

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0255 – es

NORDAC LINK (SK 270E-FDS ... SK 280E-FDS)

Instrucciones adicionales para la AS-Interface CTT2



Índice

1	Introducción.....	4
1.1	Información general	4
1.1.1	Documentación.....	4
1.1.2	Historial de documentos	4
1.1.3	Mención sobre la propiedad intelectual	4
1.1.4	Sobre el presente manual	5
1.2	Documentación adicional obligatoria.....	5
1.3	Convenciones de representación.....	5
1.3.1	Indicaciones de advertencia	5
1.3.2	Otras indicaciones	5
1.3.3	Marcadores de texto.....	6
1.3.4	Índice de abreviaturas	7
2	Seguridad.....	8
2.1	Uso previsto	8
2.2	Selección y cualificación del personal.....	8
2.2.1	Personal cualificado	8
2.2.2	Electricista experto	8
2.3	Indicaciones de seguridad	9
3	Fundamentos de la interfaz ASi	10
3.1	Características	10
3.2	Información general sobre la interfaz ASi	10
3.3	Transferencia de datos ampliada mediante esclavo doble	11
4	Transferencia de datos	12
4.1	Introducción	12
4.1.1	Datos de proceso	12
4.1.2	Datos de parámetro.....	12
4.2	Estructura de los datos útiles	13
4.3	Tipos de mensaje.....	15
4.3.1	Comando de lectura estándar	15
4.3.2	Comando de lectura específico de NORD.....	17
4.3.3	Comando de escritura específico de NORD.....	18
4.3.4	Comando de escritura/lectura específico de NORD	19
4.3.5	Avisos de error	21
4.4	Tiempos de transferencia.....	23
4.5	Estructura de los datos de proceso.....	24
4.5.1	Palabra de control	24
4.5.2	Palabra de estado	25
4.5.3	Máquina de estados del variador de frecuencia	27
4.5.4	Consignas y valores reales	31
4.6	Transmisión de datos de parámetro.....	33
4.6.1	Detalles sobre el área PKW.....	34
4.6.1.1	Identificación de parámetro PKE	34
4.6.1.2	Índice de parámetros IND	37
4.6.1.3	Valor de parámetro PWE	37
5	Ejemplos	39
5.1	Ejemplos de telegrama	39
5.1.1	Arranque bloqueado → Listo para arrancar.....	39
5.1.2	Habilitación con 50 % de la consigna	40
5.1.3	Modificar parámetros.....	41
5.1.4	Lectura del parámetro P701 Error actual, índice 0 (último error).....	42
5.1.5	Escritura del parámetro P102 Tiempo de aceleración, índice 1	42
6	Parámetros	43
7	Anexo	45
7.1	Indicaciones de reparación	45
7.2	Indicaciones sobre el servicio de atención al cliente y la puesta en servicio	45

7.3	Documentos y software.....	46
-----	----------------------------	----

1 Introducción

1.1 Información general

1.1.1 Documentación

Denominación:	BU 0255
Número de material	6072562
Serie:	Protocolo CTT2 ASi para variadores de frecuencia de la serie NORDAC LINK (SK 270E-FDS y SK 280E-FDS)

1.1.2 Historial de documentos

Edición	Número de pedido	Versión de software	Observaciones
BU 0255 , Julio de 2017	6072562/ 2717	V 1.1 R2	<ul style="list-style-type: none"> Primera edición
BU 0255 , Septiembre de 2020	6072562/ 3920	V 1.3 R0	Entre otros <ul style="list-style-type: none"> Correcciones generales

1.1.3 Mención sobre la propiedad intelectual

Como parte del equipo o de las funciones aquí descritos, el documento debe ponerse a disposición de todos los usuarios de forma apropiada.

Queda prohibida cualquier adaptación o modificación del documento.

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

1.1.4 Sobre el presente manual

El presente manual le ayudará a usar y aplicar la transferencia de datos ampliada en los equipos descentralizados NORDAC LINK de las series SK 270E-FDS y SK 280E-FDS del Grupo NORD DRIVESYSTEMS en un sistema de bus de campo ASi. Está dirigido a electricistas especializados capaces de proyectar, instalar y montar el sistema de bus de campo (📖 apartado 2.2 "Selección y cualificación del personal"). La información contenida en el presente manual presupone que los electricistas especializados a los que se encarga el trabajo conocen la tecnología del sistema de bus de campo y los controladores lógicos programables el (PLC).

El presente manual solo incluye información y descripciones de los equipos descentralizados del Grupo NORD DRIVESYSTEMS. No incluye descripción alguna sobre el control y el respectivo software de configuración de otros fabricantes.

1.2 Documentación adicional obligatoria

El presente manual solo es válido junto con el manual de instrucciones del variador de frecuencia instalado. Solo con estos documentos se dispondrá de toda la información necesaria para una integración segura de la interfaz ASi integrada en un sistema de bus de campo. Encontrará una lista de los documentos en el 📖 apartado 7.3 "Documentos y software".

1.3 Convenciones de representación

1.3.1 Indicaciones de advertencia

Las indicaciones de advertencia para la seguridad de los usuarios y de las interfaces de bus están marcadas como sigue:

⚠ PELIGRO

Esta indicación de advertencia advierte de un peligro de lesiones personales que causa lesiones graves o provoca la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Esta indicación de advertencia advierte de un peligro de lesiones personales que puede causar lesiones graves o provocar la muerte.

⚠ PRECAUCIÓN

Esta indicación de advertencia advierte de un peligro de lesiones personales que puede causar lesiones menores o moderadas.

⚠ ATENCIÓN

Esta indicación de advertencia advierte daños personales.

1.3.2 Otras indicaciones

📘 Información

Esta indicación muestra consejos e información importante.

1.3.3 Marcadores de texto

Los siguientes marcadores sirven para diferenciar los diferentes tipos de información:

Texto

Tipo de información	Ejemplo	Marca
Instrucciones operativas	1 2	Las instrucciones operativas cuyo comando debe respetarse están numeradas.
Enumeraciones	•	Las enumeraciones se marcan con un punto.
Parámetro	P746	Los parámetros se marcan con una «P» antepuesta, un número de tres cifras y negrita.
Arrays	[-01]	Los arrays se marcan entre corchetes.
Configuración de fábrica	{ 0,0 }	La configuración de fábrica se marca entre llaves.
Descripción del software	« Cancelar »	Los menús, campos, ventanas, botones y pestañas se marcan con comillas y negrita.

Números

Tipo de información	Ejemplo	Marca
Números binarios	100001b	Los números binarios se marcan con una «b» pospuesta.
Números hexadecimales	0000h	Los números hexadecimales se marcan con una «h» pospuesta.

Símbolos usados

Tipo de información	Ejemplo	Marca
Referencia cruzada	 Capítulo  Apartado	Referencia cruzada interna: Haciendo clic con el ratón una vez sobre el texto se accede al sitio indicado en el documento.
	 Manual complementario	Referencia cruzada externa.
Hiperenlace	http://www.nord.com/	Los enlaces a páginas web externas figuran en azul y subrayados. Haciendo clic con el ratón sobre ellos se accede a dicha página web.

Denominaciones de tipo

Denominación	Descripción
SK 270E-FDS	Variadores de frecuencia de la serie SK 250E-FDS como equipos descentralizados con interfaz ASi integrada
SK 280E-FDS	Variadores de frecuencia de la serie SK 250E-FDS como equipos descentralizados con interfaz ASi integrada y STO

1.3.4 Índice de abreviaturas

Abreviaturas utilizadas en este manual:

Abreviatura	Significado
AK	Identificación del comando/ de la respuesta
CTT2	Combined Transaction Type 2
DIN	Entrada digital
DO	Salida digital
FDS	Variador de frecuencia como equipo descentralizado
IND	Índice
I/O	Entrada, salida
IW	Valor real
PKE	Identificación de parámetro
PLC	Programable Logic Control
PKW	Valor de la identificación de parámetro
PNU	Número de parámetro
PWE	Valor de parámetro
PZD	Datos de proceso
PLC	Controlador lógico programable (programmable logic controller)
STW	Palabra de control
SW	Consigna
USS	Interfaz serie universal
ZSW	Palabra de estado

2 Seguridad

2.1 Uso previsto

La interfaz ASi del Grupo NORD DRIVESYSTEMS es una ampliación funcional que solo puede usarse en los siguientes modelos.

Serie	Modelo de equipo
NORDAC <i>LINK</i>	SK 270E-FDS
	SK 280E-FDS

La interfaz ASi del Grupo NORD DRIVESYSTEMS sirve para que estos equipos se comuniquen con un PLC en un sistema de bus de campo ASi del lado del usuario. No puede usarse independientemente de este. Por tanto, se aplican de forma ilimitada las indicaciones de seguridad específicas del respectivo variador de frecuencia, que puede consultar en el correspondiente manual ( apartado 7.3 "Documentos y software").

La ampliación de funciones que se consigue mediante el protocolo CTT2 sirve, básicamente, para solucionar tareas de accionamiento complejas con una funcionalidad ampliada que ejecutan los variadores de frecuencia con interfaz ASi integrada de la marca NORD.

Todo uso que vaya más allá de esta descripción se considerará un uso indebido.

2.2 Selección y cualificación del personal

La ampliación de funciones solo puede ser puesta en servicio por electricistas cualificados. Estos deben poseer los conocimientos necesarios sobre la función de interfaz utilizada, sobre la tecnología de accionamiento utilizada, sobre los medios de configuración necesarios (p. ej. el software NORD CON) y sobre los periféricos relacionados con la tarea de accionamiento (entre otros, el control).

Además, los electricistas especializados deben estar familiarizados con la instalación, la puesta en servicio y el manejo de sensores y de tecnología de accionamiento electrónica, y conocer y seguir toda la normativa, directivas y leyes sobre prevención de accidentes vigentes en el lugar de la instalación.

