automático)		S	P
0 ... 1 { 0 }	<p>En la configuración estándar (P428 = 0 → Desc.) el variador de frecuencia necesita para la habilitación un flanco (cambio de señal "Bajo → Alto") en la correspondiente entrada digital.</p> <p>En la configuración Con. → 1 el variador de frecuencia reacciona a una señal alta. Esta función solo es posible si el VF se controla a través de las entradas digitales. (véase P509=0/1)</p> <p>En algunos casos, el VF debe arrancar directamente al conectarlo a la red. Para ello puede fijarse P428 = 1 → Con. Si la señal de habilitación está permanentemente conectada o dispone de un puente, el variador de frecuencia arranca directamente.</p> <p>NOTA: (P428) no "ON" si (P506) = 6, ¡Peligro! (véase nota (P506))</p>			
P429	Frecuencia fija 1 (Frecuencia fija 1)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>La frecuencia fija se utiliza como consigna tras el control mediante una entrada digital y la habilitación del equipo (derecha o izquierda). Un valor de configuración negativo provoca la inversión del sentido de rotación (en relación al <i>sentido de rotación de habilitación</i> P420 – P425, P470).</p> <p>Si se seleccionan varias frecuencias fijas al mismo tiempo, los valores individuales se suman conforme a su signo. Esto es válido también para la combinación con la frecuencia de ajuste (P113), la consigna analógica (si P400 = 1) o la frecuencia mínima (P104).</p> <p>El límite de frecuencia mínimo debe alcanzarse y el máximo no puede superarse (P104 = f_{\min}, P105 = f_{\max}).</p> <p>Si ninguna de las entradas digitales se ha programado en habilitación (derecha o izquierda), la simple señal de frecuencia fija provoca la habilitación. Una frecuencia fija positiva equivale a una habilitación a la derecha y una negativa, a la habilitación a la izquierda.</p>			
P430	Frecuencia fija 2 (Frecuencia fija 2)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Descripción de función del parámetro, véase P429 >Frecuencia fija 1<			
P431	Frecuencia fija 3 (Frecuencia fija 3)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Descripción de función del parámetro, véase P429 >Frecuencia fija 1<			
P432	Frecuencia fija 4 (Frecuencia fija 4)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Descripción de función del parámetro, véase P429 >Frecuencia fija 1<			
P433	Frecuencia fija 5 (Frecuencia fija 5)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Descripción de función del parámetro, véase P429 >Frecuencia fija 1<			

P434	[-01] ... [-05]	Salida digital func. (Salida digital función)		P
0 ... 40 { [-01] = 1 } { [-02] = 7 } el resto { 0 }	Hay disponibles hasta 5 salidas digitales (2 de ellas como relés), que se pueden programar libremente con funciones digitales. Dichas funciones figuran en la siguiente tabla.			
	[-01] = Salid.binaria1 / MFR1, salida de relé 1: freno externo,	(por defecto),	Borne 1/2	
	[-02] = Salid.binaria 2 / MFR2, salida de relé 2: error,	(por defecto),	Borne 3/4	
	[-03] = Salid.Binaria 3 / DOOUT1, salida digital 1: sin función,	(por defecto),	Borne 5	
	[-04] = Salid.Binaria 4 / DOOUT2, salida digital 2: sin función,	(por defecto),	Borne 7 ¹	
	[-05] = Salid.Binaria 5 / DOOUT3, salida digital 3: sin función,	(por defecto),	Borne 27 ¹	
<p>Salidas 1 y 2 (MFR1: bornes de control 1/2 y MFR2: bornes de control 3/4): Las configuraciones de la 3 hasta la 5 y la 11 trabajan con una histéresis del 10%. Es decir, el contacto del relé se cierra (función 11 abre) al alcanzar el valor límite y se abre (función 11 cierra) si no se alcanza un valor un 10% menor. Este comportamiento puede invertirse mediante un valor negativo en P435.</p>				
<p>¹ La entrada digital 7 (DIN7) también puede utilizarse como salida digital 3 (DOOUT3 / salida binaria 5). Se recomienda parametrizar o bien una función de entrada (P420 [-07]) o bien una función de salida (P434 [-05]). Sin embargo, si se parametrizan una función de entrada y una función de salida, una señal alta de la función de salida provocará la activación de la función de entrada. De este modo, esta conexión de E/S se utiliza casi como "marca". Análogamente, esto también es válido para la entrada digital 8 (DIN8) y la entrada digital 2 (DOOUT2 / salida binaria 4).</p>				

Lista de las funciones posibles de las salidas de relé y digitales

Valor	Función	Descripción	Señal*
00	Sin función	La entrada está desconectada.	baja
01	Freno externo	para controlar un freno mecánico en el motor. El relé se conecta con la frecuencia mínima absoluta programada (P505). Para frenos típicos debería haberse programado un retardo de la consigna 0,2...00,3 s (véase también P107). Un freno mecánico puede conectarse directamente con corriente alterna. (Tenga en cuenta la especificación técnica del contacto de relé)	alto
02	Convertidor en marcha	el contacto de relé cerrado indica tensión en la salida del variador (U- V- W) (también inercia DC (→ P559)).	alto
03	Límite de corriente	basado en la configuración de la corriente nominal del motor en P203. Este valor puede ajustarse mediante la puesta en escala (P435).	alto
04	Límite corr. momento	basado en la configuración de los datos del motor en P203 y P206. Indica una carga de momento equivalente en el motor. Este valor puede ajustarse mediante la puesta en escala (P435).	alto
05	Límite de frecuencia	basado en la configuración de la frecuencia consigna del motor en P201. Este valor puede ajustarse mediante la puesta en escala (P435).	alto
06	Valor nominal alcanzado	indica que el variador de frecuencia ha finalizado el incremento o la reducción de frecuencia. Consigna de frecuencia = Frecuencia real A partir de una diferencia de 1 Hz → consigna no alcanzada – el contacto se abre.	alto
07	Interrupción	Mensaje de interrupción completa, la interrupción está activa o aún no se ha confirmado. → Error: el contacto abre, listo para funcionar el contacto cierra	baja
08	Advertencia	Advertencia completa, se ha alcanzado un valor límite, lo que puede provocar una posterior desconexión del equipo.	baja
09	Advertencia de sobrecorriente	Se proporciona como mínimo un 130% de la corriente nominal del equipo durante 30 segundos.	baja
10	Adv. sobretemp. mot.	Sobretemperatura motor (advertencia): La temperatura del motor se evalúa mediante la entrada PTC o mediante una entrada digital. → El motor está demasiado caliente. La advertencia aparece inmediatamente y la desconexión por sobretemperatura tiene lugar dos segundos después.	baja

Valor	Función	Descripción	Señal*
11	Límite corr. momento	Adv.lím.corr. momento/corr.act.: Se ha alcanzado el valor límite en P112 o P536. Un valor negativo en P435 invierte este comportamiento. Histéresis = 10 %	baja
12	Valor de P541	La salida analógica puede controlarse con el parámetro P541 independientemente del estado de funcionamiento actual del equipo.	alto
13	Lím. corr. mom. gen.	Valor límite de P112 alcanzado en el modo de generador. Histéresis = 10 %	alto
14		... 17 reservados	--
18	Variador en espera	El equipo está en 'estado listo para funcionar'. Una vez realizada la habilitación, genera una señal de salida.	alto
19		... 29 reservado POSICON (BU 0510)	--
30	BusIO In Bit 0	Control mediante Bus In Bit 0 (P546 ...)	alto
31	BusIO In Bit 1	Control mediante Bus In Bit 1 (P546 ...)	alto
32	BusIO In Bit 2	Control mediante Bus In Bit 2 (P546 ...)	alto
33	BusIO In Bit 3	Control mediante Bus In Bit 3 (P546 ...)	alto
34	BusIO In Bit 4	Control mediante Bus In Bit 4 (P546 ...)	alto
35	BusIO In Bit 5	Control mediante Bus In Bit 5 (P546 ...)	alto
36	BusIO In Bit 6	Control mediante Bus In Bit 6 (P546 ...)	alto
37	BusIO In Bit 7	Control mediante Bus In Bit 7 (P546 ...)	alto
38	Val nom. del Bus	Valor de la consigna de bus (P546 ...)	alto
Detalles en los manuales de Bus			
39	STO inactivo	El relé / bit se desactiva si STO o la parada segura están activos.	alto
40		... reservado PLC (BU 0550)	
* En caso de contactos de relé (alto = "contacto cerrado", bajo = "contacto abierto")			

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota	Supervisor	Conj. de parámetros
P435	[-01] Salida digital norm. ... [-05] (Normalización de salida digital)		P
-400 ... 400 % { cada 100 }	Adaptación de los valores límite de las funciones digitales. En el caso de un valor negativo, la función de salida se emite negada.		

[-01] = salida 1 / MFR1, salida de relé 1
[-02] = salida 2 / MFR2, salida de relé 2
[-03] = salida 3 / DOUT1, salida digital 1
[-04] = salida 4 / DOUT2, salida digital 2
[-05] = salida 5 / DOUT3, salida digital 3

Referencia a valores siguientes:

límite de corriente (3) = x [%] · P203 "Corriente nominal del motor"

límite de corriente de momento (4) = x [%] · P203 · P206 (momento nominal del motor calculado)

límite de frecuencia (5) = x [%] · P203 "Frecuencia nominal del motor"

P436	[-01] ... [-05]	Salida digital hist. <i>(Histéresis salidas digitales)</i>		S	P
1 ... 100 % { cada 10 }		Diferencia entre el punto de conexión y desconexión para evitar que la señal de salida oscile. [-01] = salida 1 / MFR1, salida de relé 1 [-02] = salida 2 / MFR2, salida de relé 2 [-03] = salida 3 / DOUT1, salida digital 1 [-04] = salida 4 / DOUT2, salida digital 2 [-05] = salida 5 / DOUT3, salida digital 3			
P460		Tiempo Watchdog <i>(Tiempo Watchdog)</i>		S	
-250.0 ... 250.0 s { 10,0 }		0.1 ... 250.0 = El intervalo de tiempo entre las señales Watchdog que cabe esperar (función programable de las entradas digitales P420 – P425). Si este intervalo de tiempo transcurre sin que se registre un impulso, se produce una desconexión con el mensaje de error E012. 0.0 = Error de cliente: Tan pronto como se registra un flanco Alto-Bajo o una señal baja en una entrada digital (función 18), el variador de frecuencia se desconecta con el mensaje de interrupción E012. -250.0 ... -0.1 = watchdog de rotor en movimiento: En este ajuste se activa el watchdog de rotor en movimiento. El tiempo se define a través del valor configurado. Con el equipo desconectado el watchdog no genera ningún mensaje. Después de cada habilitación tiene que venir un impulso antes de que el watchdog se conecte.			
P461		Función 2º del enco. <i>(Función segundo encoder)</i>		S	
0 ... 5 { 0 } <i>a partir de versión de hardware CAA</i>		El valor real de velocidad proporcionado por un encoder incremental HTL puede utilizarse para distintas funciones en el equipo. (Las configuraciones son idénticas a (P325)) El encoder HTL se conecta a través de las entradas digitales 2 y 4. Consiguientemente, los parámetros (P421) y (P423) deben fijarse en las funciones 43 "Traza A" y 44 "Traza B". Debido a la frecuencia límite (máx. 10 kHz) de estas entradas digitales, solo son posibles resoluciones limitadas del encoder (P462). El lugar de montaje (eje del motor o lado de accionamiento) del encoder se tiene en cuenta mediante la parametrización de una transmisión correspondiente (P463). 0 = Med. rev. modo servo: El valor real de velocidad del motor se utiliza para el modo servocontrol. En esta función, la regulación ISD no puede desconectarse. 1 = valor real de frecuencia PID: El valor real de velocidad de una instalación se utiliza para la regulación de velocidad. Con esta función también es posible regular un motor con curva característica lineal. Aquí P413 y P414 determinan el componente P y el componente I de la regulación. 2 = adición de frecuencia: La velocidad determinada se suma a la consigna actual. 3 = sustracción de frecuencia: La velocidad determinada se resta de la consigna actual. 4 = frecuencia máxima: La frecuencia de salida/velocidad máxima posible está limitada por la velocidad actual del encoder de rotación. 5 = reservado: véase BU510			
P462		Impulsos 2º encoder <i>(Número de impulsos del segundo encoder)</i>		S	
16 ... 8192 { 1024 }		Indicación del número de impulsos por cada giro (16 - 8192) del transmisor incremental HTL conectado. Si el sentido de rotación del encoder no coincide con el del regulador del motor (según el montaje y el cableado), esto puede ser tenido en cuenta seleccionando los correspondientes números de impulso negativos.			

P463	Multiplica.2º encod. (Multiplicación segundo encoder)		S	
0.01 ... 100.0 { 1.00 }	Si el encoder incremental HTL no está montado directamente en el eje del motor, es necesario configurar la relación de multiplicación correcta en cada caso del régimen del motor con respecto a la velocidad del encoder. $P463 = \frac{\text{velocidad del motor}}{\text{Velocidad del encoder}}$ <p>solo con P461 = 1, 2, 3, 4 o 5, es decir, no en el modo servocontrol (regulación de la velocidad del motor)</p>			
P464	Modo frecuenc. fijas (Modo de frecuencias fijas)		S	
0 ... 1 { 0 }	Este parámetro especifica cómo se procesan las frecuencias fijas: 0 = Suma al val.princip., "adición a consigna principal" : Las frecuencias fijas y el array de frecuencia fija se comportan de forma sumatoria entre sí. Es decir, se suman entre sí o a una consigna analógica en los límites asignados según P104 y P105. 1 = Valor principal, "como consigna principal" : Las frecuencias fijas no se suman ni entre sí ni a consignas principales analógicas. Si por ejemplo se conecta una frecuencia fija a una consigna analógica existente, la consigna analógica deja de tenerse en cuenta. Sin embargo, una adición o una sustracción programada de frecuencia en una de las entradas analógicas o consigna de bus sigue siendo válida y posible, igual que la adición a la consigna de una función de potenciómetro del motor (FunciónEntradasDigitales: 71/72). Si se seleccionan al mismo tiempo varias frecuencias fijas, se acepta la frecuencia con el valor más alto (p. ej.: $\underline{20}>10$ o $\underline{20}>-30$). Nota: Al valor nominal de potenciómetro del motor se le suma la frecuencia fija activa más alta siempre que para dos entradas digitales se hayan elegido las funciones 71 o 72 respectivamente.			
P465	Campo de frec. Fijas ... (Campo de frecuencia fija)			
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	En los niveles array pueden configurarse hasta 31 frecuencias fijas distintas, que a su vez pueden seleccionarse con codificación binaria con las funciones 50...54 para las entradas digitales.			
P466	Frec.mín. proc.regu. (Frecuencia mínima del regulador de proceso)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Con ayuda de la frecuencia mínima del regulador de proceso es posible mantener la proporción del regulador en una proporción mínima incluso con un valor de referencia de "cero" para hacer posible así la alineación del tensor. Más detalles en P400 y en (ver capítulo 8.2 "Regulador de proceso").			

P481	[-01] Func-BusIO Out Bits ... [-10] <i>(Función Bus I/O Out Bits)</i>		S
-------------	---	--	----------

0 ... 40
{ cada 0 }

Los Bus I/O Out Bits se consideran salidas digitales (P434). Pueden configurarse para las mismas funciones.

Para poder usar esta función debe ajustarse una de las consignas de bus (P543) en la configuración > Bus I/O Out Bits 0-7 <. Después debe asignarse la función deseada al bit correspondiente.

En el SK 54xE, junto con las subunidades de ampliación de E/S, estos I/O Out Bits también pueden controlar sus salidas digitales.

Array	... SK 535E	SK 54xE	Comentario
[-01] =	Bus / AS-i Dig Out1	Bus / AS-i Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 0)
[-02] =	Bus / AS-i Dig Out2	Bus / AS-i Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 1)
[-03] =	Bus / AS-i Dig Out3	Bus / AS-i Dig Out3	(Bus I/O Out Bit 2)
[-04] =	Bus / AS-i Dig Out4	Bus / AS-i Dig Out4	(Bus I/O Out Bit 3)
[-05] =	AS-i Actuador 1	Bus / 1ªAES Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 4)
[-06] =	AS-i Actuador 2	Bus / 1ªAES Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 5)
[-07] =	Marca 1 ¹⁾	Bus / 2ªAES Dig Out1	(Bus I/O Out Bit 6)
[-08] =	Marca 2 ¹⁾	Bus / 2ªAES Dig Out2	(Bus I/O Out Bit 7)
[-09] =	Bit 10 BUS palabra de estado		
[-10] =	Bit 11 BUS palabra de estado		
[-11] =			
[-12] =			

Encontrará las funciones posibles para los Bus Out Bits en la tabla de las funciones de las salidas digitales o los relés.

Encontrará más detalles en el manual de la interfaz AS, BU 0090.

1) Función de marca solo posible con control a través de bornes de control.

P480 ... P481 Uso de las marcas

Con ayuda de ambas marcas se pueden definir secuencias lógicas sencillas de las funciones.

Para ello en el parámetro (P481), en los arrays [-07] – "Marca 1" o [-08] – "Marca 2" se definen los "disparadores" de una función (p.ej. una advertencia de sobretemperatura motor PTC).

En cambio, en el parámetro (P480), en los arrays [-09] o [-10], se asigna la función, que el variador de frecuencia debe ejecutar, cuando el "disparador" está activo; es decir, aquí se determina la reacción del variador de frecuencia.

Ejemplo:

En una aplicación el variador de frecuencia tiene que reducir de inmediato la velocidad actual a una cifra determinada (p. ej. mediante una frecuencia fija activa) cuando el motor entra en el ámbito de la sobretemperatura ("Sobretemp. Motor PTC"). Esto debe realizarse a través de "Desactivar entrada analógica 1". De no ser así, a través de esta entrada, en este ejemplo, se ajusta la consigna propiamente dicha.

Con esto se pretende conseguir que se reduzca la carga en el motor y la temperatura pueda volver a estabilizarse, o que el accionamiento reduzca su velocidad hasta una cifra determinada antes de que pueda producirse una desconexión por error.

Paso	Descripción	Función
1	Determinar activador, establecer marca 1 en función "Advertencia de sobretemperatura motor"	P481 [-07] → Función "12"
2	Determinar reacción, establecer marca 1 en función "Valor nominal 1 on/off"	P480 [-09] → Función "19"

Debe tenerse en cuenta que independientemente de la función seleccionada en (P481), dado el caso debe invertirse la función adaptando la normalización (P482).

Parámetro	Array	Función	Normalización	Unidad
P482	[-01] ... [-10]	Norm. BusIO Out Bits (Normalización Bus I/O Out Bits)		S
-400 ... 400 % { cada 100 }		Ajuste de los valores límite de las funciones de relé / Bus Out Bits. En el caso de un valor negativo, la función de salida se ejecuta negada. Al alcanzar el valor límite y en caso de valores de configuración positivos, el contacto de relé se cierra. Con valores de configuración negativos, el contacto de relé se abre. La asignación de los arrays se corresponde con la de los parámetros (P481).		
P483	[-01] ... [-10]	Hist. BusIO Out Bits (Histéresis Bus I/O Out Bits)		S
1 ... 100 % { cada 10 }		Diferencia entre el punto de conexión y de desconexión para evitar que la señal de salida oscile. La asignación de los arrays se corresponde con la de los parámetros (P481).		

Parámetros adicionales

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P501	[-01] Nombre variador ... [-20] <i>(Nombre del variador)</i>			

A...Z (char)
{ 0 }

Se puede escoger el nombre que se desee para el equipo (máx. 20 caracteres). De esta forma es posible identificar inequívocamente el variador de frecuencia cuando se trabaja con el software - NORD CON o en una red.

P502	[-01] Val.d.la func.trans ... [-05] <i>(Valor de la función de transducció)</i>		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0 ... 57
{ cada 0 }

Selección de los valores de referencia de un maestro para transferencia a un bus de sistema (véase P503) - (hasta SK 535E: máx. 3 valores de referencia, a partir de SK 540E: máx. 5 valores de referencia). La asignación de estos valores de referencia se realiza en el esclavo a través de (P546) (...(P548)):

[-01] = valor de referencia 1 [-02] = valor de referencia 2 [-03] = valor de referencia 3
a partir de SK 540E: [-04] = valor de referencia 4 [-05] = valor de referencia 5

Selección de los posibles valores de configuración para los valores de referencia:

00 = Desc. 01 = Frecuencia real 02 = Velocidad real 03 = Corriente 04 = Corriente de par 05 = Estado E/S digital 06 = <i>reservado</i> 07 = <i>reservado</i> 08 = Consigna de frecuencia	09 = Código de error 10 = <i>reservado</i> 11 = <i>reservado</i> 12 = BusIO Out Bits0-7 13 = <i>reservado</i> 14 = <i>reservado</i> 15 = <i>reservado</i> 16 = <i>reservado</i> 17 = Valor entrada analógica 1 18 = Valor entrada analógica 2	19 = valor de referencia de frecuencia nominal 20 = Consigna de frecuencia según rampa valor de referencia 21 = Frecuencia real sin deslizamiento valor de referencia 22 = Encoder velocidad 23 = frecuencia actual con Slip <small>(a partir de la SW V2.0)</small> 24 = caída frecuencia actual con Slip <small>(a partir de la SW V2.0)</small> 53 = ... 57, <i>reservado</i>
---	--	---

NOTA: Para información detallada sobre el procesamiento de consigna y del valor real, véase capítulo 8.7.

P503	Conducir Func.salida (Función guía salida)		S	
0 ... 5 { 0 }	<p>En aplicaciones maestro-esclavo, en estos parámetros de determina a qué bus de sistema debe enviar el maestro su palabra de control y los valores de referencia (P502) para el esclavo. Por el contrario, en el esclavo se define a través de los parámetros (P509), (P510) y (P546) de qué fuente debe el esclavo obtener la palabra de control y los valores de referencia del maestro y cómo debe procesarlos.</p> <hr/> <p>0 = off, <u>sin</u> transferencia de palabra de control y valores de referencia.</p> <p>1 = USS, transferencia de palabra de control y valores de referencia a USS.</p> <p>2 = CAN, transferencia de palabra de control y valores de referencia a CAN (hasta 250 kBaud).</p> <p>3 = CANopen, transferencia de palabra de control y valores de referencia a CANopen.</p> <p>4 = Bus de sistema activo, <u>sin</u> transferencia de palabra de control y valores de referencia, pero a través de la ParameterBox o de NORD CON son visibles todos los participantes ajustados en bus de sistema activo.</p> <p>5 = CANop+Systbus activo transferencia de palabra de control y valore de referencia a CANopen, a través de ParameterBox o NORD CON son visibles todos los participantes ajustados en bus de sistema activo.</p>			
P504	Frecuencia impulsos (Frecuencia de impulsos)		S	
3.0 ... 16.3 kHz { 6.0 / 4.0 }	<p>Con este parámetro es posible modificar la frecuencia de impulsos interna para controlar la parte de potencia. Con un valor de configuración elevado se reducen los ruidos del motor, pero se aumenta la radiación CEM y se reduce el posible par del motor.</p> <p>NOTA: El mejor grado de supresión de interferencias posible indicado para el aparato se mantendrá si se utiliza el valor estándar y se cumplen las directrices de cableado.</p> <p>NOTA: Un aumento de la frecuencia de impulsos provoca una reducción de la corriente de salida posible en función del tiempo (curva característica I^2t). Si se alcanza el límite de advertencia de temperatura (C001), la frecuencia de impulsos se reducirá paso paso hasta el valor estándar. Si la temperatura del variador baja lo suficiente, la frecuencia de impulsos volverá a aumentar hasta al valor original.</p> <p>NOTA: <i>Configuración 16.1:</i> En este ajuste se activa la adaptación automática de la frecuencia de impulsos. En ese caso, el variador de frecuencia determina permanentemente y teniendo en cuenta diversos factores, como p. ej. la temperatura del cuerpo de refrigeración o una advertencia de sobrecorriente, la mayor frecuencia de impulsos posible.</p> <p>NOTA: En caso de sobrecarga del variador de frecuencia, la frecuencia de impulsos se reducirá de forma autónoma independientemente del grado de sobrecarga para evitar una desconexión por sobrecarga (véase también P537).</p> <p>Sin embargo, el uso de un filtro sinusoidal requiere una frecuencia de impulsos constante en todo momento, puesto que de lo contrario se provocan desconexiones por "error de módulo" (E4.0).</p> <p>Con las siguientes configuraciones se seleccionan las frecuencias de impulsos constantes necesarias para ello:</p> <p><i>Configuración 16.2:</i> 6 kHz</p> <p><i>Configuración 16.3:</i> 8 kHz</p> <p>Atención: Con estas configuraciones puede que no se reconozcan correctamente los cortocircuitos en la salida ya existentes antes antes de la habilitación.</p>			

