

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC Ex

BU 0200 – es

NORDAC FLEX (SK 200E ... SK 235E)

Manual de instrucciones para variadores de frecuencia


DRIVESYSTEMS

Documentación

Título:	BU 0200
N° de pedido:	6072012
Serie:	SK 200E
Serie:	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E
Tipos de equipo:	SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O 0,25 – 0,75 kW, 1~ 100-120 V, salida: 230 V SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A 0,25 – 1,1 kW, 1~ 200-240 V SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A 0,25 – 11,0 kW, 3~ 200-240 V ¹⁾ SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A 0,55 – 22,0 kW, 3~ 380-500 V ²⁾

1) Tamaño 4 (5,5 – 11,0 kW) solo con los modelos SK 2x0E

2) Tamaño 4 (11,0 – 22,0 kW) solo con los modelos SK 2x0E

Lista de versiones

Título, fecha	Número de pedido	Software versión equipo	Observaciones
BU 0200 , Marzo de 2009	6072012 / 1009	V 1.1 R1	Primera edición
Posteriores revisiones: marzo, diciembre de 2010, mayo de 2011, octubre de 2011, junio de 2014 En el documento correspondiente encontrará un resumen del contenido modificado de las ediciones arriba citadas.			
BU 0200 , Mayo de 2015	6072012 / 2115	V 2.0 R1	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptaciones estructurales en el documento (capítulo "Opciones y accesorios" eliminado, contenido reasignado) • Nuevos parámetros: P240 – 247, P330 – 334 • Parámetros adaptados: P003, 100, 105, 108, 109, 110, 200, 219, 220, 300, 312, 313, 315, 316, 327, 401, 418, 420, 436, 480, 481, 502, 504, 535, 538, 550, 709, 740, 741, 745 • Avisos de error E006, E007, E022 – 024, I000.6, I000.7 • Posibilidad de funcionamiento de PMSM • PLC disponible • Nueva representación del contenido del envío / resumen accesorios) • Revisión UL/cUL, incl. alojamiento "fusibles en grupo" • HTL – encoder, evaluación canal cero posible

Título, fecha	Número de pedido	Software versión equipo	Observaciones
BU 0200 , Marzo de 2016	6072012 / 1216	V 2.1 R0	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptaciones estructurales en el documento • Eliminación de diversas descripciones de accesorios (se remite a otros documentos → Información técnica) • Parámetros adaptados: P513, 504, 520, 550, 560, 703 • Ampliación de los avisos de error I000.8, I000.9 • Revisión del capítulo «UL/cUL», entre otros para CSA: ya no se necesita filtro limitador de tensión (SK CIF) → módulo eliminado del documento • Ampliación de la descripción del montaje del núcleo de ferrita para mejorar la CEM en el tamaño 4 • Interfaz AS, ampliación de las versiones de los equipos ...-AXB y ...-AUX. • Actualización de las declaraciones de conformidad CE/UE
BU 0200 , Diciembre de 2017	6072012 / 5117	V 2.1 R3	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptación de las indicaciones de seguridad • Revisión de las indicaciones de advertencia y peligro • Adaptaciones en caso de ATEX, colocación en exteriores y resistencias de frenado • Ahora se dispone del kit adaptador para el montaje en el motor y el kit para el montaje en la pared en los modelos para IP55 e IP66 • Parámetros adaptados: P106, 107, 206, 208, 211, 212, 220, 330, 331, 400, 434, 546, 558, 709
BU 0200 , Julio de 2018	6072012 / 3118	V 2.1 R4	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Adaptación de las indicaciones de seguridad • Adaptaciones en los kits para montaje en la pared • Adaptaciones en caso de ATEX, colocación en exteriores y resistencias de frenado • Ampliación EAC EX • Adaptaciones en la interfaz AS • Parámetros adaptados: P331, 332, 333, 555, 556, 557 • Corrección de la normalización de consignas y valores reales • Ampliación datos del motor curva característica 100 Hz
BU 0200 , Diciembre de 2020	6072012 / 4920	V 2.2 R1	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> • Correcciones generales • Nuevos parámetros P336, P780 • Parámetros adaptados: P212, 245, 301, 504, 558, 556, 557 • Mensaje de error E7.1

Tabla 1: Lista de versiones BU0200

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	Información general	11
1.1	Visión general	13
1.2	Entrega	16
1.3	Contenido del envío	17
1.4	Advertencias de seguridad, instalación y uso	23
1.5	Indicaciones de advertencia y peligro	28
1.5.1	Indicaciones de advertencia y peligro en el equipo	28
1.5.2	Indicaciones de advertencia y peligro en el documento	29
1.6	Normas y homologaciones.....	29
1.6.1	Homologación UL y CSA.....	31
1.7	Clave de tipos / nomenclatura.....	34
1.7.1	Placa de características	34
1.7.2	Clave de tipo variador de frecuencia - Equipo básico.....	35
1.7.3	Clave de tipo del variador de frecuencia - Adaptador.....	35
1.7.4	Clave de tipo subunidades opcionales	36
1.7.5	Clave de tipo adaptador para módulo de ampliación externo.....	37
1.7.6	Clave de tipo de los adaptadores de conexión.....	37
1.8	Clasificación de tamaño por potencia de motor	38
1.9	Modelo con el índice de protección IP55, IP66.....	38
2	Montaje e instalación	40
2.1	Montaje SK 2xxE.....	40
2.1.1	Montaje placa de aislamiento – tamaño 4	42
2.1.2	Secuencia de operaciones para montar el motor	43
2.1.2.1	Ajuste al tamaño del motor	44
2.1.2.2	Dimensiones SK 2xxE montado en motor	45
2.1.3	Montaje en la pared.....	46
2.1.3.1	Kit para montaje en la pared sin ventilador	46
2.1.3.2	Kit para montaje en pared con ventilador	48
2.1.3.3	Posiciones de montaje de los variadores de frecuencia con kit para montaje en pared	50
2.2	Montaje subunidades opcionales.....	51
2.2.1	Lugares para opciones en el equipo.....	51
2.2.2	Montaje del módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración).....	53
2.2.3	Montaje de los módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento)	54
2.3	Resistencia de frenado (RF) - (a partir del tamaño 1).....	55
2.3.1	Resistencia de frenado interna SK BRI4-.....	55
2.3.2	Resistencia de frenado externa SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-.....	58
2.3.3	Asignación resistencias de frenado.....	60
2.4	Conexión eléctrica.....	61
2.4.1	Directrices de cableado.....	62
2.4.2	Conexión eléctrica del componente de potencia	64
2.4.2.1	Conexión a la red (L1, L2(/N), L3, PE)	65
2.4.2.2	Cable del motor	67
2.4.2.3	Resistencia de frenado (+B, -B) – (a partir del tamaño)	67
2.4.2.4	freno electromecánico	68
2.4.3	Conexión eléctrica la unidad de control.....	69
2.4.4	Fuente de alimentación SK xU4-24V-... - ejemplo de conexión.....	76
2.5	Asignación de colores y de contactos para encoders incrementales (HTL).....	78
2.6	Funcionamiento en entornos potencialmente explosivo.....	79
2.6.1	Funcionamiento en entornos potencialmente explosivos - Zona ATEX 22 3D	80
2.6.1.1	Modificación del equipo para mantener la categoría 3D	80
2.6.1.2	Opciones para zona ATEX 22, categoría 3D	81
2.6.1.3	Tensión de salida máxima y reducción de los pares	83
2.6.1.4	Indicaciones para la puesta en servicio	83
2.6.1.5	Declaración de conformidad UE - ATEX	85
2.6.2	Funcionamiento en entornos potencialmente explosivos - EAC Ex.....	86
2.6.2.1	Modificación del equipo	86
2.6.2.2	Información adicional	87
2.6.2.3	Certificado EAC Ex-	87
2.7	Instalación en el exterior	88

3	Indicador, manejo y opciones	89
3.1	Opciones de manejo y parametrización.....	90
3.1.1	Consolas de mando y parametrización, uso.....	91
3.1.2	Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización.....	92
3.2	Subunidades opcionales.....	93
3.2.1	Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades).....	93
3.2.2	Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades).....	95
3.2.3	Conector.....	98
3.2.3.1	Conector para conexión de potencia.....	98
3.2.3.2	Conector para conexión de control.....	100
3.2.4	Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT.....	101
4	Puesta en marcha	103
4.1	Configuración de fábrica.....	103
4.2	Selección del modo de servicio para la regulación del motor.....	104
4.2.1	Explicación de los modos de servicio (P300).....	105
4.2.2	Resumen de parámetros, configuraciones de regulación.....	106
4.2.3	Pasos para la puesta en servicio del regulador del motor.....	107
4.3	Puesta en servicio del equipo.....	108
4.3.1	Conexión.....	108
4.3.2	Configuración.....	109
4.3.2.1	Parametrización.....	109
4.3.2.2	Interruptores DIP (S1).....	110
4.3.2.3	Interruptores DIP entrada analógica (solo SK 2x0E).....	112
4.3.2.4	Potenciómetros P1 y P2 (SK 2x0E tam. 4 y SK 2x5E).....	113
4.3.3	EEPROM intercambiable ("modulo de memoria").....	114
4.3.3.1	Cambiar la EEPROM intercambiable ("modulo de memoria").....	114
4.3.3.2	Función de copiado.....	115
4.3.3.3	Función de copiado los interruptores S1– 6 "COPY".....	115
4.3.4	Ejemplos de puesta en servicio.....	117
4.3.4.1	Configuración mínima SK 2x0E.....	117
4.3.4.2	Configuración mínima SK 2x5E.....	118
4.4	Sensores de temperatura.....	120
4.5	Interface AS.....	123
4.5.1	El sistema de bus.....	123
4.5.2	Características y datos técnicos.....	124
4.5.3	Estructura de bus y topología.....	125
4.5.4	Puesta en marcha.....	126
4.5.4.1	Conexión.....	126
4.5.4.2	Indicaciones.....	129
4.5.4.3	Configuración.....	130
4.5.4.4	Direccionamiento.....	133
4.5.5	Certificado.....	134
4.5.6	Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización.....	134
4.6	Subunidades opcionales.....	136
4.6.1	Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades).....	136
4.6.2	Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades).....	138
4.6.3	Conector.....	141
4.6.3.1	Conector para conexión de potencia.....	141
4.6.3.2	Conector para conexión de control.....	143
4.6.4	Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT.....	144
5	Parámetro	146
5.1	Resumen de parámetros.....	150
5.2	Descripción de los parámetros.....	153
5.2.1	Indicac. de servicio.....	154
5.2.2	Parámetros básicos.....	156
5.2.3	Datos del motor / Parámetros de curvas características.....	164
5.2.4	Parámetros de regulación.....	173
5.2.5	Bornes de control.....	182
5.2.6	Parámetros adicionales.....	206
5.2.7	Posicionamiento.....	227
5.2.8	Información.....	228
6	Mensajes sobre el estado de funcionamiento	240
6.1	Representación de los mensajes.....	241
6.2	LED de diagnóstico en el equipo.....	241

6.2.1	LED de diagnóstico en el SK 2x0E (tam. 1 ... 3).....	242
6.2.2	LED de diagnóstico en el SK 2x0E (tam. 4) y SK 2x5E.....	243
6.3	Mensajes.....	245
6.4	PMF Interrupciones durante el funcionamiento.....	254
7	Datos técnicos.....	256
7.1	Datos generales variador de frecuencia.....	256
7.2	Datos eléctricos	257
7.2.1	Datos eléctricos 1~ 115 V.....	258
7.2.2	Datos eléctricos 1~ 230 V.....	259
7.2.3	Datos eléctricos 3~ 230 V.....	260
7.2.4	Datos eléctricos 3~ 400 V.....	263
8	Información adicional	266
8.1	Procesamiento de la consigna	266
8.2	Regulador de proceso.....	267
8.2.1	Ejemplo de aplicación de reguladores de proceso	268
8.2.2	Configuraciones de parámetros regulador de proceso.....	269
8.3	Compatibilidad electromagnética CEM	270
8.3.1	Disposiciones generales.....	270
8.3.2	Evaluación de la CEM	271
8.3.3	CEM del equipo.....	272
8.3.4	Declaración de conformidad CE (EU / CE).....	274
8.4	Potencia de salida reducida	275
8.4.1	Mayores pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos	275
8.4.2	Sobrecorriente reducida debido al tiempo	276
8.4.3	Sobrecorriente reducida debido a la frecuencia de salida	277
8.4.4	Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red	278
8.4.5	Corriente de salida reducida debido a la temperatura del disipador de calor	278
8.4.6	Corriente de salida reducida debido a la velocidad	279
8.5	Funcionamiento con disyuntor CF.....	280
8.6	Bus de sistema	281
8.7	Rendimiento energético	284
8.8	Datos del motor: curvas características	285
8.8.1	Curva característica de 50 Hz	285
8.8.2	Curva característica de 87 Hz (solo equipos de 400 V).....	288
8.8.3	Curva característica de 100 Hz (solo equipos de 400 V).....	290
8.9	Normalización de valores nominales / reales.....	292
8.10	Definición de proceso de consigna y valor real (frecuencias)	293
9	Indicaciones de mantenimiento y servicio postventa.....	294
9.1	Indicaciones de mantenimiento.....	294
9.2	Indicaciones de servicio postventa.....	295
9.3	Abreviaturas.....	296

Índice de figuras

Figura 1: Equipo con SK CU4-... interno	15
Figura 2: Equipo con SK TU4-... externo	15
Figura 3: Placa de características	34
Figura 4: Adaptador de motor tamaños 1 ... 3.....	43
Figura 5: Adaptador de motor tamaño 4.....	43
Figura 6: Ajuste tamaño del motor ejemplo	44
Figura 7: SK 2xxE con kit para montaje en pared	46
Figura 8: SK TIE4-WMK-1-K (o -2-K)	47
Figura 9: SK TIE4-WMK-3.....	47
Figura 10: SK 2xxE con kit para montaje en pared	48
Figura 11: SK TIE4-WMK-... (... 1-EX / 2-EX)	48
Figura 12: SK 2xxE con kit para montaje en pared	49
Figura 13: SK TIE4-WMK-L	49
Figura 14: Posiciones de montaje de los variadores de frecuencia con kit para montaje en pared	50
Figura 15: Lugares para opciones en el adaptador de motor	51
Figura 16: Puentes para adaptación a la red.....	66
Figura 17: Ejemplo de conexión fuente de alimentación SK xU4-24V-.....	76
Figura 18: SK 2xxE (tam. 1), vista desde arriba	89
Figura 19: SK 2xxE (tam. 1), vista desde dentro	89
Figura 20: SimpleBox, portátil, SK CSX-3H.....	91
Figura 21: ParameterBox, portátil, SK PAR-3H.....	91
Figura 22: módulo de ampliación interno SK CU4 ... (ejemplo)	93
Figura 23: módulos de ampliación externos SK TU4-... (ejemplo).....	95
Figura 24: Ejemplos para equipos con conector para conexión de potencia.....	98
Figura 25: Esquema de conexión SK CU4-POT, ejemplo SK 2x0E	101
Figura 26: Esquema de conexión SK CU4-POT y parametrización, ejemplo SK 2x5E	102
Figura 22: cambio de la EEPROM intercambiable	114
Figura 23: Bornes de conexión AS-i, izquierda tamaños 1 – 3, derecha tamaño 4	126
Figura 24: módulo de ampliación interno SK CU4 ... (ejemplo)	136
Figura 25: módulos de ampliación externos SK TU4-... (ejemplo).....	138
Figura 26: Ejemplos para equipos con conector para conexión de potencia.....	141
Figura 27: Esquema de conexión SK CU4-POT, ejemplo SK 2x0E	144
Figura 28: Esquema de conexión SK CU4-POT y parametrización, ejemplo SK 2x5E	145
Figura 29: Visores de diagnóstico SK 2x0E (tam. 1 ... 3).....	242
Figura 30: Visores de diagnóstico SK 2x0E tam. 4 o SK 2x5E	243
Figura 31: Procesamiento de la consigna	266
Figura 32: Diagrama de proceso regulador de proceso	267
Figura 33: Recomendación de cableado	273
Figura 34: Pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos	275
Figura 35: Corriente de salida debido a la tensión de red	278
Figura 36: Factor "k" de reducción de la potencia (derating) para montaje en motor (autoventilado)	279
Figura 37: Eficiencia energética debida al ajuste automático de magnetización.....	284
Figura 38: Curva característica de 50 Hz	285
Figura 39: Curva característica de 87 Hz	288
Figura 40: Curva característica de 100 Hz	290

Índice de tablas

Tabla 1: Lista de versiones BU0200.....	3
Tabla 2: Propiedades adicionales tamaño 1... 3.....	14
Tabla 3: Propiedades adicionales tamaño 4.....	14
Tabla 4: Indicaciones de advertencia y peligro en el equipo	28
Tabla 5: Normas y homologaciones	29
Tabla 6: Normas y homologaciones para entornos potencialmente explosivos	30
Tabla 7: Asignación resistencias de frenado al variador de frecuencia	60
Tabla 8: Datos de conexión.....	64
Tabla 9: bus externo – subunidades y ampliaciones IO SK TU4-	96
Tabla 10: subunidades externas con fuente de alimentación SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT-	97
Tabla 11: subunidades externas – interruptor de mantenimiento SK TU4-MSW-	97
Tabla 9: Sensores de temperatura, ajuste.....	120
Tabla 10: Interfaz-AS, conexión líneas de señal y suministro	126
Tabla 11: bus externo – subunidades y ampliaciones IO SK TU4-	139
Tabla 12: subunidades externas con fuente de alimentación SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT-	140
Tabla 13: subunidades externas – interruptor de mantenimiento SK TU4-MSW-	140
Tabla 14: PMF Interrupciones durante el funcionamiento	255
Tabla 15: CEM – comparación EN 61800-3 y EN 55011	271
Tabla 16: Resumen según la norma de producto EN 61800-3.....	273
Tabla 17: Sobrecorriente en función del tiempo	276
Tabla 18: Sobretensión en función de la frecuencia pulsatoria y de la frecuencia de salida.....	277
Tabla 19: Procesamiento de la consigna y del valor real en el variador de frecuencia	293

1 Información general

La serie SK 2xxE está basada en la acreditada plataforma NORD. Los equipos se caracterizan por combinar un formato compacto con unas óptimas propiedades de regulación y porque todos se parametrizan 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 y todos los motores síncronos 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 22.0 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, puede haber diferencias. Si es 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 ...).

Esta serie se caracteriza por su montaje directamente sobre motor. Como alternativa, existen accesorios opcionales que permiten montar los equipos cerca del motor, por ejemplo en la pared o sobre el bastidor de la máquina.

Para tener acceso a todos los parámetros, puede utilizarse la interfaz interna RS232 PC (acceso a través de conexión RJ12). En este caso se accede a los parámetros, por ejemplo, a través de una SimpleBox o una ParameterBox opcional.


Las configuraciones de los parámetros modificados por el fabricante se guardan en la memoria no volátil integrada en el equipo.

Hasta la versión de firmware 1.4 R1 los datos se guardaban en la memoria EEPROM intercambiable. Por tanto, la EEPROM tenía que permanecer enchufada durante el funcionamiento.

En la más sencilla de las configuraciones (SK 2x0E tamaño 4, SK 2x5E), incluso sin la EEPROM conectada, existe la posibilidad de ajustar todos los parámetros importantes mediante dos potenciómetros y ocho interruptores DIP. Para realizar el diagnóstico de funcionamiento de la unidad se dispone de diversos LED de estado. Por lo tanto no es necesario usar un módulo de mando.

Información

Ajuste de la estructura de parámetros


Al actualizar la versión del software del variador de frecuencia de **V1.1 R1 a V1.2 R0**, se modificó la estructura de algunos parámetros individuales ( apartado 5 "Parámetro"). P. ej.: hasta la versión V 1.1 R2 (P417) era un parámetro sencillo, mientras que a partir de la versión V1.2 R0 se ha dividido en dos arrays ((P417) [-01] y [-02]).

Al conectar una EEPROM de un variador de frecuencia con una versión de software anterior en un variador de frecuencia con una versión de software superior a V1.2, los datos guardados se ajustan de forma automática al nuevo formato. Los nuevos parámetros se guardan en la configuración por defecto. Así se garantiza el correcto funcionamiento.

Sin embargo, no está permitido conectar un EEPROM (módulo de memoria) con una versión de software a partir de la V1.2 a un variador de frecuencia con una versión de software inferior, ya que esto podría conllevar una pérdida total de los datos.

Información

Modificación de función de los interruptores DIP

Al actualizar la versión del software del variador de frecuencia de **V1.4 R1 a V1.4 R2** se modificó la asignación de funciones del interruptor DIP S1-6 ( apartado 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)"). La función U/F (conmutar entre regulación ISD y curva característica U/f) se cambió por la función "COPY" (activar el intercambio de datos del EEPROM (módulo de memoria) externo al EEPROM interno).

1.1 Visión general



Este manual describe dos modelos básicos muy similares de la familia de productos SK 200E (NORDAC FLEX).

En lo sucesivo, al hablar del *SK 2xxE* en realidad se tratará de información que incumbe a todos los equipos de esta familia.

Si la información solo afecta a los modelos SK 205E / SK 215E / SK 225E / SK 235E, se hablará de *SK 2x5E*.

Si la información solo afecta a los modelos SK 200E / SK 210E / SK 220E / SK 230E, se hablará de *SK 2x0E*.

Características básicas

- Elevado par de arranque y precisa configuración del régimen del motor gracias a la regulación vectorial de corriente sin sensor
- Posibilidad de montaje directamente sobre el motor o cerca del mismo.
- Temperatura ambiente permitida de -25 a 50°C (véanse los datos técnicos)
- Filtro de red CEM integrado para curva límite A categoría C2 o C3 (no en el caso de equipos de 115 V)
- Medición automática de la resistencia del estator y determinación de los datos exactos del motor
- Frenado con inyección de corriente continua programable
- Chopper de frenado integrado para funcionamiento en 4 cuadrantes, resistencias de frenado opcionales (internas/externas)
- Entrada independiente de sonda PTC de temperatura (TF+/TF-)
- Lectura de un encoder incremental mediante las entradas digitales
- Bus del sistema NORD para integrar módulos ampliables adicionales
- Cuatro juegos de parámetros diferentes seleccionables en marcha
- 8 interruptores DIP para configuración mínima
- Diversos LED de diagnóstico (SK 2x5E incl. estados de señal ED y SD)
- Interfaz RS232/RS485 mediante clavija RJ12
- Memoria de datos EEPROM intercambiable.
- Control de posicionamiento integrado "POSICON" ( [BU 0210](#))
- Lectura de un encoder absoluto CANopen a través del bus del sistema NORD
- Funcionamiento de **motores asíncronos** trifásicos (ASM) y **Motores Síncronos** de Imanes Permanentes (PMSM, por sus siglas en inglés)
- PLC integrado ( [BU 0550](#))

En la siguiente tabla se indican las diferencias entre cada uno de los modelos (SK 200E / SK 205E / ... SK 235E), las cuales se describen a lo largo de este manual.

Propiedades adicionales tamaños 1 ... 3

Propiedad	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
Fuente de alimentación de 24V integrada	x		x		x		x	
Fuente de alimentación de 24V disponible opcionalmente		x		x		x		x
Cantidad de entradas digitales (DIN)	4	4	3	3	4	4	3	3
Cantidad de salidas digitales (DO)	2	1	2	1	2	1	2	1
Cantidad de entradas analógicas (AIN)	2		2		1		1	
Adicionalmente dos potenciómetros para configuración mínima		x		x		x		x
Control de frenado electromecánico		x		x		x		x
Bloqueo seguro de impulsos (STO / SS1) ( BU0230)			x	x			x	x
Interface AS (4I / 4O)					x	x	x	x

Tabla 2: Propiedades adicionales tamaño 1... 3

Propiedades adicionales tamaño 4


Propiedad	200E	210E	220E	230E
Fuente de alimentación de 24V integrada	x	x	x	x
Cantidad de entradas digitales (DIN)	4	3	4	3
Cantidad de salidas digitales (DO)	2	2	2	2
Cantidad de entradas analógicas (AIN)	2	2	1	1
Adicionalmente dos potenciómetros para configuración mínima	x	x	x	x
Control de frenado electromecánico	x	x	x	x
Bloqueo seguro de impulsos (STO / SS1) ( BU0230)		x		x
Interface AS (4I / 4O)			x	x

Tabla 3: Propiedades adicionales tamaño 4

Subunidades opcionales

Las subunidades opcionales sirven para ampliar las funciones del equipo.

Estas subunidades están disponibles como variante integrable, los denominados módulos de ampliación internos SK CU4-, y como variante de montaje, los denominados módulos de ampliación externos SK TU4-.... Además de las diferencias mecánicas, las variantes integrables y las variantes de montaje también presentan algunas diferencias en su gama de funciones.



Figura 1: Equipo con SK CU4... interno



Figura 2: Equipo con SK TU4... externo

Variante de montaje

El **módulo de ampliación externo (Technology Unit, SK TU4-...)** se monta en la parte exterior del equipo, gracias a lo cual se puede acceder a él cómodamente.

Básicamente, un módulo de ampliación externo requiere un adaptador adecuado SK TI4-TU-....

Los conductores de alimentación y de señalización se conectan a través de los bornes roscados del adaptador. Dependiendo del modelo, puede que haya conexiones adicionales para el conector (p. ej. M12 o RJ45).

El kit opcional para montaje en pared SK TIE4-WMK-TU también permite montar los módulos de ampliación externos alejados del equipo.

Variante integrable

El **módulo de ampliación interno (Customer Unit, SK CU4-...)** se integra en el equipo. Los conductores de alimentación y de señalización se conectan a través de los bornes roscados.

Entre las "subunidades SK CU4", el potenciómetro **SK CU4-POT** dispone de una posición especial, ya que no se integra sino que se monta en el equipo.

La comunicación entre las subunidades opcionales "inteligentes" y el equipo tiene lugar a través del bus de sistema. Las subunidades opcionales inteligentes son subunidades con tecnología de procesamiento o de comunicación propia, tal como sucede, por ejemplo, con las subunidades de bus de campo.

El variador de frecuencia es capaz de gestionar las siguientes opciones a través de su bus de sistema:

- 1 x ParameterBox SK PAR-3H y (a través de conector RJ12)
- 1 x bus de campo - Opción (ej. Profibus DP), interno o externo y
- 2 x ampliación E/S (SK xU4-IOE-...), interna y / o externa
- 1 x encoder absoluto CANopen

A un sistema de bus se pueden conectar hasta 4 variadores de frecuencia con sus correspondientes opciones.

1.2 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: sigan estas indicaciones incluso si el embalaje está intacto

1.3 Contenido del envío

ATENCIÓN






Defectos en el equipo






El uso de accesorios y opciones (p. ej., opciones de otras series de equipos (SK CSX 0)) no permitidos pueden causar desperfectos en los componentes conectados.





- Utilice únicamente los accesorios y opciones específicamente previstos para el uso con este equipo y que se detallan en este manual.

- Modelo estándar:*
- Equipo modelo IP55 (opcionalmente IP66)
 - Manual de instrucciones como fichero PDF en CD-Rom, incluido NORD CON (software de parametrización del PC)







Accesorios disponibles:





	Denominación	Ejemplo	Descripción
Opciones de manejo y parametrización	ParameterBox para la conexión temporal al equipo, portátiles		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo, Tipo SK PAR-3H, SK CSX-3H (📖 apartado 3.1.1 "Consolas de mando y parametrización, uso")
	Unidades de mando, portátiles		Para controlar el equipo, Tipo SK POT- ... (📖 apartado 3.1.1 "Consolas de mando y parametrización, uso")
	NORD CON Software basado en MS Windows®		Para la puesta en marcha, parametrización y control del equipo Véase www.nord.com NORD CON (descarga gratuita)
Interfaz de bus	Interfaces de bus internas		Módulo de ampliación interno para integración en el equipo para: CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO, Tipo SK CU4- ... (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Interfaces de bus externas		Módulo de ampliación externo para montaje en el equipo o como alternativa para montaje en pared (se necesita kit para montaje en pared) para: CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO, Tipo SK TU4- ... (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")

Resistencias de frenado	Resistencias de frenado internas		Resistencia de freno para montaje en el equipo con el fin de desviar la energía generadora del sistema de accionamiento convirtiéndola en calor. La energía generadora se da durante los procesos de frenado o movimiento descendente las cargas, Tipo SK BRI4- ... (📖 apartado 2.3.1 "Resistencia de frenado interna SK BRI4-...")
	Resistencias de frenado externas		Véase <i>Resistencias de frenado internas</i> , pero para montaje en el equipo Tipo SK BRE4- ... (📖 apartado 2.3.2 "Resistencia de frenado externa SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...")
Módulo de ampliación de E/S	Módulo de ampliación de E/S interno		Módulo de ampliación interno para integración en el equipo con el fin de ampliar las entradas y salidas analógicas y digitales Tipo SK CU4-IOE... (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Transductor de valor nominal interno		Módulo de ampliación interno para integración en el equipo con el fin de convertir señales analógicas bipolares en señales analógicas unipolares, o para señales digitales en relé Tipo SK CU4-REL- ... (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Módulo de ampliación de E/S externo		Módulo de ampliación externo para montaje en el equipo o como alternativa para montaje en pared (se necesita kit para montaje en pared) con el fin de ampliar las entradas y salidas analógicas y digitales. Tipo SK TU4-IOE- ... (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")

Fuentes de alimentación	Fuentes de alimentación internas		<p>SK 2x5E: Fuente de alimentación para montaje en el equipo con el fin de generar baja tensión de control (24 V DC).</p> <p>Tipo SK CU4-24V- ... (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")</p>
	Fuentes de alimentación externas		<p>SK 2x5E: Módulo de ampliación externo para montaje en el equipo o como alternativa para montaje en pared (se necesita kit para montaje en pared) con el fin de generar baja tensión de control (24 V DC).</p> <p>Tipo SK TU4-24V- ... (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")</p>
Montaje en la pared	Kit para montaje en pared para el equipo		<p>Set para montar el equipo alejado del motor (p. ej. en una pared),</p> <p>Tipo SK TIE4-WMK-... (📖 apartado 2.1.3 "Montaje en la pared")</p>
	Kit para montaje en pared para las subunidades SK TU4-...		<p>Set para montar un módulo de ampliación externo, SK TU4-..., alejado del equipo (p. ej. en una pared),</p> <p>Tipo SK TIE4-WMK-TU (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")</p>

Interruptor y potenciómetro	Interruptor / unidad de potenciómetro (IZQ – OFF – DER / 0 – 10 V)		Módulo de ampliación para montaje en el equipo, para controlar el equipo con facilidad a través del interruptor y el potenciómetro Tipo SK CU4-POT (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Potenciómetro ATEX (0 – 10 V)		Potenciómetro apto para ATEX para montaje en el equipo, para controlar el equipo con facilidad Tipo SK ATX-POT (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Potenciómetro (0 – 10 V)		Potenciómetro para montaje en el equipo, para controlar el equipo con facilidad Tipo SK TIE4-POT (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")
	Interruptor (IZQ – OFF – DER)		Interruptor para montaje en el equipo, para controlar el equipo con facilidad Tipo SK TIE4-SWT (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")
	Interruptor de mantenimiento (0 – I)		Módulo de ampliación externo para montaje en el equipo o como alternativa para montaje en pared (se necesita kit para montaje en pared) con el fin de separar el equipo del suministro de corriente. Tipo SK TU4-MSW- ... (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")
	Posicionador de punto de ajuste (IZQ – 0 – DER / 0 – 100 %)		Módulo de ampliación externo para montaje en el equipo o como alternativa para montaje en pared (se necesita kit para montaje en pared) para controlar el equipo con facilidad a través de teclas y potenciómetro, incluida fuente de alimentación con el fin de generar baja tensión de control de 24 V. Tipo SK TU4-POT- ... (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)")

Conector	Conexión de potencia (para entrada de potencia, salida de potencia, salida de motor)		Conector de potencia para montaje en el equipo con el fin de establecer una conexión desacoplable para las líneas de alimentación (p. ej. línea de alimentación de red) Tipo SK TIE4-... (📖 apartado 4.6.3.1 "Conector para conexión de potencia")
	Conexión de los conductores de control		Conector rápido de sistema (M12) para montaje en el equipo con el fin de establecer una conexión desacoplable para los conductores de control Tipo SK TIE4-... (📖 apartado 4.6.3.2 "Conector para conexión de control")
Adaptador	Cable adaptador		Diversos cables de adaptación (Enlace)
	Adaptador de montaje		Diversos kits adaptadores para el montaje del equipo en motores de diferentes tamaños 2.1.2.1 "Ajuste al tamaño del motor"
	Adaptador de parametrización (EEPROM memory module adapter)		Para almacenar los datos y parametrizar el <i>módulo de memoria</i> (EEPROM externo) del variador de frecuencia, independiente del variador de frecuencia Tipo SK EPG-3H (Enlace)
Otros	Rectificador de freno electrónico interno		Módulo de ampliación interno para integración en el equipo para controlar de forma directa un freno electromecánico Tipo SK CU4-MBR- ... (📖 apartado 4.6.1 "Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)")

Software (descarga gratuita)	NORDCON Software basado en MS Windows®		Para la puesta en marcha, parametrización y control del aparato Véase www.nord.com NORDCON
	Macros ePlan		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>Disponibles bajo pedido.</i>

1.4 Advertencias de seguridad, instalación y uso

Antes de trabajar en o con el equipo lea con especial atención las siguientes advertencias de seguridad. Tenga en cuenta también el resto de la información contenida en el manual del equipo.

Las consecuencias de su no cumplimiento pueden ser lesiones graves o incluso mortales y daños en el equipo o su entorno.

¡Conserve estas advertencias de seguridad!

1. Aspectos generales

No utilizar equipos defectuosos o equipos con cubiertas defectuosas o dañadas o sin cubierta (p. ej. tapones ciegos roscados para entradas de cables). De lo contrario se corre peligro de sufrir lesiones graves o mortales por descarga eléctrica o por la ruptura de piezas eléctricas, como p. ej. los potentes condensadores de electrolitos.

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 lesiones personales graves o causar daños materiales.

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.

El equipo funciona bajo tensión peligrosa. En todos los bornes de conexión (entre otros en la entrada de red y en la conexión del motor), en las líneas de alimentación, las regletas de bornes y los circuitos impresos puede haber tensión peligrosa incluso aunque el equipo no esté en funcionamiento o el motor no esté girando (p. ej. debido a un bloqueo electrónico, a que el accionamiento está bloqueado o a un cortocircuito en los bornes de salida).

El equipo 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.

Incluso con el accionamiento desconectado, un motor conectado puede girar y por tanto, podría generar tensión peligrosa.

Si se toca esta tensión peligrosa, se corre peligro de descarga eléctrica, lo cual puede provocar lesiones personales graves o incluso mortales.

¡El equipo y los conectores que puedan existir no pueden extraerse si están bajo tensión! La no observancia de esto puede generar un arco de luz, que además del inherente riesgo de lesiones, también conlleva el riesgo de dañar o destruir el equipo.

Que el LED de estado y los otros elementos indicadores se apaguen no significa que se haya separado el equipo de la red y el mismo esté sin tensión.

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

Así pues, el contacto con estas piezas podría provocar quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con ellas (deben observarse los tiempos de refrigeración y mantenerse la distancia con respecto a los componentes próximos).

Todos los trabajos en el equipo, p. ej. los 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 especial, deben observarse tanto las normas de montaje y de seguridad generales y locales para trabajos en instalaciones de alta tensión (p. ej. las normas VDE), como las referentes al uso apropiado de herramientas y la utilización de equipos personales de seguridad.

Al realizar cualquier trabajo en el equipo debe garantizarse que no entra ningún cuerpo extraño, pieza suelta, humedad o polvo en el equipo ni permanece en él (peligro de cortocircuito, incendio y corrosión).

Encontrará más información en la documentación.

2. Personal técnico cualificado

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

Además, el aparato y los accesorios relacionados con él solo pueden ser instalados y puestos en funcionamiento por electricistas cualificados. Un electricista cualificado es una persona que por su formación técnica y su experiencia tiene conocimientos suficientes para

- conectar, desconectar, conectar a tierra e identificar circuitos eléctricos y equipos,
- llevar a cabo el oportuno mantenimiento y aplicación de dispositivos de protección de acuerdo con los niveles de seguridad predeterminados.

3. Uso previsto - Aspectos generales

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

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.

Los equipos con marcado CE cumplen los requisitos de la Directiva sobre Baja Tensión 2014/35/CE. Se aplican las normas armonizadas para los equipos mencionadas en la declaración de conformidad.

a. Complemento: Uso previsto dentro de la Unión Europea

Cuando se montan en máquinas, estos equipos no deben ponerse en servicio (es decir, no pueden empezar a funcionar conforme a lo previsto) 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 60204-1.

La puesta en servicio (es decir, el inicio del funcionamiento conforme a lo previsto) solo está permitida si se cumple la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2014/30/CE.

b. Complemento: Uso previsto fuera de la Unión Europea

Para el montaje y la puesta en servicio del equipo deben cumplirse las disposiciones locales del titular en el lugar de utilización (véase también "a) Complemento: Uso previsto dentro de la Unión Europea").

4. Fases de la vida útil

Transporte, almacenamiento

Deben cumplirse las advertencias incluidas en el manual para el transporte, el almacenamiento y la correcta manipulación.

Deben cumplirse las condiciones ambientales mecánicas y climáticas (véanse los Datos técnicos en el manual del equipo).

Si es necesario, deben utilizarse medios de transporte adecuados, suficientes y aptos (p. ej. equipos elevadores, guías para cables).

Colocación y montaje

La colocación y refrigeración del equipo debe llevarse a cabo conforme a lo indicado en la documentación correspondiente. Deben cumplirse las condiciones ambientales mecánicas y climáticas (véanse los Datos técnicos en el manual del equipo).

El equipo debe protegerse de cargas no permitidas. En concreto, no debe deformarse ningún elemento ni deben modificarse las distancias de aislamiento. Debe evitarse también tocar los componentes electrónicos y contactos.

El equipo y sus módulos opcionales 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.

Conexión eléctrica

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

¡Los trabajos de instalación, mantenimiento y reparación deben realizarse con el equipo sin corriente y tras haber esperado como mínimo 5 minutos tras haber desconectado el equipo de la corriente! (Debido a que los condensadores pueden seguir cargados, el equipo puede seguir estando bajo tensión peligrosa transcurridos más de 5 minutos después de desconectarlo). Antes de comenzar con los trabajos es obligatorio confirmar mediante medición que todos los contactos de los conectores o de los bornes de conexión están sin tensión.

La instalación eléctrica debe efectuarse siguiendo la normativa pertinente (p. ej. en cuanto a secciones de conductores, protecciones, conexión de conductores protectores, etc.) En la documentación/el manual del equipo encontrará más indicaciones al respecto.

En la documentación del equipo y en la Información técnica [TI 80-0011](#) 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.

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

Por tanto, el equipo solo puede ponerse en funcionamiento con una conexión a tierra eficaz que cumpla las disposiciones locales en materia de intensidades de trabajo elevadas (> 3,5 mA). Encontrará información detallada sobre las condiciones de conexión y manejo en la Información técnica [TI 80-0019](#).

La tensión de alimentación del equipo puede ponerlo en movimiento de forma directa o indirecta. Así pues, el contacto con las piezas conductoras podría provocar una descarga eléctrica que podría llegar a ser fatal.

Siempre deben separarse todos los polos de los conectores de potencia (p. ej. los de la alimentación de tensión).

Configuración, búsqueda de errores y puesta en servicio

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 alimentación del equipo puede ponerlo en funcionamiento de forma directa o indirecta, y en caso de contacto con las piezas conductoras, puede producirse una descarga eléctrica que podría llegar a ser mortal.

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

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!

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 (p. ej. la Ley alemana sobre Equipos de Trabajo Técnicos, la normativa sobre prevención de accidentes, etc.).

Durante el funcionamiento, todas las protecciones deben mantenerse cerradas.

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!

Durante el funcionamiento, el equipo genera ruidos en el rango de frecuencia audible para los humanos. A largo plazo, estos ruidos pueden provocar estrés, malestar y signos de fatiga con efectos negativos sobre la concentración. El rango de frecuencia, es decir, el tono, puede modificarse adaptando la frecuencia de impulsos hasta convertirlo en un rango menos molesto o casi imperceptible. Sin embargo, esto puede provocar la aparición de un derating en el equipo (reducción del rendimiento).

Mantenimiento, reparación y desmantelamiento

¡La instalación y los trabajos de mantenimiento y reparación 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 debido a que los condensadores pueden seguir cargados). Antes de comenzar con los trabajos es obligatorio confirmar mediante medición que todos los contactos de los conectores o de los bornes de conexión están sin tensión.

Encontrará más información en el manual del equipo.

Eliminación

El producto y sus piezas, así como sus accesorios, no deben desecharse como si fueran residuos domésticos. Al finalizar la vida útil del producto, este debe desecharse de forma especializada y de acuerdo con la normativa local sobre residuos industriales. En especial debe tenerse en cuenta que el presente producto es un equipo con tecnología de semiconductores integrada (circuitos impresos / platinas y diferentes elementos electrónicos, puede que incluso potentes condensadores de electrolitos). En caso de una eliminación no especializada existe el peligro de formación de gases tóxicos, que pueden contaminar el medio ambiente y provocar lesiones directas o indirectas (p. ej. quemaduras químicas). En el caso de haber potentes condensadores de electrolitos también se corre el riesgo de explosión con el inherente riesgo de lesiones.

5. Atmósferas potencialmente explosivas (ATEX, EAC Ex)

El equipo debe estar indicado para el funcionamiento o la realización de tareas de montaje en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX, EAC Ex) y es imprescindible cumplir los requisitos y las advertencias del manual del equipo.

Su no observación puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva y causar lesiones mortales.






- En los equipos aquí descritos (incluidos los motores/motorreductores, posibles accesorios y la tecnología de conexión en su totalidad) solo pueden trabajar aquellas personas cualificadas, es decir, con la formación y homologación pertinentes, para el montaje, el servicio, la puesta en funcionamiento y las actividades operativas en entornos potencialmente explosivos.
- Si las concentraciones de polvo potencialmente explosivo se inflaman debido a objetos calientes o a objetos que producen chispas, pueden causar explosiones cuyas consecuencias pueden ser lesiones personales graves e incluso mortales, así como importantes daños materiales.
- El accionamiento debe cumplir las especificaciones contenidas en la **“Guía del proyecto para las instrucciones de montaje y funcionamiento B1091”** [B1091-1](#).
- Solo pueden utilizarse piezas originales habilitadas para el presente equipo y para su uso en entornos potencialmente explosivos - Zona ATEX 22 3D, EAC Ex.
- **Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal de Getriebebau NORD GmbH und Co. KG.**

1.5 Indicaciones de advertencia y peligro

En determinadas condiciones pueden producirse situaciones de peligro relacionadas con el presente equipo. Con el fin de llamar su atención sobre una situación potencialmente peligrosa, encontrará indicaciones de advertencia y peligro claras en lugares clave tanto del equipo como de la documentación que lo acompaña.

1.5.1 Indicaciones de advertencia y peligro en el equipo

En el equipo encontrará las siguientes indicaciones de advertencia y peligro.

Símbolo	Ampliación al símbolo ¹⁾	Significado
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p>⚠ Peligro Descarga eléctrica</p> <p>El equipo contiene potentes condensadores. Debido a esto, puede ser que incluso transcurridos 5 minutos desde la desconexión del equipo de la alimentación principal siga habiendo tensión peligrosa en el equipo.</p> <p>Antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo debe garantizarse mediante los instrumentos de medición adecuados que no hay tensión en ninguno de los contactos conductores.</p>
		¡Para evitar peligros es obligatorio leer el manual!
		<p>⚠ PRECAUCIÓN Superficies calientes</p> <p>El radiador de calor y todas las demás piezas metálicas, así como las superficies de los conectores, pueden alcanzar temperaturas superiores a los 70 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peligro de lesiones por quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con dichos componentes • Daños por calor en los objetos circundantes <p>Antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo debe esperarse el tiempo suficiente para que el equipo se enfríe. Comprobar la temperatura de las superficies con métodos adecuados. Mantener una distancia suficiente con respecto a los componentes circundantes o prever un equipo de protección contra contacto.</p>
		<p>ATENCIÓN ESD</p> <p>El equipo contiene elementos expuestos a riesgos electrostáticos que pueden dañarse fácilmente si se manipulan de forma inapropiada.</p> <p>Evitar cualquier contacto (tanto directo como indirecto mediante herramientas o similares) con los circuitos impresos / platinas y sus componentes.</p>




1) Los textos han sido redactados en inglés.

Tabla 4: Indicaciones de advertencia y peligro en el equipo

1.5.2 Indicaciones de advertencia y peligro en el documento

Las indicaciones de advertencia y peligro en el presente documento se encuentran al principio de aquellos capítulos que contienen instrucciones que entrañan riesgos.

Las indicaciones de advertencia y peligro se clasifican como sigue en función del riesgo que entrañan y de la probabilidad y gravedad de las lesiones que podrían resultar.

 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 equipo o el entorno.

1.6 Normas y homologaciones

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





Homologación	Directiva	Normas aplicadas	Certificados	Indicador
CE (Unión Europea)	Baja Tensión 2014/35/UE	EN 61800-5-1	C310700, C310401	
	CEM 2014/30/UE	EN 60529 EN 61800-3		
	RoHS 2011/65/UE	EN 50581		
UL (EE.UU.)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Canadá)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Australia)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC (Eurasia)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭС N RU Д- DE.HB27.B.02727/ 20	

Tabla 5: Normas y homologaciones

Equipos configurados y homologados para uso en entornos potencialmente explosivos (apartado 2.6 "Funcionamiento en entornos potencialmente explosivo"), cumplen las siguientes directivas o normas.

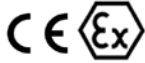

Homologación	Directiva	Normas aplicadas	Certificados	Indicador
ATEX (Unión Europea)	ATEX 2014/34/UE	EN 60079-0 EN 60079-31	C432710	
	CEM 2014/30/UE	EN 61800-5-1 EN 60529		
	RoHS 2011/65/UE	EN 61800-3 EN 50581		
EAC Ex (Eurasia)	TR CU 012/2011	IEC 60079-0 IEC 60079-31	TC RU C- DE.AA87.B.01109	

Tabla 6: Normas y homologaciones para entornos potencialmente explosivos

1.6.1 Homologación UL y 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")

Información

Fusibles en grupo

Los equipos pueden protegerse como grupo mediante un fusible común (detalles a continuación). Asegúrese de no superar la corriente total máxima permitida y de utilizar los cables y las secciones de cable correctos. En caso de montar el/los equipo/s cerca del motor, esto también aplica a los cables del motor.

Requisitos UL/CSA 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 80°C Copper Conductors Only." (size 1 – 3)

"Use 60/75°C copper field wiring conductors." (size 4)

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

"The device has to be mounted according to the manufacturer instructions."

"For NFPA79 applications only"

i Information

Internal Break Resistors (PTCs)

Alternate - internal brake resistors, optional for drives marked for USL only (not for Canada), Unlisted Component NMTR3, manufactured by Getriebebau:

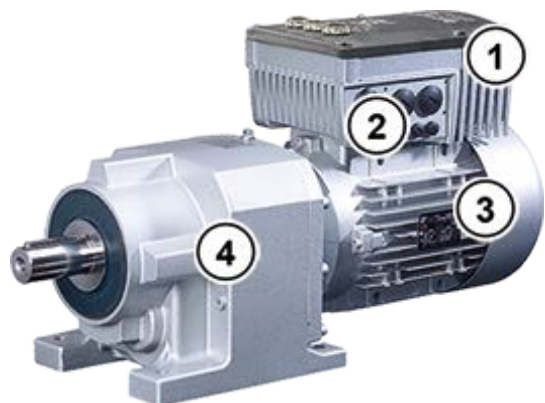
	Usage	Cat. No.
1	FS1-112, FS2-112, FS1-123, FS2-123	BRK-100R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 100R 100W
2	FS1-323, FS2-323	BRK-200R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 200R 100W
3	FS1-340	BRK-400R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 400R 100W
4	FS3-323	BRM-100R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC200.70.51 100R 200W
5	FS2-340, FS3-340	BRM-200R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC200.70.51 200R 200W
6	-551-323	1x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
7	-751-323	1x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
8	-112-323	2x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
9	-112-340	1x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
10	-152-340	1x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
11	-182-340	2x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
12	-222-340	2x BRQ-100R-10-L L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W

Size	valid	description
1 - 3	For 240 V for 1 phase models or 500V for 3 phase models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volt maximum",</p> <p>"When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated ____ Amperes, and ____Volts", as listed in ¹⁾.</p>
	For 120 V, 240 V, 400 V, 500 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>When used together with Accessory SK TU4-MSW:</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>1. "When Protected by Fuses manufactured by Bussmann, type ____", as listed in¹⁾.</p> <p>2. "When Protected by class RK5 Fuses or faster or when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses, rated ____ Amperes, and ____ Volts", as listed in ¹⁾.</p>
	Motor group installation (Group fusing):	<p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated 30_Amperes"</p> <p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses rated 30 Amperes"</p> <p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 10 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and 500 Volts min"</p>
	differing data CSA:	<p>If device is used for Canadian market and bears the cUL Listing mark: "For Canada SCCR is limited to 5 000 rms Symmetrical Amperes.".</p> <p>Marking not required for UL only marked devices.</p>
4	Models -551-323-A; -751-323-A; -112-323-A 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 Type Fuses such as Class CC, G, J, L, R, T, etc., rated 300V/60A."</p> <p>"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, 300 Volts Maximum."</p>
	Models -112-340-A; -152-340-A; -182-340-A; -222-340-A only:	<p>"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 Type Fuses such as Class CC, G, J, L, R, T, etc., rated 600A/60A."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 600 Volts Maximum."</p>

1)  7.2

1.7 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:

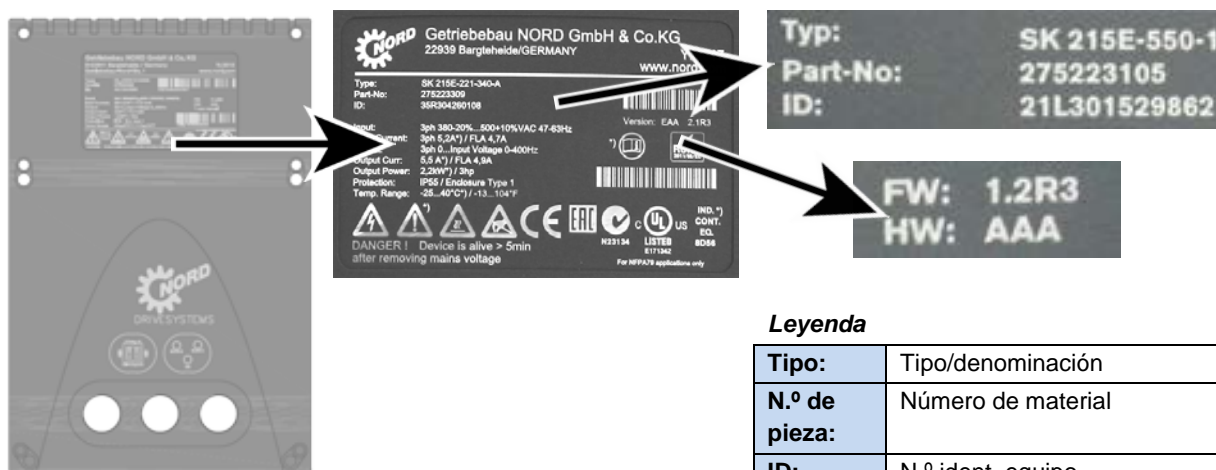


1	Variador de frecuencia
2	Adaptador
3	Motor
4	Reductores

5	Módulo de ampliación externo
6	Adaptador
7	Kit para montaje en pared

1.7.1 Placa de características

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



Leyenda

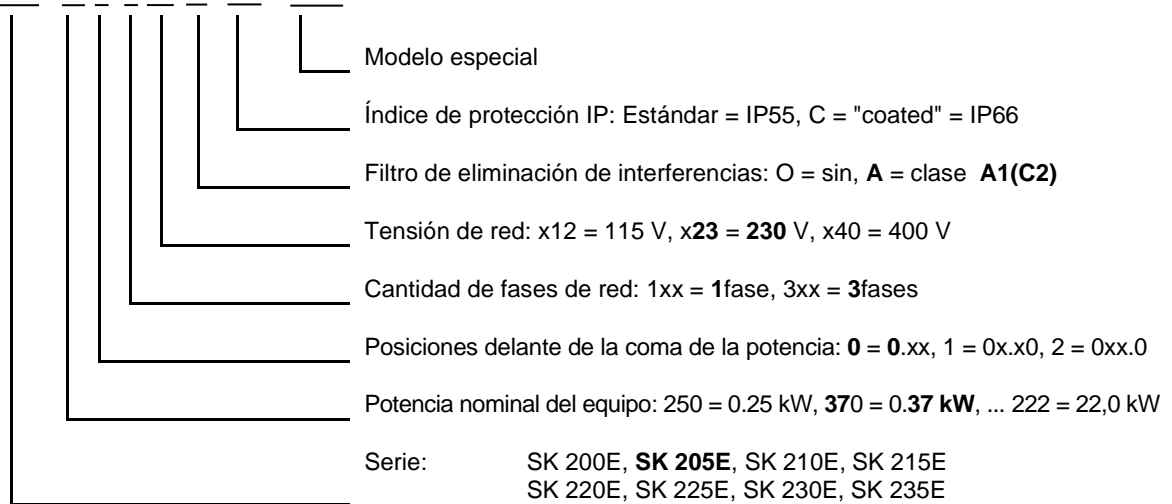
Tipo:	Tipo/denominación
N.º de pieza:	Número de material
ID:	N.º ident. equipo

FW:	versión de firmware (x.x Rx)
HW:	versión de hardware (xxx)

Figura 3: Placa de características

1.7.2 Clave de tipo variador de frecuencia - Equipo básico

SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)

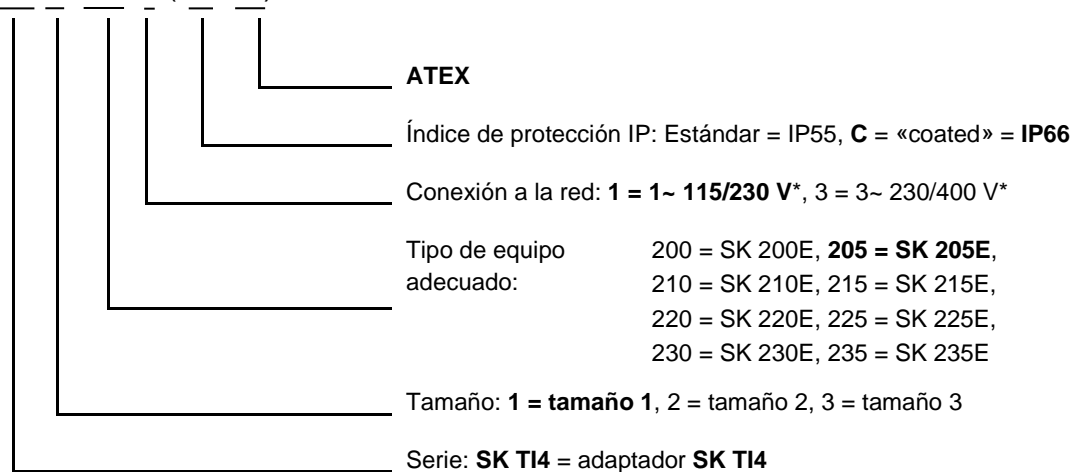


(...) opciones, solo enumeradas según necesidades.

1.7.3 Clave de tipo del variador de frecuencia - Adaptador

Tamaño 1 hasta 3

SK TI4-1-205-1 (-C-EX)

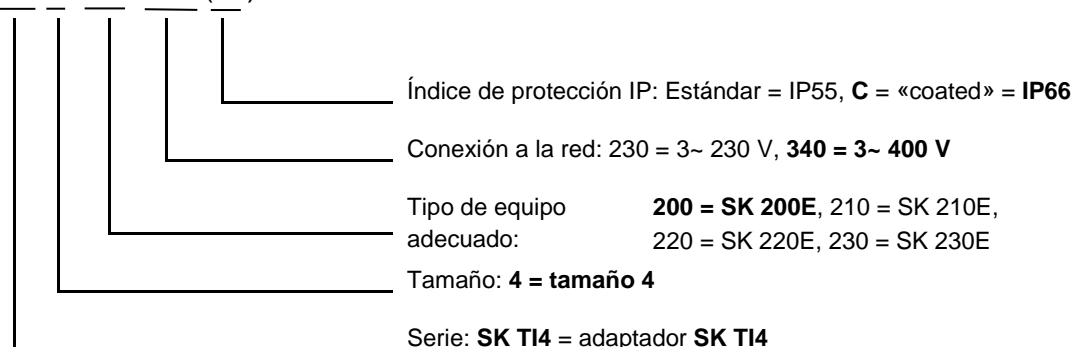


*) El nivel de tensión depende del variador de frecuencia utilizado; véanse también los datos técnicos.

(...) Opciones, solo enumeradas según necesidades

Tamaño 4

SK TI4-4-200-340 (-C)

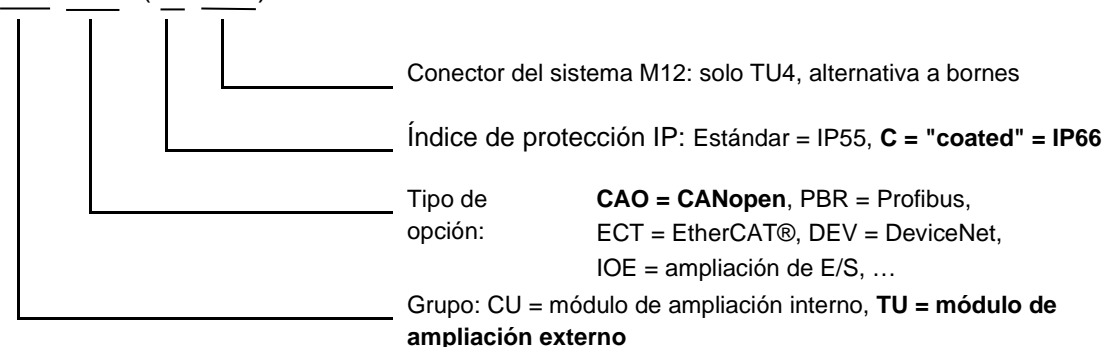


(...) Opciones, solo enumeradas según necesidades

1.7.4 Clave de tipo subunidades opcionales

Para módulos bus o ampliación de E/S

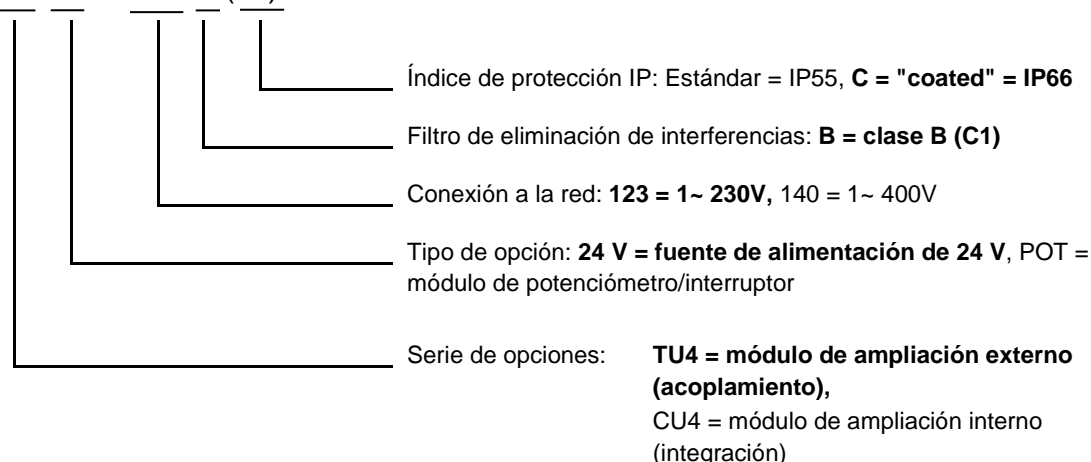
SK TU4-CAO (-C-M12)



(...) opciones, solo enumeradas según necesidades.

Para subgrupos de fuentes de alimentación o potenciómetro "PotiBox"

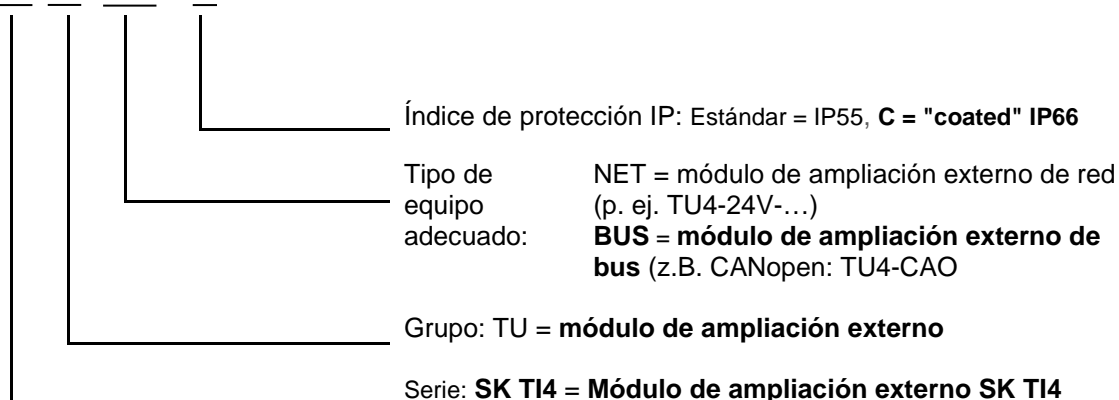
SK TU4-24V-123-B (-C)



(...) opciones, solo enumeradas según necesidades.

1.7.5 Clave de tipo adaptador para módulo de ampliación externo

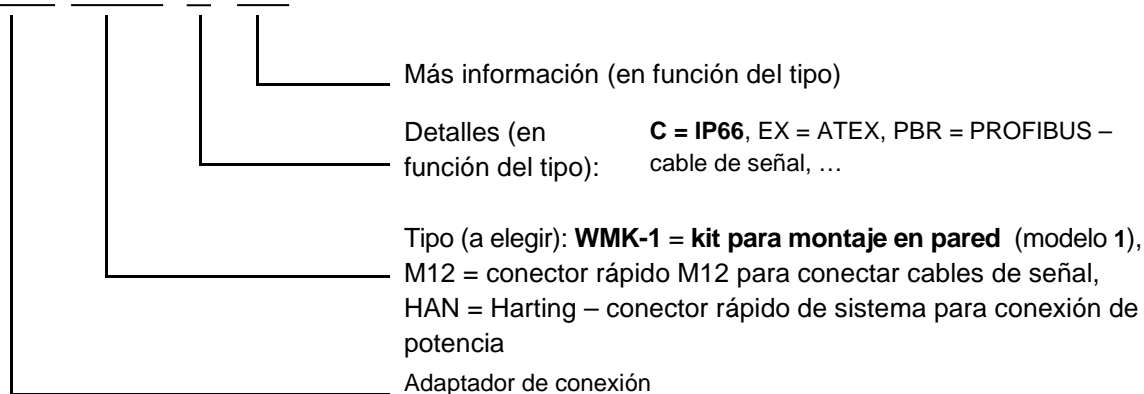
SK TI4-TU-BUS (-C)



(...) opciones, solo enumeradas según necesidades.

1.7.6 Clave de tipo de los adaptadores de conexión

SK TIE4-WMK-1 (-C- ...)



1.8 Clasificación de tamaño por potencia de motor

Tamaño	Asignación de red/potencia SK 2xxE			
	1~ 110 - 120 V ¹⁾	1~ 200 – 240 V ²⁾	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 500 V
Tam. 1	0,25 ... 0,37 kW	0,25 ... 0,55 kW	0,37 ... 1,1 kW	0,55 ... 2,2 kW
Tam. 2	0,55 ... 0,75 kW	0,75 ... 1,1 kW	1,5 ... 2,2 kW	3,0 ... 4,0 kW
Tam. 3	-	-	3,0 ... 4,0 kW	5,5 ... 7,5 kW
Tam. 4 ³⁾	-	-	5,5 ... 11,0 kW	11,0 ... 22,0 kW

1) solo disponible como modelo SK 2x5E

2) disponible como modelo SK 2x0E solo en el tamaño 1

3) solo disponible como modelo SK 2x0E

1.9 Modelo con el índice de protección IP55, IP66

El SK 2xxE está disponible con índice de protección IP55 (estándar) o IP66 (opcional). Los módulos adicionales se suministran con el índice de protección IP55 (estándar) o IP66 (opcional).

Si se desea un índice de protección que difiera del estándar (IP66), debe solicitarse en el momento de realizar el pedido!

Ninguno de los índices de protección citados tiene limitaciones o se diferencia en cuanto al gradiente de opciones. Para diferenciar los índices de protección se amplía la denominación de tipo.

P. ej. SK 2xxE-221-340-A-C



Información

Guía de cables

Con todos los modelos debe asegurarse siempre que los cables y los prensaestopas para cables dispongan de como mínimo el índice de protección del dispositivo, que cumplan las prescripciones de instalación y que queden colocados con precisión los unos sobre los otros. Los cables deben introducirse de tal modo que el agua se conduzca fuera del equipo (si es preciso, hacer bucles). Solo así se garantiza el mantenimiento duradero del índice de protección deseado.

Modelo con IP55:

El modelo con IP55 es siempre el modelo **estándar**. Este modelo está disponible con las dos formas de instalación: *montado en el motor* (colocado sobre el motor) o *cerca del motor* (colocado en un soporte de pared). Por otro lado, para los modelos con esta protección están disponibles todos los adaptadores, módulos de ampliación externos y módulos de ampliación internos.

Modelo con IP66:

El modelo con IP66 es una **opción** modificada del modelo con IP55. En este caso también están disponibles los dos tipos de instalación (*integrada en el motor, cercana al motor*). Las subunidades disponibles para el modelo con IP66 (adaptadores, módulos de ampliación externos y módulos de ampliación internos) tienen las mismas funciones que los correspondientes módulos del modelo con IP55.

Información

Medidas especiales IP66

Las subunidades del modelo con IP66 contienen una "-C" adicional en su placa de características y se modifican con las siguientes medidas especiales:

- circuitos impresos lacados;
- recubrimiento de polvo RAL 9006 (aluminio blanco) para cárter;
- Tapones ciegos roscados modificadas.(resistentes a los rayos UV);
- válvula de diafragma para compensación de la presión en caso de modificación de la temperatura;
- comprobación del vacío.
 - Para la comprobación del vacío se requiere un racor M12 libre. Una vez realizada la comprobación se instala aquí una válvula de diafragma. Como consecuencia de ello, este racor deja de estar disponible como entrada de cables.

En el caso de que desee montarse el variador de frecuencia con posterioridad, es decir, la unidad de accionamiento (variador premontado sobre motor) no se adquiere por completo en NORD, la válvula de diafragma se suministrará en la bolsa adjunta del variador de frecuencia. En tal caso, el mecánico de la instalación deberá montar la válvula in situ de forma técnicamente correcta (**nota:** la válvula debe montarse en el lugar más elevado posible para evitar el contacto con la humedad acumulada (p. ej. la humedad que se forma por la condensación)).

Información

Aparatos „SK 2xxE-...-C", tamaño 4

Hasta la semana de fabricación 38 / 2012 (hasta n.º de identif.: 38M...), los variadores de frecuencia del tamaño 4 también pueden suministrarse en el modelo "C" (coated), *pero debido al ventilador integrado, solo tienen la protección IP55. A partir del n.º de identif.: 39M....., estos aparatos ya son aptos para la IP66.*

Los aparatos "SK 2xxE-...-C" con las potencias 5,5 kW y 7,5 kW (230 V), así como 11 kW y 15 kW (400 V) ya son aptos para la IP66 **a partir del n.º de identif.:**

Información

Válvula de membrana

La válvula de diafragma (bolsa adjunta de la variante IP66 de del adaptador de motor del variador de frecuencia) garantiza la compensación de las diferencias de presión entre el interior del variador de frecuencia y su entorno e impide al mismo tiempo la entrada de humedad. En el caso del montaje en un racor M12 del adaptador del variador debe evitarse que la membrana de diafragma entre en contacto con humedad acumulada.

2 Montaje e instalación

2.1 Montaje SK 2xxE

Los equipos se suministran en distintos tamaños en función de su potencia. Pueden montarse en la caja de bornes de un motor o en el entorno inmediato del mismo.

Modelo montado en el motor



Modelo para montaje en pared



Cuando se suministra el accionamiento completo (reductor + motor + SK 2xxE), el equipo se entrega siempre completamente montado y verificado.

i Información

Modelo de equipo IP6x

El montaje de un equipo con el grado de protección IP6x debe realizarse únicamente en la sucursal de NORD, puesto que tienen que llevarse a cabo medidas especiales adecuadas. En el caso de componentes con IP6x reequipados in situ no puede asegurarse este tipo de protección.

La conexión del SK 2xxE al motor o al kit de montaje en pared se realiza mediante el adaptador SK TI4-... del tamaño adecuado. Para el posterior montaje en un motor existente o para el cambio de otro variador de frecuencia ya montado en un motor, el adaptador de motor también puede pedirse por separado.


