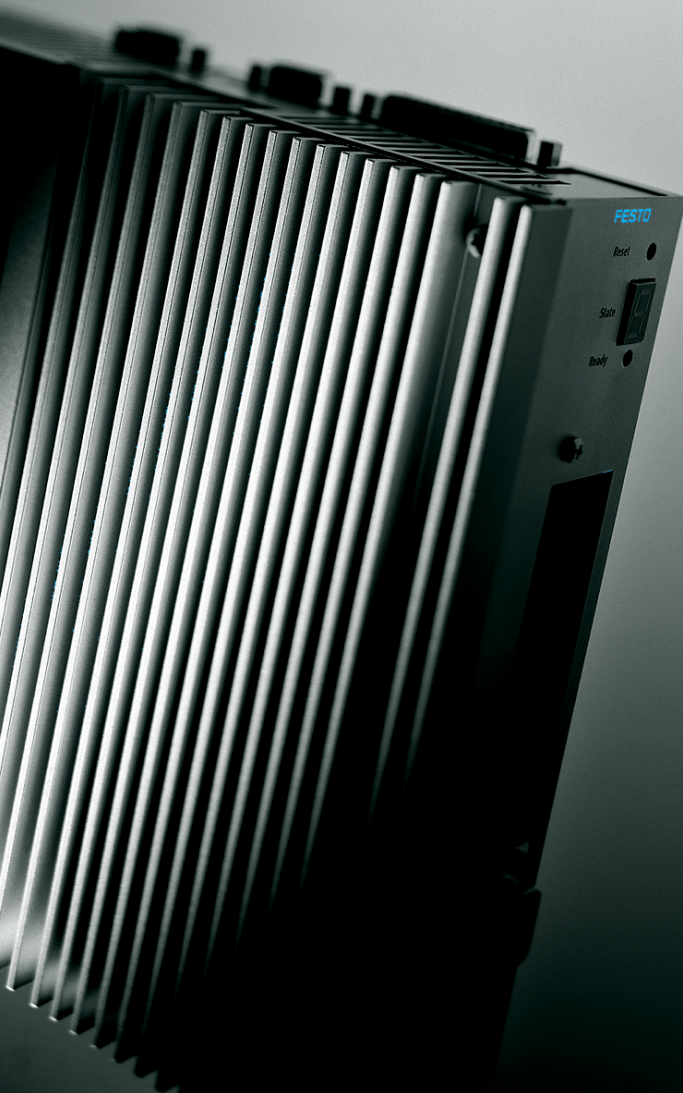


# Smart Electromotor Controller

**FESTO**

## Descripción

Puesta a punto  
Tipo SEC-AC-305  
Tipo SEC-AC-508



**Manual**  
715 642  
es 0802d



## Contenido e instrucciones generales

Original ..... de

Edición ..... es 0802d

Denominación: ..... P.BE-SEC-AC-SW-ES

Nº de artículo ..... 715 642

© (Festo AG & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2008)

Internet: <http://www.festo.com>

E-Mail: [service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Sin nuestra expresa autorización, queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros. El incumplimiento de lo anterior obliga al infractor a pagar una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos inherentes, en especial los de patentes, de modelos de utilidad industrial y estéticos.



## Contenido

Uso al que se destina .....	IX
Grupo al que se dirige .....	X
El objetivo de este manual .....	X
Marcas registradas .....	XI
Servicio .....	XI
Instrucciones importantes para el usuario .....	XII
<b>1. Antes de la puesta a punto .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Instalación y montaje .....	1-3
1.2 Verificar la disponibilidad para funcionar .....	1-4
<b>2. El programa de parametrización .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Alcance del suministro .....	2-3
2.2 ¿Qué puede hacer el programa de parametrización? .....	2-3
2.3 Requerimientos de hardware y software .....	2-4
2.4 Utilización del programa de parametrización .....	2-5
2.4.1 Botones estándar disponibles .....	2-5
2.4.2 Campos para entradas numéricas .....	2-6
2.4.3 Posiciones de la ventana .....	2-7
<b>3. Instalación, primer programa y comunicación .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Instalación .....	3-3
3.2 Ajuste de la comunicación .....	3-4
3.3 Ajuste del interface serie .....	3-6
3.4 Solución de problemas con el interface serie .....	3-8
<b>4. Ajustes básicos .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Ajuste del modo del programa de parametrización .....	4-3
4.2 Carga de juegos de parámetros preestablecidos .....	4-5
4.3 Ajuste de los valores límite de intensidad .....	4-9
4.4 Ajuste de la lógica de habilitación del regulador .....	4-11

4.5	Ajuste del ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos	4-12
4.6	Ajuste del regulador de intensidad	4-14
4.7	Pre-ajuste del regulador de velocidad	4-16
4.7.1	Determinación de la lógica de los finales de carrera	4-17
4.8	Selección del modo de funcionamiento	4-18
4.8.1	Sumario	4-18
4.8.2	Regulación del par/regulación de velocidad	4-19
4.8.3	Opciones adicionales	4-19
4.9	Selectores de valor nominal	4-20
4.10	Configuración de la visualización del valor actual	4-21
<b>5.</b>	<b>Primera puesta en marcha y optimización del motor</b>	<b>5-1</b>
5.1	Verificación de la habilitación del regulador	5-3
5.2	Ajuste del filtro del valor de la velocidad real	5-6
5.3	Optimización del regulador de velocidad	5-7
5.3.1	Sumario	5-7
5.3.2	Procedimiento para la optimización	5-8
5.3.3	Estrategias para la optimización	5-12
5.3.4	Otras optimizaciones	5-15
5.4	Optimización del módulo de posicionado	5-16
5.4.1	Ajuste del módulo de posicionado	5-16
5.4.2	Realización de la optimización	5-18
<b>6.</b>	<b>Trabajo con bloques de parámetros</b>	<b>6-1</b>
6.1	Información general	6-3
6.2	Cargar y guardar juegos de parámetros	6-5
6.3	Parametrización sin conexión (offline)	6-6
<b>7.</b>	<b>Informaciones sobre la indentificación automática</b>	<b>7-1</b>
7.1	Información sobre el ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos	7-3
7.1.1	Sumario	7-3
7.1.2	Identificación automática	7-4
7.2	Información sobre el regulador de intensidad	7-5

<b>8.</b>	<b>Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización</b>	<b>8-1</b>
8.1	Distribución del regulador	8-3
8.2	Modo regulación del par	8-4
8.3	Modo regulación de velocidad	8-6
8.4	Posicionado	8-8
8.4.1	Recorrido de referencia	8-9
8.4.2	Ajuste de las posiciones	8-14
8.4.3	Activación de salidas digitales	8-20
8.5	Funcionamiento master-slave	8-21
8.5.1	Posicionado sincronizado con la velocidad	8-22
8.5.2	Movimiento sincronizado con la posición	8-27
8.6	Distribución de tiempos de las señales digitales	8-32
8.6.1	Entradas digitales	8-32
8.6.2	Distribución de tiempos de la habilitación de la etapa final y del regulador	8-33
8.6.3	Distribución de tiempos de los finales de carrera	8-35
8.6.4	Distribución de tiempos de señales de control para el módulo de posicionado	8-36
8.6.5	Mensajes de realimentación desde el servomotor	8-40
<b>9.</b>	<b>Funciones ampliadas del programa de parametrización</b>	<b>9-1</b>
9.1	Ventana File/Transfer	9-3
9.2	Archivos de instalación File/Installation	9-4
9.3	Archivo/Finalizar programa	9-4
9.4	Setpoints/Especificación de setpoint	9-5
9.5	Supervisor analógico	9-7
9.6	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Escalado del setpoint	9-8
9.7	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Rampa integradora del setpoint	9-9
9.8	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Mensaje de velocidad	9-12
9.9	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales	9-13
9.10	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Tensión del circuito intermedio	9-14
9.11	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Freno automático	9-15
9.12	Ventana de error	9-17
9.13	Opciones/Alemán - Inglés	9-19

9.14	Opciones/Modo de usuario .....	9-19
9.15	Opciones/Ventana para transmisión RS 232 .....	9-20
9.16	Opciones/Par en Nm .....	9-21
9.17	Opciones/Osciloscopio .....	9-21
9.17.1	Ficha “Channel representation” .....	9-22
9.17.2	Ficha “Trigger” .....	9-23
9.17.3	Ficha “Generator” .....	9-26
9.17.4	Ficha “Controller” .....	9-27
9.17.5	Barra de estado inferior .....	9-28
9.18	Ayuda/Usos de la ayuda .....	9-30
9.19	Ayuda/Temas .....	9-30
9.20	Ayudas/Información .....	9-31
9.21	Acceso rápido a través de la barra de iconos .....	9-32
<b>10.</b>	<b>Diagnóstico y tratamiento de errores .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Indicación del estado .....	10-3
10.2	Información general .....	10-3
10.3	Emisión de fallos .....	10-4
10.4	Lista de errores .....	10-5
10.5	Atención: firmware antiguo .....	10-9
<b>11.</b>	<b>Lista de las órdenes RS 232 .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	Posibilidades de test RS 232 .....	11-3
11.2	Órdenes/Mensajes generales .....	11-5
11.3	Selección del modo de funcionamiento .....	11-7
11.4	Especificar la velocidad .....	11-7
11.5	Recorrido de referencia/Regulador de posición .....	11-8
11.6	Unidad de sincronización .....	11-12
11.7	Freno de estacionamiento .....	11-13
11.8	Puesta a punto/Calibración .....	11-14
11.9	Órdenes de parámetros .....	11-15
11.10	Ejemplo de parametrización .....	11-16
<b>A.</b>	<b>Índice .....</b>	<b>A-1</b>



## Uso al que se destina

El SEC-AC (Smart Electromotor Controller) ha sido diseñado para ser utilizado en armarios de maniobra para alimentar servomotores de AC y para controlar su par (intensidad), velocidad y posición.

El SEC-AC debe hacerse funcionar en un entorno de trabajo seguro. Debe instalarse un circuito de PARO DE EMERGENCIA para el sistema.

Hacer funcionar el SEC-AC sólo bajo las condiciones ambientales permitidas.

El SEC-AC sólo debe utilizarse para aplicaciones industriales y comerciales. La inmunidad a interferencias electromagnéticas de la electrónica de potencia no está diseñada para funcionar en sistemas móviles, en entornos domésticos o conectados directamente a la red de baja tensión.

Montar el SEC-AC con apantallamiento en un armario de maniobra puesto a tierra. De lo contrario, la compatibilidad electromagnética (EMC) de la electrónica de potencia no puede garantizarse. Usar el SEC-AC sólo como sigue:

- para lo que está indicado
- en condiciones técnicas sin fallos
- sin hacer ninguna modificación.

Si se utiliza conjuntamente con componentes adicionales disponibles comercialmente, tales como sensores y actuadores, deben observarse los límites máximos especificados (temperaturas, datos eléctricos, pares, etc.).

Respetar las normas y reglas de seguridad locales y nacionales.

## Grupo al que se dirige

Este manual está dirigido a técnicos formados en la tecnología de automatización y control, montadores, etc. que:

- estén trabajando por primera vez con controladores de accionamiento digital
- ya estén familiarizados con controladores de accionamiento digital, pero que estén instalando un controlador digital como el SEC-AC por primera vez.

## El objetivo de este manual

Este manual le ayudará a realizar con éxito la primera puesta a punto del SEC-AC .

En este manual hallará información importante y adquirirá los conocimientos básicos necesarios para hacer funcionar correctamente el SEC-AC.

Muchos de los pasos en este manual están divididos en dos partes:

- Parte descriptiva: aquí aprenderá instrucciones importantes y el objetivo de cada paso de trabajo individual.
- Parte de instrucción: aquí realizará el paso de trabajo.

En el margen izquierdo encontrará símbolos que le simplificarán la orientación en este manual durante la puesta a punto.

## **Marcas registradas**

Todos los productos en este documento pueden ser marcas registradas. Todas las marcas registradas en este documento se utilizan solamente para identificar los productos individuales.

## **Servicio**

Si tiene consultas técnicas, por favor, diríjase al servicio local Festo.

## Instrucciones importantes para el usuario

### Categorías del riesgo

Este manual contiene instrucciones sobre los riesgos que pueden producirse si el producto no se utiliza correctamente. Estas instrucciones están marcadas con una cabecera (Atención, Precaución, etc), impresos en un fondo sombreado y acompañados de un pictograma. Hay que distinguir entre las siguientes categorías de riesgo:



#### **Atención**

Esto significa que hay riesgo de lesiones graves para las personas y daños al material si no se observan estas instrucciones.



#### **Precaución**

Esto significa que hay riesgo de lesiones para las personas y daños al material si no se observan estas instrucciones.



#### **Por favor, observar**

Esto significa que hay riesgo de daños al material si no se observan estas instrucciones.

Además, los siguientes pictogramas marcan pasajes en el texto que describen actividades que afectan a componentes sensibles a descargas electrostáticas:



Componentes sensibles a descargas electrostáticas: Un manejo incorrecto puede producir daños a los componentes.

## Instrucciones de seguridad



### **Atención**

Dentro del SEC-AC y en sus conexiones hay altas tensiones que pueden ser extremadamente peligrosas.

Antes de enchufar o desenchufar conectores, desconectar la alimentación del SEC-AC y esperar por lo menos 5 minutos para que pueda descargarse el circuito intermedio.



### **Atención**

Durante la instalación, puesta a punto y mantenimiento, deberán observarse las normas relativas a la seguridad y prevención de accidentes, válidas para la aplicación específica.

Se aplican las siguientes normas, aunque no se garantiza que la lista sea completa:

- VDE0100 Normas para instalación de sistemas de alta tensión hasta 1000 V
- VDE 0113 Componentes eléctricos en máquinas
- VDE 0160 Equipos en sistemas de alta tensión con métodos de funcionamiento electrónicos

## Marcado de información especial

Los siguientes pictogramas marcan pasajes del texto que contienen información especial.

### Pictogramas



**Información:**  
recomendaciones, sugerencias y referencias a otras fuentes de información.



**Accesorios:**  
información sobre los accesorios necesarios o útiles para el producto Festo.



**Entorno:**  
información sobre el uso ecológico de productos Festo.







### Marcas en el texto

- Las viñetas indican actividades que pueden realizarse en cualquier orden.
- 1. Las cifras indican actividades que deben realizarse en el orden especificado.
- Los guiones indican actividades en general.

## Convenciones

Algunas partes del programa están identificadas en este manual por la forma en que están escritas.

Entradas de menú	Las entradas de menús están enmarcadas entre corchetes, por ejemplo: menú [File].
Nombres de las ventanas	Nombres de las ventanas, ventanas de diálogo y botones, por ejemplo: “Cancel” así como las denominaciones, por ejemplo “DGPL-PPV-A-KF-B” están representados entre comas invertidas.
Ejemplos de programas	Los ejemplos de programas están representados con un tipo diferente, por ejemplo “N0010 G00 X250”.
Teclas	Los nombres de las teclas del PC están representadas en el texto con letras mayúsculas, por ejemplo, tecla INTRO, CTRL, C, F1, etc.  Ciertas funciones requieren presionar dos teclas al mismo tiempo. Por ejemplo: mantener presionada la tecla CTRL y pulsar la tecla C al mismo tiempo. Esto se indica como CTRL+C.  Cuando el manual se refiere a hacer “clic” o “doble clic” se refiere siempre al botón izquierdo del ratón. Si hay que utilizar el botón derecho del ratón, se indica en el texto.  Las referencias a otras secciones del capítulo, así como los “términos figurados” se hallan entre comillas simples invertidas.

Tipo	Denominación	Descripción
Manual de montaje e instalación	“Montaje e instalación” tipo P.BE-SEC-AC-HW-...	 Información sobre el montaje y la instalación del controlador de motor SEC-AC
Manual de puesta a punto	“Puesta a punto del SEC-AC” tipo P.BE-SEC-AC-SW-...	 Información sobre la puesta a punto y diagnóstico del controlador de motor SEC-AC
Manual de acoplamiento a bus de campo	“Puesta a punto del SEC-AC con conexión a bus de campo CANopen” tipo P.BE-SEC-AC-CO-...	 Información suplementaria sobre la puesta a punto y diagnóstico del controlador de motor SEC-AC con conexión a bus de campo CANopen
	“Puesta a punto del SEC-AC con conexión a bus de campo PROFIBUS-DP” tipo P.BE-SEC-AC-PB-...	 Información suplementaria sobre la puesta a punto y diagnóstico del controlador de motor SEC-AC con conexión a bus de campo PROFIBUS-DP
Documentación especial UL	Información UL SEC-AC	 Requisitos para el cumplimiento de las condiciones de UL al hacer funcionar el producto en los Estados Unidos y en Canadá.
Software	“WMEMOC” tipo WMEMOC-3.3	 Programa de parametrización para SEC-AC

Tab. 0/1: Manuales sobre el SEC-AC





# Antes de la puesta a punto

## Capítulo 1

## 1. Antes de la puesta a punto

### Contenido

1.1	Instalación y montaje .....	1-3
1.2	Verificar la disponibilidad para funcionar .....	1-4

## 1. Antes de la puesta a punto

### 1.1 Instalación y montaje

Asegurarse de que el actuador esté correctamente montado e instalado. Comprobar que:

- el actuador está montado firmemente en su base y no está sometido a distorsión:
- el espacio de trabajo en el que se mueven el eje y la carga, es suficiente para el funcionamiento con la carga de trabajo;
- la carga no choque con el motor o accesorios del eje cuando la corredera se desplaza a la posición final.



#### **Atención**

¡Riesgo de descargas eléctricas!

- Asegúrese de que todo el sistema esté desconectado de la red principal antes de llevar a cabo trabajos en el circuito de alimentación o en el sistema. Usar el interruptor principal para desconectar el sistema de alimentación de la red.

Asegurarse de que todos los cables de la alimentación al actuador están tendidos y correctamente conectados. Asegurarse también de que:

- los cables de alimentación, los de control del motor y los que transmiten señales no se hallen mezclados, ya que los efectos electromagnéticos recíprocos podrían entorpecer el funcionamiento,
- los cables del motor estén correctamente conectados a la correspondiente electrónica de potencia,
- en la primera puesta a punto, los actuadores y el motor estén desconectados del eje de accionamiento.

1. Antes de la puesta a punto

## 1.2 Verificar la disponibilidad para funcionar

1. Asegurarse de que el interruptor de Habilitación del regulador se halle desconectado.
2. Conectar la alimentación AC/DC para el dispositivo El LED verde en la parte frontal del SEC-AC debería ahora iluminarse.



### **Precaución**

Si el LED verde no luce, desconectar inmediatamente la alimentación. Hay algún fallo.

Si el display de 7 segmentos muestra un número de dos dígitos, hay un mensaje de error cuya causa debe eliminarse. En este caso, seguir leyendo en la sección "Diagnosis y tratamiento de errores." Si no se ilumina el display en el SEC-AC, debería realizar los siguientes pasos:

1. Desconectar la alimentación.
2. Esperar cinco minutos para dejar que se descargue el circuito intermedio.
3. Comprobar todos los cables de conexión.
4. Comprobar que los 24 V de alimentación funcionan correctamente.
5. Conectar de nuevo la alimentación.

## 1. Antes de la puesta a punto

Si la causa del fallo puede eliminarse, el error debe ser cancelado (menú [Error], [Delete]).

Esto se consigue presionando el pulsador Reset, mediante el flanco descendente en el Din5 o controlándolo por software a través del programa de parametrización.



### **Atención**

Si se producen fallos durante la puesta a punto, las elevadas fuerzas de aceleración pueden producir daños considerables. Por ello, poner a punto el motor por primera vez sin la carga conectada, es decir, con el eje del motor girando libremente, para mantener las fuerzas de aceleración lo más bajas posibles.

## 1. Antes de la puesta a punto

# El programa de parametrización

## Capítulo 2



## 2. El programa de parametrización

### Contenido

2.1	Alcance del suministro .....	2-3
2.2	¿Qué puede hacer el programa de parametrización? .....	2-3
2.3	Requerimientos de hardware y software .....	2-4
2.4	Utilización del programa de parametrización .....	2-5
2.4.1	Botones estándar disponibles .....	2-5
2.4.2	Campos para entradas numéricas .....	2-6
2.4.3	Posiciones de la ventana .....	2-7

## 2. El programa de parametrización

### 2.1 Alcance del suministro

CD ROM con:

- software de programación
- archivos del dispositivo
- archivos de parametrización
- descripción del SEC-AC en formato electrónico

### 2.2 ¿Qué puede hacer el programa de parametrización?

Con el programa de parametrización puede adaptarse el SEC-AC para que se ajuste a la aplicación.

El programa de parametrización ofrece las siguientes características:

- Todos los parámetros pueden establecerse a través del PC.
- Puede utilizarse con Windows
- Reconocimiento automático del control conectado
- Los juegos de parámetros están registrados en un dispositivo de almacenamiento de datos externo
- Pueden cargarse nuevas versiones de firmware
- Menús y ayudas en Alemán o en Inglés
- Ayudas online
- Función de osciloscopio
- La utilización (descarga) de parámetros pre-optimizados para ejes de posicionamiento completos de Festo.

## 2. El programa de parametrización

### 2.3 Requerimientos de hardware y software

Los requerimientos para la instalación del programa de parametrización son:

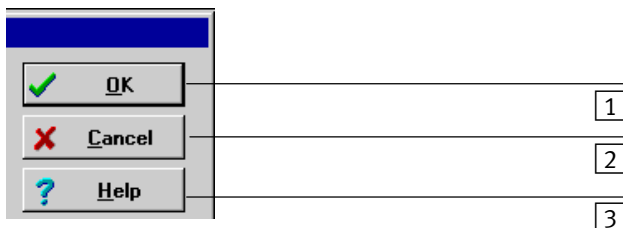
- PC-AT compatible IBM, con procesador a partir del 80486, con un mínimo de 16 MB de memoria principal y por lo menos 3 MB de espacio en el disco duro.
- Windows 95, 98, NT, 2000, XP
- Unidad de CD-ROM
- Un interface serie libre

## 2. El programa de parametrización

### 2.4 Utilización del programa de parametrización

#### 2.4.1 Botones estándar disponibles

Si se abre una ventana mientras se está trabajando con el programa de parametrización, hallará los siguientes botones en la parte superior derecha en esta ventana:



- 1 OK Todas las modificaciones hechas serán aceptadas y transmitidas al SEC-AC. La ventana se cerrará.
- 2 Cancel Todas las modificaciones hechas serán canceladas, incluso los valores ya transmitidos serán restablecidos. La ventana se cerrará.
- 3 Help Esto abre un menú de ayuda que le proporciona explicaciones de la ventana actualmente abierta.

Fig. 2/1:

Puede accionar uno de estos botones haciendo clic con el pulsador izquierdo del ratón. Si en algunos menús los botones difieren de los descritos aquí, por favor, véase el manual o la ayuda online para una información más detallada.

## 2. El programa de parametrización

### 2.4.2 Campos para entradas numéricas

En las ventanas del programa de parametrización hallará siempre campos para entradas numéricas como se muestra abajo.



Fig. 2/2:

Las entradas pueden hacerse de las siguientes formas:

1. Directamente por teclado. Entrar el valor directamente en la línea de introducción. Mientras la entrada aún no esté completa, el texto se mostrará en letra fina y no será transferido al programa de parametrización (ver la figura inferior). Para concluir la introducción pulsar la tecla INTRO o pasar a otro campo de introducción. El valor numérico se mostrará entonces con letra gruesa.



Fig. 2/3:

2. Haciendo clic en los botones con flechas. El valor cambia a pasos pequeños (ajuste preciso).
3. Haciendo clic en las superficies entre los botones de flecha y el cuadrado gris. El valor cambia a pasos grandes (ajuste basto).
4. Haciendo clic y arrastrando el cuadro gris, con el botón izquierdo del ratón presionado. El valor puede establecerse fácilmente en todo el margen de valores.

## 2. El programa de parametrización

### 2.4.3 Posiciones de la ventana

En el ajuste básico, la ventana de órdenes (abajo a la izquierda), la ventana de estado (arriba en el centro) y la ventana de valor actual (arriba a la derecha) están siempre abiertas. Puede reducir estas ventanas a iconos (estas ventanas no pueden cerrarse) y abrir o cerrar otras, como en Windows (véase figura en el capítulo “Ajuste de la comunicación”).