2.2.1 Personal cualificado

El personal cualificado incluye a aquellas personas que debido a su formación técnica y a su experiencia poseen suficientes conocimientos sobre el campo especializado específico y están familiarizados con la correspondiente normativa sobre protección laboral y prevención de accidentes, así como las normas técnicas reconocidas.

El personal debe haber recibido del explotador de la instalación el permiso para llevar a cabo su respectiva labor.

2.2.2 Electricista experto

Un electricista experto es una persona que debido a su formación técnica y a su experiencia posee suficientes conocimientos sobre

- La conexión, desconexión, habilitación, puesta a tierra y marcado de circuitos y equipos eléctricos;
- El correcto mantenimiento y uso del equipo de protección personal de acuerdo con los estándares de seguridad establecidos;
- Primeros auxilios a heridos.

2.3 Indicaciones de seguridad

Utilice las interfaces bus y los variadores de frecuencia del Grupo NORD DRIVESYSTEM exclusivamente de acuerdo con su uso previsto,  apartado 2.1 "Uso previsto".

Para utilizar las interfaces bus de manera segura, tenga en cuenta las indicaciones contenidas en el presente manual y sobre todo las advertencias incluidas en los documentos adjuntos,  apartado 7.3 "Documentos y software".

Las interfaces bus y los variadores de frecuencia solo pueden ponerse en servicio si no han sido modificados técnicamente y cuentan con las cubiertas necesarias. Asegúrese de que todas las conexiones y cables están en perfecto estado.

Solo el personal cualificado está autorizado a realizar trabajos en y con las interfaces bus y los variadores de frecuencia,  apartado 2.2 "Selección y cualificación del personal".

3 Fundamentos de la interfaz ASi

3.1 Características

A continuación se describe únicamente la comunicación en serie del tráfico de datos útiles a través del protocolo CTT2. Los BusIO Bits se parametrizan igual que todos los variadores de frecuencia NORDAC. Encontrará información más detallada sobre la interfaz ASi del variador de frecuencia NORDAC LINK en el manual del equipo (📖 apartado 7.3 "Documentos y software").

3.2 Información general sobre la interfaz ASi

La interfaz ASi integrada del variador de frecuencia permite la comunicación bidireccional de datos útiles. El variador de frecuencia contiene un esclavo doble de interfaz ASi, es decir, en él existen dos perfiles de equipo de interfaz ASi distintos con modo de direccionamiento ampliado. Al integrarse en la red ASi del maestro bus ASi, la interfaz ASi del variador de frecuencia siempre ocupa dos direcciones. El primer esclavo posee el perfil de equipo de la interfaz ASi S-7.A.7.7 y por tanto ofrece 4 BusIO Bits para la comunicación con un maestro bus ASi. El segundo esclavo posee el protocolo de equipo S-7.A.*.5 y por tanto ofrece otro BusIO In Bit y 2 BusIO Out Bits más (desde la vista del equipo descentralizado).

Además, en el segundo esclavo se dispone de un canal de comunicación de serie para la transferencia acíclica de datos útiles para datos de proceso (PZD) y comandos de parámetro (PKW).

Para este tipo de comunicación en serie se utiliza el protocolo CTT2.

Para ambos perfiles de equipo hace falta un maestro M4 ASi.

i Información

Perfiles de equipo

Encontrará una descripción detallada de los perfiles de equipo en el documento publicado por la **AS-International Association**.

Complete AS-Interface Specification (versión 3.0, revisión 5, 11 de diciembre de 2013)

Por norma general, la interfaz de serie es apta para aplicaciones en las cuales se ejecutan comandos de datos de proceso y de parámetro en los que el tiempo no es un factor crítico. Para una única inicialización de parámetros, la lectura de los parámetros de información (P7xx) con fines de diagnóstico y el ajuste variable de las consignas (SW) con independencia del tiempo, el protocolo CTT2 es una buena alternativa al sistema de bus de campo superior, en especial si de esta manera puede reducirse el número de sistemas de bus de campo.

Sin embargo, las funciones de control en las que el tiempo sí es un factor crítico deberían ejecutarse a través del BusIO Bit de la interfaz ASi, puesto que debido al sistema, con el protocolo CTT2 los tiempos de transferencia pueden llegar a ser relativamente prolongados (para más información véase 📖 apartado 4.4 "Tiempos de transferencia"). En caso de un intercambio de datos acíclico, primero el maestro bus ASi debe enviar un mensaje (telegrama de comando) al segundo esclavo. Este reaccionará al mensaje con una respuesta correspondiente a la que el esclavo puede contestar.

Existen los siguientes 4 tipos de mensaje:

- **Comando de lectura estándar**

Lectura de información de acuerdo con la especificación de interfaz ASi desde el variador de frecuencia.

- **Comando de lectura específico de NORD**

Lectura de los datos de proceso (PZD) y los datos de parámetro (PKW) desde el variador de frecuencia.

- **Comando de escritura específico de NORD**

Escritura de los datos de proceso (PZD) y los datos de parámetro (PKW) en el variador de frecuencia.

- **Comando de escritura/lectura específico de NORD**

Lectura de los datos de proceso (PZD) y los datos de parámetro (PKW) desde el variador de frecuencia y escritura de los datos de proceso (PZD) y los datos de parámetro (PKW) en el variador de frecuencia con una única orden.

3.3 Transferencia de datos ampliada mediante esclavo doble

Al esclavo doble del variador de frecuencia se le asignan dos direcciones, es decir, se asigna una dirección propia del rango de direcciones al primer esclavo y otra al segundo. Así se consigue una transferencia de datos acíclica de en total 51 y 60 bits (desde la perspectiva del variador de frecuencia).

Con el segundo esclavo, además, se dispone de la posibilidad de ejecutar una comunicación de datos acíclica según el protocolo CTT2. Asimismo, esto también permite leer y escribir los datos de proceso y de parámetro.

Para ello, el maestro bus ASi transfiere un telegrama USS mediante el protocolo CTT2 al segundo esclavo del variador de frecuencia. Este procesa el protocolo y lo reenvía como telegrama USS al procesador del variador de frecuencia. La respuesta se produce en el sentido inverso.

Como máximo puede haber 31 esclavos dobles en una red. Del mismo modo, en una red también puede haber una mezcla de esclavos estándar y esclavos en modo de direccionamiento ampliado.

4 Transferencia de datos

4.1 Introducción

En el caso de la transferencia de datos entre el variador de frecuencia y el maestro bus ASi, se intercambian los datos de proceso y los datos de parámetro.

Los datos de proceso y los datos de parámetro solo pueden transferirse mediante el telegrama CTT2 y si se utiliza el correspondiente tipo de mensaje.

4.1.1 Datos de proceso

Los datos de proceso (PZD) son la palabra de control (STW) y hasta 3 consignas (SW), así como la palabra de estado (ZSW) y hasta 3 valores reales (IW). El maestro bus ASi transfiere la palabra de control y las consignas al variador de frecuencia. El variador de frecuencia transfiere la palabra de estado y los valores reales al maestro bus ASi.

- Los datos de proceso son necesarios para controlar el variador de frecuencia.
- Los datos de proceso se transfieren entre el maestro bus ASi y la interfaz ASi del variador de frecuencia.
- Los datos de proceso no se almacenan en el variador de frecuencia.
- La longitud y estructura de los datos de proceso, que pueden transferirse de manera bidireccional, se determinan mediante canales.

4.1.2 Datos de parámetro

- Los datos de parámetro son los valores de configuración y los datos de equipo del variador de frecuencia conectado.
- Los datos de parámetro se transfieren exclusivamente a través del segundo esclavo.
- Los datos de parámetro se transfieren acíclicamente y en paralelo al intercambio cíclico de datos IO (BusIO Bits).

Los parámetros pueden procesarse a través del canal PKW ( apartado 4.3 "Tipos de mensaje"). Para ello debe usarse un tipo de mensaje específico de NORD.



Información

Máx. 100 000 ciclos de escritura permitidos

Si se realizan modificaciones en los parámetros (solicitud por parte del maestro bus ASi a través del canal PKW), no puede superarse el número máximo de ciclos de escritura permitidos en la EEPROM del variador de frecuencia (100 000 ciclos), es decir, hay que evitar una escritura acíclica permanente.

En determinadas aplicaciones es suficiente si los valores solo se guardan en la memoria RAM del variador de frecuencia. La correspondiente configuración puede llevarse a cabo a través del parámetro **P560 Almacenar en EEPROM**.

4.2 Estructura de los datos útiles

El intercambio acíclico de los datos útiles entre el maestro bus ASi y la interfaz AS del variador de frecuencia se produce a través de dos ámbitos:

- Ámbito PKW = identificación de parámetro (nivel de parámetros)
- Ámbito PZD = datos de proceso (nivel de datos de proceso)

A través del ámbito PKW se leen y escriben los valores de parámetro. Básicamente se trata de comandos de configuración, supervisión y diagnóstico.

A través del ámbito PZD se controla el variador de frecuencia. Esto sucede mediante transferencia de la palabra de control (STW) y la palabra de estado (ZSW), así como de las consignas (SW) y los valores reales (IW).

Un acceso siempre se compone de telegrama de comando y telegrama de respuesta. En el telegrama de comando del maestro bus ASi al segundo esclavo se transfieren los datos de comando. En el telegrama de respuesta, el segundo esclavo contesta estos datos al maestro bus ASi.