El módulo "**adaptador SK TI4**" consta de los siguientes componentes:

- Carcasa de fundición, junta (ya pegada) y placa de aislamiento
- Placa de bornes de potencia, conforme a la conexión de red
- Placa de bornes de control, según modelo SK 2xxE
- Tornillos para el montaje en el motor y las placas de bornes
- Cable preconfeccionado, para la conexión del motor y del termistor
- *Solo tamaño 4:* A partir de la versión de hardware "EAA" (variador de frecuencia) o "EA" (adaptador) núcleo de ferrita con material de fijación

Información **Reducción de los valores especificados de potencia**

Como protección contra el sobrecalentamiento, los equipos necesitan **ventilación suficiente**. Si la misma no puede garantizarse, la consecuencia será una reducción de la potencia del variador de frecuencia. Sobre la ventilación influyen el tipo de montaje (en motor o en pared) o, en el caso del montaje en motor: la corriente de aire de la ventilación del motor (con un régimen del motor constantemente bajo → falta refrigeración).

En el funcionamiento S1, una refrigeración insuficiente puede conllevar una reducción de la potencia de por ejemplo 1 – 2 niveles, que solo podría compensarse utilizando un equipo con una potencia nominal mayor.

Encontrará más información sobre la reducción de la potencia y las posibles temperaturas ambientes, así como más detalles ( apartado 7.2 "Datos eléctricos").

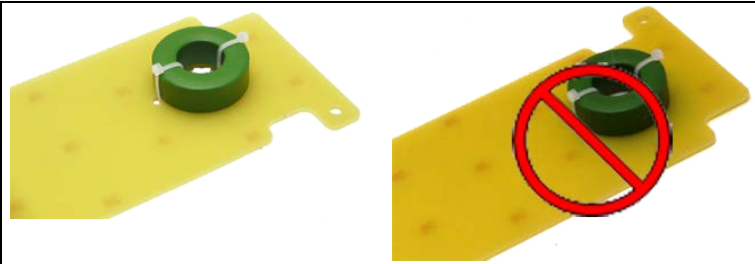
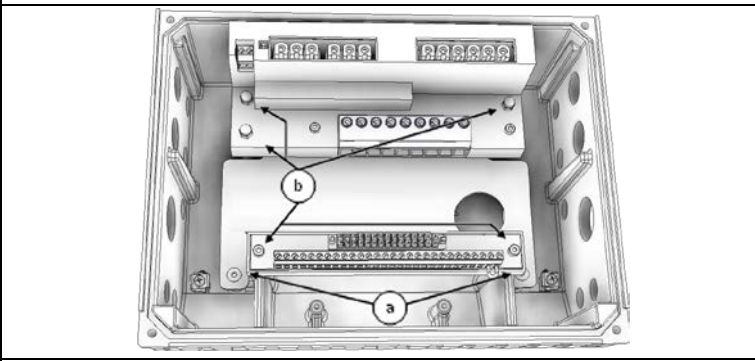
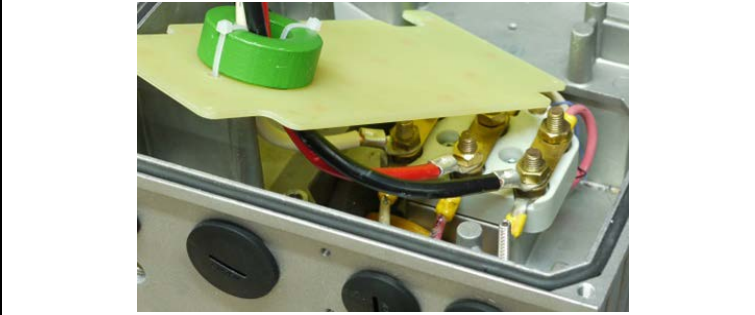

2.1.1 Montaje placa de aislamiento – tamaño 4

A partir de la versión de hardware EAA del variador de frecuencia (adaptador adecuado versión de hardware EA) debe montarse un núcleo de ferrita sobre la placa de aislamiento (protección de los bornes del motor). El núcleo de ferrita y el material de fijación necesario están incluidos en el contenido del envío del adaptador.



El núcleo de ferrita es necesario para garantizar que se cumplen los requisitos de la CEM.

Procedimiento de montaje

<p>1. Fijar el núcleo de ferrita con sujetacables tal como se indica en la figura de la izquierda (tener en cuenta la alienación de la placa de aislamiento).</p>	
<p>2. Desmontar las placas de bornes (b).</p>	
<p>3. Conectar el juego de cables (cables del motor) y pasarlo por el núcleo de ferrita fijado a la placa de aislamiento.</p>	
<p>4. Cablear el cable del motor a los bornes de conexión U - V - W de la correspondiente placa de bornes.</p>	
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar la placa de aislamiento (véase la figura en el paso 2 – (a)). • Montar la placa de aislamiento (véase la figura en el paso 2 – (a)). 	

2.1.2 Secuencia de operaciones para montar el motor

1. Si fuera necesario, retire la regleta de bornes original del motor NORD, de modo que solo quede la base de la caja de bornes y el bloque de bornes.
2. En el bloque de bornes del motor deben establecerse los puentes para la correcta conexión del motor, y los cables preconfeccionados para la conexión del motor y de las sondas de temperatura deben colocarse en los correspondientes puntos de conexión del motor.
3. Monte el adaptador de motor con los tornillos existentes y la junta, así como con las arandelas dentadas y de contacto adjuntas, en la base de la caja de bornes del motor NORD. El cárter debe alinearse de tal modo que el lado redondeado apunte en hacia el escudo A del motor. Llevar a cabo la adaptación mecánica con el "kit adaptador" (ver 2.1.2.1 "Ajuste al tamaño del motor"). En caso de utilizar motores de otros fabricantes deberá comprobarse siempre su adaptabilidad.

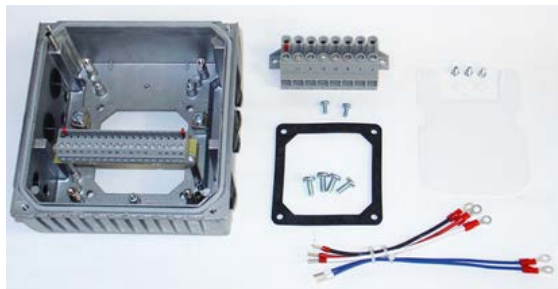


Figura 4: Adaptador de motor tamaños 1 ... 3

Figura 5: Adaptador de motor tamaño 4

4. Fije la placa de aislamiento sobre el bloque de bornes del motor.
 - Tamaño 4: Fijar el núcleo de ferrita sobre la placa de aislamiento (ver apartado 2.1.1 "Montaje placa de aislamiento – tamaño 4").

Atornille encima la placa de bornes de potencia con dos tornillos M4x8 y las arandelas de plástico (tam. 4: 3 tuercas ciegas M4).

5. Efectuar las conexiones eléctricas. Para pasar el cable de conexión deben utilizarse los racores correspondientes y adecuados a la sección del cable.
6. Colocar el variador de frecuencia sobre el adaptador de motor. Al hacerlo, en los tamaños del 1 al 3 tenga en cuenta sobre todo el contacto correcto de las clavijas PE. Estas clavijas se encuentran en diagonal en 2 esquinas del variador de frecuencia y del adaptador de motor.

Para alcanzar el índice de protección previsto para el equipo debe garantizarse que todos los tornillos de sujeción del variador de frecuencia con el adaptador de motor se aprietan en cruz progresivamente y con el par indicado abajo en la tabla.

Los prensaestopas para cables utilizados deben tener por lo menos el índice de protección del equipo.



Tamaño SK 2xxE	Tamaño de los tornillos	Par de apriete
Tam. 1	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Tam. 2	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Tam. 3	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Tam. 4	M6 x 20	2,5 Nm ± 20%

2.1.2.1 Ajuste al tamaño del motor

Las fijaciones de la caja de bornes divergen ligeramente de un tamaño de motor a otro. Por tanto, para montar el equipo podría necesitarse un adaptador.

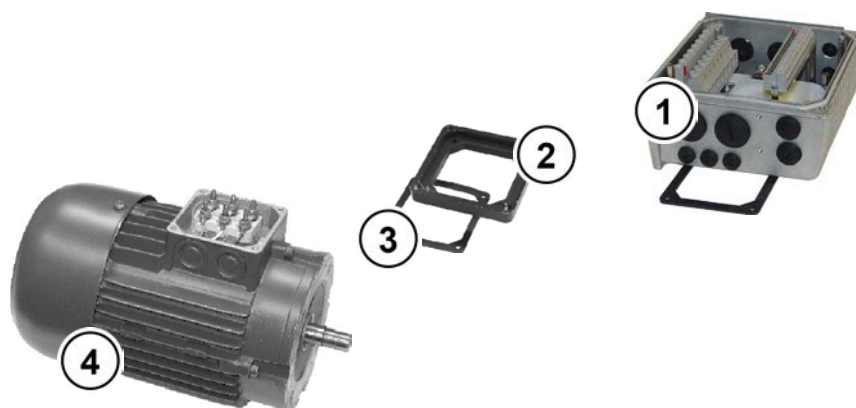
Para garantizar el índice de protección IPxx máximo del equipo para toda la unidad, todos los elementos de la unidad de accionamiento (p. ej. motor) deben tener por lo menos el mismo índice de protección.

i Información

Motores de terceros

Para motores de otros fabricantes, la adaptabilidad deberá comprobarse en cada caso concreto.

En el manual [BU0320](#) encontrará las instrucciones para montar un accionamiento en el equipo.



- 1 Adaptador de motor SK TI4
- 2 Placa adaptadora
- 3 Junta
- 4 Motor, tamaño 71

Figura 6: Ajuste tamaño del motor ejemplo

Tamaño motores NORD	Montaje SK 2xxE BG 1	Montaje SK 2xxE BG 2	Montaje SK 2xxE BG 3	Montaje SK 2xxE BG 4
Tam. 63 – 71	con kit adaptador I	con kit adaptador I	no posible	no posible
Tam. 80 – 112	Montaje directo	Montaje directo	con kit adaptador II	no posible
Tam. 132	no posible	no posible	Montaje directo	con kit adaptador III
Tam. 160-180	no posible	no posible	no posible	Montaje directo

Resumen kit adaptador

Kit adaptador	Denominación	Componentes	N.º N.º
Kit adaptador I	IP55 SK TI4-12-kit_adaptador_63-71	Placa adaptadora, junta y tornillos para caja de bornes	275119050
	IP66 SK TI4-12-kit_adaptador_63-71-C		275274324
Kit adaptador II	IP55 SK TI4-3-kit_adaptador_80-112	Placa adaptadora, junta y tornillos para caja de bornes	275274321
	IP66 SK TI4-3-kit_adaptador_80-112-C		275274325
Kit adaptador III	IP55 SK TI4-4-kit_adaptador_132	Placa adaptadora, junta y tornillos para caja de bornes	275274320
	IP66 SK TI4-4-kit_adaptador_132-C		275274326

2.1.2.2 Dimensiones SK 2xxE montado en motor

Tamaño		Dimensiones del cárter SK 2xxE / motor					Peso SK 2xxE sin motor aprox. [kg]
VF	Motor	Ø g	g 1	n	o	p	
Tam. 1	Tam. 71 ¹⁾	145	201	236	214	156	3,0
	Tam. 80	165	195		236		
	Tam. 90 S / L	183	200		251 / 276		
	Tam. 100	201	209		306		
Tam. 2	Tam. 80	165	202	266	236	176	4,1
	Tam. 90 S / L	183	207		251 / 276		
	Tam. 100	201	218		306		
	Tam. 112	228	228		326		
Tam. 3	Tam. 100	201	251	330	306	218	6,9
	Tam. 112	228	261		326		
	Tam. 132 S / M	266	262		373 / 411		
Tam. 4	Tam. 132	266	313	480	411	305	17,0
	Tam. 160	320	318		492		
	Tam. 180	358	335		614		

todas las medidas en [mm.]
 1) incl. adaptador adicional y junta (18 mm) [275119050]



2.1.3 Montaje en la pared

Como alternativa al montaje en el motor, el equipo puede montarse cerca del motor con ayuda del kit para montaje en pared.

2.1.3.1 Kit para montaje en la pared sin ventilador

Kit para montaje en la pared SK TIE4-WMK-... (...1-K, ...2-K, ...3)

Los kits para montaje en la pared pueden usarse por igual para aplicaciones con IP55 e IP66 y básicamente están compuestos por los siguientes materiales:

- SK TIE4-WMK-1-K: Plástico
- SK TIE4-WMK-2-K: Plástico
- SK TIE4-WMK-3: Acero inoxidable

Tamaño FU	Tipo de equipo	Dimensiones carcasa			Medidas de montaje					Peso total aprox. [kg]
		g2	n	p	d1	d2	e1	e2	Ø	
Tam. 1	SK TIE4-WMK-1-K N.º mat. 275 274 004	130,5	236	156	205	180	95	64	5,5	3,1
Tam. 2	SK TIE4-WMK-1-K N.º mat. 275 274 004	137,5	266	176						4,2
Tam. 3	SK TIE4-WMK-2-K N.º mat. 275 274 015	154,5	330	218	235,5	210,5	105	74	5,5	7,0
Tam. 4	SK TIE4-WMK-3 N.º mat. 275 274 003	168	470	305	295	255	150	100	8,5	19
todas las medidas en [mm.]										

Información

Reducción de valores especificados

Si se utilizan los kits para montaje en la pared SK TIE4-WMK-1-K y SK TIE4-WMK-2-K, el variador de frecuencia no se ventila de manera óptima. Por este motivo, la potencia máxima en servicio continuo puede ser significativamente menor, especialmente en los variadores de frecuencia trifásicos. Encontrará más detalles en los datos técnicos (ver capítulo 7.2 "Datos eléctricos" en la página 257).

El tamaño 4 del variador SK 2x0E integra de serie un bloque de ventilación para que no se pueda producir una reducción de los valores especificados de potencia.

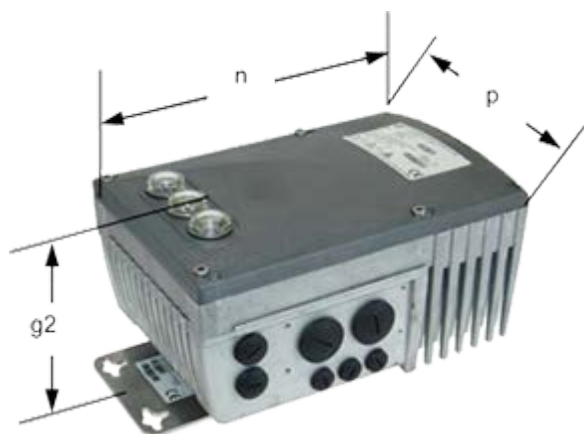


Figura 7: SK 2xxE con kit para montaje en pared

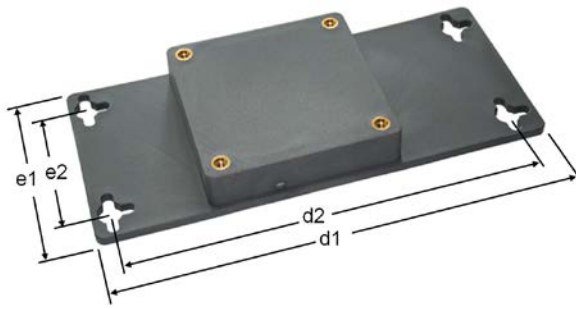


Figura 8: SK TIE4-WMK-1-K (o -2-K)

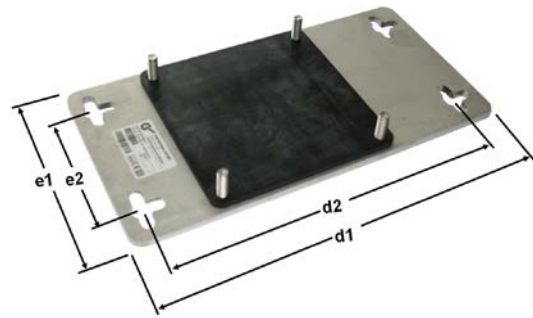


Figura 9: SK TIE4-WMK-3

Kit para montaje en la pared SK TIE4-WMK-... (...1-EX, ...2-EX)

Estos kits de montaje en la pared pueden usarse en entornos potencialmente explosivos (☞ apartado 2.6 "Funcionamiento en entornos potencialmente explosivo"), son de acero inoxidable y pueden utilizarse por igual con aplicaciones tanto con IP55 como con IP66.

i Información

Reducción de valores especificados

Si se utiliza el kit para montaje en la pared, el variador de frecuencia ya no se ventila de forma óptima. Por este motivo, en especial en el caso de variadores de frecuencia trifásicos, la potencia continua máxima puede descender considerablemente, como es lo habitual en el caso del montaje en el motor. Encontrará más detalles en los datos técnicos (☞ apartado 7.2 "Datos eléctricos").

Tamaño o VF	Tipo Kit para montaje en la pared	Dimensiones de la carcasa			Medidas de montaje					total Peso aprox. [kg]
		g2	n	p	d1	d2	e1	e2	Ø	
Tam. 1	SK TIE4-WMK-1-EX N.º mat. 275 175 053	130,5	236	156	205	180	95	64	5,5	3,5
Tam. 2	SK TIE4-WMK-1-EX N.º mat. 275 175 053	137,5	266	176						4,6
Tam. 3	SK TIE4-WMK-2-EX N.º mat. 275 175 054	154,5	330	218	235,5	210,5	105	74	5,5	7,5
todas las medidas en [mm.]										

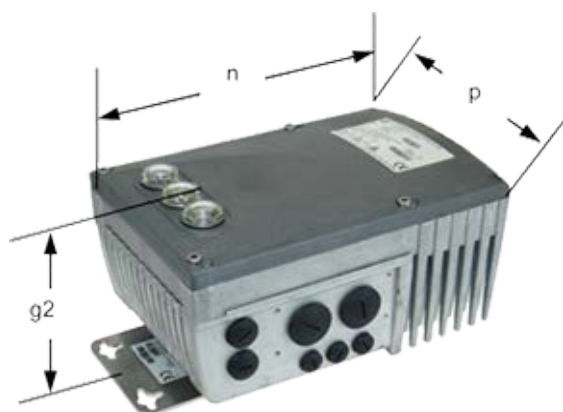
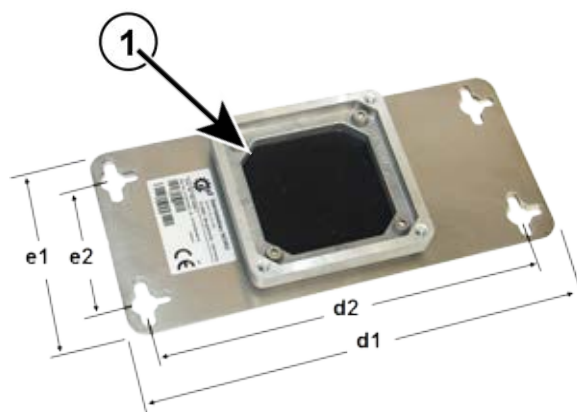


Figura 10: SK 2xxE con kit para montaje en pared



1 Placa adaptadora

Figura 11: SK TIE4-WMK-... (...1-EX / 2-EX)

2.1.3.2 Kit para montaje en pared con ventilador

Kit para montaje en pared SK TIE4-WMK-L-...

El kit para montaje en pared SK TIE4-WMK-L-... permite instalar el variador de frecuencia cerca del motor. En función del modelo, con este kit se puede garantizar el índice de protección IP55 o IP66 en el variador de frecuencia.

- El kit solo está disponible para variadores de los tamaños del 1 al 3.
- El kit no puede combinarse con los modelos SK 22xE ni SK 23xE (equipos con interfaz AS-i).

Durante el montaje debe prestarse atención a que el ventilador se encuentre por debajo de las aletas de refrigeración del variador. El cable de conexión del ventilador debe tenderse a través de la entrada de cables en el adaptador del variador de frecuencia (ver siguiente gráfico) y cablearse en +24 V DC (cable rojo) o GND (cable negro) de la regleta de terminales.

Consumo de potencia del ventilador: **aprox. 1,3 W**

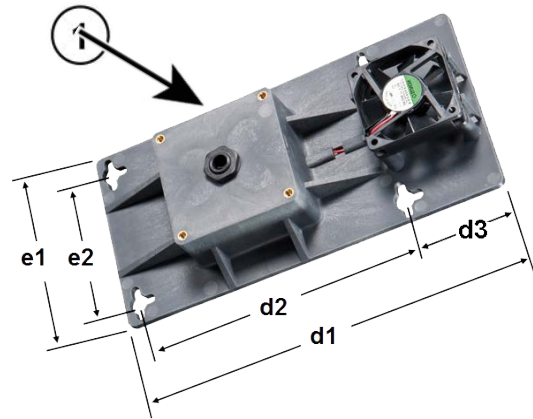
Información

Reducción de valores especificados

Si se utiliza el kit para montaje en pared SK TIE4-WMK-L-1 (o -2), el variador de frecuencia se ventila permanentemente. Así, la potencia continua admisible de un variador de frecuencia trifásico coincide con la de un variador equivalente montado sobre la caja de bornas del motor. En el caso de los variadores de frecuencia monofásicos son válidos los datos de potencia para montaje en pared. Encontrará más detalles en los datos técnicos (ver capítulo 7.2 "Datos eléctricos" en la página 257).

Tamaño FU	Tipo de equipo	Dimensiones de la carcasa			Medidas de montaje						Peso total aprox. [kg]
		g2	n	p	d1	d2	d3	e1	e2	Ø	
Tam. 1	SK TIE4-WMK-L-1 IP55 N.º mat. 275274005	150,5	236	156	257	187	61	130	100	5,5	3,3
	SK TIE4-WMK-L-1-C IP66 N.º mat. 275274016										
Tam. 2	SK TIE4-WMK-L-1 IP55 N.º mat. 275274005	157,5	266	176	303	212	81	150	120	5,5	
	SK TIE4-WMK-L-1-C IP66 N.º mat. 275274016										
Tam. 3	SK TIE4-WMK-L-2 IP55 N.º mat. 275274006	174,5	330	218	303	212	81	150	120	5,5	7,3

todas las medidas en [mm.]



1 Introducción del cable de conexión del ventilador

Figura 12: SK 2xxE con kit para montaje en pared

Figura 13: SK TIE4-WMK-L ...

2.1.3.3 Posiciones de montaje de los variadores de frecuencia con kit para montaje en pared

La instalación cerca del motor del variador de frecuencia está permitida en el caso de las siguientes posiciones de montaje.

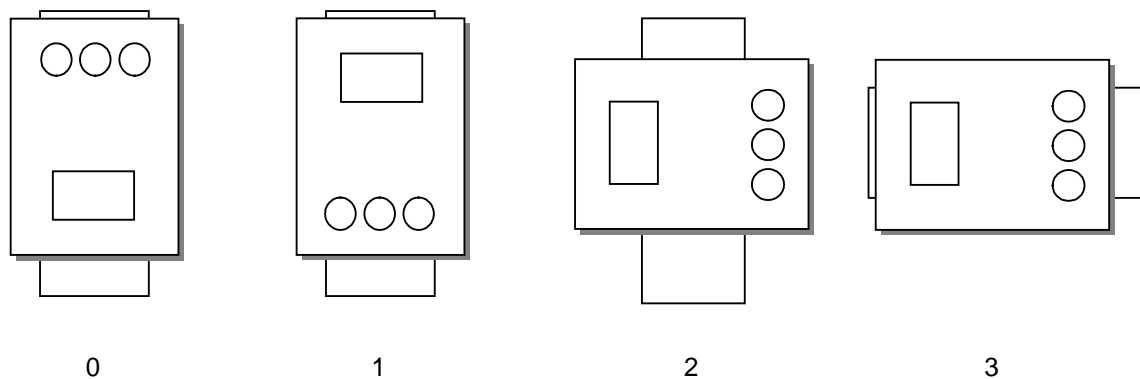


Figura 14: Posiciones de montaje de los variadores de frecuencia con kit para montaje en pared

		0	1	2	3
Posición de montaje	Variador de frecuencia	vertical	vertical	horizontal	horizontal
	Posición aletas de refrigeración (/ ventilador)	abajo	arriba	lateral	lateral
	Kit para montaje en pared	vertical	vertical	vertical	horizontal
Tipo de kit para montaje en pared	SK TIE4-WMK-1-K SK TIE4-WMK-2-K	-	√	√	√
	SK TIE4-WMK-1-EX SK TIE4-WMK-2-EX	-	√	√	√
	SK TIE4-WMK-3	√	-	√	√
	SK TIE4-WMK-L-1 SK TIE4-WMK-L-2	-	√	-	√

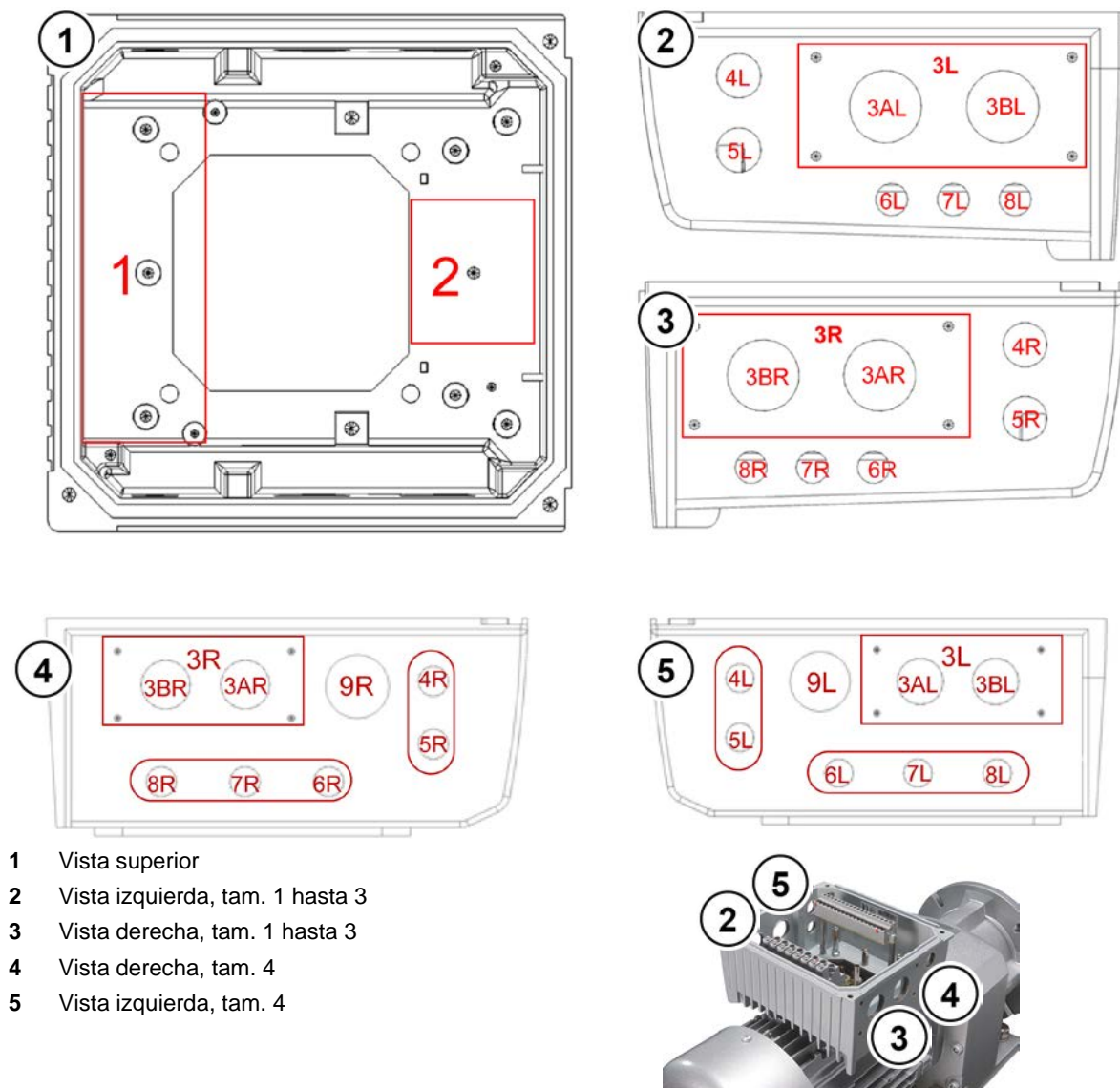
√ = permitido / - = no permitido.

2.2 Montaje subunidades opcionales

Los módulos solo pueden instalarse o retirarse con el equipo sin tensión. Las cajas de ampliación solo pueden utilizarse para los módulos previstos para ello.

2.2.1 Lugares para opciones en el equipo

Los lugares de montaje para las subunidades opcionales no están directamente en el variador de frecuencia sino en su adaptador de motor.



- 1 Vista superior
- 2 Vista izquierda, tam. 1 hasta 3
- 3 Vista derecha, tam. 1 hasta 3
- 4 Vista derecha, tam. 4
- 5 Vista izquierda, tam. 4

Figura 15: Lugares para opciones en el adaptador de motor

En los dibujos anteriores aparecen marcados los diferentes lugares de montaje para las subunidades opcionales. El lugar para opciones 1 se utiliza para montar una subunidad bus interna o una fuente de alimentación interna (no SK 2x0E). En el lugar para opciones 2 se puede montar una resistencia de frenado interna. En el lugar para opciones 3L o 3R pueden colocarse subunidades bus externas, fuentes de alimentación de 24 V DC (no SK 2x0E) o subunidades de potenciómetro. También es válido para resistencias de frenado externas. Los lugares para opciones 4 y 5 sirven para montar los conectores hembras y machos M12. Para poder montar conectores hembras y machos M12 en los lugares 6, 7 y 8 en los tamaños del 1 al 3 se necesitan ampliaciones de M12 a M16. En el caso del tamaño 4, los lugares para opciones del 6 al 8 también están equipados con M16. Evidentemente, en

un lugar para opciones solo se puede colocar una única opción. El lugar de montaje preferido para conectores hembra o macho M12 debería ser 4L o 4R. Para la conexión a red del tamaño 4 se ha previsto un orificio M32 adicional (lugar para opciones 9).

Lugar opcional	Posición	Significado	Tamaños Tam. 1 - 3	Tamaños Tam. 4	Comentario
1	Interna	Lugar de montaje para módulo de ampliación interno SK CU4-...			
2	Interna	Lugar de montaje para resistencia de frenado interna SK BRI4-...			
3*	lateral	Lugar de montaje para <ul style="list-style-type: none"> • resistencia de frenado externa SK BRE4-... • unidades tecnológicas externas SK TU4-... • opciones de manejo • conector de potencia 			
3 A/B*	lateral	Boquilla de paso para los cables	M25	M25	No disponible si el lugar 3 está ocupado o se ha montado SK TU4-....
4 * 5 *	lateral	Boquilla de paso para los cables	M16	M16	No disponible si se ha montado un SK TU4-....
6 * 7 * 8 *	lateral	Boquilla de paso para los cables	M12	M16	No disponible si el lugar 3 está ocupado por SK BRE4 o se ha montado un SK TU4-....
9*	lateral	Boquilla de paso para los cables	--	M32	Utilizar preferiblemente para cables de red

* en cada caso R y L (lado derecho o izquierdo)

2.2.2 Montaje del módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración)

i Información **Lugar de montaje del módulo de ampliación interno**

No está previsto que el módulo de ampliación interno SK CU4... se **monte alejado** del equipo. Debe montarse exclusivamente dentro del equipo en la posición prevista para tal fin (lugar para opciones 1). Solo puede montarse un módulo de ampliación interno por equipo.

El módulo de ampliación interno se suministra junto con los cables preconfeccionados.

La conexión debe realizarse de acuerdo con la tabla.



Imagen similar
Bolsa adjunta al módulo de ampliación interno

Asignación de los juegos de cables (suministrados junto con el módulo de ampliación interno)

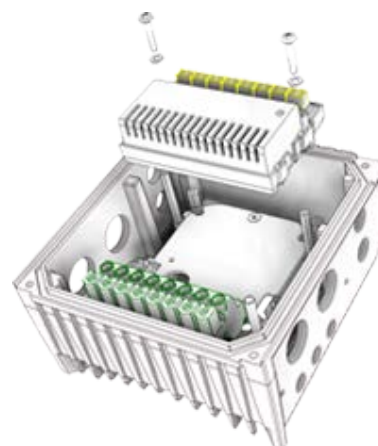
	Determinación	Denominación de bornes		Color de cable
Bus de campo / IOE	Suministro de tensión (24 V DC) (entre el equipo y el módulo de ampliación interno)	44	24V	marrón
		40	GND/0V	azul
	Bus de sistema	77	SYS H (+)	negro
		78	SYS L (-)	gris
Fuente de alimentación	Suministro de tensión (24 V DC) (entre el equipo y el módulo de ampliación interno)	44	24 V	marrón
		40	GND/0V	azul
	Suministro de tensión (red (AC)) (entre la red de alimentación y el módulo de ampliación interno)	L1	L1	marrón
		L2	L2	negro
	Salida de frecuencia	B1	DOUT BUS (FOUT)	negro

Para funcionar, las subunidades de bus necesitan un suministro de tensión de 24 V.

Los módulos de ampliación internos se montan en el adaptador de motor SK TI4-... del SK 2xxE, debajo de la placa de bornes de control.

Para fijarlas se han previsto la regleta de bornes de mando del variador de frecuencia y dos pernos roscados (suministrados junto con el módulo de ampliación interno).

¡Solo es posible instalar un módulo de ampliación interno por equipo!



2.2.3 Montaje de los módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento)

Los módulos de ampliación externos SK TU4-...(-C) necesitan un adaptador SK TI4-TU-...(-C). Solo así pueden formar una unidad funcional completa en sí misma. Esta puede montarse tanto en el equipo como de forma independiente alejada del mismo con el kit para montaje en pared SK TIE4-WMK-TU. Para garantizar un funcionamiento seguro, entre el módulo de ampliación externo y el equipo deben evitarse cables de más de 20 m de longitud.



Información

Información detallada sobre el montaje

Encontrará una descripción detallada en los documentos del correspondiente adaptador.

Adaptador	Documento
SK TI4-TU-BUS	TI 275280000
SK TI4-TU-BUS-C	TI 275280500
SK TI4-TU-NET	TI 275280100
SK TI4-TU-NET-C	TI 275280600
SK TI4-TU-MSW	TI 275280200
SK TI4-TU-MSW-C	TI 275280700
SK TI4-TU-SAFE	TI 275280300
SK TI4-TU-SAFE-C	TI 275280800

2.3 Resistencia de frenado (RF) - (a partir del tamaño 1)

En caso de frenado dinámico (reducir frecuencia) de un motor trifásico se reconduce, en su caso, la energía eléctrica al variador de frecuencia. **A partir del tamaño 1** puede utilizarse una resistencia de frenado interna o externa para evitar una desconexión por sobretensión del equipo. Así, el limitador de freno integrado (interruptor electrónico) impulsa la tensión de circuito intermedio (umbral de conmutación aprox. 420 V / 720 V_{bc}, según tensión de red) en la resistencia de frenado. A continuación la resistencia de frenado convierte el exceso de energía en calor.

PRECAUCIÓN

Superficies calientes


La resistencia de frenado y todas las demás piezas metálicas pueden alcanzar temperaturas superiores a los 70 °C.

- Peligro de lesiones por quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con dichos componentes
- Daños por calor en los objetos circundantes

Antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo debe esperarse el tiempo suficiente para que el equipo se enfríe. Comprobar la temperatura de las superficies con equipos de medición adecuados. Mantener una distancia suficiente con respecto a los componentes circundantes.

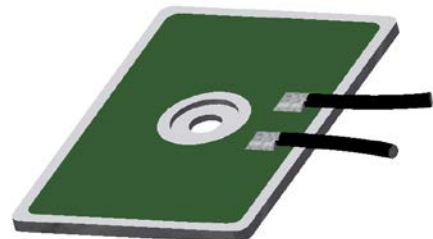
Información

Parametrizar datos resistencia de frenado

Para proteger la resistencia de frenado contra una sobrecarga, en los parámetros **P555**, **P556** y **P557** deben parametrizarse los valores eléctricos característicos de la resistencia de frenado que se esté utilizando. Si se utiliza una *resistencia de frenado interna* (SK BRI4-...), debe fijarse el interruptor DIP **S1:8** ( apartado 2.3.1)

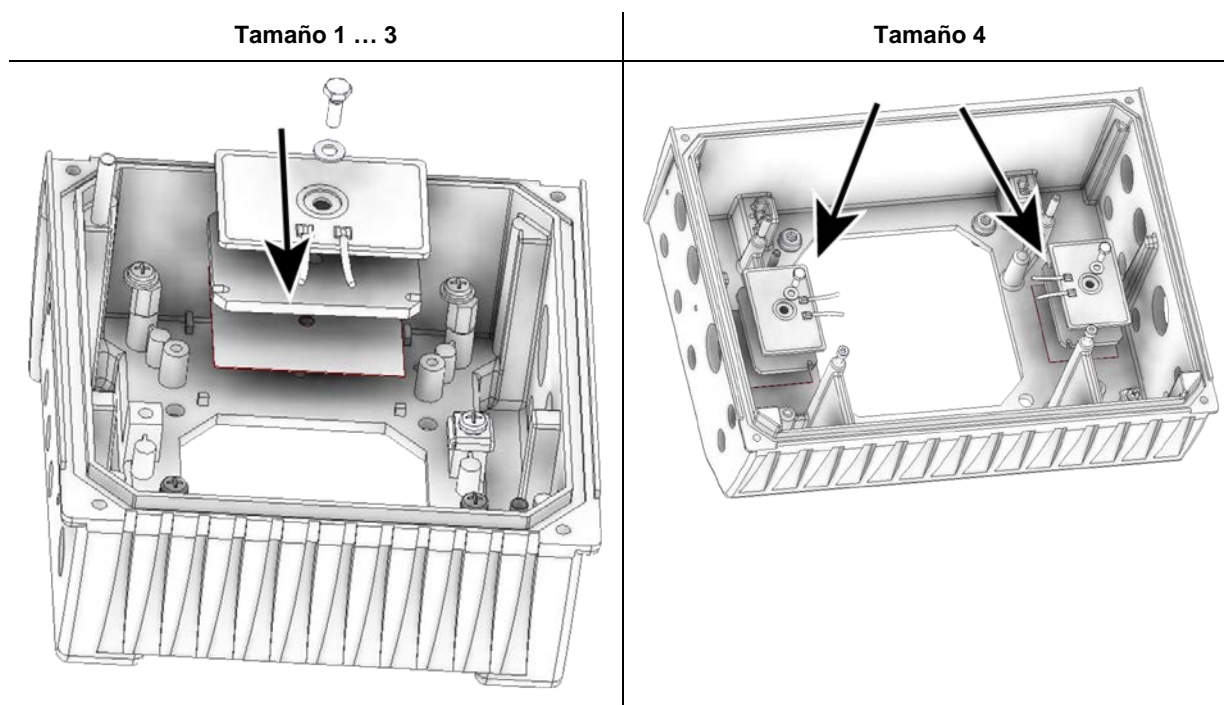
2.3.1 Resistencia de frenado interna SK BRI4-...

La resistencia de frenado interna puede utilizarse cuando solo cabe esperar pocas fases de frenado breves. En algunos niveles de potencia del tamaño 4, el aparato contiene un set de 2 resistencias de frenado. Estas resistencias deben conectarse en paralelo para así alcanzar los datos eléctricos que figuran en la denominación del material. La 2ª resistencia de frenado debe montarse enfrente de la 1ª resistencia de frenado.



Similar a la figura

Montaje



La potencia del SK B14 es limitada (véase también el siguiente campo de advertencia) y se puede calcular de la forma siguiente.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{freno})})^2, \text{ donde sin embargo } P < P_{m\acute{a}x}$$

(P=potencia de frenado (W), P_n = potencia de frenado continua de la resistencia (W), $P_{m\acute{a}x}$. Potencia punta de frenado, t_{freno} = duración de operación de frenado (s))

En la media a largo plazo no debe excederse la potencia de frenado constante P_n .



Información

Limitar carga máxima - interruptores DIP (S1)

Cuando se utilizan resistencias de frenado internas, los interruptores DIP (S1) número-8 (ver capítulo 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)") tienen que ponerse en "on". Esto es importante para activar una limitación de potencia máxima para proteger la resistencia de frenado.

Datos eléctricos

Denominación (IP54)	N.º N.º	Resistencia	Potencia continua / limitación ²⁾ máx. (P _n)	Consumo de energía ¹⁾ (P _{max})	Cable o bornes de conexión
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	Hilo de silicona 2x AWG 20 aprox. 60 mm
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 W / 25%	2,0 kW	Hilo de silicona 2x AWG 18 aprox. 60 mm
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 W / 25%	2,0 kW	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 W / 25%	3,0 kW	Hilo de silicona 2x AWG 16 aprox. 170 mm
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 W / 25%	3,0 kW	
SK BRI4-3-023-600	275272800 ³⁾	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 W / 25% (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	Hilo de silicona 2x 2x AWG 16 aprox. 170 mm
SK BRI4-3-050-600	275272801 ³⁾	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 W / 25% (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	
NOTA: Interruptor DIP (S1), DIP-N.º 8 = on	1) como máximo una vez en 10 s ²⁾ 2) Para evitar un calentamiento inaceptablemente elevado del adaptador, la potencia continua se limita a un 1/4 de la potencia nominal de la resistencia de frenado. Esto también tiene un efecto limitador de la cantidad de energía consumida. 3) Set compuesto por 2 resistencias de conexión en paralelo				

2.3.2 Resistencia de frenado externa SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...

La resistencia de frenado externa está prevista para reconducir la energía, como en el caso de accionamientos de ciclo intermitente o dispositivos de elevación. En tal caso, deberá configurarse la resistencia de frenado necesaria (véase la figura).



En combinación con el kit para montaje en pared **SK TIE4-WMK...** no es posible montar un SK BRE4-.... En tal caso se dispone como alternativa de resistencias de frenado del tipo **SK BREW4-...**, que también pueden montarse en el variador de frecuencia.

Además, también hay resistencias de frenado del tipo **SK BRW4-...** para el montaje en una pared cercana al equipo.

Datos eléctricos resistencias de frenado

Denominación ¹⁾ (IP67)	Resistencia	Potencia continua máx. (P _n)	Consumo de energía ²⁾ (P _{max})
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4,4 kW
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4,4 kW
SK BRx4-3-050-450	50 Ω	450 W	3,0 kW
SK BRx4-3-100-450	100 Ω	450 W	3,0 kW
	1) SK BRx4-: variantes: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) máximo una vez en 120 s		

Resistencias de frenado externas para variadores de frecuencia montados en el motor

La serie de tipos **SK BRE4-** se ha previsto para el montaje directo en un variador de frecuencia montado en el motor.

Encontrará información detallada sobre las resistencias de frenado en la documentación específica del equipo.

Denominación	Número de material	Documento
SK BRE4-1-100-100	275273005	TI 275273005
SK BRE4-1-200-100	275273008	TI 275273008
SK BRE4-1-400-100	275273012	TI 275273012
SK BRE4-2-100-200	275273105	TI 275273105
SK BRE4-2-200-200	275273108	TI 275273108
SK BRE4-3-050-450	275273201	TI 275273201
SK BRE4-3-100-450	275273205	TI 275273205

Resistencias de frenado externas para variadores de frecuencia montados en la pared

La serie de tipos **SK BRW4-** se ha previsto para el montaje en una pared cerca de un variador de frecuencia montado en pared.

La serie de tipos **SK BREW4-** se ha previsto para el montaje directo en un variador de frecuencia montado en una pared.

Los datos eléctricos son idénticos a los de la serie de tipos **SK BRE4-**. Encontrará información detallada en la documentación específica del equipo.

Denominación	Número de material	Documento
SK BRW4-1-100-100	275273305	TI 275273305
SK BRW4-1-200-100	275273308	TI 275273308
E, habe mir den Namen mal	275273312	TI 275273312
SK BRW4-2-100-200	275273405	TI 275273405
SK BRW4-2-200-200	275273408	TI 275273408
SK BRW4-2-400-200	275273412	TI 275273412
SK BRW4-3-100-450	275273505	TI 275273505
SK BREW4-1-100-100	275273605	TI 275273605
SK BREW4-1-200-100	275273608	TI 275273608
SK BREW4-1-400-100	275273612	TI 275273612
SK BREW4-2-100-200	275273705	TI 275273705
SK BREW4-2-200-200	275273708	TI 275273708
SK BREW4-2-400-200	275273712	TI 275273712

Información

Resistencia de frenado

Si se desea, pueden suministrarse otros modelos o variantes de montaje para resistencias de frenado externas.

2.3.3 Asignación resistencias de frenado

Las resistencias de frenado que suministra NORD deben conectarse directamente a los equipos individuales. Sin embargo, si se utilizan resistencias de frenado externas, suele poder escogerse entre 2 o 3 alternativas.

Equipo SK 2xxE-...	interna Resistencia de frenado	externa resistencia de frenado ¹⁾		
		resistencia de frenado preferida	resistencia de frenado alternativa	resistencia de frenado alternativa
250-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
370-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
550-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
750-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
250-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
370-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
550-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
750-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
111-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
250-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
370-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
550-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
750-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
111-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
151-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
221-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
301-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRx4-2-100-200		
401-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRx4-2-100-200		
551-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRx4-3-050-450		
751-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRx4-3-050-450		
112-323-A	SK BRI4-3-023-600	SK BRx4-3-050-450		
550-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
750-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
111-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
151-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
221-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
301-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
401-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
551-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRx4-2-200-200		
751-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRx4-2-200-200		
112-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRx4-3-100-450		
152-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRx4-3-100-450		
182-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRx4-3-100-450		
222-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRx4-3-100-450		

1) SK BRx4-: variantes: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4-

Tabla 7: Asignación resistencias de frenado al variador de frecuencia

2.4 Conexión eléctrica

⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

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.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse con instrumentos de medición adecuados que no hay tensión en ninguno de los componentes relevantes (fuente de alimentación, líneas de conexión, bornes de conexión del equipo).
- Utilizar herramientas aisladas (p.ej. destornilladores).
- LOS EQUIPOS DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.

i 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.

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

Para llegar a las conexiones eléctricas, el SK 2xxE debe separarse del adaptador SK TI4-... (📖 apartado 2.1.2 "Secuencia de operaciones para montar el motor").

Una placa de bornes está prevista para las conexiones de potencia y la otra para las de control.

Las conexiones PE (equipo-tierra) se encuentran dentro de la carcasa de fundición del adaptador, en la base. El tamaño 4 dispone de un contacto para tal fin en el bloque de bornes de potencia.

Según el modelo del equipo, la asignación de la placa de bornes es diferente. La asignación correcta debe consultarse en la rotulación del correspondiente borne o en el esquema de bornes impreso que encontrará en el interior del equipo.

	Bornes de conexión para
(1)	Cable de red Cable del motor conductores resistencia de frenado
(2)	cable de control freno electromecánico termistor (TF) del motor
(3)	PE



2.4.1 Directrices de cableado

Estos equipos han sido desarrollados para uso en entornos industriales. En este tipo de entornos es posible que el equipo se vea afectado por altos niveles de interferencias electromagnéticas. En general, la instalación por parte de personal especializado garantiza un funcionamiento sin averías ni riesgos. Para ceñirse a los valores límite de las Directivas CEM deberían tenerse en cuenta las siguientes indicaciones.

1. Asegúrese de que todos los equipos del armario de distribución o en campo que estén conectados a un punto de toma de tierra común o a una barra colectora de tierra, estén bien conectados a tierra mediante conductores de puesta a tierra cortos y de gran sección. Reviste con importancia especial que todos los controladores (por ejemplo un aparato de automatización) conectados al accionamiento electrónico estén conectados mediante un conductor corto de gran sección al mismo punto de toma de tierra que el propio equipo. 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 equipo debe conectarse lo más cerca posible de la toma de tierra del correspondiente equipo. 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 equipo.
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.** Los varistores para limitar la sobretensión también son eficaces.
6. Para las conexiones de potencia (cable del motor) deben utilizarse cables blindados o reforzados y conectar a tierra ambos extremos del blindaje/pantalla. La puesta a tierra debería realizarse, siempre que fuera posible, directamente al PE del equipo.

Además, es imperativo realizar un cableado conforme a las normas de CEM.

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

ATENCIÓN

Daños por alta tensión

Las cargas eléctricas que no se encuentren dentro del rango especificado para el equipo pueden dañarlo.

- No realice ninguna prueba de alta tensión en el propio equipo.
- Antes de realizar el test para aislamientos de alta tensión, desconecte del equipo los cables que va a someter a prueba.

Información

Conexión en bucles de la tensión de red

En caso conectar en bucle la tensión de red debe respetarse la intensidad de corriente permitida de los bornes de conexión, los conectores y las líneas de alimentación. El incumplimiento de esta indicación puede conllevar, por ejemplo, daños térmicos en las subunidades conductoras de corriente y en su entorno inmediato.

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.

2.4.2 Conexión eléctrica del componente de potencia

ATENCIÓN

Interferencias CEM en el entorno

Este equipo causa interferencias de alta frecuencia por lo que en zonas habitadas puede ser necesario adoptar medidas adicionales para la supresión de interferencias (📖 apartado 8.3 "Compatibilidad electromagnética CEM").

- Utilizar cables de motor apantallados para cumplir el grado de supresión de interferencias indicado.

Al conectar el equipo debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Asegúrese de que la alimentación de red proporciona la tensión correcta y de que está dimensionada para la corriente necesaria (📖 apartado 7 "Datos técnicos")
2. Compruebe que entre la fuente de tensión y el equipo se han conectado protecciones eléctricas apropiadas con la gama de corriente nominal especificada.
3. a los bornes **L1-L2/N-L3** y **PE** (dependiendo del equipo)
4. Conexión motor: a los bornes **U-V-W**

En caso de montar el equipo en la pared debe utilizarse un cable del motor de 4 hilos. Además de **U-V-W** también debe conectarse **PE**. Si es el caso, el cable apantallado debe conectarse con la mayor superficie de contacto metálica del prensa estopas.

Para la conexión a PE se recomienda utilizar terminales redondos.



Información

Cable de conexión

Para la conexión deben utilizarse exclusivamente cables de cobre con una clase de temperatura de 80 °C o equivalentes. Se permiten clases de temperatura superiores.

Si se utilizan **terminales de cable** puede reducirse la sección de conductor máxima conectable.

Equipo	Ø cable [mm²]		AWG	Par de apriete	
	rígido	flexible		[Nm]	[lb-in]
1 ... 3	0,5 ... 6	0,5 ... 6	20-10	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
4	0,5 ... 16	0,5 ... 16	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
freno electromecánico					
1 ... 3	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
4	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5	24-12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Tabla 8: Datos de conexión

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

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

Datos del equipo			Datos de red permitidos			
Tipo	Tensión	Potencia	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
SK...112-O	115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
SK...123-A	230 VAC	0,25 ... 1,1 kW		X		
SK...323-A	230 VAC	≥ 0,25 kW			X	
SK...340-A	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).

Cuando se entrega, el equipo está configurado para su uso en redes TN y TT. En este caso, el filtro de red ejerce su efecto normal y de ello resulta una intensidad de trabajo > 3,5 mA. Debe usarse una configuración en estrella con tierra; en equipos monofásicos usar conductor con neutro.

Ajuste a redes IT – (a partir del tamaño 1)

ADVERTENCIA

Movimiento inesperado en caso de fallo de red

En caso de fallo de red (conexión a tierra), un variador de frecuencia que no está encendido puede llegar a conectarse solo. Dependiendo de la parametrización de este variador, esto podría provocar un arranque automático del accionamiento, lo cual conlleva un grave peligro de lesiones.

- Asegurar la instalación contra movimientos inesperados (bloquearla, desacoplar el accionamiento mecánico, instalar una protección contra caídas, etc.).

ATENCIÓN

Modo en red IT

Si se produce un error de red (conexión a tierra) en una red IT, el circuito intermedio de un variador de frecuencia conectado podría cargarse, incluso aunque estuviera desconectado. Esto sobrecargaría los condensadores del circuito intermedio y por tanto los destruiría.

- Conectar una resistencia de frenado para eliminar el exceso de energía.
- Garantizar que la unidad de control del variador de frecuencia está operativa en caso necesario:
 - Si se utiliza un equipo con fuente de alimentación integrada (**SK 2x0E**), el control interno se conecta automáticamente, y con él todas las funciones de vigilancia.
 - Si se utiliza un equipo sin fuente de alimentación integrada (**SK 2x5E**), debe conectarse la alimentación de 24 V del equipo antes de conectar la tensión de red. Y antes de desconectar la alimentación de 24 V del equipo hay que desconectar la tensión de red.

Para utilizarlo en la red IT deben llevarse a cabo unos ajustes sencillos reconectando los Jumper (CY=OFF). No obstante, estos ajustes también conllevan un empeoramiento de la supresión de interferencias.

Si se utiliza en un controlador de aislamiento, debe tenerse en cuenta la resistencia de aislamiento del variador de frecuencia (📖 apartado 7 "Datos técnicos").

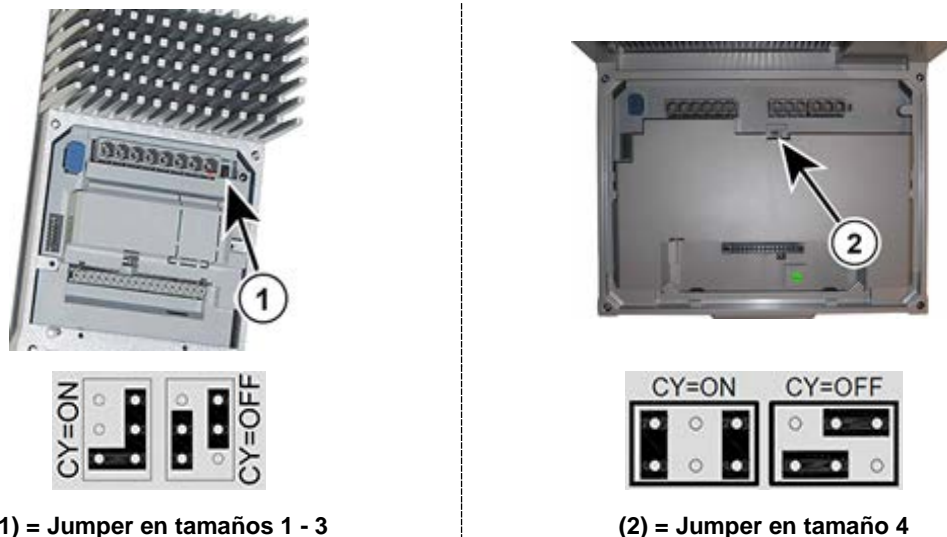


Figura 16: Puentes para adaptación a la red

Ajuste a redes HRG – (a partir del tamaño 1)

El equipo también puede funcionar con redes de alimentación con un punto neutro puesto a tierra con una alta impedancia (**H**igh **R**esistance **G**rounding) (esto es típico en el espacio estadounidense). En este caso deben producirse las mismas condiciones y ajustes que se aplican para el funcionamiento en una red IT- (véase arriba).

Uso de las redes de alimentación o tipos de red diferentes

El equipo solo puede conectarse y funcionar con las redes de alimentación expresamente detalladas en este capítulo (📖 apartado 2.4.2.1 "Conexión a la red (L1, L2(/N), L3, PE)"). El equipo puede funcionar con **redes diferentes**, pero antes **el fabricante deberá comprobar la idoneidad de tales redes y dar su visto bueno de manera explícita**.

2.4.2.2 Cable del motor

El cable del motor puede tener una **longitud total de 25 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 **5 m** (conectar la malla a ambos lados del PE).

ATENCIÓN

Conexión en la salida

Conectar un cable del motor sometido a carga aumenta de forma no permitida la carga a la que se somete el equipo. Esto podría dañar piezas del componente de potencia y destruirlas tanto de forma inmediata como a largo plazo.

- No conectar el cable del motor hasta que el variador de frecuencia deje de funcionar. Es decir, el equipo debe estar en estado «Listo para conexión» o «Bloqueo de conexión».

Información

Motores síncronos o funcionamiento con varios motores

Si se conectan máquinas sincrónicas o varios motores de forma paralela a un equipo, el variador de frecuencia debe reajustarse a la curva característica de tensión/frecuencia lineal → (P211 = 0 y P212 = 0).

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

2.4.2.3 Resistencia de frenado (+B, -B) – (a partir del tamaño)

Los bornes +B/ -B están previstos para la conexión de una resistencia de freno adecuada. Para la conexión deberá elegirse un cable apantallado lo más corto posible.

PRECAUCIÓN

Superficies calientes

La resistencia de frenado y todas las demás piezas metálicas pueden alcanzar temperaturas superiores a los 70 °C.

- Peligro de lesiones por quemaduras locales en las partes del cuerpo que entren en contacto con dichos componentes
- Daños por calor en los objetos circundantes

Antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo debe esperarse el tiempo suficiente para que el equipo se enfríe. Comprobar la temperatura de las superficies con equipos de medición adecuados. Mantener una distancia suficiente con respecto a los componentes circundantes.

2.4.2.4 freno electromecánico

Solo válido para SK 2x5E tamaños 1 - 3 y SK 2x0E tamaño 4:

Para controlar un freno electromecánico, el equipo genera una tensión de salida en los bornes 79 / 80 (MB+/MB-). Esta tensión depende de la tensión de alimentación existente en el equipo. La asignación es la siguiente:

Tensión de red / Tensión alterna (AC)	Tensión del bobinado de freno (DC)
115 V ~ / 230 V ~	105 V =
400 V ~	180 V =
460 V ~ / 480 V ~	205 V =
500 V ~	225 V =

En el SK 2x5E, los bornes de conexión se encuentran en la regleta de bornes de mando, mientras que en el SK 2x0E, tamaño 4, se encuentran algo alejados de la misma.

La asignación de la tensión correcta del freno o del bobinado del freno debe considerarse en el dimensionamiento con respecto a la tensión de red del equipo.

Información

Parámetros P107/P114

Al conectar un freno electromecánico a los bornes previstos para ello en el equipo, debe adaptar los parámetros **P107** y **P114** (tiempo de reacción y de desactivación del freno). Establezca un valor $\neq 0$ en el parámetro **P107** para evitar daños en el control de frenado.

2.4.3 Conexión eléctrica la unidad de control

Datos de conexión:

Bloque de bornes		Tamaño 1-4	Tamaño 4
		típico	Bornes 79/80
Ø cable *	[mm ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 4
Norma AWG		24-14	24-12
Par de apriete	[Nm]	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6
	[lb-in]	4,42 ... 5,31	4,42 ... 5,31
Destornillador de ranura	[mm]	3,5	3,5

* cable flexible con terminales de cable (con o sin cuello de plástico) o cable rígido

SK 2x0E

El equipo genera de forma independiente su propia tensión de control y la pone a disposición del borne 43 (por ejemplo para conectar sensores externos).

Sin embargo, los equipos del tamaño 4 también pueden alimentarse a través de la fuente de tensión de control externa (conexión a borne 44). En tal caso, la conmutación entre fuente de alimentación interna y externa se produce de forma automática.

SK 2x5E

El equipo debe alimentarse con una tensión de control externa de 24 V DC. Como alternativa se puede utilizar una fuente de alimentación de 24 V DC disponible opcionalmente del tipo SK CU4-... o SK TU4-....

En caso de equipos en los que se utiliza la AS-interface (SK 225E y SK 235E), la alimentación de la tensión de control debe efectuarse a través del cable de interface AS amarillo. No obstante, en este caso el variador de frecuencia no puede alimentarse adicionalmente a través del borne 44 para evitar daños en la fuente de alimentación o en el bus de la AS-interface.

i Información

Sobrecarga tensión de control

Una sobrecarga de la unidad de control con corrientes no permitidas puede destruir la unidad. Las corrientes no permitidas se generan cuando la corriente total real aceptada es superior a la corriente total permitida o cuando el variador de frecuencia conduce la tensión de control de 24 V DC hacia otros equipos. Para evitar este desvío de la tensión deben utilizarse virolas de cable de dos conductores.

La unidad de control puede sobrecargarse y quedar destruida si se utilizan equipos con fuente de alimentación integrada (SK 2x0E) y se unen los bornes de alimentación de 24 V DC del equipo con otra fuente de tensión. Por tanto, durante el montaje de los conectores para la conexión de control debe prestarse especial atención a que los cables que pueda haber para la alimentación de 24 V DC no estén conectados al equipo sino que se aíslen como es debido (ejemplo conector para conectar el bus de sistema, SK TIE4-M12-SYSS).

i Información

Corriente total

En caso necesario, varios bornes pueden aceptar 24 V. Entre ellos también se cuentan, por ejemplo, las salidas digitales o un módulo de manejo conectado mediante RJ45.

El total de las corrientes aceptadas no puede superar los siguientes valores límite:

Tipos de equipo	Tam. 1 hasta 3	Tam. 4
SK 2x0E	200 mA	500 mA
SK 2x5E	200 mA	-
Equipos con AS-Interface, en caso de uso de la AS-Interface	60 mA	60 mA

i Información**Tiempo de reacción de las entradas digitales**

El tiempo de reacción a una señal digital es de unos 4 – 5 ms y se compone como sigue:

Tiempo de muestreo	1 ms
Comprobación de la estabilidad de la señal	3 ms
Procesamiento interno	< 1 ms

Cada una de las entradas digitales DIN2 y DIN3 cuenta con un canal paralelo que conduce los impulsos de señal de entre 250 Hz y 205 kHz directamente hacia el procesador, permitiendo así evaluar un encoder.

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 reducirse si se apantallan los conductores de tensión o si en los conductos para cables se utilizan bridas de separación de metal conectadas a tierra.

Alternativa: usar un cable híbrido con apantallado de los conductores de control.

Detalles de los bornes de control

Designación, función

SH:	Función: Parada segura	DOUT:	Salida digital
ASI+/-:	Interfaz AS integrada	24V SH:	Entrada "Parada segura"
24V:	Tensión de control de 24V DC	0V SH:	Potencial de referencia "Parada segura"
10V REF:	Tensión de referencia de 10 V DC para AIN	AIN +/-:	Entrada analógica
AGND:	Potencial de referencia de las señales analógicas	SYS	Bus de sistema
GND:	Potencial de referencia para señales digitales	H/L:	
DIN:	Entrada digital	MB+/-:	Control del freno electromecánico
		TF+/-:	Conexión de termistores (PTC) del motor

Conexiones en función del nivel de montaje

Encontrará información detallada sobre la **seguridad funcional** (parada segura) en el manual complementario [BU0230](#). - www.nord.com -

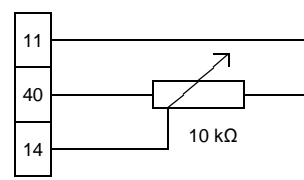
Tamaño 1 ... 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E ASI	SK 230E SH+ASI	Tipo de equipo			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E ASI	SK 235E SH+ASI
				Designación						
				Pin						
24 V (salida)				43	1	44	24 V (entrada)*			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (entrada)*		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0 V SH	GND	0 V SH	40/88	9	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

*si se utiliza la interfaz AS, el borne 44 proporciona una tensión de salida (26,5 V DC... 31,6 V DC, máx. 60 mA). En ese caso no debe conectarse ninguna fuente de tensión a ese borne.

Tamaño 4

Tipo de equipo		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (ASI)	SK 230E (SH+ASI)
Pin	Designación				
1	43	24 V (salida)			
2	43	24 V (salida)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (entrada)			
12	44	24 V (entrada)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Bloque de bornes separado y colocado (bipolar):					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

Significado Funciones		Descripción / datos técnicos		
Borne			Parámetro	
N.º	Denominación	Significado	N.º	Función Ajuste de fábrica
Salidas digitales		Señalización de los estados de funcionamiento del equipo		
		24 V DC Con cargas inductivas: ¡establecer protección mediante diodo libre!	Carga máxima 20 mA	
1	DOUT1	Salida digital 1	P434 [-01]	Error
3	DOUT2	Salida digital 2	P434 [-02]	Error
Advertencias:				
Tamaño 4: Carga máxima 50 mA, SK 2x5E: El nivel de tensión depende del nivel de la tensión de entrada (18 - 30 V DC).				
Entradas analógicas		Control del equipo mediante control externo, potenciómetro o similar.		
		Resolución 12Bit U= 0 ... 10 V, R _i =30 kΩ I= 0/4 ... 20 mA Resistencia de carga aparente (250 Ω) mediante interruptor DIP AIN1/2 Tensión máxima permitida en la entrada analógica: 30 V DC	Las señales analógicas se ajustan a través de P402 y P403. + 10 V Tensión de referencia: 5 mA, no resistente a cortocircuito	
				
11	10V REF	+ 10 V Tensión de referencia	-	-
14	AIN1+	Entrada analógica 1	P400 [-01]	Frecuencia consigna
16	AIN2+	Entrada analógica 2	P400 [-02]	Sin función
40	GND	Potencial de referencia GND	-	-
ATENCIÓN: SK 200E y SK 210E: En lugar del borne 40 debe utilizarse el borne 12 (AGND/0 V)				
Entradas digitales		Control del equipo mediante control externo, interruptor o similar, conexión encoder HTL (solo DIN2 y DIN3)		
		según EN 61131-2 tipo 1 Baja: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) Alta: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Tiempo de muestreo: 1 ms Tiempo de reacción: 4 - 5 ms	Capacidad de entrada: 10 nF (DIN1, DIN 4) 1,2 nF (DIN 2, DIN 3) Frecuencia límite (solo DIN 2 y DIN 3) Mín.: 250 Hz, Máx.: 205 kHz	
21	DIN1	Entrada digital 1	P420 [-01]	ON drcha.
22	DIN2	Entrada digital 2	P420 [-02]	ON izqd.
23	DIN3	Entrada digital 3	P420 [-03]	Frecuencia fija 1 (→ P465[-01])
24	DIN4	Entrada digital 4	P420 [-04]	Frecuencia fija 2 (→ P465[-02])
Entrada PTC		Control de la temperatura del motor mediante PTC		
		En caso de montaje cerca del motor del equipo debe utilizarse un cable apantallado.	La entrada siempre está activa. Para que el equipo esté operativo debe conectarse una sonda de temperatura o puentear ambos contactos.	
38	TF+	Entrada PTC	-	-
39	TF-	Entrada PTC	-	-

Fuente tensión de control		Tensión de control del equipo p. ej. para alimentar los accesorios		
		24 V DC \pm 25 %, resistente a cortocircuito	Carga máxima 200 mA ¹⁾	
43	VO/24V	Tensión Salida	-	-
40	GND/0V	Potencial de referencia GND	-	-

1) Véase información sobre la "corriente total" (☞ apartado 2.4.3 "Conexión eléctrica la unidad de control")

Nota: Tamaño 4: Carga máxima 500 mA

Conexión tensión de control		Tensión de alimentación para el equipo		
		24 V DC \pm 25 % (tamaños 1 – 3) 24 V DC + 25 % (tamaño 4) 200 mA ... 800 mA, depende de la carga de las entradas y salidas o del uso de opciones	Tamaño 4: Conmutación automática entre el borne 44 y la fuente de alimentación interna cuando la tensión de control conectada es insuficiente. Si se usa la interfaz AS: ¡No conectar ninguna fuente de alimentación aquí! Tensión de salida: 26,5 V – 31,6 V, \leq 60 mA	
44	24 V	Tensión entrada	-	-
40	GND/0V	Potencial de referencia GND	-	-



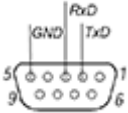
Bus de sistema		El bus de sistema específico de NORD para la comunicación con otros equipos (p. ej. subunidades opcionales inteligentes o variadores de frecuencia)		
		En un bus de sistema pueden funcionar hasta cuatro variadores de frecuencia (SK 2xxE, SK 1x0E).	→ Dirección = 32 / 34 / 36 / 38	
77	SYS H	Bus de sistema +	P509/510	Bornes de control / Automático
78	SYS L	Bus de sistema -	P514/515	250kBaud / Dirección 32 _{dec}

Bus de sistema Resistencia de terminación		Terminación en los extremos físicos del bus de sistema		
		Antes de la puesta en servicio debe comprobarse si se han instalado correctamente las resistencias terminadoras (activar la resistencia terminadora en el primer y último nodo del bus del sistema).		
S2			Ajuste de fábrica "ON" (Para diferencias con el ajuste de fábrica ver la explicación que figura arriba)	

Control Freno		Pilotaje y conexión de un freno electromecánico El equipo genera la tensión de salida necesaria para ello. La misma depende de la tensión de red. La asignación de la tensión correcta en la bobina de freno debe tenerse en cuenta necesariamente a la hora de la elección.		
		Potencia conectada: (☞ apartado 2.4.2.4 "freno electromecánico") Intensidad: \leq 500 mA	Tiempo permitido de ciclo de conexión: hasta 150 Nm : \leq 1/s hasta 250 Nm : \leq 0,5/s	
79	MB+	Control de frenado	P107/114	0 / 0
80	MB-	Control de frenado		

NOTAS:

SK 2x0E, tamaño 4: \leq 600 mA
La función es idéntica a P434=1

Interface AS		Control del equipo mediante el nivel de bus de campo sencillo: Interfaz Actuador-Sensor		
		26,5 – 31,6 V SK 220E y SK 230E: ≤ 25 mA SK 225E y SK 235E: ≤ 290 mA, de los cuales se necesitan como máximo 60 mA para alimentar los actores externos	Solo se puede utilizar el cable amarillo de interface AS, no es posible alimentar mediante el cable negro. Configuración mediante interruptor DIP S1:4 y 5	
84	ASI+	ASI+	P480	-
85	ASI-	ASI-	P483	-
Seguridad funcional "Parada segura"		Entrada de seguridad (para detalles véase manual de instrucciones adicional BU0230)		
		(para detalles: BU0230, "Datos técnicos")	La entrada siempre está activa. Para que el equipo esté operativo esta entrada debe alimentarse con la tensión necesaria.	
89	VI/24V SH	24 V entrada	-	-
88	VI/0V SH	Potencial de referencia	-	-
Interfaz Comunicación		Conexión del aparato a diferentes herramientas de comunicación		
		24 V DC ± 20 %	RS 485 (para conectar una ParameterBox) 9600 ... 38400 baudios Resistencia terminadora (1 kΩ) fija RS 232 (para conectar un PC (NORD CON)) 9600 ... 38400 baudios	
1	RS485 A +	Línea de datos RS485	P502...	 <p>1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6</p>
2	RS485 B -	Línea de datos RS485	P513 [-02]	
3	GND	Potenciales de referencia señales bus		
4	RS232 TXD	Línea de datos RS232		
5	RS232 RXD	Línea de datos RS232		
6	+24 V	Tensión Salida		
Cable de conexión (Accesorios / opcional)		Conexión del equipo a un PC con MS-Windows® y el software NORDCON		
		<p>Longitud: unos 3,0 m + unos 0,5 m</p> <p>Número de material: 275274604</p> <p>Apto para conexión a un puerto USB del PC, así como alternativamente a una conexión SUB-D9.</p> <p>Detalles: TI 275274604</p>		

2.4.4 Fuente de alimentación SK xU4-24V-... - ejemplo de conexión

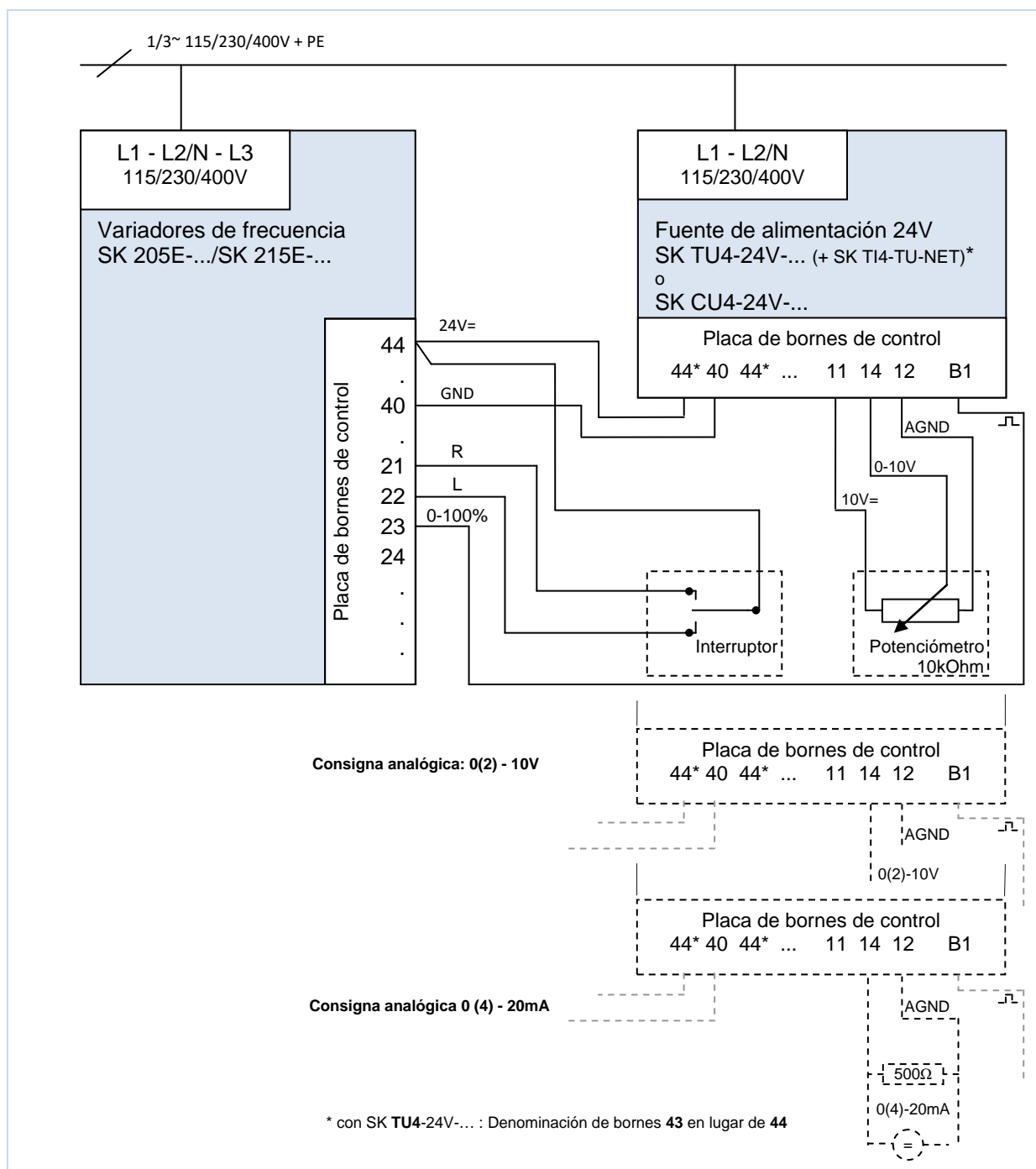


Figura 17: Ejemplo de conexión fuente de alimentación SK xU4-24V-...