## 2. El programa de parametrización

# Instalación, primer programa y comunicación

## Capítulo 3



### 3. Instalación, primer programa y comunicación

## Contenido

3.1	Instalación .....	3-3
3.2	Ajuste de la comunicación .....	3-4
3.3	Ajuste del interface serie .....	3-6
3.4	Solución de problemas con el interface serie .....	3-8

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

#### 3.1 Instalación

El programa de parametrización para el SEC-AC debe instalarse en el disco duro. El programa de instalación "SETUP.EXE" lo hará por usted. Para instalar el programa de parametrización, proceda como sigue:

1. Colocar el dispositivo de almacenamiento de datos en la unidad de lectura.
2. Ejecutar el Explorador de Windows
3. Activar la unidad que contiene el dispositivo de almacenamiento de datos con el programa de parametrización.
4. Ejecutar el programa "SETUP.EXE" (haciendo un doble clic).

El programa de instalación creará un nuevo grupo de programas con el nombre "WMEMOC". Se copiarán automáticamente los archivos necesarios en el disco duro. Si la instalación ha finalizado con éxito, se indicará por medio de la correspondiente ventana.

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

## 3.2 Ajuste de la comunicación

#### Interface serie

El programa de parametrización se comunica con el servorregulador a través del interface serie. Para ello, necesita saber qué interface serie (número del puerto COM) se está utilizando.

El programa de parametrización está establecido de forma predeterminada como sigue:

- interface COM1
- velocidad de transmisión 9600 Baud (predeterminado en el regulador)

Cuando se pone en marcha, el programa trata de comunicarse con el regulador. Si falla la comunicación, aparece un mensaje de error.

Antes de que la comunicación de datos pueda establecerse correctamente, debe llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Conectar completamente el servorregulador.
2. Conectar un interface COM no utilizado del PC al servorregulador por medio de un cable nul modem.
3. Poner en marcha el servorregulador.
4. Poner en marcha el programa de parametrización.

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

Si el interface de parametrizació tiene un botón verde con la indicación 'Online' (véase figura inferior) los parámetros de la comunicación están correctamente establecidos y no es necesario hacer ninguna modificación.



Sin embargo, si aparece un mensaje de error, por favor, siga leyendo en el capítulos 'Ajuste del interface serie' y/o 'Solución de problemas con la comunicación serie'.

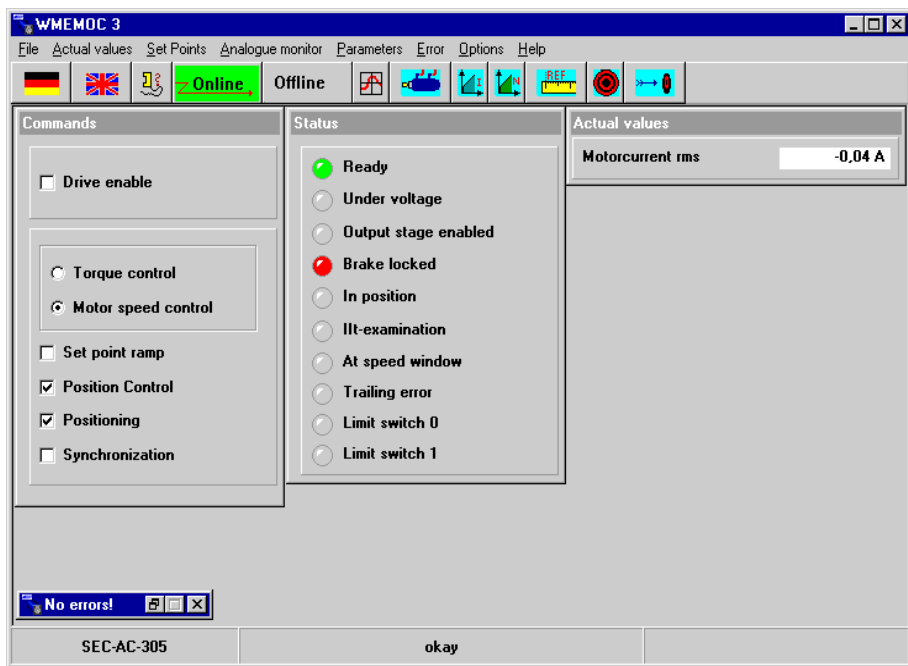


Fig. 3/1:

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

#### 3.3 Ajuste del interface serie

Si el programa de parametrización no puede abrir el interface serie, cuando arranca el programa aparecerá la siguiente ventana de error.

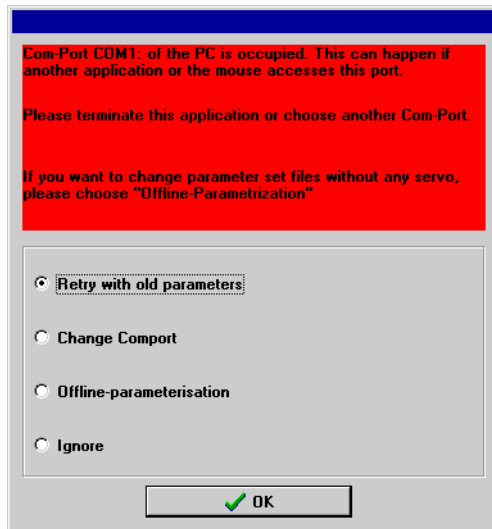


Fig. 3/2:

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

Ajuste incorrecto del interface	Este fallo puede ser causado o bien por un ajuste incorrecto del interface (generalmente el controlador del ratón) o por otra aplicación de Windows o programa DOS que acceda al interface serie.
Cambiar el puerto COM	<p>Para ajustar correctamente el interface, haga clic en el elemento del menú “Change comport” y siga las instrucciones que se dan.</p> <p>Para resolver el problema del conflicto con un programa que ha accedido al interface, cierre el otro programa (en el caso de programas DOS, debe cerrar también la ventana DOS) y a continuación haga clic en “Retry with old parameters.”</p>
Parametrización sin conexión	“El botón” no está previsto para la primera puesta en marcha. Se utiliza sencillamente como preparación del entorno de trabajo (véase capítulo ‘Programación sin conexión’).
Ignorar	Si se hace clic en “Ignore”, el programa permanecerá inactivo y no tratará de establecer contacto con el servo o con la parametrización sin conexión. El fallo no será subsanado.

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

#### 3.4 Solución de problemas con el interface serie

Si el programa de parametrización no puede establecer conexión con el servorregulador, aparecerá la siguiente ventana de error:

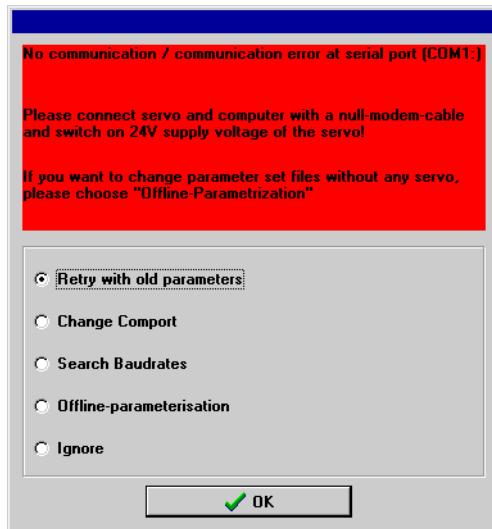


Fig. 3/3:

### 3. Instalación, primer programa y comunicación

La tabla inferior relaciona las posibles causas de fallo y cómo eliminarlas.

<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
No puede establecerse la conexión	Haga clic en “Retry with old parameters”
El puerto COM seleccionado no es el correcto	Haga clic en “Change comport” y siga las instrucciones que se indican
La velocidad de transmisión del programa de parametrización y la del servo no es la misma.	Haga clic en “Search for baudrates”
Comunicación interrumpida en el lado del servo	Haga un <b>reset en el servo</b> , y a continuación haga clic en “Retry with old parameters”
Fallos de hardware – Servo no conectado – Cable de conexión no insertado – Cable de conexión roto – Cable de conexión incorrecto	Elimine el fallo y a continuación haga clic en “Retry with old parameters.” Véase el manual ‘Instalación y montaje’, p. ej. “Cable RS 232”

Fig. 3/4: Causas de fallo y cómo solucionarlas



# Ajustes básicos

## Capítulo 4

## 4. Ajustes básicos

### Contenido

4.1	Ajuste del modo del programa de parametrización .....	4-3
4.2	Carga de juegos de parámetros preestablecidos .....	4-5
4.3	Ajuste de los valores límite de intensidad .....	4-9
4.4	Ajuste de la lógica de habilitación del regulador .....	4-11
4.5	Ajuste del ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos .....	4-12
4.6	Ajuste del regulador de intensidad .....	4-14
4.7	Pre-ajuste del regulador de velocidad .....	4-16
4.7.1	Determinación de la lógica de los finales de carrera .....	4-17
4.8	Selección del modo de funcionamiento .....	4-18
4.8.1	Sumario .....	4-18
4.8.2	Regulación del par/regulación de velocidad .....	4-19
4.8.3	Opciones adicionales .....	4-19
4.9	Selectores de valor nominal .....	4-20
4.10	Configuración de la visualización del valor actual .....	4-21

## 4. Ajustes básicos

Los ajustes básicos del programa de parametrización y del regulador pueden empezarse cuando:

- el programa ha sido correctamente instalado, y cuando
- se ha establecido la comunicación con el servorregulador.



### **Precaución**

Realizar las etapas de los ajustes básicos en la secuencia que se indica en este manual. Si no se observa esta secuencia, el motor, el servorregulador o ambos, pueden sufrir daños.

### **4.1 Ajuste del modo del programa de parametrización**

Para trabajar de forma óptima con el programa de parametrización, se ofrecen varios modos de usuario en los que sólo puede accederse a ciertas funciones. Pueden establecerse los siguientes modos:

- “Beginner (principiante)”  
Pueden ajustarse todos los parámetros, excepto el módulo de posicionado, posicionado y sincronización (disponible a través de botones de acceso rápido).
- “Advanced (avanzado)”  
Pueden ajustarse todos los parámetros relevantes
- “Expert (experto)”  
Acceso a parámetros de regulación internos que no pueden ser modificados por el usuario sin un conocimiento del dispositivo y de sus aplicaciones.

## 4. Ajustes básicos

Seleccione el modo “Beginner” para llevar a cabo la primera puesta a punto. Seleccione el modo “Expert” para optimizar el sistema y para parametrizar el módulo de posicionado.

Proceda como sigue.

1. Seleccione el elemento de menú [Options]/[User mode].

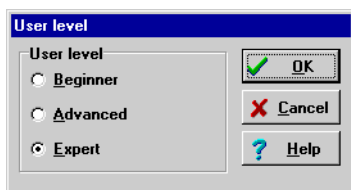


Fig. 4/1:

2. Haga clic en “Beginner”.
3. Haga clic en “OK” para confirmar los ajustes.

## 4.2 Carga de juegos de parámetros preestablecidos



Si está utilizando ejes de posicionamiento y motores / paquetes de accionamiento (ATP) de Festo, en este capítulo hallará el procedimiento para cargar los juegos de parámetros verificados en el servorregulador.

Si no es este el caso, puede saltarse este capítulo.

Necesitará la siguiente información para seleccionar un archivo de parámetros previamente preparado:

- ¿Qué eje de Festo está utilizando?
- La posición de montaje del eje (horizontal o vertical).
- ¿Qué motor / paquete de accionamiento (ATP) de Festo está utilizando?

Con esta información puede seleccionarse el nombre del correspondiente archivo de parámetro.

### Ejemplo “ATP”

Posición de montaje	<b>horizontal</b>
ATP	<b>2.3</b> (Motor: BSM63A275AA, reductor: i = 4)
Eje	<b>DGE-25-xxx-ZR</b>
<b>Archivo de parámetros:</b>	<b>23_25z_h.wpa</b>

### Ejemplo “Motor”

Motor:	<b>MTR-AC-40-3s-Ax</b>
Posición de montaje	<b>horizontal</b>
Eje	<b>DGE-18-SP-KF</b>
<b>Archivo de parámetros:</b>	<b>DGE18SP-AC-40-3s-Ax_h.wpa</b>



Los archivos de parámetros pueden hallarse en el CD ROM suministrado.

## 4. Ajustes básicos

El juego de parámetros contiene todos los datos de ajuste importantes para permitirle adaptar el SEC-AC a determinado motor o aplicación.

Puede reconocer los juegos de parámetros por la extensión del nombre del archivo “\*.wpa”

Los parámetros de regulación de los archivos para los motores / paquetes de accionamiento son ‘ajustes para todas las ocasiones’, es decir, en la mayoría de los casos, es posible una optimización de los parámetros de regulación para su aplicación particular. Véase el capítulo ‘Optimización del motor’.

Debe llevar a cabo los siguientes pasos para transferir un juego de parámetros al SEC-AC:

1. Seleccione el elemento de menú [File]/[Parameter set]/[Read from file and store into servo].

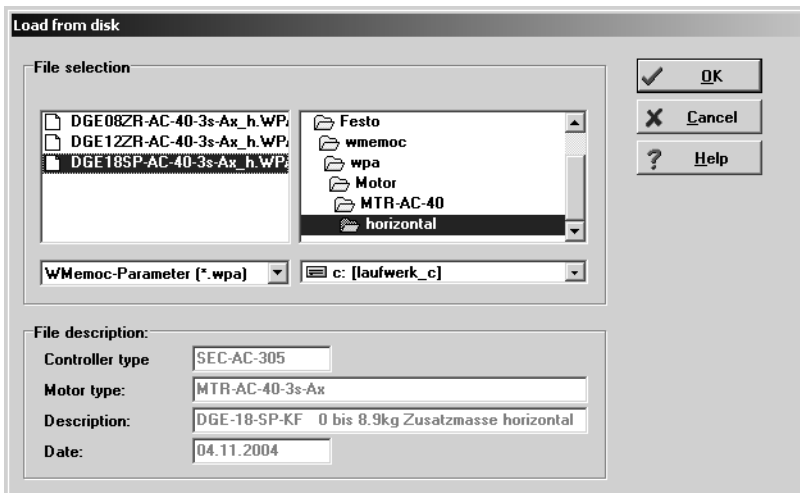


Fig. 4/2:

2. Seleccione el juego de parámetros deseado. Los juegos de parámetros terminan con “\*.wpa”

## 4. Ajustes básicos

3. En la zona “Groups”: marque los márgenes del juego de parámetros que deben transmitirse al regulador. Márquelos todos.
4. Haga clic en “OK” para transferir el juego de parámetros al SEC-AC.

El juego de parámetros se carga ahora al SEC-AC. Una barra indica el estado de la transmisión. Si la transmisión es correcta, desaparecerá la ventana “File/Open” y se mostrará el mensaje siguiente:

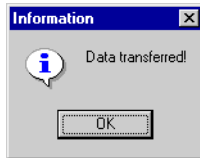


Fig. 4/3:

Si se ha producido un fallo en la transmisión de datos aparecerá la siguiente ventana.

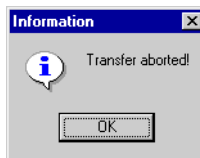


Fig. 4/4:

En este caso, no puede garantizarse una operación sin fallos. Por lo tanto, debe repetirse la transmisión de datos del juego de parámetros.

## 4. Ajustes básicos

Si la transmisión de datos es correcta, verificar el ajuste de la lógica del final de carrera en [Parameters]/[Device parameters]/[Limit switch logic].

Si la configuración del accionamiento es la de funcionar en modo regulador de velocidad, debe cancelar el módulo de posicionado y el regulador de posición en la ventana de órdenes. Esto finaliza los ajustes del software.

Si la aplicación va a funcionar con regulación de posición, debe verificar los siguientes ajustes:

- Valores de posición:  
[Parameters]/[Positioning]/[Destination parameters]
- Recorrido de referencia:  
[Parameter]/[Positioning]/[Reference-position]



### **Por favor, observar**

- Guarde el juego de parámetros en el menú [Parameters]/ [Save parameters].
- Haga un reset al SEC-AC presionando el pulsador RES

El juego de parámetros completo se halla ahora en el regulador, que está listo para funcionar.



### 4.3 Ajuste de los valores límite de intensidad



Primero deben establecerse los valores límite de intensidad permitidos para el motor.

Si se utilizan juegos de parámetros Festo, los valores adaptados al paquete de accionamiento ya están pre-establecidos.

1. Seleccione el elemento de menú [Parameters]/[Motor data]. Aparecerá el menú mostrado abajo.
2. Por favor, véase la ficha técnica del fabricante o la placa de tipo del motor para conocer los valores de intensidad máxima y los de intensidad nominal del motor.

**Motor Data**

Limit value

Maximum current in A, rms value: 4,2 A

Nominal current in A, rms value: 2,2 A

The maximal current limits depend on the clock frequency of the power stage!

Power Stage

Number of pole pairs

Number: 3

Auto detect

Torque constant: 0,00 Nm/A

OK

Cancel

Help

Fig. 4/5:



### Por favor, observar

- Los valores a introducir para las intensidades máxima y nominal son los **valores efectivos**.

Si las intensidades son demasiado elevadas, el motor se dañará, ya que los imanes permanentes del motor se desmagnetizarán. Por ello, no deben sobrepasarse los límites de intensidad especificados por el fabricante.

3. Introducir los valores efectivos para la intensidad máxima y la intensidad nominal.
4. Puede determinar el número de pares de polos activando el botón “Auto detect”.
5. La introducción de la constante de par correcta sólo es relevante para la visualización de supervisión correcta en el modo “Torque control” (regulación del par).
6. Para salir de la ventana, haga clic en el botón “OK”.
7. Guarde el juego de valores con [Parameters]/[ Save Parameters].

Los valores de intensidad límite del motor utilizado, son ahora conocidos por el SEC-AC.

#### 4.4 Ajuste de la lógica de habilitación del regulador

Para habilitar el regulador, debe activarse la 'regulator enable logic'. La lógica de habilitación del regulador decide qué condiciones deben cumplirse antes de que el regulador pueda ser habilitado.

1. Seleccione el elemento de menú [Parameters]/[Device parameters]/[Regulator enable logic].

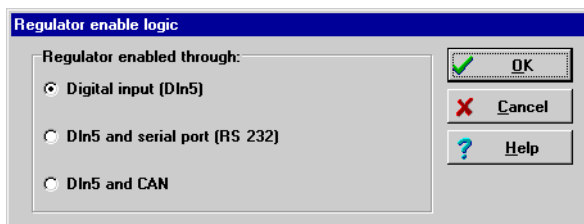


Fig. 4/6:



Con la posibilidad N<sup>o</sup> 2, la “and” debe interpretarse como “and lógica”, es decir, la orden del interface serie sólo es efectiva cuando DIn5 está activa.

2. Para la primera puesta a punto, seleccione sólo Digital input DIn5.
3. Haga clic en “OK”.

### 4.5 Ajuste del ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos



Una explicación más detallada sobre este tema puede hallarse en el capítulo 'Información sobre el ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos'.

El ajuste correcto de las variables arriba mencionadas es un requisito importante para el correcto funcionamiento del todo el sistema.

El servorregulador detecta automáticamente los valores citados. Antes de que esto pueda realizarse, el motor debe realizar unos pocos movimientos de prueba. Por ello, es esencial que el motor esté funcionando en vacío, es decir, sin que haya carga acoplada a su eje.

En el caso de juegos de parámetros Festo, ya habrán sido establecidos los valores adaptados al paquete de accionamiento.



#### Precaución

- Antes de iniciar la identificación del motor, debe establecer los valores límite de intensidad (elemento de menú [Parameter]/[Motor data]/[Current limits]), ya que de lo contrario podría dañarse el motor.
- No habilite el regulador hasta que el programa no lo solicite.

#### Realización de la identificación automática

1. Seleccione la orden [Parameter]/[Motor data] de la barra del menú.
2. Haga clic en el botón “Auto detect” en el campo “Number of pole pairs”.

#### 4. Ajustes básicos

3. Aparecerá la ventana mostrada abajo. Haga clic en “OK”. El eje del motor empieza a girar; el procedimiento completo dura aproximadamente unos 30 segundos.



Fig. 4/7:

4. Si la identificación es correcta, aparecerá la siguiente ventana:

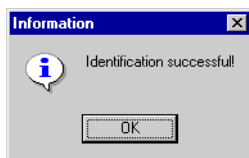


Fig. 4/8:

5. Con ello concluye el ajuste. Guarde los ajustes con [Parameters]/[Save Parameters].

### 4.6 Ajuste del regulador de intensidad



En el capítulo 'Información sobre el regulador de intensidad' puede hallarse una explicación más detallada sobre este tema.

Factor de amplificación y constante de tiempo

El ajuste correcto del “Regulador de intensidad” es un requisito previo importante para adaptar posteriormente el regulador de velocidad al motor utilizado. Los parámetros a establecer son el factor de amplificación o ganancia “Gain” y la constante de tiempo “Time constant”.



El servorregulador detecta automáticamente los valores citados. Antes de que esto pueda realizarse, el motor debe realizar unos pocos movimientos de prueba. Por ello, es esencial que el motor esté funcionando en vacío, es decir, sin que haya carga acoplada a su eje.

En el caso de juegos de parámetros Festo, ya habrán sido establecidos los valores adaptados al paquete de accionamiento.

### Realización de la identificación automática

1. Active el menú [Parameters]/[Device parameters]/[Current controller]. Aparecerá el menú mostrado abajo.

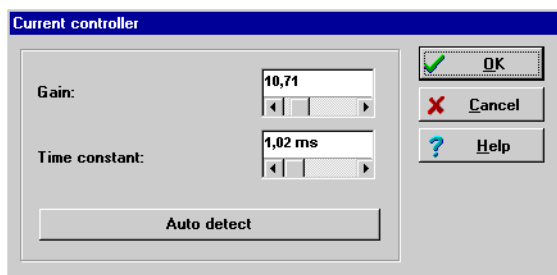


Fig. 4/9:

2. Haga clic en “Auto detect”.
3. Una vez realizada la detección automática, haga clic en “OK”.
4. Guarde los ajustes con [Parameters]/[Save Parameters].



Si se realiza de nuevo la determinación automática de parámetros, el regulador de intensidad puede dar valores ligeramente diferentes.

## 4.7 Pre-ajuste del regulador de velocidad



En esta etapa se le asignan al regulador de velocidad valores básicos aproximados. La verdadera optimización se realiza posteriormente durante el transcurso de la primera puesta en marcha (véase el capítulo 'Optimización del regulador de velocidad').

En el caso de juegos de parámetros Festo, ya habrán sido establecidos los valores adaptados al paquete de accionamiento.

1. Seleccione en elemento de menú [Parameters]/[Device parameters]/[Speed controller].



Fig. 4/10:

2. Establezca los siguientes valores de salida:  
Gain (ganancia) "1.0"  
Time constant  
(constante de tiempo) "12.0 ms"
3. Haga clic en "OK" para salir del menú
4. Guarde los ajustes con [Parameters]/[Save Parameters]



## 4. Ajustes básicos

### 4.7.1 Determinación de la lógica de los finales de carrera

El SEC-AC puede evaluar dos finales de carrera, que pueden utilizarse para determinar el margen de posicionado. Cada final de carrera determina el límite de posicionado para un cierto sentido de rotación.

La lógica del final de carrera describe la correlación entre las posiciones lógica y física de los finales de carrera. En automatización, generalmente se utilizan finales de carrera con contactos normalmente cerrados (protección ante la rotura de un cable). No obstante, en el SEC-AC también es posible utilizar un contacto normalmente abierto. Puede hacer esta selección como sigue:

1. Seleccione el elemento de menú [Parameters]/[Device parameters]/[Limit switch logic].
2. Seleccione la lógica. Opener = NC, Shutter = NA

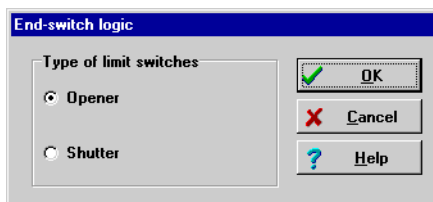


Fig. 4/11:

3. Haga clic en “OK”.
4. Si la lógica del final de carrera se ha establecido correctamente, lucirán los LED de final de carrera en la ventana de estado, pero sólo cuando estén accionados los finales de carrera.