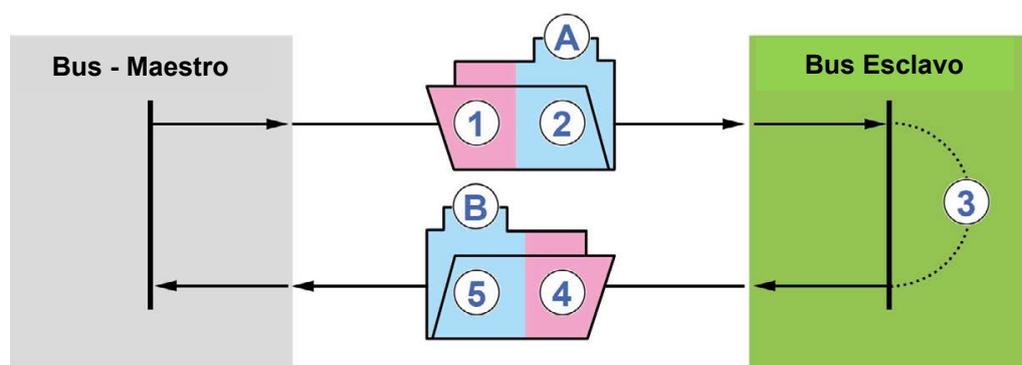


Figura 1: Estructura del ámbito de datos útiles – tráfico de telegramas

Pos.	Significado
A	Telegrama de comando
1	Palabra de control y consignas (ámbito PZD)
2	Comando de parámetro (ámbito PKW)
3	Procesamiento
A	Telegrama de respuesta
4	Palabra de estado y valores reales (ámbito PZD)
5	Respuesta de parámetro (ámbito PKW)

El procesamiento de los datos de proceso en el variador de frecuencia tiene lugar con una prioridad elevada para que se produzca una reacción rápida a las órdenes de control y los cambios en el estado se transmitan sin demora al maestro bus ASi.

Los datos PKW se procesan con una prioridad baja y esto puede durar bastante más.

El tráfico de datos de proceso y datos de parámetro se produce a través de los tres tipos de mensaje específicos de NORD definidos en el protocolo CTT2, con los cuales se transfieren acíclicamente tanto los datos de proceso (PZD) como los datos de parámetro (PKW) desde el maestro bus ASi hacia el segundo esclavo (comandos de lectura y/o escritura).

Estructura CTT2 - estructura del telegrama

Básicamente, el mensaje CTT2 del maestro bus ASi al esclavo de la interfaz ASi se estructura de la siguiente forma:

En el primer byte se codifica el tipo de mensaje, en el segundo byte se codifica el objeto que debe leerse o escribirse. En los bytes siguientes se transfieren los datos necesarios en función del tipo de mensaje. En la respuesta del segundo esclavo al maestro bus ASi, en el primer byte se codifica si el comando se ha ejecutado con éxito o no. Si el comando de lectura se ha ejecutado con éxito, a partir del segundo byte se devuelven los datos leídos. Por el contrario, si se produce un error en la comunicación, en el segundo byte se devuelve el correspondiente código de error.

En el siguiente resumen se representa de manera esquemática la estructura básica del telegrama de los 4 tipos de noticia.

Telegrama de comando					Telegrama de respuesta	
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 1	Byte 2
Código (tipo de mensaje)					Código	
Comando de lectura estándar	Objeto de identificación Objeto de diagnóstico	Longitud de lectura			OK Errores	Datos Código de error
Comando de lectura específico de NORD	Canal PZD Canal PKW con dirección Canal PKW sin dirección	Longitud de lectura			OK Errores	Datos Código de error
Comando de escritura específico de NORD		Longitud de escritura	Datos			
Comando de escritura/lectura específico de NORD		Longitud de lectura	Longitud de escritura	Datos		

i Información

Datos - Longitud de datos

La longitud de datos o el número de bytes que figura en la vista de arriba depende de los datos útiles que deben transferirse.

Canales

Para los tipos de mensaje específicos de NORD se han definido 3 canales distintos:

Canal	Descripción
PZD¹⁾	Telegrama con datos de proceso PZD ampliados <ul style="list-style-type: none"> • Palabra de control STW y 3 consignas SW1 – SW3 • Palabra de estado ZSW y 3 valores reales IW1 – IW3
PKW con dirección	Telegrama con datos de parámetro PKW para un equipo descentralizado con dirección
PKW sin dirección	Telegrama con datos de parámetro PKW para un equipo descentralizado sin dirección

- 1) Siempre con indicación de la dirección

4.3 Tipos de mensaje

La codificación para los 4 tipos de mensaje distintos, índices, códigos de respuesta, longitudes de datos permitidas y la estructura de los distintos objetos se explican con mayor detalle en los siguientes apartados.

La dirección del variador de frecuencia que debe indicarse en los canales **PZD** y **PKW** (con dirección) es siempre «1». En caso de usar el canal **PKW** (sin dirección), no es necesario indicar la dirección para el variador de frecuencia.

En la longitud de lectura y escritura se indica siempre el número de bytes que debe transmitirse.

4.3.1 Comando de lectura estándar

La estructura o la codificación del comando de lectura estándar se compone de los siguientes objetos.

Código	Significado	Índice	N.º índice:	Objeto	Longitud (permitida)
16	Comando de lectura	Índice, longitud	0	Objeto de identificación	máx. 14
			1	Objeto de diagnóstico	máx. 3
80	Respuesta de lectura OK	Datos			
144	Respuesta de lectura no OK	Código de error			

El comando de lectura estándar posee dos índices válidos:

- Objeto de identificación
- Objeto de diagnóstico

Objeto de identificación

El objeto de identificación se compone de un total de 14 bytes y se estructura de la siguiente forma:

Byte	Significado
1	Identificación del fabricante (byte superior)
2	Identificación del fabricante (byte inferior)
3	Identificación del equipo (byte superior)
4	Identificación del equipo (byte inferior)
5	Configuración de entrada/salida de los datos cíclicos
6	Modo ASi
7	Versión del firmware de la interfaz ASi
8	Versión del firmware del equipo descentralizado
9	Revisión del firmware del equipo descentralizado
10	Rendimiento del equipo descentralizado (byte superior)
11	Rendimiento del equipo descentralizado (byte inferior)

Byte	Significado
12	Ámbito de tensión del equipo descentralizado
13	Etapa de ampliación del equipo descentralizado (byte superior)
14	Etapa de ampliación del equipo descentralizado (byte inferior)

Ejemplo de la solicitud del objeto de identificación

Telegrama de comando			
Byte	1	2	3
Significado	Código	Índice	Longitud
Valor	16	0	14

Telegrama de respuesta					
Byte	1	2	3	...	15
Significado	Código	Identificación de fabricante High byte	Identificación de fabricante Low byte	...	Etapa de ampliación Low byte
Valor	80	1	137		

Ejemplo de una respuesta errónea del objeto de identificación con un código de error relativo a la carga

Telegrama de respuesta con error		
Byte	1	2
Significado	Código	Código de error
Valor	144	4

Información

Velocidad de transferencia

Para optimizar la velocidad de transferencia se recomienda leer solo el número de bytes que sea realmente necesario. Para asegurarse de que la comunicación a través del protocolo CTT2 funciona, lo mejor es leer el objeto de identificación (para un control sencillo).

Objeto de diagnóstico

El objeto de diagnóstico se compone de 3 bytes y se estructura de la siguiente manera:

Byte	Definición	
1	Código de diagnóstico	Significado
	0	Sin error
	255	Errores
2	Número de error del equipo descentralizado	
3	Temperatura del microcontrolador	

Ejemplo de solicitud del objeto de identificación

Telegrama			
Byte	1	2	3
Significado	Código	Índice	Longitud
Valor	16	1	3

Ejemplo de respuesta del objeto de diagnóstico

Telegrama de respuesta				
Byte	1	2	3	4
Significado	Código	Sin error	N.º de error (variador de frecuencia)	Temperatura
Valor	80	0	0	45

4.3.2 Comando de lectura específico de NORD

La estructura o la codificación del comando de lectura específico de NORD se compone de los siguientes objetos.

Código	Significado	Índice	N.º índice:	Objeto	Longitud (recomendada)
18	Comando de lectura	Índice, longitud	3	Canal PZD	3, 5, 7, 9 ¹⁾
			4	Canal PKW con dirección	9 ²⁾
			47	Canal PKW sin dirección	8 ³⁾
82	Respuesta de lectura OK	Datos			
146	Respuesta de lectura no OK	Código de error			

- 1) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PZD, hasta 9 bytes.
- 2) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PKW con dirección, hasta 9 bytes.
- 3) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PKW sin dirección, hasta 8 bytes.

Información

Longitud de los datos de lectura

Al elegir la longitud de datos que debe leerse se recomienda leer siempre el ámbito completo. Es decir, deberían usarse siempre los tamaños de datos definidos, por ejemplo 2 bytes en el caso de la palabra de estado (ZSW).

Por tanto, en el caso de los valores reales (IW) también serán 2 bytes.

Los datos de proceso PZD actuales pueden preguntarse en cualquier momento con el encargo de lectura específico de NORD a través del canal PZD. Por el contrario, para leer los datos de parámetro PKW mediante el canal PKW, antes siempre debe producirse obligatoriamente el correspondiente comando de escritura. El comando de lectura devuelve tantas veces como sea el último telegrama de respuesta del canal PKW.