P505	Frec. mín. absoluta <i>(Frecuencia mínima absoluta)</i>		S	P
0.0 ... 10.0 Hz { 2.0 }	<p>Indica el valor de frecuencia del que el variador de frecuencia no puede bajar. Si la consigna es inferior a la frecuencia mín. absoluta, el VF se desconecta o pasa a 0,0 Hz.</p> <p>Con la frecuencia mínima absoluta se ejecuta el control de los frenos (P434) y el retardo de la consigna (P107). Si el valor de configuración elegido es "Cero", el relé de freno no se conecta con la inversión.</p> <p>Cuando se controla un elevador sin retroalimentación de la velocidad, este valor debería configurarse como mínimo en 2Hz. A partir de 2Hz la regulación de corriente del VF se pone en marcha y un motor conectado puede desarrollar un par suficiente.</p> <p>NOTA: Las frecuencias de salida inferiores a 4,5 Hz provocan una limitación de la corriente (ver capítulo 8.4 "Potencia de salida reducida").</p>			
P506	Conf. defecto autom. <i>(Confirmación de error automática)</i>		S	
0 ... 7 { 0 }	<p>Además de la confirmación de error manual, puede seleccionarse una automática.</p> <p>0 = sin confirmación de error automática.</p> <p>1 ... 5 = número de confirmaciones de error automáticas permitidas durante un ciclo de conexión a la red. Tras la desconexión de la red y la reconexión se dispone de nuevo de la cantidad completa.</p> <p>6 = siempre, un mensaje de error se confirma siempre automáticamente cuando la causa del error ya no existe.</p> <p>7 = confirmación de desactivación, solo es posible confirmar con la tecla OK/Enter o con la desconexión de la red. No se efectúa ninguna confirmación mediante la anulación de la habilitación.</p> <p>NOTA: Si el parámetro (P428) tiene el valor "ON", el parámetro (P506) "Confirmación de error automática" no debe configurarse con el ajuste 6 "siempre", puesto que de hacerlo, en caso de error activo (por ejemplo: contacto a tierra/cortocircuito) el variador o el sistema completo podría reiniciarse constantemente.</p>			
P507	Tipo PPO <i>(Tipo PPO)</i>			
1 ... 4 { 1 }	<p>Solo con el módulo de ampliación externo Profibus, DeviceNet o InterBus.</p> <p>Véase también el capítulo pertinente del correspondiente manual de instrucciones adicional de bus.</p>			
P508	Dirección Profibus <i>(Dirección Profibus)</i>			
1 ... 126 { 1 }	<p>Dirección Profibus, solo con el módulo de ampliación externo Profibus.</p> <p>Véase también la descripción adicional del control Profibus BU 2700.</p>			

P509	Origen Palabra Ctrl (Fuente de la palabra de control)			
0 ... 10 { 0 }	<p>Selección de la interfaz mediante la cual se controla el VF.</p> <p>0 = bornes de control o control mediante teclado ** con la ControlBox (si P510=0), la ParameterBox (no p-box ext.) o mediante BUS I/O Bits.</p> <p>1 = solo bornes de control *, solo es posible controlar el variador de frecuencia a través de las entradas digitales y analógicas o mediante BUS I/O Bits.</p> <p>2 = USS palabra de mando*, la señales de control (habilitación, sentido de rotación, ...) se transfieren mediante la interfaz RS485 y el valor nominal mediante la entrada analógica o las frecuencias fijas. Esta configuración también debe seleccionarse si se ha previsto la comunicación a través de <u>UTR modbus</u> Entonces el variador de frecuencia reconocerá automáticamente si se trata de un protocolo USS o de un protocolo modbus.</p> <p>3 = CAN palabra de control *</p> <p>4 = Profibus palabra de control*</p> <p>5 = InterBus palabra de control *</p> <p>6 = CANopen palabra de control *</p> <p>7 = DeviceNet palabra de control *</p> <p>8 = Ethernet TU*** palabra de control</p> <p>9 = CAN Broadcast *</p> <p>10 = CANopen Broadcast *</p>			
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>NOTA: Encontrará detalles sobre cada uno de los sistemas bus en la correspondiente descripción de opción: - www.nord.com -</p> </div>		
	<p>*) El control mediante teclado (ControlBox, ParameterBox) está bloqueado. La parametrización sigue siendo posible.</p> <p>**) Si durante el control mediante el teclado se interrumpe la comunicación (time out 0,5 s), el VF se bloquea sin dar salida a ningún mensaje de error.</p> <p>***) La configuración Ethernet TU debe utilizarse para todos los sistemas bus de NORD basados en Ethernet disponibles (p. ej.: EtherCAT: SK TU3-ECT, PROFINET: SK TU3-PNT).</p> <p>Nota: La parametrización de un convertidor de frecuencia mediante una conexión de bus de campo presupone que el parámetro (P509) "Bornes de control" se ha ajustado al sistema bus correspondiente.</p>			

P510	[-01] Fuente valor nominal [-02] (Fuente de consigna)		S	
0 ... 10 { cada 0 }	<p>Selección de la fuente de consigna a parametrizar.</p> <p>[-01] = Fuente consigna principal [-02] = Fuente consigna secundaria</p>			
	<p>Selección de la interfaz mediante la cual el VF recibe su valor nominal.</p> <p>0 = Auto (=P509): La fuente de la consigna secundaria se deriva automáticamente de la configuración del parámetro P509 "Interfaz".</p> <p>1 = bornes de control, las entradas digitales y analógicas controlan la frecuencia, incluso las frecuencias fijas</p> <p>2 = USS (o <u>modbus RTU</u>)</p> <p>3 = CAN</p>			<p>4 = Profibus</p> <p>5 = InterBus</p> <p>6 = CANopen</p> <p>7 = DeviceNet</p> <p>8 = Ethernet TU</p> <p>9 = CAN Broadcast</p> <p>10 = CANopen Broadcast</p>

P511	Vel. transm. USS (Velocidad de transmisión de USS)		S	
0 ... 8 { 3 }	Configuración de la velocidad de transmisión (velocidad de transmisión) mediante la interfaz RS485. Todos los participantes de bus deben tener la misma configuración de velocidad de transferencia.			
			<i>a partir de SK 54xE:</i>	
	0 = 4 800 baudios	4 = 57 600 baudios		
	1 = 9 600 baudios	5 = 115 200 baudios		
	2 = 19 200 baudios	6 = 187 750 baudios		
	3 = 38 400 baudios	7 = 230 400 baudios		
		8 = 460 800 baudios		
	NOTA: Para la comunicación a través de RTU modbus debe configurarse una velocidad de transferencia de como máximo 38400 baudios.			
P512	Dirección USS (Dirección de USS)			
0 ... 30 { 0 }	Configuración de la dirección de bus VF para comunicación USS.			
P513	Time-out telegrama (Time-Out de telegrama)		S	
-0,1 / 0,0 / 0,1 ... 100.0 s { 0.0 }	Función de supervisión de la correspondiente interfaz bus activa. Tras recibir un telegrama válido, dentro del tiempo configurado debe llegar el siguiente. Si no es así, el VF notifica un fallo y se desconecta con el mensaje de error E010 "Bus Time Out".			
	0.0 = Off: La supervisión está desconectada.			
	-0.1 = Sin errores: Incluso si se interrumpe la comunicación entre BusBox y VF (por ejemplo error 24V, retirar box, ...), el VF sigue trabajando sin cambios.			
	NOTA: Los canales de los datos de proceso para USS, CAN/CANopen y CANopen Broadcast se supervisan independientemente los unos de los otros. La decisión de qué canal debe supervisarse se toma según la configuración en los parámetros P509 o P510.			
	Así por ejemplo, es posible registrar la cancelación de una comunicación CAN Broadcast aunque el VF siga comunicándose con un maestro a través de CAN.			

P518	Frecuen. supresión 2 (Frecuencia de supresión 2)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	En torno al valor de frecuencia aquí configurado (P519) se suprime la frecuencia de salida. Este rango se recorre con la rampa de frenado y de aceleración configurada, no puede suministrarse de forma permanente en la salida. No debería configurarse ninguna frecuencia inferior a la frecuencia mínima absoluta. 0.0 = frecuencia de supresión inactiva			
P519	Área supresión 2 (Área de supresión 2)		S	P
0.0 ... 50,0 Hz { 2.0 }	Área de supresión para la "Frecuencia de supresión 2" P518. Este valor de frecuencia se suma y se resta a la frecuencia de supresión. Área de supresión 2: P518 - P519 ... P518 + P519			
P520	Circuito intercepc. (Circuito de intercepción)		S	P

0 ... 4
{ 0 }

Esta función se necesita para conectar el VF a motores ya en rotación, por ejemplo en accionamientos de ventiladores. Las frecuencias de motor >100Hz solo se interceptan en el modo regulado por velocidad (modo servocontrol P300 = ON).

0 = Desconectado, sin circuito de intercepción.

1 = Ambas direcciones, el VF busca una velocidad en ambas direcciones de giro.

2 = En direc. valor nom., busca solo en la dirección de la consigna existente.

3 = Amb. dir. tras falla, como { 1 }, pero solo después de fallo en la red y error

4 = Dir.val.nom.t. falla, como { 2 }, pero solo después de fallo en la red y error

NOTA: El circuito de intercepción funciona, dependiendo de las condiciones físicas, por encima de 1/10 de la frecuencia consigna del motor (P201), pero nunca por debajo de 10 Hz.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2
(P201)	50Hz	200Hz
f=1/10*(P201)	f=5 Hz	f=20Hz
Comparación f vs. f_{min} con: f _{min} =10Hz	5Hz < 10Hz	20Hz > 10Hz
Resultado f_{interc.}=	El circuito de intercepción funciona a partir de <u>f_{interc.}=10Hz.</u>	El circuito de intercepción funciona a partir de <u>f_{interc.}=20Hz.</u>

NOTA: *PMSM:* El circuito de intercepción determina automáticamente el sentido de rotación. De este modo, al configurar la función 2 el equipo se comporta de forma idéntica a la función 1. Al configurar la función 4, el equipo se comporta de forma idéntica a la función 3.

En modo CFC closed-loop solo se puede ejecutar el circuito de intercepción si se conoce la posición del rotor con respecto al encoder incremental. Para ello, el motor no puede girar la primera vez que se conecta después de llegar tensión al equipo.

Sin embargo, si se utiliza el pulso cero de un encoder incremental, esta limitación on existe.

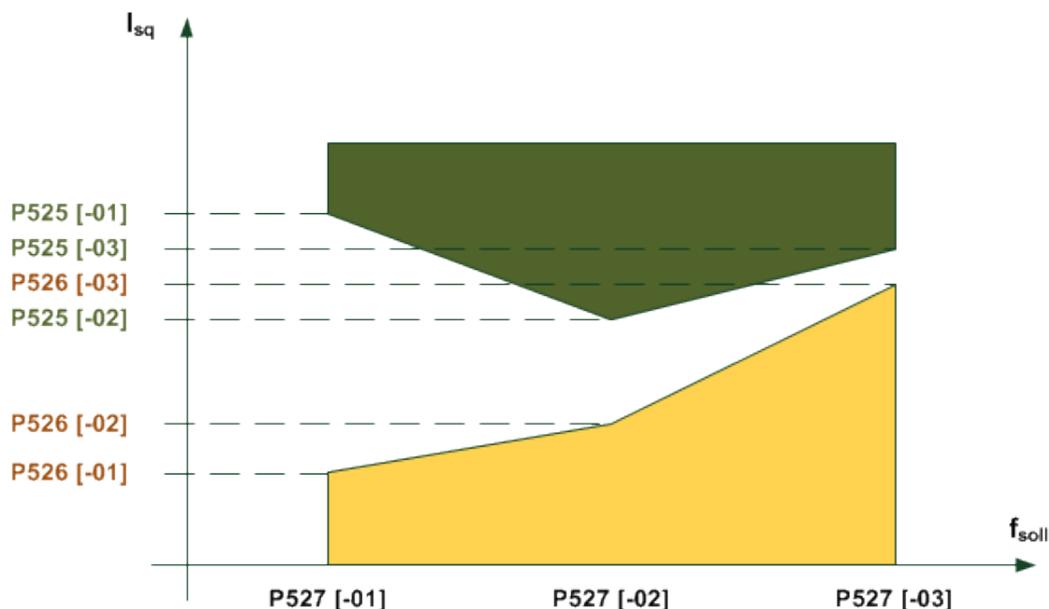
NOTA: *PMSM:* El circuito de intercepción no funciona si en el parámetro **P504** se utilizan las frecuencias de impulsos fijas (configuración **16.2** y **16.3**).

P521		Circ. interc. resol. (Circuito de intercepción resolución)		S	P
0.02... 2.50 Hz { 0.05 }		Con este parámetro es posible modificar el progreso al buscar el circuito de intercepción. Los valores demasiado elevados menoscaban la precisión y hacen que el variador de frecuencia se desconecte con un mensaje de sobrecorriente. Con valores demasiado bajos, el tiempo de búsqueda se alarga considerablemente.			
P522		Circ. interc. Offset (Circuito de intercepción Offset)		S	P
-10.0 ... 10.0 Hz { 0.0 }		Un valor de frecuencia que puede sumarse al valor de frecuencia encontrado para, por ejemplo, acceder siempre al ámbito del motor y evitar así el ámbito de generador y por tanto del chopper de frenado.			
P523		Ajuste en fábrica (Ajuste de fábrica)			
0 ... 2 { 0 }		Mediante la selección del correspondiente valor y confirmando con la tecla ENTER, el ámbito de parámetros seleccionado se fija en la configuración de fábrica. Si se ha efectuado la configuración, el valor del parámetro vuelve automáticamente a 0. 0 = sin modificación: no modifica la parametrización. 1 = cargar configuración de fábrica: Toda la parametrización del VF se restablece a la configuración de fábrica. Todos los datos parametrizados originalmente se pierden. 2 = configuración de fábrica sin bus: todos los parámetros del VF, <u>excepto</u> los parámetros de bus, se restablecen a la configuración de fábrica.			
P525	[-01] ... [-03]	Control carga máximo (Control de carga valor máximo)		S	P
1 ... 400 % / 401 { cada 401 }		Selección de hasta tres valores base: [-01] = Valor base 1 [-02] = Valor base 2 [-03] = Valor base 3 ----- Valor máximo de par de carga. Configuración del límite superior de la supervisión de carga. Se pueden especificar hasta tres valores. El signo no se tiene en cuenta. Solo se procesan los valores enteros (par motor / generador, marcha a la derecha / a la izquierda). Los elementos de array [-01], [-02] y [-03] de los parámetros (P525) ... (P527) y los valores introducidos allí van unidos siempre. 401 = DESC significa la desconexión de la función. No se realiza ninguna supervisión. Es la configuración de fábrica del variador.			
P526	[-01] ... [-03]	Control carga mínimo (Control de carga valor mínimo)		S	P
0 ... 400 % { cada 0 }		Selección de hasta tres valores base: [-01] = Valor base 1 [-02] = Valor base 2 [-03] = Valor base 3 ----- Valor mínimo de par de carga. Configuración del límite inferior de la supervisión de carga. Se pueden especificar hasta tres valores. El signo no se tiene en cuenta. Solo se procesan los valores enteros (par motor / generador, marcha a la derecha / a la izquierda). Los elementos de array [-01], [-02] y [-03] de los parámetros (P525) ... (P527) y los valores introducidos allí van unidos siempre. 0 = DESC significa la desconexión de la función. No se realiza ninguna supervisión. Es la configuración de fábrica del variador.			

P527	[-01] Control carga frec ... [-03] <i>(Control de carga frecuencia)</i>		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { cada 25.0 }	Selección de hasta tres valores base: [-01] = Valor base 1 [-02] = Valor base 2 [-03] = Valor base 3			
Valores de frecuencia auxiliares Definición de hasta tres puntos de frecuencia que describen el área de supervisión para la monitorización de carga. Los valores base de frecuencia no deben introducirse ordenados por tamaño. El signo no se tiene en cuenta. Solo se procesan los valores enteros (par motor / generador, marcha a la derecha / a la izquierda). Los elementos de array [-01], [-02] y [-03] de los parámetros (P525) ... (P527) y los valores introducidos allí van unidos siempre.				
P528	Control carga delay <i>(Control de carga delay)</i>		S	P
0.10 ... 320,00 s { 2.00 }	El parámetro (P528) define el tiempo de retardo con el que se impide la aparición de un mensaje de error ("E12.5") en caso de llegar al rango de monitorización definido ((P525) ... (P527)). Una vez ha transcurrido la mitad del tiempo aparece una advertencia ("C12.5"). En función del modo de supervisión elegido (P529), también puede omitirse de forma generalizada un mensaje de error.			
P529	Modo control carga <i>(Modo control de carga)</i>		S	P
0 ... 3 { 0 }	Con el parámetro (P529) se especifica la reacción del variador de frecuencia cuando llega al rango de monitorización definido ((P525) ... (P527)) una vez transcurrido el tiempo de retardo (P528). <ul style="list-style-type: none"> 0 = Error y Aviso, alcanzar el rango de monitorización provoca, una vez ha transcurrido el tiempo definido en (P528), un mensaje de error ("E12.5") y, una vez ha transcurrido la mitad del tiempo, un mensaje de advertencia ("C12.5"). 1 = Advertencia, alcanzar el rango de monitorización provoca un mensaje de advertencia ("C12.5") una vez ha transcurrido la mitad del tiempo definido en ("C12.5"). 2 = Error&Aviso.mov.cte., "Error y advertencia en marcha constante", como la parametrización "0", pero la supervisión está inactiva durante las fases de aceleración. 3 = Aviso Mov. const., "Solo advertencia en marcha constante", como la configuración 1, ", pero la supervisión está inactiva durante las fases de aceleración. 			

P525 ... P529 Control de carga

En la supervisión de carga se puede indicar un rango dentro del cual el par de carga se puede mover en función de la frecuencia de salida. Hay respectivamente tres valores base para el par máximo permitido y tres valores base para el par mínimo permitido. A cada uno de los tres valores base se les asigna una frecuencia. Por debajo de la primera frecuencia y por encima de la tercera no tiene lugar ninguna supervisión. Además, la supervisión puede desactivarse para los valores mínimo y máximos. La supervisión está desactivada por defecto.



El tiempo tras el cual se desencadena un error se configura mediante el parámetro (P528). Si se abandona el rango permitido (*ejemplo del gráfico: alcanzando el rango amarillo o verde marcado*), se genera el mensaje de error **E12.5**, a no ser que el parámetro (P529) impida la aparición de errores.

La advertencia **C12.5** se produce siempre una vez ha transcurrido la mitad del tiempo configurado para provocar el error (P528). Esto también es válido si se ha seleccionado un modo en el que no se generan errores. Si solo se desea supervisar un valor máximo o uno mínimo, en ese caso los demás límites deberán desactivarse o permanecer desactivados. Como magnitud de comparación se utiliza la corriente de par y no el par calculado. Esto tiene la ventaja de que la supervisión en el "rango de no atenuación de campo" sin modo servo es por lo general más precisa. Sin embargo, en el rango de atenuación de campo ya no es posible representar de forma natural el momento físico.

Todos los parámetros dependen del conjunto de parámetros. No se diferencia entre par motor y par generador y por tanto se tiene en cuenta el valor del par. Tampoco se diferencia entre "marcha a la izquierda" y "marcha a la derecha". La supervisión es independiente por tanto del signo de la frecuencia. Hay cuatro modos diferentes de supervisión de carga (P529).

Las frecuencias y los valores mínimos y máximos se consideran siempre conjuntamente dentro de los diferentes elementos array. No es necesario clasificar las frecuencias en menor, mayor o máxima en los elementos 0, 1 y 2. Eso lo hace automáticamente el variador.

P533	Factor I^2t motor (Factor I^2t motor)		S	
50 ... 150 % { 100 }	Con el parámetro P533 es posible ponderar la intensidad del motor para la supervisión de I^2t motor P535. Con factores mayores se admiten intensidades mayores.			

P534	[-01] Límite d.mom.descon. [-02] (<i>Límite de desconexión de momento</i>)		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0 ... 400 % / 401
{ cada 401 }

Mediante estos parámetros se puede configurar tanto el límite de desconexión **motor** [-01] como el **generador** [-02].

Si se alcanza el 80% del valor configurado, se fija el status de advertencia, y si se alcanza el 100% se produce la desconexión con error.

Al exceder el límite de desconexión motor se produce el error 12.1 y al exceder el límite de desconexión generador, el error 12.2.

[01] = límite de desconexión motor

[02] = límite de desconexión generador

401 = OFF, significa la desconexión de esta función.

P535	I²t motor (<i>I²t motor</i>)			
-------------	--	--	--	--

0 ... 24
{ 0 }

Se calcula la temperatura del motor en función de la corriente de salida, el tiempo y la frecuencia de salida (refrigeración). Cuando se alcanza el valor límite de temperatura se produce la desconexión y se da salida al mensaje de error E002 (sobretemperatura del motor). Aquí, las posibles condiciones ambientales, que pueden tener un efecto positivo o negativo, no pueden tenerse en cuenta.

La función I²t motor se puede ajustar de modo diferente. Pueden ajustarse 8 curvas características con 3 tiempos de desconexión diferentes (<5 s, <10 s y <20 s). Los tiempos de desconexión están basados en las clases 5, 10 y 20 para conmutadores semiconductores. El ajuste recomendado para aplicaciones estándar es **P535=5**.

Todas las curvas características van desde 0 Hz hasta la mitad de la frecuencia nominal del motor (P201). Por encima de la mitad de la frecuencia nominal del motor siempre está disponible la intensidad nominal total.

En caso de funcionamiento con varios motores debe desconectarse la supervisión.

0 = I²t motor off: la supervisión está inactiva.

Clase de desconexión 5, 60 s con 1,5 x IN		Clase de desconexión 10, 120 s con 1,5 x IN		Clase de desconexión 20, 240 s con 1,5 x IN	
I _N con 0Hz	P535	I _N con 0Hz	P535	I _N con 0Hz	P535
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
60%	5	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

NOTA: Las clases de desconexión 10 y 20 están previstas para aplicaciones con arranque pesado. Si se utilizan estas clases de desconexión, debe garantizarse que el VF tiene suficiente capacidad de sobrecarga.

0 ... 1
{ 0 }

Hasta la versión de software V1.5 R1 inclusive valía lo siguiente:

0 = desconectado

1 = conectado (corresponde con la configuración 5 (véase arriba))

P536	Límite de corriente (Límite de corriente)		S	
0.1 ... 2.0 / 2.1 (corriente nominal VF multipl.) { 1.5 }	<p>La corriente de salida del variador de frecuencia se limita al valor configurado. Si se alcanza este valor límite, el variador de frecuencia reduce la frecuencia de salida actual.</p> <p>Multiplicador por la corriente nominal del VF, se obtiene el valor límite</p> <p>2.1 = OFF significa la desconexión de este valor límite.</p>			
P537	Desconexión impulso (Desconexión impulso)		S	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	<p>Con esta función se evita una desconexión rápida del VF con la carga adecuada. Si la desconexión de impulsos está activada, la corriente de salida se limita al valor configurado. Esta limitación se realiza mediante una breve desconexión de transistores finales individuales. La frecuencia de salida actual se mantiene.</p>			
<p>10...200 % = Valor límite referido a la corriente nominal del VF</p>				
<p>201 = La función está casi desconectada, el variador de frecuencia proporciona su máxima corriente posible. Sin embargo, en el límite de la corriente la desconexión de impulsos puede activarse.</p>				
<p>NOTA: El valor indicado aquí puede ser inferior a un valor menor en P536.</p> <p>En caso de frecuencias de salida bajas (< 4,5 Hz) o de frecuencias de impulso altas (> 6 kHz ó 8 kHz, P504), la reducción de potencia (ver capítulo 8.4 "Potencia de salida reducida") puede no alcanzar la desconexión de impulsos.</p> <p>NOTA: Si la desconexión de impulsos está desactivada (P537=201) y en el parámetro P504 se ha seleccionado una frecuencia de impulso elevada, el variador de frecuencia reduce automáticamente la frecuencia de impulsos al alcanzar los límites de potencia. Si se aligera de nuevo la carga del variador, la frecuencia de impulsos aumenta de nuevo al valor original.</p>				
P538	Vigil. tensión red (Supervisión de la tensión de red)		S	
0 ... 4 { 3 }	<p>Para garantizar un seguro funcionamiento del variador de frecuencia, el suministro de corriente debe ser de una determinada calidad. Si una fase se interrumpe o si la tensión de alimentación desciende por debajo de un valor límite determinado, el variador emite un aviso de interrupción.</p> <p>Bajo determinadas condiciones de funcionamiento puede suceder que este mensaje de interrupción sea omitido. En este caso puede ajustarse la supervisión de entrada.</p>			
<p>0 = apagado: sin supervisión de la tensión de alimentación.</p>				
<p>1 = error de fase: solo los errores de fase provocan el mensaje de interrupción.</p>				
<p>2 = baja tensión: solo las bajas tensiones provocan el mensaje de interrupción.</p>				
<p>3 = err.fase + bj. tens.: "error de fase+ baja tensión de red" los errores de fase o las subtensiones provocan el mensaje de interrupción.</p>				
<p>4 = alimentación DC: en caso de alimentación directa con tensión continua, la tensión de entrada se acepta de forma fija con 480V. Las funciones de supervisión de errores de fase y de subtensión de red están desactivadas.</p>				
<p>NOTA: El funcionamiento con una tensión de red no permitida puede provocar averías en el VF. En equipos 1/3~230 V o 1~115 V la supervisión de error de fase no actúa.</p>				

P539	Vigil. de salidas (Vigilancia de salidas)		S	P
0 ... 3 { 0 }	<p>Con esta función de protección se comprueba la corriente de salida en los bornes U-V-W y se verifica su plausibilidad. En caso de error aparece el mensaje de interrupción E016.</p> <p>0 = Apagado: No tiene lugar ninguna vigilancia.</p> <p>1 = Solo fases del motor: Se mide la corriente de salida y se comprueba la simetría. Si existe una asimetría, el VF se desconecta y aparece el error E016.</p> <p>2 = Solo magnetización: En el momento de conectar el VF se verifica el volumen de la corriente magnetizante (corriente de campo). Si la corriente de magnetización no es suficiente, el VF se desconecta con el mensaje de error E016. En esta fase no se desbloquea ningún motor de freno.</p> <p>3 = Fase mot. + magnetiz.: fases del motor y vigilancia de la magnetización, como 1 y 2 combinados.</p> <p>NOTA: Esta función se ofrece como función de protección adicional para aplicaciones en mecanismos elevadores, pero no está permitida como única protección para las personas.</p>			

P540	Modo sentido rotac. (Modo sentido de rotación)		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>Por motivos de seguridad, con este parámetro es posible evitar una inversión del sentido de rotación y por tanto un sentido de rotación erróneo.</p> <p>Esta función no trabaja si la regulación de la posición está activa (a partir de SK 53xE, P600 ≠ 0).</p> <p>0 = Ninguna restricción, sin limitación del sentido de rotación</p> <p>1 = Bloquear conmutac., la tecla de sentido de rotación de la ControlBox SK TU3-CTR está bloqueada.</p> <p>2 = Sólo giro derecha*, solo es posible el sentido de campo de giro a la derecha. Seleccionar el sentido de giro "erróneo" provoca la salida de la frecuencia mínima P104 con el campo de giro a la izquierda.</p> <p>3 = Sólo giro izquierda *, solo es posible el sentido de campo de giro a la izquierda. Seleccionar el sentido de giro "erróneo" provoca la salida de la frecuencia mínima P104 con el campo de giro a la izquierda.</p> <p>4 = Habil sentido giro, el sentido de giro solo es posible conforme a la señal de habilitación, de lo contrario se da salida a 0 Hz.</p> <p>5 = Ctr. solo giro dere. *, <i>control solo del giro a la derecha</i>, solo es posible el sentido de giro a la derecha. Seleccionar el sentido de giro "erróneo" provoca la desconexión (bloqueo del regulador) del VF. Dado el caso debe controlarse que el valor nominal sea lo suficientemente elevado (>f_{\min}).</p> <p>6 = Ctr. solo giro izq. *, <i>Control solo del giro a la izquierda</i>, olo es posible el sentido de campo de giro a la izquierda. Seleccionar el sentido de giro "erróneo" provoca la desconexión (bloqueo del regulador) del VF. Dado el caso debe controlarse que el valor nominal sea lo suficientemente elevado (>f_{\min}).</p> <p>7 = Habilita ctr. direc., <i>Control solo del sentido de habilitación</i>, el sentido de rotación solo es posible conforme a la señal de habilitación, de lo contrario el VF se desconecta.</p>			

*) válido para el control mediante teclado (SK TU3-) y bornes de control, además, la tecla de dirección de la ControlBox está bloqueada.