### 4.8 Selección del modo de funcionamiento

#### 4.8.1 Sumario

El SEC-AC puede regular el motor en:

- modo regulación de velocidad
- modo regulación de posición
- modo regulación del par

Los modos de funcionamiento pueden cambiarse en la “Ventana de órdenes (commands)” Esta ventana puede hallarse en la parte superior izquierda de la pantalla cuando arranca el programa.

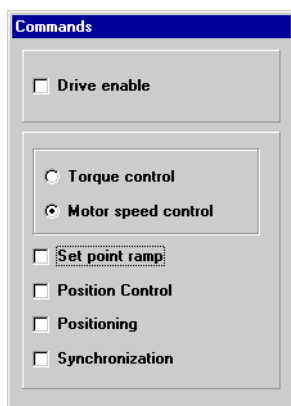


Fig. 4/12:

Puede cambiar de un modo de funcionamiento a otro con el ratón.

El posicionado y la sincronización son alternativas a los ‘modos de regulación de posición’. Aquí deben estar activados siempre “Position control” y “Motor speed control”. Sólo “Torque control” se activa selectivamente.

## 4. Ajustes básicos

### 4.8.2 Regulación del par/regulación de velocidad

Regulación del par	Con el modo de regulación del par (torque-control), el motor mecánicamente cargado mantiene el par especificado. La velocidad se ajusta automáticamente, dependiendo de la carga aplicada.
Regulación de velocidad	Con el modo de regulación de velocidad (speed-control), el motor mantiene la velocidad especificada, independientemente de la carga. La primera puesta a punto requiere ante todo el modo de regulación de velocidad. Para activarlo, haga clic en el campo “Motor speed control”.

### 4.8.3 Opciones adicionales

Las opciones adicionales “Setpoint ramp” a “Synchronization” no deben estar activas para la primera puesta a punto (opción no marcada con una cruz). Haciendo clic en la caja, puede desactivar cualquier marca activada.

## 4.9 Selectores de valor nominal

El SEC-AC puede seleccionar uno de seis valores nominales (setpoints) por medio de los setpoint-selectors. Ambos valores nominales son entonces cargados e introducidos en el regulador con un valor nominal total o setpoint (regulación del par o regulación de velocidad). Ambos setpoint-selectors pueden ser parametrizados con el programa de parametrización.

1. Seleccione el menú [Setpoints].
2. Seleccione el menú [Setpoint-selectors].

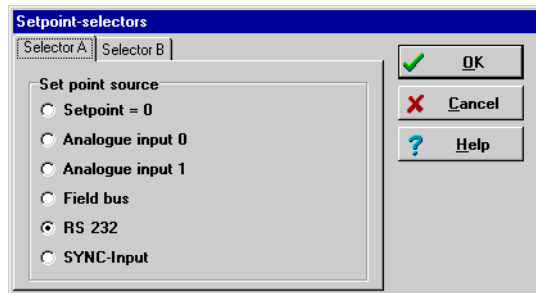


Fig. 4/13:

3. Establezca el “Selector A” a “RS 232” (= interface serie).
4. Establezca el “Selector B” a “Setpoint = 0”.
5. Haga clic en “OK”.

### 4.10 Configuración de la visualización del valor actual

#### Velocidad e intensidad del motor

El programa de parametrización le ofrece la posibilidad de visualizar numérica y simultáneamente en la pantalla del PC todos los valores medidos. Para la primera puesta a punto, debería visualizar por lo menos la velocidad y la intensidad del motor.

La visualización del valor actual puede establecerse en el menú de valor actual (véase abajo). Todos los valores que deban visualizarse, deben marcarse con una señal. Esto puede hacerse con el botón izquierdo del ratón. Cuando se hace clic una segunda vez, el valor actual seleccionado se desactivará de la ventana de indicación (la señal se borrará).

1. Haga clic en el menú [Actual values] en la barra superior del menú.
2. Marque con una señal las entradas “Motorspeed” y “Motor current”

El indicador de valor actual aparece ahora como sigue:

Actual values	
<b>Motorspeed</b>	
Actual value:	<input type="checkbox"/> 0 RPM
Reference value:	<input type="checkbox"/> 0 RPM
<b>Motorcurrent rms</b>	
	<input type="checkbox"/> 0,00 A

Fig. 4/14:

## 4. Ajustes básicos

# Primera puesta en marcha y optimización del motor

## Capítulo 5

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### Contenido

5.1	Verificación de la habilitación del regulador .....	5-3
5.2	Ajuste del filtro del valor de la velocidad real .....	5-6
5.3	Optimización del regulador de velocidad .....	5-7
5.3.1	Sumario .....	5-7
5.3.2	Procedimiento para la optimización .....	5-8
5.3.3	Estrategias para la optimización .....	5-12
5.3.4	Otras optimizaciones .....	5-15
5.4	Optimización del módulo de posicionado .....	5-16
5.4.1	Ajuste del módulo de posicionado .....	5-16
5.4.2	Realización de la optimización .....	5-18



## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor



### **Precaución**

No debería leer este capítulo sin haberse leído completamente el capítulo “Ajustes básicos”, en especial la sección sobre los valores límite de intensidad del regulador de intensidad. Unos ajustes básicos incorrectos pueden dañar el servorregulador, el motor, o ambos, y el accionamiento mecánico.

### 5.1 Verificación de la habilitación del regulador



### **Precaución**

El motor puede funcionar a muy altas velocidades durante la habilitación del regulador.

- Por lo tanto, bloquear la habilitación del regulador tras cada verificación y esperar hasta que el eje se detenga de nuevo.

Si el regulador está incorrectamente parametrizado, puede detener el motor simplemente desconectando la habilitación de la etapa final. Si ha cableado esta entrada de forma fija y no ha incluido un interruptor, deberá presionar la tecla RES.

Parámetros/  
Guardar parámetros

Antes de verificar la habilitación del regulador, debe guardar los parámetros y hacer un reset al regulador. Puede hacerlo con la orden del menú [Parameters]/[Save parameters].

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Para verificar la habilitación del regulador, proceda como sigue:

1. Seleccione el modo de funcionamiento “Motor speed control” en la ventana de órdenes.
2. Establezca los setpoint-selectors “Selector A” a interface serie (“RS 232”) y “Selector B” a “Setpoint = 0”.
3. Seleccione el elemento de menú [Setpoints]/[Setpoint-value].
4. Especifique una velocidad baja (por ejemplo, 100 rpm) (véase figura inferior).
5. Conecte la habilitación de la etapa final y la habilitación del regulador a través de la entrada digital de 24 V.

La habilitación del regulador aparecerá como una barra vertical en el display de 7 segmentos del SEC-AC. Los seis segmentos exteriores se desplazan en forma de barras circulares alrededor de la barra vertical, dependiendo del sentido de giro del motor y de la velocidad.

Cuando el regulador está habilitado, el motor empieza a funcionar. Si no es este el caso, o bien hay un fallo en el regulador o ha sido parametrizado incorrectamente. En la tabla inferior, hallará los fallos más típicos y cómo solucionarlos.

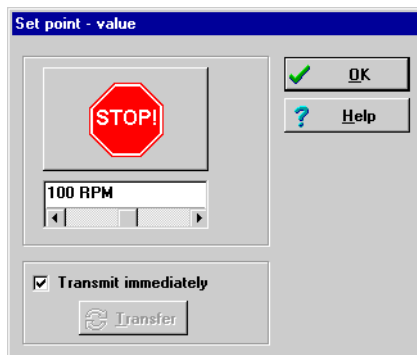


Fig. 5/1:

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Fallos	Solución
No aparecen barras transversales en el display.	Comprobar la alimentación de 24 V, activar la lógica de habilitación del regulador.
En el display aparece una L, S o P. Estos símbolos parpadean.	Los modos de funcionamiento “position control”, “synchronizing” y/o “positioning” están conectados. Desactivarlos en la ventana de órdenes.
Un código de error de dos cifras parpadea en el display.	Lea cómo solucionar el error en el capítulo “Diagnosis y tratamiento de errores”.
No puede liberarse el freno.	Verifique la clavija X6 y la del motor, así como el cable. ¿Cumple la tensión de alimentación con las especificaciones? Véase las secciones ‘Alimentación del SEC-AC’ y ‘Alimentación del freno de estacionamiento’ en el capítulo ‘Electromecánica’.
El motor desarrolla un par de sostenimiento, se “bloquea” en varias posiciones.	El número de pares de polos, la secuencia de fases, o ambos valores, son incorrectos. Ajuste el número correcto de pares de polos (capítulo ‘Ajuste del ángulo de offset y del número de pares de polos’), invierta las fases del motor o haga ambas cosas.
El motor vibra o gira de forma irregular.	El ángulo de offset del resolver, los parámetros de regulación, o ambos, no están ajustados correctamente. Realice de nuevo la identificación automática tal y como se ha descrito en la sección ‘Ajuste del ángulo de offset y el número de pares de polos’.



### Por favor, observar

Cuando se conectan las fases del motor, observar que los diferentes fabricantes de servomotores especifican diferentes secuencias de fase. Si es necesario, deberá invertir las fases U y W.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### 5.2 Ajuste del filtro del valor de la velocidad real

Para mejorar el comportamiento del regulador, el valor de velocidad medido realmente, debe ser alisado. Esto se realiza con el filtro del valor de la velocidad real. Entonces puede parametrizarse la constante de tiempo efectivo de filtro.

En el caso de juegos de parámetros Festo, ya habrán sido pre-establecidos los valores adaptados al paquete de accionamiento.

1. Seleccione el elemento de menú [Parameters]/[Device parameters]/[Motor speed actual value filter].

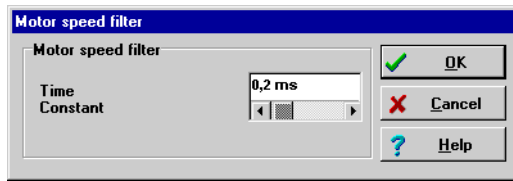


Fig. 5/2:

2. Establezca la “Time constant” a “0.2ms”.
3. Haga clic en “OK”.
4. Guarde los ajustes con [Parameters]/[Save Parameters].

Como sea que el filtro del valor de la velocidad real es introducido como una constante de tiempo en el bucle cerrado de velocidad, debería ser lo más pequeño posible. Por ello, para la primera puesta a punto se recomienda un valor de 0,2 ms.

## 5.3 Optimización del regulador de velocidad

### 5.3.1 Sumario

Puede ajustarse el regulador de velocidad especificando un salto del valor nominal (setpoint jump).

Con la función de osciloscopio del PC puede observarse la reacción del regulador de velocidad a los saltos del valor nominal y entonces establecer los parámetros de regulación.



El regulador de velocidad debería ajustarse de forma que se produzca sólo **un** desbordamiento (overswing) del valor de la velocidad real. El desbordamiento no debería ser superior al 10 % del valor de la velocidad nominal. El flanco de descenso del desbordamiento no debería caer, o debería quedar justo por debajo del valor de velocidad nominal, antes de alcanzar el valor de velocidad nominal. Este ajuste se aplica a la mayoría de motores que pueden funcionar con el SEC-AC. Si se requiere un comportamiento más duro del motor, la amplificación del regulador de velocidad puede aumentarse posteriormente. El límite de amplificación se alcanza cuando el actuador empieza a vibrar a altas velocidades. La amplificación que puede conseguirse en el circuito de regulación de velocidad depende de las condiciones de carga en el eje del motor. Por ello deberá verificar de nuevo el ajuste del regulador de velocidad cuando el actuador se halle montado en su sitio.



Si parametriza el regulador de velocidad cuando el eje del motor esté en vacío, sólo deberá adaptar la amplificación del regulador, generalmente aumentándolo, cuando el actuador haya sido montado.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### 5.3.2 Procedimiento para la optimización



La función de osciloscopio incorporada en el programa de parametrización puede utilizarse para optimizar el regulador de velocidad. Puede hallarse información más detallada en el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización'.

Tiene la posibilidad de invertir el motor durante un cierto recorrido. Aquí es importante que antes el motor sea desacoplado del accionamiento mecánico.



#### **Precaución**

La operación de inversión puede causar daños a un actuador acoplado al motor. Por ello, desconectar el motor.

1. Visualice el osciloscopio activando el elemento de menú [Options]/[Oscilloscope].
2. Seleccione la tarjeta de registro "Channels" y establezca la configuración como se muestra en la figura inferior.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

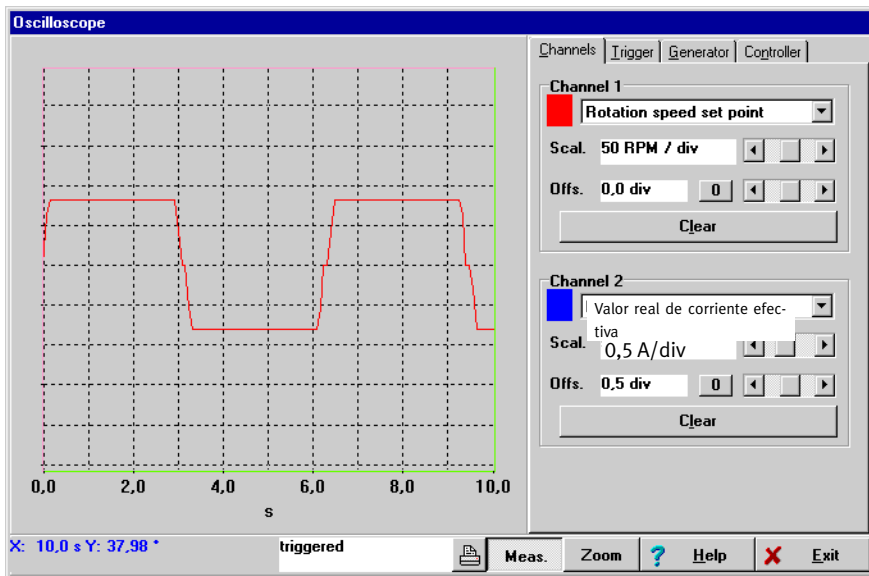


Fig. 5/3:

3. Seleccione la ficha “Trigger” y establezca la configuración como se muestra en la figura inferior.
4. Seleccione la ficha “Generator” y establezca la configuración como se muestra en la figura inferior. Seleccione una velocidad de inversión baja (menos de 100 rpm).
5. Seleccione la ficha “Controller” y establezca el regulador de velocidad como se muestra en la figura inferior.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

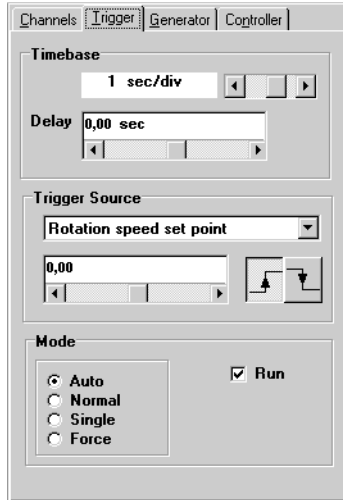


Fig. 5/4:

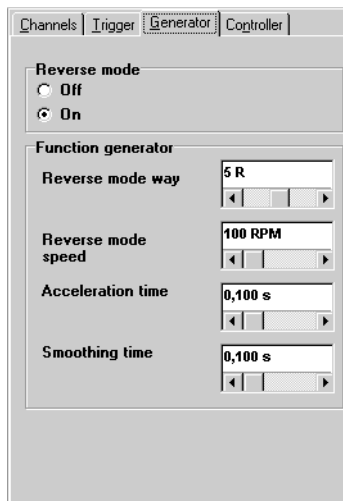


Fig. 5/5:



## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

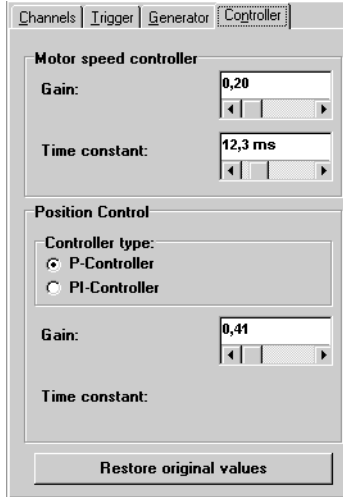


Fig. 5/6:

6. Conecte la habilitación de la etapa final y la habilitación del regulador. El motor ahora se invierte dentro de los límites especificados.
7. Observe los gráficos que se producen en el osciloscopio. Compárelos con las muestras del siguiente capítulo. Si el regulador de velocidad está ajustado en demasiado 'blando' o demasiado 'duro', tome las medidas especificadas. Experimente con diversos ajustes para encontrar el óptimo. Un criterio adicional es el valor de la intensidad real, que puede establecerse por sí mismo sin límite y sin oscilación.



Puede acceder a los parámetros del regulador de velocidad haciendo clic en la ficha "Controller".

### 5.3.3 Estrategias para la optimización



#### **Por favor, observar**

Como norma general, no deberían modificarse los valores numéricos del factor de amplificación (ganancia) y de la constante de tiempo a grandes saltos, sino sólo en pequeñas etapas.

Cuando se han modificado los valores numéricos, pueden surgir dos casos:

- Si el ajuste es demasiado 'duro', el regulador de velocidad se vuelve inestable.
- Si el ajuste es demasiado 'blando', el accionamiento no será suficientemente rígido. Esto provocará fallos de arrastre después en el funcionamiento.

Los parámetros del regulador de velocidad no son independientes uno del otro. Una curva medida con aspecto diferente entre un ensayo y otro puede tener diversas causas. Por ello, **modifique un sólo parámetro** cada vez. Empiece por variar y optimizar la amplificación P con constantes de tiempo grandes y fijas. Después reduzca las constantes de tiempo a un valor óptimo.

Para adaptar el regulador de velocidad, aumente la amplificación hasta el motor vibre; a continuación reduzca la amplificación en pequeños pasos hasta que desaparezca la vibración. Finalmente, reduzca la constante de tiempo hasta que se produzca una vibración; entonces aumente la constante de tiempo en pequeños pasos hasta que el regulador se vuelva estable con "Setpoint = 0" y sea lo suficientemente 'rígido'.

Debido a sus cortos ciclos de tiempo, los reguladores de la familia SEC-AC no empiezan a vibrar hasta que el desequilibrio es muy ostentoso, pero tienden a producir ruidos en una etapa temprana dependiendo del grado de desequilibrio. Por ello deberá hallar un compromiso entre la rigidez del accionamiento, la estabilidad y la producción de ruido.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### Caso 1: Regulador de velocidad demasiado 'blando'

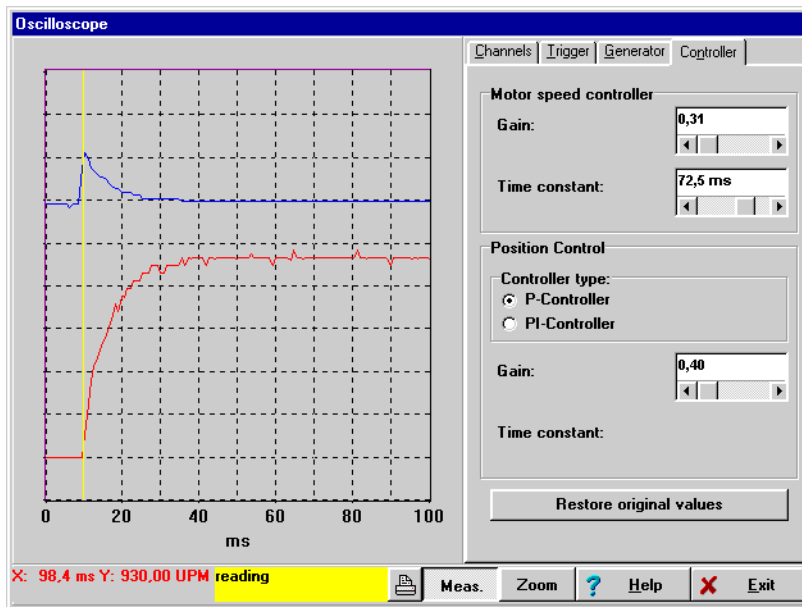


Fig. 5/7:

### Solución

Aumentar el factor de amplificación en 2 ó 3 décimas de punto /reducir la constante de tiempo en 2 ó 3 ms.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### Caso 2: Regulador de velocidad demasiado 'duro'

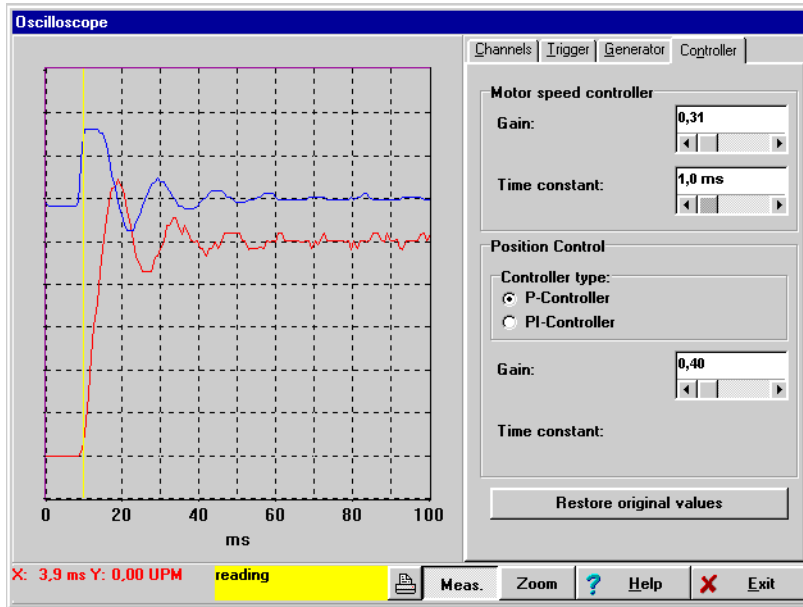


Fig. 5/8:

### Solución

Reducir el factor de amplificación en 2 ó 3 décimas de punto /aumentar la constante de tiempo en 2 ó 3 ms.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### Caso 3: Regulador de velocidad correctamente ajustado

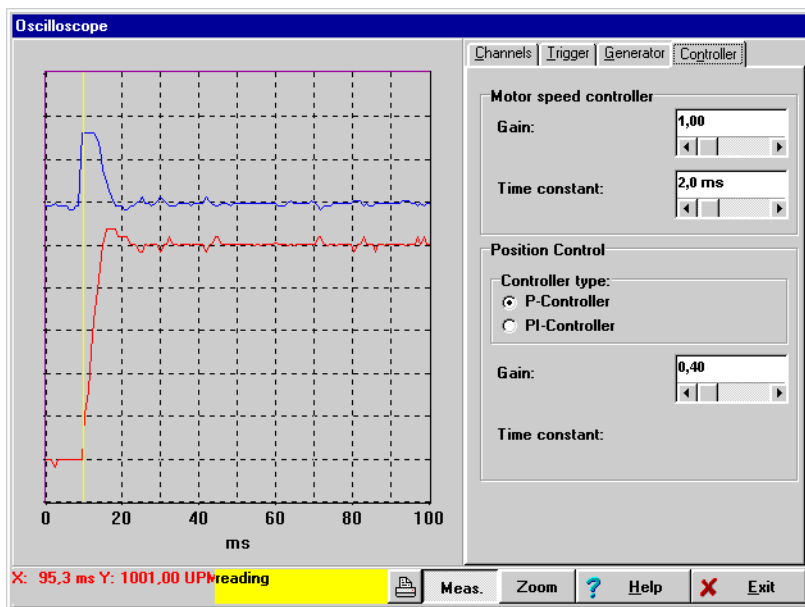


Fig. 5/9:

### 5.3.4 Otras optimizaciones

Una vez haya adaptado el regulador de velocidad, puede montar el motor en el sistema. Entonces debe verificar de nuevo el regulador de velocidad. Generalmente, el factor de amplificación debe aumentarse debido a la mayor carga del sistema.