Ejemplo de solicitud datos de proceso (ZSW, IW1, IW2 y IW3)

Telegrama de comando			
Byte	1	2	3
Significado	Código	Índice	Longitud
Valor	18	3	9

Ejemplo de respuesta de los datos de proceso del equipo descentralizado

Telegrama de respuesta					
Byte	1	2	3	4	5
Significado	Código	Dirección USS	Palabra de estado High byte	Palabra de estado Low byte	IW1 High byte
Valor	82	1	(Bit 8 hasta 15)	(Bit 0 hasta 7)	(Bit 8 hasta 15)

Telegrama de respuesta					
Byte	6	7	8	9	10
Significado	IW1 Low byte	IW2 High byte	IW2 Low byte	IW3 High byte	IW3 Low byte
Valor	(Bit 0 hasta 7)	(Bit 8 hasta 15)	(Bit 0 hasta 7)	(Bit 8 hasta 15)	(Bit 0 hasta 7)

Nota: Byte 3 – 10 de acuerdo con el protocolo USS (comparar ejemplos en el capítulo 5 "Ejemplos")

4.3.3 Comando de escritura específico de NORD

La estructura o la codificación del comando de escritura específico de NORD se compone de los siguientes objetos.

Código	Significado	Índice	N.º índice:	Objeto	Longitud (obligatoria)
19	Comando de escritura	Índice, longitud, datos	3	Canal PZD	3, 5, 7, 9
			4	Canal PKW con dirección	9
			47	Canal PKW sin dirección	8
83	Respuesta de escritura OK				
147	Respuesta de escritura no OK	Código de error			

En el caso de los datos de proceso PZD, con un encargo de escritura específico de NORD pueden transferirse la palabra de control STW y hasta 3 consignas (SW1 – SW3) a través del canal PZD. Para parametrizar el variador de frecuencia a través del canal PKW se adjunta el telegrama USS como paquete de datos.

Esto significa que el comando de parámetro siempre contiene el ámbito PKW al final del telegrama.

En el caso del canal PKW se dispone de dos opciones de transferencia:

- Canal PKW con dirección
- Canal PKW sin dirección

En el caso del índice 4, es decir el canal PKW con dirección, la dirección del variador de frecuencia se indica en el primer byte de datos (es decir, en el byte 4). A continuación, (a partir del byte 5) siguen los PKW del telegrama USS. En cambio, en el caso del índice 47 esta dirección desaparece. Así, los PKW del telegrama USS comienzan a partir del byte 4.

Ejemplo de aplicación del canal PKW sin dirección

Telegrama				
Byte	1	2	3	4... 11
Significado	Código	Índice	Longitud de datos	Telegrama USS (PKW)
Valor	19	47	8	

Nota: Byte 4 – 11 de acuerdo con el protocolo USS (comparar ejemplos en el  capítulo 5 "Ejemplos")

Ejemplo para la respuesta tras un comando de escritura ejecutado con éxito mediante el canal PKW con código de respuesta del variador de frecuencia

Telegrama de respuesta	
Byte	1
Significado	Código
Valor	83

Aquí debe tenerse en cuenta que el código de respuesta no dice nada de si el variador de frecuencia ha ejecutado el comando de parámetro. Para ello, después debe ejecutarse un encargo de lectura específico de NORD en el canal PKW.

4.3.4 Comando de escritura/lectura específico de NORD

La estructura o la codificación del comando de escritura/lectura específico de NORD se compone de los siguientes objetos.

Código	Significado	Índice	N.º índice:	Objeto	Longitud (obligatoria)
29	Comando de escritura/lectura	Índice, datos, longitud de escritura, longitud de lectura	3	Canal PZD	3, 5, 7, 9 ¹⁾
			4	Canal PKW con dirección	9 ²⁾
			47	Canal PKW sin dirección	8 ³⁾
93	Respuesta de escritura/lectura OK	Datos			
177	Respuesta de escritura/lectura no OK	Código de error			

- 1) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PZD, hasta 9 bytes.
- 2) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PKW con dirección, hasta 9 bytes.
- 3) La longitud de datos puede elegirse a voluntad hasta alcanzar la longitud máxima del canal, es decir, en el caso de PKW sin dirección, hasta 8 bytes.



Información

Longitud de los datos de lectura

Al elegir la longitud de datos que debe leerse se recomienda leer siempre el ámbito completo. Es decir, deberían usarse siempre los tamaños de datos definidos, por ejemplo 2 bytes en el caso de la palabra de estado (ZSW).

Por tanto, en el caso de los valores reales (IW) también serán 2 bytes.

En el caso de un encargo de escritura/lectura específico de NORD, los dos tipos de mensaje o los comandos se ejecutan con tan solo un comando de telegrama. Para escribir la palabra de control STW



y las tres consignas SW1- SW3 y leer la palabra de estado y, por ejemplo, solo dos de los tres valores reales IW1 e IW2, debería escogerse la siguiente estructura de telegrama.

Ejemplo de solicitud datos de proceso (escritura de STW y SW1, SW2, SW3)

Telegrama de comando					
Byte	1	2	3	4	5
Significado	Código	Índice	Longitud de lectura	Longitud de escritura	Dirección (variador de frecuencia)
Valor	29	3	7	9	1

Telegrama de comando					
Byte	6	7	8	9	10
Significado	Palabra de control High byte	Palabra de control Low byte	SW1 High byte	SW1 Low byte	SW2 High byte
Valor	<i>(Bit 8 hasta 15)</i>	<i>(Bit 0 hasta 7)</i>	<i>(Bit 8 hasta 15)</i>	<i>(Bit 0 hasta 7)</i>	<i>(Bit 8 hasta 15)</i>

Telegrama de comando			
Byte	11	12	13
Significado	SW2 Low byte	SW3 High byte	SW3 Low byte
Valor	<i>(Bit 0 hasta 7)</i>	<i>(Bit 8 hasta 15)</i>	<i>(Bit 0 hasta 7)</i>

Nota: Byte 6 – 13 de acuerdo con el protocolo USS (comparar ejemplos en el [ícono](#) capítulo 5 "Ejemplos")

Ejemplo de respuesta de los datos de proceso (lectura de ZSW, IW1 e IW2)

Telegrama de respuesta					
Byte	1	2	3	4	5
Significado	Código	Dirección (variador de frecuencia)	Palabra de estado High byte	Palabra de estado Low byte	IW1 High byte
Valor	93	1	(Bit 8 hasta 15)	(Bit 0 hasta 7)	(Bit 8 hasta 15)

Telegrama de respuesta			
Byte	6	7	8
Significado	IW1 Low byte	IW2 High byte	IW2 Low byte
Valor	(Bit 0 hasta 7)	(Bit 8 hasta 15)	(Bit 0 hasta 7)

Nota: Byte 3 – 8 de acuerdo con el protocolo USS (comparar ejemplos en el [capítulo 5 "Ejemplos"](#))

4.3.5 Avisos de error

Durante la transferencia de datos pueden producirse errores, lo cual genera avisos de error.

Código de error

En el telegrama de respuesta pueden aparecer los siguientes códigos de error:

Código de error	Significado
1	Índice no permitido
2	Longitud no permitida
3	Comando no implementado
4	Al máximo de capacidad (el comando no se ha ejecutado por completo en el tiempo permitido)
5	El último comando acíclico todavía no se ha ejecutado

Ejemplo de telegrama de respuesta con aviso de error

Telegrama de respuesta con error		
Byte	1	2
Significado	Código	Código de error
Valor	144	4

El código de error «1», «Índice no permitido» aparece cuando se accede a un índice que no se ha implementado en el variador de frecuencia. Los índices «0» y «1» en comandos de lectura estándar y los índices «3», «4» y «47» en los tres tipos de mensaje específicos de NORD se implementan en el variador de frecuencia. El resto de índices no están permitidos y se confirman con el correspondiente aviso de error o se señalizan con el código de error 1.

La longitud de los datos que pueden escribirse o leerse se determina de manera independiente para cada índice y puede consultarse en el respectivo capítulo en los tipos de mensaje. En el caso de los comandos de lectura en los que se solicitan menos datos que los definidos para el correspondiente

índice, solo se devuelven los datos requeridos sin aviso de error (sin código de error). En cambio, si se solicitan más datos, solo se devuelven sin aviso de error (sin código de error) los datos definidos.

En el caso de comandos de escritura en los cuales deben escribirse más datos que los especificados para el correspondiente índice, se devolverá el objeto de error con el código de error «2». Solo pueden implementarse los comandos PKW de datos de parámetro completos, motivo por el cual, en el canal PKW se contesta con el código de error «2» a todas las longitudes de datos que no se corresponden con la longitud definida.

En el caso del canal PZD, el comando de escritura debe estar compuesto como mínimo por la dirección y la palabra de control STW. El número de consignas SW puede variar libremente entre 0 y 3 consignas, pero siempre deben transferirse los dos bytes (high byte y low byte) que componen una consigna.

Si en el canal PZD la longitud de datos no se corresponde con los requisitos definidos o con la longitud indicada en el protocolo CTT2, se devuelve el código de error «2».

Los comandos que no se implementan en el esclavo doble se contestan con la respuesta «Respuesta de lectura estándar no OK» y el código de error «3».

Todos los comandos deben obtener respuesta del esclavo doble antes de poder enviar un nuevo comando. Si se atenta contra esta regla, cuando entra el segundo comando el esclavo devuelve el código de error «5».

Los comandos que entran en el esclavo doble debe contestarlos el segundo esclavo en un plazo de 200 ms. Para la medición del exceso de tiempo es decisivo el plazo de tiempo que transcurre entre la entrada del telegrama de comando completo y el inicio del telegrama de respuesta. Si se supera el plazo de tiempo, el esclavo doble señala el exceso de tiempo al maestro bus ASi. Se devuelve el código de error «4». El variador de frecuencia está al máximo de su capacidad y no ha podido procesar el comando en el plazo de tiempo indicado.

i Información**Velocidad de transferencia**

Para minimizar la velocidad de transferencia, en el caso de los comandos de lectura se recomienda leer siempre solo el número de bytes que sea realmente necesario.