P541	Config. salida dig. (Configurar relés y salidas digitales)		S	
-------------	--	--	----------	--

0000 ... 3FFF (hex)
{ 0000 }

Con esta función existe la posibilidad de controlar los relés y las salidas digitales independientemente del estado del variador de frecuencia. Para ello, la correspondiente salida debe fijarse en la función "Valor de P541".

Esta función puede utilizarse manualmente o por bus.

Bit 0 = salida 1 (K1)	Bit 5 = salida 5 (DOUT3) (a partir de SK 540E)	Bit 9 = BusIO Out Bit 1
Bit 1 = salida 2 (K2)	Bit 6 = reservado	Bit 10 = BusIO Out Bit 2
Bit 2 = salida 3 (DOUT1)	Bit 7 = reservado	Bit 11 = BusIO Out Bit 3
Bit 3 = salida 4 (DOUT2)	Bit 8 = BusIO Out Bit 0	Bit 12 = BusIO Out Bit 4
Bit 4 = salida digital 1 (salida analógica 1)		Bit 13 = BusIO Out Bit 5

	Bit 13-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Valor mín.	00 0	0000 0	0000 0	0000 0	binario hex
Valor máx.	11 3	1111 F	1111 F	1111 F	binario hex

BUS: El correspondiente valor hex se registra en el parámetro y de esta forma se fijan los relés o las salidas digitales.

ControlBox: Si se utiliza la ControlBox, se introduce directamente el código hexadecimal.

ParameterBox: Cada salida individual puede llamarse por separado y activarse.

NOTA: El ajuste no se guarda en EEPROM y se pierde al desconectar el convertidor de frecuencia.

P542	[-01] ... [-03]	Ajustar sal. analóg. (Ajustar salida analógica)		S	
-------------	---	---	--	----------	--

0.0 ... 10.0 V
{ cada 0.0 }

[-01] = salida analógica: salida analógica integrada en el VF

[-02] = 1ª AE/S, "Salida analógica externa primera ampliación de E/S": salida analógica de la primera ampliación de E/S (SK xU4-IOE)

[-03] = 2ª AE/S, "Salida analógica externa segunda ampliación de E/S": salida analógica de la segunda ampliación de E/S (SK xU4-IOE)

Con esta función es posible ajustar las salidas analógicas del variador de frecuencia independientemente de los módulos de ampliación de E/S conectados y de su estado de funcionamiento actual. Para ello, la salida analógica en cuestión debe fijarse en la función "Control externo" (p. ej. P418 =7).

Esta función puede utilizarse manualmente o por bus. Al valor aquí configurado se le da salida tras la confirmación en la salida analógica.

NOTA: El ajuste no se guarda en EEPROM y se pierde al desconectar el convertidor de frecuencia.

P543	[-01] Bus – valor real ... [-05] (<i>Bus – valores reales</i>)	S	P
0 ... 57	En este parámetro se puede seleccionar los valores de retorno con control bus.		
{ [-01] = 1 }	NOTA: Los valores reales 4 y 5 deben apoyarse mediante la correspondiente subunidad bus. Encontrará más detalles en el manual del variador de frecuencia (P418, P543), en el manual de instrucciones BUS correspondiente o en los manuales BU 0510 / BU 0550.		
{ [-02] = 4 }			
{ [-03] = 9 }			
{ [-04] = 0 }			
{ [-05] = 0 }			
	[-01] = Bus - valor real 1 [-02] = Bus - valor real 2 [-03] = Bus - valor real 3 [-04] = Bus - valor real 4 [-05] = Bus - valor real 5		
	0 = OFF 13 = ... 16 reservados 1 = Frecuencia real 17 = Val entrada analóg 1 2 = Velocidad real 18 = Val entrada analóg 2 3 = Corriente 19 = Val de ref. de frec. (P503) 4 = Corriente de par (100% = P112) 20 = Val ref. frec. ramp., "Consigna de frecuencia según rampa de valor de referencia" 5 = Estado E/S digitales ⁴ 21 = Frec. sin pote apar., "Frecuencia real sin deslizamiento del valor de referencia" 6 = ... 7 reservados 22 = Encoder velocidad (solo posible a partir de SK 520E y retorno de transmisor) 8 = Consigna de frecuencia 23 = Frec.Actual con Slip, "Frecuencia real con deslizamiento" (a partir de SW V2.0) 9 = Código de error 24 = Caída Frec.Act.+Slip, "Valor de referencia frecuencia real con deslizamiento" (a partir de SW V2.0) 10 = ... 11 reservados 53 = ... 57, reservado 12 = BusIO Out Bits 0...7		

Detalles sobre la normalización: (capítulo 8.7)

⁴ la asignación de las entradas digitales en P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6 (a partir de SK 520E)	Bit 6 = DigIn 7 (a partir de SK 520E)	Bit 7 = Func.dig. AIN1
Bit 8 = Dig.funkt. AIN2	Bit 9 = DigIn 8 (a partir de SK 540E)	Bit 10 = DigIn 1, 1.IOE (a partir de SK 540E)	Bit 11 = DigIn 2, 1.IOE (a partir de SK 540E)
Bit 12 = Out 1/ MFR1	Bit 13 = Out 2/ MFR2	Bit 14 = Out 3/ DOUT1 (a partir de SK 520E)	Bit 15 = Out 4/ DOUT2 (a partir de SK 520E)

P546	[-01] Func. val.nom. bus <i>(Función valores nominales bus.)</i> ... [-05]		S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } el resto { 0 }	En este parámetro, con control bus se asigna una función a las consignas proporcionadas.			
NOTA: Las consignas 4 y 5 deben apoyarse mediante la correspondiente subunidad bus. Encontrará más detalles en el manual del variador de frecuencia (P400, P546), en el manual de instrucciones BUS correspondiente o en los manuales BU 0510 / BU 0550.				
[-01] = Bus - valor nominal 1 [-02] = Bus - valor nominal 2 [-03] = Bus - valor nominal 3				
[-04] = Bus - valor nominal 4 [-05] = Bus - valor nominal 5				
0 = OFF		16 = Adición regulador de proceso		
1 = Consigna de frecuencia		17 = BusIO In Bits 0...7		
2 = Límite corr. momento (P112)		18 = Control de la curva		
3 = Frecuencia real PID		19 = Ajustar relé, "Estado salida" (P434/441/450/455=38)		
4 = Adición de frecuencia		20 = Ajustar salida analógica (P418=31)		
5 = Sustracción de frecuencia		21 = ... 45 reservado a partir de SK 530E → BU 0510		
6 = Límite de corriente (P536)		46 = VAL DE PAR PTROS REG, "Consigna de par ptros reg."		
7 = Frecuencia máxima (P105)		47 = reservado a partir de SK 530E → BU 0510		
8 = Frecuencia real PID limitada		48 = Temperatura del motor (a partir de SK 540E)		
9 = Frecuencia real PID vigilada		49 = reservado a partir de SK 540E → BU 0510		
10 = Par modo servo (P300)		53 = D-corr. Proces F (a partir de SK 540E)		
11 = Par de aguante (P214)		54 = D-corr. Par (a partir de SK 540E)		
12 = reservado		55 = D-corr. F+Par (a partir de SK 540E)		
13 = Multiplicación		56 = reservado a partir de SK 540E → BU 0510		
14 = Valor real regulador de proceso		57 = reservado a partir de SK 540E → BU 0510		
15 = Valor nominal regulador de proceso				

Detalles sobre la normalización: Ver Capítulo 8.7

P549	Función poten. box <i>(Función Poti-Box)</i>		S	
0 ... 16 { 0 }	En este parámetro se asigna una función al valor nominal de la PotentiometerBox (SK TU3-POT). (Encontrará una explicación más detallada en la descripción correspondiente a P400.)			
A partir de la versión de software 1.7 R0, configuraciones 4 o 5, la ControlBox o la ParameterBox también se configuran como proveedor de valor nominal auxiliar (véase capítulo 4.5).				
0 = Desc.		8 = frecuencia real PID limitada		
1 = Consigna de frecuencia		9 = frecuencia real PID vigilada		
2 = límite de momento		10 = par modo servo		
3 = frecuencia real PID		11 = límite de par de giro		
4 = adición de frecuencia		12 = reservado		
5 = sustracción de frecuencia		13 = multiplicación		
6 = límite de corriente		14 = valor real regulador de proceso		
7 = frecuencia máxima		15 = consigna regulador de proceso		
		16 = adición regulador de proceso		

P550	Back up data record (Órdenes ControlBox)			
0 ... 3 { 0 }	Dentro de la ControlBox opcional es posible grabar un registro de datos (conjunto de parámetros 1 ... 4) del VF conectado. Este se graba dentro de la unidad en una memoria no volátil y por tanto puede transferirse a otro SK 5xxE con la misma versión de base de datos (véase P742). 0 = sin modificación 1 = VF → ControlBox , el VF conectado escribe el juego de datos en la ControlBox. 2 = ControlBox → VF , la ControlBox escribe el juego de datos en el VF conectado. 3 = VF ↔ ControlBox , el juego de datos del VF se intercambia con el de la ControlBox. En esta variante no se borra ningún dato. Siempre pueden volverse a intercambiar. NOTA: Si se desean cargar parametrizaciones de variadores de frecuencia anteriores en variadores de frecuencia con software nuevo (P707), previamente es necesario que el nuevo VF describa la ControlBox (P550=1). A continuación, el registro de datos que se desea copiar puede leerse del VF antiguo y escribirse en el nuevo.			

P551	Perfil transmisión (Perfil de accionamiento)		S	
-------------	--	--	----------	--

 0 ... 1
{ 0 }

Con este parámetro se activan, según la opción, los perfiles de datos de proceso correspondientes.

Sistema	CANopen	DeviceNet	InterBus
Subunidad tecnológica	SK TUx-CAO	SK TUx-DEV	SK TUx-IBS
Configuración			
0 = Desc. =	Protocolo USS (Perfil "Nord")		
1 = Conec. =	Perfil DS402	Perfil AC-Drives	Perfil Drivecom

Información

Activación perfiles

Este parámetro solo es **efectivo para módulos de ampliación internos enchufables** (SK TUx-...).

P552	[-01] Ciclo CAN Master [-02] (Tiempo de ciclo CAN Master)		S	
-------------	--	--	----------	--

0 ... 100 ms
{ cada 0 }

En este parámetro se configura el tiempo de ciclo para en el modo master CAN/CANopen y al transmisor CANopen (véase P503/514/515):

[-01] = CAN función maestro, tiempo de ciclo CAN/CANopen función maestro

[-02] = CANopen encoder absol., tiempo de ciclo CANopen encoder absoluto

Según la Velocidad de transferencia ajustada se obtiene un valor mínimo diferente para el verdadero tiempo de ciclo:

Velocidad de transferencia	Valor mínimo t_z	CAN Master por defecto	CANopen absol. por defecto
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

El ámbito de valores configurable se encuentra entre 0 y 100 ms. En la configuración 0 "Auto" se utiliza el valor por defecto (véase tabla). La función de supervisión para el transmisor de valor absoluto CANopen ya no se activa a los 50 ms sino a los 150 ms.

Información

Parámetros PLC P553

Encontrará la descripción de los parámetros relevantes para el PLC (P350) en el manual BU 0550.

P554	Chopper mín. <i>(Punto de activación mínimo del chopper)</i>		S	
-------------	--	--	----------	--

65 ... 101 %
{ 65 }

Con este parámetro es posible influir en el umbral de conmutación del limitador de freno. En la configuración de fábrica se ha fijado un valor óptimo para muchas aplicaciones. Para aplicaciones en las cuales se reconduce energía pulsatoria (mecanismo de manivela), este valor de parámetro puede incrementarse para minimizar la disipación de potencia en la resistencia de freno.

Aumentar esta configuración provoca rápidamente una desconexión por sobretensión del equipo.

La configuración **101%** también conecta el chopper de frenado con un umbral de conmutación del 65%. Además, con esta configuración la supervisión sigue activa incluso cuando el equipo no está habilitado. Esto significa que si, por ejemplo en estado "Listo para conexión", la tensión de circuito intermedio en el equipo sobrepasa el umbral de conmutación (p. ej. debido a un error de red), el chopper de frenado se activa. Sin embargo, en caso de un error del equipo, el chopper de frenado por lo general está inactivo.

P555	Limitación P Chopper <i>(Limitación de potencia del chopper)</i>		S	
5 ... 100 % { 100 }	<p>Con este parámetro es posible programar una limitación manual de potencia (punta) para la resistencia de freno. La duración de conexión (grado de modulación) en el limitador de freno puede ascender como máximo hasta el límite indicado. Si se alcanza este valor, el variador de frecuencia deja a la resistencia sin corriente independientemente del nivel de la tensión del circuito intermedio.</p> <p>La consecuencia sería entonces una desconexión por sobretensión del VF.</p>			
$k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$ <p>El porcentaje correcto se calcula como sigue:</p> <p>R = resistencia de la resistencia de freno</p> <p>P_{maxBW} = potencia de pico puntual de la resistencia de frenado</p> <p>U_{max} = umbral de conmutación del chopper del VF</p> <p>1 ~ 115/230 V ⇒ 440 V=</p> <p>3 ~ 230 V ⇒ 500 V=</p> <p>3 ~ 400 V ⇒ 1000 V=</p>				
P556	Resistencia freno <i>(Resistencia de frenado)</i>		S	
1 ... 400 Ω { 120 }	<p>Valor de la resistencia de freno para el cálculo de la potencia de frenado máxima para proteger la resistencia.</p> <p>Si se alcanza la potencia constante máxima (P557), incl. sobrecarga (200% para 60 s), se activa un error de límite I²t (E003.1). Más detalles en el P737.</p>			
P557	Pot. resisten. freno <i>(Potencia de la resistencia de frenado)</i>		S	
0.00 ... 320.00 kW { 0.00 }	<p>Potencia constante (potencia nominal) de la resistencia, para indicar la carga actual en el P737. Para que el valor esté correctamente calculado, en P556 y P557 tiene que haberse introducido el valor correcto.</p> <p>0.00 = supervisión desactivada</p>			
P558	Tiempo de magnetiz. <i>(Tiempo de magnetización)</i>		S	P
0 / 1 / 2 ... 500 ms { 1 }	<p>La regulación ISD solo puede trabajar correctamente si en el motor existe un campo magnético. Por este motivo, antes de arrancar, el motor admite una corriente continua. El tiempo depende del tamaño del motor y se ajusta automáticamente en la configuración de fábrica del VF.</p> <p>En aplicaciones críticas desde el punto de vista del tiempo, el tiempo de magnetización es configurable o debe desactivarse.</p> <p>0 = desconectado</p> <p>1 = cálculo automático</p> <p>2 ... 2 ... 500 = según el tiempo configurado en [ms]</p>			
<p>NOTA: Los valores de configuración demasiado bajos pueden disminuir la dinámica y el momento de arranque.</p>				

P559	Post inercia dc (Tiempo de arranque en DC)		S	P
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	<p>Tras una señal de parada y de recorrer la rampa de frenado, el motor admite brevemente una corriente continua que debería detener la unidad motriz por completo. Según la inercia de la masa, mediante este parámetro es posible configurar el tiempo de suministro de corriente.</p> <p>La cantidad de corriente depende del proceso de deceleración anterior (regulación vectorial de corriente) o del boost estático (curva característica lineal).</p>			
P560	Modo salvar param. (Modo de grabación de parámetros)		S	
0 ... 2 { 1 }	<p>0 = Solo en RAM, las modificaciones de las configuraciones de los parámetros ya no se escriben en la memoria EEPROM. Se mantienen todos los ajustes almacenados anteriormente, incluso si se desconecta el VF de la red.</p> <p>1 = RAM y EEPROM, todas las modificaciones de los parámetros se registran automáticamente en la memoria EEPROM y de esta forma se conservan aunque el VF se desconecte de la red.</p> <p>2 = OFF, <u>no</u> es posible la grabación ni en la RAM ni en la memoria EEPROM (no se aplica <u>ninguna</u> de las modificaciones de los parámetros)</p> <p>NOTA: Si se utiliza la comunicación BUS para efectuar modificaciones en los parámetros, debe tenerse en cuenta que la cantidad máxima de ciclos de registro en EEPROM (100.000 x) no debe superarse.</p>			

Posicionamiento

El grupo de parámetros P6xx sirve para configurar el control de posicionamiento POSICON y está incluido a partir del modelo SK 530E.

Encontrará una descripción detallada de estos parámetros en el manual [BU 0510](#). (www.nord.com)

Información

Parámetro	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P700	Defecto actual (Estado de funcionamiento actual)			
0.0 ... 25.4	<p>[-01] ... [-03]</p> <p>Visualización de mensajes de funcionamiento del estado actual del variador de frecuencia, como interrupciones, advertencias y el motivo de un bloqueo de conexión (ver capítulo 6 "Mensajes sobre el estado de funcionamiento").</p> <p>[-01] = Fallo actual, muestra el error actual (no confirmado)(ver apartado "Mensajes de fallo").</p> <p>[-02] = Advertencia actual, muestra un mensaje de advertencia actual(ver apartado " Mensajes de advertencia ").</p> <p>[-03] = Motivo de bloqueo de conexión, muestra el motivo de un paro de seguridad activo (ver apartado "Mensajes bloqueo de conexión").</p> <p>NOTA</p> <p><i>SimpleBox / ControlBox</i>: con la SimpleBox o la ControlBox es posible ver los números de error de los mensajes de advertencia y los fallos.</p> <p><i>ParameterBox</i>: con la ParameterBox los mensajes se visualizan en texto claro. Además es posible ver el motivo de un posible bloqueo de conexión.</p> <p><i>Bus</i>: la representación de los mensajes de error a nivel del bus se realiza de forma decimal en formato de números enteros. El valor mostrado debe dividirse por 10 para tener el formato correcto.</p> <p>Ejemplo: Indicación: 20 → Número de error: 2.0</p>			

P701	[-01] ... [-05]	Última interrupción <i>(Última interrupción 1...5)</i>			
0.0 ... 25.4	<p>Este parámetro graba las últimas cinco interrupciones (ver apartado "Mensajes de fallo").</p> <p>Para leer el código de error grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				
P702	[-01] ... [-05]	Frec. último error <i>(Frecuencia último error 1...5)</i>		S	
-400.0 ... 400.0 Hz	<p>Este parámetro graba la frecuencia de salida proporcionada en el momento de la interrupción. Se graban los valores de las últimas cinco interrupciones.</p> <p>Para leer el valor grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				
P703	[-01] ... [-05]	Corriente últ. error <i>(Corriente último error 1...5)</i>		S	
0.0 ... 999.9 A	<p>Este parámetro graba la corriente de salida proporcionada en el momento de la interrupción. Se graban los valores de las últimas cinco interrupciones.</p> <p>Para leer el valor grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				
P704	[-01] ... [-05]	Tensión último error <i>(Tensión último error 1...5)</i>		S	
0 ... 600 V CA	<p>Este parámetro graba la tensión de salida proporcionada en el momento de la interrupción. Se graban los valores de las últimas cinco interrupciones.</p> <p>Para leer el valor grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				
P705	[-01] ... [-05]	Vol.inc.dc. últ.err. <i>(Tensión de circuito intermedio último error 1...5)</i>		S	
0 ... 1000 V DC	<p>Este parámetro graba la tensión de circuito intermedio proporcionada en el momento de la interrupción. Se graban los valores de las últimas cinco interrupciones.</p> <p>Para leer el valor grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				
P706	[-01] ... [-05]	Aj. p. último error <i>(Conjunto de parámetros último error 1...5)</i>		S	
0 ... 3	<p>Este parámetro graba la identificación del conjunto de parámetros que estaba activa en el momento de la interrupción. Se graban los datos de las últimas cinco interrupciones.</p> <p>Para leer el código de error grabado debe seleccionarse con la SimpleBox / ControlBox el espacio de memoria correspondiente 1...5 (parámetro array) y confirmarse con la tecla OK / ENTER.</p>				

P707	[-01] ... [-03]	Versión del software (versión/revisión del software)			
0.0 ... 9999.9		<p>Este parámetro muestra el número de software y de revisión incluido en el VF. Esto puede ser relevante si se desea que distintos VF tengan la misma configuración.</p> <p>Array 03 informa sobre posible versión especial en hardware o software. En este caso un cero significa versión estándar.</p>	<p>... [-01] = número de versión (Vx.x)</p> <p>... [-02] = número de revisión (Rx)</p> <p>... [-03] = versión especial de hardware/software (0.0)</p>		

P708		Estado entrada dig. (Estado entradas digitales)			
000000000 ... 111111111 (binario) (Indicación en *SK-TU3-PAR)		Indica el estado de las entradas digitales con codificación binaria/hexadecimal. Esta indicación puede utilizarse para verificar las señales de entrada.			
o		Bit 0 = Entrada digital 1			Bit 8 = entrada analógica 2 (<i>función digital</i>)
0000 ... 01FF (hex) (Indicación en *SK-TU3-CTR *SK-CSX-0)		Bit 1 = Entrada digital 2			Bit 9 = entrada digital 8 (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 2 = Entrada digital 3			Bit 10 = entrada digital 1/1ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 3 = Entrada digital 4			Bit 11 = entrada digital 2/1ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 4 = Entrada digital 5			Bit 12 = entrada digital 3/1ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 5 = entrada digital 6 (<i>a partir de SK 520E</i>)			Bit 13 = entrada digital 4/1ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 6 = entrada digital 7 (<i>a partir de SK 520E</i>)			Bit 14 = entrada digital 1/2ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)
		Bit 7 = entrada analógica 1 (<i>función digital</i>)			Bit 15 = entrada digital 2/2ªAE/S (<i>a partir de SK 540E</i>)

	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Valor mínimo	0000 0	0000 0	0000 0	binario hex
Valor máximo	0001 1	1111 F	1111 F	binario hex

ControlBox: los bits binarios se convierten a un valor hexadecimal y se visualizan.

ParameterBox: los bits se visualizan en orden ascendente (binario) de derecha a izquierda.