Si está utilizando SEC-AC como regulador de velocidad, el ajuste del regulador será suficiente para su aplicación. Si está utilizando el SEC-AC para tareas de posicionamiento, también deberá parametrizar además el módulo posicionador para adaptar tanto el regulador de velocidad como el de intensidad. Los valores característicos para un movimiento de posicionado son los tiempos, la precisión del posicionado y el desbordamiento de la posición en el destino.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### 5.4 Optimización del módulo de posicionado

#### 5.4.1 Ajuste del módulo de posicionado

A partir de la diferencia entre las posiciones real y nominal, el módulo de posicionado forma un resultado de velocidad que es transmitido como valor nominal (setpoint) al regulador de velocidad.

Regulador PI/Regulador P El módulo de posicionado sólo puede funcionar junto con el regulador de posición o el regulador de sincronización. Aunque es un “regulador PI” con límites de entrada y salida parametrizables, debería hacerse funcionar sólo como “Regulador P”. El modo de funcionamiento “PI-controller” se invierte para aplicaciones especiales.



#### **Por favor, observar**

El ajuste correcto del regulador de velocidad y de intensidad es un requisito indispensable para la adaptación del módulo de posicionado.

El módulo de posicionado puede parametrizarse con uno de estos dos métodos:

- a través del menú [Parameters]/[Positioning control]
- a través del elemento de menú [Options]/[Oscilloscope], ficha “Controller.”



#### **Por favor, observar**

No abra ambos menús al mismo tiempo, de lo contrario la parametrización será inconsistente.

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Parámetros/  
Módulo de posicionado

La orden [Parameters]/[Positioning controller] genera la siguiente ventana:

The screenshot shows a 'Position Control' dialog box with the following settings:

- Controller type:** PI-Controller (selected)
- Gain:** 0,41
- Time constant:** 6,6 ms
- max. trailing error:**
  - positive: 50,00 °
  - negative: -50,00 °
- max. correction speed:**
  - positive: 487 RPM
  - negative: -487 RPM

Fig. 5/10:

Tipo de control

En el campo “Controller type”, puede determinarse si el módulo de posicionado va a funcionar como un regulador P o un regulador PI. Seleccione aquí el modo de funcionamiento “P-controller”.

Amplificación

En el campo “Gain”, puede especificarse el factor de amplificación (ganancia) del regulador.

Constante de tiempo

En el campo “Time constant”, puede especificarse la constante de tiempo (sólo con el regulador PI).

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Error de seguimiento	En el campo “Max. trailing error”, puede establecer los límites de reconocimiento de los errores de seguimiento. Los límites pueden establecerse como máximo en media vuelta del motor. Con la ayuda de la supervisión del error de seguimiento, puede evaluarse si la desviación de la posición dinámica ha sobrepasado un cierto valor durante el movimiento de posicionado. Véase también el capítulo ‘Funciones ampliadas del programa de parametrización’ sección Parámetros/ Parámetros del dispositivo/Salidas digitales’.
Velocidad de corrección	En el campo “Max. correction speed”, puede limitarse el tamaño máximo de salida del módulo de posicionado. Este debería establecerse a aproximadamente $\pm 500$ rpm.

### 5.4.2 Realización de la optimización

Por favor, observe también las instrucciones del capítulo anterior.



#### **Por favor, observar**

La optimización del módulo de posicionado también puede llevarse a cabo en modo inverso. Asegúrese de que las piezas mecánicas pueden girar libremente y que el accionamiento no puede dañarse. Además de la observación de la posición del rotor, la observación del valor de la velocidad nominal y del error de seguimiento también representan una posibilidad para optimizar el módulo de posicionado. El error de seguimiento debe desaparecer lo antes posible durante la respuesta inicial, pero no debe tender a oscilar (véanse también los diagramas inferiores).

**El desbordamiento de la posición del rotor** puede ser posteriormente minimizado durante el funcionamiento por una aceleración suave.



## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Para la optimización del módulo de posicionado, son necesarios los siguientes pasos

- |  |   |
|--|---|
| Regulación de velocidad/<br>Posicionado/Regulación<br>de la posición | 1. Active los modos de funcionamiento “Motor speed control”, “Positioning” y “Position control” en la ventana de órdenes.   |
| Opciones/Osciloscopio  | 2. Active el osciloscopio en el elemento de menú: [Options]/[Oscilloscope].   |
| Canal  | 3. En la ficha “Channel” active: “channel 1 = trailing error; channel 2 = actual speed value”.  |
| Generador  | 4. En la ficha “Generator” active: “reverse mode = OFF; reverse mode way = p. ej. 5 vueltas ; reverse mode speed (aprox. 20 %) = mitad de la velocidad nominal; acceleration time = 0, smoothing time = 0”.   |
| Disparo  | 5. En la ficha ”Trigger“ active: “time base = 100 ms; delay = -200 ms; trigger source = rotation speed setpoint; trigger level = mitad de la velocidad nominal; falling trigger edge; mode = normal”; “run” activado.   |
| Regulador  | 6. Pase a la ficha “Controller” y establezca el tipo de regulador en el módulo de posicionado a “regulador P” y la amplificación a “0.5”.   |
| Generador  | 7. Inicie el procedimiento inverso activando de nuevo la ficha “Generator” y establezca: “reverse mode = ON”. El motor debería ahora funcionar en sentido inverso.<br>8. Para optimizar, evalúe la velocidad y posición del rotor durante el proceso de paro. Si el ajuste inicial de la velocidad tarda demasiado, debe aumentarse la amplificación. |

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Si la velocidad empieza a oscilar durante el proceso de paro, debe reducirse la amplificación. Véanse también los diagramas siguientes.

Caso 1: El error de seguimiento se reduce demasiado lentamente → Aumentar la amplificación del módulo de posicionado

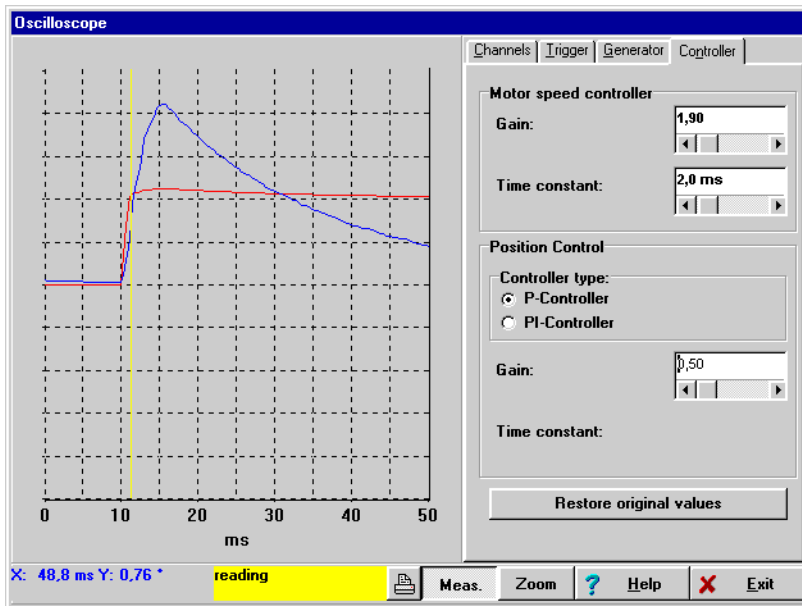


Fig. 5/11: Curva inferior (más pequeña): valor de velocidad real  
Curva superior (con un pico): error de seguimiento

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

Caso 2: Tendencia del error de seguimiento y de la velocidad nominal a oscilar → Reducir la amplificación del módulo de posicionado.

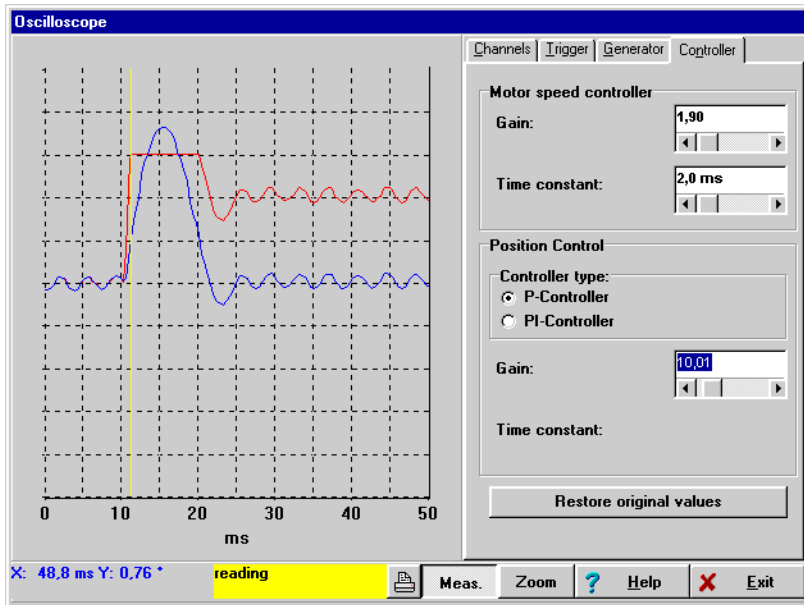


Fig. 5/12:

## 5. Primera puesta en marcha y optimización del motor

### Caso 3: Módulo de posicionado correctamente ajustado

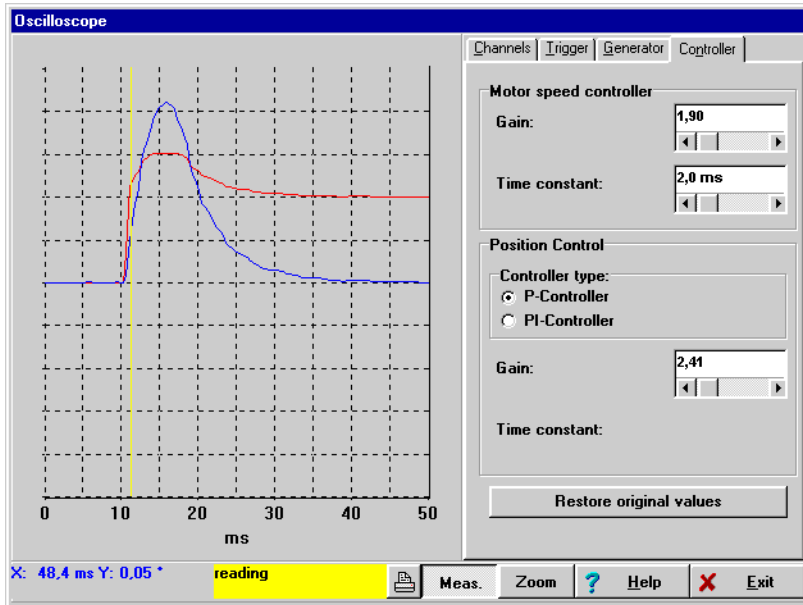


Fig. 5/13:

# Trabajo con bloques de parámetros

## Capítulo 6

## 6. Trabajo con bloques de parámetros

### Contenido

6.1	Información general .....	6-3
6.2	Cargar y guardar juegos de parámetros .....	6-5
6.3	Parametrización sin conexión (offline) .....	6-6

## 6.1 Información general



Para que el servorregulador pueda controlar el motor sin fallos, deben haberse establecido correctamente los valores característicos descritos en el capítulo 'Ajustes básicos'.

Parámetros/  
Juego de parámetros

El valor característico individual se describirá en lo sucesivo como un “parámetro”; todos los parámetros juntos, para una combinación regulador/motor, se describirá como un “juego de parámetros”. La figura inferior muestra cómo se manejan los juegos de parámetros.

- 1 Lectura/  
Modificación
- 2 Cargar el juego  
de parámetros  
estándar
- 3 Guardar juego de  
parámetros
- 4 Restaurar el  
juego de  
parámetros
- 5 Leer archivo y  
guardar en servo
- 6 Leer del servo  
y guardar en  
archivo

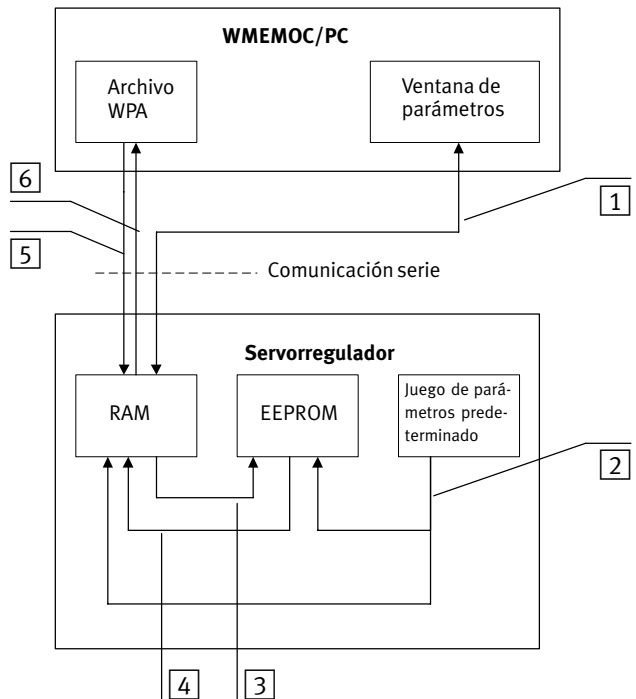


Fig. 6/1:

## 6. Trabajo con bloques de parámetros

### Parámetros/ Guardar parámetros

El juego de parámetros actual del servorregulador está disponible en la memoria RAM (RAM = Memoria de Acceso Aleatorio). La RAM pierde su contenido si se desconecta la alimentación. Para guardar permanentemente el juego de parámetros, pueden copiarse a la EEPROM con la orden Save parameter/parameter set. La EEPROM (Memoria de sólo lectura borrrable y programable eléctricamente) no pierde su contenido cuando se desconecta la alimentación.

Cada vez que se hace un reset al control, el contenido de la EEPROM es copiado a la RAM. Un “reset” del control puede dispararse cuando:

- se interrumpe y se aplica de nuevo la alimentación de 24 V
- se presiona el pulsador de reset en la caja del controlador
- se introduce la orden “RESET” en la ventana “transfer” del programa de parametrización (ver capítulo ‘Ventana de transferencia’).

### Juego de parámetros estándar

Cada servorregulador posee además un juego de parámetros estándar. Este juego de parámetros está integrado en el firmware y no puede sobrescribirse. Si por cualquier causa, la parametrización no pudiera realizarse, puede cargarse el juego de parámetros estándar, para tener una ‘base organizada’.

Puede activarse el juego de parámetros estándar introduciendo la orden DSP en la ventana de transferencia del programa de parametrización (véase el capítulo ‘Funciones del programa de parametrización’, sección ‘Ventana File/Transfer’). El juego de parámetros será copiado entonces en la EEPROM y la RAM.



## 6.2 Cargar y guardar juegos de parámetros

\*.wpa

Con referencia al capítulo anterior, también es posible guardar y administrar juegos de parámetros externamente (por ejemplo, en un disco duro o un disquete). Para ello, el juego de parámetros se lee del servorregulador y se guarda en un archivo (o se lee de un archivo y se guarda en el servorregulador) La extensión para los archivos de parámetros en el PC es “\*.wpa”. La escritura y la lectura de archivos WPA se realiza en el programa de parametrización, en los elementos de menú:

- [File]/[Parameter set]/[Read from servo and store in file]

o bien

- [File]/[Parameter set]/[Read from file and store in servo]



Puede hallarse más información en el capítulo ‘Carga de ajustes básicos/juegos de parámetros preestablecidos’.

Tipo de motor/  
Descripción

Por favor, observar que cuando se escribe un juego de parámetros en un archivo, se tiene la posibilidad de llenar los campos “Motor type” y “Description”. Le recomendamos encarecidamente que llene estos campos para evitar posteriores confusiones con los juegos de parámetros. También debería elegirse un nombre adecuado para el juego de parámetros.



Los archivos WPA pueden enviarse por disquete, CD, e-mail.

### 6.3 Parametrización sin conexión (offline)

El programa de parametrización le ofrece la posibilidad de acceder a juegos de parámetros, incluso aunque no tenga conexión serie con el servorregulador. El requerimiento en este caso, es que debe haber un archivo WPA adecuado (véase el capítulo anterior) También puede:

- leer parámetros de regulación
- modificar parámetros de regulación
- guardar valores modificados de la misma forma en otro archivo WPA.

Para que las modificaciones sean efectivas, naturalmente debe cargar el juego de parámetros modificado en el servorregulador (vea el capítulo anterior).

- 1 Lectura/Modificación
- 2 Cargar el juego de parámetros estándar
- 3 Guardar juego de parámetros
- 4 Restaurar el juego de parámetros

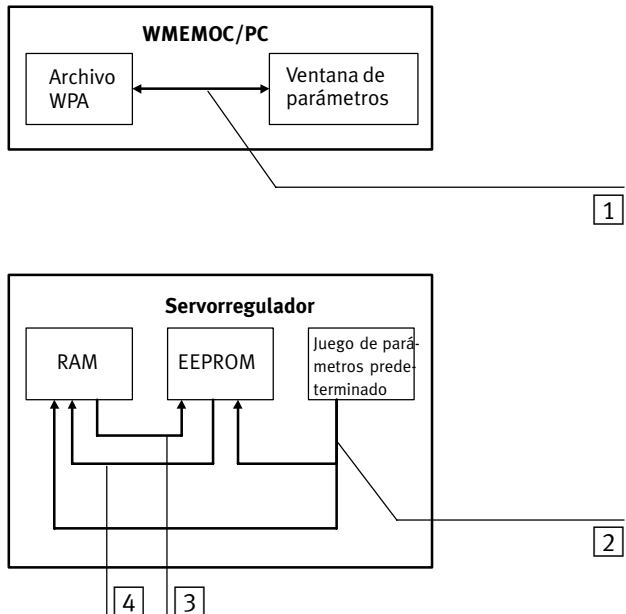


Fig. 6/2: Principio de la parametrización offline

## 6. Trabajo con bloques de parámetros

Opciones/  
Parametrización offline

Para activar la parametrización offline, haga clic en el menú [Options]/[Offline parametrization].

Se le preguntará que indique qué archivo WPA debe abrirse. Seleccione el archivo deseado.

Puede ser que el archivo haya sido creado para un determinado tipo de control. Si debe utilizarse en un tipo de control diferente, seleccione el nuevo tipo de control.



### Precaución

Si utiliza un archivo WPA para un tipo de control diferente, deberá siempre verificar los ajustes de la intensidad nominal, la intensidad máxima, regulador de intensidad y regulador de velocidad, ya que existe el riesgo que el regulador/motor puedan sufrir daños.

El programa de parametrización para la parametrización offline, difiere ligeramente de la parametrización online en lo siguiente:

- ciertos menús (p. ej. la descarga por firmware) están bloqueados

Archivo/  
Juego de parámetros

- el menú [File]/[Parameter set] tiene otros submenús:

- [Open file]

- [Save file]

- [Save file as...]

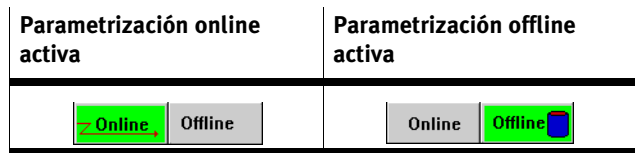
- Cuando sale del programa, se le pregunta si desea guardar el archivo de parámetros que se acaba de abrir.

## 6. Trabajo con bloques de parámetros

Opciones/  
Parametrización online

Puede terminarse la parametrización offline haciendo clic en el elemento de menú [Options]/[Online parametrizing].

Si está activa la parametrización online u offline en un determinado momento, puede verse en la barra de iconos bajo la barra de menús.



El modo actual activo aparece en color verde.

# Informaciones sobre la indentificación automática

## Capítulo 7

## 7. Informaciones sobre la indentificación automática

### Contenido

7.1	Información sobre el ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos .....	7-3
7.1.1	Sumario .....	7-3
7.1.2	Identificación automática .....	7-4
7.2	Información sobre el regulador de intensidad .....	7-5

### 7.1 Información sobre el ángulo de offset, secuencia de fases y número de pares de polos

#### 7.1.1 Sumario

El ángulo de offset es el ángulo entre la posición cero mecánica del resolver utilizado y la posición cero eléctrica del rotor, resultante de la disposición de los devanados del motor.

El ajuste correcto de ángulo de offset es un requisito previo importante para un funcionamiento sin fallos de todo el accionamiento. El ángulo entre el resolver y la posición cero eléctrica del devanado del motor es generalmente el mismo para todos los motores de cierta clase de un fabricante. Por lo tanto, si se ha averiguado el ángulo de offset de cierto tipo de motor de un determinado fabricante, puede utilizarse el ángulo de offset para todos los tipos de motor del mismo fabricante, siempre que estos tipos de motor tengan el mismo número de pares de polos.

El ajuste correcto del ángulo de offset es necesario por las siguientes razones:

- para implementar la velocidad y el par establecidos
- para optimizar el grado de efectividad de todo el accionamiento.

Si el número de pares de polos en el servorregulador no está coordinado con el motor, no puede haber conmutación correcta de las corrientes de fase. En este caso, el motor no funcionará regularmente. Se bloqueará en ciertas posiciones y desarrollará un fuerte par de sostenimiento.

## 7. Informaciones sobre la indentificación automática

### 7.1.2 Identificación automática

Muchos problemas son consecuencia del ajuste del ángulo de offset del resolver y del cableado con la correcta secuencia de fases. El problema de la secuencia de fases surge porque no hay asignaciones o designaciones uniformes y cada fabricante toma su propia decisión (para ambas secuencias de fases del resolver y del motor). Además, el número de pares de polos de un motor, no consta generalmente en la placa del tipo.

El SEC-AC averigua estos valores automáticamente. Son reconocidos los siguientes parámetros:

- el número de polos del motor
- la secuencia de las fases del motor (UVW)
- la secuencia de las fases del resolver (intercambio (swapping) + y –, intercambio seno y coseno), la portadora (carrier) y la trayectoria (track) no pueden intercambiarse, ni las trayectorias pueden intercambiarse una con otra (los pares deben permanecer siempre juntos).
- el ángulo de offset del resolver

Para determinar los parámetros del motor, el motor debe realizar algunos movimientos de prueba. Por ello es necesario que el motor funcione en vacío. No debe haber cargas acopladas al eje.



## 7.2 Información sobre el regulador de intensidad

El regulador de intensidad se utiliza para especificar de forma óptima la intensidad nominal en los devanados del motor conectado. El ajuste del regulador de intensidad depende de las características eléctricas del motor. La inductancia del motor y la resistencia interna de los devanados del motor, determinan el ajuste del regulador de intensidad.

El ajuste correcto del regulador de intensidad es un requisito previo importante para adaptar posteriormente el regulador de velocidad al motor utilizado.

Los parámetros a establecer son el factor de amplificación y la constante de tiempo.

### Factor de amplificación

El factor de amplificación determina la intensidad con la cual se ajusta el valor real al valor nominal (setpoint) sin retardo. Mayores factores de amplificación causan una reacción más 'dura' del regulador de intensidad a las modificaciones del setpoint.

Los reguladores de intensidad que están ajustados demasiado 'duros' también causan inestabilidad en el flujo de corriente del motor. En casos extremos esto puede oírse claramente como un silbido estridente.

### Constante de tiempo

La constante de tiempo determina la velocidad a la cual se ajusta estacionariamente el valor de intensidad real al valor de intensidad nominal. Mayores constantes de tiempo causan una reacción mas 'blanda' del regulador de intensidad a las modificaciones del setpoint.

Los reguladores de intensidad que están ajustados demasiado 'blandos' llevan a dinámicas del motor que no se utilizan.

El regulador SEC-AC averigua automáticamente los parámetros de regulación de intensidad óptimos.

## 7. Informaciones sobre la indentificación automática



### **Por favor, observar**

Si un regulador de intensidad se ajusta demasiado 'duro', esto puede provocar un desbordamiento (overswing) de la intensidad del motor que supere el setpoint. Entonces hay un riesgo de dañar el motor, ya que los imanes permanentes del motor se desmagnetizarán.