4.4 Tiempos de transferencia

Los tiempos de transferencia de los datos útiles dependen del tamaño del mensaje y del número total de esclavos ASi conectados. En el siguiente resumen figuran los tiempos de transferencia mínimos por byte en función del número de esclavos ASi:

Número de esclavos ASi	Tiempo de transferencia por byte
1	> 7,4 ms
2	> 9,86 ms
3	> 12,32 ms
...	
30	> 78,85 ms
31	> 81,31 ms
32	> 83,78 ms
...	
60	> 152,77 ms
61	> 155,23 ms
62	> 157,7 ms

Figura 2: Resumen de los tiempos de transmisión

El tiempo de transmisión puede calcularse como sigue:

$$16 \times 154 \mu\text{s} \times (2 + \text{número de esclavos})$$

Ejemplo

Si hay 31 esclavos ASi conectados, el tiempo de transmisión es:

$$16 \times 154 \mu\text{s} \times (2 + 31) = 81,31 \text{ ms}$$

4.5 Estructura de los datos de proceso

4.5.1 Palabra de control

La palabra de control (STW) es la primera palabra de un telegrama de datos de proceso que el maestro bus envía al variador de frecuencia (telegrama de comando). Para que el accionamiento pase a estado operativo, debe ponerse el variador de frecuencia en estado «Listo para arrancar» transfiriendo el primer comando de control «047Eh» («10001111110b»).

Bit	Denominación	Valor	Comando de control	Prioridad ¹															
0	Operativo	0	Detención con rampa de frenado, con activación de la tensión hasta $f = 0$ Hz (operativo).	3															
		1	Poner el variador de frecuencia en estado operativo.	5															
1	Bloquear tensión	0	Desconectar la tensión de salida del variador de frecuencia (el variador de frecuencia pasa a estado «Arranque bloqueado»).	1															
		1	Eliminar «Bloquear tensión».	—															
2	Detención rápida	0	Detención rápida con tiempo de detención rápida programado. Con activación de la tensión hasta $f = 0$ Hz (el variador de frecuencia pasa a estado «Arranque bloqueado»).	2															
		1	Eliminar «Detención rápida».	—															
3	Habilitar funcionamiento	0	Bloquear tensión: Desconectar la tensión de salida del variador de frecuencia (el variador de frecuencia pasa a estado «Listo para arrancar»).	6															
		1	Habilitar tensión de salida. Aceleración del variador de frecuencia hasta la consigna indicada.	4															
4	Habilitar impulsos	0	Poner el generador de rampa a 0, en caso de $f = 0$ Hz no hay habilitación de la tensión (el variador de frecuencia permanece en estado «Funcionamiento habilitado»).	—															
		1	Habilitar generador de rampa.	—															
5	Habilitar rampa	0	Congelar la consigna actual indicada por el generador de rampa (mantener frecuencia).	—															
		1	Habilitar consigna en el generador de rampa.	—															
6	Habilitar consigna	0	Poner a 0 la consigna seleccionada en el generador de rampa.	—															
		1	Activar la consigna seleccionada en el generador de rampa.	—															
7	Confirmar error (0→1)	0	Con cambio de 0 a 1, los errores inactivos son confirmados.	7															
		1	Nota: Si una entrada digital se ha programado para la función «Cofirm.err.», este bit no puede ponerse a 1 de manera permanente a través del bus, puesto que en tal caso se evita la evaluación del flanco.	—															
8	Iniciar función 480.11	0		—															
		1	El bit 8 de la palabra de control está configurado.  Parámetro P480 en el manual del variador de frecuencia.	—															
9	Iniciar función 480.12	0		—															
		1	El bit 9 de la palabra de control está configurado.  Parámetro P480 en el manual del variador de frecuencia.	—															
10 ²	Datos de control válidos	0	Los datos de proceso enviados no son válidos.	—															
		1	El maestro del bus transfiere datos de proceso válidos.	—															
11 ³	Sentido de giro derecha	0		—															
		1	Activar sentido de giro derecha.	—															
12 ³	Sentido de giro izquierda	0		—															
		1	Activar sentido de giro izquierda (prioritario).	—															
13	Reservado																		
14	Conjunto de parámetros bit 0 on	0	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>activa conjunto de parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Conjunto de parámetros 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Conjunto de parámetros 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Conjunto de parámetros 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Conjunto de parámetros 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	activa conjunto de parámetros	0	0	Conjunto de parámetros 1	0	1	Conjunto de parámetros 2	1	0	Conjunto de parámetros 3	1	1	Conjunto de parámetros 4	—
		Bit 15		Bit 14	activa conjunto de parámetros														
0	0	Conjunto de parámetros 1																	
0	1	Conjunto de parámetros 2																	
1	0	Conjunto de parámetros 3																	
1	1	Conjunto de parámetros 4																	
1																			
15	Conjunto de parámetros bit 1 on	0																	
		1																	

¹ En caso de configurar simultáneamente varios bits de control, la prioridad válida es la indicada en esta columna.

Bit	Denominación	Valor	Comando de control	Prioridad ¹
²	El variador de frecuencia solo interpreta el telegrama como válido y las consignas transferidas mediante el bus de campo solo se establecen si el bit de control 10 se ha puesto a 1.			
³	Si el bit 12 = 0, es válido «Sentido de giro derecha», Si el bit 12 = 1, es válido «Sentido de giro izquierda», independientemente del bit 11.			

4.5.2 Palabra de estado

La palabra de estado (ZSW) es la primera palabra de un telegrama de datos de proceso que el variador de frecuencia envía al maestro del bus (telegrama de respuesta). Con la palabra de estado se notifica el estado del variador de frecuencia al maestro del bus. Como respuesta al comando de la palabra de control «47Eh», el variador de frecuencia suele notificar «0B31h» («101100110001b»), con lo que señala que el estado es «Listo para arrancar».

Bit	Significado	Valor	Notificación de estado
0	Listo para arrancar	0	
		1	Inicialización finalizada, relé de carga conectado, tensión de salida bloqueada.
1	Operativo	0	No hay comando de arranque o hay un error o existe el comando «Bloquear tensión» o «Detención rápida» o existe el estado «Arranque bloqueado».
		1	Existe el comando de arranque y no hay ninguna interrupción. El variador de frecuencia puede arrancar con el comando «Habilitar funcionamiento».
2	Funcionamiento habilitado	0	
		1	Habilitación de la tensión de salida, aceleración del variador de frecuencia hasta la consigna indicada.
3	Error	0	
		1	Accionamiento averiado, por lo que «no está operativo». Tras una confirmación con éxito, el variador de frecuencia pasa al estado «Arranque bloqueado».
4	Tensión habilitada	0	Existe el comando «Bloquear tensión».
		1	
5	Detención rápida	0	Existe el comando «Detención rápida».
		1	
6	Arranque bloqueado	0	
		1	Mediante el comando «Operativo», el variador de frecuencia pasa al estado «Listo para arrancar».
7	Aviso activo	0	
		1	Accionamiento todavía operativo, no hace falta confirmación.
8	Consigna alcanzada	0	El valor real no se corresponde con la consigna. En caso de usar POSICON: Consigna de posición no alcanzada.
		1	El valor real se corresponde con la consigna (consigna alcanzada). En caso de usar POSICON: Consigna alcanzada
9	Control de bus activo	0	Control local activo en el equipo.
		1	El maestro del bus ha solicitado tomar el control.
10	Iniciar función 481.9	0	
		1	El bit 10 de la palabra de estado está configurado.  Parámetro P481 en el manual del variador de frecuencia.
11	Sentido de giro derecha	0	
		1	La tensión de salida del variador de frecuencia tiene sentido de giro a la derecha.
12	Sentido de giro izquierda	0	
		1	La tensión de salida del variador de frecuencia tiene sentido de giro a la izquierda.
13	Iniciar función 481.10	0	
		1	El bit 13 de la palabra de estado está configurado.  Parámetro P481 en el manual del variador de frecuencia.



Bit	Significado	Valor	Notificación de estado		
14	Conjunto de parámetros bit 0 on	0	Bit 15	Bit 14	Conjunto de parámetros activo
		1			0
15	Conjunto de parámetros bit 1 on	0	0	1	Conjunto de parámetros 2
		1	1	0	Conjunto de parámetros 3
			1	1	Conjunto de parámetros 4

4.5.3 Máquina de estados del variador de frecuencia

El variador de frecuencia está sometido a una máquina de estados. Las transiciones entre los estados se activan automáticamente o mediante el comando de control contenido en la palabra de control de los datos de proceso. El estado actual se notifica en la palabra de estado de los datos de proceso.