P709 [-01] ... [-10]	Tensión entr. anal. (Tensión entradas analógicas)			
-10.00 ... 10.00 V	Indica el valor de entrada analógica medida. [-01] = Entrada analógica 1 : valor de la entrada analógica 1 integrada en el VF [-02] = Entrada analógica 2 : valor de la entrada analógica 2 integrada en el VF [-03] = Entra. Analog.1 , "Entrada analógica externa 1": entrada analógica 1 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-04] = Entra. Analog.2 , "Entrada analógica externa 2": entrada analógica 2 de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-05] = Ext.AnalEn 1 2.IOE , "Entrada analógica externa 1 de la 2ª AE/S": entrada analógica 1 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S [-06] = Ext.AnalEn 2 2.IOE , "Entrada analógica externa 2 de la 2ª AE/S": entrada analógica 2 de la <u>segunda</u> ampliación de E/S [-07] = función analóg. dig2 , "Función analógica entrada digital 2": función analógica de la entrada analógica 2 integrada en el VF [-08] = Función analóg. dig3 , "Función analógica entrada digital 3": función analógica de la entrada analógica 3 integrada en el VF [-09] = Encoder señal A : Supervisión de la señal de entrada de la traza A de un encoder incremental (borne X6:51/52) [-10] = Encoder señal B : Supervisión de la señal de entrada de la traza B de un encoder incremental (borne X6:53/54) NOTA: Con ayuda de los parámetros P709[-09] y [-10] se puede medir la diferencia de tensión entre la traza A y la B de un encoder incremental. Si el encoder incremental se gira, el valor de ambas trazas debe oscilar entre -0,8 V y 0,8 V, en el caso del encoder Hiperface la tensión oscila entre los -0,5 V y los 0,5 V. Si la tensión solo oscila entre 0 y 0,8 o -0,8 V, la traza correspondiente está defectuosa. Una posición sobre el encoder incremental todavía puede llegar a determinarse, pero la interfaz es mucho más susceptible a interferencias. Se recomienda cambiar el encoder por otro.			
P710 [-01] ... [-03]	Tensión salida anal. (Tensión salidas analógicas)			
0.0 ... 10.0 V	indica el valor proporcionado de la salida analógica. [-01] = salida analógica : salida analógica integrada en el VF [-02] = 1ª AE/S , "Salida analógica externa primera ampliación de E/S": salida analógica de la <u>primera</u> ampliación de E/S [-03] = 2ª AE/S , "Salida analógica externa segunda ampliación de E/S": salida analógica de la <u>segunda</u> ampliación de E/S			
P711	Estado relés (Estado salidas digitales)			
000000000 ... 111111111 (binario) (Indicación en *SK-TU3-PAR) 0 0000 ... 01FF (hex) (Indicación en *SK-TU3-CTR *SK-CSX-0)	Indica el estado actual de los relés de señalización Bit 0 = relé 1 Bit 1 = relé 2 Bit 2 = salida digital 1 Bit 3 = salida digital 2 Bit 4 = Func. dig. sal. Anal.1 (función digital salida analógica 1)	Bit 5 = salida digital 3 (a partir de SK 540E) Bit 6 = salida digital 1/1ªAE/S (a partir de SK 540E) Bit 7 = salida digital 2/1ªAE/S (a partir de SK 540E) Bit 8 = salida digital 1/2ªAE/S (a partir de SK 540E) Bit 9 = salida digital 2/2ªAE/S (a partir de SK 540E)		

P714	Duración de servicio (Duración del servicio)			
0.10 ... ___ h	Este parámetro indica el tiempo durante el cual el variador de frecuencia tenía tensión de suministro de red y estaba listo para funcionar.			
P715	Duración habilitac. (Duración de la habilitación)			
0.00 ... ___ h	Este parámetro indica el tiempo durante el cual el variador de frecuencia ha estado habilitado y proporcionaba corriente en la salida.			
P716	Frecuencia actual (Frecuencia actual)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Indica la frecuencia de salida actual.			
P717	Velocidad actual (Velocidad actual)			
-9999 ... 9999 rpm	Indica el régimen del motor actual calculado por el VF.			
P718	Frecuencia nominal actual (Frecuencia nominal actual)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Indica la frecuencia predefinida por la consigna en (ver capítulo 8.1 "Procesamiento de la consigna"). [-01] = frecuencia consigna actual de la fuente de valor nominal [-02] = frecuencia consigna actual tras el proceso en la máquina de estado del VF [-03] = frecuencia consigna actual tras la rampa de frecuencia			
P719	Corriente actual (Corriente actual)			
0.0 ... 999.9 A	Indica la corriente de salida actual.			
P720	Corr. mom. actual (Corriente de momento actual)			
-999.9 ... 999.9 A	Indica la corriente de salida actual calculada que da lugar al par (corriente activa). El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209. → valores negativos = generador, → valores positivos = motor			
P721	Corriente campo act. (Corriente de campo actual)			
-999.9 ... 999.9 A	Indica la corriente de campo calculada actual (corriente reactiva). El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209.			
P722	Tensión actual (Tensión actual)			
0 ... 500 V	Indica la tensión alterna actual proporcionada en la salida del variador de frecuencia.			
P723	Tensión -d (Tensión -d)		S	
-500 ... 500 V	Indica el componente de tensión de campo actual.			

P724	Tensión -q (Tensión -q)		S	
-500 ... 500 V	Indica el componente de tensión de momento actual.			
P725	cos phi actual (Cosφ actual)			
0.00 ... 1,00	Indica el cos φ actual calculado del accionamiento.			
P726	Potencia aparente (Potencia aparente)			
0.00 ... 300,00 kVA	Indica la potencia aparente calculada actual. El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209.			
P727	Potencia mecán. (Potencia mecánica)			
-99,99 ... 99,99 kW	Indica la potencia efectiva calculada actual en el motor. El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209.			
P728	Tensión de entrada (Tensión de red)			
0 ... 1000 V	Indica la tensión de red actual existente en el variador de frecuencia. Esta tensión afecta directamente al valor de tensión de circuito intermedio determinado.			
P729	Momento (Par)			
-400 ... 400 %	Indica el par calculado actual. El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209.			
P730	Campo (Campo)			
0 ... 100 %	Indica el campo actual calculado por el variador de frecuencia en el motor. El cálculo se basa en los datos de motor P201...P209.			
P731	Conj. de parámetros (Conjunto de parámetros actual)			
0 ... 3	Indica el conjunto actual de parámetros en funcionamiento.			
	0 = Conjunto de parámetros 1		2 = Conjunto de parámetros 3	
	1 = Conjunto de parámetros 2		3 = Conjunto de parámetros 4	
P732	Corriente fase U (Corriente fase U)		S	
0.0 ... 999.9 A	Indica la corriente actual de la fase U.			
	NOTA: Debido al procedimiento de medición también en corrientes de salida, este valor puede diferir del valor en P719.			
P733	Corriente fase V (Corriente fase V)		S	
0.0 ... 999.9 A	Indica la corriente actual de la fase V.			
	NOTA: Debido al procedimiento de medición también en corrientes de salida, este valor puede diferir del valor en P719.			

P734		Corriente fase W (Corriente fase W)		S	
0.0 ... 999.9 A		Indica la corriente actual de la fase W. NOTA: Debido al procedimiento de medición también en corrientes de salida, este valor puede diferir del valor en P719.			
P735	[-01] ... [-03]	Encoder velocidad (Velocidad encoder)		S	
-9999 ... 9999 rpm		Indica la velocidad actual proporcionada por el encoder. Para ello, en función del encoder utilizado, los parámetros P301 / P462 / P605 deben configurarse correctamente. [-01] = encoder TTL [-02] = encoder HTL [-03] = encoder absoluto			
P736		Tens. circ. interm. (Tensión de circuito intermedio)			
0 ... 1000 V DC		Indica la tensión actual de circuito intermedio.			
P737		Carga uso resit.Fre. (Carga actual de la resistencia de frenado)			
0 ... 1000 %		Este parámetro informa sobre el grado actual de modulación del limitador de freno o sobre la carga actual de la resistencia de freno en el funcionamiento en modo generador. Tras configurar correctamente los parámetros P556 y P557, se indica la carga con relación a P557, la potencia de resistencia. Si solo se ha configurado correctamente P556 (P557=0), se indica el grado de modulación del limitador de freno. En este caso, 100 significa que la resistencia de freno está completamente activa. Por el contrario, 0 significa que el limitador de freno no está activo por el momento. Si P556 = 0 y P557 = 0 están configurados, este parámetro también informa sobre el grado de modulación del limitador de freno en el variador de frecuencia.			
P738		Carga uso del motor (Carga actual del motor)			
0 ... 1000 %		Indica la carga actual del motor. El cálculo se basa en los datos de motor P203. La corriente absorbida actualmente es puesta en proporción a la corriente nominal del motor.			
P739	[-01] ... [-03]	Temp. refrigerador (Temperatura actual del refrigerador)			
0 ... 150 °C		Muestra la temperatura actual del equipo. [-01] = Temp. refrigerador: muestra la temperatura actual del radiador de calor. Este valor se utiliza para la desconexión por sobretemperatura (E001), mensaje de error 1.0. [-02] = Temp. Ambiente: muestra la temperatura actual del disipador de calor. Este valor se utiliza para la desconexión por sobretemperatura (E001), mensaje de error 1.1. [-03] = Temp. Motor KTY: muestra la temperatura actual del motor con supervisión mediante sensor de temperatura KTY.			

P740	[-01] ... [-23]	PZD in <i>(Datos de proceso Bus In)</i>	S	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Este parámetro informa sobre la palabra de control actual y sobre las consignas que se transfieren mediante los sistemas bus.</p> <p>Para valores de indicación debe haber seleccionado un sistema bus en el P509.</p> <p>Normalización: 8.7 "Normalización de consignas / valores reales"</p>	<p>[-01] = palabra de control</p> <p>[-02] = Valor1 selecc P510/1 [-03] = Valor2 selecc (P510/1) [-04] = Valor3 selecc (P510/1) [-05] = Valor4 selecc P510/1 [-06] = Valor5 selecc P510/1</p> <p>[-07] = Res. stat.InBit P480</p> <p>[-08] = Valor parám. entra. 1 [-09] = Valor parám. entra. 2 [-10] = Valor parám. entra. 3 [-11] = Valor parám. entra. 4 [-12] = Valor parám. entra. 5</p> <p>[-13] = Valor1 selecc P510/2 [-14] = Valor2 selecc (P510/2) [-15] = Valor3 selecc (P510/2) [-16] = Valor4 selecc P510/2 [-17] = Valor5 selecc P510/2</p> <p>[-18] = Palabra control PLC</p> <p>[-19] = Valor 1 selecc PLC [-20] = Valor 2 selecc PLC [-21] = Valor 3 selecc PLC [-22] = Valor 4 selecc PLC [-23] = Valor 5 selecc PLC</p>	<p>Palabra de mando, fuente de P509.</p>	<p>Datos de consigna de la consigna principal (P510 [-01]).</p>
			<p>El valor que se indica representa todas las fuentes Bus In Bit conjuntamente "o" vinculadas.</p>	
				<p>Datos en transmisión de parámetros: Identificación de orden (AK), número de parámetro (PNU), índice (IND), valor de parámetro (PWE1/2)</p>
				<p>Datos de valor nominal del valor de función guía (Broadcast), cuando P509=9/10 (P510 [-02])</p>
				<p>Palabra de control, fuente PLC</p>
				<p>Datos de valor nominal del PLC.</p>

P746	Estado equipo <i>(Estado de las subunidades)</i>		S													
0000 ... FFFF (hex)	Indica el estado actual (disposición, errores, comunicación) de la unidad externa (SK TU3-xxx), aunque solo si se dispone de un procesador propio, es decir, no para la SK TU3-CTR. Encontrará más detalles sobre los códigos en el correspondiente manual de la subunidad BUS. El contenido del manual varía según la subunidad.															
P747	Campo d.tens.d.vari. <i>(Campo de tensión del variador)</i>															
0 ... 3	Indica el rango de tensión de suministro de red para el cual está indicado este equipo. 0 = 100...120V 1 = 200...240V 2 = 380...480V 3 = 400...500V															
P748	[-01] Estado del CANopen ... [-03] <i>(Estado del CANopen)</i>	a partir de SK 520E	S													
0000 ... FFFF (hex)	[-01] = Estado del CANbus/CANopen Bit 0 = tensión de alimentación de bus 24 V Bit 1 = CANbus en estado "Bus Warning" Bit 2 = CANbus en estado "Bus Off" Bit 3 = bus de sistema → BusBG online (subunidad de bus de campo, p. ej.: SK xU4-PBR) Bit 4 = bus de sistema → Módulo adicional1 online (módulo de E/S, p. ej.: SK xU4-IOE) Bit 5 = bus de sistema → Módulo adicional2 online (módulo de E/S, p. ej.: SK xU4-IOE) Bit 6 = protocolo del módulo CAN es 0 = CAN o 1 = CANopen Bit 7 = libre Bit 8 = "Mensaje Bootsup" enviado Bit 9 = CANopen NMT State Bit 10 = CANopen NMT State Bit 11 ... 15 = libre	[-02] = reservado		[-03] = reservado												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CANopen NMT State</th> <th>Bit 10</th> <th>Bit 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parado =</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Pre-operativo =</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Operativo =</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>					CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9	Parado =	0	0	Pre-operativo =	0	1	Operativo =	1	0
CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9														
Parado =	0	0														
Pre-operativo =	0	1														
Operativo =	1	0														
P750	Sobrecorriente est. <i>(Estadística de sobrecorriente)</i>		S													
0 ... 9999	Cantidad de mensajes de sobrecorriente durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.															
P751	Sobretensión estát. <i>(Estadística de sobretensión)</i>		S													
0 ... 9999	Número de mensajes de sobretensión durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.															
P752	Falla de red est. <i>(Estadística de fallos de red)</i>		S													
0 ... 9999	Número de errores de red durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.															

P753	Sobretemper. est. <i>(estadística de sobretemperatura)</i>		S	
0 ... 9999	Número de interrupciones por sobretemperatura durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P754	Pérdida parám. est. <i>(Estadística de pérdida de parámetros)</i>		S	
0 ... 9999	Número de pérdidas de parámetros durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P755	Error sistema est. <i>(Estadística de errores de sistema)</i>		S	
0 ... 9999	Número de errores de sistema durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P756	Timeout estático <i>(Estadística de timeout)</i>		S	
0 ... 9999	Número de errores Timeout durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P757	ERROR DE CLIENTE <i>(Estadística de errores de cliente)</i>		S	
0 ... 9999	Número de errores de watchdog de cliente durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P799	Tiempo d.último err. <i>(Horas de servicio último error 1...5)</i>			
0.1 ... ____ h	Este parámetro indica el estado del contador de horas de servicio (P714) en el momento en que se ha producido la última interrupción. Array 01...05 corresponde a la última interrupción 1...5.			

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

En caso de discrepancias con respecto al estado de funcionamiento normal, el aparato y los módulos de ampliación generan el correspondiente mensaje. En este sentido, se diferencia entre mensajes de advertencia y de interrupción. Si el aparato se encuentra en "Bloqueo de conexión", también se puede indicar la causa de ello.

Los mensajes generados para el aparato se visualizan en el correspondiente array del parámetro (**P700**). La indicación de los mensajes correspondientes a los módulos de ampliación está descrita en los correspondientes manuales de instrucciones adicionales o en las hojas de datos de las correspondientes subunidades.

Bloqueo de conexión

Si el aparato se encuentra en estado "No listo" o "Bloqueo de conexión", la causa aparece indicada en el tercer elemento del array del parámetro (**P700**).

La indicación solo es posible con el software NORD CON o con la ParameterBox.

Mensajes de advertencia

Los mensajes de advertencia se generan tan pronto como se alcanza un determinado límite, pero ello no provoca aún la desconexión del aparato. Estos mensajes aparecen indicados en el elemento de array [-02] del parámetro (**P700**) mientras persiste la causa que ha dado lugar a la advertencia o hasta que un mensaje de error indica que se ha producido un fallo en el aparato.

Mensajes de fallo

Las averías provocan la desconexión del aparato para evitar que se estropee.

Existen las siguientes posibilidades para reiniciar (confirmar) un mensaje de fallo:

- mediante la desconexión y la conexión de nuevo a la red,
- mediante una entrada digital adecuadamente programada (**P420**),
- mediante la desconexión de la "Habilitación" en el aparato (si no se ha programado ninguna entrada digital para confirmar),
- mediante una confirmación bus
- mediante (**P506**), la confirmación de fallo automática.

6.1 Representación de los mensajes

Indicadores LED

El estado del aparato se señala con los LED de estado integrados visibles desde fuera en el estado de entrega. Dependiendo del tipo de aparato, habrá un LED de dos colores (DS = DeviceState) o dos LED de un color (DS = DeviceState y DE = DeviceError).

Significado:	Verde indica que el aparato está operativo y que hay tensión de red. Durante el funcionamiento, mediante un código intermitente cada vez más rápido se indica el grado de sobrecarga en la salida del aparato. Rojo indica la existencia de un error; en este caso, el LED parpadea con la frecuencia correspondiente al código de número del error. Mediante este código de parpadeos se indican los grupos de errores (p. ej. E003 = 3 parpadeos).
---------------------	---

SimpleBox / ControlBox - Indicador

La SimpleBox / ControlBox indica que se ha producido un fallo mediante un número precedido de la letra "E". Además, el fallo correspondiente puede visualizarse en el elemento de array [-01] del parámetro (P700). Los últimos mensajes de interrupción se almacenan en el parámetro P701. En los parámetros P702 a P706/P799 encontrará más información sobre el estado del VF en el momento de la interrupción.

Si la causa que ha provocado la interrupción ya no existe, el indicador de interrupciones parpadea en la SimpleBox / ControlBox y el error puede confirmarse con la tecla "Enter".

Por otro lado, los mensajes de advertencia se representan con la letra C delante ("Cxxx") y no se pueden confirmar. Desaparecen automáticamente cuando ya no existe la causa que los ha originado o el aparato pasa al estado "Interrupción". Si se produce una advertencia durante la parametrización, la aparición del mensaje se suprime.

En el elemento de array [-02] del parámetro (P700) es posible visualizar en cada momento y de forma detallada el mensaje de advertencia actual.

El motivo de la existencia de bloqueo de conexión no puede indicarse mediante la SimpleBox / ControlBox.

ParameterBox - Indicador

En la ParameterBox, la visualización aparece en texto en lenguaje claro.

6.2 Mensajes

Mensajes de fallo

Indicación en la Simple- / ControlBox		Avería	Causa
Grupo	Detalles en P700 [-01] / P701	Texto en la ParameterBox	• Ayuda
E001	1.0	Sobretemp. variador "Sobretemperatura en el variador" (variador disipador de calor)	Control de la temperatura del variador Los resultados de las mediciones se encuentran fuera del rango de temperatura permitido, es decir, el error se produce al no llegar al límite de temperatura inferior permitido o al sobrepasar el límite de temperatura superior permitido.
	1.1	Sobretemp. CF interna "Sobretemperatura VF interna" (variador interior)	<ul style="list-style-type: none"> • Dependiendo de la causa: reducir o aumentar la temperatura ambiente • Comprobar los ventiladores del equipo / la ventilación del armario • Comprobar que el equipo no esté sucio
E002	2.0	Sobretemp. Motor PTC "Sobretemperatura motor PTC"	El sensor de temperatura del motor (termistor) se ha disparado <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga del motor • Aumentar la velocidad del motor • Instalar una ventilación forzada en el motor
	2.1	Sobretemp. motor I²t "Sobretemperatura motor I ² t" Solo si se ha programado Motor I ² t (P535).	Motor I ² t ha reaccionado (sobretemperatura del motor calculada) <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga del motor • Aumentar la velocidad del motor
	2.2	Sobretemp. r.frenado ext "Sobretemperatura resistencia de frenado externa" Sobretemperatura a través de entrada digital (P420 [...])={13}	El termostato (ejemplo resistencia de frenado) ha reaccionado <ul style="list-style-type: none"> • Entrada digital es low • Comprobar la conexión y el sensor de temperatura
E003	3.0	Límite de sobrecorriente I²t	Ondulador: El límite I ² t ha reaccionado, p. ej. > 1,5 x I _n para 60 s (tener en cuenta también P504) <ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga constante en la salida del VF • Dado el caso, error del encoder (resolución, defectuoso, conexión)
	3.1	Sobrecorriente chopper I²t	Chopper de frenado: El límite I ² t ha reaccionado, alcanzado valor 1,5 veces superior para 60 s (tenga en cuenta también P554, si existe, así como P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Evitar sobrecarga en la resistencia de frenado
	3.2	Sobrecorriente IGBT Supervisión 125%	Derating (reducción de potencia) <ul style="list-style-type: none"> • 125% sobrecorriente para 50 ms • Corriente del limitador de freno demasiado elevada • en accionamientos de ventiladores: conectar la conexión de intercepción (P520)
	3.3	Sobrecorriente IGBT rápido Supervisión 150%	Derating (reducción de potencia) <ul style="list-style-type: none"> • 150% sobrecorriente • Corriente del limitador de freno demasiado elevada

E004	4.0	Sobreintensidad en el módulo	<p>Señal de error del módulo (brevemente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito o contacto a tierra en la salida del VF • El cable del motor es demasiado largo • Instalar una inductancia de salida externa • Resistencia de frenado defectuosa o con una impedancia demasiado baja <p>→ ¡No desconectar P537!</p> <p>La aparición del error provoca una considerable reducción de la vida útil del equipo e incluso su destrucción.</p>
	4.1	Sobrecorr. medic.corr. <i>"Medición de sobrecorriente"</i>	<p>Se ha alcanzado P537 (desconexión de impulsos) en 50 ms 3x (lo que solo es posible si P112 y P536 están desconectados)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El VF está sobrecargado • Accionamiento duro, infradimensionado, • Rampas (P102/P103) demasiado pronunciadas → Incrementar el tiempo de rampa • Comprobar datos del motor (P201 ... P209)
E005	5.0	Sobretensión UZW	<p>La tensión de circuito intermedio es demasiado elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prolongar el tiempo de frenado (P103) • Configurar posible modo de desconexión (P108) con retardo (no en caso de mecanismos elevadores) • Prolongar tiempo de detención rápida (P426) • Velocidad oscilante (por ejemplo debido a masas de inercia elevadas) → dado el caso configurar curva característica U/f (P211, P212) <p>Equipos con chopper de frenado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar la energía reconducida mediante una resistencia de frenado • Comprobar el funcionamiento de la resistencia de frenado conectada (¿está roto el cable?) • Valor de resistencia de la resistencia de freno conectada demasiado elevado
	5.1	Sobretensión de red	<p>Tensión de suministro de red demasiado elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Véanse datos técnicos (📖 apartado 7)
E006	6.0	Error de sobrealimentación	<p>La tensión de circuito intermedio es demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de red demasiado baja • Véanse datos técnicos
	6.1	Subtensión de red	<p>Tensión de red demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Véanse datos técnicos
E007	7.0	Error de fase de red	<p>Error en el lado de conexión a red</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una fase de red no está conectada • La red es asimétrica
E008	8.0	Pérdida de parámetros (EEPROM - se ha superado el valor máximo)	<p>Error en datos EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> • La versión de software del registro de datos grabado no coincide con la versión de software del VF. <p>NOTA: Los <u>parámetros erróneos</u> se cargan de nuevo automáticamente (configuración de fábrica).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupciones CEM (véase también E020)
	8.1	Tipo de variador incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> • Error EEPROM

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

	8.2	Error de copiado externo (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la ControlBox está bien acoplada. • Error ControlBox EEPROM (P550 = 1)
	8.3	Error EEPROM KSE (Módulo interno reconocido erróneamente (equipamiento KSE))	<p>El nivel de montaje del variador de frecuencia no se reconoce correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la tensión de red y volverla a conectar.
	8.4	Error interno EEPROM (Versión de base datos incorrecta)	
	8.5	Ningún EEPROM reconocido	
	8.6	Utilizada copia EEPR	
	8.7	Copia EEPR distinta	
	8.8.	La EEPROM está vacía	
	8.9	EEP. Ctrlbox demasiado pequeña	<ul style="list-style-type: none"> • La EEPROM de la ControlBox es demasiado pequeña para guardar el registro de datos completo del variador de frecuencia
E009	---	<i>Ninguna indicación en la ParameterBox</i>	<p><i>Error ControlBox / Error SimpleBox</i> SPI – BUS interrumpido, la ControlBox / SimpleBox no reacciona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la ControlBox está bien acoplada. • Verificar que la SimpleBox está correctamente cableada • Desconectar la tensión de red y volverla a conectar
E010	10.0	Bus Time-Out	<p>Time-Out de telegrama / Bus off 24 V int. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de datos errónea. Verificar P513. • Verificar conexión por bus externa. • Verificar ejecución de programa del protocolo bus. • Verificar Bus-Master. • Verificar alimentación 24 V del bus CAN/CANopen interno. • Error <i>Nodeguarding</i> (CANopen interno) • Error <i>Bus Off</i> (CANbus interno)
	10.2	Opción Bus Time-Out	<p>Time-Out telegrama subunidad de bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de telegrama errónea. • Verificar conexión externa. • Verificar ejecución de programa del protocolo bus. • Verificar Bus-Master.
	10.4	Opción error inic.	<p>Error de inicialización subunidad de bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar suministro de corriente del módulo bus. • Posición errónea de los interruptores DIP de un modo de ampliación de E/S conectado • Verificar P746 • El módulo bus no está colocado correctamente.
	10.1	Opción error de sistema	<p>Error de sistema módulo bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encontrará más detalles en el correspondiente manual de instrucciones adicional de bus.
	10.3		
	10.5		<p><u>Ampliación de entrada/salida:</u></p>
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> • Medición errónea de las tensiones de entrada o suministro no definido de las tensiones de salida debido a error en la generación de la tensión de referencia
	10.7		<ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito en la salida analógica