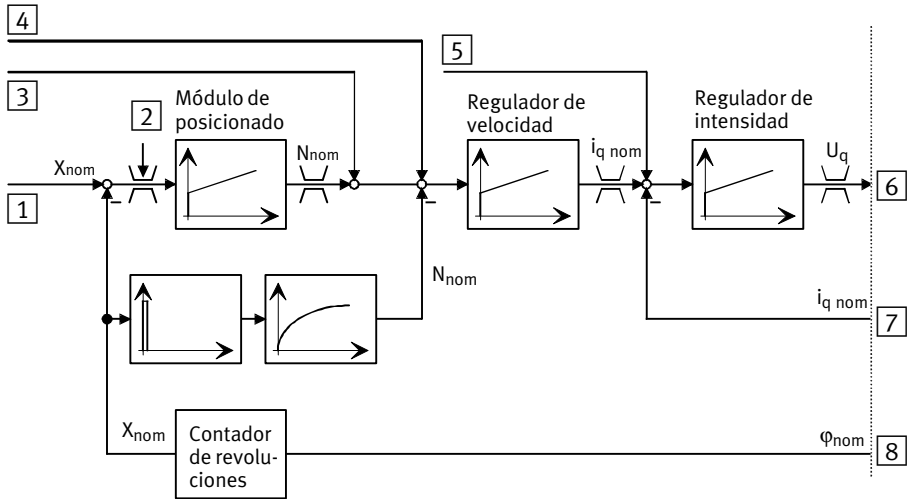
# Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

## Capítulo 8

## Contenido

8.1	Distribución del regulador .....	8-3
8.2	Modo regulación del par .....	8-4
8.3	Modo regulación de velocidad .....	8-6
8.4	Posicionado .....	8-8
8.4.1	Recorrido de referencia .....	8-9
8.4.2	Ajuste de las posiciones .....	8-14
8.4.3	Activación de salidas digitales .....	8-20
8.5	Funcionamiento master-slave .....	8-21
8.5.1	Posicionado sincronizado con la velocidad .....	8-22
8.5.2	Movimiento sincronizado con la posición .....	8-27
8.6	Distribución de tiempos de las señales digitales .....	8-32
8.6.1	Entradas digitales .....	8-32
8.6.2	Distribución de tiempos de la habilitación de la etapa final y del regulador .....	8-33
8.6.3	Distribución de tiempos de los finales de carrera .....	8-35
8.6.4	Distribución de tiempos de señales de control para el módulo de posicionado .....	8-36
8.6.5	Mensajes de realimentación desde el servomotor .....	8-40

### 8.1 Distribución del regulador



- |   |                                       |   |  |
|---|---------------------------------------|---|--|
| 1 | Del control de setpoint de posición   | 5 | Del control del par                                    |
| 2 | Reconocimiento error seguimiento      | 6 | Transf. de coordenadas y modulador                     |
| 3 | Del control de posición               | 7 | Medición de intensidad y transformación de coordenadas |
| 4 | Del control del setpoint de velocidad | 8 | Evaluación del ángulo del encoder                      |

Fig. 8/1:

La figura muestra la distribución básica del regulador del SEC-AC. El regulador de intensidad, regulador de velocidad y módulo de posicionado están dispuestos en forma de regulador en cascada. Debido al principio de regulación orientado al rotor, la intensidad puede ser especificada separadamente en la participación efectiva ( $i_q$ ) y en la participación en vacío ( $i_d$ ). Por lo tanto, hay dos reguladores de intensidad, cada uno de los cuales ha sido diseñado como un regulador PI. En la Fig. 8/3, el regulador  $i_d$  no se muestra por razones de claridad. El regulador de velocidad y el módulo de posicionado también han sido diseñados como reguladores PI y pueden ser conectados/desconectados individualmente.

## 8.2 Modo regulación del par

El modo de regulación del par no se produce muy a menudo, ya que el motor puede alcanzar velocidades infinitamente elevadas cuando no hay carga.

En el modo de regulación del par, se especifica un cierto par nominal, que el servorregulador genera en el motor. Como sea que el par es proporcional a la intensidad del motor, en este caso de funcionamiento sólo está activo el regulador de intensidad. La figura siguiente explica el proceso de regulación de forma simplificada.

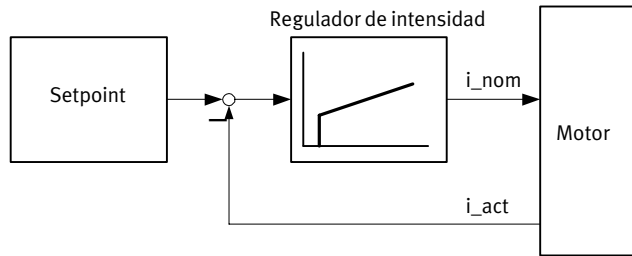


Fig. 8/2:

Para establecer el modo de regulación del par, debe configurar la ventana de órdenes como sigue:

Ventana de órdenes	
Torque control (regulador del par)	ON
Speed control (regulador de velocidad)	OFF
Setpoint ramp (rampa del setpoint)	Opcional*)
Positioning module (módulo de posicionado)	OFF
Position control (regulador de posición)	OFF

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

<b>Ventana de órdenes</b>	
Synchronization (sincronización)	OFF
*) Si está activada la rampa del setpoint, los saltos del setpoint serán convertidos a funciones de rampa. Para parametrizar estas rampas, por favor, véase el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/rampa SWI'.	

Para conocer las diversas posibilidades de especificar el setpoint, véase el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Setpoint/Especificación del setpoint'.

Opciones/par	El setpoint actual puede especificarse en A o Nm. Esto puede establecerse en el elemento de menú [Options]/[Torque in Nm]. Una marca frente al elemento del menú significa que el par es calculado en Nm. En este caso, los menús para los setpoints actuales se ajustan automáticamente a la nueva unidad.
Constante del par	Si el par se especifica en Nm, debe conocerse la constante del par, es decir, el factor de conversión entre intensidad y par.
Parámetros/ Datos del motor	La constante del par se introduce en el menú [Parameters]/[Motor data] y generalmente puede averiguarse de las especificaciones de la placa de tipo del motor. El par nominal debe dividirse aquí por la intensidad nominal.



### **Por favor, observar**

No se permite una constante del par de "0 Nm/A", si está activado [Torques in Nm].

### 8.3 Modo regulación de velocidad

En modo de regulación de velocidad, se especifica una cierta velocidad nominal. El servorregulador trata de especificar esta velocidad para el motor. La velocidad real se obtiene de la información del sensor incremental interno. La variable de ajuste del regulador de velocidad es pasada al regulador de intensidad.

La figura que sigue muestra este proceso de forma simplificada.

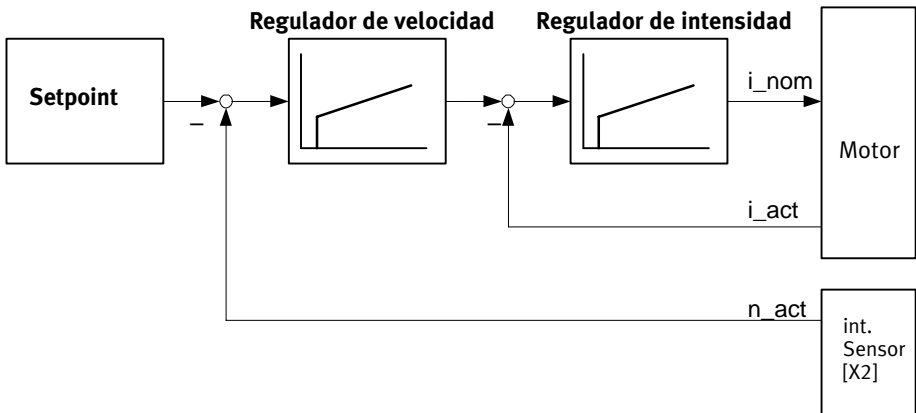


Fig. 8/3:



## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Para establecer el modo de regulación de velocidad, debe configurar la ventana de órdenes como sigue:

<b>Ventana de órdenes</b>	
Torque control (regulación del par)	OFF
Speed control (regulador de velocidad)	ON
Setpoint ramp (rampa del setpoint)	Opcional
Módulo de posicionado	OFF
Position control (regulador de posición)	OFF
Synchronization (sincronización)	OFF



Si está activada la rampa del setpoint, los saltos del setpoint serán convertidos a funciones de rampa. Para parametrizar estas rampas, por favor, véase el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/rampa SWI'.



Cuando se alcanza la velocidad especificada, es posible activar una salida digital que envíe un mensaje de respuesta a un controlador de nivel superior, o que active otras acciones. Véase también el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización' sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/Señal de velocidad'.

### 8.4 Posicionado

En el modo de posicionado, se especifica una determinada posición a la cual debe moverse el motor. La posición actual se obtiene de la información del sensor incremental interno. La desviación de esta posición es procesada en el módulo de posicionado y pasada al regulador de velocidad. La figura que sigue muestra este proceso de forma simplificada.

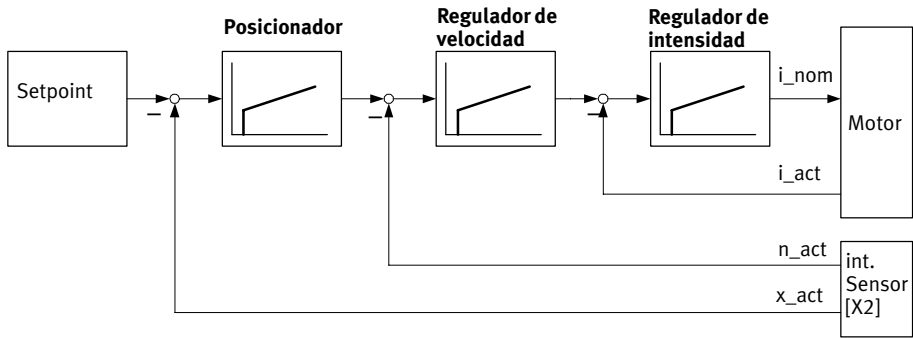


Fig. 8/4:

Para establecer el modo de regulación del posicionado, debe configurarse la ventana de órdenes como sigue:

Ventana de órdenes	
Torque control (regulación del par)	OFF
Speed control (regulador de velocidad)	ON
Setpoint ramp (rampa del setpoint)	Irrelevante
Módulo de posicionado	ON
Position control (regulador de posición)	ON
Synchronization (sincronización)	OFF

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización



### **Por favor, observar**

La rampa del setpoint no es activa en modo de posicionado.

### 8.4.1 Recorrido de referencia



Los ajustes para la ventana de órdenes pueden hallarse en el capítulo 'Aplicaciones estándar y ajustes del programa de parametrización', sección 'Posicionado'.

La posición de referencia es el punto cero, al cual se refieren las demás posiciones.

Cuando se aplica la alimentación de 24 V o tras un RESET, la posición que en aquel momento tenga el resolver se utiliza como posición actual. La posición cero que de ello se desprende se utiliza como posición de referencia, si no se realiza un recorrido de referencia.

Normalmente, se realiza un recorrido de referencia para determinar la posición de referencia. El actuador generalmente se desplaza al final de carrera y evalúa esta señal como se describe abajo. Puede iniciarse un recorrido de referencia con una orden explícita a través del interface serie, un bus de campo o automáticamente con la habilitación del regulador.

#### Posición de referencia/ Recorrido de referencia

En muchas aplicaciones en las que el servorregulador trabaja en modo de posicionamiento, debe hacerse un acuerdo sobre la posición cero a la que pueda referirse el módulo de posicionado. Esta posición se denomina posición de referencia y debe ser determinada de nuevo cada vez que el regulador se pone en marcha. Esto se realiza en el denominado 'recorrido de referencia'.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Parámetros/Posicionado/  
Posición de referencia El recorrido de referencia puede parametrizarse en el menú [Parameters]/ [Positioning]/[Reference position]. Aparecerá la siguiente ventana:

**Reference position**

**Destination**  
max. turns permitted: 100,000000

**Speed**  
Search speed: 100,0000 RPM  
Crawl speed: 10,0000 RPM  
Running speed: 1000,0000 RPM

**Acceleration**  
Total time: 100,04 ms  
Smoothing: 0,00 ms

**Deceleration**  
Total time: 100,04 ms  
Smoothing: 0,00 ms

**Start position**  
Position: 20,000000

**Direction:**  
 Turn left  
 Turn right

**Mode:**  
 Method 1  
 Method 2

**Start the reference run**  
 will be realised after power and regulator enable

OK  
Cancel  
Help  
GO!

Fig. 8/5:

Recorrido máximo  
de búsqueda

Durante el recorrido de referencia, el motor gira hasta que se activa la señal del final de carrera. Puede especificarse un recorrido de búsqueda máximo. Si no se reconoce una señal de límite dentro de este recorrido, el servorregulador enviará un mensaje de error.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Búsqueda/Velocidad de acercamiento/Funcionamiento

El motor se mueve ahora hacia el final de carrera a la velocidad de búsqueda establecida. Al llegar al final de carrera se invierte y regresa lentamente a velocidad de acercamiento. De esta forma, el umbral de contacto puede definirse con precisión. El actuador se mueve entonces a la posición de referencia real a la velocidad de posicionado.

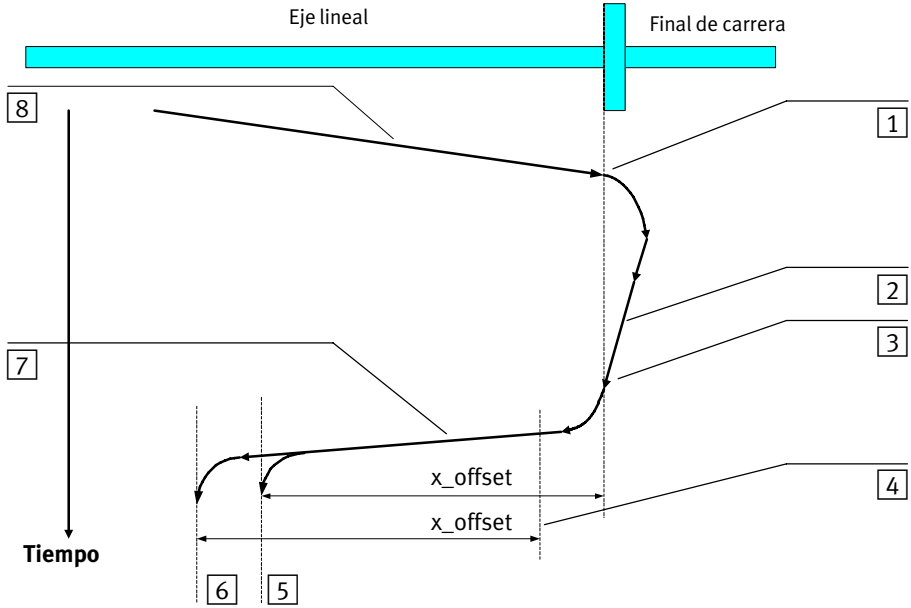
Posición

La posición de referencia real se halla a una determinada distancia (offset) de la posición del final de carrera. Esto puede establecerse en el campo "Position".

Si está activo "Mode" "Method 1", el actuador se moverá a la posición de referencia a través del offset especificado en el campo "Position" tras la evaluación del flanco descendente del final de carrera.

Si está activo "Mode" "Method 2", el actuador se referenciará al primer pulso cero del sensor de posición tras el flanco descendente del final de carrera. Como en el método 1, entonces se moverá a la posición de referencia a través del offset especificado en el campo "Start Position", "Position". La figura siguiente explica el curso del recorrido de referencia utilizando el ejemplo de un eje lineal.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización



- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1 El final de carrera responde       | 5 Posición de referencia Método 1                 |
| 2 Retrocede con $v_{crawl}$          | 6 Posición de referencia Método 2                 |
| 3 Final de carrera inactivo          | 7 Desplazar a posición con $v_{move}$             |
| 4 Pulso cero del generador de pulsos | 8 Movimiento con $v_{search}$ al final de carrera |

Fig. 8/6:

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Aceleración/ Deceleración	En los campos “Acceleration” y “Deceleration” puede definir las rampas de aceleración y frenado. Influyen igualmente a los tres procesos de movimiento (search, crawl, running - búsqueda, aproximación, funcionamiento).
Sentido	En el campo “Direction” puede determinar el sentido de búsqueda y con ello seleccionar el final de carrera a utilizar para el recorrido de referencia.
Inicio del recorrido de referencia	<p>El campo “Start the reference run” se activará tras la habilitación de la etapa final y la habilitación del regulador. Marcar la opción si el recorrido de referencia debe iniciarse automáticamente en la primera habilitación del regulador. Tras una segunda habilitación del regulador, el recorrido de referencia no empezará de nuevo hasta que se cancele la habilitación de la etapa final.</p> <p>De esta forma, el recorrido de referencia no es necesario tras una nueva habilitación del regulador.</p> <p>Puede utilizar el botón “GO!” para iniciar el recorrido de referencia.</p>

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 8.4.2 Ajuste de las posiciones

El servorregulador posee una tabla con 16 posiciones y perfiles de posicionado individuales que pueden utilizarse para parametrizar destinos de antemano. Hay también un bloque de posicionado para el interface RS 232.

Parámetros/Posicionado/  
Parámetros de destino

Pueden parametrizarse las posiciones de destino en el menú [Parameters]/ [Positioning]/[Destination parameters]. Aparecerá la siguiente ventana:

**Destination 0**

**Select**

- CAN-BUS
- RS-232
- Pos 0
- Pos 1
- Pos 2
- Pos 3
- Pos 4
- Pos 5
- Pos 6
- Pos 7
- Pos 8
- Pos 9
- Pos 10
- Pos 11
- Pos 12
- Pos 13
- Pos 14
- Pos 15

**Destination**

Position: 0,000000 R

**Speed**

Running speed: 3000,0000 RPM

Final speed: 0,0000 RPM

**Torque feed forward**

Factor: 0

**Positioning run**

- relative
- Relative to last destination
- absolute

**Start during positioning run**

- wait for End of positioning run
- Interrupt actual positioning run
- Ignore start command

**Acceleration**

Total time: 102,1 ms

Smoothing: 29,9 ms

**Deceleration**

Total time: 102,1 ms

Smoothing: 30,7 ms

**Messages**

Remaining distance: 0,000000 R

Remaining time: 0,0 ms

**Options**

Synchronized

OK Cancel Help Copy GO!

Fig. 8/7:

Selección

En el campo “Select” puede seleccionarse el destino a parametrizar.

Destino, posición

En el campo “Destination”, “Position” puede especificarse la posición de destino. La posición de destino será interpretada de forma diferente, según se haya seleccionado un posicionado absoluto o relativo. (Véase el campo “Positioning run”).



## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Velocidad

En el campo “Speed“ puede especificarse la velocidad a la que debe realizarse el movimiento hacia su destino.

La “final speed” especifica la velocidad final con la que actuador alcanzará su posición de destino. En la mayoría de casos es cero. Si la velocidad final no es igual a cero, el perfil de posicionado será calculado de forma que el actuador seguirá moviéndose a la velocidad especificada cuando se alcance el destino (para entonces procesar la siguiente orden de posicionado).

La figura inferior muestra un perfil de posicionado en el que la velocidad final se establece en “v1” cuando se alcanza la posición 1.

- 1 Posición 1
- 2 Posición 2

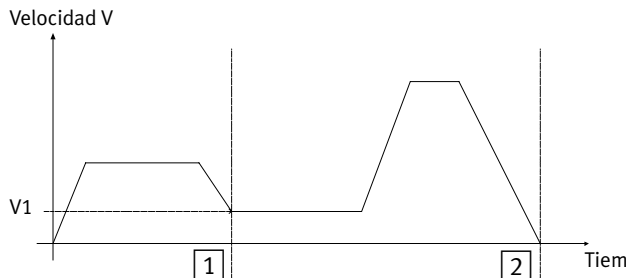


Fig. 8/8:

### Aceleración/ Tiempo de frenado

En los campos “Acceleration“ y “Deceleration“ puede parametrizar las rampas de aceleración y de frenada del actuador. Si el tiempo en el campo “Smoothing” está establecido en “0”, esto producirá rampas lineales, de lo contrario el movimiento será una función de velocidad en forma de parábola. Si se establece “Total time“ igual a “Smoothing”, el resultado será una curva de aceleración en forma senoidal.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Posicionado

En el campo “Positioning” puede especificarse si el destino debe interpretarse como absoluto (en relación con el punto de referencia) o relativo. La opción relativa está relacionada con el último destino y calcula la nueva posición basándose en la posición de destino actualmente alcanzada o por alcanzar. La opción relativa es la posición real actual. Si aún no se ha completado la posición actual, las dos opciones producirán resultados diferentes.

### Empezar durante el posicionado

El campo “Start during positioning run“ especifica el comportamiento del servorregulador cuando aún se está realizando el posicionado y se recibe una orden de posicionarse a un nuevo destino. Existen las siguientes opciones:

- Wait for End of positioning run: la posición actual se completa y se inicia la nueva posición (esta ya puede transmitirse).
- Interrupt actual positioning run: la posición actual se interrumpe y se realiza el movimiento a la nueva posición.
- Ignore starting command: la tarea de posicionado para la nueva posición no se acepta hasta que no se alcanza la posición actual.

### Pre-regulación instantánea

El campo “Instant pre-control” habilita un aumento de la dinámica con los procedimientos de posicionado. La variable debe investigarse experimentalmente, aunque el valor predefinido debería ser 0.



#### **Por favor, observar**

Un rebote del contacto en la entrada digital de marcha puede ocasionar problemas si están activas las opciones “Wait for End positionin run“ o “Interrupt actual positioning run“ durante el posicionado relativo. El actuador podría desplazarse un poco fuera de posición.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Sincronizado

La opción "Synchronized" es necesaria para la aplicación "Flying saw." (visto al vuelo) Normalmente, esta casilla no está señalada.

### Mensajes

En el campo "Messages" puede parametrizarse la activación de mensajes que pueden transmitirse a través de una salida digital. Estos mensajes emitidos muestran el recorrido o el tiempo restante hasta el final del posicionado actual.



Véase también el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización' sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales'.

### Ir

Con el botón "GO!" puede iniciar el posicionado con el destino mostrado actualmente.

### Copiar

Con el botón "Copy" pueden copiarse todos los ajustes hechos para un destino en otro destino. En el diálogo que así se ha accedido puede especificarse tanto la posición de origen como la de destino.

### Desplazamiento a posiciones

Para desplazarse a las posiciones existen las siguientes posibilidades:

- a través de entradas digitales
- con órdenes vía RS 232 (interface serie)
- a través del bus de campo (opcional)

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Posicionado a través de entradas digitales

Los destinos individuales pueden seleccionarse a través de entradas digitales. Un flanco ascendente en la entrada digital DIN8 hace que se acepte el destino, con lo que se inicia el movimiento de posicionado.

Los controladores de la familia SEC-AC tienen 4 entradas digitales (DINO a DIN3) para la selección del destino.

<b>Familia de controladores SEC-AC</b>				
<b>DIN3</b>	<b>DIN2</b>	<b>DIN1</b>	<b>DINO</b>	<b>Destino nº</b>
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
...	...	...	...	...
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
...	...	...	...	...
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Posicionado con el RS 232 (interface serie)

Por medio del interface serie, pueden ejecutarse movimientos a las 16 posiciones, así como a una posición temporal “Posición RS 232” con los controladores de la familia SEC-AC.



Parámetros/  
Posicionado/ Ir a destinos

La estructura de las órdenes puede hallarse en el Apéndice

El movimiento a las 16 posiciones de destino y el recorrido de referencia pueden ordenarse a través del programa de parametrización. Para ello, active el elemento del menú [Parameters]/[Positioning]/[Goto destinations]. Aparecerá la siguiente ventana:



Fig. 8/9:

Puede ordenar el movimiento al destino correspondiente haciendo clic en el botón adecuado.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 8.4.3 Activación de salidas digitales

Activando las salidas digitales en el modo de posicionado, puede informar a un controlador de nivel superior que el movimiento se está ejecutando o que ha terminado.

1. Posición nominal = posición de destino
2. Posición actual = posición de destino
3. Alcanzado el tiempo establecido para el fin del procedimiento de posicionado
4. Alcanzado el recorrido establecido para el fin del procedimiento de posicionado
5. Recorrido de referencia activo



La configuración de las salidas digitales se describe en el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales'.