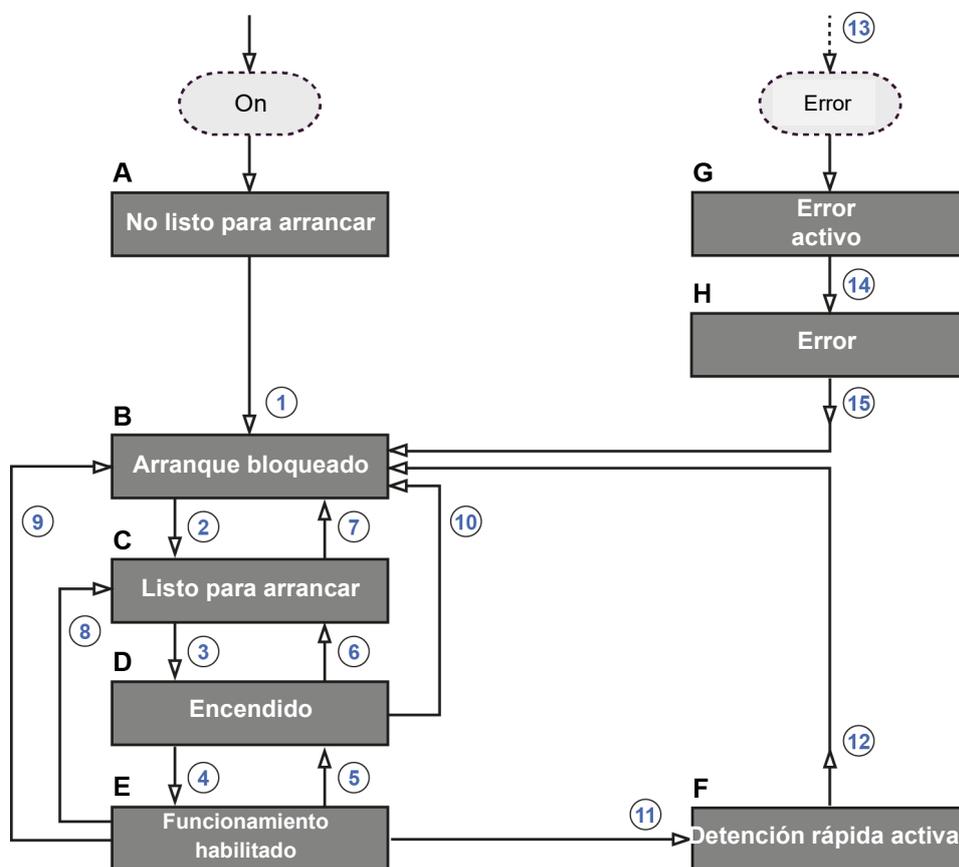


Figura 3: Máquina de estados del variador de frecuencia

Pos.	Significado
A...H	Estados del variador de frecuencia (📖 tabla «Estados del variador de frecuencia»)
1...15	Transiciones de estado (📖 tabla «Transiciones entre estados»)

Estados del variador de frecuencia

Estado		Descripción
A	No listo para arrancar	Primer estado después de conectar el variador de frecuencia. Mientras el relé de carga está excitado, el variador de frecuencia cambia automáticamente al estado «Arranque bloqueado».
A	Arranque bloqueado	Segundo estado después de conectar el variador de frecuencia; de este estado solo puede salirse mediante el comando de control «Detener». El relé de carga está conectado.
C	Listo para arrancar	<p>En este estado ha finalizado la inicialización del variador de frecuencia. La tensión de salida está bloqueada.</p> <p>i Información</p> <p>Durante el proceso de inicialización, la respuesta a un telegrama del maestro del bus todavía no contiene la reacción al primer comando de control impartido. El control debe determinar mediante la respuesta del participante del bus si se ha ejecutado el comando de control.</p>
D	Encendido	El variador de frecuencia está operativo.
E	Funcionamiento habilitado	El variador de frecuencia recibe y procesa consignas.
F	Detención rápida activa	La función de detención rápida se ejecuta (el accionamiento para), el variador de frecuencia cambia al estado «Arranque bloqueado».
G	Error activo	En caso de que se produzca un error, el variador de frecuencia cambia a este estado y se bloquean todas las funciones.
H	Error	Tras procesar la reacción al error (error activo), el variador de frecuencia cambia a este estado, que solo puede abandonar mediante el comando de control «Confirmar error».

Transiciones entre estados

Transición entre estados activada		Comando de control	Bit 7...0 de la palabra de control ¹							
			7	6	5	4	3	2	1	0
1	De «No listo para arrancar» a «Arranque bloqueado»	—	—							
	Automáticamente tras activación del relé de carga									
2	De «Arranque bloqueado» a «Listo para arrancar»	Detener	X	X	X	X	X	1	1	0
3	De «Listo para arrancar» a «Conectado»	Encender	X	X	X	X	X	1	1	1
4	De «Encendido» a «Funcionamiento habilitado»	Habilitar funcionamiento	X	1	1	1	1	1	1	1
	Se habilita la tensión de salida									
5	De «Funcionamiento habilitado» a «Encendido»	Bloquear funcionamiento	X	X	X	X	0	1	1	1
	Se bloquea la tensión de salida									
6	De «Encendido» a «Listo para arrancar»	Detener	X	X	X	X	X	1	1	0
	Habilitación de la tensión cuando «f = 0 Hz»									
7	De «Listo para arrancar» a «Arranque bloqueado»	Bloquear tensión	X	X	X	X	X	X	0	X
		Detención rápida	X	X	X	X	X	0	1	X
8	De «Funcionamiento habilitado» a «Listo para arrancar»	Detener	X	X	X	X	X	1	1	0
9	De «Funcionamiento habilitado» a «Arranque bloqueado»	Bloquear tensión	X	X	X	X	X	X	0	X
10	De «Encendido» a «Arranque bloqueado»	Bloquear tensión	X	X	X	X	X	X	0	X
		Detención rápida	X	X	X	X	X	0	1	X
11	De «Funcionamiento habilitado» a «Detención rápida activa»	Detención rápida	X	X	X	X	X	0	1	X
12	De «Detención rápida activa» a «Arranque bloqueado»	Bloquear tensión	X	X	X	X	X	X	0	X
13	Automáticamente después de producirse un error desde cualquier estado	—	—							
14	Automáticamente tras finalizar la respuesta al error («Error activo»)	—	—							
15	Final del error	Confirmar error	0	X	X	X	X	X	X	X
			→							
			1	X	X	X	X	X	X	X

X = El estado de bits (0 o 1) no es importante para alcanzar el estado. A este respecto, tenga en cuenta también el listado de bits de control,  apartado 4.5.1 "Palabra de control".

¹ Listado completo de bits de control (Bit 0...15)  apartado 4.5.1 "Palabra de control".

Información

Bit de control 10

El bit de control 10 «Datos de control válidos» debe estar siempre a 1. De lo contrario, el variador de frecuencia no evaluará los datos de proceso.

Tabla de estados del variador de frecuencia

Estado	Bit de estado ¹						
	6	5	4	3	2	1	0
No listo para arrancar	0	X	X	0	0	0	0
Arranque bloqueado	1	X	X	0	0	0	0
Listo para arrancar	0	1	1	0	0	0	1
Encendido	0	1	1	0	0	1	1
Funcionamiento habilitado	0	1	1	0	1	1	1
Error	0	X	X	1	0	0	0
Error activo	0	X	X	1	1	1	1
Detención rápida activa	0	0	1	0	1	1	1

¹ Listado completo de bits de estado (Bit 0...15)  apartado 4.5.2 "Palabra de estado".

4.5.4 Consignas y valores reales

Las consignas (del maestro bus ASi hacia el variador de frecuencia) y los valores reales (del variador de frecuencia hacia el maestro bus ASi) se especifican mediante los siguientes parámetros del variador de frecuencia:

Dirección de envío	Valor del proceso	Parámetro
		SK 270E-FDS, SK 280E-FDS
hacia el esclavo / variador de frecuencia	Consigna 1	P546, Array [-01]
	Consigna 2	P546, Array [-02]
	Consigna 3	P546, Array [-03]
hacia el maestro bus ASi	Valor real 1	P543, Array [-01]
	Valor real 2	P543, Array [-02]
	Valor real 3	P543, Array [-03]

Las consignas y los valores reales se transfieren de tres maneras distintas:

Transferencia porcentual

El valor de proceso se transfiere como número entero con el rango de valores -32768...32767 (8000h hasta 7FFFh). El valor «16384» (4000h) corresponde al 100 %. El valor «-16384» (C000h) corresponde al -100%.

Para las frecuencias, el valor al 100 % corresponde al parámetro **P105 Frecuencia máxima** del variador de frecuencia. Para la corriente, el valor al 100 % corresponde al parámetro **P112 Límite de corriente de par** del variador de frecuencia.

Las frecuencias y la corriente se obtienen con las siguientes fórmulas:

$$Frecuencia = \frac{Valor^* \times P105}{16384} \qquad Corriente = \frac{Valor^* \times P112}{16384}$$

* Consigna o valor real de 16 bits que se transfiere a través del bus.

Transferencia binaria

Las entradas y salidas, así como los bits de entrada y los bits de salida bus, se evalúan bit a bit.

Transferencia de posiciones

Las posiciones en el variador de frecuencia tienen un rango de valores de -50000,00...50000,00 vueltas. Una vuelta del motor puede dividirse en un máximo de 1000 incrementos. La segmentación depende del encoder que se utilice.

El rango de valores de 32 bits se divide en una palabra «Low» y una palabra «High», de modo que para la transmisión hacen falta dos consignas o dos valores reales.

Dirección de envío	SK 270E-FDS, SK 280E-FDS			
	1.ª palabra	2.ª palabra	3.ª palabra	4.ª palabra
hacia el esclavo / variador de frecuencia	Palabra de control	Consigna 32 bits		Consigna 3
hacia el maestro bus ASi	Palabra de estado	Valor real 1	Valor real 32 bits	



También es posible transferir únicamente la palabra «Low» de la posición. De esto resulta un rango de valores limitado de 32,767...-32,768 vueltas. Este rango de valores puede ampliarse con el factor de multiplicación (**parámetros P607 Multiplicación y P608 Demultiplicación**), aunque al hacerlo se reduce la resolución de manera correspondiente.

4.6 Transmisión de datos de parámetro

La transmisión de los datos de parámetro se realiza de forma acíclica. En cambio, los datos de proceso solo se transfieren de manera cíclica. Tanto los datos de proceso PZD como los datos de parámetro PKW pueden ser transmitidos a través de su respectivo tipo de mensaje.

Mediante el área PKW puede ejecutarse un procesamiento de los parámetros. Para ello, el maestro bus ASi formula un tipo de mensaje (código) correspondiente, lo envía al segundo esclavo y el variador de frecuencia formula la respuesta adecuada. El área PKW solo se utiliza para transferir los tipos de mensajes específicos de NORD.