Configuración (S1): DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (capítulo 4.3.2.2)
(interruptores DIP)

(solo utilizable para señales 0–10 V o 0–20 mA!)

o

ajuste de parámetros recomendado,
S1: DIP1-8 = off

P400 [07] = 1	P420 [02] = 2
P420 [01] = 1	P420 [03] = 26 (con señales 0-10 V / 0-20 mA)
	27 (con señales 2-10 V / 4-20 mA)

Las variantes **SK 2x0E** tienen una fuente de alimentación integrada, por lo que no necesitan una alimentación de tensión de 24 V CC externa. Por tanto, con los *tamaños 1 – 3* no se ha previsto la conexión de una fuente de tensión externa (como p. ej. la fuente de alimentación SK xU4-24 V-...). No se han previsto bornes de conexión para ello. El *tamaño 4* dispone de los bornes de conexión necesarios y permite conectar una fuente de tensión externa (📖 apartado 0 "Detalles de los bornes de control").

El SK 2x5E no dispone de entrada analógica propia. Si a pesar de ello se desea evaluar una señal analógica (p. ej. de un potenciómetro) con esta variante, se puede utilizar la fuente de alimentación para convertir una señal analógica en una señal de impulso, la cual resultará útil gracias a la correspondiente función digital del equipo.

Para procesar valores de consigna (0(4) - 20 mA), la bolsa adjunta contiene una resistencia de 500 Ω que debe conectarse entre los bornes 12 y 14. La compensación de la entrada pertinente en el variador de frecuencia se realiza mediante el parámetro (P420).

Consigna	Parámetro [array]	Configuración
0 ... 20 mA	P420 [-02] o [-03]	{26}
4 ... 20 mA	P420 [-02] o [-03]	{27}

2.5 Asignación de colores y de contactos para encoders incrementales (HTL)

Función	Colores de cable, en el encoder incremental ¹⁾	Asignación en el SK 2xxE	
Alimentación externa de 24 V	marrón / verde	43 (/44)	24 V (VO)
Alimentación externa de 0 V	blanco / verde	40	0V (GND)
Canal A	marrón	22	DIN2
Canal A inverso (A /)	verde	--	
Canal B	gris	23	DIN3
Canal B inverso (B /)	rosa	--	
Canal 0	rojo	21	DIN1
Canal 0 inverso	negro	--	
Apantallado de cables	la mayor superficie posible conectada a la carcasa del variador de frecuencia		
1) Los colores de los cables dependen del tipo de encoder y pueden divergir. ¡Tenga en cuenta la ficha de datos del encoder!			

Respete la intensidad absorbida del encoder (por lo general de hasta 150 mA) y la carga permitida de la fuente de tensión de control.

Solo las entradas digitales DIN 2 y DIN 3 pueden procesar las señales de un encoder HTL. Para utilizar el encoder, en función de la aplicación (inversión de la velocidad / servomodo o posicionamiento) deben activarse los parámetros (P300) o (P600).



Información

Asignación doble DIN 2 y DIN 3

Las entradas digitales DIN 2 y DIN 3 se utilizan para dos funciones distintas:

1. Para las funciones digitales parametrizables (p. ej. "Habilitación izquierda"),
2. Para evaluar un encoder incremental.

Ambas funciones están unidas por la función digital "O" ("OR") lógica.

La evaluación de un encoder incremental siempre está activada. Esto significa que cuando hay un encoder incremental conectado, debe garantizarse que las funciones digitales están desconectadas (parámetro (P420 [-02] y [-03]) o mediante interruptor DIP (capítulo 4.3.2.2)).



Información

Sentido de rotación

El sentido del conteo del encoder incremental debe coincidir con el sentido de rotación del motor. Si estas dos direcciones no son idénticas, las conexiones de los canales de los encoders (canal A y canal B) deben intercambiarse. Como alternativa, en el parámetro **P301** puede configurarse la resolución (número de impulsos) del encoder con un signo negativo.



Información

Fallos de la señal encoder

Es obligatorio aislar los cables no necesarios (p.ej. canal A inverso / B inverso).

De lo contrario, en caso de que estos cables entren contacto entre sí o con el apantallado, pueden producirse cortocircuitos que pueden provocar fallos de la señal del encoder o dañar el encoder de rotación.

Si en el encoder de rotación hay un canal cero, este debe conectarse a la entrada digital 1 del equipo. El variador de frecuencia lee el canal cero cuando el parámetro P420 [-01] está parametrizado en la función "43".

2.6 Funcionamiento en entornos potencialmente explosivo

ADVERTENCIA

Peligro de explosión por electricidad



La generación de chispas por electricidad puede provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

- No abrir el equipo en entornos potencialmente explosivos y no eliminar ninguna de sus cubiertas (p. ej. las de los visores de diagnóstico).
- Todos los trabajos en el equipo deben realizarse únicamente con la instalación **desconectada de la tensión eléctrica**.
- Observar el tiempo de espera después de la desconexión (≥ 30 min).
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse mediante instrumentos de medición adecuados que no hay tensión en ninguno de los componentes relevantes (fuente de alimentación, cables de conexión, bornes de conexión del equipo).

ADVERTENCIA

Peligro de explosión por temperaturas elevadas



Las temperaturas elevadas pueden provocar la ignición de una atmósfera explosiva.

Las temperaturas en el interior del equipo y del motor pueden superar la temperatura máxima permitida en la superficie de la carcasa. La acumulación de polvo limita la refrigeración del equipo.

- Limpiar el equipo regularmente para evitar que se acumule polvo sobre el mismo, lo cual no está permitido.
- No abrir el equipo ni desmontarlo del motor en entornos potencialmente explosivos.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión por carga electrostática



Las cargas electrostáticas pueden provocar descargas repentinas que generen chispas. Las chispas pueden incendiar una atmósfera explosiva.

La tapa de la carcasa es de plástico. La misma podría cargarse electrostáticamente debido, por ejemplo, a un flujo de partículas provocado por el ventilador.

- Evitar los movimientos o corrientes de aire en el lugar de funcionamiento del equipo.

Con la correspondiente modificación, el equipo puede utilizarse en determinadas atmósferas potencialmente explosivas.

Si el equipo está unido a un motor y a un reductor, también tienen que tenerse en cuenta el marcado EX del motor y del reductor. De lo contrario, no puede utilizarse el accionamiento.

Información

SK 2xxE, tamaño 4

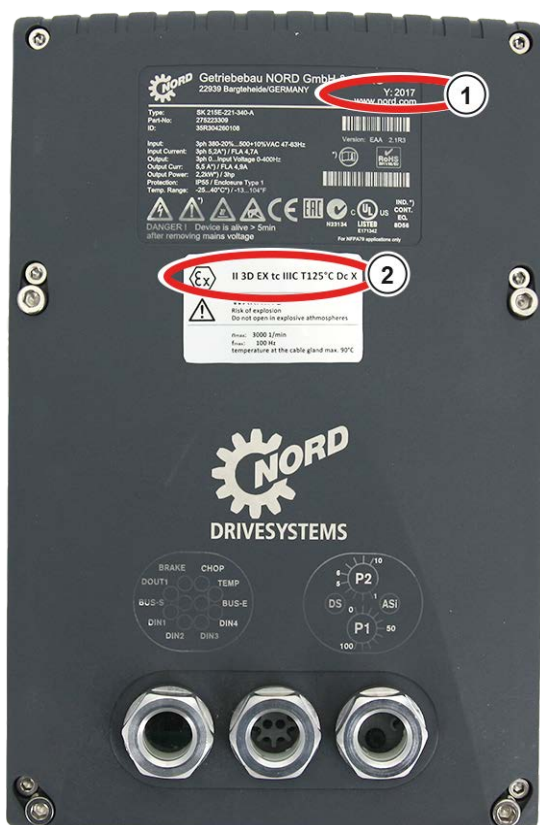
Los aparatos del tamaño 4 (SK 2x0E-551-323 ... -112-323 y SK 2x0E-112-340 ... -222-340) **no** tienen autorización para utilizarse en entornos potencialmente explosivos.

2.6.1 Funcionamiento en entornos potencialmente explosivos - Zona ATEX 22 3D

A continuación figura un resumen de las condiciones que deben cumplirse para utilizar el equipo en un entorno potencialmente explosivo (ATEX).


2.6.1.1 Modificación del equipo para mantener la categoría 3D


Solo se permite el uso en una zona ATEX 22 de aquellos equipos especialmente modificados para tal fin. Esta adaptación se realiza únicamente en la sucursal NORD. Para poder utilizar el equipo en una zona ATEX 22 se cambian los tapones de diagnóstico por mirillas anodizadas, entre otras cosas.



(1) Año de fabricación

(2) Marcado del equipo (ATEX)

IP55:  II 3D Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66:  II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc X

Asignación:

- Protección mediante "Carcasa"
- Procedimiento "A" zona "22" categoría 3D
- Nivel de protección IP55 / IP 66 (según el equipo)
 - IP66 obligatorio para polvo conductivo
- Temperatura superficial máxima 125 °C
- Temperatura ambiente -20 °C a +40 °C

Información

Posible daño por sobrecarga mecánica

Los equipos de la serie SK 2xxE y las opciones aprobadas solo están diseñados para soportar un cierto grado de carga mecánica, equivalente a una energía de impacto baja de 4J.

Si la carga es mayor, provocará daños en el equipo.

Los componentes necesarios para las adaptaciones están en una unidad de conexión debidamente modificada el variador de frecuencia (SK TI4-...-EX).

2.6.1.2 Opciones para zona ATEX 22, categoría 3D

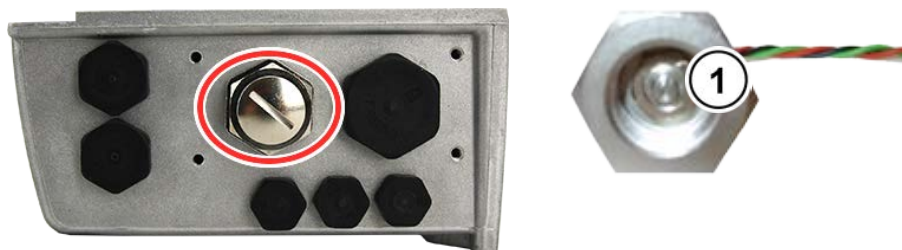
Para garantizar la conformidad ATEX de los equipos, debe asegurarse que las subunidades opcionales están homologadas para su uso en atmósferas potencialmente explosivas. Las subunidades opcionales que no figuren en la siguiente lista **NO** pueden utilizarse bajo ningún concepto en una zona ATEX 22 3D. Esto también incluye conectores e interruptores cuyo uso tampoco esté permitido en tales entornos.

Básicamente, **ni siquiera** las **consolas de mando y parametrización** están aprobadas para el **uso en la zona ATEX - Zone 22 3D**. Por tanto, solo pueden utilizarse durante la puesta en servicio o con fines de mantenimiento si se garantiza que no existe una atmósfera potencialmente explosiva por polvo.

Denominación	Número de material	Uso permitido
Resistencias de frenado		
SK BRI4-1-100-100	275272005	sí
SK BRI4-1-200-100	275272008	sí
SK BRI4-1-400-100	275272012	sí
SK BRI4-2-100-200	275272105	sí
SK BRI4-2-200-200	275272108	sí
Interfaces de bus		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	sí
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	sí
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	sí
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	sí
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	sí
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	sí
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	sí
IO - Ampliaciones		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	sí
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	sí
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	sí
Fuentes de alimentación		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	sí
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	sí
Potenciómetro		
SK ATX-POT	275142000	sí
Otros		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	sí
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	sí
Kits para montaje en pared		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	sí
SK TIE4-WMK-2-EX	275175054	sí
Kits adaptador		
SK T14-12-kit_adaptador_63-71-EX	275175038	sí
SK T14-3-kit_adaptador_80-112-EX	275175039	sí

SK ATX-POT

El variador de frecuencia de la categoría 3D puede equiparse con un potenciómetro con homologación ATEX 10 k Ω - (SK ATX-POT), el cual puede utilizarse para ajustar valores nominales (p. ej. la velocidad) en el aparato. El potenciómetro se instala con una ampliación M20-M25 en uno de los prensaestopas para cables M25. El valor nominal seleccionado puede ajustarse con un destornillador. Gracias a la caperuza de cierre desacoplable este componente cumple los requisitos ATEX. El funcionamiento continuo sólo está permitido con la caperuza de cierre cerrada.




1 Configuración del valor nominal con un destornillador

Color de cable SK ATX-POT	Denominación	Borne SK CU4-24V	Borne SK CU4-IOE	Borne SK 2x0E
Rojo	+10 V refer.	[11]	[11]	[11]
Negro	AGND /0V	[12]	[12]	[12] / [40]
Verde	Entrada analógica	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

Información

resistencia de frenado interna "SK BRI4-..."

Si se utiliza una resistencia de frenado interna del tipo "SK BRI4-x-xxx-xxx", para esta debe activarse siempre la limitación de potencia ( apartado 2.3.1 "Resistencia de frenado interna SK BRI4-..."). Solo pueden utilizarse las resistencias asignadas al tipo de variador correspondiente.

2.6.1.3 Tensión de salida máxima y reducción de los pares

Dado que la tensión de salida máxima que puede alcanzarse depende de la frecuencia de impulsos que debe ajustarse, a veces el par que se indica en el documento [B1091-1](#) debe reducirse con valores por encima de la frecuencia de impulsos de 6 kHz.

Si $F_{\text{puls}} > 6 \text{ kHz}$ se aplica: $T_{\text{Reducción}}[\%] = 1\% * (F_{\text{puls}} - 6 \text{ kHz})$

Por este motivo, el par máximo debe reducirse en un 1 % por cada kHz de frecuencia de impulsos por encima de 6 kHz. La limitación del par debe tenerse en cuenta al alcanzar la frecuencia de inflexión. Lo mismo es válido para el grado de modulación (P218). Con el ajuste de fábrica del 100%, en el área de reducción de campo debe tenerse en cuenta una reducción del par del 5%:

Si $P218 > 100 \%$ se aplica: $T_{\text{Reducción}}[\%] = 1\% * (105 - P218)$

A partir de un valor de 105 % no es preciso tener en cuenta ninguna reducción. A valores por encima de 105 % no se alcanza ningún incremento de par con respecto a la guía de proyecto. En determinadas circunstancias, los grados de modulación > 100% pueden provocar oscilaciones y una marcha inestable del motor debido a mayores ondas armónicas.

i Información **Reducción de los valores especificados de potencia**

En caso de frecuencias de impulsos por encima de los 6 kHz (aparatos de 400 V) o los 8 kHz (aparatos de 230 V), a la hora de dimensionar el accionamiento debe tenerse en cuenta la reducción de los valores especificados de potencia.

Si el parámetro (P218) se ha ajustado en < 105 %, en el área de reducción de campo debe tenerse en cuenta la reducción de los valores para el grado de modulación.

2.6.1.4 Indicaciones para la puesta en servicio

Para la zona 22, las entradas de los conductos tienen que disponer por lo menos del índice de protección IP55. Las aberturas no utilizadas deben cerrarse con tapones ciegos roscados adecuados para zona ATEX 22 3D (índice de protección mínimo IP66).


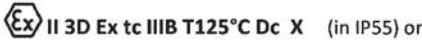
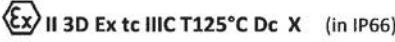
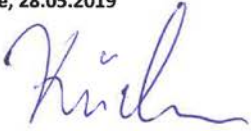

El equipo protege los motores de un sobrecalentamiento. Esto sucede gracias a que el equipo lee los termistores de motor (TF). Para garantizar esta función, el termistor debe estar conectado a la entrada prevista para ello (borne 38/39).

Además, también tiene que asegurarse que se haya configurado un motor NORD de la lista de motores (P200). Si no se utiliza un motor normalizado de cuatro polos de NORD o se utiliza un motor de otro fabricante, los datos de los parámetros del motor ((P201) a (P208)) deben ajustarse a los de la placa de características del motor. *La resistencia del estator del motor (comparar P208) debe medirse con el variador a temperatura ambiente. Para ello debe ajustarse el parámetro P220 en la configuración "1".* Además, el variador de frecuencia tiene que parametrizarse de tal modo que el motor pueda ser accionado con una velocidad máxima de 3.000 rpm. De este modo, para un motor de cuatro polos, la 'Frecuencia máxima' tiene que ajustarse en un valor inferior o igual a 100 Hz ((P105) ≤ 100). Para ello tiene que tenerse en cuenta la velocidad de salida máxima del reductor permitida. Además, hay que activar la supervisión "Motor I²t" (parámetro (P535) / (P533)) y hay que ajustar la frecuencia de impulsos en entre 4 y 6 kHz.


Resumen de las configuraciones de parámetros necesarias:

Parámetro	Valor de configuración	Configuración de fábrica	Descripción
P105 Frecuencia máxima	≤ 100 Hz	[50]	Esta indicación se aplica a un motor de 4 polos. Por principio, el valor solo puede configurarse hasta una cantidad que no permita que el motor supere la velocidad de 3000 rpm.
P200 Lista de motores	Seleccionar la potencia de motor adecuada	[0]	Si se utiliza un motor NORD de 4 polos, aquí pueden seleccionarse los datos preconfigurados del motor.
P201 – P208 Datos del motor	Datos según placa de características	[xxx]	Si no se utiliza un motor NORD de 4 polos, aquí deben introducirse los datos del motor según la placa de características.
P218 Grado de modulación	≥ 100 %	[100]	Determina la tensión de salida máxima posible
P220 Identificación de parámetros	1	[0]	Mide la resistencia del estator del motor. Una vez finalizada la medición, el parámetro se restablece automáticamente a "0". El valor calculado se registra en P208
P504 Frecuencia impulsos	4 kHz...6 kHz	[6]	Con frecuencias de impulsos mayores, por encima de 6 kHz, es necesaria una reducción del par máximo.
P533 Factor motor I ² t	< 100 %	[100]	Una reducción de par puede tenerse en cuenta en la supervisión I ² t con valores inferiores a 100.
P535 Motor I ² t	En función del motor y la ventilación	[0]	La vigilancia I ² t del motor está conectada. Los valores que deben ajustarse dependen del tipo de ventilación y del motor utilizado; a este respecto véase B1091-1

2.6.1.5 Declaración de conformidad UE - ATEX

<h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																						
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com C432710_2219																						
<h2 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h2> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">In the meaning of the directive 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>																						
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) also in these functional variants: SK 205E-... , SK 210E-... , SK 215E-... , SK 220E-... , SK 225E-... , SK 230E-... , SK 235E-... and the further options/accessories: SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE <p>with ATEX labeling  (in IP55) or  (in IP66)</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">ATEX Directive for products</td> <td style="width: 15%;">2014/34/EU</td> <td style="width: 60%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11</td> </tr> <tr> <td>Delegated Directive(EU)</td> <td>2015/863</td> <td>OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 60079-0:2012+A11:2013</td> <td style="width: 33%;">EN 60079-31:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td>EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</td> <td></td> </tr> </table> <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 2010.</p> <p>Bargteheide, 28.05.2019</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  U. Küchenmeister Managing Director </div> <div style="text-align: center;">  pp F. Wiedemann Head of Inverter Division </div> </div>		ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356	EMC Directive	2014/30/EU	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	Delegated Directive(EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12	EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	
ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356																				
EMC Directive	2014/30/EU	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																				
Delegated Directive(EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12																				
EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017																				
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017																				
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012																					

2.6.2 Funcionamiento en entornos potencialmente explosivos - EAC Ex

A continuación figura un resumen de las condiciones que deben cumplirse para utilizar el equipo en un entorno potencialmente explosivo según EAC Ex. Básicamente, siguen aplicándose todas las condiciones detalladas en el  apartado 2.6.1 "Funcionamiento en entornos potencialmente explosivos - Zona ATEX 22 3D ". Aquellas divergencias relevantes para la homologación según EAC Ex se detallan a continuación y es obligatorio cumplirlas.

2.6.2.1 Modificación del equipo

Se aplica el  apartado 2.6.1.1.

En tal caso, el marcado del equipo según EAC Ex diverge como sigue.



Marcado del equipo

En caso de montar el equipo en la pared:

IP55: Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66: Ex tc IIIC T125 °C Dc X



En caso de montar el equipo en el motor:

IP55: Ex tc IIIB Dc U

IP66: Ex tc IIIC Dc U

Asignación:

- Protección mediante "Carcasa"
- Procedimiento "A" zona "22" categoría 3D
- Índice de protección IP55 / IP 66 (según el equipo)
 - IP66 obligatorio para polvo conductivo
- Temperatura superficial máxima 125 °C
- Temperatura ambiente -20 °C a +40 °C

Información

Marca «U»

El marcado «U» es para equipos previstos para el montaje en el motor. Los equipos con este marcado se consideran incompletos y solo pueden funcionar junto con un motor correspondiente. Si un equipo con el marcado «U» está montado en un motor, también se aplican a modo de ampliación los marcados y las restricciones del motor o motorreductor.


Información

Marcado «X»

El marcado «X» indica que el rango de temperatura ambiente permitido se encuentra entre los -20 °C y los +40 °C.

2.6.2.2 Información adicional

Encontrará información adicional al respecto de la protección contra explosión en los siguientes aparados.

Descripción	 apartado
"Opciones para zona ATEX 22, categoría 3D"	2.6.1.2
"Tensión de salida máxima y reducción de los pares"	2.6.1.3
"Indicaciones para la puesta en servicio"	2.6.1.4

2.6.2.3 Certificado EAC Ex-

[TC RU C-DE.AA87.B.01109](#)

2.7 Instalación en el exterior

El equipo y los módulos de ampliación externos (SK TU4-...) pueden instalarse al aire libre si se cumplen las siguientes condiciones:

- Modelo con IP66 (con racores con tuerca tapón resistentes a los rayos UV, véanse las medidas especiales, apartado 1.9 "Modelo con el índice de protección IP55, IP66"),
- Mirillas anodizadas (número de material: 201114000), unidades: 3,
- Equipo colocado bajo techo para garantizar su protección contra las inclemencias directas del tiempo (lluvia/sol),
- Los accesorios utilizados (p. ej. conectores) también disponen como mínimo de un índice de protección IP66.



Información

Equipos de modelos más antiguos

Si se desea instalar al aire libre equipos de modelos antiguos (año de construcción 2010 o anterior), podría ser necesario cambiar la tapa del cárter por un modelo resistente a los rayos UVA. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Getriebebau NORD.

3 Indicador, manejo y opciones

En el estado en que se entrega, sin opciones adicionales, desde fuera pueden verse los LED de diagnóstico. Estos LED indican el estado en el que se encuentra el variador. Para ajustar los parámetros más comunes pueden usarse dos potenciómetros (solo SK 2x5E) y un microinterruptor de ocho contactos (S1). Con esta configuración mínima no se guardan los datos de parámetros adaptados de otro modo en la EEPROM externa (enchufable). La única excepción son los datos sobre horas de servicio, averías y circunstancias de las averías. Hasta la versión V1.2 del firmware, estos datos solo pueden guardarse en la EEPROM (módulo de memoria) externa. A partir del firmware 1.3, estos datos se guardan en la EEPROM interna del variador de frecuencia.

El módulo de memoria (EEPROM externo) se puede grabar independientemente del variador de frecuencia con ayuda del adaptador de programación SK EPG-3H.



Figura 18: SK 2xxE (tam. 1), vista desde arriba



Figura 19: SK 2xxE (tam. 1), vista desde dentro

N.º	Denominación	SK 2x0E tam. 1 ... 3	SK 2x5E y SK 2x0E tam. 4
1	Visor de diagnóstico 1	Conexión RJ12	Conexión RJ12
2	Visor de diagnóstico 2	Microinterruptor AIN (250 Ω para consigna de corriente)	LED de diagnóstico
3	Visor de diagnóstico 3	LED de diagnóstico	Potenciómetro (P1 / P2)
4	Interruptores DIP de ocho contactos		
5	EEPROM intercambiable		

Información

Par de apriete de los tapones de diagnóstico

El par de apriete de los tapones de diagnóstico transparentes (mirillas) es de 2,5 Nm.

3.1 Opciones de manejo y parametrización

Se dispone de diversas opciones de manejo, que pueden montarse tanto en el equipo como cerca del mismo y conectarse directamente.

Asimismo, las unidades de parametrización permiten acceder a la parametrización del equipo y ajustarla.

Denominación		Número de material	Documento
Interruptor y potenciómetro (acoplamiento)			
SK CU4-POT	Interruptor/potenciómetro	275271207	(📖 apartado 4.6.4 "Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT")
SK TIE4-POT	Potenciómetro 0-10 V	275274700	TI 275274700
SK TIE4-SWT	Interruptor "L-OFF-R"	275274701	TI 275274701
Consolas de mando y parametrización (portátiles)			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	BU0040
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	BU0040

3.1.1 Consolas de mando y parametrización, uso

Con ayuda de una SimpleBox o una ParameterBox opcional es posible acceder cómodamente a todos los parámetros con el fin de leerlos o adaptarlos. Los datos de parámetros modificados se guardan en la memoria EEPROM no volátil.

En la ParameterBox también se pueden guardar hasta 5 registros de datos del equipo completos y acceder a ellos.

La conexión de la SimpleBox o la ParameterBox con el equipo se establece mediante un cable RJ12-RJ12.



Figura 20: SimpleBox, portátil, SK CSX-3H



Figura 21: ParameterBox, portátil, SK PAR-3H

Subunidad	Descripción	Datos
SK CSX-3H (SimpleBox portátil)	Sirve para la puesta en marcha, parametrización, configuración y control del equipo ¹⁾ .	<ul style="list-style-type: none"> Pantalla LED de 7 segmentos de 4 dígitos, pulsadores de membrana IP20 Cable RJ12-RJ12 (conexión al equipo ¹⁾)
SK PAR-3H (ParameterBox portátil)	Sirve para la puesta en marcha, parametrización, configuración y control del equipo, así como de sus opciones (SK xU4-...). Se pueden guardar registros completos de datos de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> Pantalla LCD de 4 líneas, con retroiluminación, pulsadores de membrana Almacena hasta 5 registros completos de datos de parámetros IP20 Cable RJ12-RJ12 (conexión al equipo) Cable USB (conexión al PC)
1)	no se aplica a las subunidades opcionales, p. ej. interfaces bus	

Conexión

- Desenrosque la mirilla del conector hembra RJ12.
- Establezca la conexión del cable RJ12-RJ12 entre la unidad de control y el variador de frecuencia.

Mientras una de las mirillas o uno de los tapones ciegos esté abierto, debe asegurarse que en el equipo no entre ni suciedad ni humedad.

- Después de la puesta en marcha para el funcionamiento normal, es necesario que todas las **mirillas o los tapones ciegos se atornillen de nuevo** y que se compruebe su **estanchidad**.



Información

Par de apriete de los tapones de diagnóstico

El par de apriete de los tapones de diagnóstico transparentes (mirillas) es de 2,5 Nm.

3.1.2 Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización

Es posible activar diversos variadores de frecuencia mediante la **ParameterBox** o mediante el **Software NORDCON**. En el siguiente ejemplo la comunicación con la herramienta de parametrización se establece tunelizando los protocolos en cada uno de los equipos (máx. 4) 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

2. Parametrización

Parámetro		Configuración en el VF							
N.º	Denominación	FU1	FU2	FU3	FU4				
P503	Conducir func.salida	2 (bus de sistema activo)							
P512	Dirección USS	0	0	0	0				
P513	Time-Out telegrama (s)	0,6	0,6	0,6	0,6				
P514	Vel. transm. CAN	5 (250 kBaud)							
P515	Dirección CAN	32	34	36	38				

3. Conectar la herramienta de parametrización del modo acostumbrado a través de RS485 al **primer** variador de frecuencia.

Condiciones / limitaciones:

Básicamente, todos los variadores de frecuencia de la marca NORD de los que disponga pueden comunicarse mediante un bus de sistema común. Al integrar los equipos de la serie SK 5xxE deben observarse las condiciones detalladas en el manual de la correspondiente serie.

3.2 Subunidades opcionales

Combinando módulos para ampliar las funciones o módulos para la indicación, el control y la parametrización, el equipo puede adaptarse cómodamente a las más diversas exigencias.

Para una puesta en servicio sencilla adaptando los parámetros pueden usarse consolas de programación alfanuméricas (📖 apartado 3.1 "Opciones de manejo y parametrización "). Para tareas más complejas se ofrece, siempre que se utilice el software de parametrización NORDCON, la conexión a un PC.

3.2.1 Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)

Los módulos de ampliación internos permiten ampliar gradiente de funciones de los equipos sin modificar su tamaño. El equipo dispone del espacio necesario para integrar la correspondiente opción. Y si se necesitan más subunidades opcionales, pueden utilizarse los módulos de ampliación externos (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)").



Figura 22: módulo de ampliación interno SK CU4 ... (ejemplo)

Las interfaces de bus necesitan una tensión de alimentación externa de 24 V y por tanto, también están operativas aunque el equipo no esté conectado a la red. Así, la parametrización y diagnóstico de la interfaz de bus también pueden realizarse independientemente del variador de frecuencia.

Denominación *)		Número de material	Documento
Interfaces de bus			
SK CU4-CAO(-C)	CANopen	275271001 / (275271501)	TI 275271001 / (TI 275271501)
SK CU4-DEV(-C)	DeviceNet	275271002 / (275271502)	TI 275271002 / (TI 275271502)
SK CU4-ECT(-C)	EtherCAT	275271017 / (275271517)	TI 275271017 / (TI 275271517)
SK CU4-EIP(-C)	Ethernet IP	275271019 / (275271519)	TI 275271019 / (TI 275274519)
SK CU4-PBR(-C)	PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	TI 275271000 / (TI 275271500)
SK CU4-PNT(-C)	PROFINET IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
IO - Ampliaciones			
SK CU4-IOE(-C)		275271006 / (275271506)	TI 275271006 / TI 275271506
SK CU4-IOE2(-C)		275271007 / (275271507)	TI 275271007 / TI 275271507
SK CU4-REL(-C)		275271011 / (275271511)	TI 275271011 / TI 275271511
Fuentes de alimentación			
SK CU4-24V-123-B(-C)		275271108 / (275271608)	TI 275271108 / TI 275271608
SK CU4-24V-140-B(-C)		275271109 / (275271609)	TI 275271109 / TI 275271609
Otros			
SK CU4-FUSE(-C)	Subunidad de fusibles	275271122 / (275271622)	TI 275271122 / TI 275271622
SK CU4-MBR(-C)	Rectificador electrónico de freno	275271010 / (275271510)	TI 275271010 / TI 275271510

* Todas las subunidades con el marcado **-C** disponen de platinas lacadas para poder integrarlas en los equipos con IP6x.

3.2.2 Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)

Los módulos de ampliación externos permiten ampliar de forma modular el rango de funciones de los equipos.

Dependiendo del tipo de subunidad, hay disponibles diversos modelos (los cuales se diferencian en el índice de protección IP, en si tienen o no conectores, etc.). Pueden montarse directamente en el equipo con el correspondiente adaptador o cerca del equipo con el kit para montaje en pared opcional.

Todos los módulos de ampliación externos SK TU4-... necesitan su correspondiente adaptador SK TI4-TU-....



Figura 23: módulos de ampliación externos SK TU4-... (ejemplo)

En el caso de las subunidades bus o de la ampliación E/S existe la posibilidad de acceder al bus de sistema a través del conector RJ12 (detrás de un prensaestopas transparente (mirilla)) y de esta forma acceder también a todos los equipos activos conectados a dicho bus de sistema (variador de frecuencia, otras subunidades SK xU4) a través de la ParameterBox SK PAR-3H o del PC (software NORDCON).

Los módulos bus necesitan una tensión de 24 V. Si existe dicha tensión, los módulos bus estarán operativos incluso aunque el variador de frecuencia no esté en funcionamiento.

Tipo	IP55	IP66	M12	Denominación	Nº de material	Documento
CANopen	X			SK TU4-CAO	275 281 101	TI 275281101
		X		SK TU4-CAO-C	275 281 151	TI 275281151
	X		X	SK TU4-CAO-M12	275 281 201	TI 275281201
		X	X	SK TU4-CAO-M12-C	275 281 251	TI 275281251
DeviceNet	X			SK TU4-DEV	275 281 102	TI 275281102
		X		SK TU4-DEV-C	275 281 152	TI 275281152
	X		X	SK TU4-DEV-M12	275 281 202	TI 275281202
		X	X	SK TU4-DEV-M12-C	275 281 252	TI 275281252
EtherCAT	X			SK TU4-ECT	275 281 117	TI 275281117
		X		SK TU4-ECT-C	275 281 167	TI 275281167
EtherNet/IP	X		X	SK TU4-EIP	275 281 119	TI 275281119
		X	X	SK TU4-EIP-C	275 281 169	TI 275281169
POWERLINK	X			SK TU4-POL	275 281 118	TI 275281118
		X		SK TU4-POL-C	275 281 168	TI 275281168
PROFIBUS DP	X			SK TU4-PBR	275 281 100	TI 275281100
		X		SK TU4-PBR-C	275 281 150	TI 275281150
	X		X	SK TU4-PBR-M12	275 281 200	TI 275281200
		X	X	SK TU4-PBR-M12-C	275 281 250	TI 275281250
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165
	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
Ampliación de entrada/salida	X			SK TU4-IOE	275 281 106	TI 275281106
		X		SK TU4-IOE-C	275 281 156	TI 275281156
	X		X	SK TU4-IOE-M12	275 281 206	TI 275281206
		X	X	SK TU4-IOE-M12-C	275 281 256	TI 275281256
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)						
Adaptador	X			SK TI4-TU-BUS	275 280 000	TI 275280000
		X		SK TI4-TU-BUS-C	275 280 500	TI 275280500
Accesorios opcionales						
Kit para montaje en pared	X	X		SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 9: bus externo – subunidades y ampliaciones IO SK TU4- ...

Tipo	IP55	IP66	Denominación	N° de material	Documento
Fuente de alimentación 24 V / 1~ 230V	X		SK TU4-24V-123-B	275 281 108	TI 275281108
		X	SK TU4-24V-123-B-C	275 281 158	TI 275281158
Fuente de alimentación 24 V / 1~ 400V	X		SK TU4-24V-140-B	275 281 109	TI 275281109
		X	SK TU4-24V-140-B-C	275 281 159	TI 275281159
PotentiometerBox 1~ 230 V	X		SK TU4-POT-123-B	275 281 110	TI 275281110
		X	SK TU4-POT-123-B-C	275 281 160	TI 275281160
PotentiometerBox 1~ 400V	X		SK TU4-POT-140-B	275 281 111	TI 275281111
		X	SK TU4-POT-140-B-C	275 281 161	TI 275281161
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)					
Adaptador	X		SK TI4-TU-NET	275 280 100	TI 275280100
		X	SK TI4-TU-NET-C	275 280 600	TI 275280600
Accesorios opcionales					
Kit para montaje en pared	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 10: subunidades externas con fuente de alimentación SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT- ...

Tipo	IP55	IP66	Denominación	N° de material	Documento
Interruptor de mantenimiento	X		SK TU4-MSW	275 281 123	TI 275281123
		X	SK TU4-MSW-C	275 281 173	TI 275281173
	X		SK TU4-MSW-RG	275 281 125	TI 275281125
		X	SK TU4-MSW-RG-C	275 281 175	TI 275281175
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)					
Adaptador	X		SK TI4-TU-MSW	275 280 200	TI 275280200
		X	SK TI4-TU-MSW-C	275 280 700	TI 275280700
Accesorios opcionales					
Kit para montaje en pared	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 11: subunidades externas – interruptor de mantenimiento SK TU4-MSW- ...

3.2.3 Conector

El uso de conectores opcionales para conexiones de potencia y de control no solo permite intercambiar de forma casi inmediata la unidad motriz en caso de reparación, sino también minimizar el riesgo de errores de instalación a la hora de conectar los aparatos. A continuación se recopilan las variantes de conectores más habituales. Los posibles lugares de montaje en el aparato se detallan en el capítulo 2.2.1 "Lugares para opciones en el equipo".

3.2.3.1 Conector para conexión de potencia

Para realizar la conexión del motor o a la red hay disponibles diversos conectores.



Figura 24: Ejemplos para equipos con conector para conexión de potencia

Se puede escoger entre las siguientes 3 variantes de conexión, las cuales pueden combinarse entre sí (ejemplo "-LE-MA"):

Variante de montaje	Significado
... - LE	Entrada de potencia
... - LA	Potencia de salida
... - MA	Salida de motor

Conector (selección)

Tipo	Datos	Denominación	N.º de material	Documento
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LE-MX	275 135 030	TI 275135030
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M1B-LE	275 135 070	TI 275135070
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LE	275 135 000	TI 275135000
Entrada de potencia	690 V, 20 A	SK TIE4-QPD_3PE-K-LE	275 274 125	TI 275274125
Entrada de potencia	630 V, 16 A	SK TIE4-NQ16-K-LE	275 274 133	TI 275274133
Entrada de potencia + salida de potencia	400 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-K-LE-LA	275 274 110	TI 275274110
Entrada de potencia + salida de motor	600 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-M-LE-MA-001	275 274 123	TI 275274123
Potencia de salida	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LA	275 135 010	TI 275135010
Potencia de salida	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LA-MX	275 135 040	TI 275135040
Salida de motor	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
Salida de motor	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050

Información

Conexión en bucles de la tensión de red

En caso conectar en bucle la tensión de red debe respetarse la intensidad de corriente permitida de los bornes de conexión, los conectores y las líneas de alimentación. El incumplimiento de esta indicación puede conllevar, por ejemplo, daños térmicos en las subunidades conductoras de corriente y en su entorno inmediato.

3.2.3.2 Conector para conexión de control

Hay disponibles diferentes clavijas coaxiales M12 como macho o hembra roscados. Los conectores se proveen para montarse en un racor M16 del equipo o de un módulo de ampliación externo. El índice de protección (IP67) de los conectores solo es válido si van atornillados. El código de colores de los conectores (cuerpo de plástico en el interior y caperuzas de protección), igual como el uso de lengüetas y ranuras de codificación, se basa en los requisitos funcionales y sirve para prevenir un error de manejo.

Si se desea montar en un racor M12 o en uno M20, se dispone de las correspondientes reducciones/ampliaciones.



i Información

Conexión unidad de control SK 2x0E

La unidad de control del equipo puede sobrecargarse y quedar destruida si se unen los bornes de alimentación de 24 V DC del equipo con otra fuente de tensión.

Por tanto, durante el montaje de los conectores para la conexión de control debe prestarse especial atención a que los cables que pueda haber para la alimentación de 24 V DC no estén conectados al equipo sino que se aislen como es debido (ejemplo conector para conectar el bus de sistema, SK TIE4-M12-SYSS).

Conector (selección)

Tipo	Modelo	Denominación	Número de material	Documento
Suministro de tensión	Macho	SK TIE4-M12-POW	275 274 507	TI 275274507
Sensores / Actuadores	Hembra	SK TIE4-M12-INI	275 274 503	TI 275274503
Sensores y 24 V	Macho	SK TIE4-M12-INP	275 274 516	TI 275274516
Interface AS	Macho	SK TIE4-M12-ASI	275 274 502	TI 275274502
Interface ASi - Aux	Macho	SK TIE4-M12-ASI-AUX	275 274 513	TI 275274513
PROFIBUS (IN + OUT)	Macho+hembra	SK TIE4-M12-PBR	275 274 500	TI 275274500
Señal analógica	Hembra	SK TIE4-M12-ANA	275 274 508	TI 275274508
CANopen o DeviceNet IN	Macho	SK TIE4-M12-CAO	275 274 501	TI 275274501
CANopen o DeviceNet OUT	Hembra	SK TIE4-M12-CAO-OUT	275 274 515	TI 275274515
Ethernet	Hembra	SK TIE4-M12-ETH	275 274 514	TI 275274514
Bus de sistema IN	Macho	SK TIE4-M12-SYSS	275 274 506	TI 275274506
Bus de sistema OUT	Hembra	SK TIE4-M12-SYSM	275 274 505	TI 275274505
Encoder HTL	Hembra	SK TIE4-M12-HTL	275 274 512	TI 275274512
Parada segura	Hembra	SK TIE4-M12-SH	275 274 509	TI 275274509

3.2.4 Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT

N.º de material: 275 271 207

Las señales digitales R y L pueden colocarse directamente en las correspondientes entradas digitales 1 y 2 del variador de frecuencia.

El potenciómetro (0 - 10 V) puede evaluarse a través de una entrada analógica del variador de frecuencia (si la hubiere) o a través de una ampliación I/O. Además, un módulo opcional de 24 V (SK xU4-24V-...) permite convertir valores nominales analógicos en impulsos proporcionales (frecuencia). A su vez, estos impulsos pueden evaluarse mediante una de las entradas digitales 2 ó 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) del variador de frecuencia en forma de consigna (P400 [-06]/[-07]).



Módulo		SK CU4-POT (N.º mat.: 275 271 207)	Conexión: N.º de borne			Función
			SK 2x0E	SK 2x5E		
Pin	Color		VF	VF	Fuente de alimentación	
1	marrón	Tensión de alimentación 24 V	43		44	Interruptor giratorio L - OFF - R
2	negro	Habilitación R (p. ej., DIN1)	21	21		
3	blanco	Habilitación L (p. ej., DIN2)	22	22		
4	blanco	Captación en AIN1+	14		14	Potenciómetro 10 kΩ
5	marrón	Tensión de referencia 10V	11		11	
6	azul	Potencial de referencia analógica AGND	12		12	

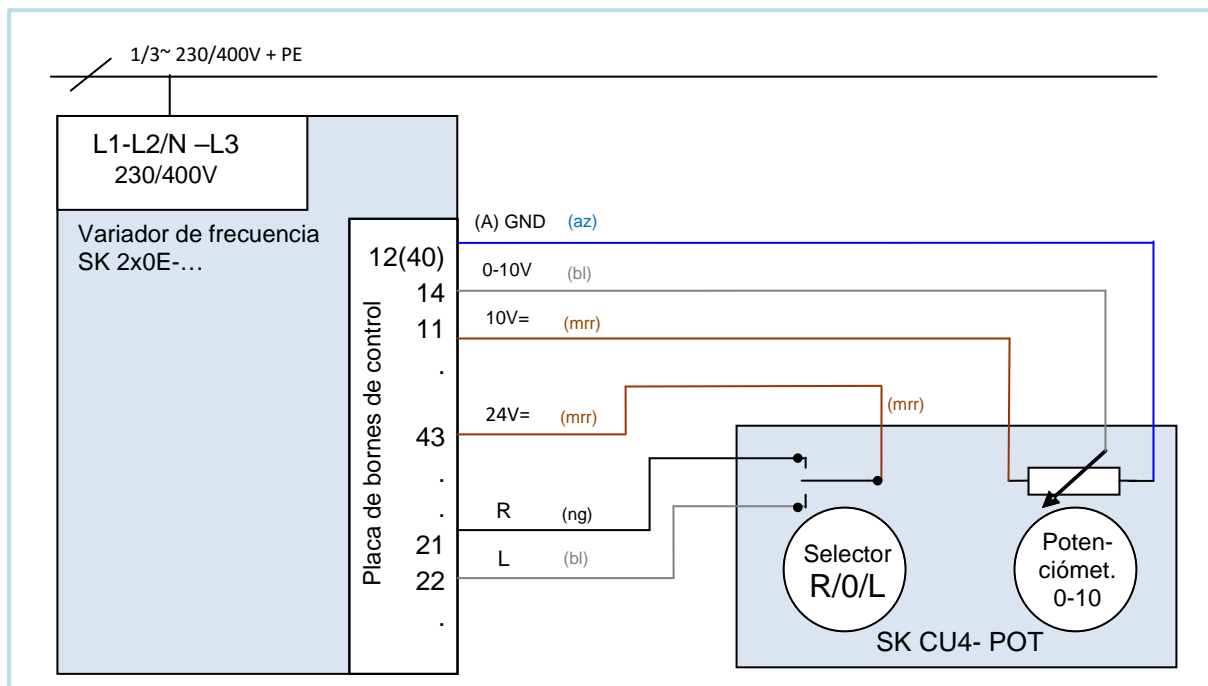


Figura 25: Esquema de conexión SK CU4-POT, ejemplo SK 2x0E

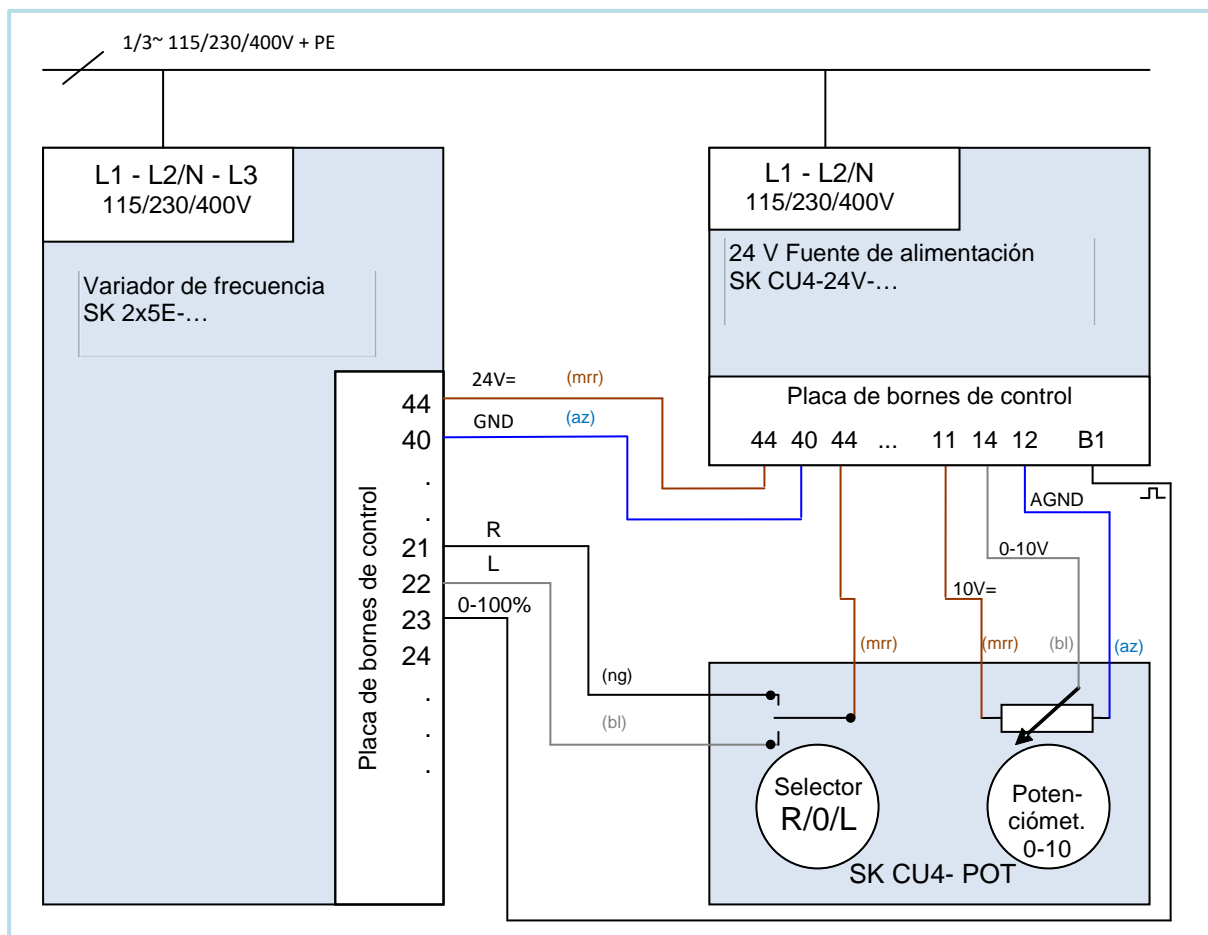


Figura 26: Esquema de conexión SK CU4-POT y parametrización, ejemplo SK 2x5E

Configuración del interruptor DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (ver capítulo 4.3.2.2 DIP (S1): "Interruptores DIP (S1)" en la página 110)

o

ajuste de parámetros P400 [07] = 1 P420 [02] = 2
 recomendado, P420 [01] = 1 P420 [03] = 26
 S1: DIP1-8 = off

4 Puesta en marcha

ADVERTENCIA

Movimiento inesperado

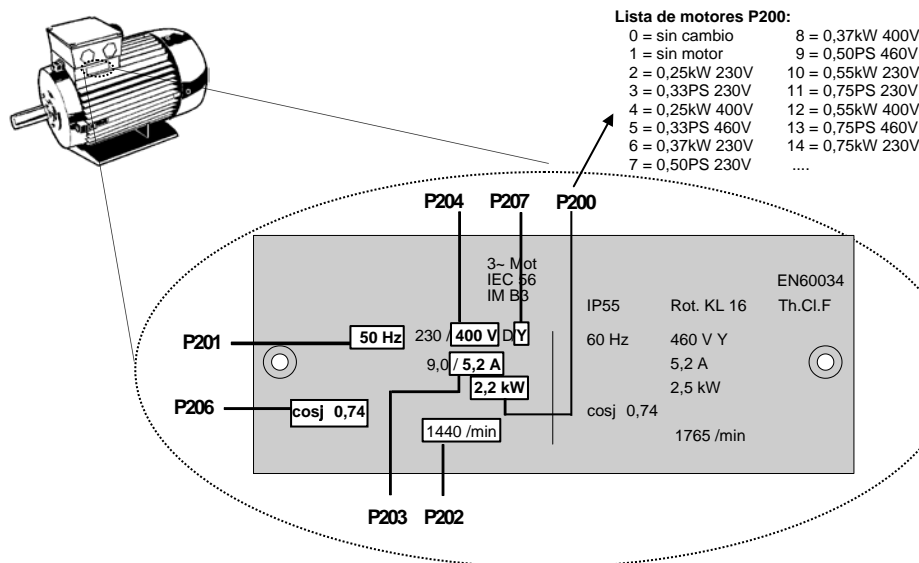
La conexión de la tensión de alimentación puede poner el equipo en movimiento de forma directa o indirecta. Esto puede causar un movimiento inesperado del accionamiento y de la máquina que esté conectada a él, lo cual puede provocar lesiones graves o incluso mortales y/o daños materiales. Los movimientos inesperados pueden deberse a, p. ej.:

- Parametrización de un «arranque automático»;
 - Parametrización errónea;
 - Control del equipo con una señal de habilitación enviada por el control superior (a través de señales de E/S o de bus);
 - Datos del motor incorrectos;
 - Conexión errónea de un encoder;
 - Activación de un freno de parada mecánico;
 - Influencias externas como la fuerza de la gravedad u otra energía cinética que se esté aplicando al accionamiento de alguna otra forma;
 - En redes IT: Fallo en la red (puesta a tierra).
- Para evitar el peligro inherente a esto, el accionamiento/la cadena de accionamiento debe asegurarse contra movimientos inesperados (bloqueándolo mecánicamente y/o desacoplándolo, instalando protecciones contra caídas, etc.) Asimismo, también debe garantizarse que no hay nadie en el campo de acción o el área de peligro de la instalación.
-

4.1 Configuración de fábrica

Todos los variadores de frecuencia suministrados por Getriebebau NORD están preprogramados en su configuración de fábrica para aplicaciones estándar con motores normalizados trifásicos de 4 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<.

Todos los datos del motor (IE1, IE4) pueden preconfigurarse mediante el parámetro P200. Después de utilizar 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.



Para un buen funcionamiento de la unidad motriz ajustar exactamente los datos de motor con la placa de características. Especialmente se recomienda una medición automática de la resistencia del estator mediante el parámetro P220.

Los datos del motor para los motores IE2 / IE3 pueden obtenerse mediante el software **NORDCON**. Así, con ayuda de la función «Importar parámetros del motor» (véase también el manual del software **NORDCON BU 0000**), puede seleccionarse el registro de datos que se desee e importarse al equipo.

i Información

Asignación doble DIN 2 y DIN 3

Las entradas digitales DIN 2 y DIN 3 se utilizan para dos funciones distintas:

1. Para las funciones digitales parametrizables (p. ej. "Habilitación izquierda"),
2. Para evaluar un encoder incremental.

Ambas funciones están unidas por la función digital "O" ("OR") lógica.

La evaluación de un encoder incremental siempre está activada. Esto significa que cuando hay un encoder incremental conectado, debe garantizarse que las funciones digitales están desconectadas (parámetro (P420 [-02] y [-03]) o mediante interruptor DIP (ver capítulo 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)" en la página 110)).

i Información

Prioridad interruptores DIP

Debe garantizarse que la configuración de los interruptores DIP en el variador de frecuencia (S1) tenga prioridad sobre las configuraciones de los parámetros.

Además, también deben tenerse en cuenta las configuraciones de los potenciómetros P1 y P2 integrados.

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 rampa $\geq 0,05$ 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 lo relacionado con la optimización de los reguladores de corriente, velocidad y posición de los motores asíncronos. Encontrará información detallada sobre la puesta en servicio y la optimización para PMSM en modo CFC - closed-loop en el manual "Optimización del accionamiento" (AG 0101). A este respecto rogamos consulte con nuestro servicio técnico.

1. Conectar el variador y el motor del modo acostumbrado (¡tener en cuenta $\Delta / Y!$), 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. Solo con PMSM:
 - a. Tensión FEM (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)
9. Seleccionar el modo de servicio (P300)
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 canal 0 del encoder (P334 ... P335)
 - d. Activación de la supervisión del error de deslizamiento (P327 ≠ 0)

Información

Encontrará más información sobre la puesta en servicio de los motores IE4 con variador de frecuencia NORD en la Información Técnica [TI80_0010](#).

4.3 Puesta en servicio del equipo

El variador de frecuencia puede ponerse en servicio de diferentes formas:

- a) Para aplicaciones sencillas (p. ej. de transporte) mediante interruptores DIP integrados en el variador de frecuencia (S1) (en el interior) y potenciómetros a los que puede accederse desde fuera (solo SK 2x5E).

En esta configuración puede prescindirse de la EEPROM intercambiable.

- b) Con ajustes de los parámetros mediante consola de mando y parametrización (SK CSX-3H o SK PAR-3H) o el software NORD CON para PC.

En este caso, las modificaciones de los parámetros se guardan en la memoria EEPROM conectable ("módulo de memoria"). Si no se ha conectado ninguna EEPROM, a partir de la versión **V1.3** del firmware los datos se guardarán automáticamente en la EEPROM interna.


A partir de la versión **V1.4 R2** del firmware los datos se guardarán por norma general en la EEPROM interna. Los datos se guardarán de forma paralela en la EEPROM externa.

En caso de versiones anteriores del firmware, durante el funcionamiento debe haber siempre una EEPROM externa (módulo de memoria) conectada para poder guardar de forma permanente los valores modificados de los parámetros.

Información Configuración previa de las entradas/salidas físicas


Para la puesta en servicio de aplicaciones estándar hay predefinida con funciones una cantidad limitada de entradas y salidas del variador de frecuencia (bits físicos y de entrada/salida). En su caso, estas configuraciones deberán ajustarse (parámetros (P420), (P434), (P480), (P481)).

4.3.1 Conexión

Para que el equipo esté operativo de forma básica, una vez montado sobre el motor o en el kit para montaje en pared, deben conectarse los cables de red y del motor a los correspondientes bornes ( apartado 2.4.2 "Conexión eléctrica del componente de potencia").

SK 2x5E: Además, también es absolutamente imprescindible alimentar el equipo con tensión de control de 24 V DC.

Información Tensión de control SK 2x5E:

La tensión de control necesaria de 24 V se puede conseguir mediante un módulo de ampliación externo de red integrable (SK CU4-24V-...) o externo (SK TU4-24V-...) o con una fuente de tensión de 24 V DC equivalente ( apartado 2.4.3 "Conexión eléctrica la unidad de control").

4.3.2 Configuración

Por lo general, para que funcione, es necesario ajustar algunos parámetros concretos.

Aunque con restricciones, la configuración también se puede llevar a cabo con ayuda del interruptor DIP de ocho polos integrado (S1).

i Información **Configuración mediante interruptores DIP**

Debe evitarse combinar la configuración mediante el interruptor DIP y la parametrización (mediante software).

4.3.2.1 Parametrización

Para ajustar los parámetros es necesario utilizar una ParameterBox (SK CSX-3H / SK PAR) o el software NORDCON.

Grupo de parámetros	Números de parámetros	Funciones	Observaciones
Parámetros básicos	P102 ... P105	Tiempos de rampa y límites de frecuencia	
Datos del motor	P201 ... P207, (P208)	Datos de la placa de características del motor	
	P220, función 1	Ajustar la resistencia del estator	El valor se registra en P208
	alternativamente P200	Lista de datos del motor	Selección de un motor estándar de cuatro polos de NORD de una lista
	alternativamente P220, función 2	Identificación del motor	Ajuste completo de un motor conectado Condición: motor como máximo tres tamaños de potencia menor que el variador de frecuencia
Bornes de control	P400, P420	Entradas analógicas, digitales	

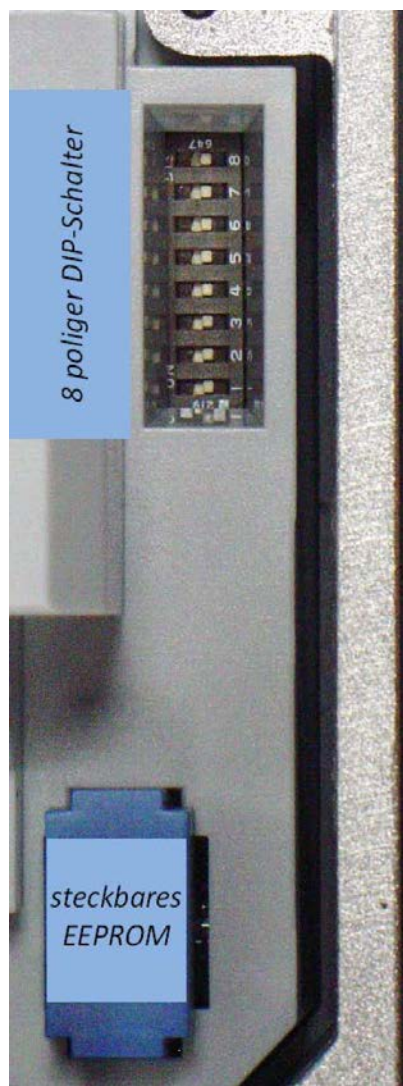
i Información **Configuración de fábrica**

Antes de volver a ponerlo en servicio debe comprobarse que el variador de frecuencia se encuentra en su configuración de fábrica (P523).

Si la configuración se realiza en el nivel de parámetros, los interruptores-DIP (S1) deben conectarse además en la posición "0" ("OFF").

4.3.2.2 Interruptores DIP (S1)

Con estos interruptores DIP existe la posibilidad de efectuar una puesta en servicio sin unidades de funcionamiento adicionales. Las posteriores configuraciones se realizan después a través del potenciómetro situado en la parte superior del variador de frecuencia (P1 / P2 solo SK 2x5E).



Nr.	Interruptores DIP (S1)		
Bit			
8 2 ⁷	Int R_{Brake} Resistencia de frenado interna	0 Resistencia de frenado interna no existente	
		1 Resistencia de frenado interna existente (☞ apartado 2.3.1)	
7 2 ⁶	60Hz ¹⁾ Modo 50/60 Hz	0 Datos de motor según la potencia nominal del VF en kW en relación a 50 Hz, f _{máx} = 50 Hz	
		1 Datos de motor según la potencia nominal del VF en hp en relación a 60 Hz, f _{máx} = 60 Hz	
6 2 ⁵	COPY ²⁾ Función de copiado EEPROM	0 Sin función	
		1 Función de copiado EEPROM activa, una vez	
5/4 2 ^{4/3}	I/O Función potenciómetro, entradas digitales e interface AS	N.º DIP	
		5 4	
		0 0	según P420 [1-4] y P400 [1-2] o P480 [1-4] y P481 [1-4]
		0 1	Encontrará más detalles en la tabla siguiente. (depende de DIP3 "BUS")
3 2 ²	BUS Fuente palabra de mando y consigna	0	según P509 y P510 [1] [2]
		1	Bus de sistema (⇒ P509=3 y P510=3)
2/1 2 ^{1/0}	ADR Bus del sistema, dirección/ velocidad de transferencia	N.º DIP	
		2 1	
		0 0	según P515 y 514 [32, 250 kBaud]
		0 1	Dirección 34, 250 kBaud
		1 0	Dirección 36, 250 kBaud
		1 1	Dirección 38, 250 kBaud
	1) la siguiente ocasión que se conecta a la red se aplica una configuración modificada. Las configuraciones existentes en los parámetros P201-P209 y P105 se sobrescriben.		
	2) hasta la versión 1.4 R1 del firmware el interruptor DIP se denominaba V/f . El interruptor DIP permitía conmutar entre los procedimientos de regulación (regulación V/f / ISD).		

Información

Ajuste de fábrica, estado de entrega

De fábrica, todos los interruptores DIP se encuentran en posición "0" ("off"). El control se realiza en este caso con señales de control digitales (P420 [01]-[04]) y con los potenciómetros P1 y P2 integrados en el variador de frecuencia (P400 [01]-[02]) (P1 / P2 solo SK 2x5E).

Información

Ajuste de fábrica bits entrada/salida

Para controlar el variador de frecuencia mediante bits de entrada / salida (p. ej. AS-i DIG In 1 - 4), en los parámetros relevantes para ello (P480) y (P481) deben preconfigurarse valores típicos (detalles: ☞ apartado 5 "Parámetro")

Esas configuraciones son válidas tanto en el caso del control mediante bits AS-i como mediante bits BUS I/O.

Detalles del interruptor DIP S1: 5/4 y 3

Válido para equipos SK 20xE, SK 21xE (sin interface AS integrada)

DIP			Funciones según la lista de funciones digitales (P420)				Funciones según la lista de funciones analógicas (P400)	
5	4	3	Dig 1	Dig 2	Dig 3	Dig 4**	Pot. 1***	Pot. 2***
off	off	off	<u>P420 [01]*</u> {01} "Habil D"	<u>P420 [02]*</u> {02} "Habil I"	<u>P420 [03]*</u> {04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]*</u> {05} "Frec.fija2" =10Hz (P465[02])	<u>P400 [01]*</u> {01} "F nom"	<u>P400 [02]*</u> {15} "Rampa"
off	on	off	{01} "Habil D"	{02} "Habil I"	{26} "F nom"***	{12} "Conf"	{05} "F máx"	{04} "F mín"
on	off	off	{45} "3-on"	{49} "3-off"	{47} "Frec. +"	{48} "Frec. -"	{05} "F máx"	{15} "Rampa"
on	on	off	{50} "F Arr Bit0" =5Hz (P465[01])	{51} "F Arr Bit1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr Bit2" =20Hz (P465[03])	{53} "F Arr Bit3" =35Hz (P465[04])	{05} "F máx"	{15} "Rampa"
off	off	on	Las funciones de las entradas digitales están inactivas (control mediante bus de sistema), pero las configuraciones que se efectúan en los parámetros (P420 [01 ... 04]) en el caso de funciones identificadas en la lista de funciones con .2 (ej.: {11}2= "Parada rápida") provocan una activación de la entrada correspondientemente parametrizada				<u>P400 [01]</u> {01} "F nom"	<u>P400 [02]</u> {15} "Rampa"
off	on	on	<u>P420 [01]</u> sin función	<u>P420 [02]</u> sin función	<u>P420 [03]</u> {04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]</u> {05} "Frec.fija2" =10Hz (P465[02])	{01} "F nom"	{05} "F máx"
on	off	on	{14} "Ctrl.rem."	"Traza trans.A"	"Traza trans.B"	{01} "Habil D"	{01} "F nom"	{05} "F máx"
on	on	on	{14} "Ctrl.rem."	{01} "Habil D"	{10} "Bloq"	{66} "Apert.freno"	{01} "F nom"	{05} "F máx"
on	on	on	{14} "Ctrl.rem."	{51} "F Arr Bit1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr Bit2" =20Hz (P465[03])	{53} "F Arr Bit3" =35Hz (P465[04])	{05} "F máx"	{15} "Rampa"

Explicación: (Valores entre paréntesis subrayados) = (parámetro relevante / fuente de la función), p. ej.: **Parámetro (P420[01])**
 (valores entre llaves) = (función) p.ej: **{01} "Habilitación derecha"**
 * Configuración por defecto
 ** solo cuando está disponible (equipos sin función "Parada segura")
 *** solo modelos SK 2xE

Válido para equipos SK 22xE, SK 23xE (con interface AS integrada)

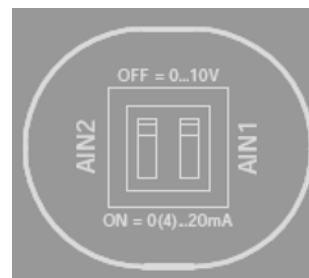
DIP			Funciones según la lista de funciones digitales (P420)				Funciones según la lista de salidas digitales (P434)			
5	4	3	ASi In1	ASi In2	ASi In3	ASi In4	ASi Out1	ASi Out2	ASi Out3	ASi Out4
off	off	off	<u>P480 [01]*</u> {01} "Habil D"	<u>P480 [02]*</u> {02} "Habil I"	<u>P480 [03]*</u> {04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]*</u> {12} "Conf."	<u>P481 [01]*</u> {07} "Error"	<u>P481 [02]*</u> {18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	on	off	{04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	{05} "Frec.fija2" =10Hz (P465[02])	{06} "Frec.fija3" =20Hz (P465[03])	{07} "Frec.fija4" =35Hz (P465[04])	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	off	off	{01} "Habil D"	{02} "Habil I"	{47} "Frec. +"	{48} "Frec. -"	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	off	{51} "F Arr B1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr B2" =20Hz (P465[03])	{53} "F Arr B3" =35Hz (P465[04])	{14} "Ctrl.rem."	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	off	on	Las funciones de los bits ASI-In están inactivas (control mediante bus de sistema), pero las configuraciones que se efectúan en los parámetros (P480 [01 ... 04]) en el caso de funciones identificadas en la lista de funciones con .2 (ej.: {11}2= "Parada rápida") provocan una activación del bit correspondientemente parametrizado				<u>P481 [01]</u> {07} "Error"	<u>P481 [02]</u> {18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	on	on	<u>P480 [01]</u> sin función	<u>P480 [02]</u> sin función	<u>P480 [03]</u> {04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]</u> {12} "Conf."	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	off	on	{14} "Ctrl.rem."	{04} "Frec.fija1" =5Hz (P465[01])	{05} "Frec.fija2" =10Hz (P465[02])	{06} "Frec.fija3" =20Hz (P465[03])	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	on	{14} "Ctrl.rem."	{01} "Habil D"	{47} "Frec. +"	{48} "Frec. -"	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	on	{14} "Ctrl.rem."	{50} "F Arr B0" =5Hz (P465[01])	{51} "F Arr B1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr B2" =20Hz (P465[03])	{07} "Error"	{18} "Listo"	"DigIn1"	"DigIn2"

Explicación: Véase tabla superior
Advertencias:
 Las funciones de los potenciómetros*** P1 y P2 equivalen a las de los equipos sin interface AS (véase tabla superior).
 En la posición OFF de los interruptores DIP 5 y 4 (configuración por defecto) también están activas además las entradas digitales. Las funciones equivalen pues a las de los equipos sin interface AS (tabla superior). En todas las demás combinaciones de interruptores DIP, las funciones de las entradas digitales están desactivadas.
 ASi OUT1 y ASi OUT2 conectan mediante bucle el nivel de señal (high / low) de las entradas digitales 1 y 2.