Las posibilidades 3 y 4 son descritas con más detalle en la sección "Ajuste de las posiciones" en este capítulo.

Parámetros/Posicionado/  
Mensajes

Para la posibilidad 2, debe definir una ventana de tolerancia, en cuyos límites debe activarse la salida. Esto puede hacerse en el elemento de menú [Parameters]/ [Positioning]/[Messages]. Aparecerá la siguiente ventana:

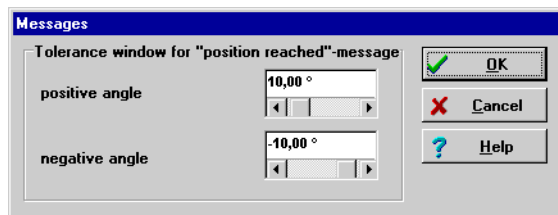


Fig. 8/10:

Aquí puede establecerse la tolerancia para el mensaje "Xactual = Xdestino".

## 8.5 Funcionamiento master-slave

En funcionamiento master-slave, se acoplan dos controladores. El master pasa la información de la posición al slave a través de la salida del sensor incremental (clavija X11). El slave lee esta información a través de la entrada del sensor incremental (clavija 10). Para ello los conectores deben estar unidos con un cable 1:1 (pin 1 con pin 1, pin 2 con pin 2, ...). La figura inferior muestra la configuración.

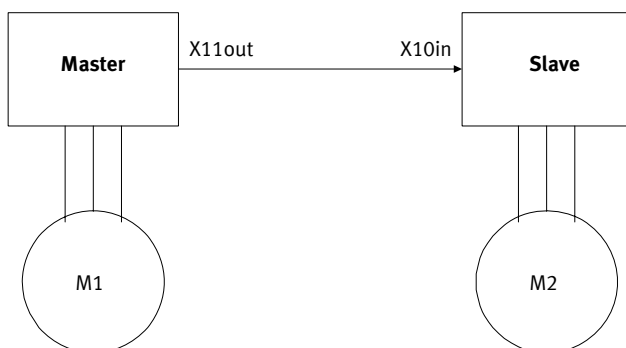


Fig. 8/11:

El master funciona en uno de los modos descritos previamente (regulación de velocidad, posicionado), mientras que el slave funciona en modo sincronizado.

Con esta configuración son posibles los siguientes modos de funcionamiento:

- Posicionado sincronizado con la velocidad
- Movimiento sincronizado con la posición
- Engranajes electrónicos
- Aplicaciones especiales, p. ej. “Flying saw” (visto al vuelo) (bajo consulta).

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 8.5.1 Posicionado sincronizado con la velocidad

**Regulación por velocidad** En el modo de sincronismo por velocidad, el master especifica una cierta velocidad al slave. El movimiento debe hacerse a esta velocidad. El master está normalmente en el modo de regulación de velocidad.



#### **Por favor, observar**

En este caso no se controla la posición de los ejes.

La figura inferior muestra un circuito de control simplificado para el slave.

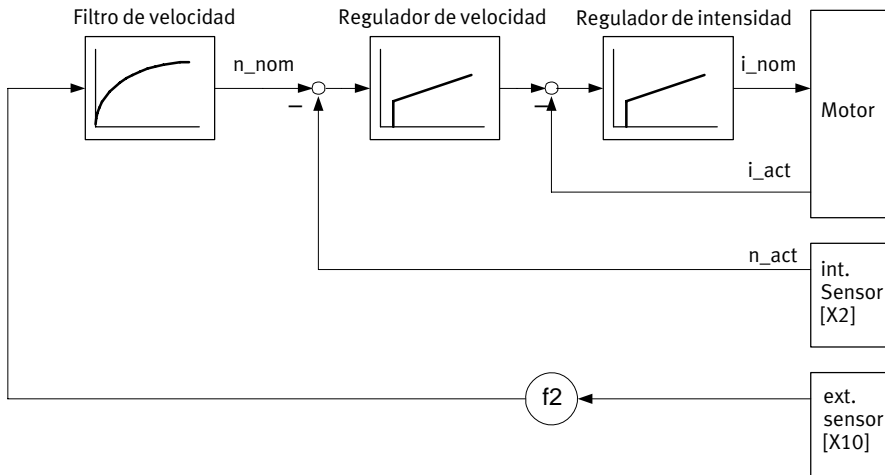


Fig. 8/12:

Como puede verse en la figura, la velocidad especificada por el master puede contener un factor de proporcionalidad.



## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Ajuste del slave para el modo de velocidad síncrono

#### 1. Ajustes en la ventana de mando:

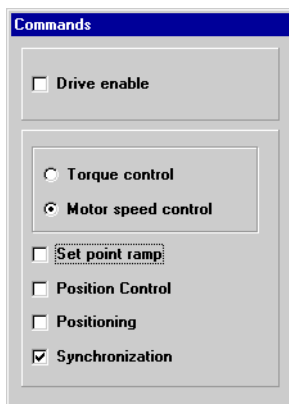


Fig. 8/13:

- En la mayoría de casos la rampa de valor nominal es desconectada en este modo de funcionamiento.

#### 2. Ajustes de los selectores de valor nominal:

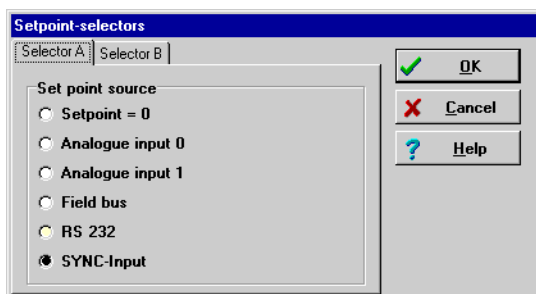


Fig. 8/14:

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Setpoint/  
Selección del setpoint

En el menú [Setpoint]/[Setpoint-selection] tanto el “Selector A” como el “Selector B” deben estar ajustados a “Sync input”.

### 3. Ajustes de los interruptores de sincronización

Parámetros/  
Sincronización

El menú de sincronización debe estar configurado correctamente. Puede accederse a él a través de [Parameters]/[Synchronization]. Aparecerá la siguiente ventana:

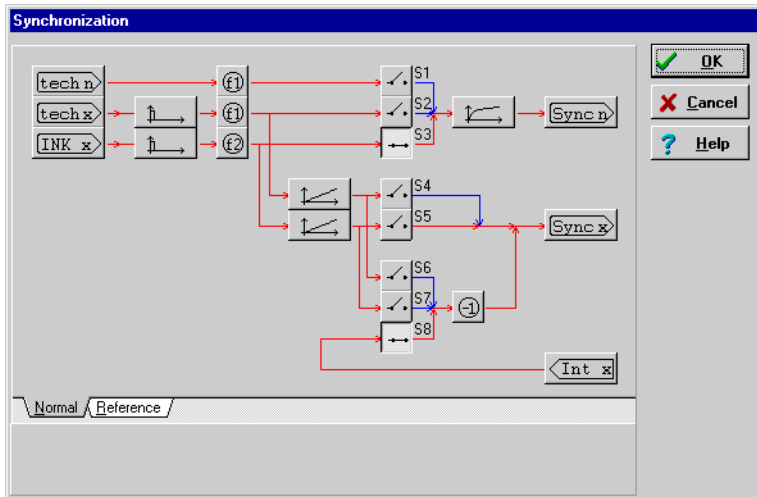


Fig. 8/15:

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 4. Ajuste del encoder externo ("INK\_x")



Fig. 8/16: Incrementos por revolución

INK\_x

Haciendo clic en el botón "INK\_x" le permite establecer el incremento del transductor de posición incremental externo. La cuadruplicación del pulso debe tenerse en cuenta cuando se introduce el número. Por ello, para un transductor de posición incremental con 1000 incrementos/U, debe introducirse el número 4000.

### 5. Ajuste del factor de engranaje ("f2")

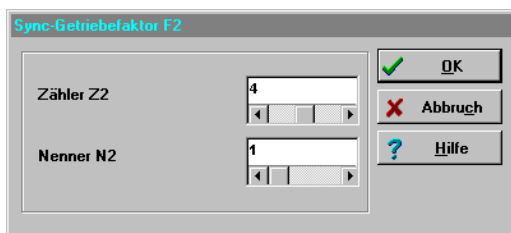


Fig. 8/17: Contador (Z2) y denominador (N2)

f2

Con el botón "f2", puede introducirse el factor de proporcionalidad para la especificación de la velocidad (véase también el diagrama del circuito de control). El factor de proporcionalidad debe ser especificado con contador y denominador.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

La velocidad suministrada externamente también puede filtrarse. Puede establecer el filtro de velocidad externo haciendo clic en el botón mostrado abajo.



### 8.5.2 Movimiento sincronizado con la posición

#### Posicionado

En el modo de sincronizado por posición, el master especifica una cierta posición para el slave. El movimiento debe hacerse a esta posición. El master se halla normalmente en modo de posicionado.

La figura inferior muestra un circuito de control simplificado para el slave.

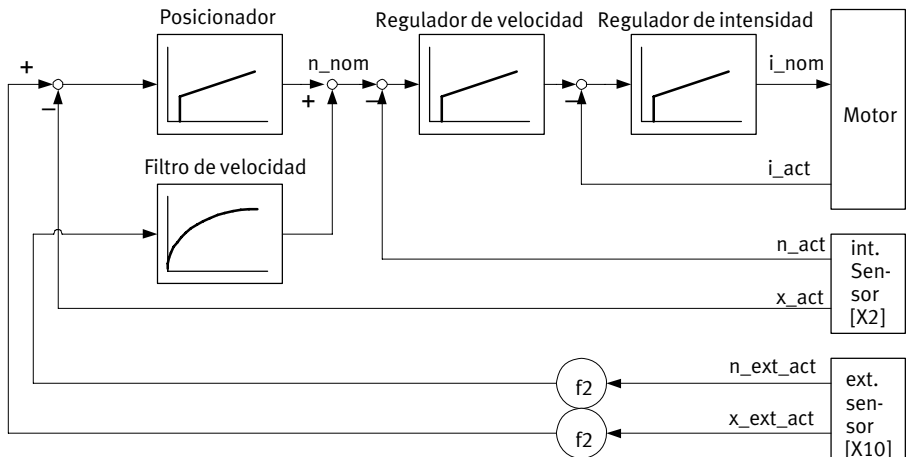


Fig. 8/18:

La realimentación de velocidad desde el sensor externo no es absolutamente necesaria, pero es recomendable ya que el módulo de posicionado (posicionador) funcionaría muy lentamente, debido a su muy elevada constante de tiempo.

Como puede verse en la figura, la posición y la velocidad especificada por el master puede contener un factor de proporcionalidad.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Ajuste del slave para el modo de posición síncrono

#### 1. Ajustes en la ventana de mando:

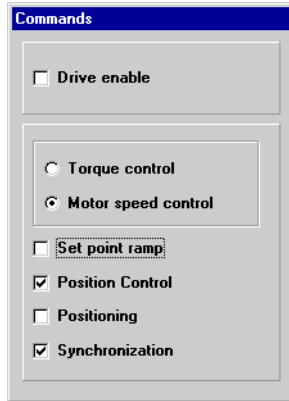


Fig. 8/19:

#### 2. Ajustes de los selectores de valor nominal:

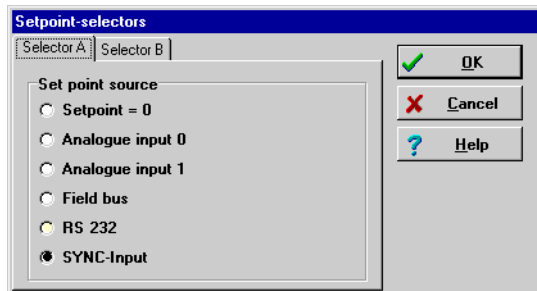


Fig. 8/20:

Setpoint/  
Selección del setpoint

En el menú [Setpoint]/[Setpoint-selection] o bien el “Selector A” o el “Selector B” deben estar ajustados a “Sync input”.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 3. Ajustes de los interruptores de sincronización

Parámetros/  
Sincronización

El menú de sincronización debe estar configurado correctamente. Puede accederse a él a través de [Parameters]/[Synchronization]. Aparecerá la siguiente ventana:

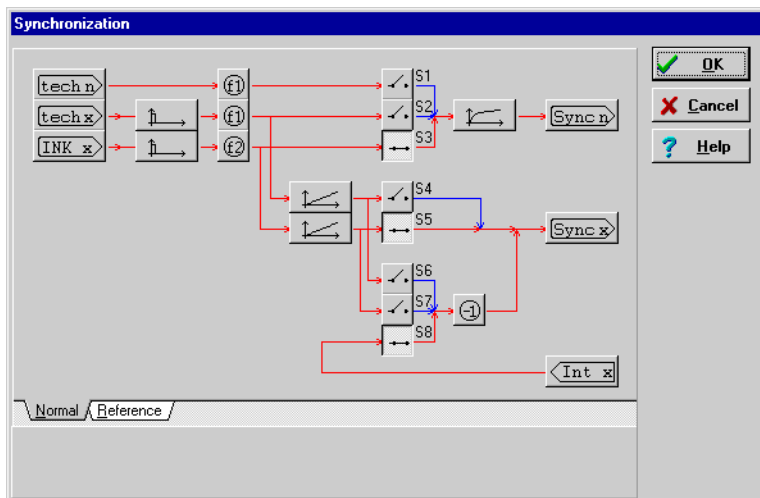


Fig. 8/21:

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 4. Ajuste del encoder externo ("INK\_x")



Fig. 8/22: Incrementos por revolución

INK\_x

Haciendo clic en el botón "INK\_x" le permite establecer el incremento del transductor de posición incremental externo. La cuadruplicación del pulso debe tenerse en cuenta cuando se introduce el número. Por ello, para un transductor de posición incremental con 1000 incrementos/U, debe introducirse el número 4000.

### 5. Ajuste del factor de engranaje ("f2")

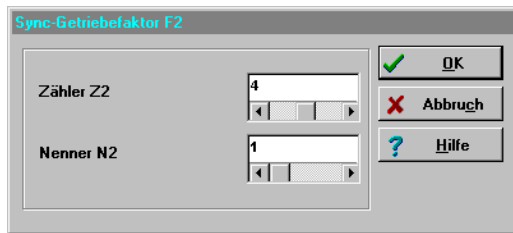


Fig. 8/23: Contador (Z2) y denominador (N2)

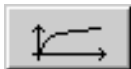
f2

Con el botón "f2", puede introducirse el factor de proporcionalidad para la especificación de la posición (véase también el diagrama del circuito de control). El factor de proporcionalidad debe ser especificado con contador y denominador.



## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

La velocidad suministrada externamente también puede filtrarse. Puede establecer el filtro de velocidad externa haciendo clic en el botón mostrado abajo.



Otras posibilidades de aplicación (p. ej. combinación de posicionado y sincronización), bajo demanda.

## 8.6 Distribución de tiempos de las señales digitales

### 8.6.1 Entradas digitales

Al principio, el programa asume la parametrización básica. A esto le sigue la habilitación del regulador con ENA-PWR (Enable-Power) y ENA-CI (Enable-Controller). Las entradas digitales utilizadas se describen en la tabla inferior.

<b>Entrada/ salida</b>	<b>Valor</b>	<b>Función</b>
Din0 ... Din3	Pos-Bit0 ... Pos-Bit3	Selección del destino
Din4	ENA_PWR	Señal de entrada habilitación etapa final
Din5	ENA_CI	Entrada para habilitación regulador
Din6 ... Din7	END-0 ... END-1	Final de carrera
Din8	START	Iniciar posicionamiento en modo posicionado
Din9	SAMPLE	Entrada para interruptor adicional de referencia

Fig. 8/24:

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 8.6.2 Distribución de tiempos de la habilitación de la etapa final y del regulador

Las relaciones de los tiempos se describen en la tabla inferior y el gráfico.

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t1	Intervalo entre flancos ascendentes	0	–	–	ms
t2	Retardo tras habilitación regulador activa	2	7	14	ms
t3*)	Retardo tras habilitación retardo inactiva	tFast stop/por lo menos 100	tStop	–	ms
t4	Retardo tras habilitación etapa final inactiva. El motor sigue funcionando por inercia	2	–	15	ms
t5	Duración mínima habilitación control inactiva	15	–	–	ms
t6	Duración mínima habilitación control inactiva	15	–	–	ms

\*) tFast stop: se aplica en la especificación del setpoint, parametrización

Fig. 8/25:

Para el cálculo del tiempo de frenado durante la regulación de velocidad o tStop: La siguiente fórmula se aplica para el modo de posicionado sin habilitación del regulador:  

$$t_{\text{Stop}} = (\max(v_{\text{max}}/a_{\text{max}}, 100 \text{ ms}) + t_{\text{filt}}) v_{\text{nominal}}/v_{\text{max}}$$

El mayor de los dos valores, sea 100 ms o  $v_{\text{max}}/a_{\text{max}}$ , se añade a la constante de filtro del valor de la velocidad actual y a continuación se multiplica por la relación del valor de la velocidad nominal  $v_{\text{nominal}}$  y la velocidad máxima  $v_{\text{max}}$ .

Retardo mínimo de frenado:  $a_{\text{max}}$  (la parametrización se hace a través de un objeto CAN “6510” Subíndice “15”).

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

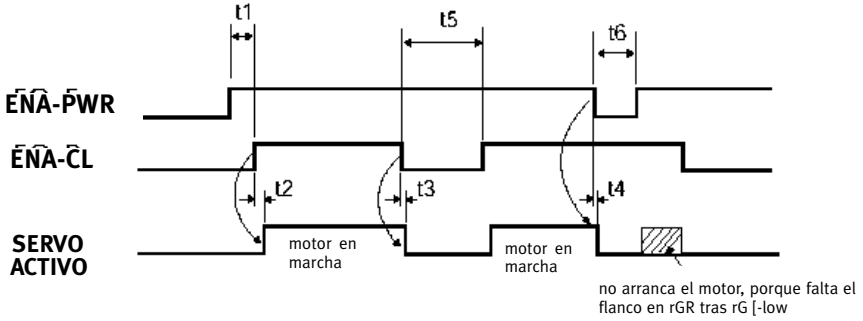


Fig. 8/26: Distribución de tiempos de habilitación de la etapa final y del regulador. Una vez ENA-PWR a nivel alto, se requiere un flanco ascendente en ENA-CL

### 8.6.3 Distribución de tiempos de los finales de carrera

Los finales de carrera sirven para limitar el recorrido de posicionado de un eje. Si un final de carrera es actuado, se producirá la denominada 'parada rápida'. Esto significa que el eje se lleva a una velocidad nominal de valor "0" con la máxima desaceleración.

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t7	Retardo tras el accionamiento del final de carrera	100	$t_{stop}$	–	ms
t8	Retardo tras habilitación del final de carrera	100	$t_{stop}$	–	ms

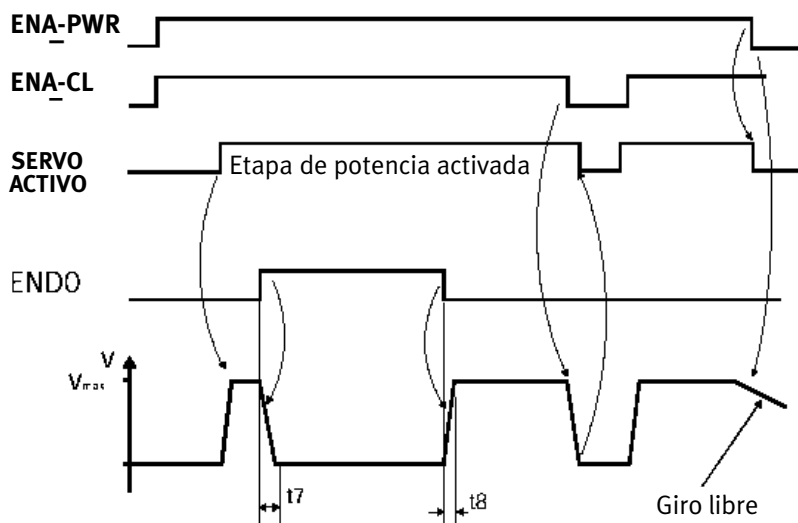


Fig. 8/27: Distribución de tiempos de los finales de carrera

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### 8.6.4 Distribución de tiempos de señales de control para el módulo de posicionado

Puede realizar el posicionado creando una combinación de bits con “Din0-Din3” y a continuación habilitar la posición con “Din8” (START). El regulador de posición tiene tres modos para transferir el registro de datos de posición.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Posicionado tras el posicionado actual

Una característica de esta parametrización es que el nuevo posicionado no puede ser cargado o accionado antes de que no se haya completado el posicionado previo.

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t9	Duración de la señal de marcha	13	–	–	ms
t10	Selección de la posición hasta el accionamiento por Marcha (Start) *)	13	–	–	ms
t11	Duración de la actuación tras el nivel alto de marcha	13	–	–	ms
t12	Nueva marcha tras finalización del posicionado	13	–	–	ms

\*) La regulación del posicionado se parametriza a "IGNORE START COMMAND"

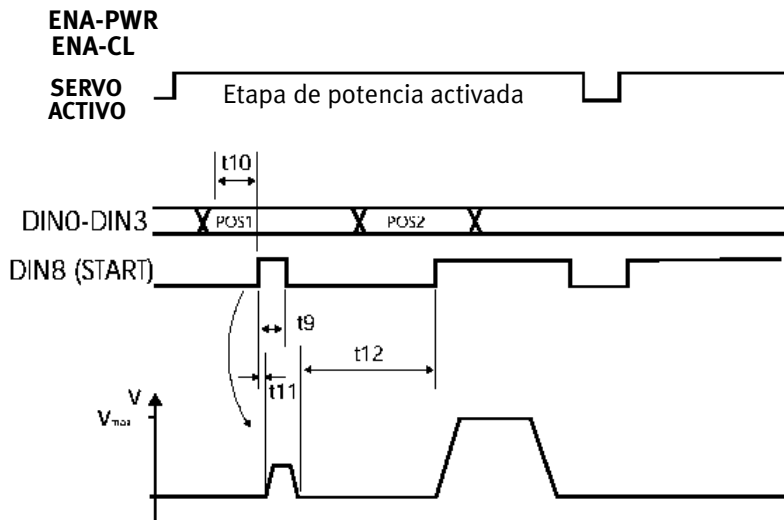


Fig. 8/28: Posicionado por selección de la posición e inicio de un nuevo posicionado cuando se ha completado el posicionado previo. La nueva posición no puede ser pre-cargada por Start (marcha).

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Nuevo posicionado durante el posicionado en curso

Una característica de esta parametrización es que el nuevo posicionado puede ser cargado y accionado antes de que no se haya completado el posicionado previo. El posicionado así cargado y accionado se iniciará automáticamente cuando se complete el posicionado anterior.

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t13	Retardo de marcha tras Din0-Din3 preparado*)	13	–	–	ms
t14	Duración de la señal de marcha*)	13	–	–	ms
t15	Crear nueva posición tras nivel bajo de marcha*)	13	–	–	ms

\*) La regulación del posicionado se parametriza a "WAIT FOR END COMMAND"

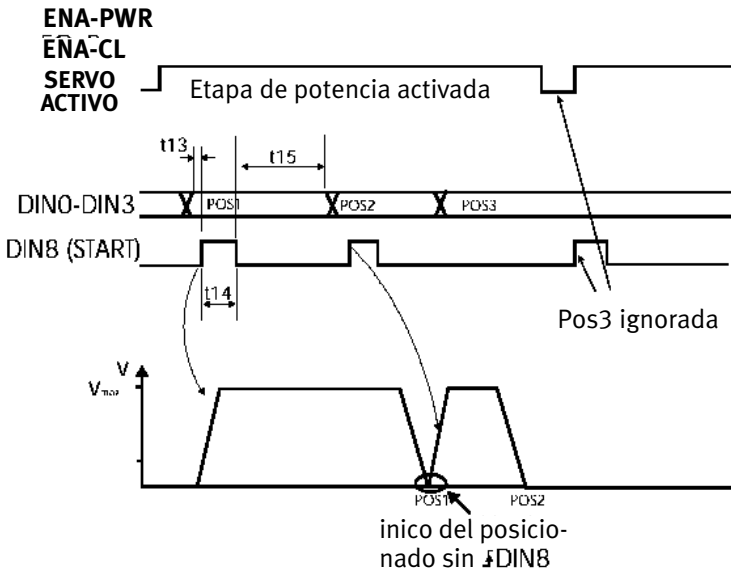


Fig. 8/29: Posicionado por selección de posición e inicio de un nuevo posicionado si el posicionado previo no se ha completado. La nueva posición puede cargarse con Start (marcha).



## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

### Nuevo posicionado interrumpiendo el posicionado en curso

Una característica de esta parametrización es que el nuevo posicionado puede cargarse y activarse antes de que se haya completado el posicionado previo y puede interrumpirse el posicionado en curso.

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t16	Retardo de marcha tras Din0-Din3 preparado	13	–	–	ms
t17	Crear nueva posición tras nivel bajo de marcha <sup>*)</sup>	13	–	–	ms
t18	Duración de la señal de marcha <sup>*)</sup>				

<sup>\*)</sup> La regulación del posicionado se parametriza a "INTERRUPT THIS"

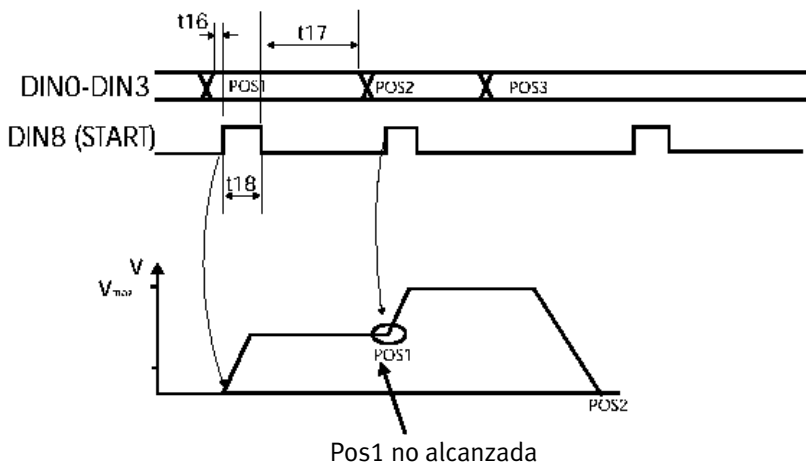


Fig. 8/30: Posicionado por selección de posición e inicio de un nuevo posicionado interrumpiendo el posicionado en curso

### 8.6.5 Mensajes de realimentación desde el servomotor

#### Mensaje de posicionado preparado ( $X_{nominal}=X_{destino}$ , $X_{actual}=X_{destino}$ )

Para transmitir el estado a controladores de nivel superior durante el procesamiento de perfiles de posicionado, pueden utilizarse señales que pueden parametrizarse como se quiera en una de las 3 salidas digitales ([Parameters]/[Device Parameters]/[Digital Outputs]).

- “ $X_{nominal}=X_{destino}$ ” se produce cuando el perfil de posicionado del regulador de posición ha sido procesado. Esta señal puede utilizarse para seguir conmutando los registros de datos de posicionado.
- “ $X_{actual}=X_{destino}$ ” se configura a través de la ventana de tolerancia ([Parameters]/[Positioning]/[Messages]). La señal aparece cuando la posición queda dentro de la ventana de tolerancia. También puede dispararse cuando una carga desplaza el eje del motor fuera de su posición.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t19	Retardo tras el nivel alto de marcha	2	–	13	ms
t20	Duración mínima del pulso <sup>*)</sup>	13	–	–	ms
t21	Retardo tras posicionamiento preparado	2	–	13	
*) Con una ventana de tolerancia muy pequeña o grandes perturbaciones de la carga					

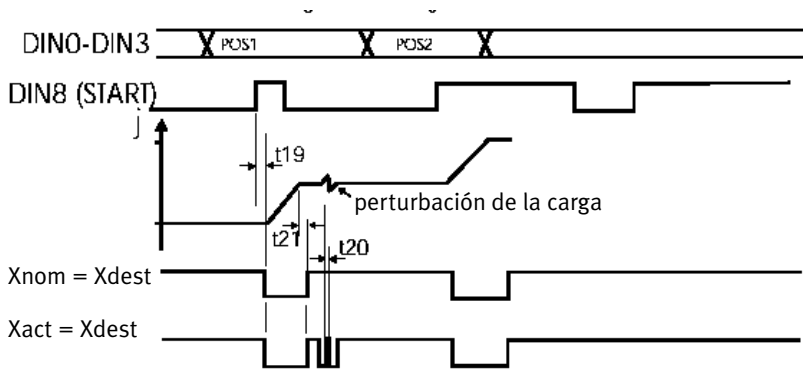


Fig. 8/31: Mensajes de preparado “Xnominal=Xdestino” y “Xactual=Xdestino” tras el posicionado

### Mensajes de tiempo y recorrido restantes

Además de los mensajes de 'preparado', que no pueden parametrizarse aparte, para cada registro de datos de posicionamiento, hay dos parámetros para visualizar el recorrido que aún queda por recorrer y el tiempo que aún se necesita ([Parameters]/[Positioning]/[Destination Parameters]).

Si se cumple la condición, las salidas correspondientes conmutarán a nivel alto.

([Parameters]/[Device Parameters]/[Digital Outputs]).

- “Rest path” (recorrido restante) se produce cuando el perfil de posicionado del regulador aún no ha cubierto el valor introducido en el recorrido.
- “Rest time” (tiempo restante) se produce cuando el perfil de posicionado del regulador aún necesita el tiempo introducido en el tiempo restante. Esta señal puede utilizarse para seguir conmutando los registros de datos de posicionado.

## 8. Aplicaciones y ajustes estándar del programa de parametrización

Parámetros		Tiempo de retardo			Unidad
T	Descripción	Min	Típico	Máx	
t22	Retardo tras el nivel alto de marcha Recorrido restante BAJO tras marcha*) **) Tiempo restante BAJO tras marcha *)	2	–	13	ms
t23		2	–	–	ms
t24		2	–	100	ms

\*) Con un recorrido restante largo (recorrido restante mayor que la longitud de posicionado) la visualización del recorrido restante permanece constantemente activa.

\*\*) Los cálculos se refieren a los setpoints procedentes del regulador de posicionado, no de los valores reales medidos. Si las mediciones no pueden seguir los perfiles de posicionamiento especificados por el regulador de posición, pueden producirse desviaciones.

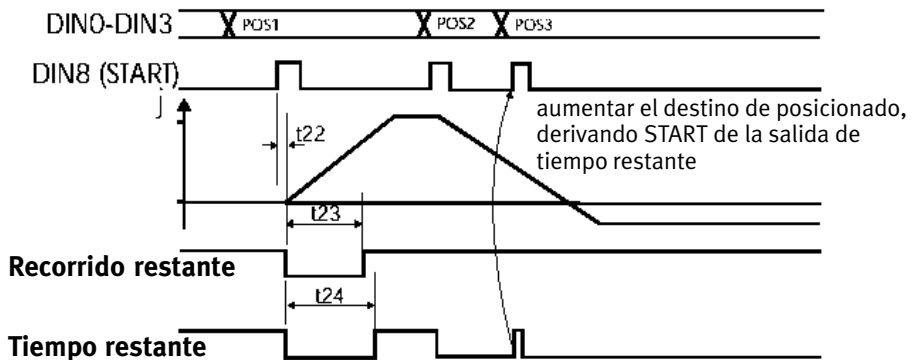


Fig. 8/32: Mensajes de recorrido y tiempo restantes durante el posicionado

# Funciones ampliadas del programa de parametrización

## Capítulo 9

## Contenido

9.1	Ventana File/Transfer .....	9-3
9.2	Archivos de instalación File/Installation .....	9-4
9.3	Archivo/Finalizar programa .....	9-4
9.4	Setpoints/Especificación de setpoint .....	9-5
9.5	Supervisor analógico .....	9-7
9.6	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Escalado del setpoint .....	9-8
9.7	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Rampa integradora del setpoint .	9-9
9.8	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Mensaje de velocidad .....	9-12
9.9	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales .....	9-13
9.10	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Tensión del circuito intermedio ..	9-14
9.11	Parámetros/Parámetros del dispositivo/Freno automático .....	9-15
9.12	Ventana de error .....	9-17
9.13	Opciones/Alemán - Inglés .....	9-19
9.14	Opciones/Modo de usuario .....	9-19
9.15	Opciones/Ventana para transmisión RS 232 .....	9-20
9.16	Opciones/Par en Nm .....	9-21
9.17	Opciones/Osciloscopio .....	9-21
9.17.1	Ficha “Channel representation” .....	9-22
9.17.2	Ficha “Trigger” .....	9-23
9.17.3	Ficha “Generator” .....	9-26
9.17.4	Ficha “Controller” .....	9-27
9.17.5	Barra de estado inferior .....	9-28
9.18	Ayuda/Usos de la ayuda .....	9-30
9.19	Ayuda/Temas .....	9-30
9.20	Ayudas/Información .....	9-31
9.21	Acceso rápido a través de la barra de iconos .....	9-32

## 9.1 Ventana File/Transfer



La ventana “Transfer” sólo es accesible en el modo “Expert”. Para pasar el modo ‘Experto’, véase el capítulo “Establecimiento de los ajustes básicos/modos del programa de parametrización”.

El programa de parametrización se comunica con el servorregulador a través del interface serie. Para este fin, se utiliza un cierto protocolo, en el cual se determinan las órdenes individuales. La ventana “Transfer” le permite enviar las órdenes directamente al servorregulador y observar la respuesta.

Archivo/Transferencia

Puede activar la ventana de transferencia con la orden del menú [File]\[Transfer]...



### **Por favor, observar**

Mientras la ventana “Transfer” esté activada, no funcionarán otras ventanas abiertas (p. ej. Valores actuales, osciloscopio). Cierre la ventana “Transfer” cuando ya no la necesite.

La ventana “Transfer” sirve para órdenes que no son de interés para el funcionamiento normal. Además, pueden leerse y escribirse posiciones de memoria. Esto, también, sólo es necesario en casos especiales.



## 9.2 Archivos de instalación File/Installation



Festo le ofrece la posibilidad de enviarle información adicional por disquete o e-mail. Esta información puede ser:

- lista de selección de motores (aún no implementada)
- parametrizaciones especiales
- si es necesario, firmware especial (aún no implementado)

Archivo/Archivos de instalación del dispositivo

Para incorporar información adicional al programa de parametrización, seleccione el elemento de menú [File]/[Installation of device files].



La verdadera instalación se realiza exactamente de la misma forma que se ha descrito en el capítulo 'Instalación', primera ejecución del programa y comunicación, sub-capítulo 'Instalación'.

## 9.3 Archivo/Finalizar programa

Puede terminar el programa como sigue:

- seleccionando el elemento de menú [File]/[Exit]
- por la combinación de teclas ALT+F4
- por la combinación de teclas ALT+X
- haciendo clic en la cruz en la parte superior izquierda de la ventana principal.

## 9.4 Setpoints/Especificación de setpoint

RS 232

Para especificar un setpoint (o punto de consigna) a través del programa de parametrización, uno de los dos selectores de setpoint debe estar establecido en “RS 232” (=interface serie). (Véase el capítulo anterior). Este es generalmente el selector de setpoint A. Con la especificación del setpoint, pueden especificarse velocidades (en modo regulador de velocidad) o pares (en modo regulador de par).

Setpoints/Especificación de setpoint

Para especificar el setpoint a través del programa de parametrización, active el elemento de menú [Setpoints]/[Setpoint specification]. Aparecerá la siguiente ventana:



Fig. 9/1:

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

Ahora puede introducir setpoints.

- introduciendo un valor en la línea de entrada y presionando INTRO.
- accionando el controlador de la corredera.

STOP/PARO

Para transferir el setpoint 0 (función de paro de emergencia), haga clic en el icono “STOP”.

Transferir

Para implementar saltos del setpoint, debe eliminar la marca de la opción “Transfer immediately” haciendo clic en ella. El nuevo setpoint no será transferido hasta que no haga clic en el botón “Transfer”.

## 9.5 Supervisor analógico

El servorregulador posee dos salidas analógicas para visualizar variables de regulación. Estas puede visualizarse con un osciloscopio externo o también pueden utilizarse como señales de procesamiento.

Supervisor analógico

Para configurar el supervisor analógico, hay que seleccionar el elemento de menú [Analogue monitor], y el correspondiente canal como sub-menú.

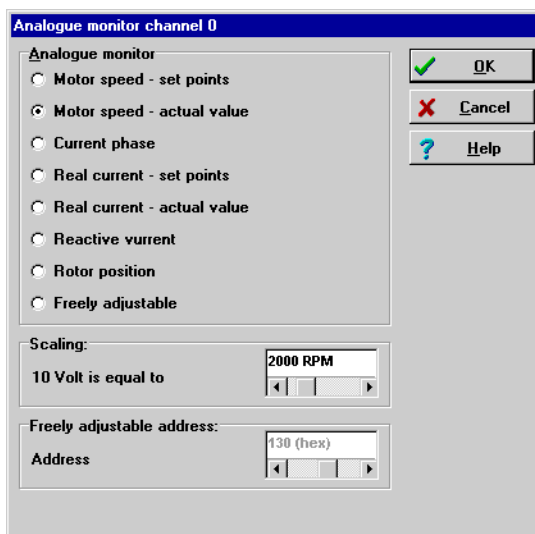


Fig. 9/2:

Seleccione la variable adecuada que debe emitirse en el supervisor analógico.

Dirección libremente ajustable

La opción “Freely adjustable” está reservada para aplicaciones especiales.

## 9.6 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Escalado del setpoint

El servorregulador puede procesar especificaciones analógicas de setpoint tanto en el modo de regulación del par como en el de regulación de velocidad. (Véase también el capítulo 'Setpoints/Selectores de setpoint'). El regulador tiene dos entradas analógicas para este fin. Con este menú puede asignarse una tensión de entrada a un setpoint (velocidad o par).

Parámetros/Parámetros del dispositivo/Escalado del setpoint

Puede activarse este menú con: [Parameters]/[Device parameters]/[Setpoint scaling]. Aparecerá la siguiente ventana:

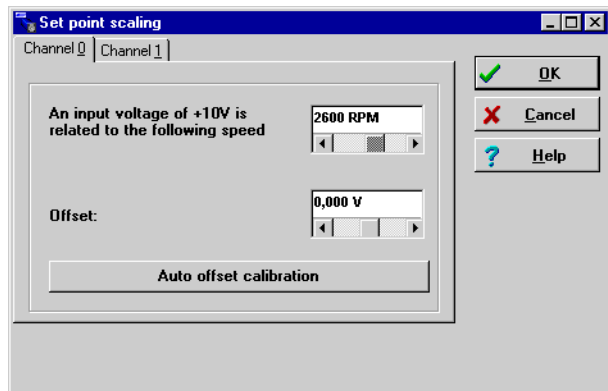


Fig. 9/3:

El 'factor de conversión' entre la tensión de entrada y el setpoint se especifica con el valor superior. El valor inferior es la referencia al punto cero del setpoint.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

Comparación automática del offset

Generalmente existe el problema que sólo una pequeña parte del setpoint puede generarse con una tensión externa especificada de “0 V”. El offset debe adaptarse aquí con una cierta cantidad de milivolts. Puede hacerse esto manualmente estableciendo el valor de offset consecuentemente. Sin embargo, recomendamos que realice la comparación automática del offset. Para ello, debe hacer clic en el botón “Auto offset calibration”.

### 9.7 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Rampa integradora del setpoint

El servorregulador puede procesar saltos del setpoint de diferentes formas. Puede pasar el salto al regulador de par o regulador de velocidad sin filtrar o puede calcular una función que combinará los diferentes setpoints por medio de una rampa con un gradiente ajustable (integrador de setpoint).



Rampa del setpoint

La rampa del setpoint sólo está disponible para el selector de setpoint-A.

La función de rampa está disponible cuando la opción “Setpoint ramp” en la “ventana de órdenes” está activada con una marca.

Parámetros/Parámetros del dispositivo/Rampa SPI (integrador del punto de consigna)

El propio menú puede ser activado con [Parameters]/[Device parameters]/[SPI-ramp]. Aparecerá la siguiente ventana:

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

**SPI-ramp**

**Connections**

t1 = t3       t1 = t2 = t3 = t4

t2 = t4

**Turn right**

t1: 0 to 6000 RPM      0,426 s

t2: 6000 to 0 RPM      0,426 s

**Turn left**

t3: 0 to -6000 RPM      0,000 s

t4: -6000 to 0 RPM      5,971 s

**Quick stop**

t5: 6000 to 0 RPM      0,200 s

**Attention: The times will only be altered after the regulator has been enabled once!**

OK  
Cancel  
Help

Fig. 9/4:

Las rampas pueden establecerse separadamente para sentido de giro horario y antihorario, también para velocidades/ pares crecientes o decrecientes. Si los tiempos de rampa son casi los mismos, el procedimiento de introducción puede reducirse si se utilizan las opciones (t1=t3; t2=t4; t1=t2=t3=t4).

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### Parada rápida

El comportamiento del regulador en ciertos casos.

En los siguientes casos, el proceso de posicionamiento se detiene y el actuador se detiene en el modo de parada rápida:

- si se acciona un final de carrera durante un movimiento de posicionado. El tiempo de frenado sólo está influido por el pico de corriente establecido por el motor (excepción: recorrido de referencia).
- si se activa la deshabilitación del regulador durante el movimiento (p. ej. en paro de emergencia).

La habilitación del control no se desactiva en un primer tiempo para permitir la frenada controlada del actuador según  $t_5$ .

Cuando el dispositivo se ha detenido, la inhabilitación del regulador se vuelve activa. El dispositivo se halla entonces sin potencia.



#### **Por favor, observar**

El ajuste de parada rápida es necesario para limitar el esfuerzo mecánico en los ejes acoplados al motor, a valores que se hallen dentro de las tolerancias permitidas. Si el tiempo de parada es demasiado breve, el sistema de accionamiento puede dañarse en caso que se dispare una parada rápida.

La rampa de “parada rápida” debería establecerse de forma que no se dañara ni el eje ni el motor en un caso de parada de emergencia. En la práctica, se utiliza un valor de tiempo correspondiente a una deceleración de  $10 \text{ m/s}^2$ .



#### **Por favor, observar**

Los tiempos establecidos no se hacen efectivos haya que no haya una nueva habilitación del regulador.



## 9.8 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Mensaje de velocidad

Para supervisar la velocidad, hay un dispositivo en el servorregulador que activa un bit en la palabra de estado cuando la velocidad en curso del motor se halla en un margen de velocidad parametrizable. El mensaje de velocidad puede parametrizarse en esta ventana.

El menú puede activarse con [Parameters]/[Device parameters]/[Motor speed message]. Aparecerá la siguiente ventana:

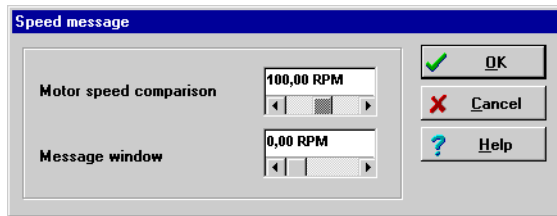


Fig. 9/5:

En el campo “Motor speed comparison” puede especificarse la velocidad a la cual debe dispararse el mensaje de velocidad.

En el campo “Message window” puede especificarse la histéresis. La velocidad puede ser mayor o menor que el valor parametrizado aquí, hasta un valor máximo, para que el mensaje de velocidad aún pueda dispararse.

Si la histéresis es demasiado pequeña, se producirá una señal de salida intermitente.

El estado del bit para el mensaje de velocidad puede mostrarse en una salida digital, si se configura consecuentemente. Véase también el siguiente capítulo.

## 9.9 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales

El controlador posee un total de cuatro salidas digitales. Tres de estas salidas pueden configurarse libremente, es decir, pueden asignarse a estas salidas diversos estados del regulador y con ello información que puede enviarse a un controlador de nivel superior. La salida digital 0 no puede parametrizarse, ya que se utiliza para indicar la disponibilidad para funcionar. Esta señal se indica también por el LED en la parte frontal del controlador.

Si el motor que se utiliza tiene freno de estacionamiento y si este debe ser activado por medio de una salida digital, hay una salida especial disponible que no debe ser parametrizada.

El menú puede ser activado con [Parameters]/[Device parameters]/[Digital outputs]. Aparecerá la siguiente ventana:

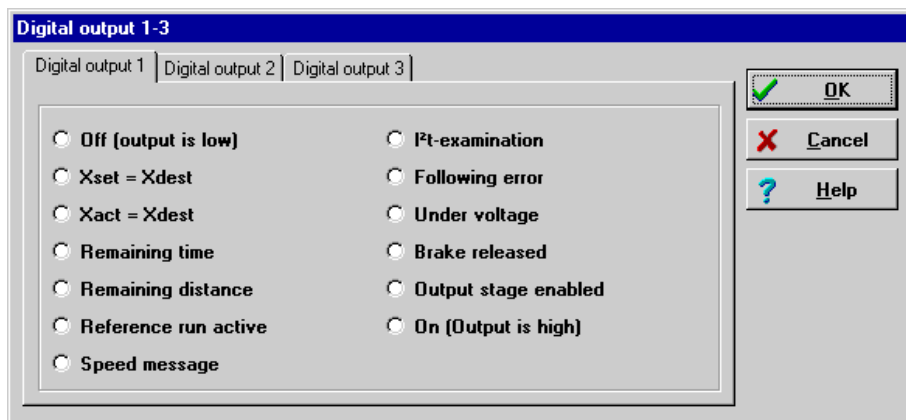


Fig. 9/6:

Todos los mensajes de estado que pueden mostrarse en las salidas digitales pueden establecerse en los correspondientes menús del programa de parametrización. Con los ajustes “On (salida alta)” y “Off (salida baja)”.

## 9.10 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Tensión del circuito intermedio

En aplicaciones especiales, puede suceder que la tensión del circuito intermedio sea demasiado alta o demasiado baja.

Si la tensión del circuito intermedio es demasiado alta (sobre-tensión), un chopper de frenado integrado se conectará como resistencia en paralelo, de forma que la tensión pueda reducirse a través de esta resistencia de frenado. La resistencia de frenado está incorporada ya al SEC-AC. Si la tensión sube de nuevo, el regulador se desconectará por sí mismo. Esta función no puede parametrizarse.

Si la tensión del circuito intermedio ha sido parametrizada demasiado baja por el usuario, pueden producirse fallos. El menú puede ser activado con [Parameters]/[Device parameters]/[Intermediate circuit control]. Aparecerá la siguiente ventana:

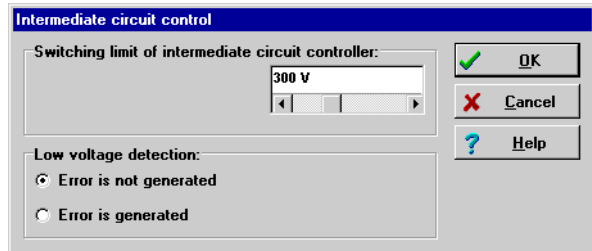


Fig. 9/7:

Umbral de respuesta

En el campo “Response threshold” puede especificarse el valor por debajo del cual debe caer la tensión, para que el regulador pueda reconocer una sub-tensión.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales	El flag, que se activa en el regulador, puede ser leído por diversas interrogaciones de estado, p. ej, puede parametrizarse una salida digital de forma que indique el evento “Subtensión en el circuito intermedio”. (Véase también la sección ‘Parámetros/Parámetros del dispositivo/Salidas digitales’).
Señal de error	En el campo “Error signal” puede especificarse si, en caso de una subtensión, debe generarse un mensaje de error con el regulador desconectado.