	10.8	Opción error	Error de comunicación subunidad externa <ul style="list-style-type: none"> • Error de conexión/interrupción de la subunidad externa • Interrupción breve (< 1 s) de la alimentación de 24 V del bus CAN/CANopen interno
	10.9	Falta subunidad de bus/P120	El módulo registrado en el parámetro P120 no existe. <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las conexiones
E011	11.0	Interfaz de cliente	Error del adaptador analógico - digital <ul style="list-style-type: none"> • Módulo interno (bus de datos interno) erróneo o averiado a debido a radiación (CEM). • Verifique si existen cortocircuitos en la conexión de los bornes de control. • Minimizar los fallos de CEM mediante el tendido por separado de los cables de control y de potencia. • Conectar bien a tierra los equipos y blindajes.
E012	12.0	Watchdog externo	La función Watchdog se ha seleccionado en una entrada digital y el impulso en la correspondiente entrada digital permaneció durante un tiempo superior al introducido en el parámetro P460 "Tiempo Watchdog". <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las conexiones • Comprobar ajuste P460
	12.1	Límite motor <i>"Límite de desconexión del motor"</i>	Se ha sobrepasado el límite de desconexión del motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • El motor debe cargarse menos • Ajustar un valor superior en (P534 [-01])
	12.2	Límite generador <i>"Límite de desconexión del generador"</i>	Se ha sobrepasado el límite de desconexión del motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • El motor debe cargarse menos • Ajustar un valor superior en (P534 [-02])
	12.5	Límite de carga	Desconexión por superar o no alcanzar los pares de carga permitidos ((P525) ... (P529)) durante el tiempo configurado en (P528). <ul style="list-style-type: none"> • Ajustar carga • Modificar valores límite ((P525) ... (P527)) • Incrementar tiempo de retardo (P528) • Modificar modo de supervisión (P529)
	12.8	Mínimo entr. analógica	Desconexión por no alcanzar el 0 % del valor de compensación (P402) en la configuración (P401) "0-10V con desconexión por error 1" o "...2"
	12.9	Máximo entr. analógica	Desconexión por superar el 100 % del valor de compensación (P403) en la configuración (P401) "0-10V con desconexión por error 1" o "...2"
E013	13.0	Error encoder rotación	Falta la señal del encoder <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la detección 5V, si existe • Verificar la tensión de alimentación del encoder
	13.1	Error arrastre velo. <i>"Error arrastre velocidad"</i>	Límite de error de arrastre alcanzado <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar valor de configuración en P327

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

13.2	Supervisión desconexión	La supervisión del error de arrastre ha reaccionado, el motor no ha podido seguir el valor nominal. <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar datos del motor P201-P209 (importante para el regulador de corriente) • Comprobar la conexión del motor • En el modo servocontrol, controlar las configuraciones del encoder en P300 y siguientes • Incrementar el valor de configuración para el límite de momento en P112 • Incrementar el valor de configuración para el límite de corriente en P536 • Comprobar, y en su caso aumentar, el tiempo de frenado P103 	
13.5	reservado	Mensaje de error para POSICON → véase manual de instrucciones adicional	
13.6	reservado	Mensaje de error para POSICON → véase manual de instrucciones adicional	
E014	---	reservado	Mensaje de error para POSICON → véase manual de instrucciones adicional
E015	---	reservado	
E016	16.0	Error fases motor	Una fase del motor no está conectada. <ul style="list-style-type: none"> • Verificar P539 • Verificar conexión del motor
	16.1	Superv. corriente magnetizante <i>"Supervisión de la corriente magnetizada"</i>	En el momento de la conexión no se alcanzó la corriente magnetizante necesaria. <ul style="list-style-type: none"> • Verificar P539 • Verificar conexión del motor
E017	17.0	Módulo de ampliación interno interrumpido	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción CEM • Componente erróneo
E018	18.0	reservado	Mensaje de error para "bloqueo de impulsos seguro" → véase manual de instrucciones adicional
E019	19.0	Identifica.de parám. <i>"Identificación de parámetros"</i>	La identificación automática del motor conectado ha fallado. <ul style="list-style-type: none"> • Verificar conexión del motor • Comprobar los datos del motor preconfigurados (P201 ... P209) • PMSM – modo CFC-closed-loop: La posición del rotor del motor con respecto al encoder incremental no es correcta. Determinar la posición del rotor (primera habilitación después de una "conexión" solo con el motor parado) (P330)
	19.1	Estrella / triángulo erróneo <i>"Conexión estrella/triángulo motor incorrecta"</i>	
E020	20.0	reservado	
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Stack Overflow	
	20.3	Stack Underflow	El error "Error de sistema" en la ejecución del programa se ha desencadenado por interrupciones CEM.
	20.4	Undefined Opcode	<ul style="list-style-type: none"> • Tenga en cuenta las directrices de cableado • Colocar un filtro de red externo adicional • El equipo debe conectarse muy bien a tierra
	20.5	Protected Instruct. <i>"Protected Instruction"</i>	
	20.6	Illegal Word Access	
	20.7	Illegal Inst. Access <i>"Illegal Instruction Access"</i>	

20.8	Error memoria programas <i>"Error de memoria de programas"</i> (error EEPROM)	
20.9	Memoria RAM de puerto dual	
21.0	Error NMI (no utilizado por el hardware)	
21.1	Error PLL	
21.2	Error ADU "Overrun"	
21.3	Error PMI"Access Error"	
21.4	Userstack Overflow	
E022	---	reservado Mensaje de error para PLC → véase manual de instrucciones adicional
E023	---	reservado Mensaje de error para PLC → véase manual de instrucciones adicional
E024	---	reservado Mensaje de error para PLC → véase manual de instrucciones adicional BU 0550
E025	---	reservado Mensaje de error para POSICON → véase manual de instrucciones adicional

Mensajes de advertencia

Indicación en la Simple- / ControlBox		Advertencia Texto en la ParameterBox	Causa • Ayuda
Grupo	Detalles en P700 [-02]		
C001	1.0	Sobretemp. variador <i>"Sobretemperatura en el variador"</i> (variador disipador de calor)	Control de la temperatura del variador Advertencia, se ha alcanzado el límite de temperatura permitido. <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la temperatura ambiente • Comprobar los ventiladores del equipo / la ventilación del armario • Comprobar que el equipo no esté sucio
C002	2.0	Sobretemp. Motor PTC <i>"Sobretemperatura motor PTC"</i>	Advertencia de la sonda PTC de temperatura del motor (límite del disparador alcanzado) <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga del motor • Aumentar la velocidad del motor • Instalar una ventilación forzada en el motor
	2.1	Sobretemp. motor I²t <i>"Sobretemperatura motor I²t"</i> Solo si se ha programado Motor I ² t (P535).	Advertencia: Supervisión I ² t del motor (se ha alcanzado 1,3 veces la intensidad nominal durante el período de tiempo indicado en (P535)) <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga del motor • Aumentar la velocidad del motor
	2.2	Sobretemp. r.frenado ext <i>"Sobretemperatura resistencia de frenado externa"</i> Sobretemperatura a través de entrada digital (P420 [...])={13}	Advertencia: El termostato (ejemplo resistencia de frenado) ha reaccionado <ul style="list-style-type: none"> • Entrada digital es low

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

C003	3.0	Límite de sobrecorriente I^2t	Advertencia: Ondulador: El límite I^2t ha reaccionado, p. ej. $> 1,3 \times I_n$ para 60 s (tener en cuenta también P504) <ul style="list-style-type: none"> Sobrecarga constante en la salida del VF
	3.1	Sobrecorriente chopper I^2t	Advertencia: El límite I^2t para el chopper de frenado ha reaccionado, alcanzado valor 1,3 veces superior para 60 s (tenga en cuenta también P554, si existe, así como P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> Evitar sobrecarga en la resistencia de frenado
	3.5	Límite de corriente de par	Advertencia: Límite de corriente de momento alcanzado <ul style="list-style-type: none"> Comprobar (P112)
	3.6	Límite de corriente	Advertencia: Límite de corriente alcanzado <ul style="list-style-type: none"> Comprobar (P536)
C004	4.1	Sobrecorr. medic.corr. "Medición de sobrecorriente"	Advertencia: La desconexión por impulsos está activa. Se ha alcanzado el valor límite para activar la desconexión por impulsos (P537) (solo posible si P112 y P536 están desactivados) <ul style="list-style-type: none"> El VF está sobrecargado Accionamiento duro, infradimensionado, Rampas (P102/P103) demasiado pronunciadas → Incrementar el tiempo de rampa Comprobar datos del motor (P201 ... P209) Desconectar compensación de deslizamiento (P212)
C008	8.0	Pérdida de parámetros	Advertencia: Un mensaje guardado cíclicamente, como las <i>horas de servicio</i> o la <i>duración de habilitación</i> , podría no guardarse con éxito. La advertencia desaparecerá en cuanto se haya podido volver a guardar correctamente.
C012	12.1	Límite de motor / cliente "Límite de desconexión del motor"	Advertencia: Se ha superado el 80% del límite de desconexión motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> El motor debe cargarse menos Ajustar un valor superior en (P534 [-01])
	12.2	Generador.Límite "Límite de desconexión del generador"	Advertencia: Se ha alcanzado el 80% del límite de desconexión generador (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> El motor debe cargarse menos Ajustar un valor superior en (P534 [-02])
	12.5	Monitor de carga	Advertencia por superar o no alcanzar los pares de carga permitidos ((P525) ... (P529)) durante la mitad del tiempo configurado en (P528). <ul style="list-style-type: none"> Ajustar carga Modificar valores límite ((P525) ... (P527)) Incrementar tiempo de retardo (P528)

Mensajes bloqueo de conexión

Indicación en la SimpleBox/Control Box		Motivo Texto en la ParameterBox	Causa • Ayuda
Grupo	Detalles en P700 [-03]		
I000	0.1	Bloquear tensión de IO	Con la función "Bloquear tensión" parametrizada, la entrada (P420 / P480) se encuentra en nivel bajo <ul style="list-style-type: none"> • Fijar entrada en nivel alto • Comprobar la línea de señal (rotura de cable)
	0.2	Detención rápida de IO	Con la función "Detención rápida" parametrizada, la entrada (P420 / P480) se encuentra en nivel bajo <ul style="list-style-type: none"> • Fijar entrada en nivel alto • Comprobar la línea de señal (rotura de cable)
	0.3	Bloquear tensión del bus	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación por bus (P509): palabra de mando Bit 1 es "bajo"
	0.4	Detención rápida del bus	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación por bus (P509): palabra de mando Bit 2 es "bajo"
	0.5	Habilitación al arrancar	La señal de habilitación (palabra de mando, Dig I/O o Bus I/O) ya existía durante la fase de inicialización (tras la conexión a la red o de la tensión de control). O fase eléctrica no se encuentra. <ul style="list-style-type: none"> • La señal de habilitación se proporciona cuando se concluye la inicialización (es decir, cuando el equipo está listo) • Activación "Arranque automático" (P428)
	0.6 – 0.7	reservado	Mensaje informativo para PLC → véase manual de instrucciones adicional
	0.8 0.9	Derecha bloqueado Izquierda bloqueado	Bloqueo de conexión con desconexión del ondulator activado por: P540 o por "Bloqueo habilitación derecha" (P420 = 31, 73) o "Bloqueo habilitación izquierda" (P420 = 32, 74), El variador de frecuencia pasa a estado "Listo para conexión".
I006	6.0	Error de sobrealimentación	Relé de carga no se ha disparado porque la <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de red/de circuito intermedio demasiado baja • Fallo en la tensión de red • Recorrido de evacuación activado ((P420)/(P480))
I011	11.0	Parada analógica	Si una entrada analógica del variador de frecuencia o de una ampliación IO conectada se configura en reconocimiento de rotura de cables (señal 2-10 V o señal 4-20 mA), el variador de frecuencia cambia al estado "listo para conexión" cuando la señal analógica desciende por debajo del valor 1 V o 2 mA . Esto también sucede cuando la entrada analógica en cuestión se ha parametrizado en la función "0" ("ninguna función"). <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar conexión
I014	14.4	reservado	Mensaje informativo para POSICON → véase manual de instrucciones adicional
I018	18.0	reservado	Mensaje informativo para función "Parada segura" → véase manual de instrucciones adicional

7 Datos técnicos

7.1 Datos generales SK 500E

Función	Especificación
Frecuencia de salida	0,0 ... 400,0 Hz
Frecuencia impulsos	3,0 ... 16,0 kHz, configuración estándar = 6 kHz (a partir de tamaño 8 = 4 kHz) Reducción de potencia > 8 kHz en equipo 230 V, > 6 kHz en equipo 400 V
Sobrecarga típica	150% durante 60 s, 200% durante 3,5 s
Grado de rendimiento variador de frecuencia	Tam. 1 – 4: aprox. 95%, tam. 5 – 7: aprox. 97%, a partir de tam. 8: aprox. 98 %
Resistencia del aislamiento	> 5 MΩ
Temperatura ambiente	0°C ... +40°C (S1-100 % ED), 0°C ... +50°C (S3-70 % ED 10 min)
Temp. almacenamiento y transporte	-20°C ... +60 / 70°C
Almacenamiento durante largo tiempo	(capítulo 9.1)
Tipo de protección	IP20
Altura máx. colocación sobre el nivel del mar	- hasta 1.000 m: sin reducción de potencia - 1000...4.000 m: 1 %/ 100 m reducción de potencia * hasta 2.000 m: Categoría de sobretensión 3 * hasta 4.000 m: Categoría de sobretensión 2, entrada de red: Se necesita protección contra sobretensión
Condiciones ambientales	Transporte (IEC 60721-3-2): Oscilación: 2M1 Funcionamiento (IEC 60721-3-3): Oscilación: 3M4; Clima: 3K3;
Tiempo de espera entre dos "Red ON"	60 s para todos los equipos, en ciclo de funcionamiento normal
Medidas de protección contra	Sobretensión y subtensión Cortocircuito, toma de tierra Sobrecarga
Regulación y control	Regulación vectorial de corriente sin sensor (ISD), curva característica U/f lineal VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (a partir de SK 520E)
Supervisión de la temperatura del motor	Motor I ² t (con homolog. UL), sonda PTC / interruptor bimetálico
Interfases (integradas)	RS 485 (USS) CANbus (excepto SK 50xE) RS 232 (single slave) CANopen (excepto SK 50xE) Modbus RTU
Separación galvánica	Bornes de control (entradas digitales y analógicas)
Bornes de conexión	Detalles y pares de apriete de los bornes roscados: véase (capítulo 2.9.4) y (capítulo 2.9.5).
Ext. de alimentación externa Componente de control SK 5x5E	Tam. 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA Tam. 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA tam. 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3.000 mA
Entrada valor nominal analógica / Entrada PID	2x (a partir de tam. 5: -10 V...) 0..0,10 V, 0/4..0,20 mA, escalable, digital 7,5..0,30 V
Resolución valor nominal analóg.	10 bit en relación al ámbito de medición
Estabilidad valor nominal	analógico < 1%, digital < 0,02%
Entrada digital	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R _i = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, duración del ciclo = 1...2 ms + a partir de SK 520E: 2x 7,5...30 V, R _i = 6,1 kΩ, duración de ciclo = 1...2 ms
Salidas de control	2x relés 28 VDC / 230 VAC, 2 A (salida 1/2 - K1/K2) adic. en SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA o adic. en SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (en función de VI), 20 mA, o 2x DOUT 18...30 V, 200 mA a partir de tam.5 (Salida 3/4 - DOUT1/2)
Salida analógica	0 ... 10 V escalable

7.2 Datos eléctricos

Las siguientes tablas incluyen, entre otras cosas, los datos relevantes para UL.

Encontrará detalles sobre las condiciones de homologación UL / cUL en el capítulo 1.7. No está permitido utilizar fusibles de red más rápidos de lo indicado.

Si se utiliza una inductancia de red, se reduce, entre otros, la corriente de entrada a aproximadamente el valor de la corriente de salida (ver apartado 2.7.1 "Inductancias de red").

7.2.1 Datos eléctricos 115 V

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-	-111-112-	
			1	1	1	1	1	
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V		0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.10 kW	
	240 V		1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp	
Tensión de red	115 V	1 AC 100 ... 120 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms		8,9 A	11.0 A	13.1 A	20.1 A	23.5 A	
	FLA		8,9 A	10.8 A	13.1 A	20.1 A	23.5 A	
Tensión de salida	230 V	Tensión de red 3 AC 0 – doble						
Corriente de salida	rms		1.7 A	2.2 A	3.0 A	4.0 A	5.3 A	
	FLA		1.7 A	2.1 A	3.0 A	4.0 A	5.3 A	
Resistencia frenado mín.	Accesorios		240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω	75 Ω	
Frecuencia impulsos	Ámbito		3 – 16 kHz					
	Ajuste en fábrica		6 kHz					
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	
	S3 80 %, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	
	S3 70%, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	
Tipo de ventilación			convección libre					
Peso	aprox. [kg]		1.4				1.8	
			Fusibles (AC) general (recomendado)					
lento			10 A	16 A	16 A	25 A	25 A	
		Isc ¹⁾ [A]	Fusibles (AC) UL - permitidos					
Clase (class)		5 000						
		10 000						
		100 000						
Fuse	J (600 V)	x		10 A	13 A	20 A	25 A	25 A
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			10 A	20 A	20 A	25 A	20 A
	Bussmann LPJ-	x		10SP	13SP	20SP	25SP	25SP
CB	(480 V)		x	15 A	15 A	20 A	25 A	20 A

1) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

7.2.2 Datos eléctricos 230 V

Nota: Los campos con indicación de 2 valores (separados por barra inclinada) se evalúan como sigue:

- el primer valor sirve para la conexión monofásica a la red
- el segundo valor sirve para la conexión trifásica a la red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-250-323-	-370-323-	-550-323-	-750-323-		
Tamaño			1	1	1	1		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V		0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW		
	240 V		$\frac{1}{3}$ hp	$\frac{1}{2}$ hp	$\frac{3}{4}$ hp	1 hp		
Tensión de red	230 V	1 / 3 AC200 ... 240 V, \pm 10%, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms		3,7 / 2,4 A	4.8 / 3.1 A	6.5 / 4.2 A	8.7 / 5.6 A		
	FLA		3,7 / 2,4 A	4.8 / 3.1 A	6.5 / 4.2 A	8.7 / 5.6 A		
Tensión de salida	230 V	Tensión de red 3 CA 0						
Corriente de salida	rms		1.7 A	2.2 A	3.0 A	4.0 A		
	FLA		1.7 A	2.2 A	2.9 A	3.9 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω		
Frecuencia impulsos	Ámbito		3 – 16 kHz					
	Ajuste en fábrica		6 kHz					
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
	S3 70%, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Tipo de ventilación			convección libre					
Peso	aprox. [kg]		1.6					
			Fusibles (AC) general (recomendado)					
lento			6 / 6 A	6 / 6 A	10 / 6 A	10 / 6 A		
			Fusibles (AC) UL - permitidos					
Clase (class)			Isc ¹⁾ [A]					
			5 000	10 000	100 000			
Fuse	J (600 V)	x			4 / 2.5 A	5 / 3.2 A	7 / 4.5 A	9 / 6 A
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x	6 / 6 A	6 / 6 A	10 / 10 A	25 / 10 A
	Bussmann LPJ-	x			4SP / 2.5SP	5SP / 3.2SP	7SP / 4.5SP	9SP / 6SP
CB	(480 V)		x		5 / 5 A	5 / 5 A	10 / 10 A	10 / 10 A

1) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

Nota: Los campos con indicación de 2 valores (separados por barra inclinada) se evalúan como sigue:

- el primer valor sirve para la conexión monofásica a la red
- el segundo valor sirve para la conexión trifásica a la red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-111-323-	-151-323-	-221-323-	-301-323-	-401-323-	
		Tamaño	2	2	2	3	3	
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V		1.1 kW	1.5 kW	2.2 kW	3.0 kW	4.0 kW	
	240 V		1½ hp	2 hp	3 hp	4 hp	5 hp	
Tensión de red		230 V	1 / 3 AC			3 AC		
			200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz					
Corriente de entrada	rms		12.0 / 7.7 A	15.2 / 9.8 A	19.6 / 13.3 A	17.5 A	22.4 A	
	FLA		12.0 / 7.7 A	15.2 / 9.8 A	19.6 / 13.3 A	17.5 A	22.4 A	
Tensión de salida		230 V	Tensión de red 3 CA 0					
Corriente de salida	rms		5.5 A	7.0 A	9.5 A	12.5 A	16.0 A	
	FLA		5.4 A	6.9 A	8.8 / 9.3 A	12.3 A	15.7 A	
Resistencia frenado mín.	Accesorios		75 Ω	62 Ω	46 Ω	35 Ω	26 Ω	
Frecuencia impulsos	Ámbito		3 – 16 kHz					
	Ajuste en fábrica		6 kHz					
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	
	S3 80 %, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	-	-	
	S3 70%, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	
Tipo de ventilación			Refrigeración por ventilación, umbrales de conmutación con control térmico: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C					
Peso	aprox. [kg]		2.0			2.7		
			Fusibles (AC) general (recomendado)					
			lento	16 A / 10 A	16 A / 10 A	20 A / 16 A	20 A	25 A
				Fusibles (AC) UL - permitidos				
			Isc ²⁾ [A]					
			5 000					
			10 000					
			100 000					
		Clase (class)						
Fuse	J (600 V)	x		13 / 8 A	17.5 / 10 A	20 / 15 A	17.5 A	25 A
	CC, J, R, T, G, L (300 V)		x	30 / 10 A	30 / 20 A	30 / 30 A	30 A	30 A
	Bussmann LPJ-	x		13SP / 8SP	17.5SP / 10SP	20SP / 15SP	17.5SP	25SP
CB	(480 V)		x	25 / 10 A	25 A	25 A	25 A	25 A

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red (equipos SK 5x5: tras conectar la tensión de control)

2) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-551-323-	-751-323-	-112-323-	-152-323-	-182-323-		
Tamaño			5	5	6	7	7		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V		5.5 kW	7.5 kW	11.0 kW	15.0 kW	18.5 kW		
	240 V		7½ hp	10 hp	15 hp	20 hp	25 hp		
Tensión de red	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz							
Corriente de entrada	rms		30.8 A	39.2 A	64.4 A	84.0 A	102 A		
	FLA		30.8 A	39.2 A	58.8 A	66.6 A	83.8 A		
Tensión de salida	230 V	Tensión de red 3 CA 0							
Corriente de salida	rms		22.0 A	28.0 A	46.0 A	60.0 A	73.0 A		
	FLA		22 A	28 A	42 A	54 A	68 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		19 Ω	14 Ω	10 Ω	7 Ω	6 Ω		
Frecuencia impulsos	Ámbito	3 – 16 kHz							
	Ajuste en fábrica	6 kHz							
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min		-	-	-	-	-		
	S3 70%, 10 min		-	-	-	-	-		
Tipo de ventilación		Refrigeración por ventilación, umbrales de conmutación con control térmico: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C							
Peso	aprox. [kg]		8	10.3	15				
			Fusibles (AC) general (recomendado)						
lento			35 A	40 A	80 A	100 A	125 A		
			Fusibles (AC) UL - permitidos						
		Clase (class)	Isc ²⁾ [A]						
			5 000	65 000	100 000				
Fuse	(600 V)	x			30 A ³⁾	40 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	CC, J, R, T (240 V)		x		30 A ³⁾	40 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x	-	-	-	100 A	100 A
	Bussmann LPJ-	x	x		30SP	40SP	60SP	-	-
CB	(240 V)		x		60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	(480 V)	x			60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	-	-
	(480 V)			x				100 A	100 A

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red o la tensión de control

2) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

3) según la tensión de red

7.2.3 Datos eléctricos 400 V

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	-221-340-		
		Tamaño	1	1	2	2	2		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	400 V		0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW	1.5 kW	2.2 kW		
	480 V		¾ hp	1 hp	1½ hp	2 hp	3 hp		
Tensión de red	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz							
Corriente de entrada	rms		2.4 A	3.2 A	4.3 A	5.6 A	7.7 A		
	FLA		2.4 A	3.2 A	4.3 A	5.6 A	7.7 A		
Tensión de salida	400 V	Tensión de red 3 CA 0							
Corriente de salida	rms		1.7 A	2.3 A	3.1 A	4.0 A	5.5 A		
	FLA		1.5 A	2.1 A	2.8 A	3.6 A	4.9 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		390 Ω	300 Ω	220 Ω	180 Ω	130 Ω		
Frecuencia impulsos	Ámbito	3 – 16 kHz							
	Ajuste en fábrica	6 kHz							
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
	S3 70%, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Tipo de ventilación		convección libre				Refrigeración por ventilación, umbrales de conmutación con control térmico: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C			
Peso	aprox. [kg]		1.6		1.8				
			Fusibles (AC) general (recomendado)						
			lento						
			6 A	6 A	6 A	6 A	10 A		
			Fusibles (AC) UL - permitidos						
		Clase (class)	Isc ²⁾ [A]						
			5 000	10 000	100 000				
Fuse	J (600 V)	x			2.5 A	3.5 A	4.5 A	6 A	8 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	6 A	6 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann LPJ-	x			2.5SP	3.5SP	4.5SP	6SP	8SP
CB	(480 V)		x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red (equipos SK 5x5: tras conectar la tensión de control)

2) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
Tamaño			3	3	4	4		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	400 V		3.0 kW	4.0 kW	5.5 kW	7.5 kW		
	480 V		4 hp	5 hp	7½ hp	10 hp		
Tensión de red	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms		10.5 A	13.3 A	17.5 A	22.4 A		
	FLA		10.5 A	13.3 A	17.5 A	22.4 A		
Tensión de salida	400 V	Tensión de red 3 CA 0						
Corriente de salida	rms		7.5 A	9.5 A	12.5 A	16 A		
	FLA		6.7 A	8.5 A	11 A	14 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		91 Ω	74 Ω	60 Ω	44 Ω		
Frecuencia impulsos	Ámbito	3 – 16 kHz						
	Ajuste en fábrica	6 kHz						
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min		-	-	50 °C	50 °C		
	S3 70%, 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Tipo de ventilación	refrigeración por ventilador, controlada por temperatura Umbral de conmutación: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C							
Peso	aprox. [kg]		2.7		3.1			
			Fusibles (AC) general (recomendado)					
lento			16 A	16 A	20 A	25 A		
			Fusibles (AC) UL – permitidos					
			Isc ²⁾ [A]					
Clase (class)			5 000	10 000	100 000			
Fuse	J (600 V)	x			12 A	15 A	20 A	25 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	25 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann LPJ-	x			12SP	15SP	20SP	25SP
CB	(480 V)		x		25 A	25 A	25 A	25 A

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red (equipos SK 5x5: tras conectar la tensión de control)

2) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-		
		Tamaño	5	5	6	6		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	400 V	11.0 kW	15.0 kW	18.5 kW	22.0 kW			
	480 V	15 hp	20 hp	25 hp	30 hp			
Tensión de red	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms	33.6 A	43.4 A	53.2 A	64.4 A			
	FLA	29.4 A	37.8 A	47.6 A	56 A			
Tensión de salida	400 V	Tensión de red 3 CA 0						
Corriente de salida	rms	24 A	31 A	38 A	46 A			
	FLA	21 A	27 A	34 A	40 A			
Resistencia frenado mín.	Accesorios	29 Ω	23 Ω	18 Ω	15 Ω			
Frecuencia impulsos	Ámbito	3 – 16 kHz						
	Ajuste en fábrica	6 kHz						
Temperatura ambiente	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C			
	S3 80 %, 10 min	-	-	-	-			
	S3 70%, 10 min	-	-	-	-			
Tipo de ventilación		refrigeración por ventilador, controlada por temperatura Umbral de conmutación: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C						
Peso	aprox. [kg]	8		10.3				
		Fusibles (AC) general (recomendado)						
		lento		35 A	50 A	63 A	80 A	
		Fusibles (AC) UL – permitidos						
		Clase (class)	Isc ²⁾ [A]					
			5 000	65 000	100 000			
Fuse	(480 V)	x			40 A ³⁾	50 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾
	CC, J, R, T (480 V)		x		40 A ³⁾	50 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾
	Bussmann LPJ-	x	x		30SP	40SP	60SP	60SP
CB	(480 V)	x	x		60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾	60 A ³⁾

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red o la tensión de control

2) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

3) según la tensión de red

Tipo de equipo		SK 5xxE...	-302-340-	-372-340-	-452-340-	-552-340-	-752-340-		
		Tamaño	7	7	8	8	9		
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	400 V		30.0 kW	37.0 kW	45.0 kW	55.0 kW	75.0 kW		
	480 V		40 hp	50 hp	60 hp	75 hp	100 hp		
Tensión de red	400 V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz							
Corriente de entrada	rms		84 A	105 A	126 A	154 A	210 A		
	FLA		64.1 A	80 A	108 A	134 A	174 A		
Tensión de salida	400 V	Tensión de red 3 CA 0							
Corriente de salida	rms		60 A	75 A	90 A	110 A	150 A		
	FLA		52 A	68 A	77 A	96 A	124 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		9 Ω	9 Ω	8 Ω	8 Ω	6 Ω		
Frecuencia impulsos	Ámbito		3 – 16 kHz		3 – 8 kHz				
	Ajuste en fábrica		6 kHz		4 kHz				
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
	S3 80 %, 10 min		-	-	-	-	-		
	S3 70%, 10 min		-	-	-	-	-		
Tipo de ventilación		refrigeración por ventilador, controlada por temperatura Umbral de conmutación: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C ON= 56°C OFF=52°C							
Regulación de velocidad ventilador		entre 47 °C (52 °C) y aprox. 70 °C ²⁾							
Peso	aprox. [kg]		16		20		25		
		Fusibles (AC) general (recomendado)							
		lento	100 A	125 A	160 A	160 A	224 A		
		Fusibles (AC) UL – permitidos							
		Clase (class)	Isc ³⁾ [A]						
			10 000	65 000	100 000				
Fuse	RK5 (480 V)	x			-	-	125 A	150 A	200 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	100 A	100 A	125 A	150 A	200 A
					-	-	-	-	-
CB	(480 V)	x	x		-	-	125 A	150 A	200 A
	(480 V)		x		100 A	100 A	-	-	-

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red o la tensión de control

2) En caso de sobrecarga del variador de frecuencia, la velocidad de los ventiladores se elevará hasta el 100% sea cual sea la temperatura real del equipo.

3) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

Tipo de equipo (tam. 9 / 10 / 11):		SK 5xxE...	-902-340-	-113-340-	-133-340-	-163-340-			
		Tamaño	9	10	10	11			
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	400 V		90.0 kW	110.0 kW	132.0 kW	160.0 kW			
	480 V		125 hp	150 hp	180 hp	220 hp			
Tensión de red	400 V		3 AC 380 ... 480 V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms		252 A	308 A	364 A	448 A			
	FLA		218 A	252 A	300 A	370 A			
Tensión de salida	400 V		Tensión de red 3 CA 0						
Corriente de salida	rms		180 A	220 A	260 A	320 A			
	FLA		156 A	180 A	216 A	264 A			
Resistencia frenado mín.	Accesorios		6 Ω	3.2 Ω	3.0 Ω	2.6 Ω			
Frecuencia impulsos	Ámbito		3 – 8 kHz						
	Ajuste en fábrica		4 kHz						
Temperatura ambiente	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C			
	S3 80 %, 10 min		-	-	-	-			
	S3 70%, 10 min		-	-	-	-			
Tipo de ventilación			refrigeración por ventilador, controlada por temperatura Umbral de conmutación: ¹⁾ ON= 56°C OFF=52°C						
Regulación de velocidad ventilador			entre 52 °C y aprox. 70 °C ²⁾	Sin regulación de la velocidad ³⁾					
Peso	aprox. [kg]		30	46	49	52			
			Fusibles (AC) general (recomendado)						
	lento		315 A	350 A	350 A	400 A			
			Fusibles (AC) UL – permitidos						
			Isc ⁴⁾ [A]						
Clase (class)		10 000	18 000	65 000	100 000				
Fuse	RK5 (480 V)	x				250 A	-	-	-
	J (480 V)	x				-	350 A	350 A	-
	J (480 V)		x			-	-	-	400 A
	CC, J, R, T, G, L (600 V)				x	250 A	350 A	350 A	400 A
CB	(480 V)	x		x		250 A	-	-	-

1) Prueba de funcionamiento breve tras conectar la tensión de red o la tensión de control

2) En caso de sobrecarga del variador de frecuencia, la velocidad de los ventiladores se elevará hasta el 100% sea cual sea la temperatura real del equipo.

3) los ventiladores se conectan de forma secuencial (distancia aprox. 1,8 s)

4) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

7.3 Condiciones marco técnica ColdPlate

El variador de frecuencia estándar se suministra con una superficie de montaje plana y lisa en lugar de con un radiador de calor. Esto significa que el VF tiene que ser refrigerado mediante la superficie de montaje, por lo que la profundidad de montaje es menor.

Ninguno de los equipos dispone de un ventilador.

A la hora de escoger un sistema de refrigeración adecuado (p. ej. placa de montaje refrigerada por líquido), tienen que tenerse en cuenta tanto la resistencia térmica R_{th} como la potencia calorífica (módulo P_v) que debe evacuarse del variador de frecuencia. Podrá obtener información sobre la selección correcta de la placa de montaje, por ejemplo, de cualquier proveedor de sistemas de armarios de distribución diseñados para tales fines.

Las placas de montaje correctas son aquellas cuyos valores R_{th} son menores que los valores indicados abajo.



NOTA:

Antes de montar el equipo en la superficie de montaje, debe extraerse, si la hay, la película protectora. Debe utilizarse una pasta conductora de calor apropiada.

Equipos de 1~ 115 V	Módulo P_v [W]	R_{th} máx. [K/W]	Superficie de refrigeración [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-250-112-O-CP	12,0	2,33	0,12
SK 5xxE-370-112-O-CP	16,5	1,70	0,17
SK 5xxE-550-112-O-CP	23,9	1,17	0,24
SK 5xxE-750-112-O-CP	35,7	0,78	0,36
SK 5xxE-111-112-O-CP	53,5	0,39	0,54

1) Superficie de refrigeración necesaria, determinada bajo las siguientes condiciones: armario de distribución, altura aprox. 2 m, ventilación mediante convección libre, placa de montaje: chapa de acero galvanizada, no lacada, grosor del material unos 3 mm.

Tabla 33: Datos técnicos equipos de 115 V con ColdPlate

Equipos de 230 V Modo monofásico	Módulo P_v [W]	R_{th} máx. [K/W]	Superficie de refrigeración [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-250-323-A-CP	13,6	2,05	0,14
SK 5xxE-370-323-A-CP	18,5	1,52	0,19
SK 5xxE-550-323-A-CP	26,9	1,04	0,27
SK 5xxE-750-323-A-CP	38,8	0,72	0,39
SK 5xxE-111-323-A-CP	59,4	0,35	0,6
SK 5xxE-151-323-A-CP	72,1	0,29	0,73
SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾	87,9	0,24	0,88

1) Superficie de refrigeración necesaria, determinada bajo las siguientes condiciones: armario de distribución, altura aprox. 2 m, ventilación mediante convección libre, placa de montaje: chapa de acero galvanizada, no lacada, grosor del material unos 3 mm.

2) El equipo 5xxE-221-323-A-CP, al contrario del equipo estándar en el funcionamiento S1, solo está disponible en el tamaño 3.

Tabla 34: Datos técnicos equipos de 230 V con ColdPlate, modo monofásico

Equipos de 230 V Modo trifásico	Módulo Pv [W]	R _{th} máx. [K/W]	Superficie de refrigeración [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-750-323-A-CP	37,3	0,75	0,38
SK 5xxE-111-323-A-CP	56,7	0,37	0,57
SK 5xxE-151-323-A-CP	67,7	0,31	0,68
SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾	94,2	0,22	0,95
SK 5xxE-301-323-A-CP	107,5	0,20	1,08
SK 5xxE-401-323-A-CP	147,7	0,14	1,48

1) Superficie de refrigeración necesaria, determinada bajo las siguientes condiciones: armario de distribución, altura aprox. 2 m, ventilación mediante convección libre, placa de montaje: chapa de acero galvanizada, no lacada, grosor del material unos 3 mm.

2) El equipo 5xxE-221-323-A-CP, al contrario del equipo estándar en el funcionamiento S1, solo está disponible en el tamaño 3.

Tabla 35: Datos técnicos equipos de 230 V con ColdPlate, modo trifásico

Equipos de 3~ 400V	Módulo Pv [W]	R _{th} máx. [K/W]	Superficie de refrigeración [m ²] ¹⁾
SK 5xxE-550-340-A-CP	15,7	1,78	0,16
SK 5xxE-750-340-A-CP	22,0	1,27	0,23
SK 5xxE-111-340-A-CP	31,1	0,90	0,32
SK 5xxE-151-340-A-CP	42,1	0,66	0,43
SK 5xxE-221-340-A-CP	62,6	0,45	0,63
SK 5xxE-301-340-A-CP	85,7	0,25	0,86
SK 5xxE-401-340-A-CP	115,3	0,18	1,16
SK 5xxE-551-340-A-CP	147,7	0,15	1,48
SK 5xxE-751-340-A-CP	178,0	0,12	1,78

1) Superficie de refrigeración necesaria, determinada bajo las siguientes condiciones: armario de distribución, altura aprox. 2 m, ventilación mediante convección libre, placa de montaje: chapa de acero galvanizada, no lacada, grosor del material unos 3 mm.

Tabla 36: Datos técnicos equipos de 400 V con ColdPlate

Para garantizar el R_{th} deben cumplirse los siguientes puntos:

- No pueden superarse ni la temperatura máxima del radiador de calor (T_{kk}), que es de 70 °C, ni la temperatura máxima en el interior del armario de distribución (T_{amb}), que es de 40 °C. Debe garantizarse una refrigeración adecuada.
- En caso de colocación en el armario de distribución debe tenerse en cuenta la distribución del calor para aprovechar al máximo la superficie de refrigeración disponible. Debido a la convección del aire en la parte trasera de la superficie de refrigeración, la parte superior se calienta más que la superficie ubicada debajo de la fuente de calor. Por tanto, para aprovechar de forma óptima la superficie de refrigeración, debería montarse el equipo en la parte inferior del armario de distribución.
- La ColdPlate y la placa de montaje deben estar planas la una encima de la otra (entrehierro máx. 0,05 mm).
- La superficie de contacto de la placa de montaje tiene que ser, por lo menos, igual de grande que la superficie de la ColdPlate.

- Entre la ColdPlate y la placa de montaje debe aplicarse una pasta conductora de calor adecuada.
 - La pasta conductora de calor no está contenida en el envío.
 - Si hay película protectora, ésta debe retirarse antes de aplicar la pasta.
- Deben apretarse todas las uniones roscadas.

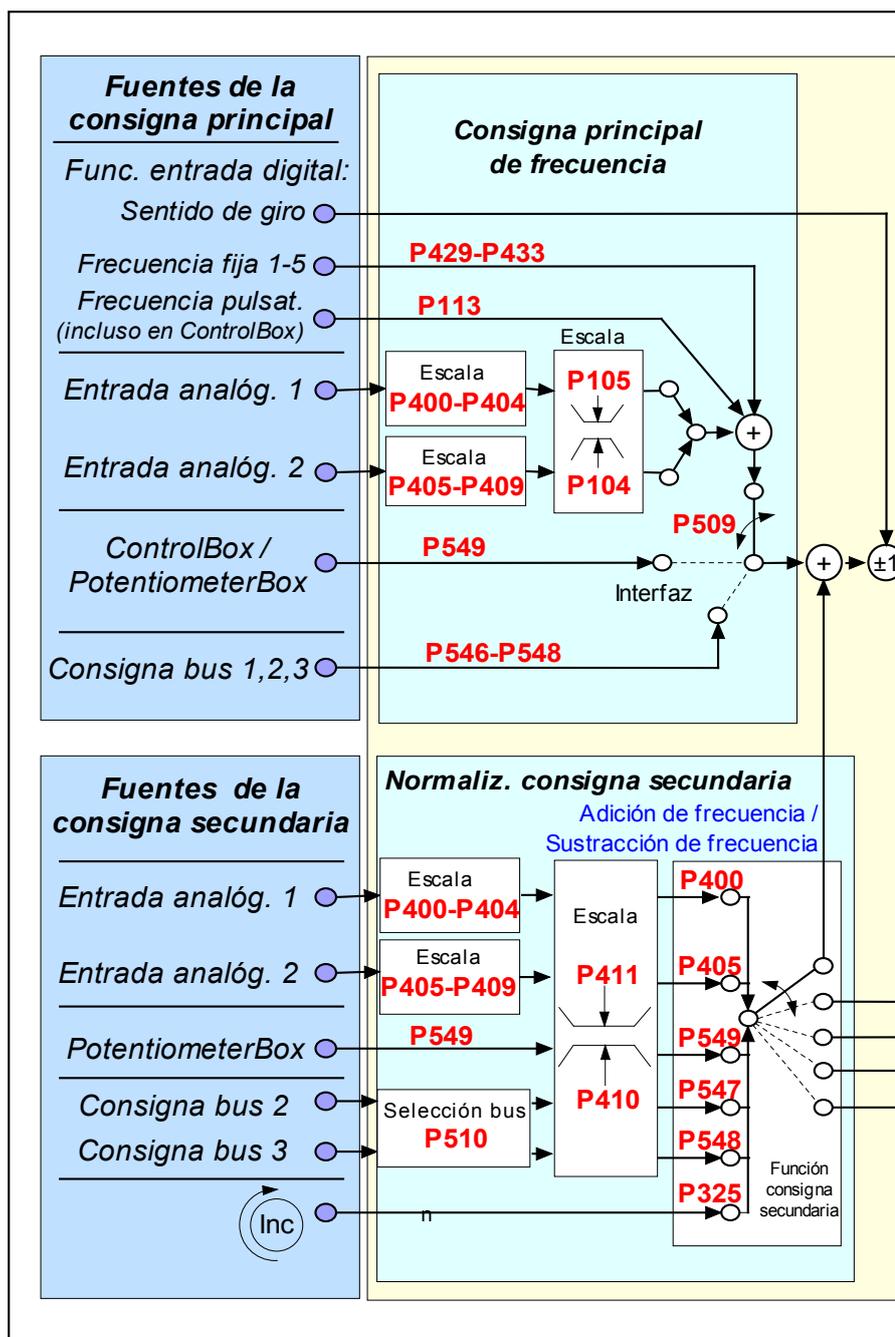
Al proyectar un sistema de refrigeración debe tenerse en cuenta la potencia calorífica (módulo P_v) que debe evacuarse del equipo ColdPlate. Para el dimensionamiento del armario de distribución debe tenerse en cuenta el calentamiento propio del equipo, que es aprox. el 2% de la potencia nominal.

Si tiene más preguntas, no dude en ponerse en contacto con Getriebebau NORD.

8 Información adicional

8.1 Procesamiento de la consigna

Representación del procesamiento de consigna para los equipos SK 500E ... SK 535E. Para los equipos SK 540E, esta debe aplicarse de forma análoga.



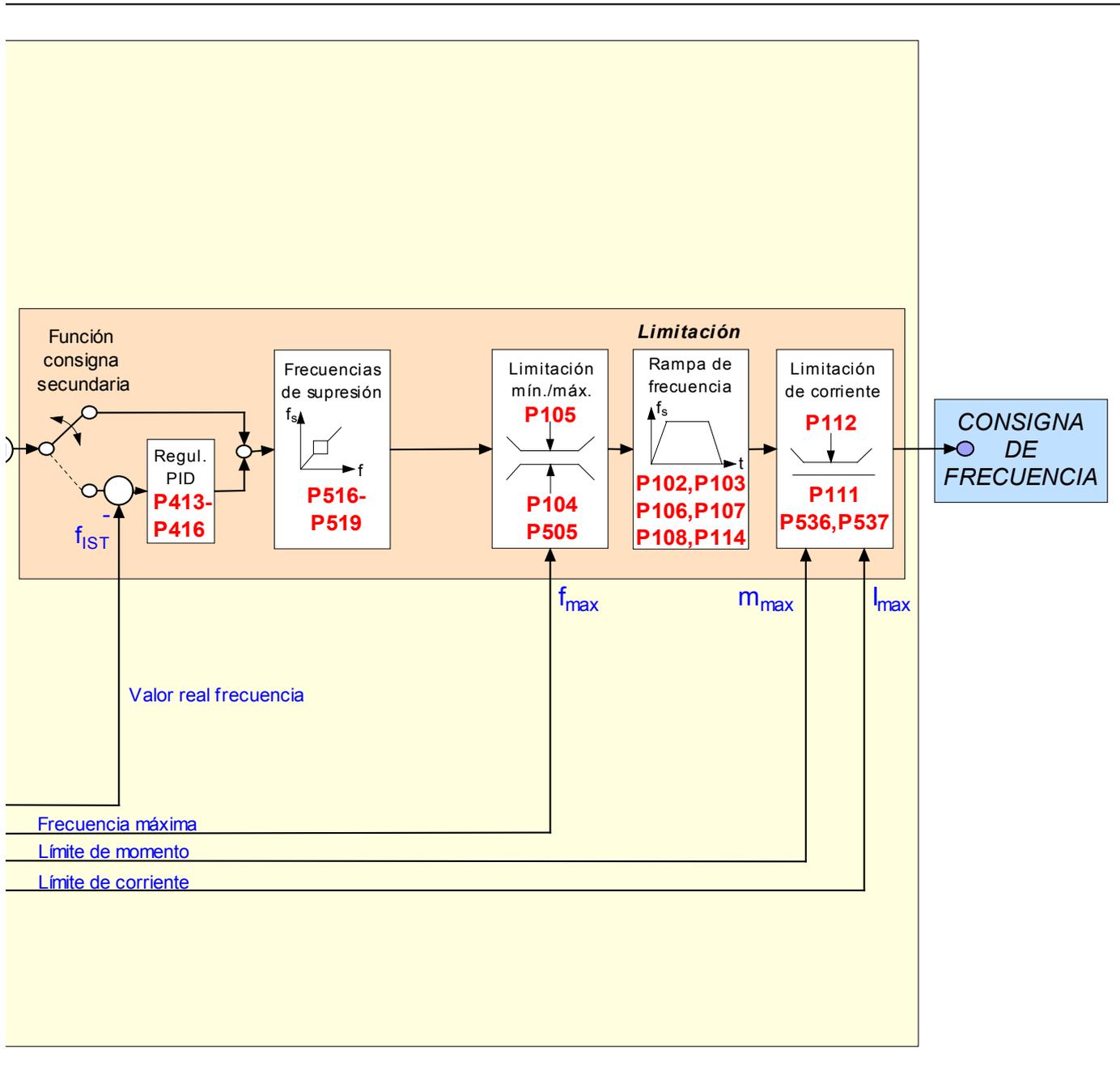


Figura 14: Procesamiento de la consigna

8.2 Regulador de proceso

El regulador de proceso es un regulador PI en el cual es posible limitar la salida del regulador. Además, la salida se normaliza porcentualmente a un valor nominal de conductancia. De esta forma existe la posibilidad de controlar con el valor nominal de conductancia un accionamiento existente postconectado y de regularlo posteriormente con el regulador PI.

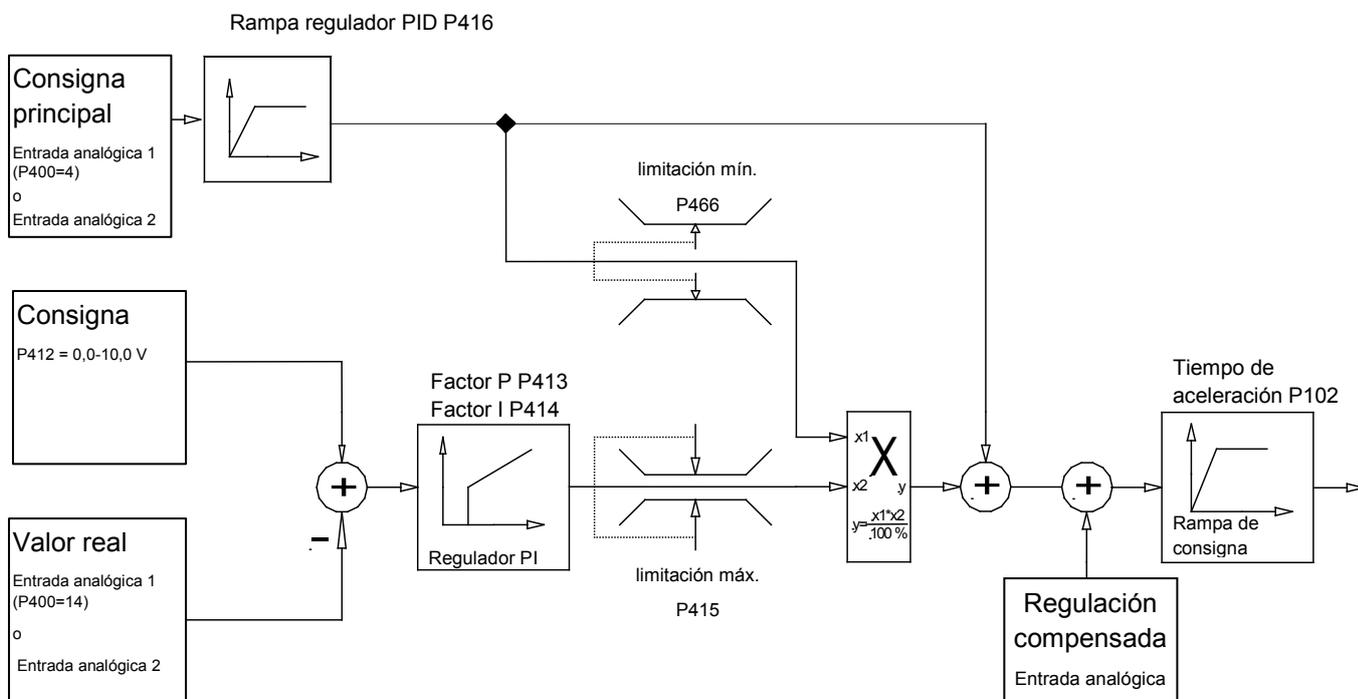
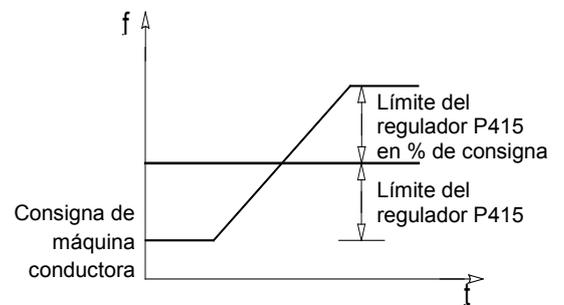
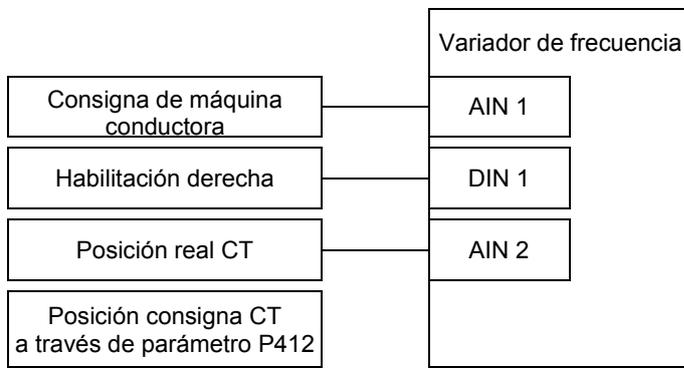
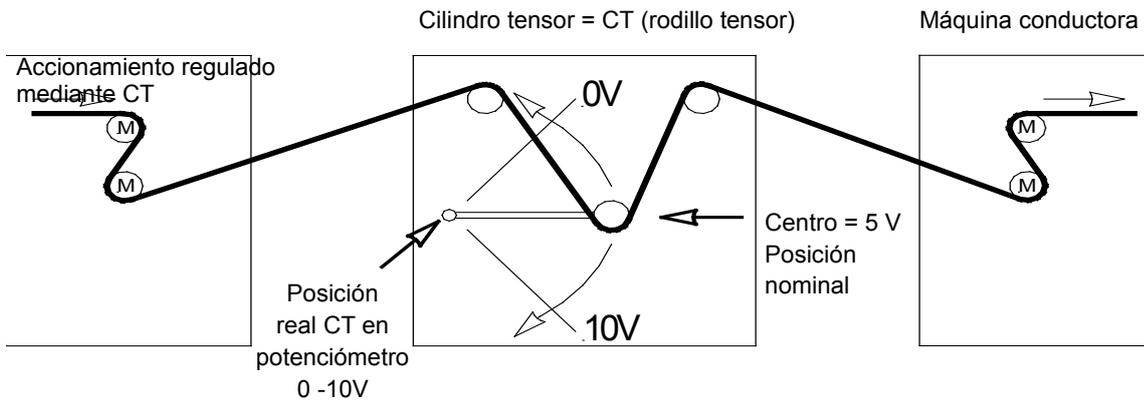


Figura 15: Diagrama de proceso regulador de proceso

8.2.1 Ejemplo de aplicación de reguladores de proceso



8.2.2 Configuraciones de parámetros regulador de proceso

Ejemplo: SK 500E, consigna de frecuencia: 50 Hz, límites de regulación: +/- 25%

$$P105 \text{ (frecuencia máxima) [Hz]} \geq \text{Consigna freq. [Hz]} + \left(\frac{\text{Consigna freq. [Hz]} \times P415[\%]}{100\%} \right)$$

$$\text{Ejemplo: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{Hz}}$$

$$\text{Ejemplo: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{Hz}}$$

P400 (Func. entrada analógica):	"4" (adición de frecuencia)
P411 (frec.nominal "Consigna de frecuencia") [Hz]	Consigna de frecuencia con 10V en entrada analógica 1 Ejemplo: 50 Hz
P412 (Valor nominal regulador de proceso):	posición media CT / configuración de fábrica 5 V (modificar si es preciso)
P413 (Regulador P) [%]:	configuración de fábrica 10% (modificar si es preciso)
P414 (Regulador I) [%/ms]:	recomendado 100%/s
P415 (Limitación +/-) [%]	Limitación regulación (véase arriba) Nota: En el caso de la función "Regulador de proceso", el parámetro P415 se utiliza como limitación de regulador tras el regulador PI. Este parámetro tiene, por tanto, una doble función. Ejemplo: 25% de la consigna
P416 (Rampa antes de regulador) [s]:	configuración de fábrica 2 s (si es necesario, igualar a comportamiento regulador)
P420 (Func. entrada digital 1):	"1" habilitación derecha
P405 (Func. entrada analógica 2):	"14" Valor real regulador de proceso PID

8.3 Compatibilidad electromagnética CEM

Si el equipo se instala siguiendo las recomendaciones de este manual, cumple todos los requisitos de la Directiva CEM conforme a la norma de productos de CEM EN 61800-3.