4.3.2.3 Interruptores DIP entrada analógica (solo SK 2x0E)

Las entradas analógicas existentes en el SK 2x0E están previstas para valores nominales de corriente y de tensión. Para el correcto procesamiento de valores nominales de corriente (0-20 mA / 4-20 mA) es necesario fijar el interruptor DIP en cuestión en señales de corriente ("ON").

El ajuste (para proteger las señales en caso de rotura de cables) (2-10 V / 4-20 mA) se realiza a través de los parámetros (P402) y (P403).



Acceso interruptores DIP

SK 2x0E	Acceso	Detalle
Tam. 1 ... 3	... desde fuera, visor de diagnóstico medio	
Tam. 4	... desde dentro	

4.3.2.4 Potenciómetros P1 y P2 (SK 2x0E tam. 4 y SK 2x5E)

La consigna puede configurarse de forma fija con el potenciómetro integrado P1. Las rampas de aceleración y frenado pueden ajustarse con el potenciómetro P2.



Potenciómetro					
P1 (continuamente)			P2 (con retención)		
0 %	P102/103	P105	-	-	-
10 %	0,2 s	10 Hz	1	P102/103	P104
20 %	0,3 s	20 Hz	2	0,2 s	2 Hz
30 %	0,5 s	30 Hz	3	0,3 s	5 Hz
40 %	0,7 s	40 Hz	4	0,5 s	10 Hz
50 %	1,0 s	50 Hz	5	0,7 s	15 Hz
60 %	2,0 s	60 Hz	6	1,0 s	20 Hz
70 %	3,0 s	70 Hz	7	2,0 s	25 Hz
80 %	5,0 s	80 Hz	8	3,0 s	30 Hz
90 %	7,0 s	90 Hz	9	5,0 s	35 Hz
100 %	10,0 s	100 Hz	10	7,0 s	40 Hz

La función de P1 y P2 depende de DIP 4/5, según la configuración el significado varía.

P1 configura en la versión estándar la consigna de 0 a 100% y P2, la rampa de 0,2 a 7 segundos.

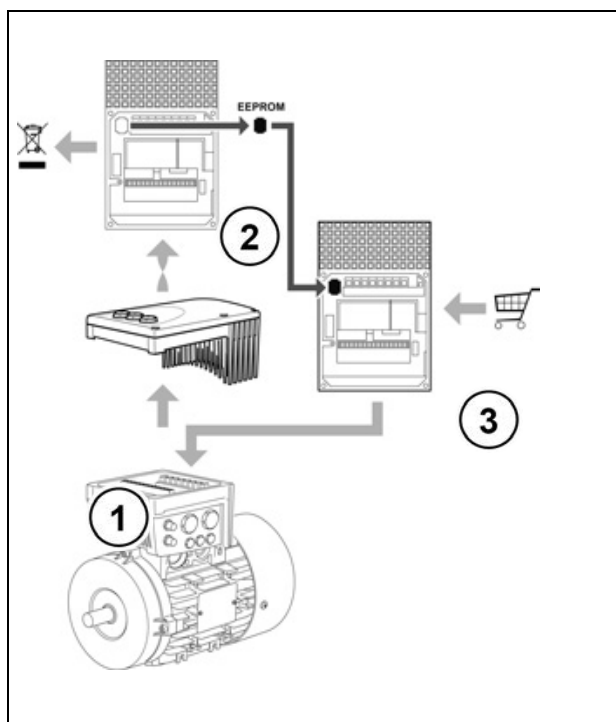
4.3.3 EEPROM intercambiable ("modulo de memoria")

El variador de frecuencia dispone de una EEPROM interna y además, en paralelo a esta, una EEPROM intercambiable (módulo de memoria) que se utiliza para grabar y gestionar los datos de parámetros. El equipo gestiona estos datos de forma paralela en ambos módulos de memoria, permitiendo así modificar con rapidez y seguridad las configuraciones de los parámetros en el equipo durante la puesta en servicio o en caso de reparación.

4.3.3.1 Cambiar la EEPROM intercambiable ("modulo de memoria")

Una ventaja importante durante la reparación del SK 2xxE es que la transferencia de datos desde el variador de frecuencia averiado al equipo de repuesto resulta muy sencilla. No obstante, al intercambiar datos mediante la EEPROM intercambiable debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- La transferencia de datos debe activarse deliberadamente (📖 apartado 4.3.3.2 "Función de copiado").
- Deben tenerse en cuenta las posibles limitaciones, que se producen debido al cambio entre equipos de diferentes generaciones.



La EEPROM intercambiable se encuentra en la parte inferior del equipo.

Cuando se extrae el variador de frecuencia (2) defectuoso del adaptador (1) se puede acceder a la EEPROM. La EEPROM se desbloquea apretando un poco los lados cortos, a continuación hay que tirar de ella.

Después hay que colocarla en el equipo de repuesto. La EEPROM estará en la posición correcta cuando oiga el sonido que indica que se ha bloqueado. No es posible insertar la EEPROM invertida.

(1)	Adaptador
(2)	Variador de frecuencia, defectuoso
(3)	Variador de frecuencia, equipo de repuesto

Figura 27: cambio de la EEPROM intercambiable

Los equipos a partir de la versión de hardware "EAA" disponen de un procesador más potente que los equipos de la 1ª generación (versión de hardware "AAA"). Y esto conlleva un mayor gradiente de funciones, como p. ej. la función PLC integrada y el funcionamiento de PMSM.

Para gestionar la mayor cantidad de datos, se ha ampliado la capacidad de la EEPROM intercambiable ("módulo de memoria"). La EEPROM con mayor capacidad de almacenamiento se diferencia por un marcado adicional en relieve ("II") en la carcasa. Como alternativa también se puede colocar un adhesivo con el marcado "V2".



Compatibilidad descendente:

Básicamente está permitido operar variadores de frecuencia de la generación antigua con una EEPROM de nueva generación y viceversa.

¡Atención!

Antes de realizar el intercambio de datos es necesario comparar tanto las versiones de firmware (versiones de software) de ambos variadores de frecuencia como las versiones de hardware del variador de frecuencia y la EEPROM, ya que

- los variadores de frecuencia con la versión de hardware "EAA" **solo pueden leer** los datos de una EEPROM de 1ª generación (EEPROM sin marcado). El variador de frecuencia no puede escribir la EEPROM, por lo que las modificaciones de los parámetros solo pueden guardarse en el propio equipo y no en la EEPROM.
- los variadores de frecuencia con la versión de hardware "AAA" pueden leer y escribir los datos de una EEPROM de 2ª generación (EEPROM con marcado). Sin embargo, solo se utilizan aquellos datos almacenados en la EEPROM que el variador de frecuencia puede procesar debido a que su construcción es más antigua (incompatibilidad).



Información

Incompatibilidad

Al transferir juegos de datos entre equipos con diferentes versiones de firmware (versiones de software), en las cuales el equipo de repuesto es de una versión anterior a la del equipo defectuoso, pueden producirse incompatibilidades en algunas funciones. Por tanto, siempre recomendamos actualizar el firmware a la versión de software más actual disponible para la correspondiente generación del equipo.

Después de transferir los datos se recomienda volver a colocar la EEPROM incluida en el envío del equipo de repuesto en el equipo de repuesto y copiar los datos del equipo en la EEPROM.

4.3.3.2 Función de copiado

La función de copiado se encuentra en el parámetro P550 y está descrita con detalle en el manual. Asimismo, también hay disponible una función de copiado independiente del parámetro P550 que solo se activa si se establece un interruptor DIP.

4.3.3.3 Función de copiado los interruptores S1– 6 "COPY"

Gracias a la nueva función del interruptor DIP S1-6 ("COPY") se simplifica todavía más la transferencia de datos desde la EEPROM externa a la interna.

Si al reiniciar el variador de frecuencia se reconoce un flanco 0 → 1 en el interruptor DIP S1-6, el proceso de copia de datos de la EEPROM intercambiable a la EEPROM interna se activa de forma automática.

Este proceso de copia dura algunos segundos. Durante el proceso de copia el LED de estado parpadea alternando el color rojo y el verde.

- Si se reconoce un error durante el copiado de los datos, el proceso se interrumpe y se genera un mensaje de error (E008.2 "Error de copiado externo").
- Si no se reconoce ninguna EEPROM intercambiable (porque no hay ninguna o porque la que hay está defectuosa), el proceso se interrumpe y se genera un mensaje de error (E008.2 "Error de copiado externo").
- Si se interrumpe la transferencia de datos, debido, por ejemplo, a una desconexión anticipada de la tensión de red o de control del variador, el proceso de copiado se cancela. ¡En este caso **no se genera ningún mensaje de error!** La cancelación solo se reconoce si se realiza un control de las configuraciones de los parámetros del variador de frecuencia.

Si es necesario, deberá repetirse el proceso de copiado.

Iniciar la función de copiado

Para activar el proceso de copiado, el interruptor DIP S1-6 "COPY" debe pasarse de la posición { 0 } (ajuste de fábrica) a la posición { 1 }. La próxima vez que se reinicie el variador de frecuencia ("POWER ON" (24 V)) se reconocerá un flanco 0 → 1 y el proceso de copiado se iniciará.

1. Establecer el interruptor DIP S1-6 "COPY" en { 1 },
2. Conectar el variador de frecuencia ("POWER ON" (24 V)).
3. → El proceso de copiado se inicia.

El proceso de copiado no se vuelve a iniciar si no se ha cambiado antes el interruptor DIP.

Para volver a activar el proceso debe procederse como sigue:

1. Establecer el interruptor DIP S1-6 "COPY" en { 0 },
2. Conectar el variador de frecuencia ("POWER ON" (24 V)),
3. Desconectar el variador de frecuencia ("POWER OFF" (24 V)),
4. Establecer el interruptor DIP S1-6 "COPY" en { 1 },
5. Conectar el variador de frecuencia ("POWER ON" (24 V)).
6. → El proceso de copiado se inicia.

Información

Parámetro P550

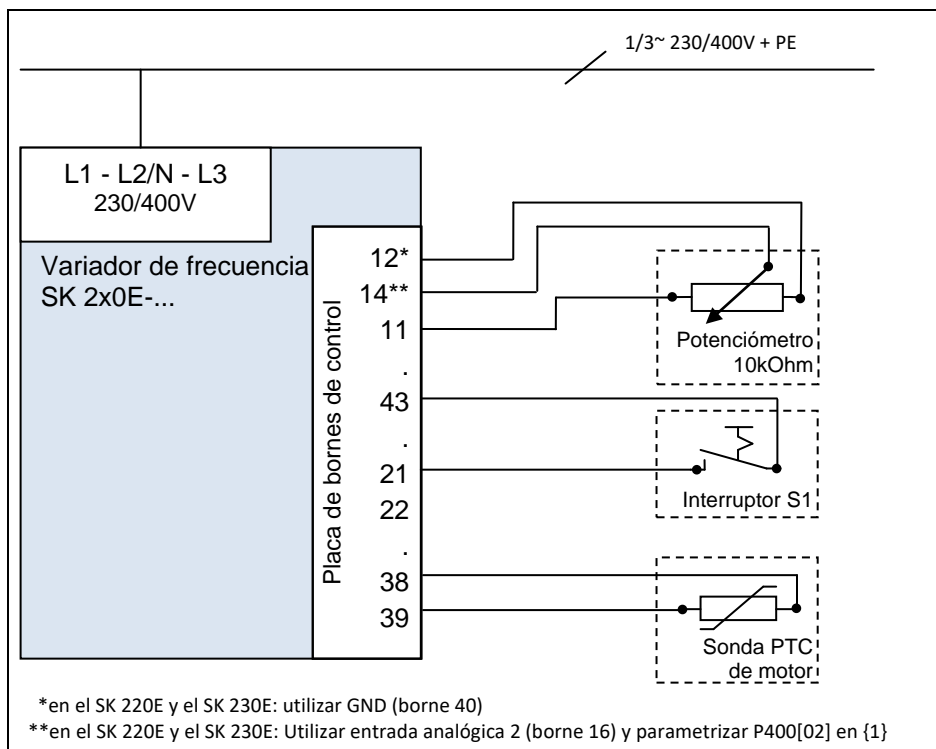
La función de copiado del interruptor DIP S1-6 ("COPY") puede compararse con la función del parámetro P550 ("Orden Copia EEPROM", configuración { 1 } "EEPROM ext. → int."). Esta función sigue estando disponible.

4.3.4 Ejemplos de puesta en servicio

En principio, todos los modelos SK 2xxE pueden utilizarse tal como se entregan. Se han parametrizado datos de motores estándar de un motor normalizado asíncrono de cuatro polos de la misma potencia. La entrada PTC debe puentearse si no hay ninguna sonda PTC de motor disponible. Si es necesario un arranque automático cuando le llegue tensión al variador, ajustar el parámetro P428 según corresponda.

4.3.4.1 Configuración mínima SK 2x0E

El variador de frecuencia dispone de las tensiones de control necesarias (24 V_{DC} / 10 V_{DC}).

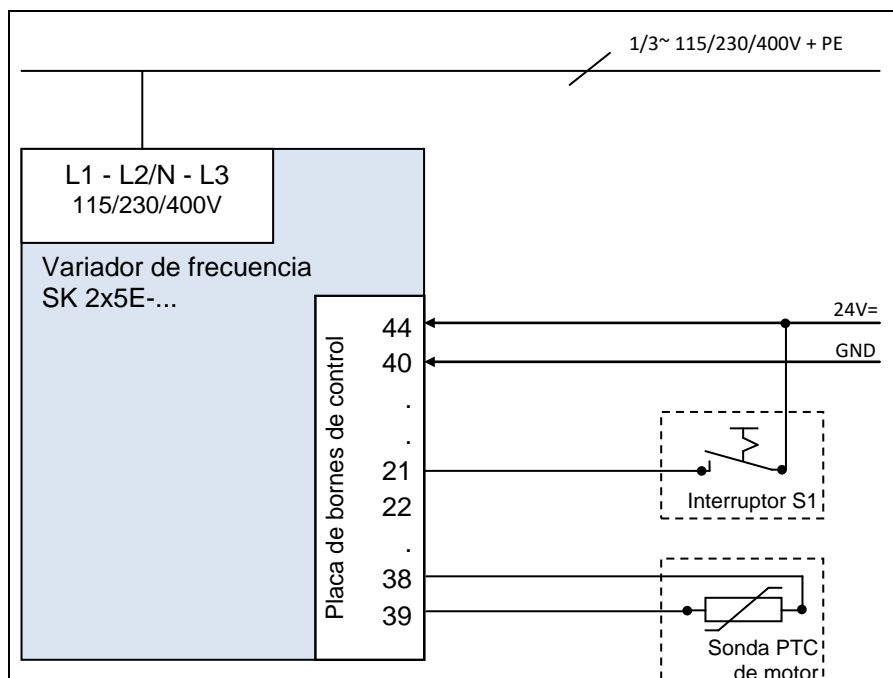


Función	Configuración
Valor nominal	Potenciómetro externo de 10 kΩ
Habilitación del regulador	Interruptor externo S1

4.3.4.2 Configuración mínima SK 2x5E

Configuración mínima sin opción

El convertidor de frecuencia debe alimentarse con una tensión de control externa.



Función	Configuración
Valor nominal	Potenciómetro integrado P1
Rampa de frecuencia	Potenciómetro integrado P2
Habilitación del regulador	Interruptor externo S1

Configuración mínima con opciones

Para conseguir un funcionamiento completamente autónomo (independiente de conductores de control entre otras cosas) se necesita un interruptor y un potenciómetro (p.ej. SK CU4-POT). Así, junto con una fuente de alimentación integrada (SK CU4-...-24V), con un SK 2x5E se puede obtener una solución con solo la línea de alimentación de red y garantizar un control de la velocidad y del sentido de rotación según se necesite (ver apartado 4.6.4 "Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT").

Información

Convertir la señal analógica

Las fuentes de alimentación SK TU4-...-24 V y SK CU4-...-24 V integran un conversor - A/D 8 bits-. De este modo es posible conectar un potenciómetro u otra consigna analógica a la fuente de alimentación. La fuente de alimentación es capaz de transformar la consigna analógica en una señal de impulsos correspondiente. Esta señal puede conectarse a una entrada digital del variador de frecuencia y ser procesada por el variador como consigna.

Funcionamiento de prueba

Los variadores de frecuencia del tipo SK 2x5E en el tam. 4 y SK 2x5E pueden ponerse en servicio con fines de prueba sin ningún tipo de ayuda.

Para ello, después de la conexión eléctrica (ver capítulo 2.4 "Conexión eléctrica") hay que colocar los interruptores DIP S1: 1 hasta 5 del variador de frecuencia en la posición "0" ("OFF") (ver capítulo 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)") y hay que cablear la entrada digital DIN1 (borne 21) a una tensión de control de 24 V.

La habilitación se produce tan pronto como el potenciómetro de valor nominal del convertidor (potenciómetro P1) se mueve de la posición 0 %.

El valor nominal puede adaptarse a las necesidades ajustando después de forma continua el potenciómetro.

Si el valor nominal vuelve a 0 %, el convertidor de frecuencia pasa al estado "Listo para conexión".

Con ayuda del potenciómetro P2 también es posible ajustar por etapas los tiempos de rampa dentro de límites definidos.



Información

Funcionamiento de prueba

Esta variante de configuración no es apta para llevar a cabo lo que se denomina un "arranque automático con red".

Para poder utilizar esta función, en todo caso es necesario configurar el parámetro (P428) "Arranque automático" en la función "ON". Es posible ajustar los parámetros con ayuda de una ParameterBox (SK xxx-3H) o con el software NORD CON (se necesita un PC con Windows y cable adaptador).

4.4 Sensores de temperatura

El control vectorial de corriente del variador de frecuencia puede optimizarse utilizando un *sensor de temperatura*. Gracias al cálculo permanente de la temperatura del motor es posible alcanzar, en cada momento y con cualquier carga, la mejor calidad de control del variador de frecuencia y, en consecuencia, la precisión de par óptima del motor. Debido a que la medición de la temperatura se inicia inmediatamente después de conectar el variador de frecuencia (a la red), este ejecuta su función de control de inmediato y de forma óptima, incluso si el motor ha alcanzado una temperatura bastante elevada después de una "desconexión/conexión" temporal del variador de frecuencia.

Información

Para determinar la resistencia del estator del motor no debería exceder el rango de temperaturas 15 ... 25 °C.

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.

Información

Tener en cuenta la polaridad

Los sensores de temperatura 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 tierra.

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

Sensores de temperatura permitidos

El funcionamiento de los sensores de temperatura permitidos puede compararse entre sí. Sin embargo, el desarrollo de sus curvas características es distinto. Para coordinar correctamente estas curvas características con el variador de frecuencia deben adaptarse los siguientes parámetros.

Tipo de sensor	Resistencia en serie [kΩ]	P402[xx] ¹⁾ Ajuste 0 % [V]	P403[xx] ¹⁾ Ajuste 100 % [V]
KTY84-130	2,7	1,54	2,64
PT100	2,7	0,36	0,49
PT1000	2,7	2,68	3,32

1) Xx = array de parámetros, en función de la entrada analógica utilizada

Tabla 12: Sensores de temperatura, ajuste

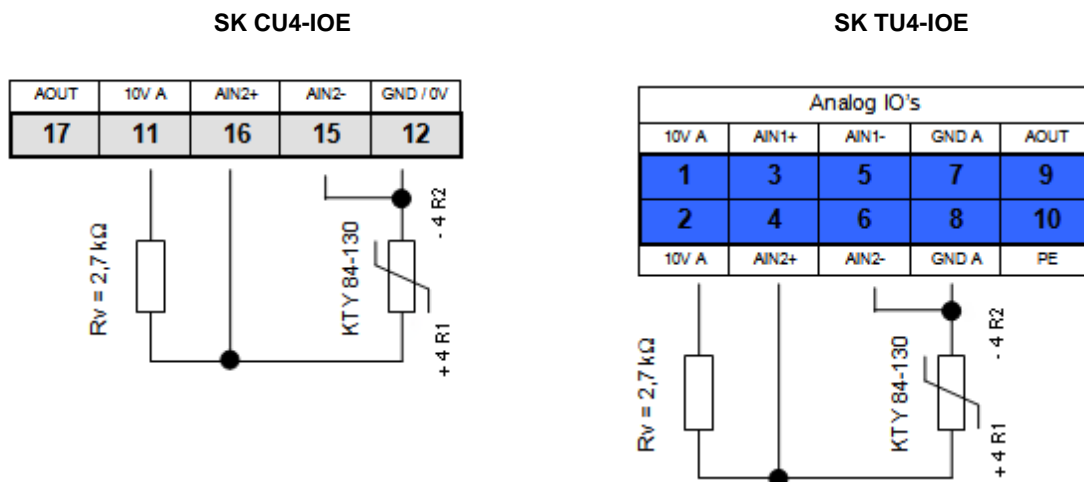
Los sensores de temperatura se conectan de acuerdo con los siguientes ejemplos.

Teniendo en cuenta los correspondientes valores para el ajuste 0 % [P402] y el ajuste 100 % [P403], estos ejemplos pueden utilizarse para todos los sensores de temperatura permitidos arriba mencionados.

Ejemplos de conexión

SK CU4-IOE / SK TU4-IOE-...

La conexión de un sensor KTY-84 es posible en ambas entradas analógicas de la correspondiente opción. En los siguientes ejemplos se utiliza la entrada analógica 2 del correspondiente módulo de ampliación externo.



(Representación de una sección de las placas de bornes)

Configuraciones de los parámetros (entrada analógica 2)

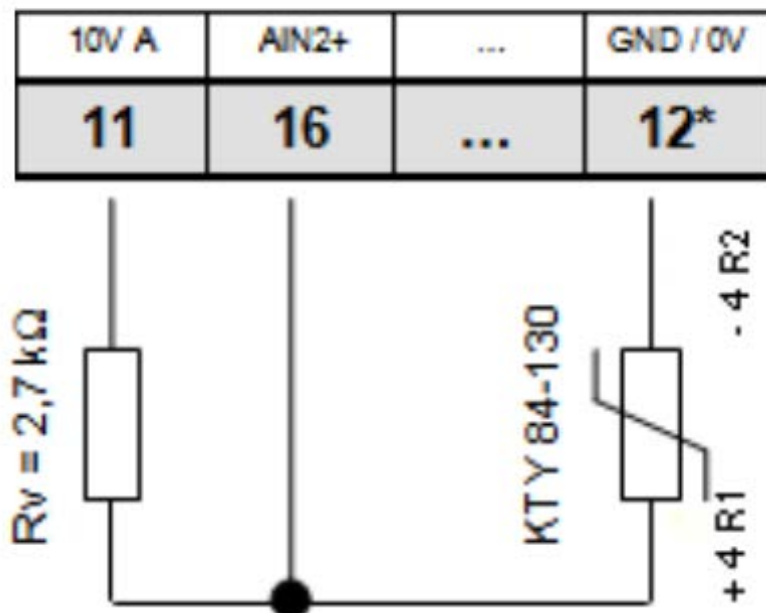
Para el funcionamiento del KTY84-130 tienen que configurarse los siguientes parámetros.

1. Los datos del motor **P201-P207** deben configurarse de acuerdo con lo indicado en la placa de características.
2. La resistencia estator del motor **P208** se determina con 20°C con **P220 = 1**.
3. Función entrada analógica 2, **P400 [-04] = 30**
(Temperatura motor)
4. El modo Entrada analógica 2, **P401 [-02] = 1**
(también se miden temperaturas negativas)(a partir de la versión de firmware: v1.2)
5. Compensación de la entrada analógica 2: **P402 [-02] = 1,54 V** y **P403 [-02] = 2,64 V**
(con $R_v = 2,7 \text{ k}\Omega$)
6. Adaptar la constante de tiempo: **P161 [-02] = 400 ms** (la constante de filtro de tiempo es máxima)
El parámetro (P161) es un parámetro de subunidades. No puede configurarse en el variador de frecuencia, tiene que configurarse directamente en el módulo de E/S. La comunicación se produce, p.ej. mediante conexión directa de una ParameterBox a la interfaz RS232 del módulo o conectando el variador de frecuencia mediante el bus de sistema. (Parámetro (P1101) Selección de objeto → ...)
7. Control de la temperatura del motor (indicación): **P739 [-03]**

SK 2x0E

Se puede conectar un sensor KTY-84 en ambas entradas analógicas del **SK 2x0E**. En el siguiente ejemplo se utiliza la entrada analógica 2 del variador de frecuencia.

SK 2x0E



* en su caso también el borne 40

Configuraciones de los parámetros (entrada analógica 2)

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

1. Los datos del motor **P201-P207** deben configurarse de acuerdo con lo indicado en la placa de características.
2. La resistencia estator del motor **P208** se determina con 20°C con **P220 = 1**.
3. Función Entrada analógica 2, **P400 [-02] = 30**
(Temperatura motor)
4. El modo Entrada analógica 2, **P401 [-06] = 1**
(también se miden temperaturas negativas)
5. Compensación de la entrada analógica 2: **P402 [-06] = 1,54 V** y **P403 [-06] = 2,64 V**
(con RV= 2,7 kΩ)
6. Adaptar la constante de tiempo: **P404 [-02] = 400 ms** (la constante de tiempo de filtro es máxima)
7. Control de la temperatura del motor (indicación): **P739 [-03]**

SK 2x5E

No es posible conectar directamente un sensor KTY-84 al **SK 2x5E**.

Para poder utilizar esta función también en el SK 2x5E es necesario utilizar un módulo de ampliación de - E/S (**SK xU4-IOE**).

4.5 Interface AS

Este capítulo solo es relevante para los equipos del tipo **SK 22xE / SK 23xE**.

4.5.1 El sistema de bus

Información general

La **Actor-Sensor-Interface** (interfaz AS, interfaz actuador-sensor) es un sistema de bus para el nivel de bus de campo inferior. Este sistema de bus se define en la *AS-Interface Complete Specification* y estandariza según las normas EN 50295 e IEC62026.

El principio de transmisión es un sistema de un solo maestro con proceso de escaneo cíclico. A partir de la *Complete Specification V2.1*, un máximo de **31 esclavos estándar** que utilicen el perfil de equipo **S-7.0**, o **62 esclavos en modo de direccionamiento extendido** que utilicen el perfil de equipo **S-7.A**, pueden funcionar con cualquier estructura de red con cable no apantallado de dos hilos de hasta 100m.

La duplicación del número de posibles esclavos participantes se realiza a través de la adjudicación doble de las direcciones 1-31 y la identificación como «esclavo A» o «esclavo B». Los esclavos en el modo de direccionamiento ampliado se identifican con el código ID A y, por lo tanto, son claramente identificables para el maestro.

Los equipos con los perfiles esclavos **S-7.0** y **S-7.A**, pueden funcionar conjuntamente teniendo en cuenta la asignación de dirección (véase el ejemplo) dentro de una unidad de red AS-i a partir de la versión 2.1 (**perfil de maestro M4**).

permitido	no permitido
Esclavo estándar 1 (dirección 6)	Esclavo estándar 1 (dirección 6)
Esclavo A/B 1 (dirección 7A)	Esclavo estándar 2 (dirección 7)
Esclavo A/B 2 (dirección 7B)	Esclavo A/B 1 (dirección 7B)
Esclavo estándar 2 (dirección 8)	Esclavo estándar 3 (dirección 8)

El direccionamiento se realiza a través del maestro, que también dispone de otras funciones de gestión, o a través de un equipo de direccionamiento aparte.

Información específica del equipo

La transferencia de los datos útiles de 4 bits (por cada sentido) se realiza con protección efectiva contra errores, en el caso de esclavos estándar, con un tiempo de ciclo máximo de 5 ms. En el caso de esclavos en el modo de direccionamiento ampliado, debido a que el número de nodos participantes aumenta, el tiempo de ciclo (*máx. 10 ms*) se duplica para datos enviados *por el esclavo al maestro*. Las operaciones de direccionamiento ampliadas para el envío de datos *al esclavo* provocan una duplicación adicional del tiempo de ciclo a *hasta un máximo de 21 ms*.

El cable de la interfaz AS-i (amarillo) transmite datos y alimentación.

En el caso de los equipos especiales **SK 2x5E-...-AUX** y **...-AXB**, se necesita **otro cable bifilar (negro)** para conectar una tensión auxiliar (24 V DC). Para ello no es imprescindible que la alimentación se realice a través de una muy baja tensión de seguridad (**PELV - Protective Extra Low Voltage**), pero sí es recomendable.

4.5.2 Características y datos técnicos

El equipo puede integrarse directamente en una red de interfaces AS y su configuración de fábrica se ha ajustado de tal forma que las funciones AS-i básicas convencionales están disponibles de inmediato. Solo hay que realizar los ajustes para las funciones del equipo o del sistema de bus específicas de la aplicación, el direccionamiento y la correcta conexión de las líneas de alimentación, de bus, de sensor y de actor.

Características

- Interfaz de bus con separación galvánica
- Indicación de estado (1 LED) (solo SK 225E y SK 235E)
- Configuración opcional a través de
 - potenciómetro e interruptores DIP - integrados
 - o a través de parametrización
- alimentación de 24 V DC del módulo AS-i integrada a través de la línea AS-i amarilla
- alimentación de 24 V DC del variador de frecuencia
 - a través de línea AS-i amarilla (solo SK 225E y SK 235E, aunque no las versiones especiales SK 2x5E-...-AUX y -AXB)
 - a través de línea negra u otra fuente de 24 V DC – p. ej. fuente de alimentación SK xU4-24V-... (solo versiones especiales SK 2x5E-...-AUX y -AXB)
- conexión al equipo
 - a través de placa de bornes
 - o a través de conector abridado M12

Datos técnicos de la interface AS:

Denominación	Valor		
	SK 220E / SK 230E SK 225E-...-AXB SK 235E-...-AXB	SK 225E / SK 235E	SK 225E-...-AUX SK 235E-...-AUX
suministro AS-I, conexión PWR	24 V DC, máx. 25 mA	26,5 – 31,6 V DC, máx. 290 mA ¹⁾	24 V DC, máx. 25 mA
Perfil de esclavo	S-7.A	S-7.0	
Código I/O	7	7	
Código ID	A	0	
Ext. Código ID 1 / 2	7	F	
Dirección	1A – 31A und 1B - 31B (estado de entrega: 0A)	1 – 31 (estado de entrega: 0)	
Tiempo de ciclo	Esclavo → maestro ≤ 10 ms Maestro → esclavo ≤ 21 ms	≤ 5 ms	
Cantidad de datos útiles (BUS I/O)	4I / 4O	4I / 4O	

1) de los que como máximo 60mA están disponibles para los periféricos (iniciadores, herramienta de parametrización conectada, actuadores)

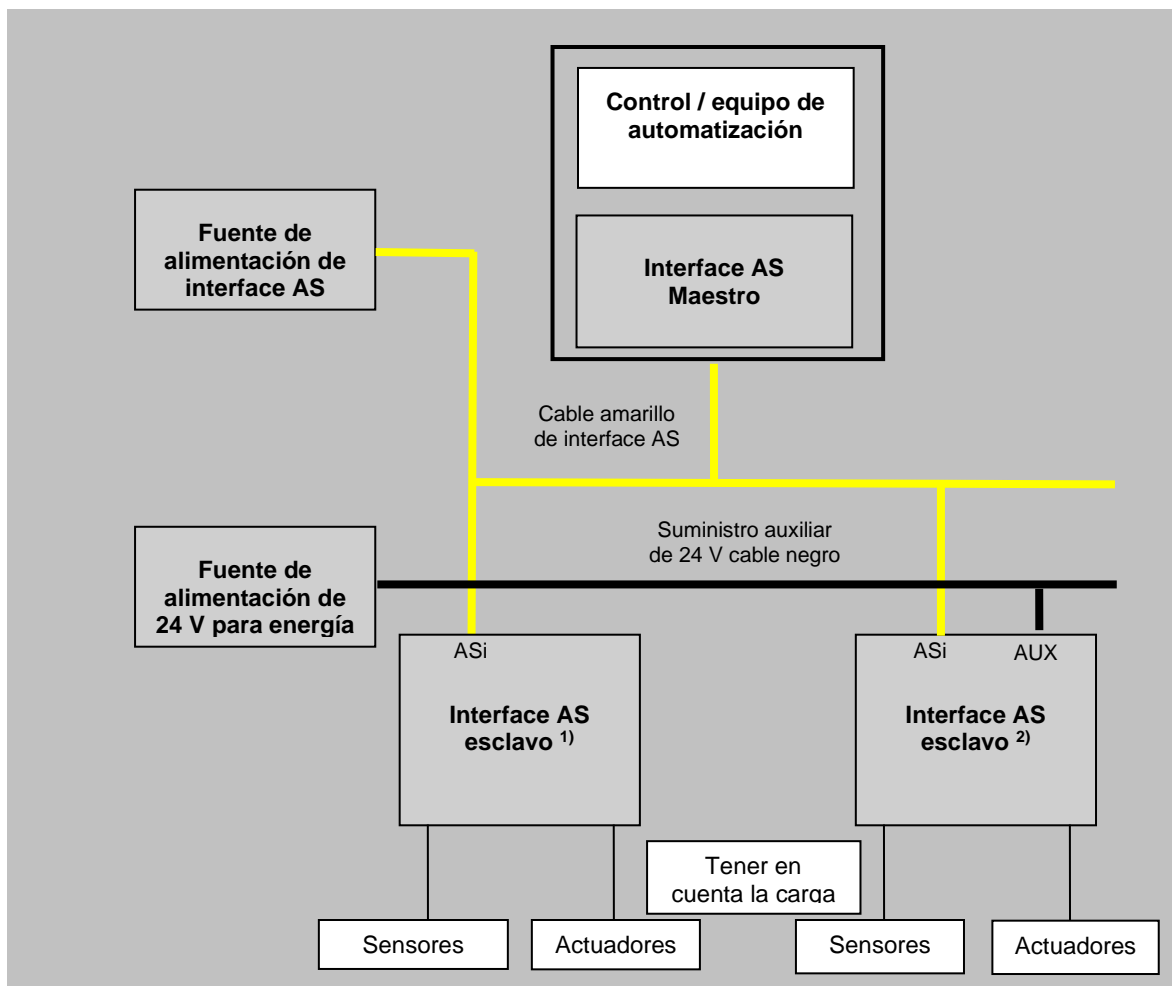
4.5.3 Estructura de bus y topología

La red de interfaces AS-i se puede estructurar como se desee (estructura lineal, de estrella, circular y de árbol) y es gestionada por un maestro-que hace de interfaz entre PLC y los esclavos. Una red existente puede complementarse en cualquier momento con más esclavos hasta un límite de 31 esclavos estándar o 62 esclavos en modo de direccionamiento ampliado. El maestro o un equipo de direccionamiento adecuado direcciona los esclavos.

Un maestro de AS-i se comunica de forma autónoma e intercambia datos con los esclavos de AS-i conectados. No deben utilizarse fuentes de alimentación normales en la red de interfaces AS-i. Solo se puede utilizar una fuente de alimentación de interfaz-AS-i especial por cada línea de interfaces-AS-i para la alimentación de tensión. Este suministro de tensión para la interfaz-AS-i se conecta directamente al cable estándar amarillo (conductor AS-i(+) y AS-i(-)) y debe colocarse lo más cerca posible del maestro de AS-i para que la caída de tensión sea mínima.

Para evitar interrupciones, **la conexión PE de la fuente de alimentación de la interfaz-AS-i** (si la hubiera) debe **conectarse a tierra obligatoriamente**.

El conductor marrón **AS-i(+)** y el azul **AS-i(-)** del cable amarillo de la interfaz AS-i **no se deben poner a tierra**.



1)	SK 22xE / SK 23xE	
2)	SK 225E-... / SK 235E-...-AUX o -AXB	Energía auxiliar de 24 V DC en los bornes 44/40

4.5.4 Puesta en marcha

4.5.4.1 Conexión

La conexión de la línea de interface AS (amarilla) se realiza mediante los bornes 84/85 de la placa de bornes y, opcionalmente, puede llevarse también a un conector abridado M12 convenientemente marcado (amarillo).

Detalles bornes de control (📖 apartado 0 "Detalles de los bornes de control ")

Detalles conectores (📖 apartado 4.6.3 "Conector")

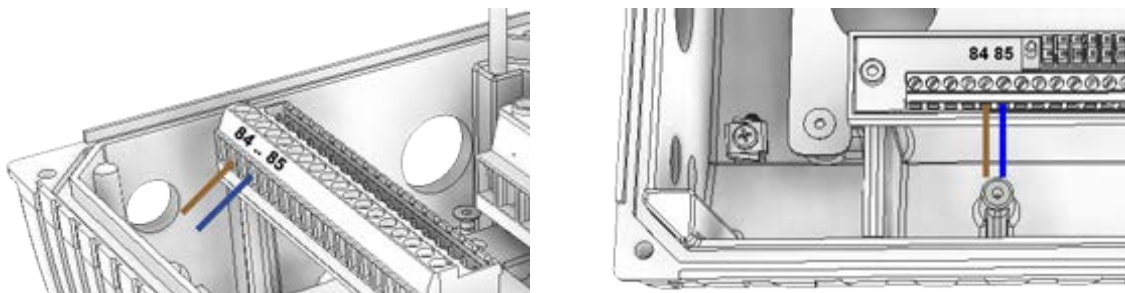


Figura 28: Bornes de conexión AS-i, izquierda tamaños 1 – 3, derecha tamaño 4

Tipo	Versión especial	Tamaño	Conexión AS-Interface		Conexión tensión de control p. ej. línea AUX de una PELV	
			AS-I(+)	AS-I(-)	24 V DC	GND
SK 220E,		tam. 1 – 3	84	85	- 1)	- 1)
SK 230E		Tam.4	84	85	44 1), 2)	40 1), 2)
SK 225E,		tam. 1 – 3	84	85	¡Conexión no permitida!	
SK 235E	- AUX / -AXB	tam. 1 – 3	84	85	44	40

1) La unidad de control del variador de frecuencia no se alimenta a través de la línea de la AS-i. El propio equipo genera la tensión auxiliar necesaria para ella.

2) Conexión posible, pero no necesaria.

Tabla 13: Interfaz-AS, conexión líneas de señal y suministro

Si no se utiliza la AS-Interface ("línea amarilla"), son válidas las condiciones normales de conexión para el equipo (📖 apartado 0 "Detalles de los bornes de control ").

i Información **24 V CC / Interfaz-AS** (SK 225E/ SK 235E, a excepción de -AUX, -AXB)

Si se utiliza el conductor amarillo de la interfaz AS:

- los **bornes 44/40** pueden **aceptar** el suministro de tensión (26,5 - 31,6 V CC) para usar las entradas digitales y otros periféricos externos (p. ej. actuadores) utilizados. ¡La corriente total permitida para ello está limitada a **60 mA!**

El borne «44» del equipo está protegido contra cortocircuito y en caso de sobrecarga se desconecta mediante un elemento fusible térmico. Una vez transcurrido el tiempo de enfriamiento, que será más o menos prolongado en función de la condiciones ambientes, el fusible vuelve a conectarse.

- No puede conectarse **ninguna fuente de tensión a los bornes 44/40**,
- La alimentación del variador de frecuencia se realiza a través de la línea AS-i amarilla.

Variantes de un suministro de 24 V a los periféricos (p. ej. actuadores)

(válido para SK 225E/ SK 235E, a excepción de -AUX, -AXB)

i Información **Kit para montaje en la pared con ventilador**

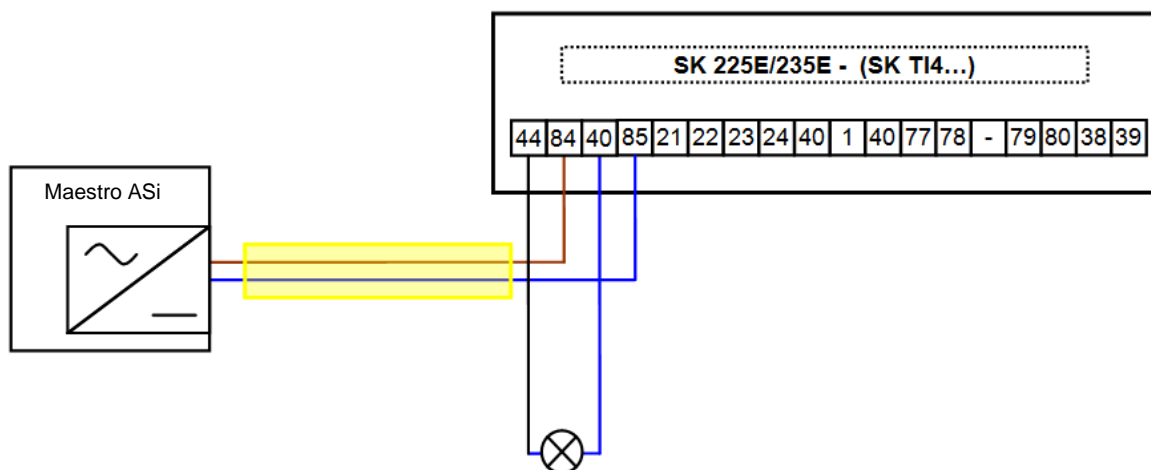
Si el equipo se utiliza con un kit para montaje en la pared del tipo **SK TIE4-WMK-L-...** (📖 apartado 2.1.3.2 "Kit para montaje en pared con ventilador"), debe tenerse en cuenta lo siguiente::

- No está permitido alimentar el ventilador a través del variador de frecuencia
- El ventilador debe alimentarse exclusivamente a través de una fuente de alimentación independiente de 24 V CC (véase siguiente ejemplo: «**Variante 2 – uso de una fuente de alimentación opcional SK xU4-24V-...**»).

Variante 1 – Conexión a 24 V (borne 44)

- Debe respetarse el límite de 60 mA para la carga máxima (corriente total).

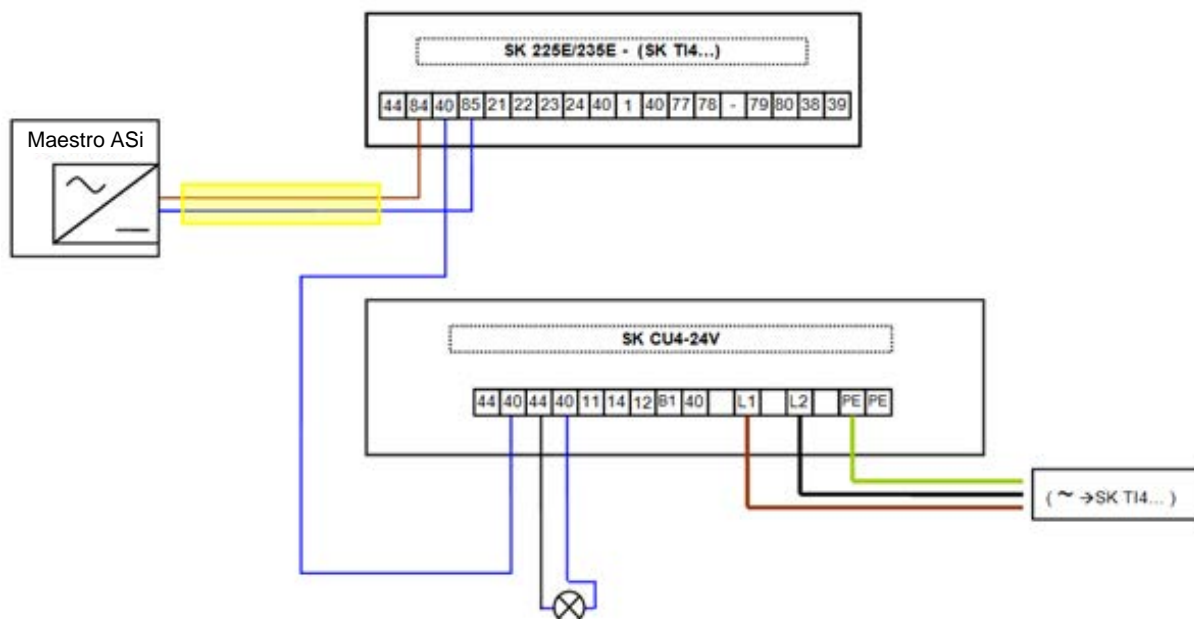
Ejemplo de conexión:



Variante 2 – Uso de una fuente de alimentación opcional SK xU4-24V-...

Dado que la carga admisible del borne 44 se limita a 60 mA si se utiliza la interface AS, cuando se necesite más intensidad existe la posibilidad de incorporar una fuente de alimentación (p. ej. SK CU4 -24V-...) para suministrar energía al periférico adicional. **No obstante, no puede conectarse la tensión de 24 V de una fuente de alimentación al variador de frecuencia bajo ningún concepto** (véase también el siguiente ejemplo de conexión).

Ejemplo de conexión:



4.5.4.2 Indicaciones

El estado de la interface AS se indica mediante un LED **ASi** de varios colores.





LED ASi	Significado
Desc.	<ul style="list-style-type: none"> • Sin tensión de la interface AS en la subunidad • Líneas de conexión no conectadas o cambiadas
verde ON	<ul style="list-style-type: none"> • Modo normal (interface AS activa)
rojo ON	<ul style="list-style-type: none"> • sin intercambio de datos <ul style="list-style-type: none"> – Esclavo dirección = 0 (el esclavo todavía tiene la configuración de fábrica) – Esclavo no en LPS (Lista de esclavos proyectados) – Esclavo con IO/ID errónea – Maestro en modo STOP – Reinicialización activa
rojo/verde alternando el parpadeo (2 Hz) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Error de periférico <ul style="list-style-type: none"> – La unidad de control en el equipo no arranca (tensión AS-i demasiado baja o unidad de control defectuosa)

1) Frecuencia de conexión por segundo, ejemplo: 2 Hz = LED 2 x por segundo "On"

El LED ASi solo está disponible en los equipos del tipo SK 2x0E tam. 4 y SK 2x5E.

4.5.4.3 Configuración

Las funciones más importantes (funciones de las señales de sensor / actuador mediante interface AS y de los potenciómetros integrados P1 y P2 (solo SK 2x0E tam. 4 y SK 2x5E)) se pueden configurar en el variador de frecuencia mediante DIP4 y DIP5 del interruptor DIP S1 ( apartado 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)").

Alternativamente, las funciones también pueden asignarse mediante los arrays [-01] ... [-04] de los parámetros (P480) y (P481) ( apartado 5 "Parámetro"). Sin embargo, los ajustes efectuados en estos parámetros solo surten efecto si los interruptores DIP S1: (DIP4 y DIP5) están en **posición "0" ("OFF")**.

Las funciones de los potenciómetros P1 y P2 integrados (solo SK 2x0E tam. 4 y SK 2x5E) se pueden adaptar en el parámetro (P400).



Información

Interruptores DIP

En los ajustes por defecto de los interruptores DIP (S1: DIP4/5 = "0" ("off")), las entradas digitales del variador de frecuencia están activas.

Sin embargo, en cuanto uno de los dos interruptores DIP se coloca en posición "1" ("ON") se desconectan las funciones de las entradas digitales. A pesar de esto, el funcionamiento del Gateway de las entradas digitales 1 y 2 en los bits de salida ASi 2 y 3 sigue activo.



Información

Sobrecarga del suministro de 24 V

En caso de utilizar una AS-Interface afecta a los equipos del tipo SK2x5E (no modelos especiales SK 225E-...-AUX y ...-AXB)

Debido a las pequeñas reservas de carga de la baja tensión cuando se utiliza la interface AS se recomienda llevar a cabo la parametrización del variador de frecuencia preferiblemente con ayuda del software NORD CON. Si se utiliza una consola de parametrización (SK PAR-3H / SK CSX-3H), en especial si la misma se utiliza durante mucho tiempo, puede provocar daños en el variador de frecuencia.

Bus I/O Bits

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado por arranque automático

En caso de avería (caída de la comunicación o corte del cable de bus), el equipo se desconecta de forma automática, ya que su habilitación deja de existir.

El restablecimiento de la comunicación puede provocar un arranque automático, lo cual puede causar un movimiento inesperado del accionamiento. Para evitar este peligro, debe evitarse un posible arranque automático como sigue:

- Si se produce un error de comunicación, el maestro bus debe establecer de forma activa los bits de control en «cero».

Los iniciadores pueden conectarse directamente a las entradas digitales del variador de frecuencia. Los actuadores se pueden conectar a través de las salidas digitales disponibles en el equipo. Se ha previsto la siguiente asignación para cada uno de los cuatro bits de datos útiles:

BUS-IN	Función (P480[-01...-04])	Estado		Estado
		Bit 1	Bit 0	
Bit 0	Habilitación derecha	0	0	El motor está desconectado
Bit 1	Habilitación izquierda	0	1	Motor con campo de giro de la derecha
Bit 2	Frecuencia fija 2 (→ P465[-02])	1	0	Motor con campo de giro de la izquierda
Bit 3	Confirmar error ¹⁾	1	1	El motor está desconectado

1) Confirmación mediante flanco 0 → 1.

En caso de control a través del bus, la confirmación no se realiza automáticamente a través de un flanco en una de las entradas de habilitación.

BUS-OUT	Función (P481 [-01 ... -04])	Estado		Estado
		Bit 1	Bit 0	
Bit 0	Variador listo	0	0	Error activo
Bit 1	Advertencia	0	1	Advertencia
Bit 2 ¹⁾	Estado Entrada digital 1	1	0	Bloqueo de conexión
Bit 3 ¹⁾	Estado Entrada digital 2	1	1	Operativo / Run

1) Los bits 2 y 3 están acoplados directamente a las entradas digitales 1 y 2.

Los bits de E/S también se pueden configurar en un marco limitado a través del interruptor- DIP S1: 3, 4 y 5 (📖 apartado 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)").

Es posible controlar en paralelo a través del bus y por las entradas digitales. Las correspondientes entradas se gestionan casi como entradas digitales normales. Si, p. ej. debe conmutarse entre el modo manual y el automático, debe garantizarse que en el modo automático no hay habilitación a través de las entradas digitales normales. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, con un interruptor de llave de tres posiciones. Posición 1: "Manual izquierda" Posición 2: "Automático" Posición 3: "Manual derecha".

Si existe una habilitación en una de las dos entradas digitales "normales", se ignorarán los bits de control en el bus de sistema. La excepción la constituye el bit de control "Confirmar error". Esta función siempre es posible independientemente de los derechos de control. Por tanto, el maestro del bus puede asumir el control cuando el mismo no se produce a través de una entrada digital. Si se ponen a la vez "Habilitación izquierda" y "Habilitación derecha", se elimina la habilitación y el motor para sin rampa de detención (bloquear tensión).

4.5.4.4 Direccionamiento

Para utilizar el equipo en una red AS-i, el mismo debe incluir una dirección unívoca. De fábrica la dirección se ajusta en 0. De este modo un maestro AS-i puede reconocer el equipo como "equipo nuevo" (requisito para una asignación automática de dirección por parte del maestro).

Procedimiento

- Garantizar el suministro de tensión a la AS-Interface a través de la línea AS-Interface amarilla
- Desconectar el maestro de la interface AS durante el tiempo que dure el direccionamiento
- Poner la dirección $\neq 0$
- No realizar una doble adjudicación de las direcciones

En muchos otros casos, el direccionamiento puede realizarse con un equipo de direccionamiento para esclavos de AS-Interface (ejemplos a continuación).

- Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1 (conexión M12 independiente para suministro de tensión externo)
- IFM, AC1154 (aparato de direccionamiento con pilas)



Información

Condiciones especiales SK 2x5E

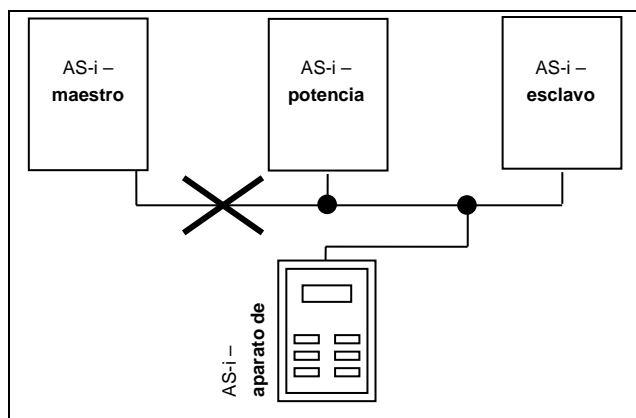
No apto para modelos especiales ...-AUX y -AXB

- Garantizar el suministro de corriente del variador de frecuencia a través de la línea amarilla AS-Interface (tener en cuenta la intensidad absorbida por el nivel de control del variador de frecuencia (290 mA))
- Si se utiliza un equipo de direccionamiento
 - no utilizar la fuente de tensión interna del equipo
 - los equipos de direccionamiento a pilas no suministran la corriente necesaria y por tanto son inapropiados
 - para el suministro externo de tensión utilizar aparatos de direccionamiento con conexión de 24 V DC independiente (ejemplo: Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1)

A continuación se enumeran las diferentes posibilidades para direccionar en la práctica un esclavo de AS-i con un aparato direccionador.

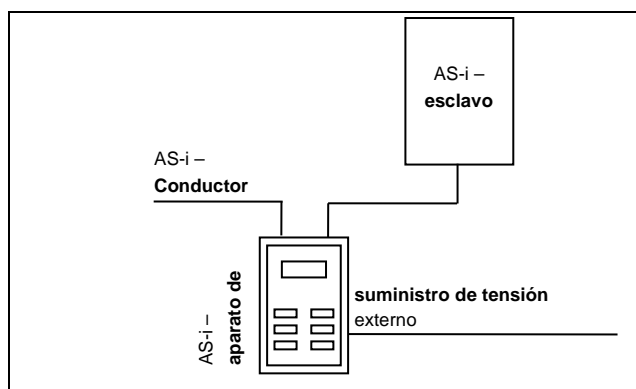
Variante 1

Con un equipo direccionador con un **conector-M12** para conectarlo al bus **AS-I** es posible conectarse a la red de la AS-Interface a través del correspondiente acceso. La condición para ello es que el maestro de la AS-Interface pueda desconectarse.



Variante 2

Un equipo de direccionamiento con un **conector-M12** para conexión al bus **AS-I** y un **conector-M12** adicional para conexión a un **suministro de tensión** externo puede conectarse directamente a la línea de la AS-I.



4.5.5 Certificado

Encontrará los certificados disponibles en estos momentos en www.nord.com

4.5.6 Conexión de varios equipos a una herramienta de parametrización

Es posible activar diversos variadores de frecuencia mediante la **ParameterBox** o mediante el **Software NORDCON**. En el siguiente ejemplo la comunicación con la herramienta de parametrización se establece tunelizando los protocolos en cada uno de los equipos (máx. 4) 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
2. Parametrización

Parámetro		Configuración en el VF							
N.º	Denominación	FU1	FU2	FU3	FU4				
P503	Conducir func.salida	2 (bus de sistema activo)							
P512	Dirección USS	0	0	0	0				
P513	Time-Out telegrama (s)	0,6	0,6	0,6	0,6				
P514	Vel. transm. CAN	5 (250 kBaud)							
P515	Dirección CAN	32	34	36	38				

3. Conectar la herramienta de parametrización del modo acostumbrado a través de RS485 al **primer** variador de frecuencia.

Condiciones / limitaciones:

Básicamente, todos los variadores de frecuencia de la marca NORD de los que disponga pueden comunicarse mediante un bus de sistema común. Al integrar los equipos de la serie SK 5xxE deben observarse las condiciones detalladas en el manual de la correspondiente serie.

4.6 Subunidades opcionales

Combinando módulos para ampliar las funciones o módulos para la indicación, el control y la parametrización, el equipo puede adaptarse cómodamente a las más diversas exigencias.

Para una puesta en servicio sencilla adaptando los parámetros pueden usarse consolas de programación alfanuméricas (📖 apartado 3.1 "Opciones de manejo y parametrización "). Para tareas más complejas se ofrece, siempre que se utilice el software de parametrización NORDCON, la conexión a un PC.

4.6.1 Módulo de ampliación interno SK CU4-... (integración de subunidades)

Los módulos de ampliación internos permiten ampliar gradiente de funciones de los equipos sin modificar su tamaño. El equipo dispone del espacio necesario para integrar la correspondiente opción. Y si se necesitan más subunidades opcionales, pueden utilizarse los módulos de ampliación externos (📖 apartado 4.6.2 "Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)").



Figura 29: módulo de ampliación interno SK CU4 ... (ejemplo)

Las interfaces de bus necesitan una tensión de alimentación externa de 24 V y por tanto, también están operativas aunque el equipo no esté conectado a la red. Así, la parametrización y diagnóstico de la interfaz de bus también pueden realizarse independientemente del variador de frecuencia.

Denominación *)		Número de material	Documento
Interfaces de bus			
SK CU4-CAO(-C)	CANopen	275271001 / (275271501)	TI 275271001 / (TI 275271501)
SK CU4-DEV(-C)	DeviceNet	275271002 / (275271502)	TI 275271002 / (TI 275271502)
SK CU4-ECT(-C)	EtherCAT	275271017 / (275271517)	TI 275271017 / (TI 275271517)
SK CU4-EIP(-C)	Ethernet IP	275271019 / (275271519)	TI 275271019 / (TI 275274519)
SK CU4-PBR(-C)	PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	TI 275271000 / (TI 275271500)
SK CU4-PNT(-C)	PROFINET IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
IO - Ampliaciones			
SK CU4-IOE(-C)		275271006 / (275271506)	TI 275271006 / TI 275271506
SK CU4-IOE2(-C)		275271007 / (275271507)	TI 275271007 / TI 275271507
SK CU4-REL(-C)		275271011 / (275271511)	TI 275271011 / TI 275271511
Fuentes de alimentación			
SK CU4-24V-123-B(-C)		275271108 / (275271608)	TI 275271108 / TI 275271608
SK CU4-24V-140-B(-C)		275271109 / (275271609)	TI 275271109 / TI 275271609
Otros			
SK CU4-FUSE(-C)	Subunidad de fusibles	275271122 / (275271622)	TI 275271122 / TI 275271622
SK CU4-MBR(-C)	Rectificador electrónico de freno	275271010 / (275271510)	TI 275271010 / TI 275271510

* Todas las subunidades con el marcado **-C** disponen de platinas lacadas para poder integrarlas en los equipos con IP6x.

4.6.2 Módulos de ampliación externos SK TU4-... (acoplamiento subunidades)

Los módulos de ampliación externos permiten ampliar de forma modular el rango de funciones de los equipos.

Dependiendo del tipo de subunidad, hay disponibles diversos modelos (los cuales se diferencian en el índice de protección IP, en si tienen o no conectores, etc.). Pueden montarse directamente en el equipo con el correspondiente adaptador o cerca del equipo con el kit para montaje en pared opcional.

Todos los módulos de ampliación externos SK TU4-... necesitan su correspondiente adaptador SK TI4-TU-....



Figura 30: módulos de ampliación externos SK TU4-... (ejemplo)

En el caso de las subunidades bus o de la ampliación E/S existe la posibilidad de acceder al bus de sistema a través del conector RJ12 (detrás de un prensaestopas transparente (mirilla)) y de esta forma acceder también a todos los equipos activos conectados a dicho bus de sistema (variador de frecuencia, otras subunidades SK xU4) a través de la ParameterBox SK PAR-3H o del PC (software NORDCON).

Los módulos bus necesitan una tensión de 24 V. Si existe dicha tensión, los módulos bus estarán operativos incluso aunque el variador de frecuencia no esté en funcionamiento.

Tipo	IP55	IP66	M12	Denominación	Nº de material	Documento
CANopen	X			SK TU4-CAO	275 281 101	TI 275281101
		X		SK TU4-CAO-C	275 281 151	TI 275281151
	X		X	SK TU4-CAO-M12	275 281 201	TI 275281201
		X	X	SK TU4-CAO-M12-C	275 281 251	TI 275281251
DeviceNet	X			SK TU4-DEV	275 281 102	TI 275281102
		X		SK TU4-DEV-C	275 281 152	TI 275281152
	X		X	SK TU4-DEV-M12	275 281 202	TI 275281202
		X	X	SK TU4-DEV-M12-C	275 281 252	TI 275281252
EtherCAT	X			SK TU4-ECT	275 281 117	TI 275281117
		X		SK TU4-ECT-C	275 281 167	TI 275281167
EtherNet/IP	X		X	SK TU4-EIP	275 281 119	TI 275281119
		X	X	SK TU4-EIP-C	275 281 169	TI 275281169
POWERLINK	X			SK TU4-POL	275 281 118	TI 275281118
		X		SK TU4-POL-C	275 281 168	TI 275281168
PROFIBUS DP	X			SK TU4-PBR	275 281 100	TI 275281100
		X		SK TU4-PBR-C	275 281 150	TI 275281150
	X		X	SK TU4-PBR-M12	275 281 200	TI 275281200
		X	X	SK TU4-PBR-M12-C	275 281 250	TI 275281250
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165
	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
Ampliación de entrada/salida	X			SK TU4-IOE	275 281 106	TI 275281106
		X		SK TU4-IOE-C	275 281 156	TI 275281156
	X		X	SK TU4-IOE-M12	275 281 206	TI 275281206
		X	X	SK TU4-IOE-M12-C	275 281 256	TI 275281256
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)						
Adaptador	X			SK TI4-TU-BUS	275 280 000	TI 275280000
		X		SK TI4-TU-BUS-C	275 280 500	TI 275280500
Accesorios opcionales						
Kit para montaje en pared	X	X		SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 14: bus externo – subunidades y ampliaciones IO SK TU4- ...

Tipo	IP55	IP66	Denominación	Nº de material	Documento
Fuente de alimentación 24 V / 1~ 230V	X		SK TU4-24V-123-B	275 281 108	TI 275281108
		X	SK TU4-24V-123-B-C	275 281 158	TI 275281158
Fuente de alimentación 24 V / 1~ 400V	X		SK TU4-24V-140-B	275 281 109	TI 275281109
		X	SK TU4-24V-140-B-C	275 281 159	TI 275281159
PotentiometerBox 1~ 230 V	X		SK TU4-POT-123-B	275 281 110	TI 275281110
		X	SK TU4-POT-123-B-C	275 281 160	TI 275281160
PotentiometerBox 1~ 400V	X		SK TU4-POT-140-B	275 281 111	TI 275281111
		X	SK TU4-POT-140-B-C	275 281 161	TI 275281161
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)					
Adaptador	X		SK TI4-TU-NET	275 280 100	TI 275280100
		X	SK TI4-TU-NET-C	275 280 600	TI 275280600
Accesorios opcionales					
Kit para montaje en pared	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 15: subunidades externas con fuente de alimentación SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT- ...

Tipo	IP55	IP66	Denominación	Nº de material	Documento
Interruptor de mantenimiento	X		SK TU4-MSW	275 281 123	TI 275281123
		X	SK TU4-MSW-C	275 281 173	TI 275281173
	X		SK TU4-MSW-RG	275 281 125	TI 275281125
		X	SK TU4-MSW-RG-C	275 281 175	TI 275281175
Accesorios necesarios (todos los módulos necesitan obligatoriamente el correspondiente adaptador)					
Adaptador	X		SK TI4-TU-MSW	275 280 200	TI 275280200
		X	SK TI4-TU-MSW-C	275 280 700	TI 275280700
Accesorios opcionales					
Kit para montaje en pared	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabla 16: subunidades externas – interruptor de mantenimiento SK TU4-MSW- ...

4.6.3 Conector

El uso de conectores opcionales para conexiones de potencia y de control no solo permite intercambiar de forma casi inmediata la unidad motriz en caso de reparación, sino también minimizar el riesgo de errores de instalación a la hora de conectar los aparatos. A continuación se recopilan las variantes de conectores más habituales. Los posibles lugares de montaje en el aparato se detallan en el capítulo 2.2.1 "Lugares para opciones en el equipo".

4.6.3.1 Conector para conexión de potencia

Para realizar la conexión del motor o a la red hay disponibles diversos conectores.



Figura 31: Ejemplos para equipos con conector para conexión de potencia

Se puede escoger entre las siguientes 3 variantes de conexión, las cuales pueden combinarse entre sí (ejemplo "-LE-MA"):

Variante de montaje	Significado
... - LE	Entrada de potencia
... - LA	Potencia de salida
... - MA	Salida de motor

Conector (selección)

Tipo	Datos	Denominación	N.º de material	Documento
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LE-MX	275 135 030	TI 275135030
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M1B-LE	275 135 070	TI 275135070
Entrada de potencia	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LE	275 135 000	TI 275135000
Entrada de potencia	690 V, 20 A	SK TIE4-QPD_3PE-K-LE	275 274 125	TI 275274125
Entrada de potencia	630 V, 16 A	SK TIE4-NQ16-K-LE	275 274 133	TI 275274133
Entrada de potencia + salida de potencia	400 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-K-LE-LA	275 274 110	TI 275274110
Entrada de potencia + salida de motor	600 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-M-LE-MA-001	275 274 123	TI 275274123
Potencia de salida	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LA	275 135 010	TI 275135010
Potencia de salida	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LA-MX	275 135 040	TI 275135040
Salida de motor	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
Salida de motor	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050

Información

Conexión en bucles de la tensión de red

En caso conectar en bucle la tensión de red debe respetarse la intensidad de corriente permitida de los bornes de conexión, los conectores y las líneas de alimentación. El incumplimiento de esta indicación puede conllevar, por ejemplo, daños térmicos en las subunidades conductoras de corriente y en su entorno inmediato.

4.6.3.2 Conector para conexión de control

Hay disponibles diferentes clavijas coaxiales M12 como macho o hembra roscados. Los conectores se proveen para montarse en un racor M16 del equipo o de un módulo de ampliación externo. El índice de protección (IP67) de los conectores solo es válido si van atornillados. El código de colores de los conectores (cuerpo de plástico en el interior y caperuzas de protección), igual como el uso de lengüetas y ranuras de codificación, se basa en los requisitos funcionales y sirve para prevenir un error de manejo.

Si se desea montar en un racor M12 o en uno M20, se dispone de las correspondientes reducciones/ampliaciones.



i Información

Conexión unidad de control SK 2x0E

La unidad de control del equipo puede sobrecargarse y quedar destruida si se unen los bornes de alimentación de 24 V DC del equipo con otra fuente de tensión.

Por tanto, durante el montaje de los conectores para la conexión de control debe prestarse especial atención a que los cables que pueda haber para la alimentación de 24 V DC no estén conectados al equipo sino que se aislen como es debido (ejemplo conector para conectar el bus de sistema, SK TIE4-M12-SYSS).

Conector (selección)

Tipo	Modelo	Denominación	Número de material	Documento
Suministro de tensión	Macho	SK TIE4-M12-POW	275 274 507	TI 275274507
Sensores / Actuadores	Hembra	SK TIE4-M12-INI	275 274 503	TI 275274503
Sensores y 24 V	Macho	SK TIE4-M12-INP	275 274 516	TI 275274516
Interface AS	Macho	SK TIE4-M12-ASI	275 274 502	TI 275274502
Interface ASi - Aux	Macho	SK TIE4-M12-ASI-AUX	275 274 513	TI 275274513
PROFIBUS (IN + OUT)	Macho+hembra	SK TIE4-M12-PBR	275 274 500	TI 275274500
Señal analógica	Hembra	SK TIE4-M12-ANA	275 274 508	TI 275274508
CANopen o DeviceNet IN	Macho	SK TIE4-M12-CAO	275 274 501	TI 275274501
CANopen o DeviceNet OUT	Hembra	SK TIE4-M12-CAO-OUT	275 274 515	TI 275274515
Ethernet	Hembra	SK TIE4-M12-ETH	275 274 514	TI 275274514
Bus de sistema IN	Macho	SK TIE4-M12-SYSS	275 274 506	TI 275274506
Bus de sistema OUT	Hembra	SK TIE4-M12-SYSM	275 274 505	TI 275274505
Encoder HTL	Hembra	SK TIE4-M12-HTL	275 274 512	TI 275274512
Parada segura	Hembra	SK TIE4-M12-SH	275 274 509	TI 275274509

4.6.4 Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT

N.º de material: 275 271 207

Las señales digitales R y L pueden colocarse directamente en las correspondientes entradas digitales 1 y 2 del variador de frecuencia.