El área PKW se compone, principalmente, de

- una **identificación de parámetro (PKE)**, en la cual se determina el tipo de comando (escritura, lectura, etc.) y el parámetro correspondiente,
- un **índice (IND)**, con el cual se direccionan los conjuntos de parámetro o los arrays,
- el **valor de parámetro (PWE)**, que contiene el valor que debe leerse o escribirse.

Campo ¹		Tamaño de datos	Explicación
PKE	Identificación de parámetro (identificación de comando AK y número de parámetro PNU)	2 bytes	Parámetros del variador de frecuencia. El número de parámetro. La identificación de comando se anexa al número de parámetro (nibble superior).
IND	Índice de parámetro	2 bytes	Subíndice de parámetro
PWE	Valor de parámetro	4 bytes	Nuevo valor de configuración

¹ Descripción de los campos en los siguientes apartados.



Información

máx. 100 000 ciclos de escritura permitidos

Si se realizan modificaciones en los parámetros (solicitud por parte del maestro bus ASi a través del canal PKW), no puede superarse el número máximo de ciclos de escritura permitidos en la EPPROM del variador de frecuencia (100 000 ciclos), es decir, hay que evitar una escritura **acíclica** permanente.

En determinadas aplicaciones es suficiente si los valores solo se guardan en la memoria RAM del variador de frecuencia. La correspondiente configuración puede llevarse a cabo escogiendo la configuración de función a través del parámetro **P560 Almacenar en EEPROM**.

4.6.1 Detalles sobre el área PKW

4.6.1.1 Identificación de parámetro PKE

En la identificación de parámetro PKE, el comando o la respuesta y los correspondientes parámetros están codificados.

PKE															IND	PWE1	PWE2	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
AK				SPM	PNU													

La identificación de parámetro PKE es siempre un valor de 16 bits:

- PNU** Los bits 0...10 contienen el número del parámetro deseado o el número del parámetro actual en el telegrama de respuesta del variador de frecuencia.
 Números de parámetro  Manual del variador de frecuencia.
- SPM** El bit 11 es el bit de activación para avisos espontáneos. Esta función **no** es compatible.
- AK** Los bits 12...15 contienen la identificación del comando o de la respuesta.

Identificación del comando e identificación de la respuesta AK

Se puede transferir un total de 15 comandos de parámetro del maestro bus ASi al variador de frecuencia.

- Puede elegirse entre los comandos de parámetro con las identificaciones de comando 0...14.

La columna derecha de la siguiente tabla detalla la correspondiente identificación de una respuesta positiva. La identificación de una respuesta positiva depende de la identificación del comando.

Significado de las identificaciones de comando

Identificación de comando	Función	Identificación de respuesta (positiva)
0	Sin comando	0
1	Solicitar valor del parámetro	1 o 2
2	Modificar el valor del parámetro (palabra)	1
3	Modificar el valor del parámetro (palabra doble)	2
4	Reservado	—
5	Reservado	—
6	Solicitar valor del parámetro (array)	4 o 5
7	Modificar el valor del parámetro (array, palabra)	4
8	Modificar el valor del parámetro (array, palabra doble)	5
9	Solicitar el número de elementos del array	6
10	Reservado	—
11	Modificar el valor del parámetro (array, palabra doble) sin escribir en la EEPROM	5
12	Modificar el valor del parámetro (array, palabra) sin escribir en la EEPROM	4
13	Modificar el valor del parámetro (palabra doble) sin escribir en la EEPROM	2
14	Modificar el valor del parámetro (palabra) sin escribir en la EEPROM	1

Significado de las identificaciones de respuesta

Identificación de respuesta	Significado
0	Sin respuesta
1	Transferir el valor del parámetro (palabra)
2	Transferir el valor del parámetro (palabra doble)
4	Transferir el valor del parámetro (array, palabra)
5	Transferir el valor del parámetro (array, palabra doble)
6	Transferir el número de elementos del array
7	El comando no puede ejecutarse (con número de error en PWE2)



Información

Comprobación de la plausibilidad

Mientras un comando no se haya ejecutado, el variador de frecuencia enviará como respuesta la del comando anterior. Por eso, siempre debe comprobarse en el maestro bus ASi si la respuesta recibida coincide con el comando enviado en ese momento. Para comprobar la plausibilidad del valor de la identificación de respuesta (AK) deben utilizarse el número de parámetro (PNU) recibido con índice (IND) y el valor actual de parámetro (PWE).

La identificación de una respuesta negativa siempre es el valor «7» (comando no ejecutable) para todas las identificaciones de comando. En caso de respuesta negativa, en el valor de parámetro PWE2 de la respuesta del variador de frecuencia se introduce un aviso de error adicional.

Significado de los avisos de error en el valor de parámetro PWE2

Mensaje error	Significado
0	Número de parámetro no permitido
1	Valor de parámetro no modificable
2	Se ha superado el límite de valor inferior o superior
3	Subíndice erróneo
4	Sin array
5	Tipo de dato no permitido
6	Solo puede inicializarse (solo puede escribirse 0)
7	Elemento descrito no modificable
9	Datos descritos no disponibles o durante el acceso acíclico se ha activado un comando de LECTURA sin un comando de ESCRITURA previo
101	Equipo descentralizado solicitado no existe
102	
103	Equipo descentralizado solicitado existente, pero ocupado por acceso de otro participante del bus
201	Elemento de comando no válido en el último comando recibido
202	Identificación interna de respuesta no reproducible



Información

Identificación de comando y de respuesta

En los telegramas de datos, tanto la identificación de comando como la identificación de respuesta se etiquetan con «AK». Por ello, en especial las identificaciones de respuesta o de comando «AK1», «AK2» y «AK4» hasta «AK7» deben interpretarse con cuidado.

4.6.1.2 Índice de parámetros IND

La estructura y la función del índice de parámetros dependen del tipo de parámetro que deba transferirse.

PKE	IND														PWE1	PWE2		
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2			1	0
							P1...P4		Sin información (todos «0»)									
	Arrays 1...64						P1...P4											
	Subíndice																	

En el caso de los **valores dependientes del conjunto de parámetros**, el conjunto de parámetros puede escogerse a través del bit 8 y el bit 9 del índice (0 = conjunto de parámetros 1, 1 = conjunto de parámetros 2, etc.).

En el caso de los **parámetros de array**, el subíndice puede activarse a través del bit 10 hasta el bit 15 (0 = elemento del array 1, 1 = elemento del array 2, etc.).

En el caso de **parámetros no dependientes del conjunto de parámetros**, los bits del 8 hasta el 15 se utilizan para el subíndice. Para que el subíndice sea efectivo, debe utilizarse la correspondiente identificación de comando (número 6, 7, 8 y 11 y 12).

Ejemplos para la formación de la dirección en el caso de parámetros de array dependientes del conjunto de parámetros

Elemento del array						Conjunto de parámetros									
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	Sin información (todos «0»)							
5 (0001 01b)						2 (01b)									

Elemento del array						Conjunto de parámetros		Sin información							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	Sin información (todos «0»)							
21 (0101 01b)						4 (11b)									

Manual Estructura de los parámetros y valores del subíndice  del variador de frecuencia instalado.

4.6.1.3 Valor de parámetro PWE

Los valores de parámetro se transfieren en función del parámetro como palabra (16 bits) o como palabra doble (32 bits). En el caso de valores negativos, los bytes altos deben llenarse con «FFh».

El valor de parámetro se transfiere como valor entero.

En el caso de parámetros con resoluciones de «0,1» o «0,01», el parámetro debe multiplicarse por el valor recíproco de la resolución.

Ejemplo

Debe configurarse un tiempo de aceleración de 99,99 segundos.

$$99,99_s = \frac{99,99 \times 1}{0,01} = 99,99 \times 100 = 9999$$

Debe transferirse el valor «9999» (270Fh).



5 Ejemplos

A continuación se presentan algunos ejemplos que pretenden ilustrar el control y la parametrización del variador de frecuencia con el sistema bus. Debe tenerse en cuenta que la **información sobre la palabra o el byte** depende del tipo de mensaje (código) escogido, de acuerdo con el  apartado 4.3 "Tipos de mensaje". Por tanto, en adelante deben **contemplarse como ejemplos**.

5.1 Ejemplos de telegrama

5.1.1 Arranque bloqueado → Listo para arrancar

Después de conectar el variador de frecuencia, el mismo se encuentra en estado «Arranque bloqueado» (bit de control 0 = «0») y debe conseguirse que pase al estado «Listo para arrancar» (bit de control 0 = «1»).

La transferencia se produce de la siguiente manera: el conjunto de parámetros 1 es válido, solo se reproduce el canal PZD.

Procedimiento

1. Comprobar la última palabra de estado (p. ej. «0B70h»)

Palabra de estado (estado «Arranque bloqueado»)				Telegrama					
Bit	Valor	Valor	Significado	Byte	1	2	3	4	
15	0	0h	Conjunto de parámetros bit 1 = off	Tipo	ZSW		IW1		
14	0		Conjunto de parámetros bit 0 = off		Valor	0Bh	70h	00h	00h
13	0		Reservado						
12	0		Sentido de giro izquierda = off						
11	1	Bh	Sentido de giro derecha = on						
10	0		No se ha alcanzado el valor de referencia						
9	1		Control por bus						
8	1		Consigna = valor real						
7	0	7h	Sin advertencia						
6	1		Arranque bloqueado						
5	1		Sin detención rápida						
4	1	Tensión habilitada							
3	0	0h	Sin error						
2	0		Funcionamiento bloqueado						
1	0		No operativo						
0	0		No listo para arrancar						

2. Generar palabra de control («047Eh»).

Para que el variador de frecuencia pase a estado «Operativo», debe enviarse el siguiente telegrama:

Telegrama				
Byte	1	2	3	4
Tipo	STW		SW1	
Valor	04h	7Eh	00h	00h

3. Comprobar telegrama de respuesta (palabra de estado «**0B31h**»).

En cuanto el variador de frecuencia pasa a estado «Operativo», envía un telegrama de respuesta:

Telegrama				
Byte	1	2	3	4
Tipo	ZSW		IW1	
Valor	0Bh	31h	00h	00h

5.1.2 Habilitación con 50 % de la consigna

El variador de frecuencia está en estado «Operativo» (bit de control 0 = «1») y debe habilitarse con una consigna del 50 % en giro a la derecha.