8.3.1 Disposiciones generales

Desde julio de 2007, todos los dispositivos eléctricos que tengan una función propia y aislada y que se comercialicen como equipos por separado destinados al usuario final deben cumplir la Directiva 2004/108/CE (antes Directiva 89/336/CE). El fabricante puede demostrar el cumplimiento de esta Directiva mediante tres vías distintas:

1. Declaración de conformidad CE

Se trata de una declaración del fabricante de que se cumplen los requisitos de las normas europeas vigentes en cuanto a las características eléctricas del aparato. En la declaración del fabricante solo pueden citarse aquellas normas que han sido publicadas en el Diario Oficial de la Comunidad Europea.

2. Documentación técnica

Puede elaborarse una Documentación Técnica que describa el comportamiento en cuanto a compatibilidad electromagnética del aparato. Este documento debe ser aprobado por una "entidad competente" reconocida por la autoridad europea pertinente. Para elaborar dicho documento pueden utilizarse normas que aún se encuentren en proceso de elaboración.

3. Certificado de examen de tipo CE

Este método solo es válido para equipos radiotransmisores.

Los equipos solo tienen una función propia si van unidos a otros aparatos (por ejemplo a un motor). Así pues, las unidades básicas no pueden llevar la marca CE que confirmaría la conformidad con la directiva de compatibilidad electromagnética. Por ello, a continuación se dará información más precisa sobre el comportamiento electromagnético de estos productos, siempre y cuando hayan sido instalados de acuerdo con las directivas e indicaciones citadas en esta documentación.

El propio fabricante puede certificar que sus aparatos cumplen los requisitos de las Directivas CEM para los correspondientes entornos en lo referente a su comportamiento de compatibilidad electromagnética en accionamientos de potencia. Los valores límite relevantes cumplen las normas básicas EN 61000-6-2 y EN 61000-6-4 relativas a resistencia y emisión de interferencias.

8.3.2 Evaluación de la CEM

Para evaluar la compatibilidad electromagnética deben tenerse en cuenta 2 normas.

1. EN 55011 (norma sobre ambientes)

En esta norma se definen los valores límite dependiendo del ambiente indicado en el que se utilice el producto. Se diferencia entre 2 ambientes: el **primer ambiente** describe el **ambiente doméstico y comercial** no industrial sin transformadores de distribución de alta o media tensión propios. Por el contrario, el **segundo ambiente** define las **áreas industriales** que no están conectadas a la red pública de baja tensión y que disponen de transformadores distribuidores de alta o media tensión propios. Los valores límite se subdividen en las **clases A1, A2 y B**.

2. EN 61800-3 (norma de producto)

En esta norma se definen los valores límite dependiendo del ámbito de uso del producto. Los valores límite se subdividen en las **categorías C1, C2, C3 y C4**, siendo la clase C4 la que incluye los sistemas de accionamiento de mayor tensión (≥ 1000 V AC) o mayor corriente (≥ 400 A). Sin embargo, la clase C4 también puede ser válida para un equipo individual si el mismo se conecta a sistemas complejos.

Para las dos normas rigen los mismos valores límite. Sin embargo, las normas se diferencian en la aplicación ampliada en la norma de producto. El fabricante decide cuál de las dos normas aplica, aunque por norma general, en caso de eliminación de averías suele aplicarse la norma sobre ambientes.

El principal nexo entre las dos normas se determina de la forma siguiente:

Categoría según EN 61800-3	C1	C2	C3
clase de valores límite según EN 55011	B	A1	A2
Servicio permitido en Primer ambiente (ambiente doméstico)	X	X ¹⁾	-
Segundo ambiente (ambiente industrial)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
indicación necesaria según EN 61800-3	-	2)	3)
Forma de distribución	Venta al público general	Venta limitada	
Competencia CEM	Sin requisitos	Instalación y puesta en servicio por parte de un técnico en CEM	
1) Uso del equipo ni como equipo conectable ni en instalaciones móviles 2) El sistema de accionamiento puede causar interferencias de alta frecuencia en un entorno habitado, por lo que puede ser necesario adoptar medidas adicionales para la supresión de interferencias. 3) "El sistema de accionamiento no está previsto para uso en una red pública de baja tensión que alimenta entornos residenciales."			

Tabla 37: CEM – comparación EN 61800-3 y EN 55011

8.3.3 CEM del equipo
ATENCIÓN
CEM

El sistema de accionamiento puede causar interferencias de alta frecuencia en un entorno habitado, por lo que puede ser necesario adoptar medidas adicionales para la supresión de interferencias.

El equipo está previsto exclusivamente para aplicaciones comerciales. Por tanto, no está sujeto a los requisitos de la norma EN 61000-3-2 sobre la emisión de corriente armónica.

Las clases de valores límite solo se alcanzan si

- el cableado se realiza conforme a la normativa sobre CEM;
- la longitud de los cables apantallados no supera los límites permitidos;

La pantalla del cable de motor debe colocarse en ambos lados (ángulo de apantallado del variador de frecuencia y caja metálica de conexión del motor). Dependiendo del modelo de equipo (...-A o ...-O) y en función del tipo y uso del filtro de red o de la inductancia, las longitudes de cable permitidas para garantizar el mantenimiento de las clases de valores límite difieren.


Información
cable de motor apantallado > 30 m

Para conectar conductores de motor apantallados con una longitud > 30 m puede suceder, sobre todo en el caso de variadores de frecuencia de menor potencia, que la supervisión de la intensidad reaccione, por lo que además será necesario utilizar una inductancia de salida (SK CO1-...).

Tipo de equipo	Posición del jumper/ DIP: "Filtro CEM" (capítulo 2.9.2)	Emisión conducida 150 kHz – 30 MHz	
		Clase C2	Clase C1
SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-401-323-A	3 – 2	20 m	5 m
	3 – 3	5 m	-
SK 5x5E-551-323-A ... SK 5x5E-182-323-A	4 – 2	20 m	-
SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A	3 – 2	20 m	5 m
	3 – 3	5 m	-
SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A + filtro combinado de montaje en la base adecuado del tipo SK NHD-...	3 – 2	100 m	50 m
SK 5xxE-550-340-O ... SK 5xxE-751-340-O + filtro combinado de montaje en la base adecuado del tipo SK NHD-...	3 – 2	100 m	25 m
SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A	4 – 2	20 m	-
SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A + filtro combinado de montaje en la base adecuado del tipo SK LF2-...	4 – 2	100 m	50 m
SK 5x5E-112-340-O ... SK 5x5E-372-340-O + filtro combinado de montaje en la base adecuado del tipo SK LF2-...	4 – 2	100 m	25 m
SK 5x5E-452-340-A ... SK 5x5E-163-340-A	DIP: ON	20 m	-

Tabla 38: CEM, longitud máx. del conductor de motor, apantallado, al respecto del mantenimiento de las clases de valores límite

CEM Resumen de las normas que, según EN 61800-3, se aplican en procesos de comprobación y medición:		
<i>Emisión de interferencias</i>		
Emisión conducida (tensión parásita)	EN 55011	C2
		C1 (tamaño 1-4)
Emisión radiada (intensidad de campo parásito)	EN 55011	C2
		-
<i>Resistencia a interferencias EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
ESD, descarga electrostática	EN 61000-4-2	6 kV (CD), 8 kV (AD)
EMF, campos electromagnéticos de alta frecuencia	EN 61000-4-3	10 V/m; 80 – 1000 MHz 3 V/m; 1400 – 2700 MHz
Señal de sincronización del color en conductores de control	EN 61000-4-4	1 kV
Señal de sincronización del color en conductores de red y de motor	EN 61000-4-4	2 kV
Sobretensión (fase-fase/fase-tierra)	EN 61000-4-5	1 kV / 2 kV
Magnitud perturbadora conducida por campos de alta frecuencia	EN 61000-4-6	10 V, 0,15 – 80 MHz
Fluctuaciones e interrupciones en la tensión	EN 61000-2-1	+10 %, -15 %; 90 %
Asimetrías de tensión y cambios de frecuencia	EN 61000-2-4	3 %; 2 %

Tabla 39: Resumen según la norma de producto EN 61800-3

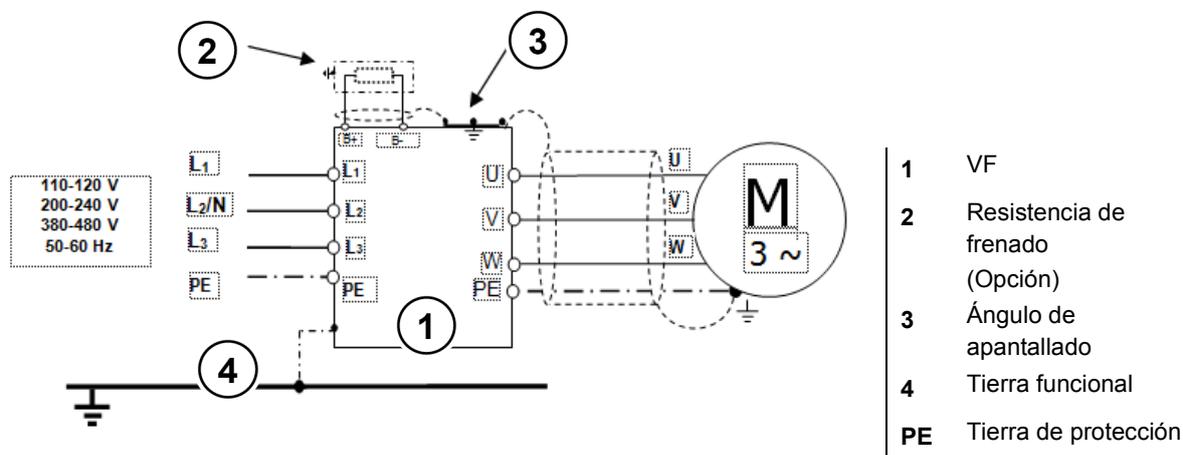


Figura 16: Recomendación de cableado

8.3.4 Declaración de conformidad CE

										
GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group										
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau Nord Str. 1 · 22941 Bargeheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 · O. Fax +49(0)4532 289 · 2253 · info@nord.com</small>										
EC/EU Declaration of Conformity <small>In the meaning of the directive 2006/95/EC Annex IV, 2004/108/EC Annex II, 2011/65/EU Annex VI resp. from 20. April 2016 in the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV and 2014/30/EU Annex II</small>										
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 500E-xxx-123-B-..., SK 500E-xxx-323-..., SK 500E-xxx-340-..., SK 500E-xxx-350-... (xxx= 0.25 ... 160 kW) also in these functional variants: SK 501E-..., SK 505E-..., SK 510E-..., SK 511E-..., SK 515E-..., SK 520E-..., SK 525E-..., SK 530E-..., SK 535E-..., SK 540E-..., SK 545E-... <p>and the further options: SK TU3-..., SK PAR-3, SK CSX-3, SK 55X-3A, SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK-EMC 2-, SK DRK1-1, SK TH1-, SK CI1-..., SK CO1-..., SK CIF-..., SK NHD-..., SK LF2-..., HLD 110-500/.., SK DCL-950/..., SK BR-...</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table border="0"> <tr> <td>Low Voltage Directive</td> <td>2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> <p>Applied standards: EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014 EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014 EN 60529:2000 EN 50581:2012</p> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2005.</p> <p>Bargeheide, 10.03.2016</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  U. Küchenmeister Managing Director </div> <div style="text-align: center;">  pp F. Wiedemann Head of Inverter Division </div> </div>	Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19		2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374	EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37		2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11
Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19									
	2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374									
EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37									
	2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106									
RoHS Directive	2011/65/EU OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11									

8.4 Potencia de salida reducida

Los variadores de frecuencia han sido diseñados para determinadas situaciones de sobrecarga. Una sobrecorriente de factor 1'5 puede conducirse, por ejemplo, durante 60 segundos. Durante aprox. 3'5 segundos es posible una sobrecorriente doble. Una reducción de la capacidad de sobrecarga, o de su duración, debe tenerse en cuenta en las siguientes circunstancias:

- Frecuencias de salida < 4,5 Hz y tensiones continuas (indicador fijo)
- Frecuencias de impulsos superiores a la frecuencia de impulsos nominal (P504)
- Mayores tensiones de suministro de red > 400 V
- Mayor temperatura del dissipador de calor

Mediante las siguientes curvas características es posible obtener la correspondiente limitación de corriente/potencia.

8.4.1 Mayores pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos

Este gráfico muestra cómo debería reducirse la corriente de salida en función de la frecuencia de impulsos para equipos de 230 V y 400 V, con el fin de evitar una pérdida de calor demasiado elevada en el variador de frecuencia.

En equipos de 400 V, la reducción se establece a partir de una frecuencia de impulsos de 6 kHz (\geq tam. 8: a partir de 4 kHz). En equipos de 230 V, a partir de una frecuencia de impulsos de 8 kHz.

En el gráfico se representa la capacidad de carga de corriente en funcionamiento continuo.

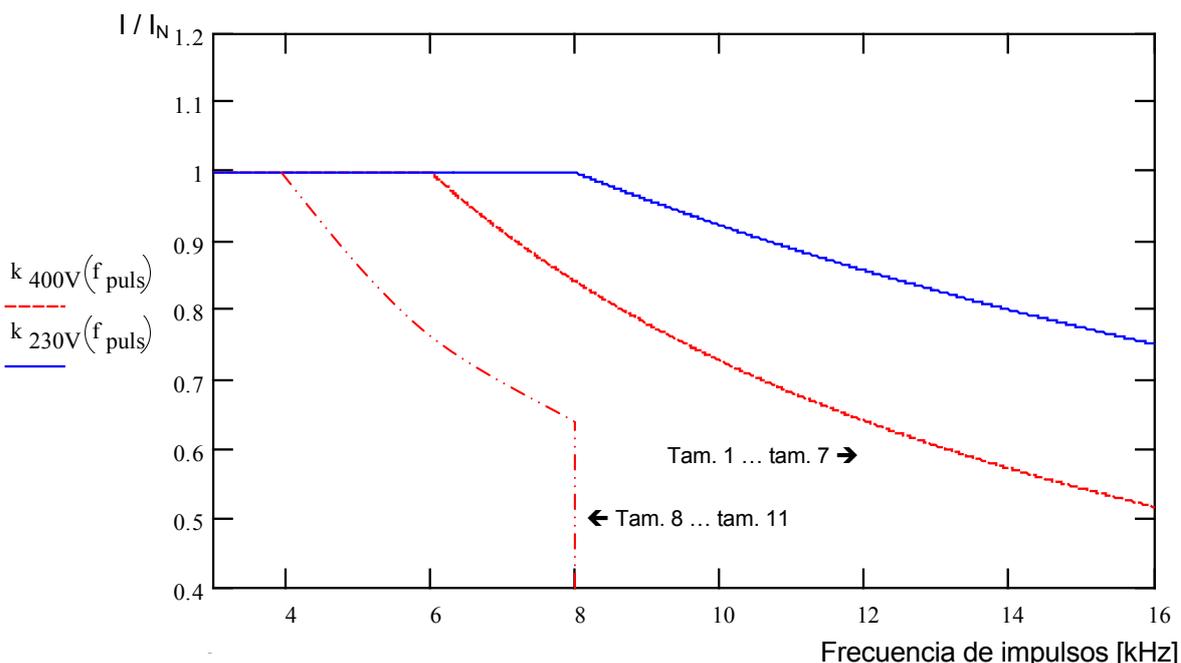


Figura 17: Pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos

8.4.2 Sobrecorriente reducida debido al tiempo

En función de la duración de una sobrecarga, la capacidad de sobrecarga posible varía. En estas tablas se indican algunos valores. Si se alcanza uno de estos valores límite, el convertidor de frecuencia debe tener tiempo suficiente (en caso de poca o ninguna carga) para regenerarse de nuevo.

Si se trabaja en breves intervalos de tiempo siempre dentro del ámbito de sobrecarga, los valores límite indicados en las tablas disminuyen.

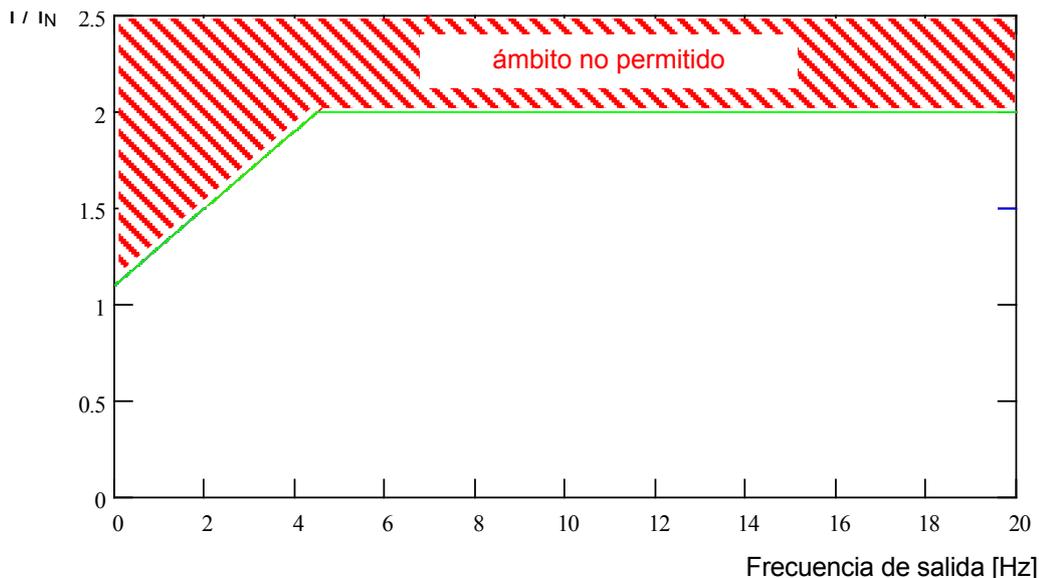
Aparatos de 230V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia de impulsos (P504) y al tiempo						
Frecuencia de impulsos [kHz]	Tiempo [seg.]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

Aparatos de 400V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia de impulsos (P504) y al tiempo						
Frecuencia de impulsos [kHz]	Tiempo [seg.]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

Tabla 40: Sobrecorriente en función del tiempo

8.4.3 Sobrecorriente reducida debido a la frecuencia de salida

Para proteger el componente de potencia en caso de frecuencias de salida bajas (< 4,5 Hz) se dispone de un dispositivo de vigilancia con el cual se determina la temperatura de los IGBT (*integrated gate bipolar transistor*) mediante alta corriente. Para que no sea posible aceptar ninguna corriente por encima del límite indicado en el diagrama se implementa una desconexión de impulsos (P537) con límite variable. Por este motivo, en parada con una frecuencia de impulsos de 6kHz no es posible aceptar ninguna corriente por encima de 1'1 veces la corriente nominal.



En las siguientes tablas pueden verse los valores límite superiores obtenidos para las distintas frecuencias de impulsos para la desconexión de impulsos. El valor configurable en el parámetro P537 (0.1...1.9) se limita en cualquier caso al valor indicado en las tablas en función de la frecuencia de impulsos. Los valores por debajo del límite pueden configurarse como se desee.

Aparatos de 230V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia de impulsos (P504) y a la frecuencia de salida							
Frecuencia de impulsos [kHz]	Frecuencia de salida [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...8	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
10	180%	153%	135%	126%	117%	108%	100%
12	160%	136%	120%	112%	104%	96%	95%
14	150%	127%	112%	105%	97%	90%	90%
16	140%	119%	105%	98%	91%	84%	85%

Aparatos de 400V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia de impulsos (P504) y a la frecuencia de salida							
Frecuencia de impulsos [kHz]	Frecuencia de salida [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

Tabla 41: Sobretensión en función de la frecuencia de impulsos y de la frecuencia de salida

8.4.4 Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red

Los equipos se han diseñado térmicamente en función de las corrientes nominales de salida. Por tanto, con tensiones de suministro de red más bajas no es posible tomar corrientes mayores para mantener constante la potencia suministrada. Con tensiones de red superiores a 400V, las corrientes constantes de salida permitidas se reducen de forma inversamente proporcional a la tensión de red para compensar así las mayores pérdidas por conmutación.

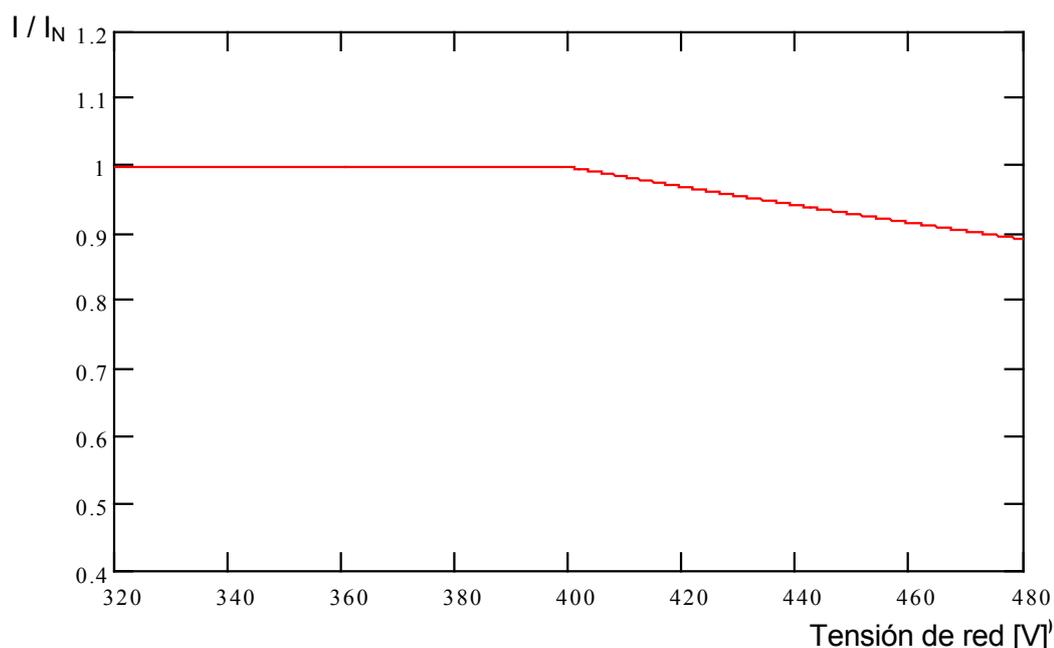


Figura 18: Corriente de salida debido a la tensión de red

8.4.5 Corriente de salida reducida debido a la temperatura del disipador de calor

La temperatura del disipador de calor se incluye en la reducción de corriente de salida, de tal forma que en caso de temperaturas bajas del disipador de calor se puede permitir, especialmente para mayores frecuencias de reloj, una mayor capacidad de carga. En el caso de temperaturas del disipador de calor mayores, la reducción se incrementa adecuadamente. De este modo es posible aprovechar de forma óptima la temperatura ambiente y las condiciones de ventilación para el aparato.