El potenciómetro (0 - 10 V) puede evaluarse a través de una entrada analógica del variador de frecuencia (si la hubiere) o a través de una ampliación I/O. Además, un módulo opcional de 24 V (SK xU4-24V-...) permite convertir valores nominales analógicos en impulsos proporcionales (frecuencia). A su vez, estos impulsos pueden evaluarse mediante una de las entradas digitales 2 ó 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) del variador de frecuencia en forma de consigna (P400 [-06]/[-07]).



Módulo		SK CU4-POT (N.º mat.: 275 271 207)	Conexión: N.º de borne			Función
			SK 2x0E	SK 2x5E		
Pin	Color		VF	VF	Fuente de alimentación	
1	marrón	Tensión de alimentación 24 V	43		44	Interruptor giratorio L - OFF - R
2	negro	Habilitación R (p. ej., DIN1)	21	21		
3	blanco	Habilitación L (p. ej., DIN2)	22	22		
4	blanco	Captación en AIN1+	14		14	Potenciómetro 10 kΩ
5	marrón	Tensión de referencia 10V	11		11	
6	azul	Potencial de referencia analógica AGND	12		12	

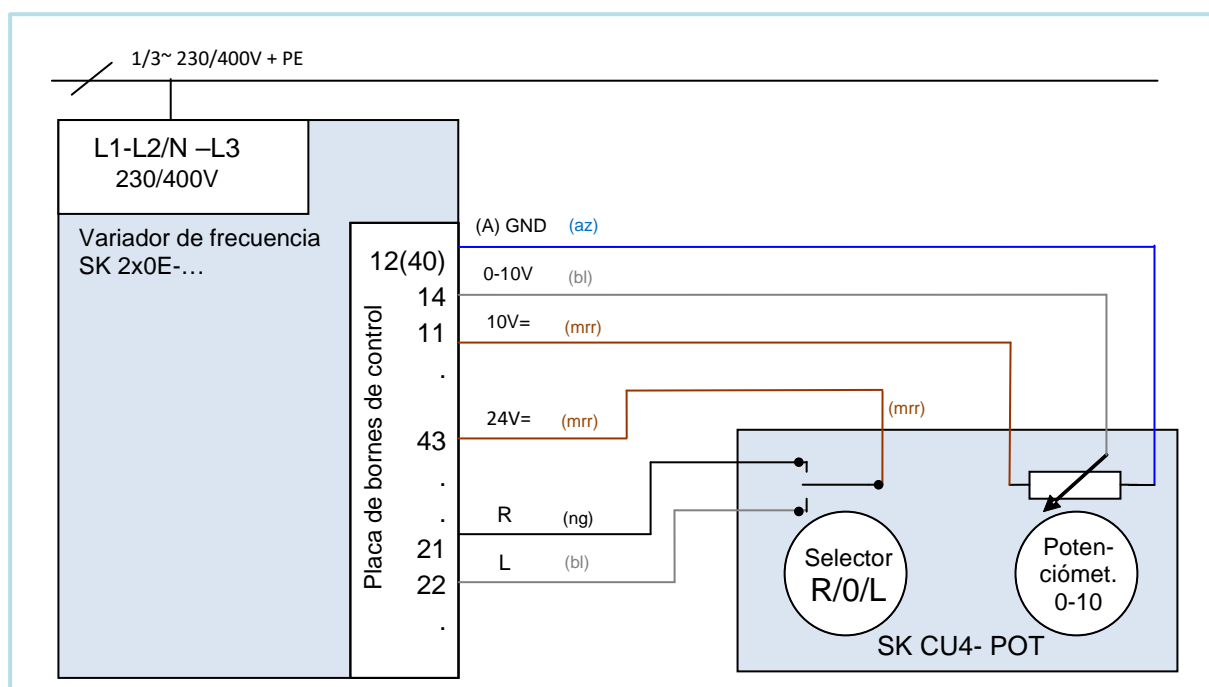


Figura 32: Esquema de conexión SK CU4-POT, ejemplo SK 2x0E

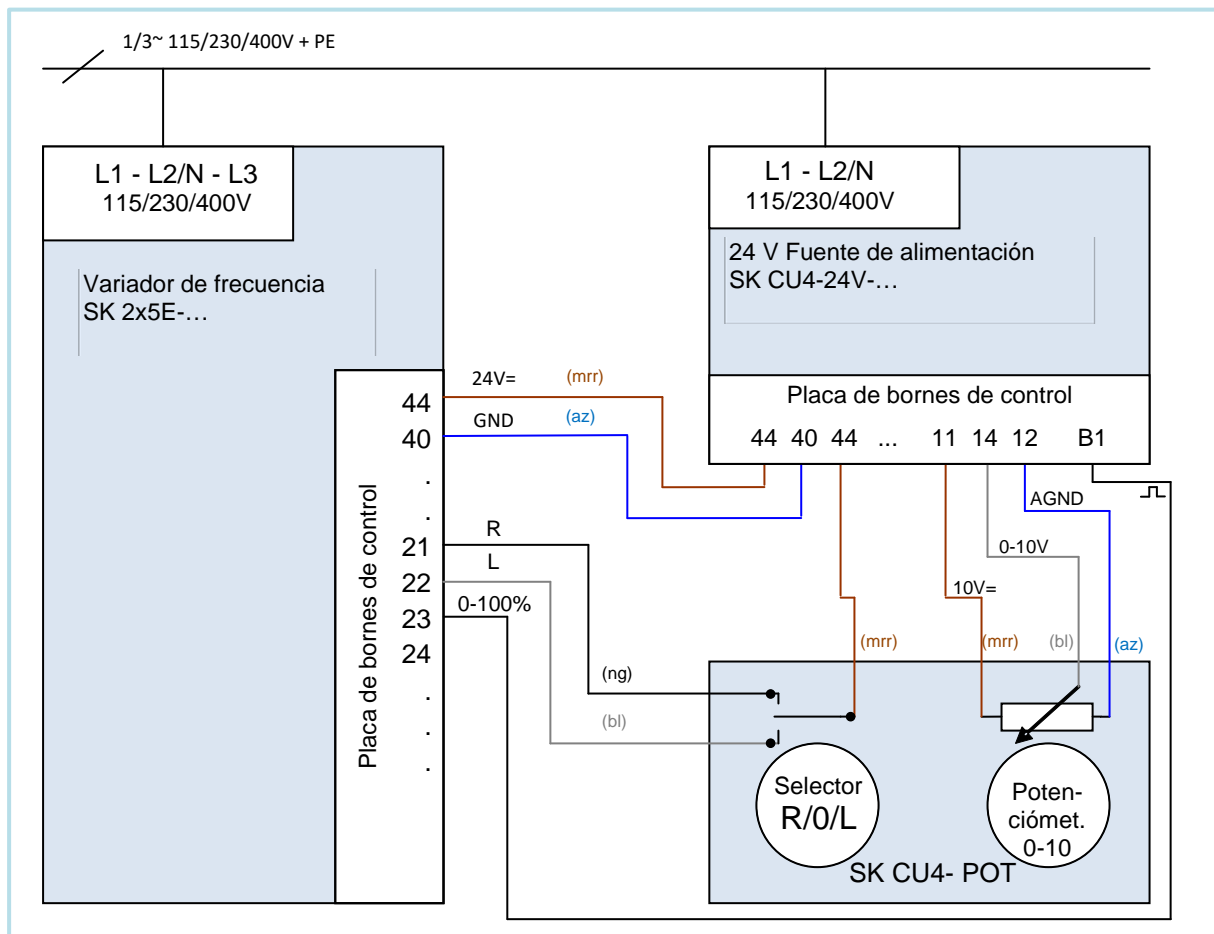


Figura 33: Esquema de conexión SK CU4-POT y parametrización, ejemplo SK 2x5E

Configuración del interruptor DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (ver capítulo 4.3.2.2
DIP (S1): "Interruptores DIP (S1)" en la página 110)

o

ajuste de parámetros P400 [07] = 1 P420 [02] = 2
recomendado, P420 [01] = 1 P420 [03] = 26
S1: DIP1-8 = off

5 Parámetro

ADVERTENCIA

Movimiento inesperado

La conexión de la tensión de alimentación puede poner el equipo en movimiento de forma directa o indirecta. Esto puede causar un movimiento inesperado del accionamiento y de la máquina que esté conectada a él, lo cual puede provocar lesiones graves o incluso mortales y/o daños materiales. Los movimientos inesperados pueden deberse a, p. ej.:

- Parametrización de un «arranque automático»;
 - Parametrización errónea;
 - Control del equipo con una señal de habilitación enviada por el control superior (a través de señales de E/S o de bus);
 - Datos del motor incorrectos;
 - Conexión errónea de un encoder;
 - Activación de un freno de parada mecánico;
 - Influencias externas como la fuerza de la gravedad u otra energía cinética que se esté aplicando al accionamiento de alguna otra forma;
 - En redes IT: Fallo en la red (puesta a tierra).
- Para evitar el peligro inherente a esto, el accionamiento/la cadena de accionamiento debe asegurarse contra movimientos inesperados (bloqueándolo mecánicamente y/o desacoplándolo, instalando protecciones contra caídas, etc.) Asimismo, también debe garantizarse que no hay nadie en el campo de acción o el área de peligro de la instalación.

ADVERTENCIA

Movimiento inesperado por modificación de la parametrización

Las modificaciones de los parámetros surten efecto de forma inmediata. De hecho, puede llegar a ser peligroso incluso con el accionamiento parado si se cumplen determinadas condiciones. Por ejemplo, las funciones como **P428** «Arranque automático» o **P420** «Entradas digitales», ajuste «Desconectar freno», pueden poner el accionamiento en movimiento y poner en peligro a las personas debido a las piezas móviles.

Por tanto:

- Los ajustes de los parámetros solo deben modificarse con el variador de frecuencia no habilitado.
- Al realizar trabajos con los parámetros deben tomarse medidas preventivas para evitar movimientos no deseados del accionamiento (p. ej., caída de un mecanismo elevador). No está permitido acceder a la zona de peligro de la instalación.

 ADVERTENCIA

Movimiento inesperado por sobrecarga

Una sobrecarga del accionamiento puede provocar un «vuelco» del motor (pérdida repentina de par). Las sobrecargas se producen, por ejemplo, debido a un infradimensionamiento del accionamiento o por la aparición de un pico de carga repentino. Los picos de carga repentinos pueden deberse a causas mecánicas (p. ej. enclavamientos), pero también a rampas de aceleración extremadamente pronunciadas (P102, P103, P426).

Independientemente del tipo de aplicación, si un motor «vuelca», puede causar movimientos inesperados (p. ej. la caída de cargas en caso de mecanismos elevadores).

Para evitar este riesgo debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- En el caso de aplicaciones en mecanismos elevadores o aplicaciones con cambios de carga constantes y fuertes, el parámetro P219 debe dejarse obligatoriamente en su ajuste de fábrica (100 %).
 - El accionamiento no puede estar infradimensionado, deben preverse una capacidad de sobrecarga suficiente.
 - En algunos casos deberán preverse protecciones contra caída (p. ej, en el caso de mecanismos elevadores) o medidas de protección similares.
-

A continuación encontrará la descripción de los parámetros relevantes para el equipo. Para acceder a los parámetros necesita una herramienta de parametrización (p. ej. el software-NORDCON o una consola de mando y parametrización, véase también (📖 apartado 3.1.1 "Consolas de mando y parametrización, uso"). De esta forma podrá ajustar de forma óptima el equipo a la tarea de accionamiento. Los equipos pueden montarse de diversas formas y según sus componentes pueden producirse dependencias para los parámetros relevantes.

Solo puede accederse a los parámetros si la unidad de control del equipo está activa.

Para ello, los equipos del tipo SK 2x5E deben alimentarse con una tensión de control de 24 V DC (📖 apartado 2.4.3 "Conexión eléctrica la unidad de control").

Con este fin, los equipos del tipo SK 2x0E están equipados con una fuente de alimentación que genera la tensión de control de 24 V DC necesaria a partir de la tensión de red (📖 apartado 2.4.2.1 "Conexión a la red (L1, L2(/N), L3, PE)").

Los interruptores -DIP permiten llevar a cabo ajustes limitados en determinadas funciones en los correspondientes equipos. Para el resto de adaptaciones es imprescindible acceder a los parámetros del equipo. **Debe tenerse en cuenta que las configuraciones realizadas mediante el hardware (interruptores - DIP) tienen prioridad con respecto a las configuraciones realizadas mediante el software (parametrización).**

Todos los variadores de frecuencia están preconfigurados de fábrica para un motor de su misma potencia. Todos los parámetros pueden ajustarse en marcha. Existen cuatro juegos de parámetros conmutables durante el funcionamiento. A través del parámetro supervisor **P003** puede modificarse la cantidad de parámetros que debe mostrarse.

Información

Incompatibilidad

Por motivos técnicos, al actualizar la versión del software del variador de frecuencia a la **V1.2 R0** hubo que modificar la estructura de algunos parámetros individuales.

(p. ej.: hasta la versión V 1.1 R2, (P417) era un parámetro sencillo, mientras que a partir de la versión V1.2 R0 se ha dividido en dos arrays ((P417) [-01] y [-02]))

Al conectar un EEPROM (módulo de memoria) de un variador de frecuencia con una versión de software anterior en un variador de frecuencia con una versión de software a partir de la V1.2, los datos guardados se ajustan de forma automática al nuevo formato. Los nuevos parámetros se guardan en la configuración por defecto. Así se garantiza el correcto funcionamiento.

Sin embargo, no está permitido conectar un EEPROM (módulo de memoria) con una versión de software a partir de la V1.2 a un variador de frecuencia con una versión de software inferior, ya que esto podría conllevar una pérdida total de los datos.

De fábrica, el variador de frecuencia lleva conectada una EEPROM externa (módulo de memoria).

Hasta versión de firmware V1.4 R1 es válido:

Todas las modificaciones en los parámetros se efectúan en esta EEPROM intercambiable (externa). Si se retira dicha EEPROM, a partir de la versión de firmware 1.3 se activa automáticamente una EEPROM interna para la gestión de los datos. Los cambios en los parámetros tienen efecto por tanto en la EEPROM interna.

El variador de frecuencia considera prioritaria la EEPROM externa. Esto significa que, tan pronto como se conecta una EEPROM externa (módulo de memoria), se oculta el registro de datos de la EEPROM interna.

Los registros de datos pueden copiarse entre la EEPROM interna y la externa (P550).

A partir de la versión de firmware V1.4 R2 es válido:

Todas las modificaciones en los parámetros se efectúan en la EEPROM interna. Si se conecta una EEPROM externa, todas las modificaciones se grabarán automáticamente en ella. Por tanto, la EEPROM externa sirve como almacenamiento adicional de datos. Para transferir datos de la EEPROM externa a la interna (p. ej. al intercambiar datos entre distintos equipos del mismo tipo) puede utilizarse el parámetro P550. También es posible activar el proceso de copiado mediante interruptores DIP (📖 apartado 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)").

A continuación se describen los parámetros relevantes para el equipo. Encontrará las explicaciones para los parámetros de, por ejemplo, las opciones de bus de campo o de las funciones especiales del POSICON, en los correspondientes manuales adicionales.

Los parámetros se agrupan en distintos funcionales. 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--)	Representación de parámetros y valores de funcionamiento
Parámetros básicos	(P1--)	Ajustes básicos del equipo, p. ej. comportamiento de conexión y desconexión
Datos del motor	(P2--)	Ajustes eléctricos para el motor (corriente de motor o tensión de inicio (tensión de arranque))
Parámetros de regulación	(P3--)	Ajuste de los reguladores de corriente y velocidad, así como ajustes para el encoder (encoder incremental) y ajustes para el PLC integrado
Bornes de control	(P4--)	Asignación de las funciones para las entradas y salidas
Parámetros adicionales	(P5--)	Principalmente funciones de vigilancia y otros parámetros
Posicionamiento	(P6--)	Ajuste de la función de posicionamiento (detalles 📖 BU0210)
Información	(P7--)	Indicación de valores de funcionamiento y mensajes de estado

Información

Configuración de fábrica P523

La configuración de fábrica del conjunto de parámetros puede recuperarse en cualquier momento con ayuda del parámetro **P523**. Esto puede resultar útil, por ejemplo durante la puesta en servicio cuando se desconoce qué parámetros del equipo se modificaron en el pasado y por tanto no se sabe cómo pueden influir sobre el comportamiento del equipo durante el funcionamiento.

Normalmente, el restablecimiento de los ajustes de fábrica (**P523**) afecta a todos los parámetros. Esto significa que a continuación deberán comprobarse todos los datos del motor y dado el caso deberán volver a configurarse. No obstante, el parámetro **P523** permite excluir del restablecimiento de los ajustes de fábrica los datos del motor o los parámetros relevantes para la comunicación bus.

Se recomienda guardar de antemano la configuración actual del equipo.

5.1 Resumen de parámetros

Indicadores de funcionamiento

P000 Indicac. de servicio	P001 Selec. valor visual.	P002 Factor display
P003 Supervisor-Code		

Parámetros básicos

P100 Conj. de parámetros	P101 Copiar conj. parám.	P102 Tiempo aceleración
P103 Tiempo de frenado	P104 Frecuencia mínima	P105 Frecuencia máxima
P106 Alisamientos rampas	P107 Tiempo reacc. freno	P108 Modo de desconexión
P109 Corriente freno DC	P110 Tiempo freno DC con.	P111 Factor P límite par
P112 Límite corriente par	P113 Frecuencia de ajuste	P114 Tiempo desact. freno
P120 Control unid. ext.		

Datos del motor

P200 Lista de motores	P201 Frec. nominal motor	P202 Veloc. nominal motor
P203 Corr. nominal motor	P204 Tens. nominal motor	P205 Potencia nom. motor
P206 Motor cos phi	P207 Conexión del motor	P208 Resistencia del estator
P209 Corriente sin carga	P210 Boost estático	P211 Boost dinámico
P212 Compensac. deslizam.	P213 Amplificación regulación ISD	P214 Límite par de giro
P215 Límite Boost	P216 Tiempo límite Boost	P217 Compensación d. oscil.
P218 Grado de modulación	P219 Ajuste autom.magnetizac.	P220 Identifica. de pará.
P240 Tensión FEM PMSM	P241 Inducido PMSM	P243 Ángulo reluct. IPMSM
P244 PMSM pico corriente	P245 Comp. oscil. PMSM VFC	P246 Inercia masa
P247 CVF PMSM		

Parámetros de regulación

P300 Modo servo	P301 Transduc. ang. incr.	P310 Velocid. regulador P
P311 Velocid. regulador I	P312 Reg. corr. momento P	P313 Reg. corr. momento I
P314 Lím. reg. corr. mom.	P315 Reg. corr. campo P	P316 Reg. corr. campo I
P317 Lím. reg. corr. camp	P318 Reg. atenua. campo P	P319 Reg. atenua. campo I
P320 Atenuac. campo lím.	P321 Velocid.regu.I freno	P325 Función gen. rotat.
P326 Encoder multiplic.	P327 Error arrastre velo.	P328 Retraso vel. desliz.
P330 Ident. pos. rotor	P331 Apagado sobre frec.	P332 Apag hyst.sobre frec
P333 Retroal.flujo PMSM	P334 Dsajust encoder PMSM	P336 Modo ident posc rotor
P350 PLC Functionality	P351 Selección config PLC	P353 Bus estado vía PLC
P355 PLC Integer setvalue	P356 PLC long setvalue	P360 Valor display PLC
P370 Estado PLC		

Bornes de control

P400 Func. entr analog.	P401 Modo entr. analóg.	P402 Ajuste: 0%
P403 Ajuste: 100%	P404 Filtro entrada anal.	P410 Frec. mín. ent.an. 2
P411 Frec. máx. ent.an.2	P412 Nom. val. proceso regu.	P413 Parte P regul. PI
P414 Parte I regul. PI	P415 Lím. regul. proceso	P416 Tiem.ram.val.nom.PI
P417 Offset sal. analóg.	P418 Func. salida anal.	P419 Salida analóg. norm.
P420 Entradas digitales	P426 Tiempo retenc. ráp.	P427 Retenc. rápida error
P428 Arranque automático	P434 Salida digital func.	P435 Salida digital norm.
P436 Salida digital hist.	P460 Tiempo Wachtdog	P464 Modo frecuenc. fijas
P465 Campo de frec. fijas	P466 Frec. mín. proc. regu.	P475 Interruptor de demora
P480 Func. Func. BusIO In Bits	P481 Func-BusIO Out Bits	P482 Norm. BusIO Out Bits
P483 Hist. BusIO Out Bits		

Parámetros adicionales

P501 Nombre del variador	P502 Val.d.la. func.trans	P503 Conducir func.salida
P504 Frecuencia impulsos	P505 Frec. mín. absoluta	P506 Conf. defecto autom.
P509 Origen palabra ctrl	P510 Fuente consigna	P511 Vel. transm. USS
P512 Dirección USS	P513 Time-Out telegrama	P514 Vel. transm. CAN
P515 Dirección CAN	P516 Frecuen. supresión 1	P517 Área supresión 1
P518 Frecuen. supresión 2	P519 Área supresión 2	P520 Circuito intercepc.
P521 Circ. interc. resol.	P522 Circ. interc. Offset	P523 Ajuste en fábrica
P525 Control carga máximo	P526 Control carga mínimo	P527 Control carga frec.
P528 Control carga delay	P529 Modo control carga	P533 Factor I ² t
P534 Límite d.mom.descon.	P535 I ² t Motor	P536 Límite de corriente
P537 Desconexión impulso	P539 Vigil. de salidas	P540 Modo sentido rotac.
P541 Ajustar relés	P542 Ajustar sal. analóg.	P543 Bus - valor real
P546 Func. val. nom. bus	P549 Función poten. box	P550 Orden Copia EEPROM
P552 Ciclo CAN Master	P553 Config. valores PLC	P555 Limitación P chopper
P556 Resistencia freno	P557 Pot. resisten. freno	P558 Tiempo de magnetiz.
P559 Post inercia dc	P560 Modo salvar parám.	

Posicionamiento

P600 Regulación posición	P601 Posición actual	P602 Pos. nominal actual
P603 Dif. posición corr.	P604 Sistema med. despl.	P605 Transm. val. abs.
P607 Multiplicación	P608 Demultiplicación	P609 Pos. Offset
P610 Modo consigna	P611 Regulador posición P	P612 Pos. ventana obj.
P613 Posición	P615 Posición máxima	P616 Posición mínima
P625 Relé de histéresis	P626 Posición del relé	P630 Error arrastre pos.
P631 Err. arr. abs./incr.	P640 Un.val.de posiciona.	

Información

P700 Estado operat. actual	P701 Última interrupción	P702 Frec. último error
P703 Corriente últ. error	P704 Tensión último error	P705 Vol.inc.dc. últ.err.
P706 Aj. P último error	P707 Versión del software	P708 Estado entrada dig.
P709 Tensión entr. anal.	P710 Tensión salida anal.	P711 Estado relés
P714 Duración de servicio	P715 Duración habilitac.	P716 Frecuencia actual
P717 Velocidad actual	P718 Frec. nom. actual	P719 Corriente actual
P720 Corr. mom. actual	P721 Corriente campo act.	P722 Tensión actual
P723 Tensión -d	P724 Tensión -q	P725 Cos phi actual
P726 Potencia aparente	P727 Potencia mecán.	P728 Tensión de entrada
P729 Momento	P730 Campo	P731 Conj. de parámetros
P732 Corriente fase U	P733 Corriente fase V	P734 Corriente fase W
P735 Encoder velocidad	P736 Tens. circ. interm.	P737 Carga uso resit.Fre.
P738 Carga uso del motor	P739 Temp. refrigierador	P740 PZD In
P741 PZD Out	P742 Vers. banco de datos	P743 Tipo de convertidor
P744 Etapa de ampliación	P748 Estado del CAN OPEN	P749 Status DIP-switches
P747 Campo d.tens.d.vari.	P751 Sobretensión estát.	P752 Fallo de red est.
P750 Sobrecorriente est.	P754 Pérdida parám. est.	P755 Error sistema est.
P753 Sobretemper. est.	P757 Error de cliente	P760 Corriente de entrada
P756 Timeout estático	P799 Tiempo d.último err.	
P780 ID equipo		

5.2 Descripción de los parámetros

Pxxx	[-01]	xxxx	SK	S	P
(1)	(2)	(3) (XXXXXXXXXX)	(4)	(5)	(6)
0 ... 36	[-01] = x: 'xxx,	xxxxxxx			
{ 1 }	[-02] = x: .xxx,	xxxxxxx			
(7)	(8)				
(9)					

- 1 Número del parámetro
- 2 Valores de array
- 3 Texto del parámetro; arriba: Indicación en la ParameterBox, abajo: Significado
- 4 Particularidades (por ejemplo: solo disponible en el tipo de equipo SK xxx)
- 5 (S) parámetros de tipo supervisor, → dependen del ajuste en **P003**
- 6 (P) parámetros a los que se pueden asignar diferentes valores dependiendo del conjunto de parámetros seleccionado (elección en **P100**)
- 7 Rango de valores del parámetro
- 8 Descripción del parámetro
- 9 Ajuste de fábrica (ajuste por defecto) del parámetro

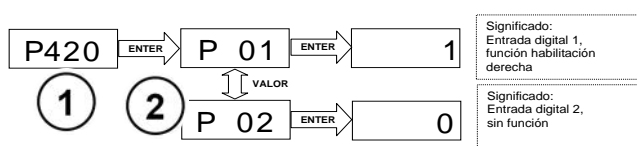
Visualización de parámetros array

Algunos parámetros permiten 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 SimpleBox SK CSX-3H, el nivel array se representa por **_ - 0 1** y si se utiliza la ParameterBox SK PAR-3H (imagen de la derecha), en la parte superior derecha del visor aparece la indicación del nivel array (ejemplo: **[01]**).

Indicación de array:

SimpleBox SK CSX-3H



- 1 Número del parámetro
- 2 Array

ParameterBox SK PAR-3H



- 1 Número del parámetro
- 2 Array


5.2.1 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	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> . En función de las necesidades es posible leer información importante sobre el estado de funcionamiento del accionamiento.																																																																										
P001	Selecc. valor visual. (Selección valor visualizador)																																																																										
0 ... 65 { 0 }	Selección de la indicación de servicio de una unidad de parametrización con indicador de 7 segmentos (p. ej.: SimpleBox)																																																																										
	<table border="0"> <tr> <td>0 =</td> <td>Frecuencia real [Hz]</td> <td>frecuencia de salida actual entregada</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Velocidad [1/min]</td> <td>velocidad calculada</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Frecuencia nominal [Hz]</td> <td>Frecuencia de la consigna. Puede no coincidir con la frecuencia de salida actual.</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Intensidad [A]</td> <td>corriente de salida medida</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Corriente de momento [A]</td> <td>corriente de salida que da lugar al par</td> </tr> <tr> <td>5 =</td> <td>Tensión [V AC]</td> <td>tensión alterna actual que se suministra a la salida del aparato</td> </tr> <tr> <td>6 =</td> <td>Tens. circ. interm. [V DC]</td> <td>"<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.</td> </tr> <tr> <td>7 =</td> <td>cos Phi</td> <td>valor actual calculado del factor de potencia</td> </tr> <tr> <td>8 =</td> <td>Potencia aparente [kVA]</td> <td>potencia aparente actual calculada</td> </tr> <tr> <td>9 =</td> <td>Potencia efectiva [kW]</td> <td>potencia efectiva actual calculada</td> </tr> <tr> <td>10 =</td> <td>Par [%]</td> <td>par actual calculado</td> </tr> <tr> <td>11 =</td> <td>Campo [%]</td> <td>campo actual calculado en el motor</td> </tr> <tr> <td>12 =</td> <td>Horas de servicio [h]</td> <td>Tiempo durante el cual ha habido tensión de red en el equipo</td> </tr> <tr> <td>13 =</td> <td>Habil. horas serv. [h]</td> <td>"<i>Habilitación de horas de servicio</i>" es el tiempo durante el cual el equipo estuvo habilitado.</td> </tr> <tr> <td>14 =</td> <td>Entada analógica 1 [%]</td> <td>valor actual que existe en la entrada analógica 1 del equipo</td> </tr> <tr> <td>15 =</td> <td>Entada analógica 2 [%]</td> <td>valor actual que existe en la entrada analógica 2 del equipo</td> </tr> <tr> <td>16 =</td> <td>... 18</td> <td><i>reservado, POSICON</i></td> </tr> <tr> <td>19 =</td> <td>Temp. cuerpo d.refrig [°C]</td> <td>temperatura actual del radiador [°C]</td> </tr> <tr> <td>20 =</td> <td>Carga uso del motor [%]</td> <td>carga media del motor, basada en los datos del motor conocidos (P201...P209)</td> </tr> <tr> <td>21 =</td> <td>Carga del freno [%]</td> <td>"<i>Carga del freno</i>" es la carga media de la resistencia del freno, basada en los datos conocidos de la resistencia (P556...P557)</td> </tr> <tr> <td>22 =</td> <td>Temperatura ambiente [°C]</td> <td>temperatura ambiente actual del equipo (SK 54xE / SK 2xxE)</td> </tr> <tr> <td>23 =</td> <td>Temperatura del motor</td> <td>medida mediante KTY-84</td> </tr> <tr> <td>24 =</td> <td>... 29</td> <td><i>reservado</i></td> </tr> <tr> <td>30 =</td> <td>Valor actual MP-S [Hz]</td> <td>"<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</td> </tr> </table>	0 =	Frecuencia real [Hz]	frecuencia de salida actual entregada	1 =	Velocidad [1/min]	velocidad calculada	2 =	Frecuencia nominal [Hz]	Frecuencia de la consigna. Puede no coincidir con la frecuencia de salida actual.	3 =	Intensidad [A]	corriente de salida medida	4 =	Corriente de momento [A]	corriente de salida que da lugar al par	5 =	Tensión [V AC]	tensión alterna actual que se suministra a la salida del aparato	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.	7 =	cos Phi	valor actual calculado del factor de potencia	8 =	Potencia aparente [kVA]	potencia aparente actual calculada	9 =	Potencia efectiva [kW]	potencia efectiva actual calculada	10 =	Par [%]	par actual calculado	11 =	Campo [%]	campo actual calculado en el motor	12 =	Horas de servicio [h]	Tiempo durante el cual ha habido tensión de red en el equipo	13 =	Habil. horas serv. [h]	" <i>Habilitación de horas de servicio</i> " es el tiempo durante el cual el equipo estuvo habilitado.	14 =	Entada analógica 1 [%]	valor actual que existe en la entrada analógica 1 del equipo	15 =	Entada analógica 2 [%]	valor actual que existe en la entrada analógica 2 del equipo	16 =	... 18	<i>reservado, POSICON</i>	19 =	Temp. cuerpo d.refrig [°C]	temperatura actual del radiador [°C]	20 =	Carga uso del motor [%]	carga media del motor, basada en los datos del motor conocidos (P201...P209)	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)	22 =	Temperatura ambiente [°C]	temperatura ambiente actual del equipo (SK 54xE / SK 2xxE)	23 =	Temperatura del motor	medida mediante KTY-84	24 =	... 29	<i>reservado</i>	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		
0 =	Frecuencia real [Hz]	frecuencia de salida actual entregada																																																																									
1 =	Velocidad [1/min]	velocidad calculada																																																																									
2 =	Frecuencia nominal [Hz]	Frecuencia de la consigna. Puede no coincidir con la frecuencia de salida actual.																																																																									
3 =	Intensidad [A]	corriente de salida medida																																																																									
4 =	Corriente de momento [A]	corriente de salida que da lugar al par																																																																									
5 =	Tensión [V AC]	tensión alterna actual que se suministra a la salida del aparato																																																																									
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.																																																																									
7 =	cos Phi	valor actual calculado del factor de potencia																																																																									
8 =	Potencia aparente [kVA]	potencia aparente actual calculada																																																																									
9 =	Potencia efectiva [kW]	potencia efectiva actual calculada																																																																									
10 =	Par [%]	par actual calculado																																																																									
11 =	Campo [%]	campo actual calculado en el motor																																																																									
12 =	Horas de servicio [h]	Tiempo durante el cual ha habido tensión de red en el equipo																																																																									
13 =	Habil. horas serv. [h]	" <i>Habilitación de horas de servicio</i> " es el tiempo durante el cual el equipo estuvo habilitado.																																																																									
14 =	Entada analógica 1 [%]	valor actual que existe en la entrada analógica 1 del equipo																																																																									
15 =	Entada analógica 2 [%]	valor actual que existe en la entrada analógica 2 del equipo																																																																									
16 =	... 18	<i>reservado, POSICON</i>																																																																									
19 =	Temp. cuerpo d.refrig [°C]	temperatura actual del radiador [°C]																																																																									
20 =	Carga uso del motor [%]	carga media del motor, basada en los datos del motor conocidos (P201...P209)																																																																									
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)																																																																									
22 =	Temperatura ambiente [°C]	temperatura ambiente actual del equipo (SK 54xE / SK 2xxE)																																																																									
23 =	Temperatura del motor	medida mediante KTY-84																																																																									
24 =	... 29	<i>reservado</i>																																																																									
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).
31 = ... 39	reservado
40 = PLC valor consola	Modo de visualización para comunicación vía PLC
41 = ... 59	reservado, POSICON
60 = R identif estator	mediante medición (P220) de la resistencia del estator determinada
61 = R identif rotor	mediante medición ((P220) función 2) de la resistencia del rotor determinada
62 = L streu Stator Ident:	mediante medición ((P220) función 2) de la inductancia de 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 (Supervisor-Code)			
0 ... 9999 { 1 }	<p>0 = Los parámetros supervisor y los grupos P3xx/ P6xx no están visibles, todos los demás lo están.</p> <p>1 = Todos los parámetros están visibles menos los grupos P3xx y P6xx.</p> <p>2 = Todos los parámetros están visibles menos el grupo P6xx</p> <p>3 = Todos los parámetros están visibles.</p> <p>4 = ... 9999, solo están visibles los parámetros P001 y P003.</p>			
	 Información	Indicación a través de NORDCON		
	Si la parametrización se realiza a través del software NORDCON, los ajustes 4 ... 9999 se comportan como el ajuste 0. Los ajustes 1 y 2 se comportan como el ajuste 3.			

5.2.2 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 (Tiempo de aceleración)			P
0 ... 320.00 s { 2.00 }	<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 }	<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 <i>(Frecuencia máxima)</i>			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 SimpleBox/ParameterBox.</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. <p>{ 50.0 } DIP7 = off { 60.0 } DIP7 = on (capítulo 4.3.2.2)</p>			

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.

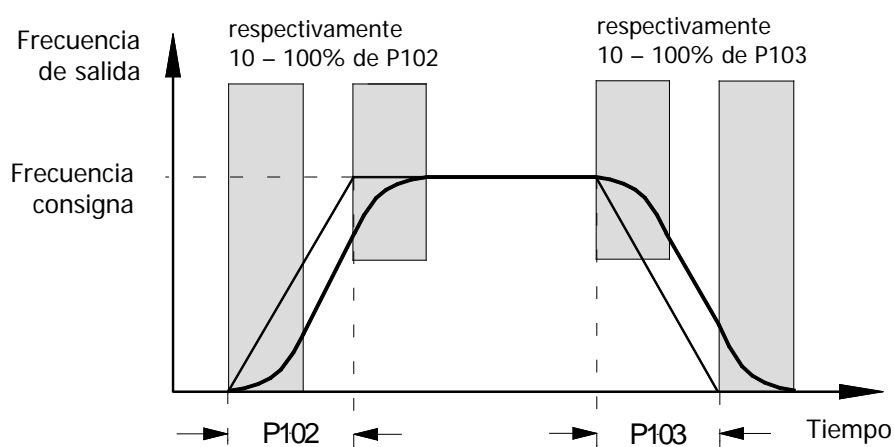
Con cada modificación la consigna se lleva a cabo un alisamiento.

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:

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

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



Nota:

El redondeo de rampa se desconecta si se dan las siguientes condiciones o si se sustituye mediante una rampa lineal:

- Valores de aceleración (+/-) inferiores a 1 Hz/s
- Valores de aceleración (+/-) mayores a 1 Hz/s
- Valores de redondeo inferiores a 10 %

P107	Tiempo reacc. freno <i>(Tiempo de reacción del freno)</i>			P
0 ... 2.50 s { 0.00 }	<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>			
	<p>i Información</p> <p>Para controlar los frenos electromagnéticos (en especial en el caso de mecanismos elevadores) debe utilizarse la correspondiente conexión al variador de frecuencia, si la hubiere, (ver capítulo 2.4.2.4 "freno electromecánico"). La frecuencia mínima absoluta (P505) no debería ser inferior a 2,0 Hz.</p>	<p>Control del freno</p>		
	<p>i Información</p> <p>Durante un retardo de la consigna, el par se limita a como máximo un 160 % del par nominal. De esta forma se evita que en el variador se alcancen valores de corriente demasiado elevados, o que el motor vuelque si</p> <ul style="list-style-type: none"> • al reaccionar el freno el <i>tiempo de reacción del freno</i> (P107) se ha configurado demasiado elevado, o • si al desbloquear el freno se han configurado unos valores demasiado elevados para la <i>frecuencia mínima absoluta</i> (P505). 	<p>Limitación del par durante un retardo activo de la consigna (P107 / P114)</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.)

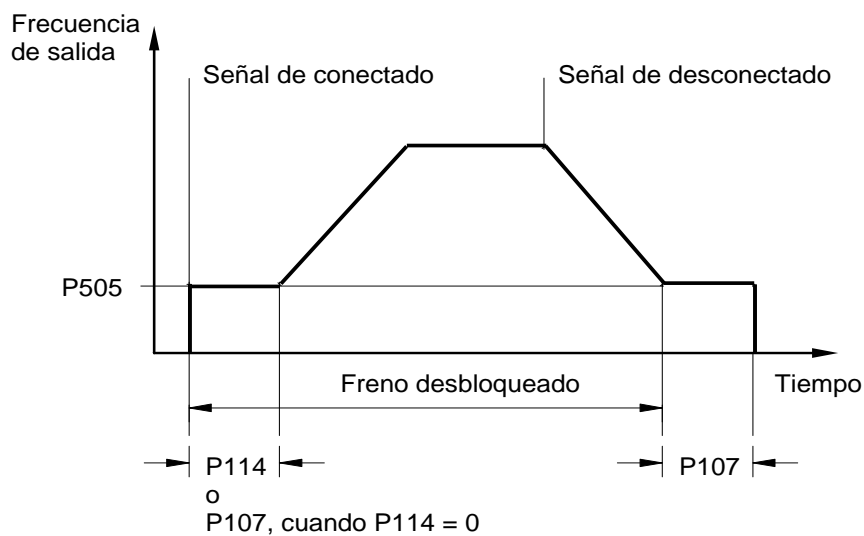
P537 = 150%

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 8.4.3 "Sobrecorriente reducida debido a la frecuencia de salida", 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 par)		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 ajuste 100%, P403[-01] . [-06]) equivale al valor de configuración de P112.</p> <p>Un valor nominal analógico menor (P400[-01] ... [-09] = 11 ó 12) tampoco puede ser inferior al valor límite del 20% de la intensidad de momento. Por el contrario, en modo Servo ((P300) = "1") a partir de la versión V 1.3 del firmware es posible un valor límite del 0% (versiones anteriores de firmware: mín. 10%).</p> <p>401 = Apagado, significa la desconexión del límite de corriente de momento. Es la configuración de fábrica del variador.</p>			

P113	Frecuencia pulsat. <i>(Frecuencia de ajuste)</i>		S	P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>Si se utiliza una SimpleBox 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 OK. 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: 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>			
P120	[-01] Control unid.ext. ... [-04] <i>(Control de unidades externas)</i>		S	
0 ... 2 { 1 }	<p>Supervisión de la comunicación a nivel de bus de sistema (en caso de fallo: mensaje de error 10.9)</p> <p>Niveles array:</p> <p>[-01] = Bus TB (ampliación 1) [-03] = 1. Subun. E/S (ampliación 3)</p> <p>[-02] = 2. Subun. E/S (ampliación 2) [-04] = ampliación 4</p> <p>Valores de configuración:</p> <p>0 = Supervisión apagada</p> <p>1 = Automático, las relaciones de comunicación solo se supervisan cuando se interrumpe una comunicación existente. Si tras conectar la red no se encuentra una subunidad que previamente existía, esto <u>no</u> genera un error. La supervisión solo se activa cuando una de las ampliaciones establece una relación de comunicación con el equipo.</p> <p>2 = Control activado "Supervisión activa inmediatamente", el equipo se activa inmediatamente después de conectarlo a la red, la supervisión del módulo en cuestión. Si el módulo no se encuentra después de conectarse a la red, el equipo permanece durante 5 segundos en estado "No está listo para conectar" y después genera un error.</p> <p>Nota: Si no se desea que los mensajes de error detectados mediante el módulo opcional (p. ej. fallos en la alimentación del bus de campo) provoquen una desconexión de la electrónica de accionamiento, además el parámetro (P513) deberá configurarse en el valor {-0,1}.</p>			

5.2.3 Datos del motor / Parámetros de curvas características

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P200	Lista de motores (Lista de motores)			P
0 ... 73 { 0 }	<p>Con este parámetro es posible modificar la configuración de fábrica de los datos del motor. En los parámetros P201 ... P209 se ha configurado de fábrica un motor normalizado trifásico IE1 de 4 polos con la potencia nominal del VF.</p> <p>Seleccionando una de las cifras posibles y pulsando la tecla ENTER, los parámetros de motor siguientes (P201 ... P209) se preconfiguran a la potencia normalizada seleccionada. Los datos del motor se basan en un motor normalizado trifásico de cuatro polos. En la última parte de la lista encontrará los datos de motor de los motores IE4 de NORD.</p> <p>Nota: Debido a que tras la configuración de la entrada P200 es de nuevo = 0, el motor configurado puede controlarse mediante el parámetro P205.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"> Información</p> <p>Si se utilizan motores IE2/IE3 tras seleccionar un motor IE1 (P200), deben ajustarse los datos de motor en P201 ... P209 a los datos de la placa de características del motor.</p> </div> <p>NOTA: Si se conmuta el interruptor DIP S1:7 (modo 50/60 Hz (capítulo 4.3.2.2)), se volverán a cargar los correspondientes datos nominales del motor de acuerdo con la potencia nominal del variador de frecuencia de la lista P200.</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)

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.



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)

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**).








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 (Corriente nominal del motor)		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 (Tensión nominal del motor)		S	P
100 ... 800 V { véase información }	La "tensión nominal" ajusta la tensión 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 (Potencia nominal del motor)			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 (Motor cos φ)		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 .			
	 Información	PMSM		
	Si se utiliza un PMSM, el parámetro no es relevante.			
P207	Conexión del motor (Conexión del motor)		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 <i>(Resistencia del estator)</i>		S	P				
0,00 ... 300,00 Ω { véase información }	Resistencia del estator del motor ⇒ Resistencia de una fase en el 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 medición sencilla 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 <i>(Corriente en vacío)</i>		S	P				
0,0 ... 1000,0 A { véase información }	Este valor se calcula siempre automáticamente a partir de los datos del motor cuando se realizan modificaciones de los parámetros P206 «cos φ» y P203 «Corriente nominal del motor». Nota: Si se desea introducir el valor directamente, este debe configurarse como el último de los datos del motor. Solo así se garantiza que el valor no se sobrescriba.							
 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 <i>(Boost estático)</i>		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 <i>(Boost dinámico)</i>		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.							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="432 1742 916 1794">  Información </td> <td data-bbox="916 1742 1508 1794" style="text-align: center;"> Curva característica V/f </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="432 1794 1508 1883"> En determinadas aplicaciones, en especial aplicaciones con elevadas masa de inercia (p. ej. accionamientos de ventiladores), puede ser necesario regular el motor mediante una curva característica V/f. Para ello deben configurarse los parámetros P211 y P212 en 0 %. </td> </tr> </table>					 Información	Curva característica V/f	En determinadas aplicaciones, en especial aplicaciones con elevadas masa de inercia (p. ej. accionamientos de ventiladores), puede ser necesario regular el motor mediante una curva característica V/f. Para ello deben configurarse los parámetros P211 y P212 en 0 %.	
 Información	Curva característica V/f							
En determinadas aplicaciones, en especial aplicaciones con elevadas masa de inercia (p. ej. accionamientos de ventiladores), puede ser necesario regular el motor mediante una curva característica V/f. Para ello deben configurarse los parámetros P211 y P212 en 0 %.								

P212	Compensac. deslizam. (Compensación de deslizamiento)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	<p>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.</p> <p>La configuración de fábrica del 100% es óptimo si se utilizan motores asíncronos trifásicos y si los datos del motor se han configurado correctamente.</p> <p>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.</p>			
	<p>i Información</p> <p>En determinadas aplicaciones, en especial aplicaciones con elevadas masa de inercia (p. ej. accionamientos de ventiladores), puede ser necesario regular el motor mediante una curva característica V/f. Para ello deben configurarse los parámetros P211 y P212 en 0 %.</p>			Curva característica V/f
	<p>i Información</p> <p>Si se controla un PMSM (Motor Síncrono de Imanes Permanentes), este parámetro se utiliza para determinar la tensión aplicada durante el procedimiento de detección inicial del rotor mediante "señal de prueba" (P330). La tensión necesaria depende de diversos factores (entre otros la temperatura ambiente y la del motor, el tamaño del motor, la longitud del cable del motor y el tamaño del variador de frecuencia). Si la detección de la posición del rotor no se realiza correctamente, la tensión puede ajustarse a través de este parámetro.</p>			PMSM
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 $\pm 0,045$ Hz. Si se ha configurado al 400 % en P217, corresponderán $\pm 1,8$ 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 }

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.

De manera estándar se configura un valor del 100 % y así resulta imposible una disminución. El valor mínimo que puede configurarse es del 25 %.

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.

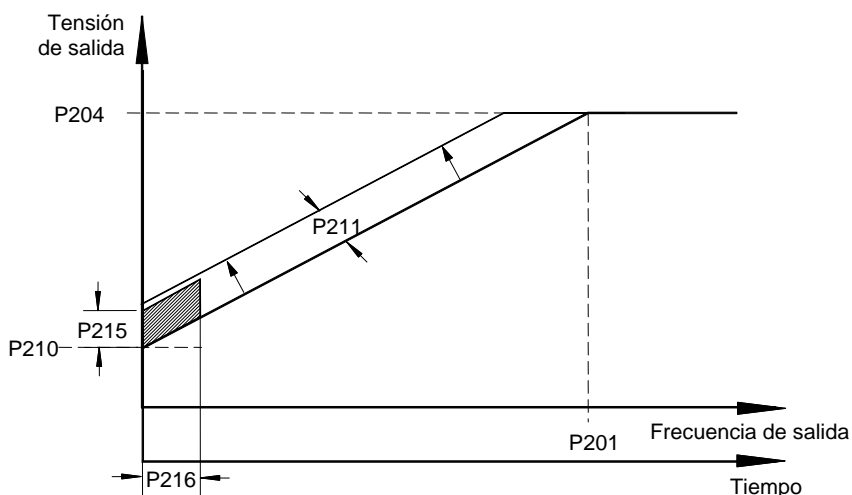
Esta función está pensada para aplicaciones en las cuales el par requerido solo se modifica lentamente (p. ej., aplicaciones de bombas y ventiladores). Por ello, en cuanto al funcionamiento, también sustituye una curva característica cuadrada, puesto que adapta la tensión a la carga.

Si se accionan motores síncronos (motores IE4), este parámetro no tiene función alguna.

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.

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.

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

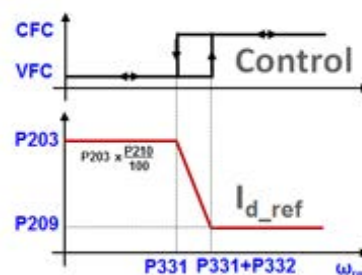
Curva característica V/f lineal

- 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)

P220	Identifica. de pará. <i>(Identificación de parámetros)</i>			P
0 ... 2 { 0 }	<p>En equipos con una potencia de hasta 22 KW, este determina automáticamente los datos del motor a través de estos parámetros. En muchos casos, con los datos del motor medidos es posible una mejora respuesta del accionamiento.</p> <p>Identificar todos los parámetros lleva algún tiempo, mientras tanto no desconecte la tensión de red. Si después de la identificación se obtuviera una respuesta desfavorable, seleccione un motor adecuado en el P200 o configure manualmente los parámetros P201...P208.</p> <p>0 = Sin identificación</p> <p>1 = Identificación Rs: La resistencia del estator (indicación en P208) se determina mediante medición múltiple.</p> <p>2 = Identificación motor: Esta función solo puede utilizarse en aparatos de hasta 22 KW.</p> <p>ASM: se determinan todos los parámetros del motor (P202, P203, P206, P208, P209).</p> <p>PMSM: se determinan la resistencia del estator (P208) y la inductividad (P241)</p> <p>¡Atención! La identificación del motor debe efectuarse con el motor en frío (15-25°C). El calentamiento del motor se tiene en cuenta durante el funcionamiento.</p> <p>El VF debe encontrarse 'operativo'. Durante el funcionamiento BUS, el BUS no puede presentar ningún error y debe estar en funcionamiento.</p> <p>La potencia del motor puede ser como máximo un tamaño de potencia mayor o tres tamaños de potencia menor que la potencia nominal del variador de frecuencia.</p> <p>Para una identificación fiable la longitud máxima del cable del motor no puede superar los 20 m.</p> <p>Antes de iniciar la identificación del motor deben pre-configurarse los datos del motor de acuerdo con lo indicado en la placa de características o en P200. Deben conocerse por lo menos la frecuencia consigna (P201), la velocidad nominal (P202), la tensión (P204), la potencia (P205) y la conexión del motor (P207).</p> <p>Debe tenerse en cuenta que la conexión con el motor no puede interrumpirse durante todo el proceso de medición.</p> <p>Si la identificación no puede llevarse a cabo correctamente aparece el mensaje de error E019. Tras la identificación de los parámetros, P220 es de nuevo = 0.</p>			

P240	Tensión FEM PMSM <i>(Tensión FEM PMSM)</i>		S	P										
0 ... 800 V { 0 }	<p>La constante FEM describe la tensión de acoplamiento magnético del motor. El valor que debe consultarse en la ficha de datos del motor o en la placa de características y se escala a 1000 min⁻¹. Y puesto que por norma general la velocidad consigna del motor no es de 1000 min⁻¹, las indicaciones deben calcularse en consecuencia:</p> <p>Ejemplo:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">E (constante FEM, placa de características):</td> <td style="text-align: right;">89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (velocidad consigna del motor):</td> <td style="text-align: right;">2.100 min⁻¹</td> </tr> </table> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Valor en P240</td> <td style="text-align: right;">P240 = E * Nn/1000</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">P240 = 89 V * 2100 min⁻¹ / 1000 min⁻¹</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">P240 = 187 V</td> </tr> </table> <p>0 = se utiliza ASM, "Se utiliza máquina asíncrona": sin compensación</p>	E (constante FEM, placa de características):	89 V	Nn (velocidad consigna del motor):	2.100 min ⁻¹	Valor en P240	P240 = E * Nn/1000		P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹		P240 = 187 V			
E (constante FEM, placa de características):	89 V													
Nn (velocidad consigna del motor):	2.100 min ⁻¹													
Valor en P240	P240 = E * Nn/1000													
	P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹													
	P240 = 187 V													

P241	[-01] Inducido PMSM [-02] (Inductancia PMSM)		S	P
0.1 ... 200.0 mH { cada 20.0 }	Mediante este parámetro se compensan las reluctancias asimétricas típicas para los PMSM. Las Inductancias del estator pueden medirse a través del variador de frecuencia (P220). [-01] = eje d (L_d) [-02] = eje q (L_q)			
P243	Angulo Reluct. IPMSM (Ángulo de reluctancia IPMSM)		S	P
0 ... 30 ° { 0 }	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 este parámetro. Cuanto más pequeño sea el ángulo, menor será el porcentaje de reluctancia. El ángulo de reluctancia específico para el motor se determina como sigue: <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 (PMSM pico de corriente)		S	P
0.1 ... 1000.0 A { 5.0 }	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 (Amortiguación del péndulo PMSM VFC)		S	P
5 ... 250 % { 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 (Inercia de masa PMSM)		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 (Frecuencia de conmutación VFC PMSM)		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).			




5.2.4 Parámetros de regulación

En combinación con un encoder incremental HTL se puede establecer, a través de las entradas 2 y 3 del VF, un bucle de control de velocidad cerrado.

Como alternativa puede utilizarse la señal del encoder incremental de otra forma. Para ello debe seleccionarse la función deseada en el parámetro P325.

Para que estos parámetros sean visibles debe configurarse el parámetro supervisor P003 = 2/3.

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota	Equipo	Supervisor	Conjunto de parámetros
P300	Modo Servo (Modo servocontrol)			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>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">  Información </div> <div style="text-align: center;"> <p>Manejo de un motor IE4 con (P330), configuración 1 = On (CFC lazo cerrado)</p> <p>Si un motor IE4 se utiliza en modo CFC lazo -cerrado, la supervisión del error de deslizamiento debe activarse (P327 ≠ 0).</p> </div> </div>				
P301	Transduc. ang. incr. (Resolución del encoder)			
0 ... 19 { 6 }	<p>Indicación del número de impulsos por cada giro del encoder incremental conectado.</p> <p>Si el sentido de rotación del encoder no coincide con el del VF (según el montaje y el cableado), esto puede tenerse en cuenta seleccionando los correspondientes números de impulso negativos 8...16 o 19.</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
	16 = -8192 impulsos
17 = 8192 impulsos	
18 = 1024 SLCA ¹⁾	19 = -1024 SLCA ¹⁾


- 1) Las configuraciones 18 y 19 se han previsto especialmente para usar un encoder magnético del tipo Contelec con 1024 impulsos / giros de encoder.

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)

P310	Velocid. regulador P (Velocidad del regulador P)			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 }	<p>Componente I del encoder (proporción de integración).</p> <p>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).</p>			
P312	Reg. corr. momento P (Regulador de corriente de par P)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	<p>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.</p> <p>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.</p>			
P313	Reg. corr. Momento I (Regulador de corriente de par I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	<p>Componente I del regulador de corriente de par. (Véase también P312 "Regulador corriente par P")</p>			
P314	Lím. reg. corr. mom. (Límite regulador de corriente de par)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	<p>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.</p>			
P315	Reg. corr. campo P (Regulador de corriente de campo P)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	<p>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.</p>			

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)		S	
0 ... 4 { 0 }	<p>El valor real de velocidad proporcionado por un encoder incremental puede utilizarse para distintas funciones en el variador de frecuencia.</p> <p>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.</p> <p>1 = Frecuencia real 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.</p> <p>2 = Adición frecuencia: La velocidad determinada se suma a la consigna actual.</p> <p>3 = Substracción frecuencia: La velocidad determinada se resta de la consigna actual.</p> <p>4 = Frecuencia máxima: La frecuencia de salida/velocidad máxima posible está limitada por la velocidad del transmisor de rotación.</p>			
P326	Encoder multiplic. (Encoder multiplicación)		S	
0.01 ... 100.0 { 1.00 }	<p>Si el encoder incremental 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.</p> $P326 = \frac{\text{Régimen del motor}}{\text{Velocidad del encoder}}$ <p>solo con P325 = 1, 2, 3 ó 4, es decir no en el modo servocontrol $\frac{f_{ref}}{f_{ref}}$ (regulación del régimen del motor)</p>			
P327	Error arrastre velo. (Error de arrastre de velocidad)		S	P
0 ... 3000 rpm { 0 }	<p>Es posible configurar el valor límite para un error de arrastre máximo permitido. Si se alcanza este valor límite, el VF se desconecta y aparece el error E013.1. La supervisión del error de arrastre funciona tanto si el modo servo está activo como si está inactivo (P300).</p> <p>0 = Apagado Solo con P325 = 0, es decir no en el modo servocontrol (regulación del régimen del motor). (véase también  P328)</p>			
P328	Retraso vel. deslíz. (Retraso velocidad deslizador)		S	P
0.0 ... 10.0 s { 0.0 }	<p>En caso de sobrescribir el error de arrastre permitido definido en (P327), se llevará a cabo una supresión temporal del mensaje de error E013.1 dentro de los límites aquí configurados</p> <p>0.0 = Apagado</p>			

P330	Rec.pos.arran.rot. <i>(Reconocimiento de la posición de arranque del rotor)</i> (Antigua denominación: "Regulación PMSM")		S	
0 ... 3 { 0 }	Elección de un proceso para determinar la posición de arranque de rotor (valor inicial de la posición del rotor) de un PMSM (motor síncrono de imanes permanentes). El parámetro solo es relevante para la regulación "CFC lazo-cerrado" (P300, configuración "1").			
<p>0 = Control voltaje: La primera vez que se arranca la máquina el variador memoriza una indicación de tensión que garantiza que el rotor de la máquina quede apuntando hacia la posición de rotor "cero". Esta forma de determinar la posición del rotor en el arranque solo puede utilizarse si con una frecuencia "cero" no hay par resistente en la máquina (p. ej. volante de inercia). Si se cumple esta condición, este método para determinar la posición del rotor es muy exacto (<1° eléctrico). Con dispositivos de elevación este procedimiento no puede utilizarse nunca debido a que siempre existe un par resistente.</p> <p><i>Para el funcionamiento sin encoder se aplica:</i> Hasta la frecuencia de conmutación P331 el motor (con corriente nominal memorizada) funcionará con control del voltaje. Cuando se alcanza la frecuencia de conmutación, se cambia al proceso FEM para determinar la posición del rotor. Si la frecuencia se reduce teniendo en cuenta la histéresis (P332) hasta por debajo del valor configurado en (P331), el variador de frecuencia vuelve a pasar del proceso FEM al funcionamiento controlado por tensión.</p> <p>1 = Principio Señal Test, "Procedimiento con señal de prueba": La posición del rotor al arrancar se determina mediante una señal de prueba. Este procedimiento también funciona con el freno bloqueado en parada, pero requiere un PMSM con suficiente anisotropía entre la inductividad y de los ejes d y q. Cuanto mayor sea la anisotropía, más exacto será el procedimiento. Mediante el parámetro (P212) se puede modificar el nivel de tensión de la señal de prueba y con el parámetro (P213) se puede ajustar el controlador de posición del rotor. Con el procedimiento con señal de prueba, en el caso de motores aptos para este procedimiento, se consigue eléctricamente una exactitud de la posición del rotor de 5°...10° (dependiendo del motor y la anisotropía).</p> <p>2 = reservado</p> <p>3 = Valor Enc. CANOpen, "Valor del encoder CANOpen": En este proceso se determina la posición del rotor a partir de la posición absoluta de un encoder absoluto CANOpen. El tipo de encoder absoluto CANOpen se ajusta en el parámetro (P604). Para que la información de la posición sea inequívoca, debe conocerse (o determinarse) cuál es la relación entre esta posición del rotor y la posición absoluta de encoder absoluto CANOpen. 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, también 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 de un primer arranque, el valor de offset determinado figurará en el parámetro (P334). Pero este valor es volátil, y por tanto solo puede almacenarse en la memoria. 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 girando 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 absoluto CANOpen debería estar sobre el eje del motor.</p>				

P331	Apagado sobre frec. CFC ol (Apagado sobre frecuencia CFC open-loop) (Antigua denominación: "Apagado sobre frec. PMSM")		S	P
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	Definición de la frecuencia de la cual en el modo sin encoder se activa un PMSM (motor síncrono de imanes permanentes) de acuerdo con la regulación (P300). En tal caso, el 100% es igual a la frecuencia del motor (P201). El parámetro solo es relevante para la regulación "CFC lazo-abierto" (P300, configuración "2").			
P332	Apag Hyst.sobre frec CFC ol (Apagado histéresis sobre frecuencia CFC open-loop) (Antigua denominación: "Apag Hyst.sobre frec")		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 CFC ol (Retroalimentación del flujo CFC open-loop) (Antigua denominación: "Retroal.Flujo PMSM")		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 (Desajuste encoder PMSM)		S	
-0.500 ... 0,500 rev { 0.000 }	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". 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. En los motores suministrados por NORD suele haber un adhesivo en el que se indica el valor de configuración. Siempre que las indicaciones sobre el motor se realicen en °, deben convertirse en rev (p. ej. 90° = 0,250 rev). Nota <ul style="list-style-type: none"> - El canal cero se conecta a través de la entrada digital 1. - El parámetro P420 [-01] deberá configurarse en la función 43 "ED1 pulso 0 enc. HTL", para evaluar los impulsos del canal cero. 			

P336	Modo ident.posc.rot. (Modo de identificación de la posición del rotor)		S	
0 ... 2 { 6 }	<p>Para el funcionamiento de un PMSM debe conocerse con exactitud la posición del rotor. La misma puede determinarse de diversas formas.</p> <p>0 = primera habilitación La posición del rotor del PMSM se identifica con la primera habilitación del accionamiento.</p> <p>1 = tensión de alimentación La posición del rotor del PMSM se identifica con la primera tensión de alimentación que se aplica.</p> <p>2 = Entr.dig./BusInBit La identificación de la posición del rotor del PMSM se activa mediante solicitud externa a través de un bit binario (entrada digital (P420) o de un Bus-In-Bit (P480), ajuste «79», «Identificación de la posición del rotor»).</p> <p>NOTA: La identificación de la posición del rotor solo se lleva a cabo si el VF está en estado «listo para conexión» y se desconoce la posición del rotor (véase P434, P481 función 28). Solo tiene sentido usar el parámetro si se ha configurado el proceso con señal de prueba (P330).</p>			
P350	PLC Functionality (PLC Functionality)		S	
0 ... 1 { 0 }	<p>Activación del PLC integrado</p> <p>0 = Off: el PLC no está activo, el variador de frecuencia se controla en función de los parámetros (P509) y (P510).</p> <p>1 = On: el PLC está activo, el variador de frecuencia se controla en función de (P351) a través del PLC. Las consignas principales deben definirse de acuerdo a esto en el parámetro (P553). Las consignas secundarias (P510[-02]) pueden seguir definiéndose a través de (P546).</p>			
P351	Selección Config PLC (Selección de la configuración del PLC)		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>Selección de la fuente para palabra de control (STW) y consigna principal (HSW) con PLC activo: función (P350 = 1). Con la configuración "0" y "1" se consigue definir las consignas principales a través de (P553); sin embargo, la definición de las consignas secundarias sigue realizándose a través de (P546). Este parámetro solo se asume cuando el variador de frecuencia está en estado "Listo para conectar".</p> <p>0 = STW y HSW = PLC: El PLC proporciona la palabra de control (STW) y la consigna principal (HSW), los parámetros (P509) y (P510[-01]) no tienen función alguna.</p> <p>1 = STW = P509: El PLC proporciona la consigna principal (HSW), la fuente de palabra de control (STW) se corresponde con la configuración en el parámetro (P509).</p> <p>2 = HSW = P510[1]: El PLC proporciona la palabra de control (STW), la fuente para la consigna principal (HSW) se corresponde con la configuración en el parámetro (P510[-01]).</p> <p>3 = STW y HSW = P509/510: La fuente de la palabra de control (STW) y de la consigna principal (HSW) se corresponde con la configuración en el parámetro (P509)/(P510[-01]).</p>			

P353	Bus Estado via PLC (Bus estado vía PLC)		S	
0 ... 3 { 0 }	A través de este parámetro puede decidirse cómo seguir empleando la palabra clave de control (STW) para la función guía y la palabra de estado (ZSW) del variador de frecuencia por parte del PLC. 0 = Off: el PLC sigue empleando sin modificaciones la palabra de control (STW) de la función guía (P503≠0) y la palabra de estado (ZSW). 1 = STW para Broadcast: La palabra de control (STW) para la función guía (P503≠ 0) la determina el PLC. Para ello debe definirse la palabra de control en el PLC mediante el valor de proceso "34_PLC_Busmaster_Control_word". 2 = ZSW para Bus: La palabra de estado (ZSW) del variador de frecuencia la establece el PLC. Para ello debe volver a definirse la palabra de estado en el PLC mediante el valor de proceso "28_PLC_status_word". 3 = STW Broadcast&ZSWBus: véase configuración 1 y 2.			
P355 [-01] ... [-10]	PLC Integer setvalue (PLC Integer setvalue)		S	
0x0000 ... 0xFFFF todos = { 0 }	A través de este array INT se pueden intercambiar datos con el PLC. Estos datos pueden utilizarse en el PLC mediante las correspondientes variables de proceso.			
P356 [-01] ... [-05]	PLC long setvalue (PLC long setvalue)		S	
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF todos = { 0 }	A través de este array DINT pueden intercambiarse datos con el PLC. Estos datos pueden utilizarse en el PLC mediante las correspondientes variables de proceso.			
P360 [-01] ... [-05]	Valor display PLC (Valor display PLC)		S	
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 todos = { 0,000 }	El parámetro sirve para mostrar los datos del PLC. Mediante las correspondientes variables de proceso el PLC puede describir estos parámetros. ¡Estos valores no se guardan!			
P370	Estado PLC (Estado PLC)		S	
0 ... 63 _{dec} ParameterBox: 0x00 ... 0x3F SimpleBox/ControlBox: 0x00 ... 0x3F todos = { 0 }	Indica el estado actual del PLC. Bit 0 = P350=1: El parámetro P350 se fijó en la función "activar PLC interno" Bit 1 = PLC activo: El PLC interno está activo. Bit 2 = Stop activo: El programa del PLC está "Parado". Bit 3 = Debug activo: Se está ejecutando la comprobación de errores del programa PLC. Bit 4 = Error PLC: El PLC tiene un error, pero el error de usuario PLC 23.xx no se muestra aquí. Bit 5 = PLC detenido: Se ha detenido el programa PLC (<i>Single Step o Breakpoint</i>).			

5.2.5 Bornes de control

Parámetro {config. de fábrica}	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P400 [-01] ... [-09]	Func. entr analog. (Función entradas analógicas)	SK 2x0E		P
0 ... 36	SK 2x0E tamaños 1 ... 3	SK2x0E tamaño 4		
{ [-01] = 1 }	[-01] Entrada analógica 1 , función de la entrada analógica 1 integrada en el VF			
{ [-02] = 0 }	[-02] Entrada analógica 2 , función de la entrada analógica 2 integrada en el VF			
{ [-03] = 0 }	[-03] Entra. Analog.1 , "Entrada analógica externa 1", AIN1 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)			
{ [-04] = 0 }	[-04] Entra. Analog.2 , "Entrada analógica externa 2", AIN2 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)			
{ [-05] = 1 }	[-05] Módulo de valor nominal			
{ [-06] = 0 }	[-06] Entrada digital 2 , puede ajustarse a través de P420 [-02] =26 o 27 para evaluación de la señal de pulsos. Después, estos impulsos pueden evaluarse como señal analógica en el VF a partir de la función aquí ajustada	[-06] Potenciómetro 1 , función del potenciómetro P1 integrado en el VF. Los interruptores DIP 4/5 deben estar "off" para poder influir en la función con esta configuración de parámetros (capítulo 4.3.2.2)		
{ [-07] = 1 }	[-07] Entrada digital 3 , puede ajustarse a través de P420 [-03] =26 o 27 para evaluación de la señal de pulsos. Después, estos impulsos pueden evaluarse como señal analógica en el VF a partir de la función aquí ajustada	[-07] Potenciómetro 2 , como potenciómetro 1		
{ [-08] = 0 }	[-08] Ext.AnalEn 1 2.IOE , "Entrada analógica externa 1 2ª AE/S", AIN1 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 3)			
{ [-09] = 0 }	[-09] Ext.AnalEn 2 2.IOE , "Entrada analógica externa 2 2ª AE/S", AIN2 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (=entrada analógica 4)			

... valores de configuración a continuación

P400 [-01] ... [-09]	Func. entr analog. <i>(Función entradas analógicas)</i>	SK 2x5E	P
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 15 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = 1 } { [-06] = 0 } { [-07] = 1 } { [-08] = 0 } { [-09] = 0 }	<ul style="list-style-type: none"> [-01] Potenciómetro 1, función del potenciómetro P1 integrado en el VF. Los interruptores DIP 4/5 deben estar "off" para poder influir en la función con esta configuración de parámetros (capítulo 4.3.2.2) [-02] Potenciómetro 2, como potenciómetro 1 [-03] Entra. Analog.1, "<i>Entrada analógica externa 1</i>", AIN1 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE) [-04] Entra. Analog.2, "<i>Entrada analógica externa 2</i>", AIN2 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE) [-05] Módulo de valor nominal [-06] Entrada digital 2, puede ajustarse a través del parámetro P420 [-02] =26 o 27 para evaluación de la señal de pulso. Después, estos impulsos pueden evaluarse como señal analógica en el VF a partir de la función aquí ajustada [-07] Entrada digital 3, puede ajustarse a través del parámetro P420 [-03] =26 o 27 para evaluación de la señal de pulso. Después, estos impulsos pueden evaluarse como señal analógica en el VF a partir de la función aquí ajustada [-08] Ext.AnalEn 1 2.IOE, "<i>Entrada analógica externa 1 2ª AE/S</i>", AIN1 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 3) [-09] Ext.AnalEn 2 2.IOE, "<i>Entrada analógica externa 2 2ª AE/S</i>", AIN2 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (=entrada analógica 4) <p>El equipamiento básico de los equipos SK 2x5E no incluye entradas analógicas. Solo se puede utilizar una función analógica si se utilizan opciones (array [-01]...[-05] y [-08]...[-09]) o si se utiliza la entrada digital 2 o 3 (array [-06]...[-07]).</p>		
<i>... valores de configuración a continuación</i>			

Al respecto de la normalización de las consignas: (📖 apartado 8.9 "Normalización de valores nominales / reales").