Procedimiento

1. Comprobar la última palabra de estado (ZSW «0B31h»)

Telegrama				
Byte	1	2	3	4
Tipo	ZSW		IW1	
Valor	0Bh	31h	00h	00h

2. Generar palabra de control («**047Fh**») y determinar la consigna (SW1 «2000h» = 50 %).

Para que el variador de frecuencia pase a estado «Operativo» y configurar la consigna SW1, debe enviarse el siguiente telegrama:

Telegrama				
Byte	1	2	3	4
Tipo	STW		SW1	
Valor	04h	7Fh	20h	00h

3. El variador de frecuencia acelera el motor siguiendo la rampa. Cuando el variador de frecuencia alcanza el 50 % de la consigna, envía un telegrama de respuesta:

Telegrama				
Byte	1	2	3	4
Tipo	ZSW		IW1	
Valor	0Bh	37h	20h	00h

5.1.3 Modificar parámetros

Al transferir comandos de parámetro debe tenerse en cuenta que el variador de frecuencia o el esclavo ASi procesa los datos con baja prioridad.

Los comandos de parámetro deben transferirse por el canal PKW.

El parámetro **P102 Tiempo de aceleración** (PNU = «66h») de un variador de frecuencia debe ajustarse a un valor «10 s» en el conjunto de parámetros 3. Debido a que el tiempo de aceleración tiene una resolución interna de «0,01 s», debe transferirse el valor de parámetro «3E8h» para un valor de 10 segundos (10 dividido por 0,01 = 1000).

Procedimiento

- Determinar la identificación de comando (modificar valor de parámetro = 7),
- Seleccionar parámetro (P102 = «66h»).
- Seleccionar conjunto de parámetros 3 (IND = 02h).
- Configurar valor de parámetro («3E8h»).

Telegrama								
Byte	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo	PKE		IND		PWE		PWE	
Valor	70h	66h	00h	02h	00h	00h	03h	E8h

- Cuando el variador de frecuencia ha procesado el comando del todo, siempre se devuelve el último telegrama de respuesta a través del comando de lectura.

Telegrama								
Byte	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo	PKE		IND		PWE		PWE	
Valor	40h	66h	00h	02h	00h	00h	03h	E8h

5.1.4 Lectura del parámetro P701 Error actual, índice 0 (último error)

Telegrama ejemplo

Campo	Tamaño de datos	Byte	Valor		Explicación
Identificación de comando AK	1 byte (nibble superior)	0	1h		Solicitar valor de parámetro (leer)
y valor de parámetro PWE	1 byte	1		2BDh	Número de parámetro P701 = 2BDh
			12BDh		
Índice de parámetro	2 bytes	2	00h		Subíndice de parámetro
		3	00h		
Valor de parámetro	4 bytes	4	00h		Valor de configuración no ajustado durante el comando de lectura
		5	00h		
		6	00h		
		7	00h		

5.1.5 Escritura del parámetro P102 Tiempo de aceleración, índice 1

Telegrama ejemplo

Campo	Tamaño de datos	Byte	Valor		Explicación
Identificación de comando AK	1 byte (nibble superior)	0	2h		Solicitar valor de parámetro (leer)
y valor de parámetro PWE	1 bytes	1		66h	Número de parámetro P102 = 66h
			2066h		
Índice de parámetro	2 bytes	2	01h		Subíndice de parámetro
		3	00h		
Valor de parámetro	4 bytes	4	00h		Debe ajustarse el tiempo «2,5 s» (250 = FAh).
		5	00h		
		6	00h		
		7	FAh		

6 Parámetros

Los parámetros de los variadores de frecuencia se transfieren como palabras (palabra de 16 bits). La excepción a esto la constituyen los valores de posición (POSICON), que se transfieren como palabras dobles (32 bits).

Para el funcionamiento con bus de campo, algunos parámetros deben configurarse en el variador de frecuencia.

Los parámetros pueden configurarse mediante

- una unidad de mando o una ParameterBox externa (📖 manual [BU 0040](#)),
- el software NORDCON (📖 manual [BU 0000](#)) o
- el proyecto SPS del lado del usuario.

Configuraciones de parámetro en el variador de frecuencia

Después de conectar y direccionar la interfaz bus, deben configurarse los parámetros adicionales del variador de frecuencia detallados a continuación.

Encontrará una descripción detallada de estos parámetros en el respectivo manual del variador de frecuencia.

Parámetros adicionales

La tabla que figura a continuación incluye el listado de los parámetros adicionales relevantes para la interfaz bus.

N.º	Nombre del parámetro	Configuración recomendada	Comentario
P509	Origen palabra de control	Configuración de fábrica ¹	Véase manual BU 0250
P510	Fuente valor nominal	Configuración de fábrica	
P543	Bus - valor real	O ²	
	[-01] Bus valor real 1		
	[-02] Bus valor real 2		
	[-03] Bus valor real 3		
P546	Func. val. nom. Bus «Func.consigna bus»	O ²	
	[-01] Func. val. nom. Bus 1 «Func. consigna Bus 1»		
	[-02] Func. val. nom. Bus 2 «Func. consigna Bus 2»		
	[-03] Func. val. nom. Bus 3 «Func. consigna Bus 3»		

O¹ Para escribir y leer parámetros y para controlar el variador de frecuencia mediante bits ASi, el P509 debería permanecer en la configuración de fábrica. Solo debe escoger la configuración 5 «ASi» si desea controlar el variador de frecuencia mediante CTT2.

O² Dependiendo de la función: Configuración necesaria dependiendo de la función(es) deseada(s).

Parámetros de información

Los parámetros de información sirven para mostrar mensajes de error actuales y archivados, así como los estados operativos y las configuraciones actuales.

La tabla que figura a continuación incluye el listado de los parámetros de información relevantes para la interfaz bus.

N.º	Nombre del parámetro	SK 270E-FDS, SK 280E-FDS
P700	Defecto actual	Array [-01]
	Advertencia actual	Array [-02]



	Motivo de bloqueo de conexión	Array [-03]
P701	Última interrupción	Array [-01] hasta array [-05]
P740	Datos de proceso Bus In	Sin mensaje, si P509 está configurado en «0»
P741	PZD Out	
P744	Etapa de ampliación	

7 Anexo

7.1 Indicaciones de reparación

Para que los tiempos de reparación sean lo más breves posible, en caso de envío de un equipo, indique el motivo de la devolución y por lo menos una persona de contacto para preguntas.

En caso de necesitar reparación, envíe el equipo a la siguiente dirección:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26606 Aurich

Información

Accesorios de terceros

En caso de envío de un equipo con accesorios de terceros, Getriebbau NORD GmbH & Co. no asume responsabilidad alguna por dichos accesorios.

Información

Documento de porte

Para el envío, rellene un documento de porte. Lo encontrará en nuestra página web www.nord.com o directamente en el enlace [Documento de porte](#)

Si tiene consultas en relación a la reparación, diríjase a:

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Telf. +49 (0) 45 32/ 289-2515

Fax +49 (0) 45 32/ 289-2555

7.2 Indicaciones sobre el servicio de atención al cliente y la puesta en servicio

En caso de problemas, p. ej. durante la puesta en servicio, póngase en contacto con nuestro servicio de atención al cliente:

 +49 4532 289-2125

Nuestro servicio está a su disposición en todo momento (24 h al día/7 días a la semana) y le ayudará mejor si antes de llamar prepara la siguiente información sobre el equipo y sus accesorios:

- Denominación de tipo;
- Número de serie;
- Versión del firmware.

7.3 Documentos y software

Puede descargarse documentos y software de nuestra página web www.nord.com.

Documentación adicional obligatoria y otros documentos

Documentación	Índice
BU 0250	Manual de los variadores de frecuencia NORDAC <i>LINK SK 250E-FDS</i> como equipos descentralizados
BU 0000	Manual sobre el uso del software NORD CON
BU 0040	Manual sobre el uso de las unidades de parametrización de NORD

Software

Software	Descripción
NORD CON	Software de parametrización y diagnóstico

Índice alfabético

A			
Ámbito PKW	13		
Ámbito PZD	13		
Área PKW	34		
B			
Bit de control	24		
Bit de estado	25		
C			
ciclos de escritura permitidos	12, 33		
Comprobación de la plausibilidad	35		
Configuraciones de parámetros			
Variador de frecuencia	43		
Consignas	31		
D			
Datos de parámetro	12		
Datos de proceso	12		
Documento de porte	45		
Documentos			
obligatorios	46		
E			
Ejemplos	39		
Electricista experto	8		
Envío	45		
I			
Identificación de comando	35		
Identificación de respuesta	35		
Índice de			
		parámetros	37
M			
Máquina de estados			
Variador de frecuencia	27		
P			
Palabra de control	24, 29		
Palabra de estado	25, 30		
Parámetros adicionales	43		
Parámetros de información	43		
Personal cualificado	8		
R			
Reparación	45		
S			
Software	46		
T			
Transferencia binaria	31		
Transferencia de datos	12		
Transferencia de posiciones	31		
Transferencia porcentual	31		
Transmisión de datos de parámetro	33		
U			
Uso previsto	8		
V			
Valor de parámetro PWE2			
Avisos de error	36		
Valores reales	31		

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