8.5 Funcionamiento con disyuntor CF

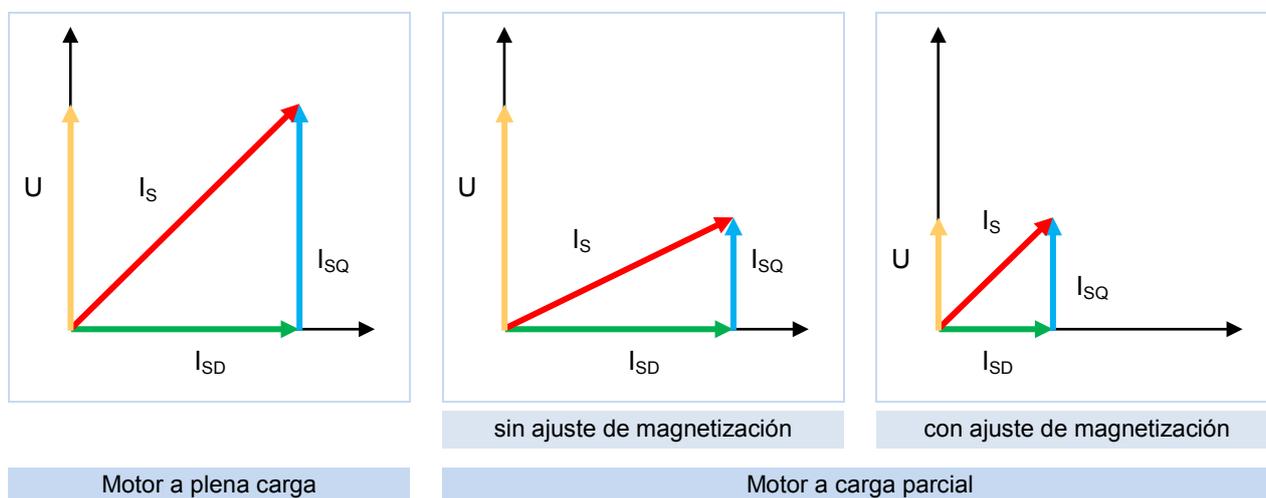
Los variadores de frecuencia SK 500E están diseñados para funcionar en un interruptor de protección FI de 30 mA sensible a corriente universal. Si se utilizan varios variadores de frecuencia en un interruptor de protección FI, es necesario reducir las corrientes de fuga con respecto a PE. Encontrará más detalles en el capítulo 2.9.2 "Ajuste a redes IT".

8.6 Rendimiento energético

Los variadores de frecuencia de NORD se caracterizan por su bajo consumo energético y con ello por su elevado rendimiento. Además, gracias al "Ajuste de magnetización automático" (parámetro (P219) y en determinadas aplicaciones (en especial en aplicaciones para servicios a carga parcial), los variadores de frecuencia permiten mejorar la eficiencia energética de todo el accionamiento.

Dependiendo del par necesario, el variador de frecuencia reduce la corriente de magnetización (resp. el par del motor) hasta la cantidad que el accionamiento necesita. De esta forma, la por el momento notable reducción del consumo energético que va ligada a esto contribuye a conseguir una relación energética y técnica óptima, igual como sucede con la optimización del $\cos \varphi$ a la consigna del motor, incluso en servicios a carga parcial.

Sin embargo, en este caso solo se permite una parametrización distinta a la configuración de fábrica (configuración de fábrica = 100%) si la aplicación no requiere cambios rápidos del par. (Ver detalles en parámetro (P219).)



I_s = Vector de corriente del motor (corriente de fase)
 I_{SD} = Vector de corriente de magnetización (corriente de magnetización)
 I_{SQ} = Vector de corriente de carga (corriente de carga)

Figura 19: Eficiencia energética debida al ajuste automático de magnetización



ADVERTENCIA

Sobrecarga

En el caso de aplicaciones en mecanismos elevadores o aplicaciones con cambios de carga constantes y fuertes, esta función no es apta y el parámetro (P219) debe dejarse obligatoriamente en su ajuste de fábrica (100%). De no hacerlo, existe el riesgo de que el motor vuelque en caso de producirse un pico de carga repentino.

8.7 Normalización de consignas / valores reales

La siguiente tabla incluye datos sobre la normalización de consignas y valores reales típicos. Estos datos se refieren a los parámetros (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) y (P741).

Denominación {Función}	Señal analógica		Señal bus						Limitación absoluta
	Rango de valores	Normalización	Rango de valores	Valor máx.	Tipo	100% =	-100% =	Normalización	
Consigna de frecuencia {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (mín - máx)	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Adición de frecuencia {04}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (mín - máx)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P411	P105
Substrac. frecuencia {05}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (mín - máx)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P411	P105
Frecuencia máxima {07}	0-10V (10V=100%)	P411	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P411	P105
Valor real Regulador de proceso {14}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIn} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Nom.val.proceso regu {15}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIn} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Límite de corriente de momento {2}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIn} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * I[A]/P112	P112
Límite de corriente {6}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIn} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * I[A]/P536	P536
Tiempo de rampa {49}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIn} (V)/10V	0...200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	10 s * Consigna Bus/4000 _{hex}	20s
Tiempo de aceleración {56}									
Tiempo de frenado {57}									
Valores reales {Función}									
Frecuencia real {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
Velocidad real {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
Corriente {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * I[A]/P203	
Corriente de momento {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * I _q [A]/(P112)*100/ √((P203) ² - (P209) ²)	
Valor de referencia consigna de frecuencia {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Velocidad de encoder {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} .16385 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/ P201*60/n.º de pares de polos o 4000 _{hex} *n[rpm]/ P202	

Tabla 42: Normalización de consignas y valores reales (selección)

8.8 Definición de proceso de consigna y valor real (frecuencias)

Las frecuencias utilizadas en los parámetros (P502) y (P543) se procesan de forma distinta según la siguiente tabla.



Func.	Nombre	Significado	Salida según ...			sin derecha/ izquierda	con desliza- miento
			I	II	III		
8	Frecuencia consigna	Frecuencia nominal de fuente de consigna	X				
1	Frecuencia real	Frecuencia nominal antes de modelo de motor		X			
23	Frecuencia real con deslizamiento	Frecuencia real en el motor			X		X
19	Frecuencia nominal valor de referencia	Frecuencia nominal de fuente de consigna valor de referencia (liberado en sentido de habilitación)	X			X	
20	Frecuencia nominal según sentido de valor de referencia	Frecuencia nominal de modelo de motor valor de referencia (liberado en sentido de habilitación)		X		X	
24	Valor de referencia de frecuencia real con deslizamiento	Frecuencia real en el motor valor de referencia (liberado en sentido de habilitación)			X	X	X
21	Frecuencia real sin deslizamiento de valor de referencia	Frecuencia real sin deslizamiento valor de referencia			X		

Tabla 43: Procesamiento de la consigna y del valor real en el variador de frecuencia

9 Indicaciones de mantenimiento y servicio postventa

9.1 Indicaciones de mantenimiento

Si se utilizan adecuadamente, los variadores de frecuencia NORD *no requieren ningún tipo de mantenimiento* (ver capítulo 7.1 "Datos generales SK 500E").

Condiciones ambientales con polvo

Si un convertidor de frecuencia se utiliza en una atmósfera cargada de polvo, las superficies de refrigeración deben limpiarse periódicamente con aire a presión. Si se han instalado filtros de entrada de aire en el armario de distribución, éstos también debe limpiarse o cambiarse periódicamente.

Almacenamiento prolongado

El variador de frecuencia debe conectarse a la red de alimentación periódicamente durante al menos 60 minutos.

De no hacerlo existe el riesgo de que los aparatos sufran averías.

En caso de que un aparato se almacene durante más de un año, antes de conectarlo de nuevo a la red de la forma habitual debe ponerse en funcionamiento siguiendo el esquema siguiente y con ayuda de un transformador de regulación.

Tiempo de almacenamiento de entre uno y tres años

- 30 min. al 25 % de la tensión de red,
- 30 min. al 50 % de la tensión de red,
- 30 min. al 75 % de la tensión de red,
- 30 min. al 100 % de la tensión de red

Tiempo de almacenamiento superior a tres años o si no se sabe cuánto tiempo ha estado almacenado:

- 120 min. al 25 % de la tensión de red,
- 120 min. al 50 % de la tensión de red,
- 120 min. al 75 % de la tensión de red,
- 120 min. al 100 % de la tensión de red

Durante la operación de regeneración, el aparato no debe someterse a ninguna carga.

Tras la operación de regeneración, la regulación anteriormente descrita es válida de nuevo (conexión a la red una vez al año al menos durante 60 minutos).

i Información

Tensión de control con SK 5x5E

En el caso de los equipos del tipo SK 5x5E, en los tamaños 1 – 4 debe garantizarse el suministro de tensión de control de 24 V para así permitir el proceso de regeneración.

9.2 Indicaciones de servicio postventa

En caso de preguntas técnicas, tiene a su disposición nuestro servicio de ayuda técnica.

Cuando se ponga en contacto con nuestro servicio técnico tenga a mano el tipo exacto de equipo (placa de características/etiqueta), en su caso con accesorios u opciones, la versión de software instalada (P707) y el número de serie (placa de características).

Si es necesario efectuar una reparación, el equipo debe enviarse a la siguiente dirección:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstraße 37
D-26605 Aurich

Quite del equipo todas las piezas no originales.

¡La garantía no incluye posibles piezas de montaje como por ejemplo cables de alimentación, interruptores o indicadores externos!

Antes de enviar el equipo guarde las configuraciones de los parámetros.

 Información	Motivo del envío
	<p>Indique el motivo por el que se envía el componente o equipo y una persona de contacto para eventuales consultas.</p> <p>Recibirá el certificado de envío devuelto a través de nuestra página web (enlace) o a través de nuestro servicio técnico.</p> <p>Si no se acuerda otra cosa, el equipo se reinicia a su configuración de fábrica una vez comprobado con éxito o reparado.</p>

 Información	Posibles daños resultantes
	<p>Para descartar que la causa de un defecto en el equipo se encuentra en una de las subunidades opcionales, en caso de avería debería enviarse también la subunidad opcional conectada.</p>

Contactos (teléfono)

Servicio técnico	En horario comercial normal	+49 (0) 4532-289-2125
	Fuera del horario comercial normal	+49 (0) 180-500-6184
Preguntas sobre la reparación	En horario comercial normal	+49 (0) 4532-289-2115

Encontrará el manual e información adicional en Internet en www.nord.com.

9.3 Abreviaturas

AIN	Entrada analógica	I/O	In/Out (Entrada/Salida)
AOUT	Salida analógica	ISD	Corriente de campo (control vectorial de corriente)
BW	Resistencia de frenado	LED	Diodo luminoso
DI (DIN)	Entrada digital	PMSM	Permanent Magnet Synchron Motor (motor síncrono de imanes permanentes)
DO (DOUT)	Salida digital	S	Parámetros de supervisor, P003
E/S	Entrada/Salida	SH	Función "Parada segura"
EEPROM	Memoria no volátil	SW	Versión del software, P707
EMK	Fuerza electromotriz (tensión de inducc.)	TI	Información técnica / fija de datos (Ficha de datos para accesorios NORD)
CEM	Compatibilidad electromagnética		
FI (interruptor)	Interruptor de corriente de defecto		
VF	Variador de frecuencia		

Índice alfabético

"	
"Resistencia	180
"Sobretensión"	172
A	
actual	
frecuencia nominal (P718)	162
Actual	
Advertencia (P700)	158
Corriente (P719)	162
Corriente de campo (P721).....	162
Corriente de momento (P720)	162
cos phi (P725).....	163
Error (P700)	158
Estado de funcionamiento (P700)	158
frecuencia (P716).....	162
Tensión (P722)	162
velocidad (P717)	162
Advertencias	158, 169, 176
Aj. P último error (P706)	159
Ajustar salida analógica (P542).....	152
Ajuste a la red IT	50
Ajuste automático de magnetización.....	205
Ajuste de fábrica (P523).....	146
Ajuste de magnetización automático (P219)	108
Alisamientos de rampas (P106)	98
Almacenamiento.....	179, 208
Almacenamiento prolongado.....	179
Altura de colocación	179
Amortiguac. del péndulo PMSM (P245).....	111
Amplificación de regulación ISD (P213).....	107
Ángulo reluct. IPMSM (P243).....	111
Apagado sobre frecuencia (P331).....	116
Área de supresión 1 (P517).....	144
Área de supresión 2 (P519).....	145
Arranque automático (P428)	131
Averías.....	169
Ayuda.....	209
B	
Back up data record (P550).....	155
Boost dinámico (P211)	106
Boost estático (P210)	106
Bornes de control.....	118
Breve manual de instrucciones.....	90
Bus –	
valor nominal (P546)	154
valor real (P543).....	153
C	
Cable adaptador RJ12.....	69
Cable del motor.....	44
Calculador de distancia.....	100
Campo (P730).....	163
Campo de frec. Fijas (P465).....	135
Campo de tensión del variador (P747).....	167
Características	9
Carga actual de resistencia de frenado(P737)	164
Carga uso del motor (P738)	164
Chopper de frenado	32, 156
Chopper mín. (P554)	156
Ciclos de conexión.....	179
Circ. interc. Offset (P522)	146
Circ. interc. resolución (P521)	146
Circuito de intercepción (P520)	145
Clave de tipo	23, 24
Código de supervisor (P003)	96
ColdPlate	27, 189
Compensación 0% (P402).....	122
Compensación 100% (P403).....	122
Compensación de deslizamiento (P212)....	106
Compensación de oscilación (P217)	107
Componente D regulador PID (P415).....	124
Conducir Func.salida (P503)	140
Conducto para cables	25
Conexión de control.....	59
Conexión del encoder	72
Configuración de fábrica	146
Configuración de las líneas características 106, 107, 109	
Configuración mínima.....	90
Configurar salida digital (P541)	152
Confirmac. de error autom. (P506)	141
Conjunto de parámetros (P100)	96
Conjunto de parámetros (P731)	163

Consignas.....	206	Distancia de retención	100
Contacto	209	Disyuntor CF	205
Control de carga	138, 148	Duración de la habilitación (P715).....	162
Control de carga		Duración de servicio	162
máx. (P525)	146	Duración del servicio (P714).....	162
Control de carga		E	
mín. (P526)	146	Emisión de interferencias	200
Control de carga		EN 55011	198
frecuencia (P527).....	147	EN 61000	200
Control de carga		EN 61800-3.....	198
delay (P528).....	147	Encoder.....	72
Control de frenado.....	99, 102	encoder de seno	73
Control de unidades externas (P120).....	103	encoder de seno / coseno	73
Control vectorial de corriente.....	109	Encoder Hiperface	74
Copiar conj. parám. (P101)	96	Encoder HTL.....	72
Corriente		Encoder HTL.....	130
fase U (P732).....	163	<i>Encoder HTL</i>	134
fase V (P733).....	163	Encoder incremental.....	72
fase W (P734)	164	Encoder multiplic. (P326).....	115
Corriente de freno DC (P109).....	101	encoder SIN/COS	73
Corriente en vacío (P209)	106	Encoder TTL	72
Corriente total	59	Encoder TTL	64
Corriente último error (P703).....	159	Entradas analógicas	118, 125
Ctrl. veloc. con HTL (P468)	136	Entradas digitales (P420)	127
Curva característica V/f lineal.....	109	Error arrastre velo. (P327)	115
D		Error de sistema.....	175
Datos del motor	85, 103	Error de sobrealimentación.....	178
Datos eléctricos	21, 180	Estadística	
Datos proceso Bus In (P740)	165	Errores de cliente (P757)	168
Datos proceso Bus Out (P741).....	166	Errores de sistema (P755)	168
Datos técnicos	179	Falla de red (P752).....	167
Declaración de conformidad CE.....	197	pérdida de parámetros (P754)	168
Desajuste encoder PMSM (P334).....	117	Sobrecorriente (P750).....	167
Desconexión impulso	149, 150	Sobretemperatura (P753)	168
Desconexión impulso (P537).....	150	Sobretensión (P751)	167
Desconexión por sobretensión.....	32	Timeout (P756).....	168
Dimensión.....	26, 27	Estado de funcionamiento	169
Dirección.....	209	Estado de suministro	90
Dirección CAN (P515)	144	Estado del CANopen (P748)	167
Dirección Profibus (P508).....	141	Estado entrada dig. (P708).....	160
Dirección USS (P512)	143	Estado equipo (P746)	167
Directiva CEM.....	197	Estado relés (P711)	161
Directiva de Baja Tensión.....	2	Etapa de ampliación (P744)	166
Directrices de cableado	49	F	
Disipación de calor	25	Factor de escala (P002).....	96

Factor I2t motor (P533)	148	Identificación de parámetros.....	110
Factor P límite de par (P111)	101	Identificación de parámetros (P220).....	110
Filtro entrada analógica (P404)	123	Identificación de peligros	18
Frec. máx. ent. an. (P411).....	123	Impulsos 2º encoder (P462)	134
Frec. mín. ent. an. (P410).....	123	Indicación de servicio (P000).....	95
Frec. mínima absoluta (P505)	141	Indicaciones de instalación	17
Frec. último error (P702)	159	Indicaciones de seguridad	2, 17
Frec.conmut.VFC PMSM (P247).....	111	Indicador y manejo.....	76
Frec.mín. proc.regu. (P466)	135	Indicadores de funcionamiento.....	94
Frecuen. supresión 1 (P516).....	144	Inductancia.....	41
Frecuen. supresión 2 (P518).....	145	Inductancia de entrada	42
Frecuencia de impulsos (P504).....	140	Inductancia de motor	44
Frecuencia fija 1 (P429)	131	Inductancia de red	41, 42
Frecuencia fija 2 (P430)	131	Inductancia de salida	44
Frecuencia fija 3 (P431)	131	Inductancia PMSM (P241).....	110
Frecuencia fija 4 (P432)	131	Inercia de masa PMSM (P246).....	111
Frecuencia fija 5 (P433)	131	Información	158
Frecuencia máxima (P105)	98	Intensidad de trabajo	50
Frecuencia mínima (P104)	97	Interconexión de tensión continua	53
Frecuencia pulsatoria (P113)	102	Internet.....	209
Frenado con corriente continua.....	100	Interruptor de demora (P475)	136
Frenado dinámico.....	32	Interruptor de temperatura	32
Freno DC	100	Interruptores DIP.....	61
Fuente de consigna (P510)	142	K	
Fuente palabra de control (P509).....	142	Kit CEM	31
Func. BusIO In Bits (P480).....	136	KTY84	91
Func. BusIO Out Bits (P481).....	137	L	
Func. entrada analógica (P400)	118	LED	169
Func. salida analógica (P418).....	125	Limitación de potencia	202
Función 2º encoder (P461).....	134	Limitación P Chopper (P555).....	157
Función gen. rotat. (P325).....	114	Límite	
Función guía.....	139	corriente de par (P314).....	113
Función PotentiometerBox (P549)	154	regulador corriente campo (P317).....	113
Funciones analógicas.....	118, 125	Límite atenuación de campo (P320).....	114
Funciones digitales.....	126, 128	Límite Boost (P215)	107
G		Límite corr. momento (P112).....	101
Gateway.....	84	Límite de corriente (P536)	150
Grado de modulación (P218)	108	Límite de desconexión de momento (P534).....	149
Grupo de menús.....	93	Límite I ² t.....	171, 177
H		Lista de motores (P200).....	103
Hist. BusIO Out Bits (P483).....	138	Longitud del cable del motor.....	47
Homologación UL/cUL.....	180	M	
Hundimiento de la carga.....	99	Maestro-Esclavo	139
I		Mantenimiento	208
I ² t motor (P535)	149	Marcado CE	197

Mecanismo elevador con freno	99	Par de aguante (P214).....	107
Mensajes	169	Parametrización	93
Mensajes de advertencia.....	158, 176	Parámetro array	82
Mensajes de error.....	169	Parámetros adicionales	139
modbus RTU	142	Parámetros básicos	90, 96
Modbus RTU	10	Parte I regulador PID (P414)	124
<u>Modelo estándar</u>	13	Parte P regulador PID (P413).....	124
Modo control de carga (P529).....	147	Pérdida de parámetros	172
Modo de desconexión (P108)	100	Pérdidas de calor:.....	25
Modo de grabación de parámetros (P560)..	158	Perfil transmisión (P551).....	155
Modo entr. analóg. (P401).....	120	Placa de características.....	85
Modo frecuencias fijas (P464).....	135	PMSM pico de corriente (P244).....	111
Modo sentido rotación (P540)	151	POSICON	158
Modo Servo (P300)	112	Potencia aparente (P726).....	163
Módulo de conexión	75	Potencia de la resistencia de frenado (P557)	157
Módulo de conexión CAN.....	75	157
Módulo de conexión WAGO.....	75	potencia de salida reducida	202
Monitorización de carga	138, 148	Potencia mecánica (P727).....	163
Montaje.....	25	PotentiometerBox	83, 154
Motivo del bloqueo de conexión (P700)	158	Procesamiento de la consigna.....	192
Motor		Procesamiento de valor nominal frecuencias	207
conexión (P207).....	105	207
corriente nominal (P203).....	105	Procesamiento de valor real frecuencias....	207
cos phi (P206).....	105	Puesta en servicio.....	85
frecuencia nominal (P201).....	104	R	
potencia nominal (P205).....	105	Reactancia intermedia	41
tensión tensión nominal (P204)	105	Red IT	50
velocidad nominal (P202)	104	Regulación ISD	109
Motor normalizado DS.....	103	Regulación PMSM (P330)	115
Motor Temperatura.....	91	Regulación vectorial.....	109
Multiplica.2º encod. (P463).....	135	Regulador de atenuación de campo I (P319)	114
N		114
Nom. val. proceso regu. (P412)	124	Regulador de atenuación de campo P (P318)	114
Nombre del variador (P501)	139	114
Norm. BusIO Out Bits (P482)	138	Regulador de corriente de campo P (P315)113	
Norma de producto.....	198	Regulador de corriente de campo P (P316)113	
Norma del entorno.....	198	Regulador de corriente de par I (P313).....	113
Normalización de consignas / valores reales	206	Regulador de corriente de par P (P312).....	113
.....	206	Regulador de proceso.....	119, 135, 194
Número de impulsos.....	72	Regulador de proceso PI	194
O		Rendimiento.....	25
Offset salida analógica (P417)	125	Rendimiento energético	205
P		Reparación.....	209
pagado histéresis sobre frecuencia (P332).116		Resistencia a interferencias.....	200
Par (P729)	163	Resistencia de frenado	32
		Resistencia de freno (P556)	157

Resistencia del estator (P208)	106	Tensión último error (P704)	159
Resoluc. encoder (P301).....	112	Tiempo d.último err. (P799).....	168
Retenc. rápida Error (P427)	130	Tiempo de aceleración (P102).....	97
Retraso vel. desliz. (P328)	115	Tiempo de arranque en DC (P559)	158
Retroalimentación del flujo PMSM (P333) ..	116	Tiempo de ciclo CAN Master (P552)	156
RJ12 / RJ45	69	Tiempo de desactivación freno (P114).....	102
S		Tiempo de frenado (P103).....	97
Salida analógica normalizada (P419).....	127	Tiempo de freno DC conectado (P110).....	101
Salida digital		Tiempo de límite Boost (P216)	107
func. (P434)	132	Tiempo de magnetización (P558).....	157
Hist. (P436)	134	Tiempo de rampa valor nominal PI (P416) .	124
norm. (P435)	133	Tiempo de reacción del freno (P107)	99
Selección de valor de visualización (P001)...	95	Tiempo de retención rápida (P426)	130
Sentido de rotación.....	151	Tiempo Watchdog (P460).....	134
Servicio postventa	209	Time-out telegrama (P513).....	143
SimpleBox.....	80	Tipo de convertidor (P743)	166
Sincr. pulso 0 (P335).....	117	Tipo PPO (P507).....	141
SK BR2- / SK BR4-	33	Tunelización del bus de sistema.....	84
SK CI1-	42	U	
SK CO1-	44	Última interrupción (P701)	159
SK CSX-0	80	Unidad externa.....	76
SK DCL-.....	41	V	
SK EMC 2-.....	31	Valor de función guía (P502)	139
SK TU3-PNT	83	Valores reales	206
Sobrecorriente	171, 177	Vel. transm. CAN (P514)	144
Sobretemperatura.....	171	Vel. transm. USS (P511).....	143
Supervisión de entrada.....	150	Velocid.regu. I tiempo atenuación del freno (P321)	114
T		Velocidad	164
Técnica de disipación	28	Velocidad encoder (P735)	164
Telemando.....	128	Velocidad regulador I (P311).....	113
Temp. refrigerador (P739).....	164	Velocidad regulador P (310).....	112
Temperatura, motor.....	91	Ventilación	25
Tensión -d (P723).....	162	Versión banco de datos (P742)	166
Tensión de circuito intermedio (P736).....	164	Versión del software (P707)	160
Tensión de circuito intermedio último error (P705).....	159	Versión equipo (P745).....	166
Tensión de entrada (P728).....	163	Vigil. tensión red (P538).....	150
Tensión entradas analógicas (P709).....	161	Vigilancia de salidas (P539)	151
Tensión FEM PMSM (P240).....	110	Vigilancia de tensión de red.....	150
Tensión -q (P724).....	163	W	
Tensión salidas analógicas (P710)	161	Watchdog	134



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

Mechanical products
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
providing local stock, assembly, production,
technical support and customer service.

More than 3,200 employees around the world
providing application-specific solutions for our customers.

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