- 0 = Desc.**, la entrada analógica no tiene función. Tras la habilitación del variador de frecuencia mediante los bornes de control, éste proporciona la frecuencia mínima configurada (P104).
- 1 = Frecuencia nominal**, "*Frecuencia consigna*", el rango analógico indicado (P402/P403) varía la frecuencia de salida entre la frecuencia mínima y máxima configurada (P104/P105).
- 2 = Adición frecuencia ****, "*Adición de frecuencia*", el valor de frecuencia proporcionado se suma a la consigna.
- 3 = Substr. de frecuen. ****, "*Substracción de frecuencia*", el valor de frecuencia proporcionado se resta de la consigna.
- 4 = Frecuencia mínima**, es un valor de configuración típico para la función del *potenciómetro* (P1 o P2) en el SK 2x5E o de la *entrada analógica* (AIN1 o AIN2) en el SK 2x0E.
SK 2x0E: valor límite inferior: 1 Hz
Normalización: $T_{\text{frecuencia-mín.}} = 50\text{Hz} \cdot V[V]/10\text{V}$ (V=tensión poti (P1 o P2)) o V = tensión en entrada analógica (AIN1 o AIN2)
- 5 = Frecuencia máxima**, es un valor de configuración típico para la función del *potenciómetro* (P1 o P2) en el SK 2x5E o de la *entrada analógica* (AIN1 o AIN2) en el SK 2x0E.
SK 2x0E: valor límite inferior: 2 Hz
Normalización: $T_{\text{frecuencia-máx.}} = 100\text{Hz} \cdot V[V]/(V=\text{tensión poti (P1 o P2)})$ o V = tensión en la entrada analógica (AIN1 o AIN2)
- 6 = Real.val.proces.regu ***, "*Consigna regulador de proceso*", activa el regulador de proceso, la entrada analógica se conecta con el sensor de valor real (tensor, manómetro, medidor del volumen de paso, ...). El modo se ajusta a través del interruptor DIP de la ampliación de E/S o en (P401).
- 7 = Nom.val.proceso regu ***, "*Consigna regulador de proceso*", como la función 6, pero el valor consigna está predefinido (p. ej. por un potenciómetro). El valor real debe ser predefinido mediante otra entrada.
- 8 = Frecuencia real PI ***, 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 adapta tanto como sea posible hasta que el valor real se ajusta a la consigna. (véanse magnitudes de regulación P413...P414)
- 9 = Frec.real PI limit. ***, "*Frecuencia real PI limitada*", como la función 8 "Frecuencia real PI", pero la frecuencia de salida no puede caer por debajo del valor de frecuencia mínima programada en el parámetro P104. (sin inversión del sentido de giro)
- 10 = Frec.real PI vigil. ***, "*Frecuencia real PI vigilada*", como la función 8 "Frecuencia real PI", pero el VF desconecta la frecuencia de salida cuando se alcanza la frecuencia mínima P104
- 11 = Límite corr. momento**, "*Límite de corriente de par*", depende del parámetro (P112), este valor equivale al 100% al valor nominal. Si se alcanza el valor límite ajustado, se produce una reducción de la frecuencia de salida en el límite de la corriente de momento.
- 12 = Desc. Corriente mom.**, "*Límite de corriente de par desconector*", depende del parámetro (P112), este valor se corresponde al 100% con el valor de consigna. Si se alcanza el valor límite ajustado, se produce una desconexión con el código de error E12.3.
- 13 = Límite de corriente**, "*Límite de corriente limitador*", depende del parámetro (P536), este valor se corresponde al 100% con el valor de consigna. Si se alcanza el valor límite ajustado, se produce una reducción de la tensión de salida con el fin de limitar la corriente de salida.
- 14 = Desconex. corriente**, "*Límite de corriente desconector*", depende del parámetro (P536), este valor se corresponde al 100% con el valor de consigna. Si se alcanza el valor límite ajustado, se produce una desconexión con el código de error E12.4.

- 15 = Tiempo rampa**, (solo SK 2x0E tam. IV y SK 2x5E) es un valor de ajuste típico para la función del potenciómetro P1 o P2 (P400 [01] o [02]), que están integrados en la tapa del VF (📖 apartado 4.3.2 "Configuración").
SK 2x0E: valor límite inferior: 50 ms
Normalización: $T_{\text{tiempo-rampa}} = 10s \cdot U[V]/10V$ (U=tensión poti (P1 o P2))
- 16 = Par de aguante**, 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.
- 17 = Multiplicación**, la consigna se multiplica por el valor analógico indicado. El valor analógico compensado a 100% corresponde al factor de multiplicación de 1.
- 18 = Control de la curva**, a través de la entrada analógica externa (P400 [-;03] o P400 [-04]) o a través del BUS (P546 [-01 .. -03]) el maestro obtiene la velocidad actual del esclavo. El maestro calcula la velocidad nominal actual a partir de su propia velocidad, la velocidad del esclavo y la velocidad guía, de modo que ninguno de los dos accionamientos supere la velocidad guía en la curva.
- 19 = Par modo servo**, en el modo servocontrol ((P300)= "1") el par del motor puede configurarse/limitarse con esta función. A partir de la versión de firmware V1.3, esta función también puede utilizarse sin retroalimentación de la velocidad pero en ese caso con una calidad menor.
- 25 = Relación de giro**, es un multiplicador para incluir una transmisión variable de un valor nominal. Ej. configuración de una transmisión entre el maestro y el esclavo mediante potenciómetro.
- 26 = ...reservado**, para Posicon, véase [BU0210](#)
- 30 = Temperatur.del motor**, permite medir la temperatura del motor mediante un sensor de temperatura KTY-84 (📖 apartado 4.4 "Sensores de temperatura").
- 33 = Val de par ptros reg.**, "Valor del par ptros regulador", para una asignación homogénea de los pares a los accionamientos acoplados (p.ej.: accionamiento de rodillos dispuestos en S). Esta función también puede usarse con la regulación ISD.
- 34 = D-corr. Proces F -** (corrección del diámetro frecuencia PI / regulador de proceso).
- 35 = D-corr. Par -** (corrección del diámetro par).
- 36 = D-corr. F+Par -** (corrección del diámetro frecuencia PI / regulador de proceso y par).

*) encontrará más detalles sobre el regulador de PI y de procesos en el apartado 8.2 "Regulador de proceso".

**) Los límites de estos valores vienen dados por los parámetros "Frecuencia mínima consignas secundarias" (P410) y "Frecuencia máxima consignas secundarias" (P411), según los cuales no se pueden superar/no alcanzar los límites definidos por (P104) y (P105).

P401 [-01] ... [-06]	Modo entr. analóg. (Modo entrada analógica)		S
-----------------------------------	---	--	----------

0 ... 5
{ cada 0 }

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

- [-01] Entra. Analog.1**, "Entrada analógica externa 1", AIN1 del primer módulo de ampliación de E/S
- [-02] Entra. Analog.2**, "Entrada analógica externa 2", AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S
- [-03] Ext.AnalEn 1 2.IOE**, "Entrada analógica externa 1 2ª AE/S", AIN1 del segundo módulo de ampliación de E/S
- [-04] Ext.AnalEn 2 2.IOE**, "Entrada analógica externa 2 2ª AE/S", AIN2 de la segunda ampliación de E/S
- [-05] Entrada analógica 1**, entrada analógica 1 (solo SK 200E, SK 210E)
- [-06] Entrada analógica 2**, entrada analógica 2 (solo SK 2x0E)

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.

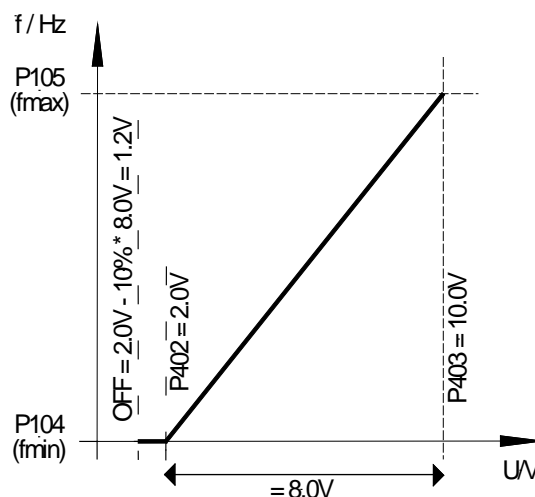
1 = 0 – 10V: Cuando la consigna es inferior al ajuste programado 0% (P402), esto provoca, en su caso, el cambio de sentido de giro. De esta forma es posible invertir el sentido de giro con una fuente de tensión simple y un potenciómetro,

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 2.0 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] ... [-06]	Ajuste: 0% (Ajuste entrada analógica: 0%)		S
-----------------------------------	---	--	----------

-50.00 ... 50.00 V
{ cada 0.00 }

[-01] Entra. Analog.1, "Entrada analógica externa 1", AIN1 del primer módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)

[-02] Entra. Analog.2, "Entrada analógica externa 2", AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)

[-03] Ext.AnalEn 1 2.IOE, "Entrada analógica externa 1 2ª AE/S", AIN1 del segundo módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 3)

[-04] Ext.AnalEn 2 2.IOE, "Entrada analógica externa 2 2ª AE/S", AIN2 del segundo módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 4)

[-05] Entrada analógica 1, entrada analógica 1 (solo SK 200E, SK 210E)

[-06] Entrada analógica 2, entrada analógica 2 (solo SK 2x0E)

Con este parámetro se configura la tensión correspondiente al valor mínimo de la función seleccionada de la entrada analógica 1 o 2. En la configuración de fábrica (la consigna), ese valor se corresponde con la consigna configurada en P104 "Frecuencia mínima".

Advertencias

SK 2x0E

Para ajustar las entradas analógicas integradas en el SK2x0E como señales analógicas deben configurarse los valores siguientes:

0 - 10V → 0.00 V

2 - 10V → 2.00 V

0 - 20mA → 0,00 V (conectar resistencia interna mediante interruptor DIP)

4 - 20mA → 1.00 V (conectar resistencia interna mediante interruptor DIP)

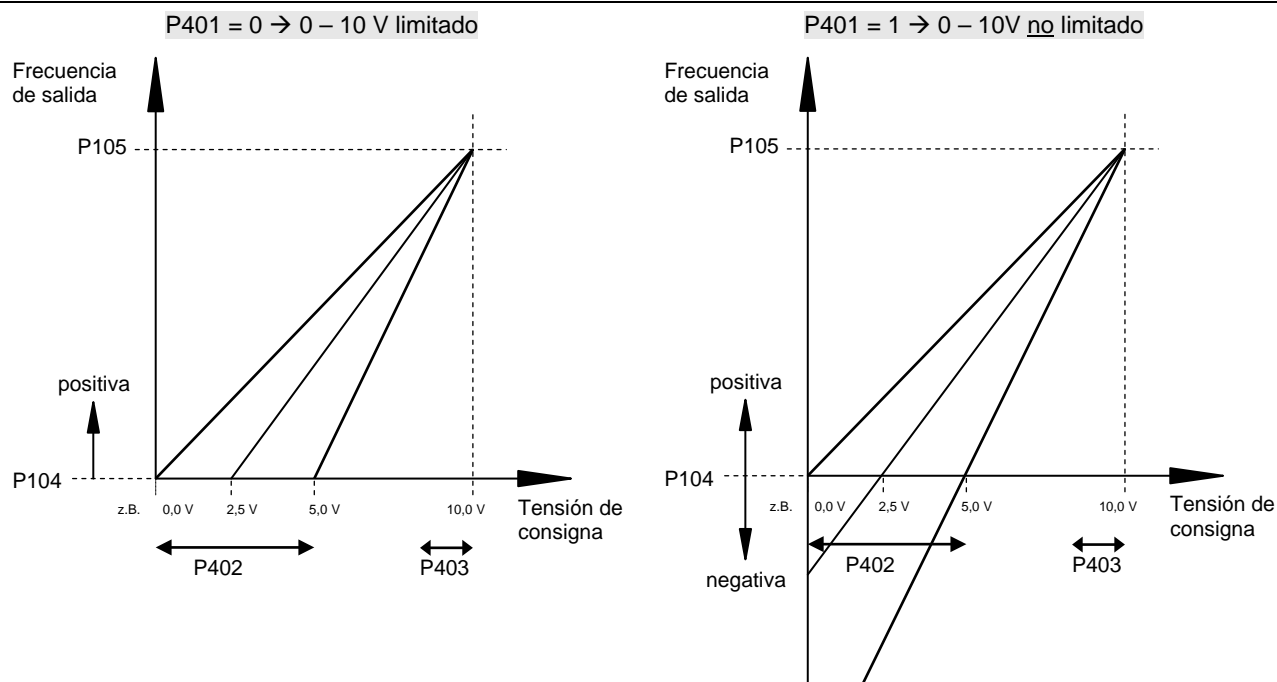
Interruptor DIP: (ver capítulo 4.3.2.3 "Interruptores DIP entrada analógica (solo SK 2x0E)")

SK xU4-IOE

La normalización a señales típicas, como 0(2)-10V ó 0(4)-20mA, se realiza mediante interruptores DIP en el módulo de ampliación-E/S. Por tanto, en estos casos no es necesario efectuar una comparación adicional de los parámetros (P402) y (P403).

P403 [-01] ... [-06]	Ajuste: 100% (Ajuste entrada analógica: 100%)		S	
-50.00 ... 50.00 V { cada 10.00 }	<p>[-01] Entra. Analog.1, "Entrada analógica externa 1", AIN1 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)</p> <p>[-02] Entra. Analog.2, "Entrada analógica externa 2", AIN2 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)</p> <p>[-03] Ext.AnalEn 1 2.IOE, "Entrada analógica externa 1 2ª AE/S", AIN1 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 3)</p> <p>[-04] Ext.AnalEn 2 2.IOE, "Entrada analógica externa 2 2ª AE/S", AIN2 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 4)</p> <p>[-05] Entrada analógica 1, entrada analógica 1 (solo SK 200E, SK 210E)</p> <p>[-06] Entrada analógica 2, entrada analógica 2 (solo SK 2x0E)</p>			
<p>Con este parámetro se configura la tensión correspondiente al valor máximo de la función seleccionada de la entrada analógica 1 o 2. En la configuración de fábrica (consigna), ese valor se corresponde con la consigna mediante P105 "Frecuencia máxima".</p> <p>Advertencias <u>SK 2x0E</u></p> <p>Para ajustar las entradas analógicas integradas en el <u>SK2x0E</u> como señales analógicas deben configurarse los valores siguientes:</p> <p>0 - 10V → 10,00 V 2 - 10V → 10,00 V 0 - 20mA → 5.00 V (conectar resistencia interna mediante interruptor DIP) 4 - 20mA → 5.00 V (conectar resistencia interna mediante interruptor DIP)</p> <p>Interruptor DIP: (ver capítulo 4.3.2.3 "Interruptores DIP entrada analógica (solo SK 2x0E)")</p> <p><u>SK xU4-IOE</u></p> <p>La normalización a señales típicas, como 0(2)-10V ó 0(4)-20mA, se realiza mediante interruptores DIP en el módulo de ampliación-E/S. Por tanto, en estos casos <u>no</u> es necesario efectuar una comparación adicional de los parámetros (P402) y (P403).</p>				

P404	[-01] Filtro entrada anal. [-02] (Filtro entrada analógica)	SK 2x0E	S	
10 ... 400 ms { cada 100 }	<p>Filtro pasabajos digital configurable para la señal analógica. Las crestas de interferencias se suprimen, el tiempo de reacción se alarga.</p> <p>[-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</p> <p>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.</p>			

P400 ... P403


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

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) 8.2 "Regulador de proceso".			
P413	Parte P regul. PI (Parte P regulador PI)		S	P
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	Este parámetro solo es efectivo si se ha seleccionado la función Regulador PI frecuencia real. La relación P del regulador PI 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	Parte I regul PI (Parte I regulador PI)		S	P
0.0 ... 3000,0 %/s { 10.0 }	Este parámetro solo es efectivo si se ha seleccionado la función Regulador PI frecuencia real. El componente I del regulador PI determina en caso de una desviación de la regulación la modificación de frecuencia en función del tiempo. Nota: En comparación con algunas de las otras series de la marca NORD, el parámetro P414 es menor con un factor de 100 (explicación: mejores posibilidades de configuración con componentes-I).			
P415	Lim. regul. Proceso (Límite de regulador de proceso)		S	P
0 ... 400.0 % { 10.0 }	Este parámetro solo es efectivo si se ha seleccionado la función regulador de proceso PI . Este parámetro determina la limitación de regulador (%) tras el regulador PI (ver capítulo 8.2 "Regulador de proceso").			
P416	Tiem.ram.val.nom.PI (Tiempo rampa valor nominal PI)		S	P
0.00 ... 99.99 s { 2.00 }	Este parámetro solo es efectivo si se ha seleccionado la función Valor real regulador de proceso PI. Rampa para consigna PI			
P417 [-01] ... [-02]	Offset sal. analóg. (Offset salida analógica)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { cada 0.0 } ... solo con SK CU4-IOE o SK TU4-IOE	[-01] = 1a IOE, "Primera AES", AOUT del primer módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE) [-02] = 2a IOE, "Segunda AES", AOUT del segundo módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE) Aquí es posible configurar un offset en la función "Salida analógica" para simplificar el procesamiento de la señal analógica en otros aparatos. 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).			

P418 [-01] ... [-02]	Func. salida anal. (Función salida analógica)		S	P
0 ... 60 { cada 0 }	[-01] = Primera IOE	<ul style="list-style-type: none"> • AOUT de la primera ampliación de entrada/salida (tipo SK xU4-IOE) o • AOUT1 de una ampliación de entrada/salida del tipo SK xU4-IOE2 		
	[-02] = Segunda IOE	<ul style="list-style-type: none"> • AOUT de la segunda ampliación de entrada/salida (tipo SK xU4-IOE) • AOUT2 de una ampliación de entrada/salida del tipo SK xU4-IOE2 		

... solo con
SK CU4-IOE o
SK TU4-IOE

funciones analógicas(carga máx.: 5 mA analógica):

En los bornes de control se puede aceptar una tensión analógica (0 ... +10 V) (máx. 5 mA). Hay distintas funciones disponibles, para las cuales se aplica básicamente:

- 0 V de tensión analógica equivalen siempre al 0 % del valor seleccionado.
- 10 V 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:

$$\Rightarrow 10 \text{ voltios} = \frac{\text{consigna del motor} \times P419}{100\%}$$

Al respecto de la normalización de los valores reales: (📖 apartado 8.9 "Normalización de valores nominales / reales").

- 0 = sin función**, sin señal de salida en los bornes
- 1 = Frecuencia real ***, la tensión analógica es proporcional a la frecuencia de salida del VF. (100%=(P201))
- 2 = Velocidad real ***, es la velocidad sincrónica calculada por el VF basada en la consigna existente. Las oscilaciones de velocidad dependientes de la carga no se tienen en cuenta.
Si se utiliza el modo de servocontrol, la velocidad medida es proporcionada por esta función. (100%=(P202))
- 3 = Corriente ***, es el valor efectivo de la corriente de salida proporcionada por el VF. (100%=(P203))
- 4 = Corriente de momento ***, indica el par de carga del motor calculado por el variador de frecuencia. (100 % = (P112))
- 5 = Tensión ***, es la tensión de salida proporcionada por el VF. (100%=(P204))
- 6 = Tens. circ. interm.**, "Tensión de circuito intermedio", es la tensión continua en el VF. No se basa en datos nominales del motor. 10 V en caso de puesta en escala 100%, equivale a 450 V DC (230 V red) o a 850 voltios DC (850 V red).
- 7 = Valor de P542**, la salida analógica puede fijarse con el parámetro P542 independientemente del estado de funcionamiento actual del variador de frecuencia. Por ejemplo, en caso de control desde el Bus (comando de parámetro) esta función puede suministrar un valor analógico desde el variador, el cual se genera desde la unidad de control.
- 8 = Potencia aparente ***, es la potencia aparente actual del motor calculada por el VF. (100 %=(P203)*(P204) o = (P203)*(P204)*√3)
- 9 = Potencia efectiva ***, es la potencia efectiva actual calculada por el VF. (100 %=(P203)*(P204)*(P206) o = (P203)*(P204)*(P206)*√3)
- 10 = Momento [%] ***, es el momento actual calculado por el VF(100 % = par nominal del motor).
- 11 = Campo [%] ***, es el campo actual calculado por el VF en el motor.
- 12 = Frecuencia real ± ***, la tensión analógica es proporcional a la frecuencia de salida del VF, donde el punto cero se ha desplazado a 5 V. Con sentido de rotación a la derecha se obtienen valores de 5V a 10V y con sentido de rotación a la izquierda valores de 5V a 0V.

- 13 = Velocidad real \pm ***, es la velocidad sincrónica calculada por el VF 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 VF, donde el punto cero se ha desplazado a 5 V. En pares del motor se obtienen valores entre 5V y 10V y en pares del generador, valores de 5V a 0V.
- 29 = reservado**, para Posicon, véase [BU0210](#)
- 30 = Frec. nom. pre rampa**, "Frecuencia nominal pre rampa", indica la frecuencia que se obtiene de reguladores anteriores (ISD, PID, ...). Esta es pues la frecuencia consigna para la etapa de potencia después de ajustarla mediante la rampa de aceleración o de frenado (P102, P103).
- 31 = Sal. vía Bus PZD**, la salida analógica se controla mediante un sistema bus. Se transfieren directamente los datos de proceso (P546="32").
- 33 = Frec. nom. Pot.motor**, "Frecuencia nominal del potenciómetro de motor"
- 60 = Valor de PLC**, la salida analógica puede fijarse mediante el PLC integrado independientemente del estado de funcionamiento actual del VF.

*) Los valores se basan en los datos del motor (P201 ...) o se han calculado a partir de estos datos.

P419 [-01] [-02]	Salida analóg. norm. (Salida analógica normalización)	S	P
-500 ... 500 % { cada 100 }	<p>[-01] = 1a IOE, "Primera AES", AOUT del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)</p> <p>[-02] = 2a IOE, "Segunda AES", AOUT del <u>segundo</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)</p>		
... solo con SK CU4-IOE o SK TU4-IOE	<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 voltios 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>		
P420 [-01] ... [-04]	Entradas digitales (Entradas digitales)		
0 ... 80 { [-01]= 1 } { [-02]= 2 } { [-03]= 4 } { [-04]= 5 }	<p>Dependiendo del modelo se dispone de hasta 4 entradas digitales programables libremente. Puede consultar las funciones en la siguiente tabla.</p> <p>[-01] Entrada digital 1 (DIN1), habilitación derecha (por defecto), borne de control 21</p> <p>[-02] Entrada digital 2 (DIN2), habilitación izquierda (por defecto), borne de control 22</p> <p>[-03] Entrada digital 3 (DIN3), frecuencia fija 1 (por defecto), borne de control 23</p> <p>[-04] Entrada digital 4 (DIN4), frecuencia fija 2 (por defecto), borne de control 24 (DIN4 no con SK 21xE ni SK 23xE: recomendación si se utiliza "Parada segura" con estos equipos: parametrizar la DIN4 para la función "10" "Bloquear tensión" → supresión del mensaje de error E18.0 al activar la "Parada segura")</p> <p>Usando un encoder, las entradas digitales DIN 2 y DIN 3 deben desactivarse, permanecerá activa la función OR de evaluación del encoder (parámetro (P420 [-02, -03])).</p> <p>Las entradas digitales adicionales de la ampliación de E/S (SK xU4-IOE) se gestionan a través del parámetro "Bus I/O In Bit (4...7)" - (P480 [-05] ... [-08]) para el <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S y a través del parámetro "Bus I/O In Bit (0...3)" - (P480 [-01] ... [-04]) para el <u>segundo</u> módulo de ampliación de E/S.</p>		

Lista de las funciones posibles de las entradas digitales P420

Valor	Función	Descripción	Señal
00	Sin función	La entrada está desconectada.	---
01	Habilitación derecha	El VF 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 VF proporciona una señal de salida con el campo de giro hacia la izquierda cuando existe una consigna positiva: 0 → 1 flanco (P428 = 0)	alto
<p>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 (suministrar 24V al borne de control 21) para la habilitación. Si las funciones Habilitación derecha y Habilitación izquierda se seleccionan al mismo tiempo, el VF se bloquea.</p> <p>Si el variador de frecuencia está en avería, pero la causa de tal avería ya no existe, el mensaje de error se confirma mediante un 1 → 0 flanco.</p>			
03	Inversión sentido rotación	Provoca la inversión del campo de giro en relación con la habilitación derecha o izquierda.	alto
04 ¹	Frecuencia fija 1	A la consigna actual se suma la frecuencia de P465 [01].	alto
05 ¹	Frecuencia fija 2	A la consigna actual se suma la frecuencia de P465 [02].	alto
06 ¹	Frecuencia fija 3	A la consigna actual se suma la frecuencia de P465 [03].	alto
07 ¹	Frecuencia fija 4	A la consigna actual se suma la frecuencia de P465 [04].	alto
<p>Si se han seleccionado varias frecuencias fijas al mismo tiempo, estas se suman conforme a su signo. Además se suma la consigna analógica (P400) y, en su caso, la frecuencia mínima (P104).</p>			
08 ⁵	Conm. conj. parám. <i>"Conmutación del conjunto de parámetros 1"</i>	Selección del conjunto de parámetros activo 1...4 primer bit.	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 ²	Bloquear tensión	La tensión de salida del VF se desconecta, el motor funciona por inercia.	baja
11 ²	Detención rápida	El VF reduce la frecuencia con el tiempo de detención rápida programado en P426.	baja
12 ²	Confirmación error	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 ²	Entrada PTC	Solo si se utiliza un termostato (contacto de conmutación bimetalico) Retardo de desconex.=2 s, advertencia tras 1 s	alto
14 ^{2,4}	Telemando	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	En caso de control mediante SimpleBox o ParameterBox, el valor de frecuencia de (P113) también puede ajustarse directamente mediante las teclas AUMENTAR/DISMINUIR y grabarse en (P113) con la tecla OK. Si el equipo funciona con frecuencia de ajuste, se desactivará cualquier control bus que pudiera haber activo.	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 ⁵	ConmConjParám. 2 <i>"Conmutación del conjunto de parámetros 2"</i>	Selección del conjunto de parámetros activo 1...4 segundo bit.	alto

Valor	Función	Descripción	Señal
18 ²	Watchdog	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	SK 2x0E: Conexión y desconexión de la entrada analógica 1/2 (high= ON) <u>del variador de frecuencia</u> SK 2x5E: Conexión y desconexión de la entrada analógica 1/2 (high= ON) <u>del primer módulo de ampliación de E/S</u> . 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		alto
21	... 25 reservado para Posicon	→ BU0210	
26	Función analógica Dig2+3 ("0-10V")	Con este ajuste, a través de DIN 2 y DIN 3 pueden evaluarse impulsos proporcionales a una señal analógica. La función de esta señal se determina en el parámetro P400 [-06] o [-07]. La conversión de 0-10 V a impulsos puede llevarse a cabo a través del módulo interno SK CU/TU4-24V-... En este grupo hay disponibles, entre otros, una entrada analógica y una salida analógica (ADC). En caso de haber un valor analógico <5V en la configuración { 28 } se produce una inversión del sentido de rotación. (ver capítulo 4.6.4 "Adaptador de potenciómetro, SK CU4-POT")	Impulsos ≈ 1,6-16 kHz
27	Función analógica 2-10V Dig2+3		
28	Función analógica 5-10V Dig2+3		
29	Habilitación unidad de valor nominal	La <i>Simple Setpoint Box</i> (unidad de consigna) SK SSX-3A genera la señal de habilitación. Para ello la unidad debe estar en modo IO-S . BU0040	alto
30	Bloquear PID	Conexión o desconexión de la función Regulador PID / Regulador de proceso (alto = ON)	alto
31 ²	Bloquear marcha a la derecha	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 ²	Bloquear marcha a la izquierda		baja
33	... 41 reservados		
42	ED1 pulso 0 HTL sinc.2	Activa la evaluación del canal 0 de un encoder. Sincronización con el impulso cero después de cada habilitación.	alto
43	ED1 pulso 0 enc. HTL	Activa la evaluación del canal 0 de un encoder. Sincronización con el impulso 0 tras la primera habilitación después de conectar la corriente («Power ON»).	alto
44	3-C-Dirección "3-cables-control cambio de sentido" (contacto normalmente abierto)		0→1 flanco
45	3-C-Ctrl. marcha a la derecha "3-C-Control marcha a la derecha" (contacto normalmente abierto)	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 a la izquierda "3-C-Control marcha a la derecha" (contacto normalmente abierto)	En ese caso se necesita únicamente un impulso de control para desencadenar la función. El control del VF puede efectuarse a continuación mediante teclas.	0→1 flanco
49	3-C-Ctrl. Parar "3-C-Control paro" (contacto normalmente cerrado)		1→0 flanco
47	Pote. motor frec. + "Potenciómetro de motor frecuencia +"	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	alto

Valor	Función	Descripción	Señal
48	Pote. motor frec. - "Potenciómetro de motor frecuencia -"	conjuntamente durante 0,5 segundos un potencial "alto". 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} .	alto
50	Bit0 Frec.Fija Matr.		alto
51	Bit1 Frec.Fija Matr.	Entradas digitales codificadas de forma binaria para generar	alto
52	Bit2 Frec.Fija Matr.	hasta 15 frecuencias fijas. (P465: [-01] ... [-15])	alto
53	Bit3 Frec.Fija Matr.		alto
55	... 64 reservados para Posicon → BU0210		
65 ²	Vent. freno ma/auto "Desbloqueo manual/automático del freno"	El variador de frecuencia desbloquea automáticamente el freno (control automático de frenado) o si se fijó esta entrada digital.	alto
66 ²	Vent. freno manual "Desbloqueo manual del freno"	El freno solo se desbloquea si se ha fijado la entrada digital.	alto
67	Cofig salDig manAut "Configurar salida digital manualmente/automáticamente"	Establecer salida digital 1 manualmente o a través de la función configurada en (P434)	alto
68	Cofig salDig man "Establecer salida digital manualmente"	Establecer salida digital 1 manualmente	alto
69	Calc vel con iniciad "Medición de la velocidad con iniciador"	Medición de la velocidad (medición de impulsos) con iniciador	Impul- sos
70	Modo de evacuación "Activar modo de evacuación"	Gracias a esto existe la posibilidad de que funcione con una tensión de circuito intermedio muy reducida (p. ej. de pilas). Con esta función se excita el relé de carga y se desactiva la detección de vigilancia existente. ¡ATENCIÓN! No se realiza ningún control de sobrecarga (p. ej. en mecanismos elevadores)	alto
71 ³	Pot. mot F + seguro "Función de potenciómetro de motor frecuencia + con grabación automática"	Con esta "función de potenciador de motor" se configura, mediante las entradas digitales, una consigna (módulo), la cual 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.	alto
72 ³	Pot. mot. F - seguro "Función de potenciómetro de motor frecuencia - con grabación automática"	Si se activan simultáneamente las funciones +/-, esta consigna frecuencia se fijará en cero. La consigna de frecuencia también puede indicarse o configurarse en la indicación de valor de funcionamiento (P001=30 Consigna actual MP-S') o en el P718. Una frecuencia mínima configurada (P104) sigue siendo efectiva. Pueden sumarse o restarse otras consignas, como p. ej. frecuencias analógicas o fijas. El ajuste de la consigna se efectúa con las rampas de P102/103.	alto
73 ²	Deshab der+rápido "Deshabilitación de marcha a la derecha + detención rápida"	Como el ajuste 31, pero acoplado a la función "Detención rápida".	baja
74 ²	Deshab izq+rápido "Deshabilitación de marcha a la izquierda + detención rápida"	Como el ajuste 32, pero acoplado a la función "Detención rápida".	baja
75	Sal.Dig2 ActMan/Auto "Establecer salida digital manualmente/automáticamente"	2 Como la función 67, pero para salida digital 2 (solo SK 2x0E)	alto

Valor	Función	Descripción	Señal															
76	Sal.Dig2 Act Man "Configurar salida digital 2 manualmente"	Como la función 68, pero para salida digital 2 (solo SK 2x0E)	alto															
77	...78 reservados para Posicon	→ BU0210																
79	Identificación de la posición del rotor	<p>La condición básica para el funcionamiento de un PMSM es conocer exactamente la posición del rotor. La posición del rotor se identifica si se cumplen las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El variador de frecuencia está en estado «Listo para conexión», • Se desconoce la posición del rotor (véase P434, P481, función «28»), • En P336 se ha seleccionado la función «2». 	1→0 flanco															
80	PLC - Paro	La ejecución del programa del PLC integrado se para mientras haya señal.	alto															
1	Si no se ha parametrizado ninguna entrada digital en "habilitación derecha" o "habilitación izquierda" y en el caso de equipos a partir del SK 22xE en los que todos los BUS-In Bits (P480) relevantes para ASi están desactivados y los interruptores S1 "3-5" están con la configuración de fábrica, 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, interfaz AS, etc.)																	
3	En los equipos SK 2x5, 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																	
5	<p>La selección del conjunto de parámetros de funcionamiento se realiza mediante las correspondientes entradas digitales o mediante el control bus. La conmutación puede tener lugar durante el funcionamiento (online). La codificación se realiza de forma binaria de acuerdo con el siguiente patrón.</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> <table border="1" data-bbox="869 1064 1428 1355"> <thead> <tr> <th>Configuración</th> <th>Función entrada digital [8]</th> <th>Función entrada digital [17]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = Conjunto de parámetros 1</td> <td>BAJO</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>1 = Conjunto de parámetros 2</td> <td>ALTO</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>2 = Conjunto de parámetros 3</td> <td>BAJO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>3 = Conjunto de parámetros 4</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			Configuración	Función entrada digital [8]	Función entrada digital [17]	0 = Conjunto de parámetros 1	BAJO	BAJO	1 = Conjunto de parámetros 2	ALTO	BAJO	2 = Conjunto de parámetros 3	BAJO	ALTO	3 = Conjunto de parámetros 4	ALTO	ALTO
Configuración	Función entrada digital [8]	Función entrada digital [17]																
0 = Conjunto de parámetros 1	BAJO	BAJO																
1 = Conjunto de parámetros 2	ALTO	BAJO																
2 = Conjunto de parámetros 3	BAJO	ALTO																
3 = Conjunto de parámetros 4	ALTO	ALTO																

P426	Tiempo retenc. ráp (Tiempo de retención rápida)		S	P
0 ... 320,00 s { 0.10 }	<p>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.</p> <p>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.</p>			
P427	Retenc. rápida error (Retención rápida en caso de error)		S	
0 ... 2 { 0 }	<p>Activación de una detención rápida automática en caso de error</p> <p>0 = Apagado: la detención rápida automática en caso de error está desactivada</p> <p>1 = Reservado</p> <p>2 = Conectada: detención rápida automática en caso de error</p> <p>Los errores E2.x, E7.0, E10.x, E12.8, E12.9 y E19.0 pueden desencadenar una detención rápida.</p>			
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> <p>NOTA: La función "Arranque automático" solo puede utilizarse si se ha parametrizado una entrada digital del <u>variador de frecuencia</u> (DIN 1 ...) con la función "Habilitación derecha" o "Habilitación izquierda" y esta entrada se fija en "alto" permanente. Las entradas digitales de los módulos de ampliación interno (p. ej.: SK CU4 - IOE) no soportan esta función de "Arranque automático".</p> <p>NOTA: El "Arranque automático" solo puede activarse si el variador de frecuencia se ha parametrizado para control local ((P509) configuración { 0 } o { 1 }).</p>			

P434 [-01] [-02]	Función salida digital (Salida digital función)			
0 ... 40 { 7 }	[-01] = salida digital 1 , salida digital 1 del variador de frecuencia [-02] = salida digital 2 , salida digital 2 del variador de frecuencia (solo SK 2x0E)			
Las configuraciones de la 3 a la 5 y 11 trabajan con una histéresis del 10%. Es decir, la salida se activa (función. 11 no se activa) al alcanzar el valor límite de 24 V y se vuelve a desactivar si no se alcanza un valor un 10% menor (func. 11 vuelve a activar).				
Este comportamiento puede invertirse mediante un valor negativo en P435.				
Configuración / Función			Salida ... con valor límite o función (véase también P435)	
0 = Sin función			baja	
1 = Freno externo , para controlar un relé de freno externo de 24V (máx. 20 mA). La salida se conecta con la frecuencia mínima absoluta programada (P505). Para frenos típicos debería programarse un retardo del valor nominal de 0,2-0,3 s (véase también P107/P114). SK 2x0E tam. IV y SK 2x5E: Un freno de motor típico (105-180-205 V) puede conectarse directamente a través de los bornes de control 79 MB+/80 MB-.			baja	
2 = Variador en marcha , la salida notifica tensión en la salida (U-V-W).			alto	
3 = Límite de corriente , basado en la configuración de la corriente nominal del motor (P203). Este valor puede ajustarse mediante la puesta en escala (P435).			alto	
4 = Límite corr. momento , "Límite de corriente de 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	
5 = 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	
6 = Valor nom. alcanz. , "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 – señal baja.			alto	
7 = Interrupción , mensaje de interrupción completa, la interrupción está activa o aún no se ha confirmado. → <i>Interrupción - bajo (Listo para funcionar - alta)</i>			baja	
8 = Advertencia , advertencia completa, se ha alcanzado un valor límite, lo que puede provocar una posterior desconexión del VF.			baja	
9 = Advertencia de sobrecorriente : Se proporciona como mínimo un 130 % de la corriente nominal del VF durante 30 segundos.			baja	
10 = Adv. sobretemp. motor , "Advertencia de sobretemperatura en el motor": Se evalúa la temperatura del motor. → El motor está demasiado caliente. La advertencia aparece inmediatamente y la desconexión por sobretemperatura tiene lugar dos segundos después.			baja	
11 = Límite corr. momento , "Advertencia de límite de corriente de momento/límite de corriente activo": 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 , "valor de P541 – control externo", la salida puede controlarse con el parámetro de P541 (bit 0) independientemente del estado de funcionamiento actual del variador de frecuencia.			alto	
13 = Lim. corr. mom. gen. , "Límite de corriente de par regenerativa activo": El valor límite en P112 se ha alcanzado en el ámbito del generador. Histéresis = 10%			alto	

16 = Valor de comparación Ain1, SK 2x0E: La consigna AIN1 del VF se compara con el valor en (P435[-01 o -02]). SK 2x5E: La consigna AIN1 del primer módulo de ampliación de E/S se compara con el valor en (P435[-01])	alto
17 = Valor de comparación Ain2, SK 2x0E: La consigna AIN2 del VF se compara con el valor en (P435[-01 o -02]). SK 2x5E: La consigna AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S se compara con el valor en (P435[-01])	alto
18 = Variador listo: El VF está en 'estado listo para funcionar'. Una vez realizada la habilitación, genera una señal de salida.	alto
19 = ... 27 reservados	Para funciones del POSICON véase BU 0210
28 = Posición del rotor PMSM ok Se conoce la posición del rotor del PMSM.	alto
29 = reservado	
30 = Estado Digital-In 1	alto
31 = Estado Digital-In 2	alto
32 = Estado Digital-In 3	alto
33 = Estado Digital-In 4	alto
38 = Valor del Bus Consig.	alto
39 = STO inactivo	alto
40 = Salida vía PLC: el PLC integrado establece la salida.	alto

(capítulo 2.4.2.4)

Información

Configuraciones/funciones “bajas” activas

Si el variador de frecuencia no está en funcionamiento, es decir, no hay tensión de red o de control, todas las salidas están sin función (“bajo”). Esto significa que si se utilizan configuraciones o funciones que están activas “bajas” (p. ej. configuración **7 → Interrupción**) debe tenerse en cuenta lo siguiente:

La evaluación de las señales de salida del equipo mediante, por ejemplo, un PLC, debe compararse con, por ejemplo, la disponibilidad operacional fundamental del variador de frecuencia.

P435	[-01] Salida digital norm.			
	[-02] (Salida digital normalización)			
-400 ... 400 % { 100 }	[-01] = salida digital 1 , salida digital 1 del variador de frecuencia			
	[-02] = salida digital 2 , salida digital 2 del variador de frecuencia SK 2x0E			

Ajuste del valor límite de la función de salida. En el caso de un valor negativo, la función de salida se ejecuta negada.

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] Salida digital hist. [-02] (Salida digital histéresis)		S	
1 ... 100 % { 10 }	[-01] = salida digital 1 , salida digital 1 del variador de frecuencia [-02] = salida digital 2 , salida digital 2 del variador de frecuencia SK 2x0E Diferencia entre el punto de conexión y desconexión para evitar que la señal de salida oscile.			
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.			
P464	Modo frecuenc. fijas <i>(Modo de frecuencias fijas)</i>		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 (Función Entradas Digitales: 71/72). Si se seleccionan al mismo tiempo varias frecuencias fijas, se acepta la frecuencia con el valor más alto (p. ej.: <u>20</u> >10 o <u>20</u> >-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 [-01] ... [-15]	Campo de frec. Fijas <i>(Frecuencia fija / array de frecuencia)</i>			
-400.0 ... 400.0 Hz { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10,0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	En los niveles array pueden configurarse hasta 15 frecuencias fijas distintas, que a su vez pueden seleccionarse con codificación binaria con las funciones 50...54 para las entradas digitales. [-01] = frecuencia fija 1 / array 1 [-02] = frecuencia fija 2 / array 2 [-03] = frecuencia fija 3 / array 3 [-04] = frecuencia fija 4 / array 4 [-05] = frecuencia fija 5 / array 5 [-06] = frecuencia fija 6 / array 5 [-07] = frecuencia fija 7 / array 5 [-08] = frecuencia fija 8 / array 5		[-09] = frecuencia fija 9 / array 5 [-10] = frecuencia fija 10 / array 5 [-11] = frecuencia fija 11 / array 5 [-12] = frecuencia fija 12 / array 5 [-13] = frecuencia fija 13 / array 5 [-14] = frecuencia fija 14 / array 5 [-15] = frecuencia fija 15 / array 5	
P466	Frec.mín. proc.regu. <i>(Frecuencia mínima del regulador de proceso)</i>		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 (capítulo 8.2).			
P475 [-01] ... [-04]	Interruptor d.demora <i>(Interruptor de demora función digital)</i>		S	
-30.000 ... 30.000 s { 0.000 }	Retardo de conexión y desconexión configurable para las entradas digitales y las funciones digitales de las entradas analógicas. Es posible la utilización como filtro de conexión o control de proceso simple. [-01] = Entrada digital 1 [-02] = Entrada digital 2 [-03] = Entrada digital 3 [-04] = Entrada digital 4		Valores positivos = retardo en la conexión Valores negativos = retardo en la desconexión	

P480	[-01]	Func-BusIO In Bits		
	...	<i>(Función Bus I/O In Bits)</i>		
	[-12]			

0 ... 80
 { [-01] = 01 }
 { [-02] = 02 }
 { [-03] = 05 }
 { [-04] = 12 }
 { [-05...-12] = 00 }

Los Bus I/O In Bits se consideran entradas digitales. Pueden configurarse para las mismas funciones (P420).

Estos bits de E/S también pueden ser utilizados en equipos con interfase AS integrada por la propia interfase AS (bit 0 ... 3) o junto con las ampliaciones de E/S (SK xU4-IOE) (bit 4 ... 7 y bit 0 ... 3). *En los equipos con ASi, la prioridad está en la ASi. En ese caso, la 2ª ampliación de E/S no puede utilizar los BUS IO BIT 1 ... 4.*

[-01] = Bus / AS-i Dig In1 (Bus IO In Bit 0 + AS-i 1 o DI 1 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigIn 09))
[-02] = Bus / AS-i Dig In2 (Bus IO In Bit 1 + AS-i 2 o DI 2 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigIn 10))
[-03] = Bus / AS-i Dig In3 (Bus IO In Bit 2 + AS-i 3 o DI 3 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigIn 11))
[-04] = Bus / AS-i Dig In4 (Bus IO In Bit 3 + AS-i 4 o DI 4 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigIn 12))
[-05] = Bus / IOE Dig In1 (Bus IO In Bit 4 + DI 1 de la **primera** SK xU4-IOE (DigIn 05))
[-06] = Bus / IOE Dig In2 (Bus IO In Bit 5 + DI 2 de la **primera** SK xU4-IOE (DigIn 06))
[-07] = Bus / IOE Dig In3 (Bus IO In Bit 6 + DI 3 de la **primera** SK xU4-IOE (DigIn 07))
[-08] = Bus / IOE Dig In4 (Bus IO In Bit 7 + DI 4 de la **primera** SK xU4-IOE (DigIn 08))
[-09] = Marca 1 ¹⁾
[-10] = Marca 2 ¹⁾
[-11] = Bit 8 BUS palabra de control
[-12] = Bit 9 BUS palabra de control

Encontrará las funciones posibles para los Bus In Bits en la tabla de las funciones de las entradas en el parámetro (P420). Las funciones {14} "Control remoto" y {29} "Habilitación unidad de valor nominal" no son posibles.

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

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

0 ... 40
 { [-01] = 18 }
 { [-02] = 08 }
 { [-03] = 30 }
 { [-04] = 31 }
 { [-05...-10] = 00 }

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

Estos bits de E/S también pueden ser utilizados en equipos con interfase AS integrada por la propia interfase AS (bit 0 ... 3) o junto con las ampliaciones de E/S (SK xU4-IOE) (bit 4 ... 5 y marca 1 ... 2).

[-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1)
[-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2)
[-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3)
[-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4)
[-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 de la **primera** SK xU4-IOE (DigOut 02))
[-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 de la **primera** SK xU4-IOE (DigOut 03))
[-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Marca1 ¹⁾ + DO 1 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigOut 04))
[-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Marca2 ¹⁾ + DO 2 de la **segunda** SK xU4-IOE (DigOut 05))
[-09] = Bit 10 BUS palabra de estado
[-10] = Bit 13 BUS palabra de estado

Encontrará las funciones posibles para los Bus Out Bits en la tabla de las funciones de las salidas digitales (P434).

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 [-09] "Marca 1" y [-10] "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 [-11] o [-12], se asigna la función que debe ejecutar el variador de frecuencia 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 rango de la sobretemperatura («Sobretemp. motor CTP»). 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 se produzca 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"

Independientemente de la función seleccionada en (P481), debe invertirse la función adaptando la normalización (P482).

P482 [-01] ... [-10]	Norm. BusIO Out Bits <i>(Normalización Bus I/O Out Bits)</i>		S	
-400 ... 400 % { cada 100 }	<p>Ajuste de los valores límite de los Bus Out Bits. En el caso de un valor negativo, la función de salida se emite negada.</p> <p>Al alcanzar el valor límite y en caso de valores de configuración positivos, la salida emite una señal de alto, mientras que en el caso de valores de configuración negativos, emite una señal de bajo.</p> <p> [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 de la primera SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 de la primera SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Marca1 + DO 1 de la segunda SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Marca2 + DO 2 de la segunda SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS palabra de estado [-10] = Bit 13 BUS palabra de estado </p>			
P483 [-01] ... [-10]	Hist. BusIO Out Bits <i>(Histéresis Bus I/O Out Bits)</i>		S	
1 ... 100 % { cada 10 }	<p>Diferencia entre el punto de conexión y de desconexión para evitar que la señal de salida oscile.</p> <p> [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 de la primera SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 de la primera SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Marca1 + DO 1 de la segunda SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Marca2 + DO 2 de la segunda SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS palabra de estado [-10] = Bit 13 BUS palabra de estado </p>			
<p>NOTA: Encontrará información detallada sobre el uso de los sistemas bus en el manual de BUS correspondiente.</p>				

5.2.6 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 ... [-03] <i>(Valor de la función de transducción)</i>	S	P		
0 ... 57 { cada 0 }	Selección de hasta tres valores de referencia de un maestro para transferencia a un sistema de bus (véase P503). La asignación de estos valores de referencia se realiza en el esclavo a través de (P546). Definición de las frecuencias: (📖 apartado 8.10 "Definición de proceso de consigna y valor real (frecuencias)")				
<p style="text-align: center;">[-01] =valor de referencia 1 [-02] =valor de referencia 2 [-03] =valor de referencia 3</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> Selección de los posibles valores de configuración para los valores de referencia:					
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>0 = OFF</p> <p>1 = Frecuencia real</p> <p>2 = Velocidad real</p> <p>3 = Corriente</p> <p>4 = Corriente de momento</p> <p>5 = Estado E/S digitales</p> <p>6 = ... 7 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>8 = Frecuencia consigna</p> <p>9 = Código de error</p> <p>10 = ... 11 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>12 = Bus IO Out Bits 0-7</p> <p>13 = ... 16 reservados, Posicon (BU0210)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>17 = val entrada analóg 1 SK2x0E: entrada analógica 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 del primer módulo de ampliación de SK xU4-IOE (P400 [-03]))</p> <p>18 = val entrada analóg 2 SK2x0E: entrada analógica 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE (P400 [-04]))</p> <p>19 = val de ref. de frec., "<i>Frecuencia nominal valor de referencia</i>"</p> <p>20 = Val ref. frec. ramp., "<i>Frecuencia nominal según rampa valor de referencia</i>"</p> <p>21 = Frec. sin pote apar. <i>"Frecuencia real sin deslizamiento del valor de referencia"</i></p> <p>22 = Encoder velocidad</p> <p>23 = Frec.Actual con Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Frecuencia actual con deslizamiento"</i></p> <p>24 = Caida Frec. Act.+Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Valor de referencia frecuencia real con deslizamiento"</i></p> <p>53 = Valor real 1 PLC</p> <p>54 = Valor real 2 PLC</p> <p>55 = Valor real 3 PLC</p> <p>56 = Valor real 4 PLC</p> <p>57 = Valor real 5 PLC</p> </td> </tr> </table>				<p>0 = OFF</p> <p>1 = Frecuencia real</p> <p>2 = Velocidad real</p> <p>3 = Corriente</p> <p>4 = Corriente de momento</p> <p>5 = Estado E/S digitales</p> <p>6 = ... 7 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>8 = Frecuencia consigna</p> <p>9 = Código de error</p> <p>10 = ... 11 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>12 = Bus IO Out Bits 0-7</p> <p>13 = ... 16 reservados, Posicon (BU0210)</p>	<p>17 = val entrada analóg 1 SK2x0E: entrada analógica 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 del primer módulo de ampliación de SK xU4-IOE (P400 [-03]))</p> <p>18 = val entrada analóg 2 SK2x0E: entrada analógica 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE (P400 [-04]))</p> <p>19 = val de ref. de frec., "<i>Frecuencia nominal valor de referencia</i>"</p> <p>20 = Val ref. frec. ramp., "<i>Frecuencia nominal según rampa valor de referencia</i>"</p> <p>21 = Frec. sin pote apar. <i>"Frecuencia real sin deslizamiento del valor de referencia"</i></p> <p>22 = Encoder velocidad</p> <p>23 = Frec.Actual con Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Frecuencia actual con deslizamiento"</i></p> <p>24 = Caida Frec. Act.+Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Valor de referencia frecuencia real con deslizamiento"</i></p> <p>53 = Valor real 1 PLC</p> <p>54 = Valor real 2 PLC</p> <p>55 = Valor real 3 PLC</p> <p>56 = Valor real 4 PLC</p> <p>57 = Valor real 5 PLC</p>
<p>0 = OFF</p> <p>1 = Frecuencia real</p> <p>2 = Velocidad real</p> <p>3 = Corriente</p> <p>4 = Corriente de momento</p> <p>5 = Estado E/S digitales</p> <p>6 = ... 7 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>8 = Frecuencia consigna</p> <p>9 = Código de error</p> <p>10 = ... 11 reservados, Posicon (BU0210)</p> <p>12 = Bus IO Out Bits 0-7</p> <p>13 = ... 16 reservados, Posicon (BU0210)</p>	<p>17 = val entrada analóg 1 SK2x0E: entrada analógica 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 del primer módulo de ampliación de SK xU4-IOE (P400 [-03]))</p> <p>18 = val entrada analóg 2 SK2x0E: entrada analógica 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 del primer módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE (P400 [-04]))</p> <p>19 = val de ref. de frec., "<i>Frecuencia nominal valor de referencia</i>"</p> <p>20 = Val ref. frec. ramp., "<i>Frecuencia nominal según rampa valor de referencia</i>"</p> <p>21 = Frec. sin pote apar. <i>"Frecuencia real sin deslizamiento del valor de referencia"</i></p> <p>22 = Encoder velocidad</p> <p>23 = Frec.Actual con Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Frecuencia actual con deslizamiento"</i></p> <p>24 = Caida Frec. Act.+Slip <small>(a partir de SW V1.3)</small> <i>"Valor de referencia frecuencia real con deslizamiento"</i></p> <p>53 = Valor real 1 PLC</p> <p>54 = Valor real 2 PLC</p> <p>55 = Valor real 3 PLC</p> <p>56 = Valor real 4 PLC</p> <p>57 = Valor real 5 PLC</p>				
<p>NOTA: Información detallada sobre el procesamiento de consigna y del valor real: (📖 apartado 8.9 "Normalización de valores nominales / reales").</p>					

P503	Conducir Func.salida <i>(Función guía salida)</i>		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>En aplicaciones maestro-esclavo, en estos parámetros de determina a qué sistema de bus 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> <p>Especificación de los modos de comunicación en el bus de sistema para ParameterBox y NORDCON.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>0 = Off <i>Sin</i> STW ni emisión de valores de referencia, <u>Si no se ha conectado ninguna opción de BUS</u> (p. ej. SK xU4-IOE) en el bus de sistema, solo está visible el equipo conectado inmediatamente al ParameterBox / NORDCON.</p> <p>1 = CANopen (Systembus) La palabra de control y los valores de referencia se transfieren al bus de sistema <u>Si no hay ninguna opción de BUS</u> (p.ej. SK xU4-IOE) conectada al bus de sistema, solo aparece el equipo conectado directamente a la ParameterBox / NORDCON.</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>2 = Bus de sistema activo <i>Sin</i> palabra de control ni emisión de valor de referencia, Todos los variadores de frecuencia conectados al bus de sistema aparecen en la ParameterBox / NORDCON, incluso aunque no haya ninguna opción de BUS conectada. Requisito: que todos los VF deben ponerse en este modo</p> <p>3 = CANopen + Systbus activo La palabra de control y los valores de referencia se transfieren al bus de sistema Todos los VF conectados al bus de sistema aparecen en la ParameterBox / NORDCON, incluso aunque no haya ninguna opción de BUS conectada. Requisito: el resto de VF deben ponerse en el modo { 2 } "Systembus activo".</p> </div> </div>			

P504	Frecuencia impulsos (Frecuencia de impulsos)		S	
3.0 ... 16.1 kHz { 6.0 }	<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 a 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 <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 de la habilitación.</p>			
	<p>NOTA: <i>Configuración 16.4:</i> Ajuste automático de la carga</p> <p>La frecuencia pulsatoria se ajusta automáticamente y en función de la carga entre un valor mínimo (reserva de carga máxima) y un valor mínimo (reserva de carga mínima).</p> <p>Durante la fase de aceleración y en caso de gran necesidad de carga (\geq potencia nominal), se ajusta el valor mínimo. En caso de velocidad constante y de una necesidad de potencia ≤ 80 % de la potencia nominal, se ajusta la frecuencia pulsatoria alta.</p>			

P505	Frec. mín. absoluta (Frecuencia mínima absoluta)		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 (capítulo 8.4.3).</p>			
P506	Conf. defecto autom. (Confirmación de error automática)		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>			

P509	Origen Palabra Ctrl (Fuente de la palabra de control)		S	
0 ... 4 { 0 }	Selección de la interfaz mediante la cual se controla el VF. 0 = Bornes contr. o tecl. , "Bornes de control o control mediante teclado" ** con la SimpleBox (si P510=0), la ParameterBox o mediante BUS I/O Bits. 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. 2 = USS * , las 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. 3 = Systembus * , ajuste para control por el maestro a través de una interfaz de bus 4 = Systembus broadcast * , ajuste para el control por un accionamiento maestro en modo maestro/esclavo (p. ej. con aplicaciones para marcha sincronizada) *) El control mediante teclado (SimpleBox, ParameterBox) está bloqueado. La parametrización sigue siendo posible. **) 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.			

NOTA: Encontrará información detallada sobre los sistemas de bus opcionales en el manual de BUS correspondiente.

- www.nord.com -

Como alternativa a la configuración de los parámetros también puede conmutarse con el interruptor DIP S1:3 a **bus de sistema**.

P510	[-01] Fuente valor nominal [-02] (Fuente de consigna)		S	
0 ... 4 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	Selección de la fuente de consigna a parametrizar. [-01] = Fuente valor princip, "Fuente consigna principal" [-02] = Fuente valor n.secu., "Fuente consigna secundario" ----- Selección de la interfaz mediante la cual el VF recibe su valor nominal. 0 = Auto: La fuente de la consigna se deriva automáticamente de la configuración del parámetro P509. 1 = solo bornes de control , las entradas digitales y analógicas controlan la frecuencia, incluso frecuencias fijas 2 = USS , véase P509 3 = Bus de sistema , véase P509 4 = Systembus Broadcast , véase P509			

P511	Vel. transm. USS (Velocidad de transmisión de USS)		S	
0 ... 3 { 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. 0 = 4800 baudios 2 = 19200 baudios 1 = 9600 baudios 3 = 38400 baudios			

P512	Dirección USS <i>(Dirección de USS)</i>												
0 ... 30 { 0 }	Configuración de la dirección de bus VF para comunicación USS.												
P513	Time-out telegrama <i>(Time-Out telegrama)</i>		S										
-0,1 / 0,0 / 0,1 ... 100.0 s { 0.0 }	<p>En caso que el variador de frecuencia se controle directamente mediante el protocolo CAN o mediante RS485, la supervisión de esta comunicación se puede llevar a cabo con el parámetro (P513). 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".</p> <p>La supervisión de la comunicación del bus de sistema por parte del variador se realiza con el parámetro (P120). Por lo tanto, el parámetro (P513) debe dejarse por lo general en su configuración de fábrica {0.0}. Solo si los errores detectados en el lado del módulo opcional (p. ej. errores de comunicación en alimentación del bus de campo) tampoco provocan la desconexión del accionamiento, el parámetro (P513) deberá fijarse en la configuración {-,0,1}.</p> <p>0.0 = Off: La supervisión está desconectada (off).</p> <p>-0.1 = Sin errores: Incluso si el módulo de bus detecta algún error, éstos no provocan la desconexión del variador de frecuencia.</p> <p>0.1 ... = On: La supervisión está activada.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>												
P514	Vel. transm. CAN <i>(Velocidad de transmisión CAN)</i>		S										
0 ... 7 { 5 }	<p>Configuración de la velocidad de transmisión (velocidad de transmisión) mediante la interfaz de bus de sistema. Todos los participantes de bus deben tener la misma configuración de velocidad de transferencia.</p> <p>Nota: Las subunidades opcionales (SK xU4-...) funcionan exclusivamente con una velocidad de transmisión de 250 kBaud. Por tanto, en el variador de frecuencia deberá mantenerse la configuración de fábrica (250 kBaud).</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">0 = 10 kBaud</td> <td style="width: 33%;">3 = 100 kBaud</td> <td style="width: 33%;">6 = 500 kBaud</td> </tr> <tr> <td>1 = 20 kBaud</td> <td>4 = 125 kBaud</td> <td>7 = 1 MBaud * (solo con fines de prueba)</td> </tr> <tr> <td>2 = 50 kBaud</td> <td>5 = 250 kBaud</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">*) no se garantiza el funcionamiento seguro</p>				0 = 10 kBaud	3 = 100 kBaud	6 = 500 kBaud	1 = 20 kBaud	4 = 125 kBaud	7 = 1 MBaud * (solo con fines de prueba)	2 = 50 kBaud	5 = 250 kBaud	
0 = 10 kBaud	3 = 100 kBaud	6 = 500 kBaud											
1 = 20 kBaud	4 = 125 kBaud	7 = 1 MBaud * (solo con fines de prueba)											
2 = 50 kBaud	5 = 250 kBaud												

P515	[-01] ... [-03]	Dirección CAN (Dirección CAN (Systembus))		S	
0 ... 255 _{dec} { cada 32 _{dec} } o { cada 20 _{hex} }	Configuración de la dirección de bus de sistema. [-01] = Dirección de esclavo , dirección de recepción para bus de sistema [-02] = Broadcast slave adr. , dirección de recepción para bus de sistema (esclavo) [-03] = Dirección del master , "Broadcast dirección del master", dirección de remitente para bus de sistema (maestro)				
NOTA: Si hay que conectar hasta cuatro variadores de frecuencia a través del bus de sistema, la dirección debe configurarse como sigue → VF1 = 32, VF2 = 34, VF3 = 36, VF4 = 38. Las direcciones del bus de sistema deberían configurarse a través de los interruptores DIP (capítulo 4.3.2.2).					
P516		Frecuen. supresión 1 (Frecuencia de supresión 1)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	En torno al valor de frecuencia aquí configurado (P517) 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				
P517		Área supresión 1 (Área de supresión 1)		S	P
0.0 ... 50,0 Hz { 2.0 }	Área de supresión para la "Frecuencia de supresión 1" P516. Este valor de frecuencia se suma y se resta a la frecuencia de supresión. Área de supresión 1: P516 - P517 ... P516 + P517				
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. <i>(Circuito de intercepción)</i>		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 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.

P521	Circ. interc. resol. <i>(Circuito de intercepción resolución)</i>		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 <i>(Circuito de intercepción Offset)</i>		S	P
-------------	---	--	----------	----------

-10.0 ... 10.0 Hz
{ 0.0 }

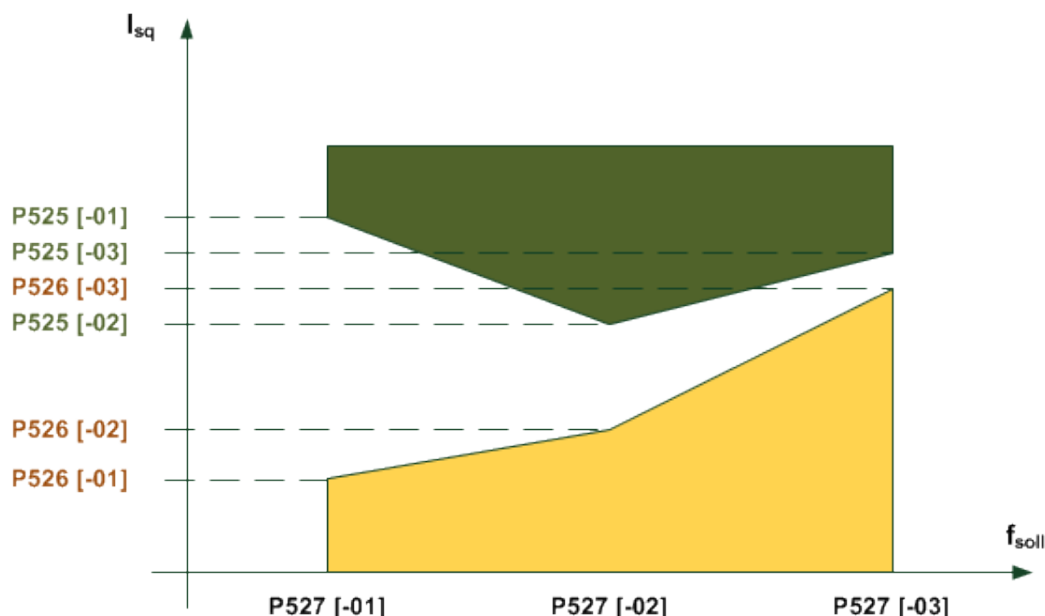
Un valor de frecuencia que puede sumarse al valor de frecuencia encontrado para, por ejemplo, acceder siempre al ámbito del motor y evitar así el ámbito de generador y por tanto del chopper de frenado.

P523		Ajuste en fábrica (Ajuste en fábrica)			
0 ... 3 { 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 = Ningún cambio: 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. 3 = Ajuste de fábrica sin datos motor: Todos los parámetros del VF <u>excepto</u> los parámetros de los datos de motor (P201 ... P209, P240 ... P246) se restablecen a la configuración de fábrica. Hasta la versión V 2.2 R0 del firmware se restablecieron también los parámetros relevantes para el PMSM (P240 hasta P246). En la versión actual del firmware esto ya no sucede. Ahora, los ajustes de estos parámetros permanecen inalterados. Nota: Si se inserta una EEPROM externa (módulo de memoria), las órdenes (configuración de fábrica, etc.) solo tienen efecto sobre este módulo. Si no hay ningún módulo de memoria, el comando configurado (configuración de fábrica, etc.) se ejecuta en la EEPROM interna.			
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] ... [-03]	Control carga frec (Control de carga frecuencia)		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 (Control de carga delay)		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 (Modo control de carga)		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). 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 I²t motor (Factor I ² t motor)		S	
-------------	---	--	----------	--

50 ... 150 %
{ 100 }

Con el parámetro P533 es posible ponderar la intensidad del motor para la supervisión de I²t motor P535. Con factores mayores se admiten intensidades mayores.

P534	[-01] Límite d.mom.descon. [-02] (Límite de desconexión de momento)		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 ² t motor)			
-------------	---	--	--	--

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.

I²t motor apagado: la supervisión está inactiva.

Clase de desconexión 5, 60 s con (1,5 x I _N x P533)		Clase de desconexión 10, 120 s con (1,5 x I _N x P533)		Clase de desconexión 20, 240 s con (1,5 x I _N x P533)	
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.

P536	Límite de corriente (<i>Límite de corriente</i>)		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>Este valor límite también se puede modificar con una función de entrada analógica in P400 = 13/14 y llevarse a un mensaje de error.</p> <p>0.1 ... 2.0 = Multiplicador con la corriente nominal del VF, se obtiene el valor límite.</p> <p>2.1 = DESC significa la desconexión de este valor límite, el VF suministra su corriente máxima posible.</p>			
P537	Desconexión impulso (<i>Desconexión impulso</i>)		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>			
10...200 % =		Valor límite referido a la corriente nominal del VF		
201 =		<p>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>		

NOTA: El valor indicado aquí puede ser inferior a un valor menor en P536.

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.

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.

P539	Vigil. de salidas (<i>Vigilancia de salidas</i>)		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. (<i>Modo sentido de rotación</i>)		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 (P600 ≠ 0).</p> <p>0 = Ninguna restricción, "Sin restricción del sentido de rotación"</p> <p>1 = Bloquear conmutac., la tecla de conmutación del sentido de giro  en la SimpleBox está bloqueada</p> <p>2 = Solo giro derecha *, solo es posible el sentido 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 derecha.</p> <p>3 = Solo giro izquierda *, solo es posible el sentido 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, "Solo habilitación sentido de 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., "Control solo del giro a la derecha" *, 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., "Control solo del giro a la izquierda" *, solo es posible el sentido 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., "Control solo del sentido de habilitación", el sentido de rotación solo es posible conforme a la señal de habilitación, de lo contrario el VF se desconecta.</p> <p>*) válido para control mediante teclado y mediante bornes de control.</p>			

P541	Ajustar relés (Configurar salida digital)		S	
-------------	---	--	----------	--

0000 ... FFF (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 salida correspondiente debe fijarse en la función "Control externo".

Esta función puede utilizarse manualmente o por bus.

Bit 0 = Salida digital 1	Bit 6 = Bus/An/Dig Out Bit 5, "Bus/Analógico /Digital Out Bit 5"
Bit 1 = Bus/AS-i Out Bit 0	Bit 7 = Salida digital bus 7
Bit 2 = Bus/AS-i Out Bit 1	Bit 8 = Salida digital bus 8
Bit 3 = Bus/AS-i Out Bit 2	Bit 9 = Bit10 Bus palabra de estado
Bit 4 = Bus/AS-i Out Bit 3	Bit 10 = Bit13 Bus palabra de estado
Bit 5 = Bus/An/Dig Out Bit 4, "Bus/Analógico /Digital Out Bit 4"	Bit 11 = Salida digital 2

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

Las configuraciones efectuadas no se guardan en la EEPROM. Tras una puesta en marcha del variador de frecuencia, el parámetro se fija así de nuevo en la configuración por defecto.

Configuración del valor a través de...

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

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

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

P542	[-01] Ajustar sal. analóg. [-02] (Ajustar salida analógica)		S	
-------------	---	--	----------	--

0.0 ... 10.0 V
{ cada 0.0 }
... solo con
SK CU4-IOE o
SK TU4-IOE

[-01] = 1a IOE, "Primera AES", AOUT del primer módulo de ampliación de E/S (SK xU4 IOE)
[-02] = 2a IOE, "Segunda AES", AOUT del segundo módulo de ampliación de E/S (SK xU4 IOE)

Con esta función es posible ajustar la salida analógica del variador de frecuencia independientemente de su estado de funcionamiento actual. Para ello, la salida analógica en cuestión debe activarse en la función "Control externo" (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.

Las configuraciones efectuadas no se guardan en la EEPROM. Tras una puesta en marcha del variador de frecuencia, el parámetro se fija así de nuevo en la configuración por defecto.

P543 [-01] ... [-03]	Bus - valor real 1 ... 3 (Consigna Bus 1 ... 3)		S	P
-----------------------------------	---	--	----------	----------

0 ... 57

{ [-01] = 1 }

{ [-02] = 4 }

{ [-03] = 9 }

En este parámetro se puede seleccionar el valor a enviar con control por bus.

NOTA: Encontrará más detalles en el correspondiente manual complementario de Bus o en la descripción de (P418). (Los valores de 0% ... 100% corresponden a 0000_{hex} ... 4000_{hex})

Al respecto de la normalización de los valores reales: (ver capítulo 8.9 "Normalización de valores nominales / reales").

[-01] = Bus valor real 1	[-02] = Bus valor real 2	[-03] = Bus valor real 3
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

(Definición de las frecuencias (capítulo 8.10))

0 = OFF	19 = val de ref. de frec. "Consigna de frecuencia del master" (P503)
1 = Frecuencia real	20 = Val ref. frec. ramp., "Frecuencia nominal según rampa valor de referencia"
2 = Velocidad real	21 = Frec. sin pote apar., "Frecuencia real sin deslizamiento del valor de referencia"
3 = Corriente	22 = Encoder velocidad, "Velocidad del encoder"
4 = Corriente de momento (100% = P112)	23 = Frec. actual con Slip (a partir de SW V1.3) "Frecuencia real con deslizamiento"
5 = Estado E/S digitales*	24 = Caída Frec.Act.+Slip (a partir de SW V1.3) "Valor de referencia frecuencia real con deslizamiento"
6 = ... 7 reservados, Posicon (BU0210)	53 = Valor real 1 PLC
8 = Frecuencia consigna	54 = Valor real 2 PLC
9 = Código de error	55 = Valor real 3 PLC
10 = ... 11 reservados, Posicon (BU0210)	56 = Valor real 4 PLC
12 = BusIO Out Bits 0-7	57 = Valor real 5 PLC
13 = ... 16 reservados, Posicon (BU0210)	
17 = Valor entrada analógica 1, SK2x0E: entrada analógica 1 (P400[-01]) SK2x5E: AIN1 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE (P400 [-03])	
18 = Valor entrada analógica 2, SK2x0E: entrada analógica 2 (P400[-02]) SK2x5E: AIN2 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE (P400 [-04])	

* asignación de las entradas digitales en P543 = 5

Bit 0 = DigIn 1 (VF)

Bit 4 = entrada PTC (VF)

Bit 8 = DigIn 5 (DI1, 1. SK...IOE)

Bit 12 = DigOut 1 (VF)

Bit 1 = DigIn 2 (VF)

Bit 5 = reservado

Bit 9 = DigIn 6 (DI2, 1. SK...IOE)

Bit 13 = freno mecánico (VF)

Bit 2 = DigIn 3 (VF)

Bit 6 = DigOut 3 (DO1, 1. SK...IOE)

Bit 10 = DigIn 7 (DI3, 1. SK...IOE)

Bit 14 = DigOut 2 (VF) (SK 2x0E)

Bit 3 = DigIn 4 (VF)

Bit 7 = DigOut 4 (DO2, 1. SK...IOE)

Bit 11 = DigIn 8 (DI4, 1. SK...IOE)

Bit 15 = reservado

P546	[-01] Func. val.nom. bus ... [-03] (Función valores nominales bus,)		S	P
-------------	---	--	----------	----------

0 ... 36

{ [-01] = 1 }

{ [-02] = 0 }

{ [-03] = 0 }

En este parámetro, con control por bus, se asigna una consigna de salida.

NOTA: Encontrará más detalles en el correspondiente manual complementario de Bus o en la descripción de P400. (Los valores de 0 % ... 100 % corresponden a 0000_{hex} ... 4000_{hex})

Al respecto de la normalización de las consignas: (ver capítulo 8.9 "Normalización de valores nominales / reales").

[-01] = bus valor nominal 1 [-02] = bus valor nominal 2 [-03] = bus valor nominal 3

Posibles valores ajustables:

- | | |
|---|---|
| 0 = OFF | 13 = Límite de corriente, "Límite de corriente limitador" |
| 1 = Frecuencia nominal (16 bit) | 14 = Desconex. Corriente "Límite de corriente desconectador" |
| 2 = Adición de frecuencia | 15 = Tiempo de rampa, (P102/103) |
| 3 = Sustracción de frecuencia | 16 = Par de aguante, (P214) multiplicación |
| 4 = Frecuencia mínima | 17 = Multiplicación |
| 5 = Frecuencia máxima | 18 = Control de la curva |
| 6 = Valor real regulador de proceso | 19 = Par modo servo |
| 7 = Valor nominal regulador de proceso | 20 = BusIO InBits 0-7 |
| 8 = Frecuencia real PI | 21 = ...25 reservados, POSICON |
| 9 = Frec. real PI limitada | 31 = Salida Digital IOE, establece estado DOUT de la 1ª AES |
| 10 = Frec.real PI vigil., "Frecuencia real PI supervisada" | 32 = Salida Analógica IOE, establece valor AOUT de la 1ª AES, condición: P418 = función "31" |
| 11 = Límite corr. momen. "Límite de corriente de momento" | El valor debe estar entre 0 y 100 (0 _{hex} y 64 _{hex}). De lo contrario en la salida analógica se da salida al valor mínimo. |
| 12 = Desc. corriente momento, "Límite de corriente de momento desconectador" | 33 = Val. de par ptros reg., "Consigna de par ptros reg." |
| | 34 = D-corr. Proces F |
| | 35 = D-corr. Par |
| | 36 = D-corr. F+Par |

P549	Función poten. box (Función Poti-Box)		S	
-------------	---	--	----------	--

0 ... 16

{ 0 }

Este parámetro permite añadir un valor de corrección a la consigna actual (frecuencia fija, analógico, bus) con el teclado de la SimpleBox/ParameterBox.

El margen de ajuste se determina mediante la consigna secundaria P410/411.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 0 = OFF | 2 = Adición de frecuencia |
| 1 = Frecuencia nominal, con (P509)≠ 1 es posible controlar a través de USS | 3 = Sustracción de frecuencia |

P553	[-01]	Config. valores PLC		S	P
	...	<i>(Consignas PLC)</i>			
	[-05]				

0 ... 36
 todos = { 0 }



En este parámetro se asigna una función a las consignas del PLC. Estas configuraciones solo son válidas para las consignas principales y con el control PLC activo ((P350) = "On" y (P351) = "0" o "1").

[-01] = bus valor nominal 1

... **[-05] = bus valor nominal 5**

Posibles valores ajustables:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 0 = OFF | 17 = Multiplicación |
| 1 = Consigna de frecuencia | 18 = Control de la curva |
| 2 = Adición de frecuencia | 19 = Par modo servo |
| 3 = Sustracción de frecuencia | 20 = BusIO In Bits 0-7 |
| 4 = Frecuencia mínima | 21 = Pto ajuste Enc. LW |
| 5 = Frecuencia máxima | 22 = Pto ajuste nom. HW |
| 6 = Valor real regulador de proceso | 23 = Pos. nom. enc. LW |
| 7 = Valor nominal regulador de proceso | 24 = Pos.nom.enc.HighWord |
| 8 = Frecuencia real PI | 25 = Relación de giro |
| 9 = Frec.real PI limit. | 26 = ... 30: reservado |
| 10 = Frec.real PI vigilada | 31 = Salida digital IOE |
| 11 = Límite de corriente de par (limitador) | 32 = Salida analógica IOE |
| 12 = Límite de corriente de momento desconectador | 33 = Val.de par ptros.reg. |
| 13 = Límite de corriente (limitador) | 34 = D-corr. Proceso F |
| 14 = Límite de corriente desconectador | 35 = D-corr. par |
| 15 = Tiempo de rampa | 36 = D-corr. proces f |
| 16 = Límite par de giro | |

P555	Limitación P Chopper (Limitación de potencia del chopper)		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>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de una <i>resistencia de frenado externa</i>: Interruptor-DIP S1:8: Ajuste «0» (off). Configurar los parámetros en función de la resistencia de frenado que se utilice. • Uso de una <i>resistencia de frenado interna</i>: Interruptor-DIP S1:8: Ajuste «1» (on). Configurar el parámetro no tiene efecto alguno. (capítulo 2.3.2) (capítulo 2.3.1) (capítulo 4.3.2.2) </div>				
P556	Resistencia freno (Resistencia de frenado)		S	
20 ... 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>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de una <i>resistencia de frenado externa</i>: Interruptor-DIP S1:8: Ajuste «0» (off). Configurar los parámetros en función de la resistencia de frenado que se utilice. • Uso de una <i>resistencia de frenado interna</i>: Interruptor-DIP S1:8: Ajuste «1» (on). Configurar el parámetro no tiene efecto alguno. (capítulo 2.3.2) (capítulo 2.3.1) (capítulo 4.3.2.2) </div>				
P557	Pot. resisten. freno (Potencia de la resistencia de frenado)		S	
0.00 ... 20.00 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>			

i Información

- Uso de una *resistencia de frenado externa*: Interruptor-DIP **S1:8**: Ajuste «**0**» (**off**). Configurar los parámetros en función de la resistencia de frenado que se utilice.
- Uso de una *resistencia de frenado interna*: Interruptor-DIP **S1:8**: Ajuste «**1**» (**on**). Configurar el parámetro no tiene efecto alguno. (capítulo 2.3.2) (capítulo 2.3.1) (capítulo 4.3.2.2)

P558	Tiempo de magnetiz. (Tiempo de magnetización)		S	P
0 / 1 / 2 ... 5000 ms { 1 }	La regulación ISD solo puede trabajar correctamente si en el motor existe un campo magnético. Por este motivo, antes de arrancar, el motor se somete a una corriente continua con el fin de excitar el bobinado de su rotor. La duración depende del tamaño del motor y se ajusta automáticamente en la configuración de fábrica del VF. En aplicaciones críticas desde el punto de vista del tiempo, el tiempo de magnetización es configurable o debe desactivarse. 0 = desconectado 1 = cálculo automático 2 ... 5000 = según el tiempo configurado en [ms]			
NOTA: Los valores de configuración demasiado bajos pueden disminuir la dinámica y el par de arranque.				
P559	Post inercia dc (Tiempo de arranque en DC)		S	P
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	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. La cantidad de corriente depende del proceso de deceleración anterior (regulación vectorial de corriente) o del boost estático (curva característica lineal).			
P560	Modo salvar param. (Modo de grabación de parámetros)		S	
0 ... 2 { 1 }	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. 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. 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)			
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.				
<i>PLC:</i> mediante las configuraciones "0" o "2" también se protege un programa guardado del PLC. No obstante, en la configuración "0" el programa del PLC tampoco puede ni cargarse ni ejecutarse.				

5.2.7 Posicionamiento

El grupo de parámetros P6xx sirve para configurar el control de posicionamiento o la regulación de la posición. Para que estos parámetros sean visibles debe configurarse el parámetro supervisor P003 = 3.

Encontrará una descripción detallada de estos parámetros en el manual [BU0210](#).

5.2.8 Información

Parámetro	Valor de configuración / Descripción / Nota		Supervisor	Conjunto de parámetros
P700	[-01] Defecto actual ... [-03] <i>(Estado de funcionamiento actual)</i>			
0.0 ... 25.4	<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] Última interrupción ... [-05] <i>(Última interrupción 1...5)</i>			
0.0 ... 25.4	<p>Este parámetro graba las últimas cinco interrupciones (ver capítulo 0 "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] Frec. último error ... [-05] <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 (<i>versión/revisión del software</i>)			
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) ... [-02] = número de revisión (Rx) ... [-03] = versión especial de hardware/software (0.0)</p>				

P708	Estado entrada dig. (Estado entrada digital)			
-------------	--	--	--	--

00000 ... 11111 (bin)
o
0000 ... FFFF (hex)

Indica el estado de las entradas digitales con codificación binaria/hexadecimal. Esta indicación puede utilizarse para verificar las señales de entrada.

Bit 0 = Entrada digital 1	Bit 3 = Entrada digital 4
Bit 1 = Entrada digital 2	Bit 4 = entrada PTC
Bit 2 = Entrada digital 3	Bit 5 - 7 reservados

Primera SK xU4-IOE (opcional)

Bit 8 = 1ª ampliación de E/S: Entrada digital 1
Bit 9 = 1ª ampliación de E/S: Entrada digital 2
Bit 10 = 1ª ampliación de E/S: Entrada digital 3
Bit 11 = 1ª ampliación de E/S: Entrada digital 4

Segunda SK xU4-IOE (opcional)

Bit 12 = 2ª ampliación de E/S: Entrada digital 1
Bit 13 = 2ª ampliación de E/S: Entrada digital 2
Bit 14 = 2ª ampliación de E/S: Entrada digital 3
Bit 15 = 2ª ampliación de E/S: Entrada digital 4

	Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Valor mínimo	0000	0000	0000	0000	binario
	0	0	0	0	hex
Valor máximo	1111	1111	1111	1111	binario
	F	F	F	F	hex

SimpleBox: 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]	Tensión entr. anal. (Tensión entrada analógica)			
	[-09]				
-100 ... 100 %					
Indica el valor de entrada analógica medida.					
SK 2x0E			SK 2x5E		
[-01]	=	Entrada analógica 1 , valor de la entrada analógica 1 integrada en el VF	[-01]	=	potenciómetro 1 , potenciómetro P1 interno del VF (capítulo 4.3.2), con la configuración "Frecuencia máxima", "Frecuencia mínima" y "Tiempo de rampa"
[-02]	=	Entrada analógica 2 , valor de la entrada analógica 2 integrada en el VF	[-02]	=	potenciómetro 2 , como potenciómetro 1
SK 2xxE					
[-03]	=	Entra. Analog.1 , "Entrada analógica externa 1", AIN1 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE			
[-04]	=	Entra. Analog.2 , "Entrada analógica externa 2", AIN2 del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S SK xU4-IOE			
[-05]	=	módulo de valor nominal , SK SSX-3A, véase BU0040			
SK 2xxE, Tamaño 1 – 3			SK 2x0E, Tamaño 4		
[-06]	=	Funcion analog. Dig2 , función analógica de la entrada digital 2 del VF	[-06]	=	potenciómetro 1 , potenciómetro P1 interno del VF (capítulo 4.3.2), con la configuración "Frecuencia máxima", "Frecuencia mínima" y "Tiempo de rampa"
[-07]	=	Funcion analog. Dig3 , función analógica de la entrada digital 3 del VF	[-07]	=	potenciómetro 2 , como potenciómetro 1
SK 2xxE					
[-08]	=	Ext.AnalEn 1 2.IOE , "Entrada analógica externa 1 2ª AE/S", AIN1 del <u>segundo</u> módulo de ampliación E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 3)			
[-09]	=	Ext.AnalEn 2 2.IOE , "Entrada analógica externa 2 2ª AE/S", AIN2 del <u>segundo</u> módulo de ampliación - E/S (SK xU4-IOE) (= entrada analógica 4)			
P710	[-01]	Tensión salida anal. (Tensión salida analógica)			
	[-02]				
0.0 ... 10.0 V					
indica el valor proporcionado de la salida analógica.					
[-01]	=	1a IOE , "Primera AES", AOUT del <u>primer</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)			
[-02]	=	2a IOE , "Segunda AES", AOUT del <u>segundo</u> módulo de ampliación de E/S (SK xU4-IOE)			

P711	Estado relés (Estado salidas digitales)			
00000 ... 11111 (bin)	Muestra el estado actual de las salidas digitales del variador de frecuencia.			
o	Bit 0 = salida digital 1	Bit 4 = salida digital 1, ampliación de E/S 1		
00 ... FF (hex)	Bit 1 = freno mecánico	Bit 5 = salida digital 2, ampliación de E/S 1		
	Bit 2 = salida digital 2	Bit 6 = salida digital 1, ampliación de E/S 2		
	Bit 3 = reservado	Bit 7 = salida digital 2, ampliación de E/S 2		
		Bit 7-4	Bit 3-0	
Valor mínimo	0000	0000	0000	binario
	0	0	0	hex
Valor máximo	1111	1111	1111	binario
	F	F	F	hex
SimpleBox: 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.				
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)			
	[-01]			
	...			
	[-03]			
-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 (Cosj 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.			
	i Información	Indicador valor estático		
	Con equipos con alimentación de 24 V independiente, si <i>no hay tensión de red</i> , se indicará un valor estático (p. ej.: P728 = 230 V). Este valor se utiliza para fines de inicialización internos.			
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		Encoder velocidad (Velocidad encoder)		S	
-9999 ... 9999 rpm	Indica la velocidad actual proporcionada por el encoder incremental. Para ello debe configurarse P301 correctamente.				
P736		Tens. circ. interm. (Tensión de circuito intermedio)			
0 ... 1000 V DC	Indica la tensión actual de circuito intermedio.				
		i Información	Indicador de valor atípico		
Con equipos con alimentación de 24 V independiente, si <i>no hay tensión de red</i> , se indicará un valor atípico bajo (p. ej.: P736 ≈ 4 V). Este valor resulta de las rutinas de medición y supervisión internas y depende de, por ejemplo, los errores de medición, el offset, el ruido de señal, etc.					
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	[-01] [-02]	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. [-01] = relativo a I_N (P203) del motor [-02] = relativo a contrl. I²t , "relativo a control I ² t" (P535)				
P739	[-01] ... [-03]	Temp. refrigerador (Temperatura actual del refrigerador)			
-40 ... 150°C	[-01] = Temperatura del disipador del VF [-02] = Temperatura ambiente del VF [-03] = Temp. motor KTY , temperatura del motor mediante KTY				

P740 ... [-19]	[-01] 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: (📖 apartado 8.9 "Normalización de valores nominales / reales")</p>	<p>[-01] = palabra de control</p> <p>[-02] = Valor1 selecc P510/1, P546</p> <p>[-03] = Valor2 selecc P510/1, ...</p> <p>[-04] = Valor3 selecc P510/1, ...</p> <p>[-05] = Res. stat.InBit P480</p> <p>[-06] = Valor parám. entra. 1</p> <p>[-07] = Valor parám. entra. 2</p> <p>[-08] = Valor parám. entra. 3</p> <p>[-09] = Valor parám. entra. 4</p> <p>[-10] = Valor parám. entra. 5</p> <p>[-11] = Valor2 selecc P510/1</p> <p>[-12] = Valor2 selecc P510/2</p> <p>[-13] = Valor2 selecc P510/3</p> <p>[-14] = Palabra control PLC</p> <p>[-15] = Valor 1 selecc PLC</p> <p>...</p> <p>[-19] = valor selecc 5 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) - (P502/P503) - , cuando P509 = 4</p> <p>Palabra de control + datos consigna de PLC</p>	

P741	[-01] ... [-19]	PZD out <i>(Datos de proceso Bus Out)</i>		S	
0000 ... FFFF (hex)	Este parámetro informa sobre la palabra de estado actual y los valores reales que se transfieren mediante los sistemas bus. Normalización: (📖 apartado 8.9 "Normalización de valores nominales / reales")		[-01] = palabra de estado [-02] = Valor real 1 (P543) [-03] = Valor real 2 (...) [-04] = Valor real 3 (...)	Palabra de estado, fuente de P509.	Valores reales
			[-05] = res.stat.OutBit P481	El valor que se indica representa todas las fuentes Bus OUT Bit conjuntamente "o" vinculadas.	
			[-06] = Valor parám. salida 1 [-07] = Valor parám. salida 2 [-08] = Valor parám. salida 3 [-09] = Valor parám. salida 4 [-10] = Valor parám. salida 5	Datos en transmisión de parámetros	
			[-11] = Act. Valor1 leadfct. [-12] = Act. Valor2 leadfct. [-13] = Act. Valor3 leadfct.	Valor real de la función guía P502 / P503.	
			[-14] = Palabra estado PLC [-15] = Valor actual 1 PLC ... [-19] = Valor actual 5 PLC	Palabra estado + valores actuales en PLC	
P742		Vers. banco de datos <i>(Versión de la base de datos)</i>		S	
0 ... 9999	Indicación de la versión de la base de datos interna del VF.				
P743		Tipo de convertidor <i>(Tipo de variador))</i>			
0.00 ... 250.00	Indica la potencia del variador en kW, p. ej. "1.50" ⇒ VF con 1,5 kW de potencia nominal.				
P744		Etapas de ampliación <i>(Etapas de ampliación)</i>			
0000 ... FFFF (hex)	En este parámetro se visualizan los modelos especiales integrados en el VF. La visualización tiene lugar en código hexadecimal (SimpleBox, sistema bus). Si se utiliza la ParameterBox, la visualización aparece en texto en lenguaje claro.				
	Highbyte:		Lowbyte:		
	00 _{hex}	Sin ampliación	00 _{hex}	E/S estándar	(SK 205E)
	01 _{hex}	Encoder	01 _{hex}	STO	(SK 215E)
	02 _{hex}	Posicon	02 _{hex}	AS-i	(SK 225E)
	03 _{hex}	---	03 _{hex}	STO y AS-i	(SK 235E)
			04 _{hex}	E/S estándar	(SK 200E)
			05 _{hex}	STO	(SK 210E)
			06 _{hex}	AS-i	(SK 220E)
			07 _{hex}	STO y AS-i	(SK 230E)

P747	Campo d.tens.d.vari. (Campo de tensión del variador)			
0 ... 2	Indica el rango de tensión de suministro de red para el cual está indicado este aparato. 0 = 100...120V 1 = 200...240V 2 = 380...480V			
P748	ESTADO DEL CAN OPEN (Estado del CANopen (Estado del bus de sistema))			
0000 ... FFFF (hex)	Indica el estado del bus de sistema.			
0	Bit 0:	Tensión de alimentación de bus 24 V		
0 ... 65535 (dec)	Bit 1:	CANbus en estado "BUS Warning"		
	Bit 2:	CANbus en estado "BUS Off"		
	Bit 3:	Bus de sistema → Módulo Bus online (subunidad de bus de campo, p. ej.: SK xU4-PBR)		
	Bit 4:	Bus de sistema → 1r módulo adicional online (subunidad de bus de campo, p. ej.: SK xU4-IOE)		
	Bit 5:	Bus de sistema → 2º módulo adicional online (subunidad de E/S, p. ej.: SK xU4-IOE)		
	Bit 6:	El protocolo del módulo CAN es 0 = CAN / 1 = CANopen		
	Bit 7:	libre		
	Bit 8:	"Mensaje Bootup" enviado		
	Bit 9:	CANopen NMT State		
	Bit 10:	CANopen NMT State		
		CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9
		Parado	0	0
		Pre-operativo	0	1
		Operativo	1	0
P749	Status dip-switches (Estado de los interruptores DIP)			
0000 ... 01FF (hex)	Este parámetro indica la posición actual de los interruptores DIP del VF "S1" (ver capítulo 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)").			
0	Bit 0:	Interruptor DIP 1		
0 ... 511 (dec)	Bit 1:	Interruptor DIP 2		
	Bit 2:	Interruptor DIP 3		
	Bit 3:	Interruptor DIP 4		
	Bit 4:	Interruptor DIP 5		
	Bit 5:	Interruptor DIP 6		
	Bit 6:	Interruptor DIP 7		
	Bit 7:	Interruptor DIP 8		
Bit 8: a partir d SW 1.3	Bit 8:	EEPROM (modulo de memoria)	Bit 8 = 0: Insertado /	Bit 8 = 1: No insertado
P750	Sobrecorriente est. (Estadística de sobrecorriente)		S	
0 ... 9999	Cantidad de mensajes de sobrecorriente durante el tiempo de duración en funcionamiento P714.			
P751	Sobretensión estát. (Estadística de sobretensión)		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.			
P760	Corriente de entrada <i>(Corriente de entrada actual)</i>		S	
0.0 ... 999.9 A	Indica la corriente de entrada actual.			
P780	[-01] ID equipo ... [-14] <i>(ID equipo)</i>			
0 ... 9 y A...Z (char) { 0 }	Visualización del número de serie (14 dígitos) del equipo. – Indicación a través de NORDCON: como número de serie interrelacionado del equipo. – Indicación a través de bus: código ASCII (decimal). Para ello cada array debe leerse por separado.			
P799	[-01] Tiempo d.último err. ... [-05] <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, "No listo" → (P700 [-03])

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 → (P700 [-02])

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 → (P700 [-01])

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:	<p>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.</p> <p>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).</p>
---------------------	--

Indicación SimpleBox

La SimpleBox muestra que se ha producido un fallo mediante su 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 error se almacenan en el parámetro (P701). En los parámetros (P702) a (P706) / (P799) encontrará más información sobre el estado del variador de frecuencia en el momento de la interrupción.

Si la causa que ha provocado el fallo ya no existe, el indicador de fallos parpadea en la SimpleBox 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 equipo 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 del bloqueo de conexión no puede indicarse mediante la SimpleBox.

ParameterBox - Indicador

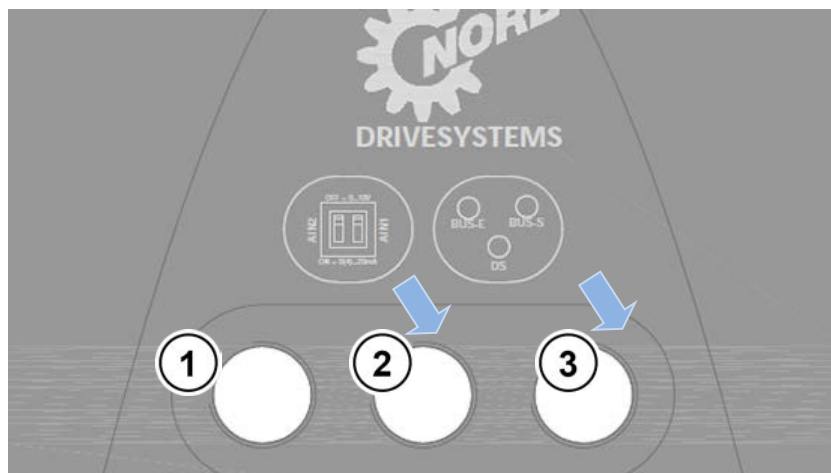
En la ParameterBox, la visualización aparece en texto en lenguaje claro.

6.2 LED de diagnóstico en el equipo

El equipo genera mensajes relativos al estado de funcionamiento. Estos mensajes (advertencias, fallos, estados de conexión, datos de medición) pueden visualizarse mediante herramientas de parametrización (ver apartado 3.1.1 "Consolas de mando y parametrización, uso") (p. ej. la ParameterBox) (grupo de parámetros P7xx).

Aunque con limitaciones, también se visualizan mensajes sobre el diagnóstico y los LED de estado.

6.2.1 LED de diagnóstico en el SK 2x0E (tam. 1 ... 3)



- 1 RJ12,
RS 232, RS 485
- 2 Interruptor DIP
AIN1/2
- 3 LEDs de diagnóstico

Figura 34: Visores de diagnóstico SK 2x0E (tam. 1 ... 3)

LEDs de diagnóstico

LED		Descripción	Estado de la señal		Significado
Nombre	Color				
BUS-S	verde	Bus de sistema Estado	Off		Sin transferencia de datos
			parpadear	4 Hz	"BUS Warning" (advertencia de BUS)
			On		Transferencia de datos activa → Recepción de mínimo un telegrama por segundo → La transferencia de datos SDO no se muestra
BUS-E	Rojo	Bus de sistema Error	Off		Sin error
			parpadear	4 Hz	Error de supervisión P120 ó P513 → E10.0 / E10.9
			parpadear	1 Hz	Error en una subunidad de bus de sistema externa → Subunidad de bus → timeout en el BUS externo (E10.2) → El módulo de bus de sistema tiene un error de subunidad (E10.3)
			On		Bus del sistema en estado "BUS off"
DS	dual Rojo/verde	Estado del VF	Off		El CF no está listo para funcionar → No hay tensión de red ni de control
			Verde encendido		El VF está habilitado (variador en marcha)
			Verde parpadea	0,5 Hz	El VF está conectado, pero no habilitado
				4 Hz	Bloqueo de conexión en el CF
			Rojo/verde cambiante	4 Hz	Advertencia
				1...25 Hz	Grado de sobrecarga del CF conectado
rojo parpadeando		Error, frecuencia de parpadeo → número de error			

6.2.2 LED de diagnóstico en el SK 2x0E (tam. 4) y SK 2x5E

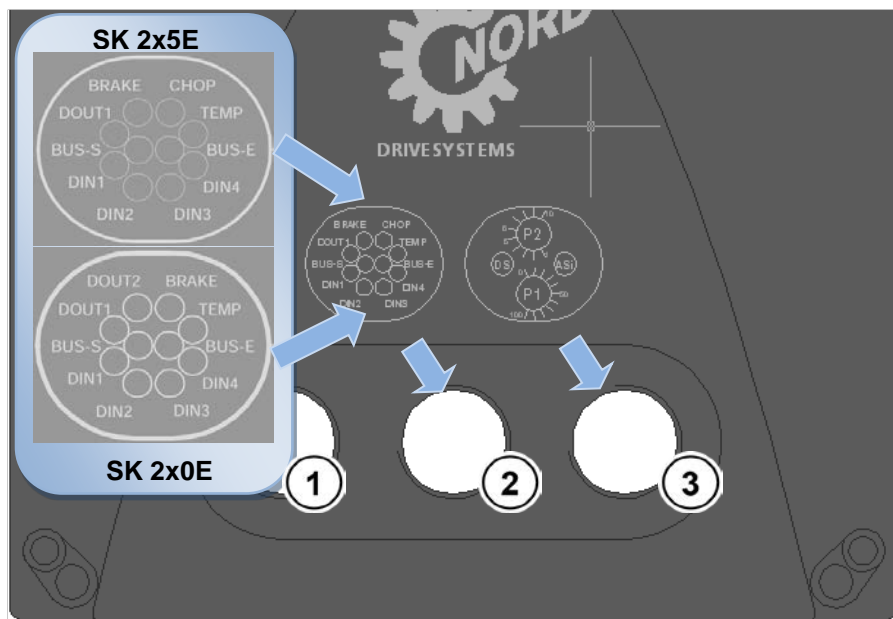


Figura 35: Visores de diagnóstico SK 2x0E tam. 4 o SK 2x5E

LED de status

LED			Señal		
Nombre	Color	Descripción	Estado		Significado
DS	dual Rojo/verde	Estado del VF	Off		El CF no está listo para funcionar → No hay tensión de red ni de control
			Verde encendido		El VF está habilitado (variador en marcha)
			verde parpadea	0,5 Hz	El VF está conectado, pero no habilitado
			Rojo/verde parpadea	4 Hz	Bloqueo de conexión en el CF
			Rojo/verde Alternando	4 Hz	Advertencia
			Verde encendido y rojo parpadeando	1...25 Hz	Grado de sobrecarga del CF conectado
			rojo parpadeando		Error, frecuencia de parpadeo → número de error
AS-i	dual Rojo/verde	Estado AS-i			Detalles (📖 Sección 4.5 "Interface AS")

LEDs de diagnóstico

LED			Señal	
Nombre	Color	Descripción	Estado	Significado
DOUT 1	Amarillo	Salida digital 1	On	Nivel de tensión alto
DIN 1	Amarillo	Entrada digital 1	On	Nivel de tensión alto
DIN 2	Amarillo	Entrada digital 2	On	Nivel de tensión alto
DIN 3	Amarillo	Entrada digital 3	On	Nivel de tensión alto
DIN 4	Amarillo	Entrada digital 4	On	Nivel de tensión alto
TEMP	Amarillo	Termistor motor	On	Motor sobrecalentado
CHOP	Amarillo	Chopper de frenado	On	Chopper de frenado activo, claridad = grado de carga (<i>solo SK 2x5E</i>)
BRAKE	Amarillo	Freno Freno	On	Freno Freno abierto
DOUT 2	Amarillo	Salida digital 2	On	Nivel de tensión alto (<i>solo SK 2x0E</i>)
BUS-S	verde	Bus de sistema Estado	Off	Sin transferencia de datos
			Intermitente (4 Hz)	"BUS Warning" (advertencia de BUS)
			ON	Transferencia de datos activa → Recepción de mínimo un telegrama por segundo → La transferencia de datos SDO no se muestra
BUS-E	Rojo	Bus de sistema Error	Off	Sin error
			Intermitente (4 Hz)	Error de supervisión P120 ó P513 → E10.0 / E10.9
			Intermitente (1 Hz)	Error en una subunidad de bus de sistema externa → Subunidad de bus → timeout en BUS externo (E10.2) → El módulo de bus de sistema tiene errores de subunidad (E10.3)
			On	Bus del sistema en estado "BUS off"

6.3 Mensajes

Mensajes de fallo

Indicación en la Simple- / ControlBox		Avería	Causa
Grupo	Detalles en P700 [-01] / P701	Texto en la ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda
E001	1.0	Sobretemp. variador <i>"Sobretemperatura en el variador"</i> (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 <i>"Sobretemperatura VF interna"</i> (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 <i>"Sobretemperatura motor PTC"</i>	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 <i>"Sobretemperatura motor I²t"</i> 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 <i>"Sobretemperatura resistencia de frenado externa"</i> 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	<p>Ondulador: El límite I²t ha reaccionado, p. ej. > 1,5 x I_n para 60 s (tener en cuenta también P504)</p> <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	<p>Chopper de frenado: El límite I²t ha reaccionado, alcanzado valor 1,5 veces superior para 60 s (tenga en cuenta también P554, si existe, así como P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar sobrecarga en la resistencia de frenado
	3.2	Sobrecorriente IGBT Supervisión 125%	<p>Derating (reducción de potencia)</p> <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%	<p>Derating (reducción de potencia)</p> <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)

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

E005	5.0	Sobretensión DC-link	<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 V/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 frenado 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 carga	<p>La tensión de circuito intermedio es demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de red demasiado baja • Véanse datos técnicos (📖 apartado 7)
	6.1	Subtensión de red	<p>Tensión de red demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Véanse datos técnicos (📖 apartado 7)
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
	7.1	Error de fase DC-link	<p>Tensión de circuito intermedio demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una fase de red no está conectada • Carga demasiado elevada durante un periodo breve
	a 7.1		<p>Equipos con alimentación externa de 24 V DC de la unidad de control:</p> <p>Si se desconecta la tensión de red, pero se sigue alimentando la unidad de con 24 V DC, este mensaje de error también se produce.</p> <p>Al volver a conectar la tensión de red, el mensaje de error debe ser reconocido. Solo entonces se podrá habilitar el variador de frecuencia.</p>
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
	8.2	reservado	
	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> <p>EEPROM con una versión de firmware posterior a 1.2 insertada en un VF con una versión de firmware anterior → ¡Pérdida de parámetros! (véase también <i>Información</i> en el capítulo 5)</p>
	8.4	Error interno EEPROM (Versión de base datos incorrecta)	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la tensión de red y volverla a conectar.
	8.7	Copia EEPR distinta	

E009	---	reservado	
E010	10.0	Bus Time-Out	Time-Out de telegrama / Bus off 24 V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de datos errónea. Verificar P513. • Comprobar las conexiones por bus físicas. • 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	Time-Out telegrama subunidad de bus <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de telegrama errónea. • Comprobar las conexiones por bus físicas. • Verificar ejecución de programa del protocolo bus. • Verificar Bus-Master. • El PLC está en estado "STOP" o "ERROR".
	10.4	Opción error inic.	Error de inicialización subunidad de bus <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
	10.1	Opción error de sistema	Error de sistema módulo bus <ul style="list-style-type: none"> • Encontrará más detalles en el correspondiente manual de instrucciones adicional de bus.
	10.3		
	10.5		
10.6			
10.7		<u>Ampliación de entrada/salida:</u> <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 • Cortocircuito en la salida analógica 	
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 Módulo interno (bus de datos interno) erróneo o averiado debido a radiación (CEM). <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que las conexiones de control no están cortocircuitadas. • 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 más tiempo del tiempo introducido en el parámetro P460 "Tiempo Watchdog". <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las conexiones • Comprobar ajuste P460
	12.1	Límite de motor / cliente <i>"Límite de desconexión del motor"</i>	Se ha sobrepasado el límite de desconexión del motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga en el motor • Ajustar un valor superior en (P534 [-01])

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

	12.2	Límite generador <i>"Límite de desconexión del generador"</i>	Se ha sobrepasado el límite de desconexión del motor (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga en el motor • Ajustar un valor superior en (P534 [-02])
	12.3	Límite pares	La limitación del potenciómetro o de la fuente de consigna se ha desconectado. P400 = 12
	12.4	Límite de corriente	La limitación del potenciómetro o de la fuente de consigna se ha desconectado. P400 = 14
	12.5	Monitorización 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
	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
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	El error "Error de sistema" en la ejecución del programa se ha desencadenado por interrupciones CEM. <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
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Stack Overflow	
	20.3	Stack Underflow	
	20.4	Undefined Opcode	
	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" (error EEPROM)</i>	
	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

Mensajes de advertencia

Indicación en la Simple- / ControlBox		Advertencia	Causa
Grupo	Detalles en P700 [-02]	Texto en la ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda
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. I²t motor <i>"Sobretemperatura del I²t motor"</i> Solo si se ha programado I ² t motor (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	Sobretem. r.frenado ext. <i>"Sobretemperatura de la 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
C003	3.0	Límite de sobrecorriente I²t	Advertencia: Ondulador: El límite I ² t ha reaccionado, p. ej. > 1,3 x 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 I²t	Advertencia: El límite I ² t 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. <i>"Medición de sobrecorriente"</i>	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 <i>"Límite de desconexión del motor"</i>	Advertencia: Se ha superado el 80% del límite de desconexión motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga en el motor • Ajustar un valor superior en (P534 [-01])
	12.2	Generador.Límite <i>"Límite de desconexión del generador"</i>	Advertencia: Se ha alcanzado el 80% del límite de desconexión generador (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga en el motor • Ajustar un valor superior en (P534 [-02])
	12.3	Límite pares	Advertencia: Se ha alcanzado la limitación del 80% del potenciómetro o de la fuente de consigna. P400 = 12
	12.4	Límite de corriente	Advertencia: Se ha alcanzado la limitación del 80% del potenciómetro o de la fuente de consigna. P400 = 14
	12.5	Monitorización 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 Simple-/ControlBox		Motivo	Causa
Grupo	Detalles en P700 [-03]	Texto en la ParameterBox	• Ayuda
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	Derecha 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".
	0.9	Izquierda bloqueado	
I006 ¹⁾	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 ¹⁾	14.4	reservado	Mensaje informativo para POSICON → véase manual de instrucciones adicional
I018 ¹⁾	18.0	reservado	Mensaje informativo para función "Parada segura" → véase manual de instrucciones adicional

1) Identificación del estado de funcionamiento (del mensaje) en la *ParameterBox* o en el cuadro de mandos virtual del software *NORD CON*:
"No listo"

6.4 PMF Interrupciones durante el funcionamiento

Error	Posible causa	Ayuda
El equipo no arranca (todos los LED apagados)	<ul style="list-style-type: none"> No hay tensión de red o la que hay es incorrecta SK 2x5E: Sin tensión de control de 24 V DC 	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar las conexiones y los conductores Comprobar los interruptores y los fusibles
El equipo no reacciona cuando se habilita	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de mando no conectados Origen palabra de control mal ajustada Señal de habilitación derecha e izquierda habilitadas simultáneamente Hay señal de habilitación, antes de que el equipo esté operativo (el equipo espera un flanco 0 → 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Volver a habilitar P428 dado el caso, habilitar: "0" = el equipo espera un flanco 0→1 para habilitación / "1" = el equipo reacciona a "señal" → Peligro: ¡El accionamiento puede ponerse en marcha solo! Comprobar conexiones de control Verificar P509
A pesar de haber habilitado, el motor no arranca	<ul style="list-style-type: none"> Cable del motor no conectado Freno no se desbloquea No se ha indicado consigna alguna Fuente consigna mal ajustada 	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar las conexiones y los conductores Comprobar elementos de mando Verificar P510
El equipo se desconecta al aumentar la carga (aumento de la carga mecánica/velocidad) y no emite mensaje de error	<ul style="list-style-type: none"> Falta una fase de red 	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar las conexiones y los conductores Comprobar los interruptores y los fusibles
El motor gira en la dirección incorrecta	<ul style="list-style-type: none"> Cable del motor: U-V-W cambiado 	<ul style="list-style-type: none"> Cable del motor: cambiar 2 fases como alternativa: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar secuencia de las fases del motor (P583) Cambiar funciones habilitación derecha/izquierda (P420) Cambiar palabra de control Bit 11/12 (en caso de control bus)
El motor no llega a la velocidad deseada	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia máxima parametrizada demasiado baja 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar P105

6 Mensajes sobre el estado de funcionamiento

<p>La velocidad del motor no se corresponde con la consigna prefijada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha ajustado la función entrada analógica en "Adición frecuencia" y hay otra consigna 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar P400 • Comprobar la configuración del potenciómetro integrado (P1) (solo SK 2x5E) • Comprobar frecuencias fijas activas P420 • Comprobar consignas bus • Comprobar "frecuencia mín. / máx." P104 / P105 • Comprobar "frecuencia de ajuste" P113
<p>El motor en marcha (en el límite de corriente) hace mucho ruido y gira a una velocidad muy baja que no se puede o casi no se puede regular, la señal "OFF" se emite con retraso, dado el caso, mensaje de error 3.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Señales A y B del encoder (para la realimentación de velocidad) intercambiadas • Resolución del encoder mal ajustada • Falta suministro de tensión al encoder • Encoder defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las conexiones del encoder • Comprobar P300, P301 • Control sobre P735 • Comprobar encoder
<p>Error de comunicación (esporádico) entre el VF y las subunidades de opcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencias terminadoras bus de sistema mal ajustadas • Mal contacto de las conexiones • Fallos en el conductor de bus de sistema • Sobrepasada longitud máxima del bus de sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo 1º y último participante: ajustar interruptor DIP para resistencia terminadora • Comprobar las conexiones • Unir los GND de todos los bus de sistema que haya en el VF • Seguir las instrucciones de tendido (tendido separado de conductores de señal o de control y conductores de red o de motor) • Comprobar las longitudes de los cables (bus de sistema)

Tabla 17: PMF Interrupciones durante el funcionamiento

7 Datos técnicos

7.1 Datos generales variador de frecuencia

Función	Especificación
Frecuencia de salida	0,0 ... 400,0 Hz
Frecuencia pulsatoria	3,0 ... 16,0 kHz, configuración de fábrica = 6 kHz Reducción de potencia > 8 kHz con equipo de 115 / 230 V, > 6 kHz con equipo de 400 V
Sobrecarga típica	150 % durante 60 s, 200 % durante 3,5 s
Rendimiento	> 95%, según tamaño
Resistencia del aislamiento	> 5 MΩ
Temperatura de servicio/ambiente	-25 °C ... +40 °C, para información detallada (entre otros los valores UL-) sobre cada tipo de equipo y modo de funcionamiento, véase (capítulo 7.2) ATEX: -20...+40 °C (capítulo 2.6)
Temp. almacenamiento y transporte	-25 °C ... +60/70 °C
Almacenamiento prolongado	(capítulo 9.1)
Tipo de protección	IP55, opcionalmente IP66 (capítulo 1.9) NEMA1, certificaciones superiores NEMA previa solicitud
Altura máx. colocación sobre nivel del mar	<i>hasta 1.000 m</i> sin reducción de potencia <i>1000...2000 m:</i> 1% / 100 m reducción de potencia, cat. sobretensión 3 <i>2000..0,4000 m:</i> 1 % / 100 m reducción de potencia, cat. sobretensión2, se necesita protección externa contra sobretensión en la entrada de red
Condiciones ambientales	<i>Transporte (IEC 60721-3-2):</i> mecánico: 2M2 <i>Funcionamiento (IEC 60721-3-3):</i> mecánico: 3M7, 3M6 (tamaño 4) climático: 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
Protección medioambiental	<i>Función de ahorro energético</i> (capítulo 8.7), Véase P219 <i>CEM</i> (capítulo 8.3) <i>RoHS</i> (capítulo 1.6)
Medidas de protección contra	Sobretensión del variador Cortocircuito, fallo a tierra, Sobretensión y subtensión sobrecarga, circuito abierto
Monitorización de la temperatura del motor	Motor I ² t, sonda PTC / interruptor bimetálico
Regulación y control	Regulación vectorial sin realimentación (ISD), curva característica V/f lineal, VFC lazo abierto, CFC open-loop, CFC closed-loop
Tiempo de espera entre dos ciclos de conexión a red	60 s para todos los equipos, en ciclo de funcionamiento normal
Interfaces	<i>Estándar</i> RS485 (USS) (solo para ParameterBox) RS232 (Single Slave) Bus de sistema <i>Opción</i> ASi integrada (capítulo 4.5) Diversas subunidades (capítulo 1.2)
Separación galvánica	Bornes de control
Bornes de conexión, conexión eléctrica	<i>Comp. de potencia</i> (capítulo 2.4.2) <i>Comp. control</i> (capítulo 2.4.3)

7.2 Datos eléctricos

Las siguientes tablas recogen los datos eléctricos de los variadores de frecuencia. Los datos sobre los modos se basan en series de mediciones, son meramente orientativos y pueden diferir en la práctica. Las series de mediciones se realizaron con motores estándar de 4 polos de fabricación propia y con velocidad nominal.

Los siguientes factores influyen de forma especial sobre los valores límite determinados:

Montaje en la pared

- Posición de montaje
- Influencia de los equipos vecinos
- Corrientes de aire adicionales

así como en el caso de

Montaje de motor

- tipo de motor usado
- tamaño del motor usado
- velocidad en algunos motores con ventilación
- uso de ventilación forzada

Información

Funcionamiento monofásico

En caso de funcionamiento monofásico (115 V/230 V), la impedancia de red debe ascender como mínimo a 100 μ H 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.

Información

Datos sobre la corriente o potencia

Las potencias indicadas para los modos son solo una clasificación grosso modo.

Si se selecciona la correcta combinación de variador de frecuencia/motor, los valores de corriente son los datos más fiables.

Las siguientes tablas incluyen, entre otros, los datos relevantes según UL (ver capítulo 1.6.1 "Homologación UL y CSA").

7.2.1 Datos eléctricos 1~ 115 V

Tipo de equipo	SK 2x5E...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-		
	Tamaño	1	1	2	2		
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	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp		
Tensión de red	115 V	1 AC 100 ... 120 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz					
Corriente de entrada	rms ¹⁾	8,9 A	11,0 A	13,1 A	20,1 A		
	FLA ²⁾	8,9 A	10,8 A	13,1 A	20,1 A		
Tensión de salida	230 V	3 AC tensión de red de factor 0 - 2					
Corriente de salida ³⁾	rms ¹⁾	1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A		
	FLA montaje en motor ²⁾	1,7 A	1,7 A	3,0 A	3,0 A		
	FLA montaje en pared ²⁾	1,7 A	2,1 A	3,0 A	4,0 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω		
Montaje en el motor (ventilado)							
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima							
	S1-50 °C	0,25 kW / 1,6 A	0,25 kW / 1,6 A	0,37 kW / 2,6 A	0,37 kW / 2,6 A		
	S1-40 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,25 kW / 1,8 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,0 A		
	S1-30 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,0 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,4 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal							
S1		47 °C	23 °C	40 °C	11 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	35 °C	50 °C	25 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	30 °C	45 °C	20 °C		
Montaje en la pared (ventilado / no ventilado)							
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima							
	S1-50 °C	0,25 kW / 1,6 A	0,25 kW / 1,6 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,0 A		
	S1-40 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,0 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,3 A		
	S1-30 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,1 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,6 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal							
S1		48 °C	36 °C	50 °C	16 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	40 °C	50 °C	30 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	40 °C	50 °C	25 °C		
Fusibles (AC) general (recomendado)							
lento		16 A	16 A	16 A	25 A		
		Fusibles (AC) UL - permitidos					
		Isc ⁴⁾ [A]					
		10 000	65 000	100 000			
Clase (class)							
Fuse ⁵⁾	RK5	(x)	x	30 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	30 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-30	R-30	R-30	R-30
CB ⁶⁾	(≥ 115 V)		x	25 A	25 A	25 A	25 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☐ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (100 – 120 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

5) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

6) "inverse time trip type" según UL 489

7.2.2 Datos eléctricos 1~ 230 V

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-250-123-	-370-123-	-550-123-	-750-123-	-111-123-	
Tamaño			1	1	1	2 ^{a)}	2 ^{a)}	
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	230 V	1 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms ¹⁾		3,9 A	5,8 A	7,3 A	10,2 A	14,7 A	
	FLA ²⁾		3,9 A	5,8 A	7,3 A	10,1 A	14,6 A	
Tensión de salida	230 V	3 AC Tensión de red 0 ...						
Corriente de salida ^{3), 4)}	rms ¹⁾		1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	5,5 A	
	FLA montaje en motor ²⁾		1,7 A	2,2 A	2,6 A	3,9 A	5,4 A	
	FLA montaje en pared ²⁾		1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A	4,4 A ^{b)}	
Resistencia frenado mín.	Accesorios		75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	
Montaje en el motor (ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
	S1-50 °C	0,25 kW / 1,6 A	0,25 kW / 1,8 A	0,37 kW / 2,5 A	0,55 kW / 3,4 A	0,75 kW / 4,3 A		
	S1-40 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,0 A	0,55 kW / 2,8 A	0,55 kW / 3,7 A	0,75 kW / 4,8 A		
	S1-30 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 2,9 A	0,75 kW / 4,0 A	1,10 kW / 5,4 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		49 °C	33 °C	36 °C	35 °C	29 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	45 °C	45 °C	45 °C	40 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	40 °C	40 °C	40 °C	35 °C		
Montaje en la pared (ventilado / no ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
	S1-50 °C	0,25 kW / 1,5 A	0,37 kW / 2,2 A	0,37 kW / 2,7 A	0,75 kW / 4,0 A	0,75 kW / 4,3 A		
	S1-40 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 2,9 A	0,75 kW / 4,0 A	0,75 kW / 4,8 A		
	S1-30 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 2,9 A	0,75 kW / 4,0 A	1,10 kW / 5,3 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		44 °C	50 °C	42 °C	50 °C	27 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	50 °C	45 °C	50 °C	40 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		45 °C	50 °C	45 °C	50 °C	35 °C		
Fusibles (AC) general (recomendado)								
lento			10 A	10 A	16 A	16 A	16 A	
Fusibles (AC) UL - permitidos								
Clase (class)		Isc ⁵⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
Fuse ⁶⁾	RK5	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-10	R-10	R-30	R-30
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	10 A	10 A	25 A	25 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☞ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (200 – 240 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

6) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

7) "inverse time trip type" según UL 489

a) Tamaño 2: solo SK 2x5E

b) 5,4 A si se usa un ventilador adecuado

7.2.3 Datos eléctricos 3~ 230 V

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-250-323-	-370-323-	-550-323-	-750-323-	-111-323-		
		Tamaño	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	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz							
Corriente de entrada	rms ¹⁾		1,4 A	1,9 A	2,6 A	3,5 A	5,1 A		
	FLA ²⁾		1,4 A	1,9 A	2,6 A	3,5 A	5,1 A		
Tensión de salida	230 V	3 AC Tensión de red 0 ...							
Corriente de salida ^{3), 4)}	rms ¹⁾		1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	5,5 A		
	FLA montaje en motor ²⁾		1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A	5,4 A		
	FLA montaje en pared ²⁾		1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A (S1-40 °C)	4,0 A ^{a)} (S1-40 °C)		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω		
Montaje en el motor (ventilado), o montaje en la pared con SK TIE4-WMK-L-1 (ventilado) ⁴⁾									
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima									
		S1-50 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 3,0 A	0,75 kW / 4,0 A	1,1 kW / 5,5 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal									
S1			50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
S3 70 % ED 10 min			50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)			50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Montaje en la pared (no ventilado) ⁴⁾									
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima									
		S1-50 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 2,8 A	0,55 kW / 2,8 A	0,55 kW / 3,4 A		
		S1-40 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,5 A	0,75 kW / 4,2 A		
		S1-30 °C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,2 A	0,55 kW / 3,0 A	0,75 kW / 4,0 A	0,75 kW / 4,8 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal									
S1			50 °C	50 °C	48 °C	32 °C	20 °C		
S3 70 % ED 10 min			50 °C	50 °C	50 °C	40 °C	30 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)			50 °C	50 °C	50 °C	35 °C	25 °C		
Fusibles (AC) general (recomendado)									
lento			10 A	10 A	10 A	10 A	16 A		
		Fusibles (AC) UL - permitidos							
		Isc ⁵⁾ [A]							
		10 000	65 000	100 000					
Clase (class)									
Fuse ⁶⁾	RK5	(x)	x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)	x		R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☐ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (200 – 240 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

6) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

7) "inverse time trip type" según UL 489

a) 5,4 A si se usa un ventilador adecuado

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-151-323-	-221-323-	-301-323-	-401-323-	
Tamaño			2	2	3	3	
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	
	240 V		2 hp	3 hp	4 hp	5 hp	
Tensión de red	230 V		3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz				
Corriente de entrada	rms ¹⁾		6,6 A	9,1 A	11,8 A	15,1 A	
	FLA ²⁾		6,6 A	9,1 A	11,7 A	14,9 A	
Tensión de salida	230 V		3 AC Tensión de red 0 ...				
Corriente de salida ^{3), 4)}	rms ¹⁾		7,0 A	9,5 A	12,5 A	16,0 A	
	FLA montaje en motor ²⁾		6,9 A	8,8 A	12,3 A	15,7 A	
	FLA montaje en pared ²⁾		5,5 A ^{a)} (S1-40 °C)	5,5 A ^{b)} (S1-40 °C)	8,0 A ^{c)} (S1-40 °C)	8,0 A ^{d)} (S1-40 °C)	
Resistencia frenado mín.	Accesorios		62 Ω	62 Ω	33 Ω	33 Ω	
Montaje en el motor (ventilado) o montaje en la pared con SK TIE4-WMK-L-1 (o -2) (ventilado) ⁴⁾							
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima							
		S1-50 °C	1,5 kW / 7,0 A	1,5 kW / 9,2 A	3,0 kW / 1,5 A	3,0 kW / 14,5 A	
		S1-40 °C	1,5 kW / 7,0 A	2,2 kW / 9,5 A	3,0 kW / 1,5 A	4,0 kW / 16,0 A	
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal							
S1			50 °C	49 °C	50 °C	46 °C	
S3 70 % ED 10 min			50 °C	50 °C	50 °C	47 °C	
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)			50 °C	50 °C	50 °C	47 °C	
Montaje en la pared (no ventilado) ⁴⁾							
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima							
		S1-50 °C	0,55 kW / 3,8 A	0,75 kW / 4,7 A	1,1 kW / 6,8 A	1,1 kW / 6,8 A	
		S1-40 °C	0,75 kW / 4,8 A	1,10 kW / 5,8 A	1,5 kW / 8,7 A	1,5 kW / 8,7 A	
		S1-30 °C	1,10 kW / 5,7 A	1,50 kW / 6,7 A	2,2 kW / 10,4 A	2,2 kW / 10,4 A	
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal							
S1			15 °C	6 °C	18 °C	-4 °C	
S3 70 % ED 10 min			25 °C	20 °C	30 °C	0 °C	
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)			20 °C	10 °C	25 °C	0 °C	
				Fusibles (AC) general (recomendado)			
lento				16 A	20 A	20 A	25 A
			Isc ⁵⁾ [A]	Fusibles (AC) UL - permitidos			
Clase (class)			10 000	65 000	100 000		
Fuse ⁶⁾	RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☐ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (200 – 240 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

6) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

7) "inverse time trip type" según UL 489

a) 6,9 A si se usa un ventilador adecuado

b) 8,8 A si se usa un ventilador adecuado

c) 12,3 A si se usa un ventilador adecuado

d) 15,7 A si se usa un ventilador adecuado

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-551-323-	-751-323-	-112-323-			
		Tamaño	4	4	4			
Potencia nominal del motor (motor normalizado de 4 polos)	230 V	5,5 kW	7,5 kW	11,0 kW				
	240 V	7 ½ hp	10 hp	15 hp				
Tensión de red	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms ¹⁾	23,5 A	29,5 A	40,5 A				
	FLA ²⁾	22,5 A	28,5 A	39,5 A				
Tensión de salida	230 V	3 AC Tensión de red 0 ...						
Corriente de salida ³⁾ , ⁴⁾	rms ¹⁾	23,0 A	29,0 A	40,0 A				
	FLA montaje en motor ²⁾	22,0 A	28,0 A	39,0 A				
	FLA montaje en pared ²⁾	22,0 A	28,0 A	39,0 A				
Resistencia frenado mín.	Accesorios	30 Ω	20 Ω	15 Ω				
Montaje en motor (refrigeración por ventilación⁵⁾, integrado en el equipo) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
		S1-40 °C	5,5 kW / 23,0 A	7,5 kW / 29,0 A	11,0 kW / 40,0 A			
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		40 °C	40 °C	40 °C				
S3 70 % ED 10 min		50 °C	50 °C	44 °C				
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		47 °C	50 °C	44 °C				
Montaje en la pared (refrigeración por ventilación⁵⁾, integrado en el equipo) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
		S1-40 °C	5,5 kW / 23,0 A	7,5 kW / 29,0 A	11,0 kW / 40,0 A			
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		45 °C	45 °C	45 °C				
S3 70 % ED 10 min		50 °C	50 °C	47 °C				
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	50 °C	47 °C				
			Fusibles (AC) general (recomendado)					
lento			35 A	50 A	50 A			
			Fusibles (AC) UL - permitidos					
Clase (class)			Isc ⁶⁾ [A]					
			10 000	65 000	100 000			
Fuse	CC, J, R, T, G, L (300 V)		x	60 A	60 A	60 A		
CB ⁷⁾	(300 V)	x		60 A	60 A	60 A		

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☐ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (200 – 240 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C)

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) refrigeración por ventilador, controlada por temperatura: ON= 55 °C, OFF= 50 °C, tiempo de marcha en inercia si no se alcanza el límite de 50 °C y al anular la habilitación: 2 minutos

6) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

7) "inverse time trip type" según UL 489

7.2.4 Datos eléctricos 3~ 400 V

Tipo de equipo	SK 2xxE...	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	-221-340-		
	Tamaño	1	1	1	1	1		
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 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms ¹⁾	1,6 A	2,2 A	2,9 A	3,7 A	5,2 A		
	FLA ²⁾	1,4 A	2,0 A	2,7 A	3,4 A	4,7 A		
Tensión de salida	400 V	3 AC Tensión de red 0 ...						
Corriente de salida ^{3), 4)}	rms ¹⁾	1,7 A	2,3 A	3,1 A	4,0 A	5,5 A		
	FLA montaje en motor ²⁾	1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A	4,9 A		
	FLA montaje en pared ²⁾	1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A (S1-40 °C)	4,0 A ^{a)} (S1-40 °C)		
Resistencia frenado mín.	Accesorios	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω		
Montaje en el motor (ventilado), o montaje en la pared con SK TIE4-WMK-L-1 (ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
S1-50 °C		0,55 kW / 1,7 A	0,75 kW / 2,3 A	1,1 kW / 3,1 A	1,5 kW / 4,0 A	2,2 kW / 5,5 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C		
Montaje en la pared (no ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
S1-50 °C		0,55 kW / 1,7 A	0,75 kW / 2,3 A	0,75 kW / 2,8 A	0,75 kW / 2,8 A	0,75 kW / 2,8 A		
S1-40 °C		0,55 kW / 1,7 A	0,75 kW / 2,3 A	1,1 kW / 3,1 A	1,1 kW / 3,3 A	1,1 kW / 3,3 A		
S1-30 °C		0,55 kW / 1,7 A	0,75 kW / 2,3 A	1,1 kW / 3,1 A	1,5 kW / 3,9 A	1,5 kW / 3,9 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
S1		50 °C	50 °C	45 °C	29 °C	1 °C		
S3 70 % ED 10 min		50 °C	50 °C	50 °C	40 °C	15 °C		
S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)		50 °C	50 °C	50 °C	35 °C	5 °C		
Fusibles (AC) general (recomendado)								
lento		10 A	10 A	10 A	10 A	10 A		
Clase (class)		Fusibles (AC) UL - permitidos						
		Isc ⁵⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
Fuse ⁶⁾	RK5	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁷⁾	(≥ 230 / 400 V)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☞ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (380 – 500 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

6) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

7) "inverse time trip type" según UL 489

a) 4,9 A si se usa un ventilador adecuado

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
		Tamaño	2	2	3	3		
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	7 ½ hp	10 hp		
Tensión de red	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms ¹⁾		7,0 A	8,9 A	11,7 A	15,0 A		
	FLA ²⁾		6,3 A	8,0 A	10,3 A	13,1 A		
Tensión de salida	400 V	3 AC Tensión de red 0 ...						
Corriente de salida ^{3) , 4)}	rms ¹⁾		7,5 A	9,5 A	12,5 A	16,0 A		
	FLA montaje en motor ²⁾		6,7 A	8,5 A	11,0 A	14,0 A		
	FLA montaje en pared ²⁾		5,5 ^{a)} A (S1-40 °C)	5,5 ^{b)} A (S1-40 °C)	8,0 ^{c)} A (S1-40 °C)	8,0 ^{d)} A (S1-40 °C)		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		110 Ω	110 Ω	68 Ω	68 Ω		
Montaje en el motor (ventilado) o montaje en la pared con SK TIE4-WMK-L-1 (o -2) (ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima:								
		S1-50 °C	2,2 kW / 5,5 A	3,0 kW / 8,0 A	4,0 kW / 11,8 A	5,5 kW / 13,8 A		
		S1-40 °C	3,0 kW / 7,5 A	4,0 kW / 9,5	5,5 kW / 12,5 A	7,5 kW / 16,0 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
		S1	43 °C	41 °C	48 °C	43 °C		
		S3 70 % ED 10 min	45 °C	45 °C	50 °C	45 °C		
		S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)	45 °C	41 °C	50 °C	45 °C		
Montaje en la pared (no ventilado) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima:								
		S1-50 °C	1,1 kW / 3,1 A	1,5 kW / 4,0 A	1,5 kW / 5,3 A	2,2 kW / 6,3 A		
		S1-40 °C	1,5 kW / 4,0 A	1,5 kW / 4,9 A	2,2 kW / 6,9 A	3,0 kW / 7,9 A		
		S1-30 °C	1,5 kW / 4,8 A	2,2 kW / 5,7 A	3,0 kW / 8,4 A	4,0 kW / 9,4 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
		S1	-3 °C	-20 °C	1 °C	-18 °C		
		S3 70 % ED 10 min	0 °C	-5 °C	15 °C	-5 °C		
		S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)	0 °C	-15 °C	5 °C	-10 °C		
Fusibles (AC) general (recomendado)								
		lento	16 A	16 A	20 A	25 A		
			Fusibles (AC) UL - permitidos					
			Isc ⁵⁾ [A]					
			10 000	65 000	100 000			
		Clase (class)						
Fuse ⁶⁾		RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
		CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
		Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁷⁾		(≥ 230 / 400 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☞ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (380 – 500 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaje en motor: se refiere a un motor con ventilador

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

6) el uso de una subunidad SK TU4-MSW(-...), limita la corriente de cortocircuito máxima en la red a 10 kA

7) "inverse time trip type" según UL 489

a) 6.7 A si se usa un ventilador adecuado

b) 8.5 A si se usa un ventilador adecuado

c) 11.0 A si se usa un ventilador adecuado

d) 14.0 A si se usa un ventilador adecuado

Tipo de equipo		SK 2xxE...	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-		
Tamaño			4	4	4	4		
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 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz						
Corriente de entrada	rms ¹⁾		23,6 A	32,0 A	40,5 A	46,5 A		
	FLA ²⁾		20,5 A	28,0 A	35,5 A	42,5 A		
Tensión de salida	400 V	3 AC Tensión de red 0 ...						
Corriente de salida ^{3) , 4)}	rms ¹⁾		23,0 A	32,0 A	40,0 A	46,0 A		
	FLA montaje en motor ²⁾		20,0 A	28,0 A	35,0 A	42,0 A		
	FLA montaje en pared ²⁾		20,0 A	28,0 A	35,0 A	42,0 A		
Resistencia frenado mín.	Accesorios		47 Ω	33 Ω	27 Ω	24 Ω		
Montaje en motor (refrigeración por ventilación⁵), integrado en el equipo) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
		S1-40 °C	11,0 kW / 23,0 A	15,0 kW / 32,0 A	18,5 kW / 40,0 A	22,0 kW / 46,0 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
		S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C		
		S3 70 % ED 10 min	50 °C	49 °C	41 °C	41 °C		
		S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)	50 °C	49 °C	41 °C	41 °C		
Montaje en la pared (refrigeración por ventilación⁵), integrado en el equipo) ⁴⁾								
Potencia constante máxima / Corriente constante máxima								
		S1-40 °C	11,0 kW / 23,0 A	15,0 kW / 32,0 A	18,5 kW / 40,0 A	22,0 kW / 46,0 A		
Temperatura ambiente máxima permitida con corriente de salida nominal								
		S1	45 °C	45 °C	41 °C	40 °C		
		S3 70 % ED 10 min	50 °C	50 °C	43 °C	42 °C		
		S6 70 % ED 10 min (100 % / 20 % Mn)	50 °C	50 °C	43 °C	41 °C		
				Fusibles (AC) general (recomendado)				
		lento	35 A	50 A	50 A	63 A		
			Fusibles (AC) UL - permitidos					
		Clase (class)	Isc ⁶⁾ [A]					
			10 000	65 000	100 000			
Fuse	CC, J, R, T, G, L (600 V)		x	60 A	60 A	60 A	60 A	
	(600 V)	x		60 A	60 A	60 A	60 A	

1) Tener en cuenta la curva de reducción de potencia (☞ apartado 8.4.4 "Corriente de salida reducida debido a la tensión de suministro de red").

2) FLA – **Corriente a plena carga**, corriente máxima para todo el rango de tensión de red indicado arriba (380 – 500 V) según UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C)

4) Equipos SK 21xE y SK 23xE: Si se utilizan funciones seguras (seguridad funcional: STO y SS1), deben observarse las limitaciones relativas al rango de temperatura permitido según [BU 0230](#).

5) refrigeración por ventilador, controlada por temperatura: ON= 55 °C, OFF= 50 °C, tiempo de marcha en inercia si no se alcanza el límite de 50 °C y al anular la habilitación: 2 minutos

6) corriente de cortocircuito máxima permitida en la red

7) "inverse time trip type" según UL 489

8 Información adicional

8.1 Procesamiento de la consigna

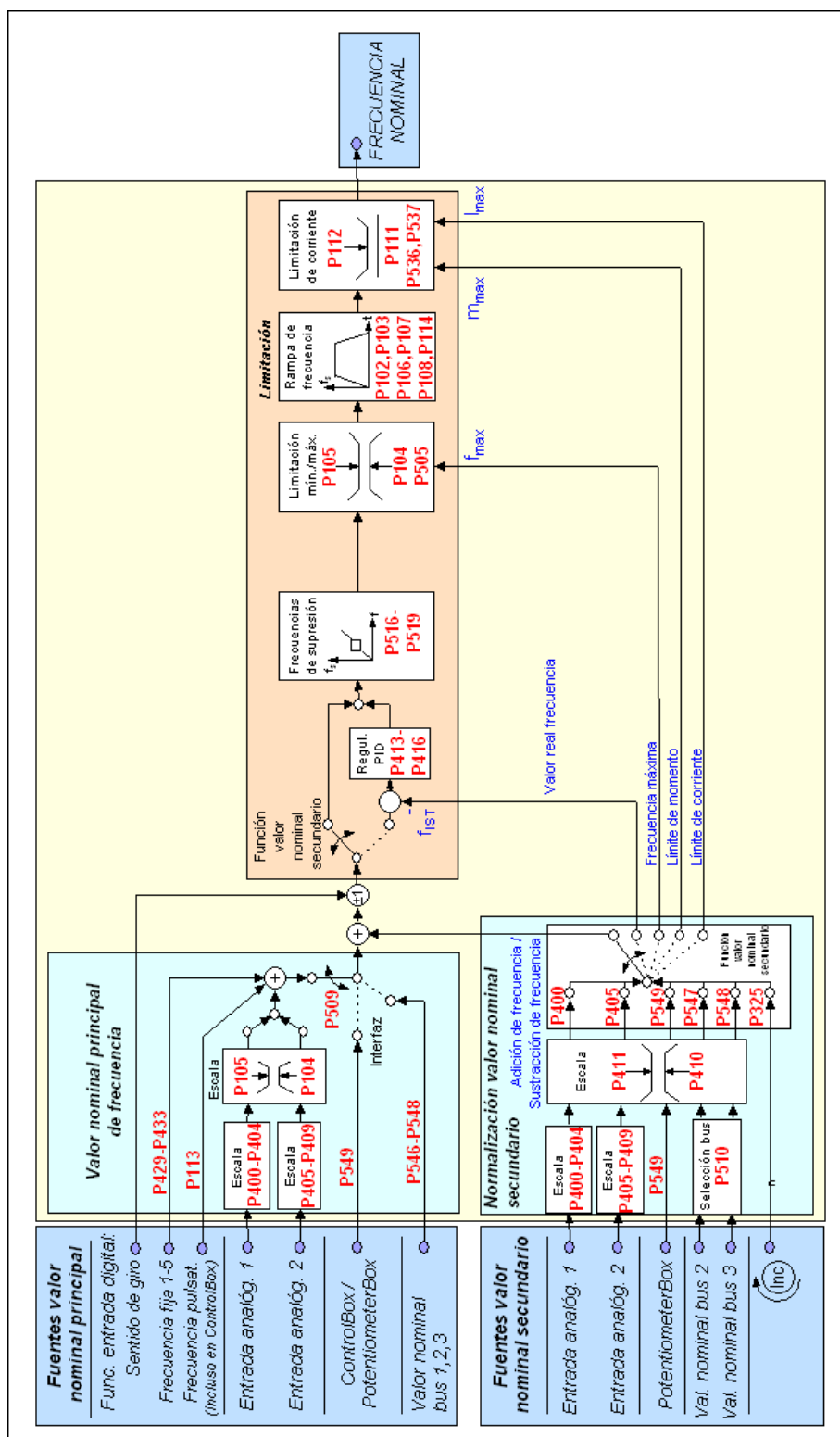


Figura 36: Procesamiento de la consigna

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.

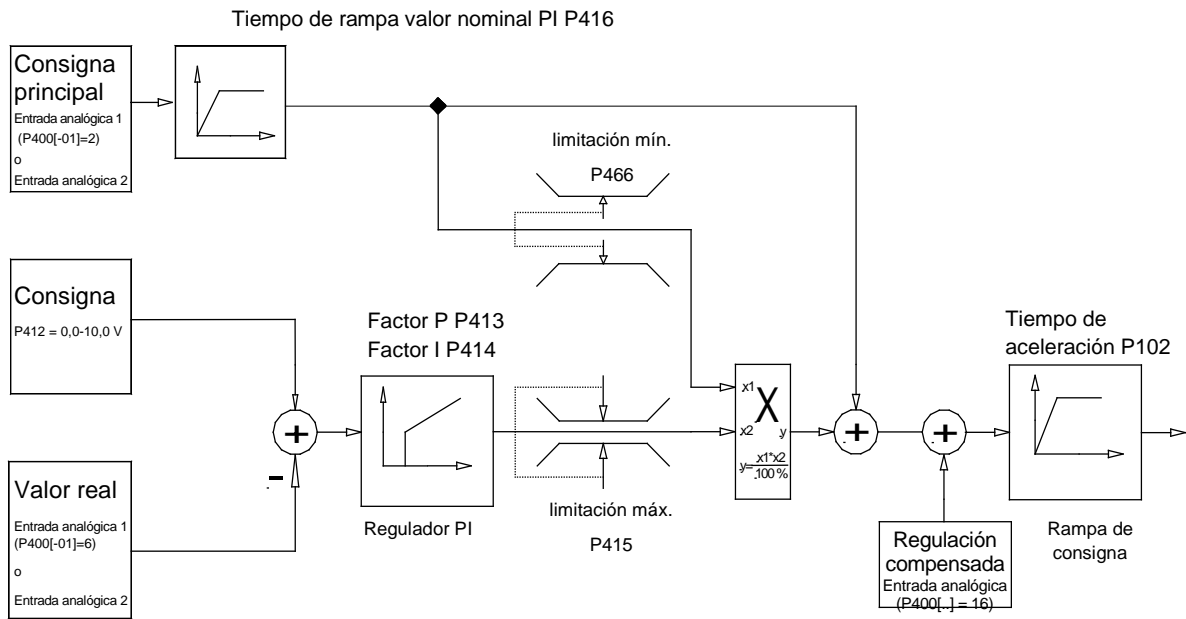
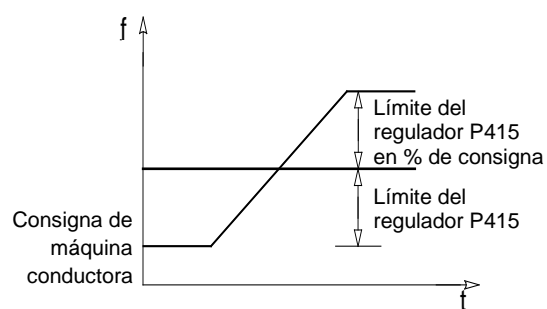
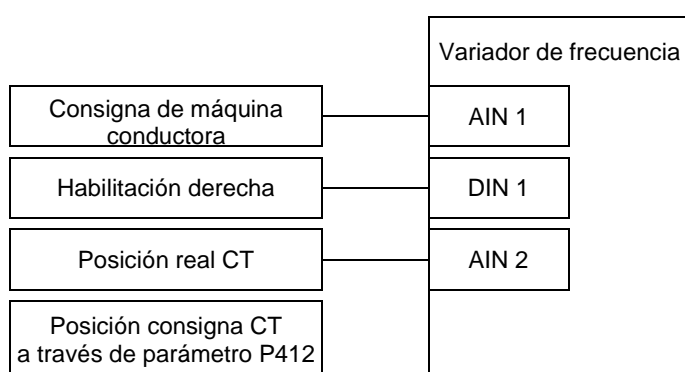
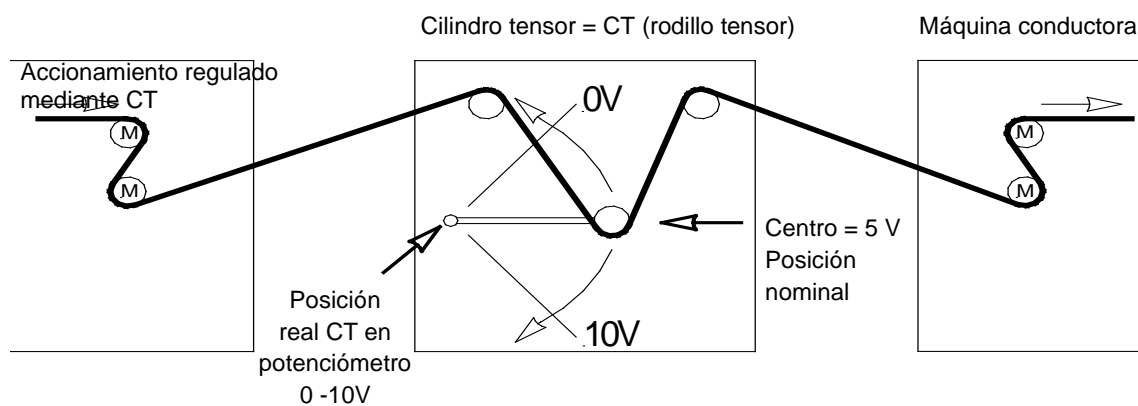


Figura 37: Diagrama de proceso regulador de proceso

8.2.1 Ejemplo de aplicación de reguladores de proceso



8.2.2 Configuraciones de parámetros regulador de proceso

(Ejemplo: SK 2x0E Frecuencia nominal: 50 Hz, límites de regulación: +/- 25%)

$$P105 \text{ (frecuencia máxima) [Hz]} : \geq \text{Frec. Nominal [Hz]} + \frac{\text{Frec. Nominal [Hz]} \times P415 [\%]}{100\%}$$

$$\text{Ejemplo: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5 \text{ Hz}}$$

P400 [-01] (Func. entrada analóg.1) : "2" (adición de frecuencia)

P411 (frec.nominal) [Hz] : Frecuencia nominal 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: El parámetro P415 se utiliza como limitación de regulador tras el regulador PI.

Ejemplo: **25%** de la consigna

P416 (tiempo de rampa PI consigna) [seg.] : configuración de fábrica **2 s** (si es necesario, igualar a comportamiento regulador)

P420 [-01] (Func. entrada digit.1) : "1" habilitación derecha

P400 [-02] (Func. entrada analóg.1) : "6" valor real regulador de proceso PI

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 UE

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 UE

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 18: CEM – comparación EN 61800-3 y EN 55011

8.3.3 CEM del equipo

ATENCIÓN

Interferencias CEM en el entorno

Este equipo causa interferencias de alta frecuencia por lo que en zonas habitadas puede ser necesario adoptar medidas adicionales para la supresión de interferencias (📖 apartado 8.3.2 "Evaluación de la CEM").

- Utilizar cables de motor apantallados para cumplir el grado de supresión de interferencias indicado.

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;
- se utiliza la frecuencia de impulsos estándar (P504).

El apantallado del cable de motor debe colocarse en ambos lados: en la caja de conexión del motor y en el cárter del variador.

Tipos de equipo cable de motor máx., apantallado	Posición jumper (capítulo 2.4.2.1)	Emisión conducida 150 kHz – 30 MHz	
		Clase C2	Clase C1
Equipo montado en el motor	Jumper fijado (CY=ON)	+	-
Equipo montado en pared	Jumper fijado (CY=ON)	5 m	-

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 -
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 19: Resumen según la norma de producto EN 61800-3

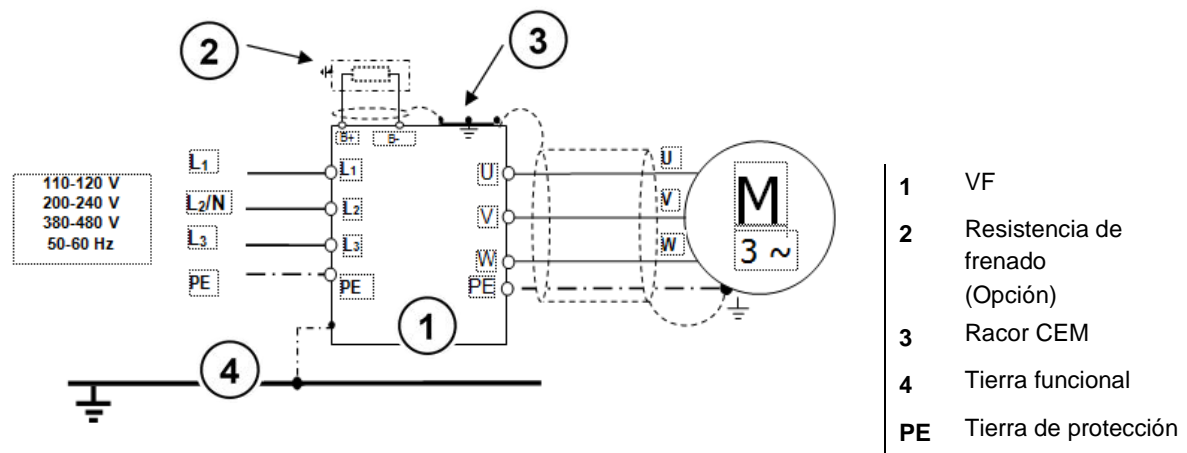





Figura 38: Recomendación de cableado

8.3.4 Declaración de conformidad CE (EU / CE)

<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com C310700_2219																			
<h3 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h3> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">In the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222) also in these functional variants: SK 205E-..., SK 210E-..., SK 215E-..., SK 220E-..., SK 225E-..., SK 230E-..., SK 235E-... <p>and the further options/accessories: SK CU4-..., SK TU4-..., SK TI4-..., SK TIE4-..., SK BRI4-..., SK BRE4-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK POT1-. , SK EPG-3H, SK TIES-BT-STICK</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Low Voltage Directive</td> <td style="width: 20%;">2014/35/EU</td> <td style="width: 50%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11</td> </tr> <tr> <td>Delegated Directive(EU)</td> <td>2015/863</td> <td>OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> </table> <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 2009.</p> <p>Bargteheide, 28.05.2019</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div>		Low Voltage Directive	2014/35/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374	EMC Directive	2014/30/EU	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	Delegated Directive(EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017
Low Voltage Directive	2014/35/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374																	
EMC Directive	2014/30/EU	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																	
Delegated Directive(EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12																	
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017																	
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017																	

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 pulsatoria nominal (P504)
- Mayores tensiones de suministro de red > 400 V
- Mayor temperatura del disipador 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 aparatos de 230 V y 400 V, con el fin de evitar una pérdida de calor demasiado elevada en el convertidor de frecuencia.

En aparatos de 400 V, la reducción se establece a partir de una frecuencia de impulsos de 6 kHz. En aparatos 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.

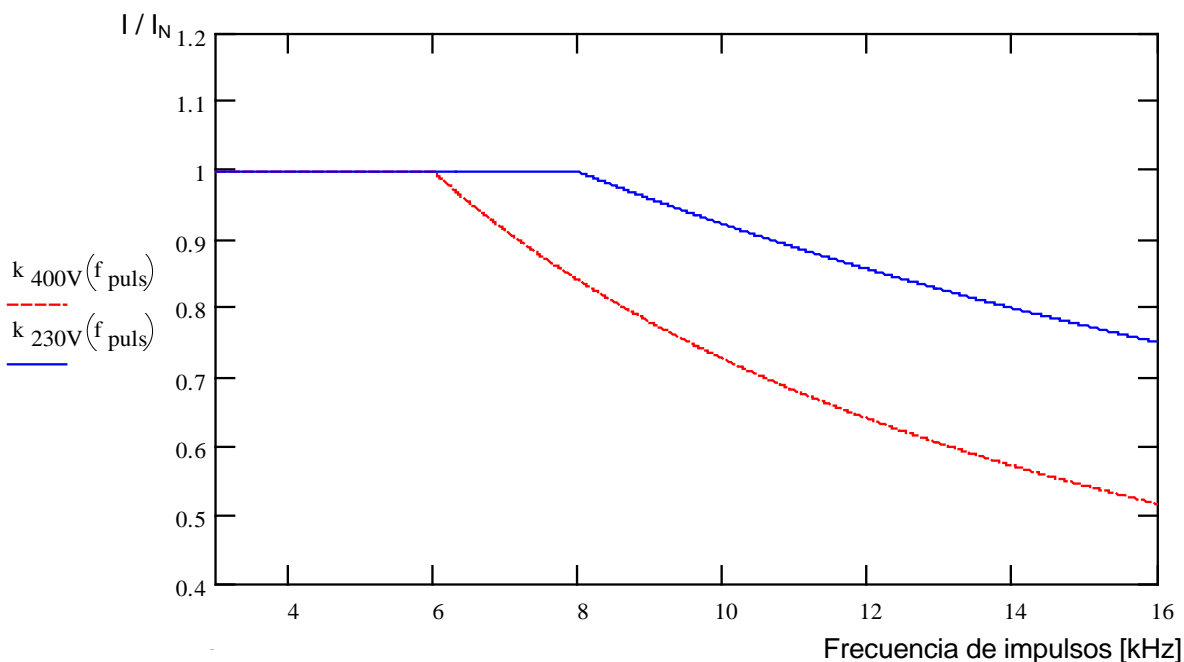


Figura 39: Pérdidas de calor debido a la frecuencia de impulsos

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.

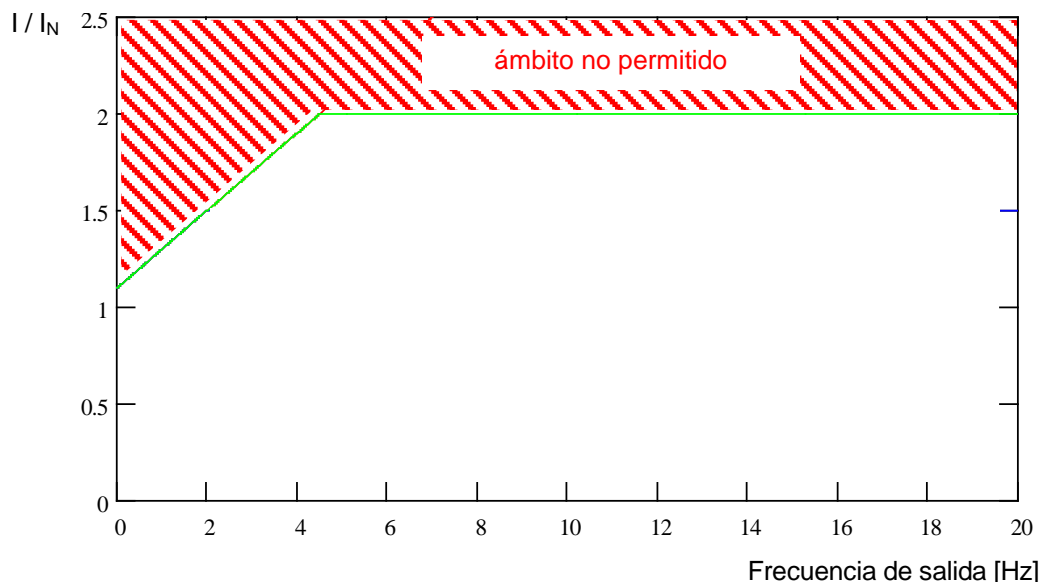
Aparatos de 230V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia de impulsos (P504) y al tiempo						
Frecuencia de impulsos [kHz]	Tiempo [seg.]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	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 20: 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 (*transistor bipolar de puerta aislada*) mediante alta corriente. Para que no sea posible aceptar ninguna corriente por encima del límite indicado en el diagrama se implementa una desconexión de impulso (P537) con límite variable. Por este motivo, en parada con una frecuencia pulsatoria de 6 kHz 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 pulsatorias para la desconexión de impulso. El valor configurable en el parámetro P537 (10...201) se limita al valor indicado en las tablas en función de la frecuencia pulsatoria. Los valores por debajo del límite pueden configurarse como se desee.

Equipos de 230 V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia pulsatoria (P504) y a la frecuencia de salida							
Frecuencia pulsatoria [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 %

Equipos de 400 V: Capacidad de sobrecarga reducida (aprox.) debido a la frecuencia pulsatoria (P504) y a la frecuencia de salida							
Frecuencia pulsatoria [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 21: Sobretensión en función de la frecuencia pulsatoria 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 400 V, 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.

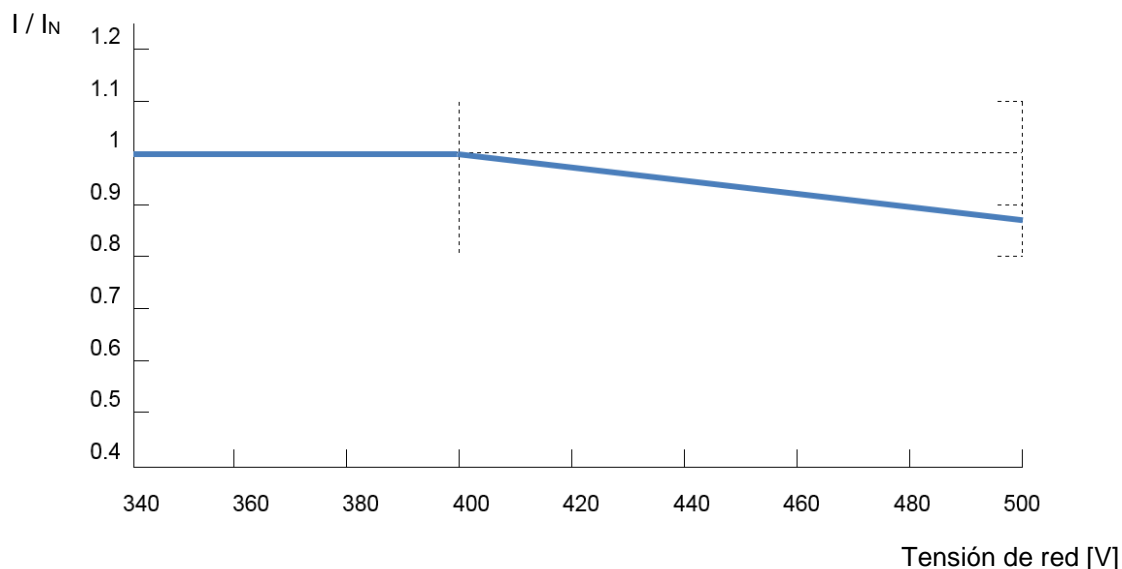


Figura 40: Corriente de salida debido a la tensión de red

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.

8.4.6 Corriente de salida reducida debido a la velocidad

Los equipos de los tamaños 1 – 3 han sido diseñados de tal forma que las pérdidas térmicas que se generan solo pueden eliminarse en cantidad suficiente a través del cárter si el variador de frecuencia montado en el motor se refrigera además mediante una corriente de aire. Si esta corriente de aire se genera mediante un motor autoventilado (ventilador montado en el eje del motor), la potencia de la corriente de aire dependerá de la velocidad del motor. Esto significa que si la velocidad del motor se reduce, la corriente de aire también se reduce. En función del variador de frecuencia y de la velocidad existente deberán tenerse en cuenta las correspondientes limitaciones en la posible potencia de salida (funcionamiento S1).

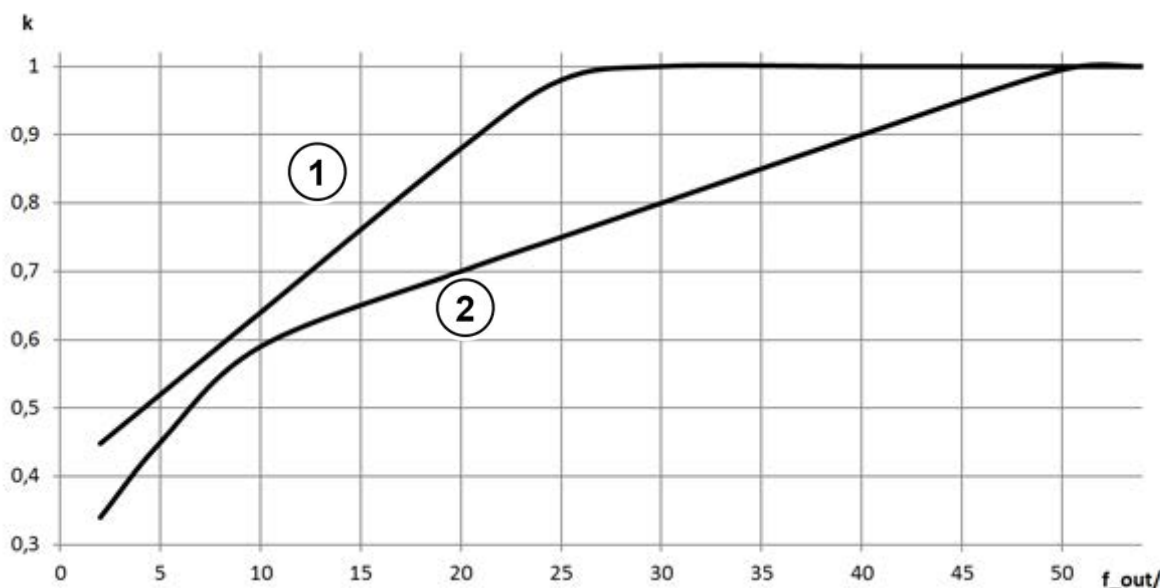
Esta limitación puede determinarse a partir de los siguientes gráficos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el resultado calculado solo puede utilizarse como estimación groso modo, puesto que no es posible incluir en el cálculo diversos factores que también influyen, como por ejemplo la combinación específica de variador de frecuencia y motor. Encontrará más información en el catálogo [G4014](#).

El factor "k" del siguiente gráfico debe multiplicarse por los datos nominales del correspondiente variador de frecuencia y así se obtiene la corriente constante posible o la potencia constante posible en funcionamiento S1.

Ejemplo:

SK 200E-401-340A, $I_{nominal} = 8,9 \text{ A}$, $f_{out}: 20 \text{ Hz} \rightarrow k=0,7$

$I = I_{nominal} \times k \rightarrow I = 8,9 \text{ A} \times 0,7 = 6,2 \text{ A}$ en funcionamiento S1



1 = Todos los equipos del tamaño de 1 hasta 3 menos los equipos de (2)

2 = SK 2xxE-111-323-A, SK 2xxE-221-323-A, SK 2xxE-401-323-A,
SK 2xxE-221-340-A, SK 2xxE-401-340-A, SK 2xxE-751-340-A

Figura 41: Factor "k" de reducción de la potencia (derating) para montaje en motor (autoventilado)


8.5 Funcionamiento con disyuntor CF

En el caso del variador de frecuencia SK 2xxE (excepto en equipos de 115 V) cabe esperar, con el filtro de red activo, corrientes de fuga superiores en parte a 40 mA. Si es posible, debe prescindirse de un interruptor diferencial.

Si el variador de frecuencia debe utilizarse junto con un interruptor de protección CF, las corrientes de fuga pueden reducirse mediante un jumper con respecto a PE hasta 10 - 20 mA. Sin embargo, con la medida "Funcionamiento en la red IT", el VF pierde el grado de supresión de interferencias indicado.

Deben utilizarse únicamente interruptores de protección FI sensibles a corriente universal (tipo B o B+).

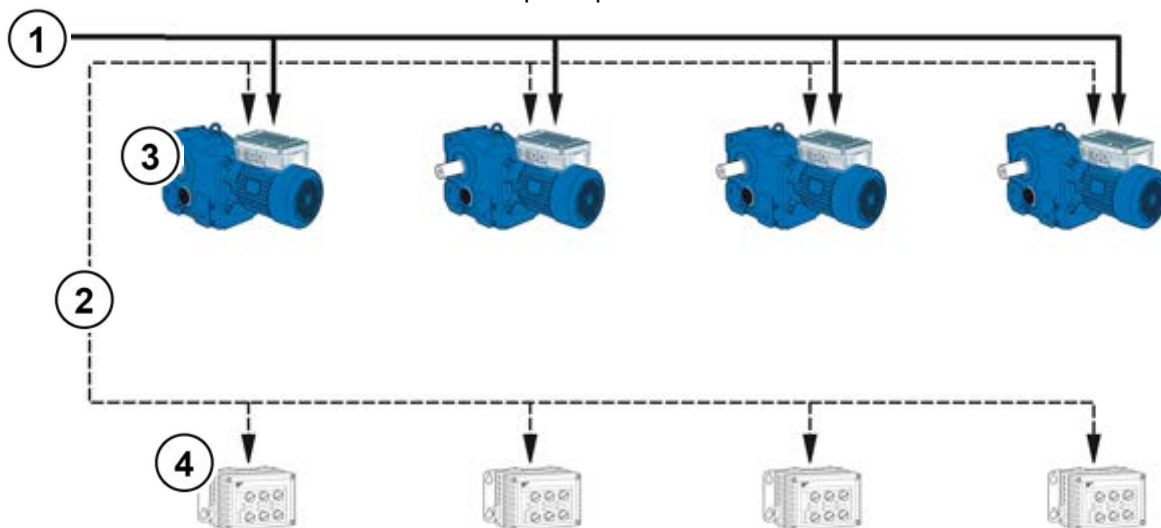
(ver capítulo 2.4.2.1 "Conexión a la red (L1, L2(/N), L3, PE)")

( Véase también el documento [TI 800_00000003](#))

8.6 Bus de sistema

El equipo y muchos de los componentes accesorios se comunican entre sí mediante el bus de sistema. El sistema de bus es un CAN - Bus con protocolo CANopen. Al bus de sistema pueden conectarse hasta cuatro variadores de frecuencia con sus componentes (subunidad de bus de campo, encoder absoluto, subunidades de E/S, etc.). Para integrar los componentes en el bus de sistema el usuario no requiere conocimientos específicos sobre BUS.

Solo hay que asegurarse de construir el sistema de bus de forma físicamente correcta y dado el caso garantizar un direccionamiento correcto de los participantes.



N.º	Tipo
1	Conexión de red
2	Conductor de bus de sistema (CAN_H, CAN_L, GND)
3	Variador de frecuencia
4	Opciones <ul style="list-style-type: none"> • Subunidades de bus • Módulos de ampliación de E/S • CANopen encoder

Borne	Significado
77	Bus de sistema+ (CAN_H)
78	Bus de sistema- (CAN_L)
40	GND (potencial de referencia)
Los números de los bornes pueden divergir (dependiendo del aparato)	

i Información

Errores de comunicación

Para minimizar los errores de comunicación hay que **conectar entre sí** los **potenciales de GND** (borne 40) de todos los GND conectados a través del bus de sistema. Además, hay que conectar el apantallado del cable de bus a ambos lados en PE.

i Información

Comunicación en el bus de sistema

La comunicación en el bus de sistema no funciona hasta que se ha conectado un módulo de ampliación o si en un sistema maestro/esclavo el maestro está parametrizado con **P503=3** y el esclavo con **P503=2**. Esto reviste una especial importancia cuando hay diversos variadores de frecuencia conectados a través del bus de sistema y el software de parametrización NORDCON debe leerlos en paralelo.

Estructura física

Estándar	CAN
Cable, especificación	2x2, par trenzado, apantallado, hilos de Litz, sección de conductor $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG23), impedancia de onda unos 120Ω
Longitud de Bus	extensión total máx. 20 m, máx. 20 m entre 2 participantes,
Estructura	preferiblemente estructura lineal
Derivaciones	posibles (máx. 6 m)
Resistencias terminadoras	120Ω , 250 mW en ambos extremos de un bus de sistema (con VF o SK xU4-... mediante interruptores DIP)
Velocidad de transferencia	250 kBaud - preconfigurada

Las señales CAN_H y CAN_L deben conectarse con un par trenzado. La unión de los potenciales de GND se realiza con el segundo par.



Direccionamiento

Si se han conectado diversos variadores de frecuencia a un bus de sistema, es necesario asignar direcciones claras a estos equipos. Esto se realiza preferiblemente mediante el interruptor DIP S1 en el equipo (ver capítulo 4.3.2.2 "Interruptores DIP (S1)").

En el caso de las subunidades de bus de campo no es necesario asignar direcciones porque el módulo reconoce automáticamente todos los variadores de frecuencia. El acceso a cada uno de los variadores individuales se realiza a través del maestro de bus de campo (PLC). Los detalles de este proceso figuran en los correspondientes manuales de instrucciones del bus o en las hojas de datos de cada una de las subunidades.

Las ampliaciones de E/S también deben asignarse al correspondiente variador de frecuencia. Esto tiene lugar mediante un interruptor DIP situado en el módulo I/O. El modo "Broadcast" constituye una excepción en las ampliaciones de E/S. En este modo se envían al mismo tiempo a todos los variadores los datos de la extensión de E/S (valores analógicos, entradas, etc.). A través de la parametrización en cada uno de los variadores de frecuencia se decide cuál de los valores recibidos se utiliza. Encontrará más información sobre estas configuraciones en las [hojas de datos](#) de las correspondientes subunidades.



Información

Direccionamiento

Debe asegurarse que cada dirección se asigna una sola vez. Si las direcciones se asignan por duplicado pueden producirse interpretaciones erróneas de los datos en redes basadas en CAN y esto puede provocar actividades no definidas en el sistema.

Integración de equipos de otros fabricantes

En principio es posible integrar otros aparatos en este sistema de bus. Tales aparatos deben soportar el protocolo CANopen y una velocidad de transferencia de 250 kBaud. El rango de dirección (Node ID) 1 a 4 está reservado para maestros CANopen adicionales. Al resto de participantes deben asignárseles las direcciones entre 50 y 79.

Ejemplo de direccionamiento del variador de frecuencia

Variador de frecuencia	Direccionamiento mediante interruptor DIP S1		Node ID resultante	Node ID AG
	DIP2	DIP1	Variador de frecuencia	
VF1	OFF	OFF	32	33
VF2	OFF	ON	34	35
VF3	ON	OFF	36	37
VF4	ON	ON	38	39

Información

Encoder absoluto CANopen

En aplicaciones con encoders absolutos CANopen, los encoders deben asignarse al VF correspondiente a través del Node ID. Si, por ejemplo, en el bus de sistema hay un encoder y cuatro variadores de frecuencia, y el encoder debe trabajar junto con el VF 3, en el encoder deberá configurarse el Node ID 37; véase tabla arriba **Node ID AG**.

8.7 Rendimiento energético

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado por sobrecarga

Una sobrecarga del accionamiento puede provocar un «vuelco» del motor (pérdida repentina de par). Las sobrecargas se producen, por ejemplo, debido a un infradimensionamiento del accionamiento o por la aparición de un pico de carga repentino. Los picos de carga repentinos pueden deberse a causas mecánicas (p. ej. enclavamientos), pero también a rampas de aceleración extremadamente pronunciadas (P102, P103, P426).

Independientemente del tipo de aplicación, si un motor «vuelca», puede causar movimientos inesperados (p. ej. la caída de cargas en caso de mecanismos elevadores).

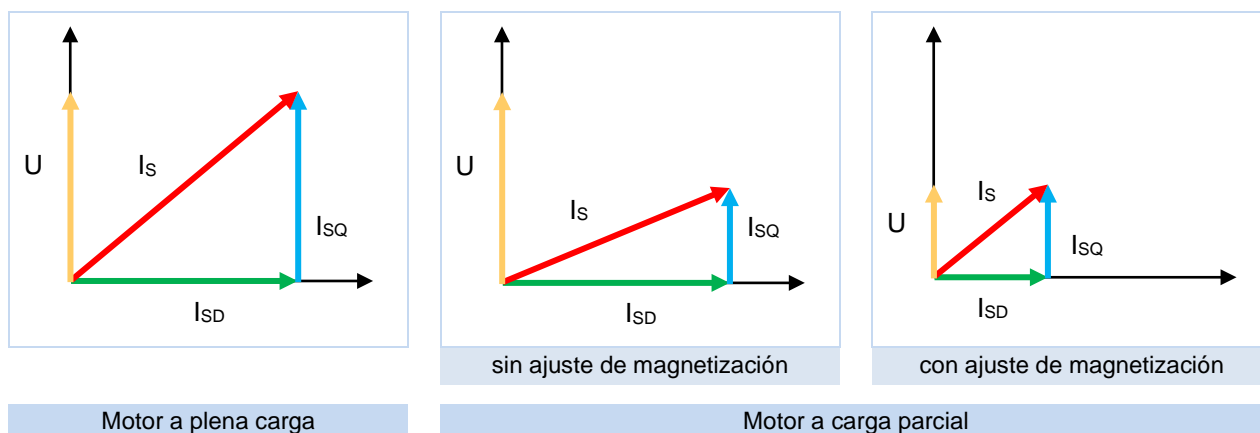
Para evitar este riesgo debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- En el caso de aplicaciones en mecanismos elevadores o aplicaciones con cambios de carga constantes y fuertes, el parámetro P219 debe dejarse obligatoriamente en su ajuste de fábrica (100 %).
- El accionamiento no puede estar infradimensionado, deben preverse una capacidad de sobrecarga suficiente.
- En algunos casos deberán preverse protecciones contra caída (p. ej, en el caso de mecanismos elevadores) o medidas de protección similares.

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).)



Is = Vector de corriente del motor (corriente de fase)
 IsD = Vector de corriente de magnetización (corriente de magnetización)
 IsQ = Vector de corriente de carga (corriente de carga)

Figura 42: Eficiencia energética debida al ajuste automático de magnetización

8.8 Datos del motor: curvas características

A continuación se explican las posibles curvas características con las cuales pueden funcionar los motores. Para el servicio con una curva características de 50 u 87 Hz deben tenerse en cuenta los datos de la placa de características del motor (📖 apartado 4.1 "Configuración de fábrica"). Para el servicio con una curva característica de 100 Hz es necesario utilizar datos de motor especiales (📖 apartado 8.8.3 "Curva característica de 100 Hz (solo equipos de 400 V)").

8.8.1 Curva característica de 50 Hz

(→ margen de ajuste 1:10)

Para el funcionamiento a 50 Hz el motor instalado puede accionarse con el par nominal hasta su punto de diseño de 50 Hz. Es posible un funcionamiento superior a 50 Hz, aunque en tal caso el par emitido se reducirá de manera no lineal (véase diagrama). Por encima del punto de diseño el motor entra en su zona de reducción de campo, puesto que con un aumento de frecuencia superior a los 50 Hz, la tensión no puede aumentarse por encima del valor de la tensión nominal.

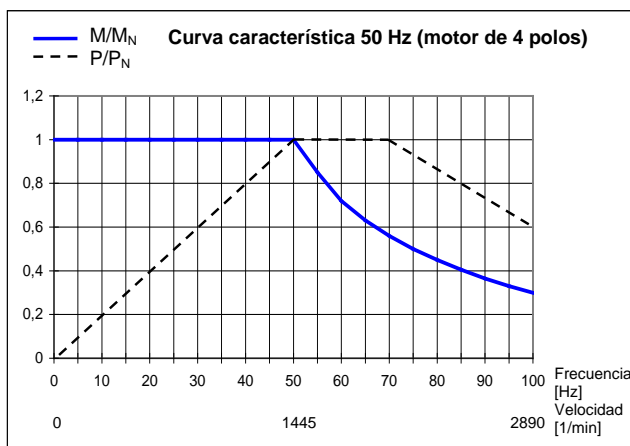


Figura 43: Curva característica de 50 Hz

Variador de frecuencia 115 V / 230 V

En los equipos de 115 V se produce una duplicación de la tensión de entrada de modo que la tensión de salida máxima necesaria de 230 V se alcanza en el equipo.

Los siguientes datos hacen referencia a un bobinado de 230/400 V del motor. Son válidos para motores IE1 e IE2. Hay que tener en cuenta que estos datos pueden diferir un poco debido a que los motores están sujetos a ciertas tolerancias de fabricación. Se recomienda hacer que el variador de frecuencia mida la resistencia del motor conectado (P208 / P220).

Motor (IE1) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N ** [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	250-x23-A*	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9
71L/4	370-x23-A*	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85
80S/4	550-x23-A*	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79
80L/4	750-x23-A*	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49
90S/4	111-x23-A	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41
90L/4	151-323-A	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99
100L/4	221-323-A	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78
100LA/4	301-323-A	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71
112M/4	401-323-A	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11
132S/4	551-323-A	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	751-323-A	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	112-323-A	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39

* si se utiliza el modelo de 115 V del SK 2xxE, son válidos los mismos datos.

** en el punto de diseño

Motor (IE2) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N ** [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	550-x23-A*	3,73	50	1415	2,39	230	0,55	0,7	Δ	9,34
80LH/4	750-x23-A*	5,06	50	1410	3,12	230	0,75	0,75	Δ	6,30
90SH/4	111-x23-A	7,32	50	1430	4,26	230	1,1	0,8	Δ	4,96
90LH/4	151-323-A	10,1	50	1420	5,85	230	1,5	0,79	Δ	3,27
100LH/4	221-323-A	14,5	50	1445	8,25	230	2,2	0,79	Δ	1,73
100AH/4	301-323-A	20,3	50	1420	11,1	230	3,0	0,77	Δ	1,48
112MH/4	401-323-A	26,6	50	1440	14,1	230	4,0	0,83	Δ	1,00
132SH/4	551-323-A	36,6	50	1455	18,8	230	5,5	0,83	Δ	0,60
132MH/4	751-323-A	49,1	50	1455	26,2	230	7,5	0,8	Δ	0,42
160MH/4	112-323-A	71,7	50	1465	35,5	230	11,0	0,85	Δ	0,26

* si se utiliza el modelo de 115 V del SK 2xxE, son válidos los mismos datos.

** en el punto de diseño

b) Variador de frecuencia de 400V

Los siguientes datos hacen referencia a una potencia de 2,2 kW en un bobinado de 230/400 V del motor. A partir de 3kW se han atribuido bobinados para 400/690 V.

Son válidos para motores IE1 e IE2. Hay que tener en cuenta que estos datos pueden diferir un poco debido a que los motores están sujetos a ciertas tolerancias de fabricación. Se recomienda hacer que el variador de frecuencia mida la resistencia del motor conectado (P208 / P220).

Motor (IE1) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80S/4	550-340-A	3,82	50	1385	1,51	400	0,55	0,75	Y	15,79
80L/4	750-340-A	5,21	50	1395	2,03	400	0,75	0,75	Y	10,49
90S/4	111-340-A	7,53	50	1410	2,76	400	1,1	0,76	Y	6,41
90L/4	151-340-A	10,3	50	1390	3,53	400	1,5	0,78	Y	3,99
100L/4	221-340-A	14,6	50	1415	5,0	400	2,2	0,78	Y	2,78
100LA/4	301-340-A	20,2	50	1415	6,8	400	3,0	0,78	Δ	5,12
112M/4	401-340-A	26,4	50	1430	8,24	400	4,0	0,83	Δ	3,47
132S/4	551-340-A	36,5	50	1450	11,6	400	5,5	0,8	Δ	2,14
132M/4	751-340-A	49,6	50	1450	15,5	400	7,5	0,79	Δ	1,42
160M/4	112-340-A	72,2	50	1455	20,9	400	11,0	0,85	Δ	1,08
160L/4	152-340-A	98,1	50	1460	28,2	400	15,0	0,85	Δ	0,66
180MX/4	182-340-A	122	50	1460	35,4	400	18,5	0,83	Δ	0,46
180LX/4	222-340-A	145	50	1460	42,6	400	22,0	0,82	Δ	0,35

* en el punto de diseño

Motor (IE2) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	550-340-A	3,82	50	1415	1,38	400	0,55	0,7	Y	9,34
80LH/4	750-340-A	5,21	50	1410	1,8	400	0,75	0,75	Y	6,30
90SH/4	111-340-A	7,53	50	1430	2,46	400	1,1	0,8	Y	4,96
90LH/4	151-340-A	10,3	50	1420	3,38	400	1,5	0,79	Y	3,27
100LH/4	221-340-A	14,6	50	1445	4,76	400	2,2	0,79	Y	1,73
100AH/4	301-340-A	20,2	50	1420	6,4	400	3,0	0,77	Δ	4,39
112MH/4	401-340-A	26,4	50	1440	8,12	400	4,0	0,83	Δ	2,96
132SH/4	551-340-A	36,5	50	1455	10,82	400	5,5	0,83	Δ	1,84
132MH/4	751-340-A	49,6	50	1455	15,08	400	7,5	0,8	Δ	1,29
160MH/4	112-340-A	72,2	50	1465	20,5	400	11,0	0,85	Δ	0,78
160LH/4	152-340-A	98,1	50	1465	27,5	400	15,0	0,87	Δ	0,53
180MH/4	182-340-A	122	50	1475	34,9	400	18,5	0,84	Δ	0,36
180LH/4	222-340-A	145	50	1475	40,8	400	22,0	0,86	Δ	0,31

* en el punto de diseño

8.8.2 Curva característica de 87 Hz (solo equipos de 400 V)

(→ margen de ajuste 1:17)

La curva característica de 87 Hz representa una ampliación del margen de ajuste de la velocidad con par nominal constante del motor. Para la realización deben cumplirse los siguientes puntos:

- Conexión del motor en el triángulo con un bobinado de motor para 230/400 V
- Variador de frecuencia con una tensión de funcionamiento de 3~400 V
- La corriente de salida del variador de frecuencia tiene que ser superior a la corriente del motor instalado en triángulo (valor de referencia → potencia del variador de frecuencia $\geq \sqrt{3}$ triple de la potencia del motor)

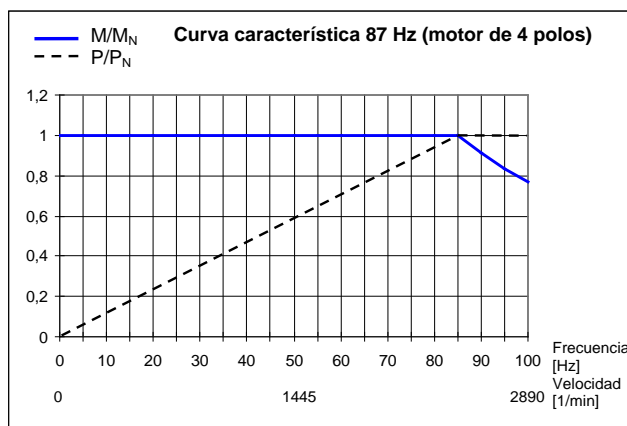


Figura 44: Curva característica de 87 Hz

Con esta configuración el motor instalado tiene un punto de funcionamiento nominal a 230 V/50 Hz y un punto de funcionamiento ampliado a 400 V/87 Hz. De esta forma la potencia del accionamiento se incrementa en el factor $\sqrt{3}$. El par nominal del motor permanece constante hasta una frecuencia de 87 Hz. El funcionamiento del bobinado de 230 V con 400 V no es crítico en absoluto ya que el aislamiento está diseñado para tensiones de comprobación >1.000 V.

NOTA: Los siguientes datos del motor se aplican a motores normalizados con un bobinado de 230/400 V.

Motor (IE1) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	550-340-A	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9
71L/4	750-340-A	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85
80S/4	111-340-A	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79
80L/4	151-340-A	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49
90S/4	221-340-A	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41
90L/4	301-340-A	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99
100L/4	401-340-A	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78
100LA/4	551-340-A	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71
112M/4	751-340-A	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11
132S/4	112-340-A	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	152-340-A	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	182-340-A	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39
160MA/4	222-340-A	72,2	50	1455	37	230	11	0,85	Δ	0,36

* en el punto de diseño

Motor (IE2) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	111-340-A	3,73	50	1415	2,39	230	0,55	0,7	Δ	9,34
80LH/4	151-340-A	5,06	50	1410	3,12	230	0,75	0,75	Δ	6,30
90SH/4	221-340-A	7,32	50	1430	4,26	230	1,1	0,8	Δ	4,96
90LH/4	301-340-A	10,1	50	1420	5,85	230	1,5	0,79	Δ	3,27
100LH/4	401-340-A	14,5	50	1445	8,25	230	2,2	0,79	Δ	1,73
100AH/4	551-340-A	20,3	50	1420	11,1	230	3,0	0,77	Δ	1,48
112MH/4	751-340-A	26,6	50	1440	14,1	230	4,0	0,83	Δ	1,00
132SH/4	112-340-A	36,6	50	1455	18,8	230	5,5	0,83	Δ	0,60
132MH/4	152-340-A	49,1	50	1455	26,2	230	7,5	0,8	Δ	0,42
160MH/4	182-340-A	71,7	50	1465	35,5	230	11,0	0,85	Δ	0,26
160LH/4	222-340-A	97,8	50	1465	46,0	230	15,0	0,87	Δ	0,17

* en el punto de diseño

8.8.3 Curva característica de 100 Hz (solo equipos de 400 V)

(→ margen de ajuste 1:20)

Para un amplio margen de ajuste del par hasta una relación de 1:20 puede seleccionarse un punto de funcionamiento de 100 Hz/400 V. Para ello se requieren datos de motor especiales (véase abajo) que difieren de los datos corrientes de 50 Hz. Hay que tener en cuenta que se genera un par constante en todo el margen de ajuste, aunque este es menor que el par nominal durante el funcionamiento a 50 Hz.

La ventaja, además del amplio margen de ajuste del par, es el mejor comportamiento de temperatura del motor. Cuando la velocidad del accionamiento es menor no es imprescindible una ventilación forzada.

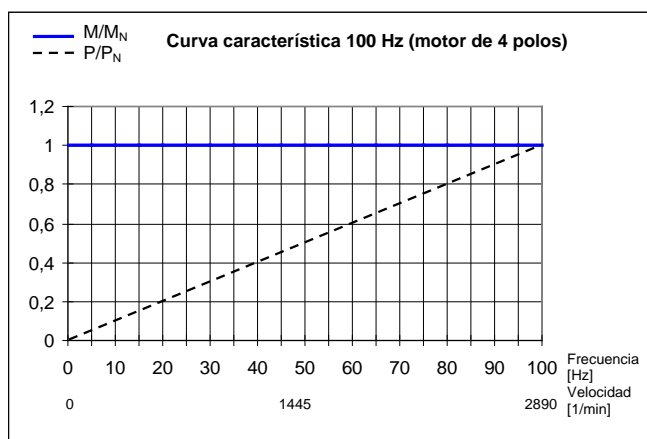


Figura 45: Curva característica de 100 Hz

NOTA: Los siguientes datos del motor se aplican a motores normalizados con un bobinado de 230 / 400 V. Hay que tener en cuenta que estos datos pueden diferir un poco debido a que los motores están sujetos a ciertas tolerancias de fabricación. Se recomienda hacer que el variador de frecuencia mida la resistencia del motor conectado (P208 / P220).

Motor (IE1) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71L/4	550-340-A	1,81	100	2900	1,59	400	0,55	0,72	Δ	22,85
80S/4	750-340-A	2,46	100	2910	2,0	400	0,75	0,72	Δ	15,79
80L/4	111-340-A	3,61	100	2910	2,8	400	1,1	0,74	Δ	10,49
90S/4	151-340-A	4,90	100	2925	3,75	400	1,5	0,76	Δ	6,41
90L/4	221-340-A	7,19	100	2920	4,96	400	2,2	0,82	Δ	3,99
100L/4	301-340-A	9,78	100	2930	6,95	400	3,0	0,78	Δ	2,78
100LA/4	401-340-A	12,95	100	2950	7,46	400	4,0	0,76	Δ	1,71
112M/4	551-340-A	17,83	100	2945	11,3	400	5,5	0,82	Δ	1,11
132S/4	751-340-A	24,24	100	2955	16,0	400	7,5	0,82	Δ	0,72
132MA/4	112-340-A	35,49	100	2960	23,0	400	11,0	0,80	Δ	0,39

* en el punto de diseño

Motor (IE2) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	750-340-A	2,44	100	2930	1,9	400	0,75	0,7	Δ	9,34
80LH/4	111-340-A	3,60	100	2920	2,56	400	1,1	0,73	Δ	6,3
90SH/4	151-340-A	4,89	100	2930	3,53	400	1,5	0,79	Δ	4,96
90LH/4	221-340-A	7,18	100	2925	4,98	400	2,2	0,79	Δ	3,27
100LH/4	301-340-A	9,69	100	2955	6,47	400	3,0	0,78	Δ	1,73
100AH/4	401-340-A	13,0	100	2940	8,24	400	4,0	0,79	Δ	1,48
112MH/4	551-340-A	17,8	100	2950	11,13	400	5,5	0,82	Δ	1,0
132SH/4	751-340-A	24,2	100	2960	15,3	400	7,5	0,83	Δ	0,6
132MH/4	112-340-A	29,6	100	2965	19,5	400	9,2	0,79	Δ	0,42
160MH/4	152-340-A	48,3	100	2967	29,0	400	15,0	0,87	Δ	0,256
160LH/4	182-340-A	59,4	100	2975	35,7	400	18,5	0,86	Δ	0,168
180MH/4	222-340-A	70,5	100	2980	43,2	400	22	0,85	Δ	0,115

* en el punto de diseño

Motor (IE3) SK ...	Variador de frecuencia SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Datos de parametrización del convertidor							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SP/4	750-340-A	2,44	100	2935	1,77	400	0,75	0,73	Δ	10,4
80LP/4	111-340-A	3,58	100	2930	2,13	400	1,1	0,84	Δ	6,5
90SP/4	151-340-A	4,86	100	2945	3,1	400	1,5	0,79	Δ	4,16
90LP/4	221-340-A	7,17	100	2930	4,33	400	2,2	0,83	Δ	3,15
100LP/4	301-340-A	9,65	100	2970	5,6	400	3,0	0,85	Δ	1,95
100AP/4	401-340-A	12,9	100	2970	7,42	400	4,0	0,85	Δ	1,58
112MP/4	551-340-A	17,8	100	2950	10,3	400	5,5	0,85	Δ	0,91
132SP/4	751-340-A	24,1	100	2970	14,3	400	7,5	0,83	Δ	0,503
132MP/4	112-340-A	29,6	100	2970	18,0	400	9,2	0,82	Δ	0,381
160SP/4	112-340-A	35,3	100	2975	21,0	400	11,0	0,85	Δ	0,295
160MP/4	152-340-A	48,2	100	2970	27,5	400	15,0	0,86	Δ	0,262
160LP/4	182-340-A	59,4	100	2975	34,4	400	18,5	0,85	Δ	0,169
180MP/4	222-340-A	70,4	100	2985	40,6	400	22,0	0,85	Δ	0,101

* en el punto de diseño

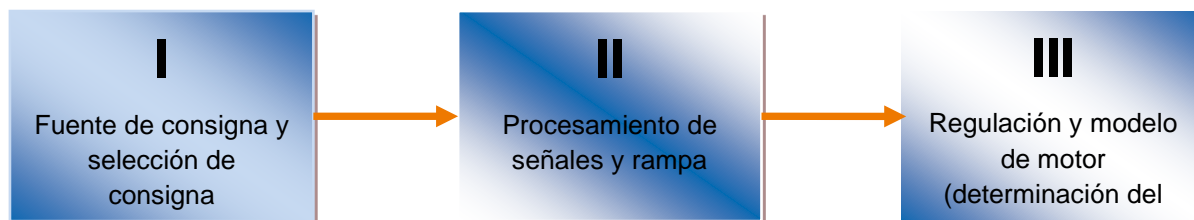
8.9 Normalización de valores nominales / reales

La siguiente tabla incluye datos sobre la normalización de valores nominales y reales típicos. Estos datos se refieren a los parámetros (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) y (P741).

Denominación	Señal analógica		Señal bus					
	Rango de valores	Normalización	Rango de valores	Valor máx.	100% =	-100% =	Normalización	Limitación absoluta
Frecuencia consigna {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (mín - máx) P104+(P105-P104) *U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Adición de frecuencia {02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (mín - máx) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [V]/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P411	P105
Substracción de frecuencia {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (mín - máx) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [V]/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P411	P105
Frecuencia mínima {04}	0-10V (10V=100%)	50Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200% (50Hz=100%)	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * f _{min} [Hz] / 50Hz	P105
Frecuencia máxima {05}	0-10V (10V=100%)	100Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200% (100Hz=100%)	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * f _{máx} [Hz] / 100Hz	P105
Valor real Regulador de proceso {06}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Consigna regul. de proceso {07}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{sol} [Hz]/P105	P105
Límite de corriente de momento {11}, {12}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * esfuerzo de torsión [%] / P112	P112
Límite de corriente {13}, {14}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * Límite de corriente [%] / (P536 * 100)	P536
Tiempo de rampa {15}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * Consigna Bus/10 s	20 s
Valores reales {Función}								
Frecuencia real {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Velocidad {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
Corriente {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{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	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * I _q [A]/(P112)*100/ √((P203) ² -(P209) ²)	
Valor de referencia Frecuencia consigna {19} ... {24}	/	/	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Velocidad del encoder {22}	/	/	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/ P201*(60/pares de polos)	

8.10 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 deslizamiento
			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 22: 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 "Datos técnicos").

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 el SK 2x5E

En el caso de los aparatos del tipo SK 2x5E debe garantizarse el suministro de tensión de control de 24 V para así permitir el proceso de regeneración.

i Información

Accesorios

Las indicaciones sobre el **almacenamiento a largo plazo** también se aplican a los accesorios, los módulos fuente de alimentación de 24 V (SK xU4-24V-..., SK TU4-POT-...) y los rectificadores de freno electrónico (SK CU4-MBR).

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

Indique el motivo por el que se envía el componente o equipo y una persona de contacto para eventuales consultas.

Recibirá el certificado de envío devuelto a través de nuestra página web ([enlace](#)) o a través de nuestro servicio técnico.

Si no se acuerda otra cosa, el equipo se reinicia a su configuración de fábrica una vez comprobado con éxito o reparado.

Información

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.

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	FI	Interruptor de corriente de defecto (interruptor)
AS-i (AS1)	Interface AS	VF	Variador de frecuencia
ASi (LED)	LED de estado de interface AS	I/O	In/Out (Entrada/Salida)
ASM	máquina asíncrona, motor asíncrono	ISD	Corriente de campo (regulación vectorial de corriente)
AOUT	Salida analógica	LED	Diodo luminoso
AUX	Auxiliar (tensión)	LPS	Lista de esclavos configurados (AS-I)
BW	Resistencia de frenado	P1 ...	Potenciómetro 1 ...
DI (DIN)	Entrada digital	PMSM	Máquina/--Motor síncrono de imanes permanentes
DigIn		PLC	Controlador lógico programable (programmable logic controller)
DS (LED)	LED de estado – Estado del equipo	PELV	Muy baja tensión de seguridad
CFC	Current Flux Control (regulación con orientación a campo controlada por corriente)	S	Parámetros de supervisor, P003
DO (DOUT)	Salida digital	S1...	Interruptor DIP 1 ...
DigOut		SW	Versión del software, P707
E/S	Entrada/Salida	TI	Información técnica / Ficha de datos (Ficha de datos para accesorios NORD)
EEPROM	Memoria no volátil	VFC	Voltage Flux Control (regulación con orientación a campo controlada por tensión)
EMK	Fuerza electromotriz (tensión de inducción)		
CEM	Compatibilidad electromagnética		

Índice alfabético

"	
"Pérdida	247
"Sobretensión"	247
3	
3-C-Control	195
A	
Accionamiento	89
actual	
frecuencia nominal (P718)	232
actual	
Corriente de entrada (P760)	239
Actual	
Advertencia (P700)	228
Corriente (P719)	233
Corriente de campo (P721).....	233
Corriente de momento (P720)	233
cos phi (P725)	233
Error (P700)	228
Estado de funcionamiento (P700)	228
frecuencia (P716).....	232
Tensión (P722)	233
velocidad (P717)	232
Advertencias	228, 240, 241, 251
Aj. P último error (P706)	229
Ajustar salida analógica (P542).....	220
Ajuste automático de magnetización.....	284
Ajuste de magnetización automático (P219)	
.....	170
Ajuste en fábrica	103, 285
Ajuste entrada analógica	
0% (P402)	188
100% (P403)	189
Alisamientos de rampas (P106)	158
Almacenamiento	294
Altura de instalación	256
Amortiguac. del péndulo PMSM (P245)	172
Amplificación de regulación ISD (P213).....	168
Ángulo reluct. IPMSM (P243)	172
Apagado histéresis sobre frecuencia CFC ol (P332)	179
Apagado sobre frec. CFC ol (P331)	179
Área de supresión 1 (P517)	212
Área de supresión 2 (P519)	212
Arranque automático (P428).....	198
ATEX.....	26, 30, 47, 79
ATEX	
Zona ATEX 22, cat. 3D	80
ATEX	
Subunidades opcionales ATEX.....	81
ATEX	
Zona ATEX 22, cat. 3D	86
Averías	240, 241
Ayuda	295
B	
Boost dinámico (P211).....	167
Boost estático (P210).....	167
Bornes de control.....	71, 77, 126, 182
Bus –	
valor nominal (P546)	222
Bus de sistema	210, 212, 281
Bus estado vía PLC (P353)	181
Bus-I/O In Bits	203
Bus-I/O Out Bits	203
C	
Calculador de distancia.....	161
Campo (P730).....	234
Campo de tensión del variador (P747)	238
CAN	
dirección USS (P515).....	212
CAN velocidad de transmisión (P514)....	211
Características	13
Carga actual de resistencia de frenado(P737)	
.....	235
Carga uso del motor (P738)	235
Chopper de frenado	55
Ciclos de conexión.....	256

Circ. interc. Offset (P522).....	213	fase W (P734)	235
Circ. interc. resolución (P521)	213	Corriente de freno DC (P109).....	162
Circuito de intercepción (P520)	213	Corriente en vacío (P209).....	167
Clasificación de tamaño por potencia de motor	38	Corriente nominal	
Clave de tipo.....	34	del motor (P203).....	166
Código de supervisor (P003).....	155	Corriente total	69
Compensación de deslizamiento (P212).....	168	Corriente último error (P703)	229
Compensación de oscilación (P217).....	169	CSA.....	257
Conector		cUL.....	257
Conector.....	98, 141	Curva característica V/f lineal	170
para conexión de control.....	100, 143	D	
para conexión de potencia.....	98, 141	Datos del motor.....	103, 164, 285, 288, 290
Conexión de control.....	69	Datos eléctricos	257
Conexión del		Datos eléctricos	
motor (P207)	166	1 ~ 115 V.....	258
Conexión unidad de control.....	69	Datos eléctricos	
Config. valores PLC (P553).....	224	1 ~ 230 V	259
Configuración de fábrica.....	214	Datos eléctricos	
Configuración de fábrica (P523).....	214	3 ~ 230 V	260
Configuración de las líneas características 167, 168, 170		Datos eléctricos	
Confirmac. de error autom. (P506).....	209	3 ~ 400 V	263
Conjunto de parámetros (P100)	156	Datos proceso Bus In (P740).....	236
Conjunto de parámetros (P731)	234	Datos proceso Bus Out (P741)	237
Consigna Bus 1 ... 3 (P543).....	221	Datos técnicos	64, 66, 256, 294
Contacto	295	Datos técnicos	
Control de carga	216	Variador de frecuencia	256
Control de carga		Declaración de conformidad UE	270
delay (P528).....	215	Desajuste encoder PMSM (P334)	179
frecuencia (P527).....	215	Desconexión impulso.....	217, 218
máx. (P525)	214	Desconexión impulso (P537).....	218
mín. (P526)	214	Desconexión por sobretensión	55
Control de frenado.....	159, 163	Dimensiones	45
Control de unidades externas (P120).....	163	Dirección	295
Control vectorial de corriente.....	170	Dirección USS (P512).....	211
Copiar conj. parám. (P101)	156	Directiva CEM	63, 270
COPY.....	115	Directrices de cableado	62
Corriente		Distancia de retención	161
fase U (P732).....	234	Disyuntor CF	280
fase V (P733).....	234	Duración de la habilitación (P715).....	232
		Duración de servicio	232
		Duración del servicio (P714).....	232

E	
EAC Ex	26, 30, 47, 79, 86
Certificado	87
EEPROM	89, 223
EEPROM interna	148
Emisión de interferencias	273
EN 55011	271
EN 61000	273
EN 61800-3	271
Encoder	
Conexión	78
Encoder HTL	78
Encoder incremental	78
Encoder multiplic. (P326)	177
Entradas digitales (P420)	193
Error arrastre velo. (P327)	177
Error de sistema	250
Error de sobrealimentación	253
Estadística	
Errores de cliente (P757)	239
Errores de sistema (P755)	239
Falla de red (P752)	239
pérdida de parámetros (P754)	239
Sobrecorriente (P750)	238
Sobretemperatura (P753)	239
Sobretensión (P751)	238
Timeout (P756)	239
Estado	
entrada digital (P708)	230
Interruptores DIP (P749)	238
Estado de funcionamiento	240, 241
Estado del CANopen (P748)	238
Estado PLC (P370)	181
Estado relés (P711)	232
Etapa de ampliación (P744)	237
F	
Factor de escala (P002)	155
Factor I ² t motor (P533)	217
Factor P límite de par (P111)	162
Filtro	
salida analógica 1 (P418)	192
Filtro entrada analógica (P404)	189
Frec. máx. ent. an. (P411)	190
Frec. mín. ent. an. (P410)	190
Frec. mínima absoluta (P505)	209
Frec. último error (P702)	228
Frec.conmut.VFC PMSM (P247)	172
Frec.mín. proc.regu. (P466)	202
Frecuen. supresión 1 (P516)	212
Frecuen. supresión 2 (P518)	212
Frecuencia de impulsos (P504)	208
Frecuencia fija/array (P465)	202
Frecuencia máxima (P105)	157
Frecuencia mínima (P104)	157
Frecuencia pulsatoria (P113)	163
Frenado con corriente continua	161
Frenado dinámico	55
Freno DC	161
freno electromecánico	68
Fuente de consigna (P510)	210
Fuente palabra de control (P509)	210
Función	
entradas analógicas (P400)	182
Función	
entradas analógicas (P400)	183
Función	
BusI/O In Bits (P480)	203
Función	
Bus I/O Out Bits (P481)	203
Función de copiado	115
Función encoder (P325)	177
Función guía salida (P503)	207
Función PotentiometerBox (P549)	222
Funciones digitales	194
Fusible	258
G	
Gateway	92, 134
Grado de modulación (P218)	169
Grupo de menús	149
H	
High Resistance Grounding	66

Histéresis Bus I/O Out Bits (P483)205

Homologación UL/CSA.....257

Hundimiento de la carga..... 159

I

I²t motor (P535)217

Identificación de parámetros 171

Identificación de parámetros (P220) 171

Identificador de los equipos (P780).....239

Indicación.....89

Indicación de servicio (P000) 154

Indicadores de funcionamiento 154

Índice de protección IP38

Inductancia PMSM (P241)..... 172

Inercia de masa PMSM (P246) 172

Información228

Instalación en el exterior..... 88

Intensidad de trabajo280

Interfaz AS-i123

Internet.....295

Interruptor de demora (P475)202

Interruptor DIP112

Interruptores DIP 110

K

KTY84-130 120

L

LED241

LEDs de diagnóstico.....243

Limitación de potencia.....275

Limitación P Chopper (P555)225

Límite

 corriente de par (P314) 175

 regulador corriente campo (P317) 176

Límite atenuación de campo (P320) 176

Límite Boost (P215)..... 168

Límite de corriente (P536)218

Límite de desconexión de momento (P534)217

Límite I²t.....246, 251

Límite regulador de proceso (P415).....191

Lista de motores (P200) 164

Lugar para (montaje) de opciones51

M

M12-

 Conector 100, 143

 conector abridado..... 100, 143

Maestro-Esclavo 206

Mantenimiento 294

Marcado CE 270

Margen de ajuste

 1/10..... 285, 288, 290

 1/17..... 289

Mecanismo elevador con freno..... 160

Mensajes..... 240, 241

Mensajes de advertencia 228, 251

Mensajes de error 240, 241

Modo

 entrada analógica (P401)..... 186

Modo control de carga (P529) 215

Modo de desconexión (P108)..... 161

Modo de grabación de parámetros (P560) . 226

Modo frecuencias fijas (P464) 201

Modo ident.posc.rot. (P336) 180

Modo sentido rotación (P540)..... 219

Modo Servo (P300)..... 173

Módulo de ampliación externo..... 95, 138

Módulo de ampliación interno..... 93, 136

Módulo de memoria 89, 223

Monitorización de carga..... 204, 216

Montaje

 SK 2xxE..... 40

Montaje de motor 45

Montaje en la pared 46

Montaje módulos de ampliación externos 53

Motivo del bloqueo de conexión (P700) 228

Motor

 cos phi (P206) 166

 frecuencia nominal (P201) 165

 velocidad nominal (P202)..... 165

Motor normalizado trifásico..... 164

N

Nom. val. proceso regu. (P412)..... 191

Nombre del variador (P501) 206

Norma de producto	271	Potenciómetro P1 y P2	113, 243
Norma del entorno	271	Procesamiento de la consigna.....	232, 266
Normalización		Procesamiento de valor nominal frecuencias	293
Bus I/O Out Bits (P482)	205	Procesamiento de valor real frecuencias....	293
salida analógica 1 (P419)	193	PT100	120
valores nominales / reales	292	PT1000	120
Núcleo de ferrita	42	Punto de diseño	
O		50Hz	285, 288, 290
Offset salida analógica 1 (P417)	191	87 Hz	289
Opciones de manejo.....	90, 93, 136	R	
Opciones de parametrización.....	90, 93, 136	Rec.pos.arran.rot. (P330)	178
Orden copia EEPROM (P550).....	223	Red HRG	66
P		Reducción de valores especificados	41
Par		Reequipamiento del equipo	44
límite de corriente (P112).....	162	Regulación ISD	170
Par (P729)	234	Regulación vectorial.....	170
Par de aguante (P214)	168	Regulador de atenuación de campo I (P319)	176
Parámetro array.....	153	Regulador de atenuación de campo P (P318)	176
Parámetros adicionales	206	Regulador de corriente de campo P (P315) 175	
Parámetros básicos	156	Regulador de corriente de campo P (P316) 176	
Parámetros de regulación	173	Regulador de corriente de par I (P313)	175
Parte I regulador PI (P414).....	191	Regulador de corriente de par P (P312).....	175
Parte P regulador PI (P413)	191	Regulador de proceso.....	184, 202, 267
Peso.....	45	Regulador de proceso PI	267
Placa de aislamiento tapa del motor tam. 4 ..	42	Relés	
Placa de características	34, 103	configurar (P541).....	220
PLC Functionality (P350).....	180	Rendimiento energético	284
PLC Integer setvalue (P355)	181	Reparación.....	295
PLC long setvalue (P356).....	181	Resistencia a interferencias.....	273
PMF		Resistencia de frenado	55, 258
Interrupciones durante el funcionamiento	254	Resistencia de freno (P556)	225
PMSM pico de corriente (P244)	172	Resistencia del estator (P208).....	167
Posicionamiento	227	Resolución del encoder (P301)	173
Posicon	227	Retenc. rápida Error (P427).....	198
Potencia aparente (P726).....	233	Retraso vel. desliz. (P328).....	177
Potencia de la resistencia de frenado (P557)	225	Retroalimentación del flujo CFC ol (P333) .	179
potencia de salida reducida.....	275	S	
Potencia mecánica (P727)	233	Salida digital	
Potencia nominal			
del motor (P205)	166		

configurar (P541)	220	Tiempo de aceleración (P102).....	156
función (P434).....	199	Tiempo de arranque en DC (P559)	226
histéresis (P436)	201	Tiempo de ciclo CAN Master (P552)	223
normalización (P435)	200	Tiempo de desactivación freno (P114)	163
Selección config. PLC (P351)	180	Tiempo de frenado (P103)	157
Selección de valor de visualización (P001) .	154	Tiempo de freno DC conectado (P110)	162
Sensores de temperatura	120	Tiempo de límite Boost (P216)	169
Sentido de rotación.....	219	Tiempo de magnetización (P558).....	226
Servicio postventa	295	Tiempo de rampa valor nominal PI (P416) .	191
SK BRE4-	58	Tiempo de reacción del freno (P107)	159
SK BREW4-	58	Tiempo de retención rápida (P426)	198
SK BRI4-.....	55, 58	Tiempo Watchdog (P460)	201
SK BRW4-	58	Time-Out de telegrama (P513).....	211
SK CU4-POT	101, 144	Tipo de convertidor (P743)	237
SK TIE4-WMK-	46	Tipo de funcionamiento.....	258
Sobrecorriente	246, 251	Tunelización del bus de sistema.....	92, 134
Sobretemperatura.....	245	U	
Supervisión		Última interrupción (P701)	228
Temperatura del motor	120	V	
Supervisión de carga.....	204	Valor de función guía (P502)	206
Supervisión de la temperatura del motor	120	Valor display PLC (P360)	181
T		Valores nominales	292
Temp. refrigerador (P739)	235	Valores nominales bus.....	222, 224
Tensión		Valores reales	292
salida analógica (P710)	231	Velocid.regu. I tiempo atenuación del freno	
Tensión -d (P723).....	233	(P321)	176
Tensión de circuito intermedio (P736).....	235	Velocidad	235
Tensión de circuito intermedio último error		Velocidad de transmisión USS (P511)	210
(P705).....	229	Velocidad encoder (P735)	235
Tensión de entrada (P728).....	234	Velocidad regulador I (P311)	175
Tensión entrada analógica (P709)	231	Velocidad regulador P (310)	175
Tensión FEM PMSM (P240).....	171	Ventilación	41
Tensión nominal		Versión banco de datos (P742)	237
del motor (P204)	166	Versión del software (P707)	229
Tensión -q (P724).....	233	Vigilancia de salidas (P539)	219
Tensión último error (P704).....	229	W	
Tiempo d.último err. (P799).....	239	Watchdog.....	201

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