### 9.11 Parámetros/Parámetros del dispositivo/Freno automático

Si el motor tiene un freno de estacionamiento, este puede alimentarse de potencia por medio del servorregulador. El controlador sólo puede activar frenos de estacionamiento que funcionan a una tensión nominal de 24 V DC. Para activar el freno de estacionamiento, debe activar el menú [Parameters]/[Device parameters]/[Automatic brake]. Aparecerá la siguiente ventana:

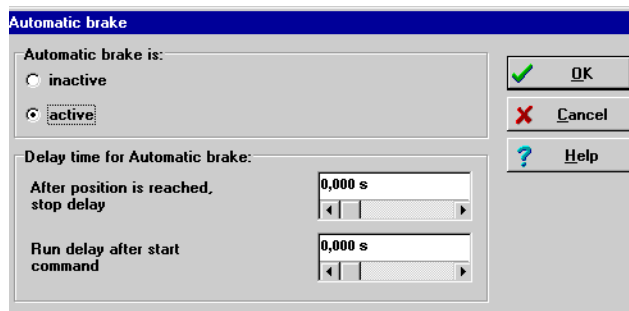


Fig. 9/8:

Hay prevista una salida digital en el servorregulador para activar el freno. El freno se activa siempre en el momento en que se activa la habilitación del regulador. El servorregulador tiene también un freno automático, para el que pueden parametrizarse varios tiempos. Estos tiempos sólo son efectivos cuando está activado el modo de freno automático.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

Puede parametrizarse un retardo de inicio del posicionado. En el modo de regulación de velocidad, este tiempo de retardo hace que conmute el freno y que el valor de la velocidad nominal se mantenga en cero durante el tiempo parametrizado, cuando se activa la habilitación del regulador. En el modo de posicionado, este tiempo de retardo hace que se inicie el posicionado con un retardo, tras una nueva orden de marcha.

Este tiempo de retardo es necesario para compensar la inercia mecánica del freno. Si el eje se halla bajo carga (p. ej, un eje vertical), este tiempo debe ser parametrizado de todas formas, ya que de lo contrario el motor no puede mantener su posición cuando el freno es aplicado/liberado.

En el campo “Start delay”, puede parametrizarse un tiempo adicional. Si el posicionamiento se realiza en el modo de regulación de posición y si el eje ha alcanzado su destino, se aplicará el freno y el regulador se desactivará tras este tiempo de retardo. Sin embargo, el control sincronizador debe estar desactivado. Si se inicia un nuevo posicionado durante este tiempo de retardo, el freno permanecerá desconectado.

El tiempo de retardo se da para permitirle desconectar la etapa final en el caso de ejes bajo carga, si el posicionado no se realiza para largos períodos.

## 9.12 Ventana de error

La ventana de error es una ventana permanente en el interface de usuario del programa de parametrización. Si no hay fallo, la ventana permanecerá en forma minimizada (véase dibujo).

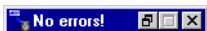


Fig. 9/9:

La ventana de error puede representarse en su tamaño total como resultado de tres eventos:

1. Cuando se hace clic en el elemento de menú [Error] en la lista de usuario.
2. Cuando se hace clic en el campo "Error" (segundo campo desde la izquierda en la barra de estado inferior).
3. Automáticamente cuando se produce un fallo.

Así que se produce in fallo, se producen dos cambios en el interface de usuario del programa de parametrización.

1. La ventana de errores se vuelve más grande y se muestra a tamaño completo.
2. El fallo aparece en rojo en la barra inferior.

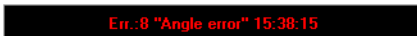
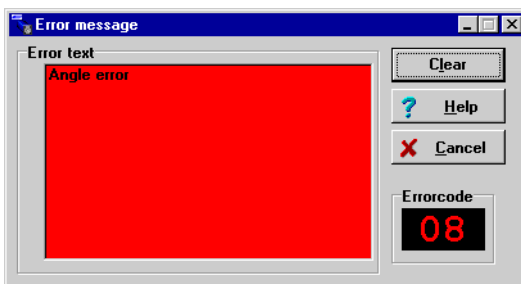


Fig. 9/10: Mensajes de error

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

El tratamiento de errores se realiza en tres etapas:

### Ayuda

1. **Análisis del fallo:** Si el texto del error no contiene suficiente información y desea obtener sugerencias sobre cómo rectificar este fallo, haga clic en “Help” en la ventana de errores. (En este ejemplo, el fallo probablemente ha sido causado por una conexión interrumpida/no realizada, con el sensor del ángulo de fase).
2. **Solución del fallo:** Solucionar la causa del fallo. (En este ejemplo el sensor del ángulo de fase debe conectarse correctamente).

### Borrado

3. **Reconocimiento de fallos** Haga clic en el botón “Delete” en la ventana de errores. Si el fallo puede ser rectificado sucesivamente, la ventana será minimizada de nuevo. Si el fallo aún existe, la ventana se mostrará de nuevo a pleno tamaño.

### Interrumpir

Puede minimizarse la ventana haciendo clic en el botón “Cancel”. Cualquier mensaje de error que aún exista, permanecerá en la ventana de error de la barra de estado.



El botón “Cancel” no rectifica el fallo.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### 9.13 Opciones/Alemán - Inglés

El idioma del programa de parametrización puede establecerse con un clic en el elemento de menú [Options]/[Deutsch] o [Options]/[English].

### 9.14 Opciones/Modo de usuario



Los ajustes del modo de usuario se describen en el capítulo 'Ajustes básicos', sección 'Ajuste del modo del programa de parametrización'.



## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### 9.15 Opciones/Ventana para transmisión RS 232

Quando se accede a este elemento de menú, se genera una ventana en la que puede observarse la comunicación a través del interface serie. La ventana sirve principalmente para fines de depuración y no tiene interés para el “usuario normal”.

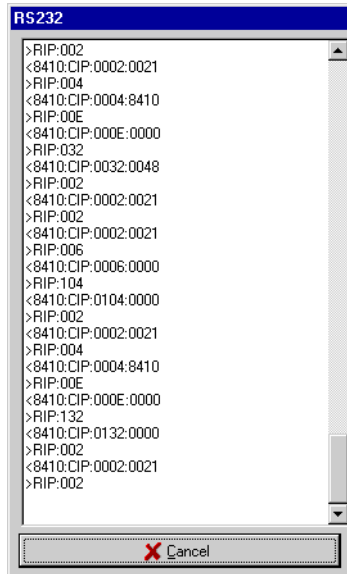


Fig. 9/11:

## 9.16 Opciones/Par en Nm



La información sobre este tema puede hallarse en el capítulo “Aplicaciones estándar y ajustes del programa de parametrización”, sección “Modo de regulación del par”.

## 9.17 Opciones/Osciloscopio

La función de osciloscopio incorporada en el programa de parametrización permite representar las curvas de las señales. Permite también la optimización del regulador de intensidad y del modo de posicionado en modo inverso.

El osciloscopio puede ser activado con el elemento de menú [Options]/[Oscilloscope]. Tras una fase de inicialización, se mostrará la siguiente ventana:

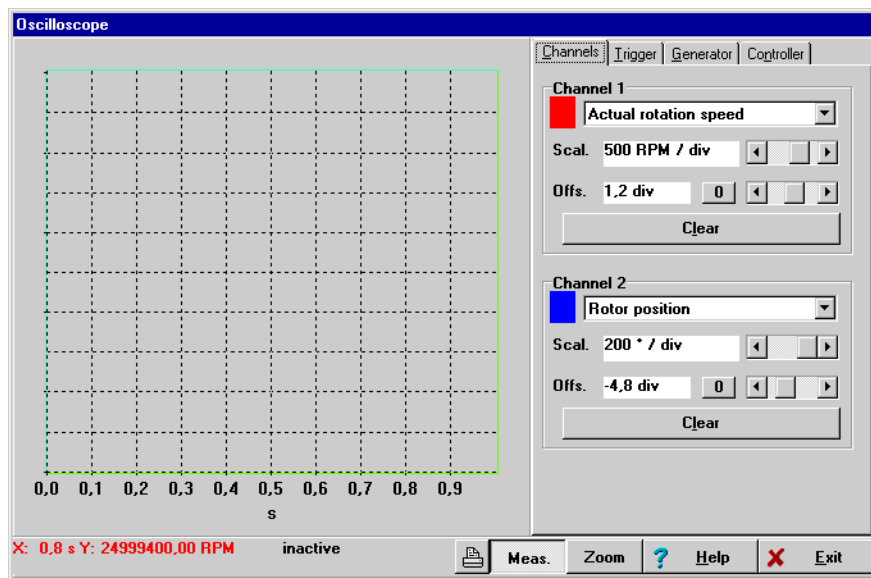


Fig. 9/12:

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

En la mitad derecha de la ventana del osciloscopio hay cuatro fichas para ajustes más exactos:

- para la selección y representación de canales
- para ajustar el disparo
- para ajustar el generador de inversión
- para ajustar el módulo de posicionado y el regulador de velocidad.

### 9.17.1 Ficha “Channel representation”

El osciloscopio tiene dos canales. En esta ficha pueden hacerse los siguientes ajustes:

1. La variable medida a representar: Hacer clic en la caja de selección del canal correspondiente.
2. El color del canal: Hacer clic en la caja coloreada. Aparecerá un diálogo para seleccionar el color.

Escala

3. Escalado Y: Usar el deslizador junto a “Scal”, para establecer el aumento en sentido vertical.

Offset

4. Offset / Posición Y: Usar el deslizador junto a “Offs”, para desplazar la posición vertical de la curva. Un clic sobre la caja restablece el offset a “0”.

Borrar

Puede borrar la representación de las dos curvas haciendo clic en el botón “Clear”.

### 9.17.2 Ficha “Trigger”

El trigger (disparador) controla el proceso de registro en el osciloscopio. El registro empieza así que se produce el “evento de disparo o ’trigger event”.

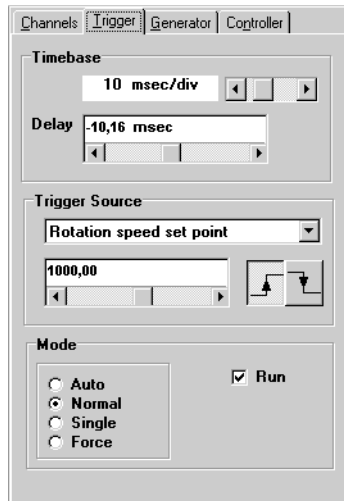


Fig. 9/13:

Base de tiempo

1. Puede especificar la resolución de tiempo en el deslizador superior, en la caja “Timebase”. Un valor de 10 msec/div significa que el ancho del cuadro de representación en el osciloscopio corresponde a un período de tiempo de 10 ms.

Retardo

2. Puede especificarse la posición del evento de disparo en la pantalla del osciloscopio con el deslizador “Delay”. Un valor de retardo de “0” indica que el evento de disparo es registrado en el flanco izquierdo de la pantalla del osciloscopio. Un valor de retardo negativo desplaza el evento de disparo hacia la derecha.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

3. La fuente del disparo puede seleccionarse en la lista de selección en la caja “Trigger source“ en la lista de selección. Hay que distinguir entre fuentes de disparo analógicas y digitales.
  - Fuente de disparo digital: Esta sólo puede asumir los estados Yes o No. Un ejemplo es la habilitación del regulador.
  - Fuente de disparo analógica: Este asume un valor numérico. Un ejemplo es el valor de la velocidad actual.
4. Umbral de disparo: Sólo visible con las fuentes de disparo analógicas. El proceso de disparo empieza en el momento en que el disparador analógico sobrepasa o no alcanza el umbral.
5. Flanco de disparo: Utilice ambos botones en la caja “Trigger source“. Puede especificarse el momento del disparo. Véase la tabla inferior.



Flanco ascendente	Flanco descendente
	
Disparo digital: se produce el evento Disparo analógico: se ha sobrepasado el umbral	Disparo digital: desaparece el evento Disparo analógico: umbral no alcanzado

Fig. 9/14:

6. Modo de disparo: Aquí puede establecerse el momento del disparo. Hay cuatro modos de disparo diferentes:
- “Auto”: El disparo se produce y se visualiza continuamente, tanto si se cumplen las condiciones de disparo como si no.
  - “Normal”: El disparo se produce y se visualiza así que se cumple la condición de disparo. El disparo continúa tras la visualización y cuando se produce de nuevo la condición de disparo.
  - “Single”: El disparo se produce sólo cuando se cumple la condición de disparo. El estado es conmutado a inactivo cuando está desactivada la opción **Run** (véase abajo).
  - “Force”: El disparo se produce tanto si se cumple la condición de disparo como si no. El bit de estado es conmutado entonces a inactivo.



### **Por favor, observar**

El modo de disparo y el osciloscopio sólo están activos cuando está activa la opción “Run” en la caja “Mode”.

### 9.17.3 Ficha “Generator”

En este menú puede establecerse el generador de inversión. Esto no sirve para el funcionamiento normal, sino simplemente para optimizar el regulador de velocidad y el módulo de posicionado. El modo de inversión permite al regulador moverse continuamente hacia adelante y hacia atrás entre dos posiciones.

En generador de inversión es manejado con baja prioridad en el firmware. Esto puede llevar a retardos en el funcionamiento.

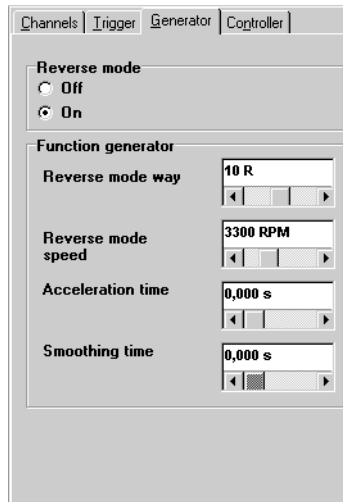


Fig. 9/15:

El modo de inversión puede conectarse o desconectarse.



#### **Precaución**

Antes de salir del modo de inversión, debe desconectarlo.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

Recorrido de inversión/  
Velocidad de inversión

En el campo “Reversing path“ puede determinarse la diferencia entre las dos posiciones. En el campo “Reversing speed” puede establecerse la velocidad de posicionado.

Tiempo de aceleración

Para casos normales, se requiere una función de onda cuadrada para la velocidad nominal. En este caso, debe establecer el campo “Acceleration time“ a 0. Si se necesita una función de rampa, debe introducir un valor mayor de 0.

El campo “Smoothing time” sólo tiene interés cuando se especifica un tiempo de aceleración > “0”. Si el valor del campo “Smoothing time” es “0”, se producirá una rampa de aceleración lineal; de lo contrario se utilizará una función de alisamiento.

### 9.17.4 Ficha “Controller”

En este menú puede verificar ajustes del regulador de intensidad y módulo de posicionado. Esto debe realizarse en modo inverso.



El botón “Restore” (restablecer) sólo será visible si ha modificado los ajustes del regulador.



En el capítulo ‘Primera puesta en marcha y optimización del motor’, sección ‘Optimización de la velocidad del regulador’, pueden hallarse notas sobre el ajuste del regulador de velocidad.



## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### 9.17.5 Barra de estado inferior

#### Valores de medición

Para conocer el valor de una variable medida, simplemente desplace el ratón al punto adecuado en el interface del osciloscopio. En la barra de estado inferior, hallará información sobre el punto en el tiempo y el valor de la variable medida:



X: 6,3 ms Y: 0,00 UPM

#### Estado del osciloscopio

A la derecha, junto al display X/Y en la barra de estado inferior, hallará un campo con información sobre el estado actual del osciloscopio.



waiting for trigger

Los mensajes más importantes son:

Mensaje	Significado
Inactive	El osciloscopio está desconectado; la opción "Run" en la ficha "Trigger" no está activada.
Waiting for trigger	El osciloscopio está activado y espera el disparo de un evento. No se encuentra el evento de disparo.
Triggered	Se ha encontrado un evento de disparo; empieza el registro.
Reading	Los datos leídos son transferidos al programa de parametrización por el servorregulador.
OK	El registro está preparado.

Fig. 9/16:

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### Impresión

Puede imprimirse el oscilograma si se presiona el botón mostrado abajo.



### Modo de representación

El osciloscopio posee dos modos de representación: El modo de Medición y el modo de Zoom. El modo activo en curso puede reconocerse en la barra de estado inferior.



El modo estándar es el modo de medición. Puede pasar de un modo a otro haciendo clic en el botón correspondiente.

En el modo de medición, funciona el display X-Y (véase arriba). En el modo zoom, puede ampliarse una parte de la curva registrada. Para ello, debe presionar el botón izquierdo del ratón y marcar el campo que hay que ampliar en la ventana del osciloscopio. Puede devolver el tamaño original haciendo clic en la ventana del osciloscopio con el botón derecho del ratón.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### 9.18 Ayuda/Uso de la ayuda

En el menú [Help]/[Help for help] hallará una ayuda general de Windows.

### 9.19 Ayuda/Temas



Véase el capítulo “Ayudas online”.

## 9.20 Ayudas/Información

En el menú [Helps]/[About] hallará la siguiente ventana:



Fig. 9/17:











La ventana contiene la siguiente información:

- el número de la versión del programa de parametrización
- el tipo de dispositivo del servorregulador
- el tipo de sensor de ángulo utilizado
- el tipo de módulo de tecnología utilizado (si está disponible)
- firmware: versión y especificaciones para sensores de ángulo
- nota de derechos de copia.

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

### 9.21 Acceso rápido a través de la barra de iconos

A algunas de las funciones del programa de parametrización puede accederse directamente en la barra de iconos, bajo la barra de menús.

Símbolos	Función
	Idioma Alemán
	Idioma Inglés
	Buscar comunicación
	Parametrización online
	Parametrización sin conexión (offline)
	Osciloscopio
	Menú de datos del motor
	Regulador de intensidad
	Regulador de velocidad
	Recorrido de referencia

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización



Símbolos	Función
	Establecer posiciones
	Mover a posiciones

Fig. 9/18:

## 9. Funciones ampliadas del programa de parametrización

# Diagnosis y tratamiento de errores

## Capítulo 10



## Contenido

10.1	Indicación del estado .....	10-3
10.2	Información general .....	10-3
10.3	Emisión de fallos .....	10-4
10.4	Lista de errores .....	10-5
10.5	Atención: firmware antiguo .....	10-9

### 10.1 Indicación del estado

Los siguientes estados son visualizados por medio de mensajes de estado.



Estado	Descripción
	Control habilitado
	Segmentos exteriores en secuencia – Representación del sentido de rotación y velocidad del motor

Fig. 10/1: Lista de estados

### 10.2 Información general

Unas amplias funciones de supervisión aseguran un funcionamiento muy fiable del servorregulador. El microcontrolador y una lógica adicional externa por hardware registran las señales de error del motor, evalúan en encoder y la etapa final de salida, y pueden desconectar la etapa final de salida muy rápidamente.

Además de los fallos de hardware, el servorregulador también puede reconocer fallos en el circuito de regulación. Esto incluye, por ejemplo, fallos en la comunicación o en el procedimiento de posicionado.

### 10.3 Emisión de fallos

El usuario es informado por las siguientes formas, de los fallos que se producen en el servorregulador:

- por la indicación de un código de error de 2 cifras, en el display de 7 segmentos del cuerpo. Primero se muestran las decenas del número del código de error, seguido por la cifra de las unidades. Por ejemplo, el error 08, será indicado primero por un 0, a continuación por un 8 y finalmente por el display en blanco.
- Si se halla conectado un PC con un programa de parametrización, todo el fallo con su número de error se indicará en una ventana de error en la barra de estado. Véase también el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección "Ventana de error".

## 10. Diagnósis y tratamiento de errores

### 10.4 Lista de errores

Debajo hay una tabla con números de error, causa del fallo y métodos para solucionarlo.

<b>Nº del error</b>	<b>Significado / Función</b>	<b>Medidas para eliminar errores</b>
01	Stack Overflow	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Firmware incorrecto?</li><li>• Volver a cargar el firmware.</li><li>• Póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.</li></ul>
02	Subtensión en el circuito intermedio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar fuentes de alimentación y sus cables de conexión:<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cumplen las especificaciones?</li><li>- ¿Es correcta la asignación de pines de los cables de alimentación?</li></ul></li></ul> <p>Véase también el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/Tensión del circuito intermedio'.</p>
03	Sobrettemperatura en el motor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar la temperatura del motor</li></ul> <p>Si el motor está caliente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajustar correctamente la corriente nominal y la corriente máxima</li><li>• Comprobar el conector enchufable X6 y los cables de conexión de SEC-AC y del motor</li><li>• Comprobar si hay una rotura de cable.</li></ul> <p>¿Está conectado un motor?</p> <p>Si el motor no tiene un sensor de temperatura, la correspondiente entrada en X6 debe ser puenteada.</p>
04	Sobrettemperatura en la etapa final de potencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar las condiciones de instalación del SEC-AC: utilizar un ventilador si es necesario.</li></ul>
05	Fallo de la tensión de funcionamiento de la alimentación electrónica	<p>Este error no se puede solucionar.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.</p>

## 10. Diagnóstico y tratamiento de errores

Nº del error	Significado / Función	Medidas para eliminar errores
06	Sobrecorriente o cortocircuito en la etapa final / en el motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la temperatura del motor</li> </ul> <p>Si el motor está caliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el ajuste del regulador de corriente</li> <li>• Verificar el cable de conexión del motor</li> </ul> <p>¿Hay un cortocircuito o cortocircuito a tierra accidental?</p> <p>Verificar el cable de conexión al motor. Si utiliza cables muy largos, este fallo puede dispararse por las corrientes de fuga. En este caso, debe observar muy atentamente las instrucciones de seguridad EMC para el servoregulador. El fallo de sobreintensidad puede ser causado por una parametrización incorrecta del regulador de intensidad.</p>
07	Sobretensión en el circuito intermedio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar fuentes de alimentación y sus cables de conexión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cumplen las especificaciones?</li> <li>- ¿Es correcta la asignación de pines de los cables de alimentación?</li> </ul> </li> </ul> <p>Véase también el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Parámetros/Parámetros del dispositivo/Tensión del circuito intermedio'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se produce un fallo durante el frenado del motor: Se sobrecarga la resistencia de frenado interna. Adaptar el ciclo de marcha, puede ser necesario utilizar una resistencia de frenado externa.</li> </ul>
08	Error del transductor angular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el conector enchufable X2 y el cable del transductor angular en el SEC-AC y en el motor.</li> </ul>
09	Sobrerrecorrido al posicionar	Este fallo se produce cuando se desborda el margen de posicionado.
10	Velocidad real mayor que la velocidad máxima	La protección antigiro se ha activado Verificar la parametrización.
11	Error en el recorrido de referencia	Error en la parametrización o activación incorrecta. Este fallo se produce cuando se sobrepasa el recorrido de búsqueda máximo. O bien debe definirse un recorrido de búsqueda mayor o no ha podido alcanzarse el final de carrera por otras razones. Este fallo también se produce cuando ambos finales de carrera están activados al mismo tiempo.

## 10. Diagnósis y tratamiento de errores

Nº del error	Significado / Función	Medidas para eliminar errores
12	Fallo del bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de bus utilizado no está activado o no existe ningún master de bus.</li> <li>• El master de bus ha sido activado demasiado tarde.</li> <li>• Velocidades de transmisión o cableado incorrectos.</li> </ul>
14	La identificación automática ha fallado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema transmisor no funciona correctamente.</li> <li>• El motor no puede girar libremente.</li> <li>• Corrientes del motor parametrizadas demasiado bajas.</li> <li>• Motor bloqueado mecánicamente.</li> </ul>
15	División entre cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha detectado un error en el conjunto de parámetros. Volver a cargar el conjunto de parámetros o crear uno nuevo.</li> <li>• Error al ejecutar el firmware. Volver a cargar el firmware.</li> <li>• Posible parametrización incorrecta de los factores de reducción.</li> </ul>
16	Ejecución del programa incorrecta	Póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.
17	Error de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La desviación de la posición es demasiado elevada.</li> <li>• La carga del accionamiento es demasiado elevada.</li> <li>• Comprobar la parametrización.</li> </ul> <p>Este fallo aparece cuando se sobrepasa el valor establecido en la función de supervisión como fallo de seguimiento. Véase el capítulo 'Funciones ampliadas del programa de parametrización', sección 'Módulo de posicionando'.</p>
18	Error en el cálculo previo de posicionado	Comprobar la parametrización de los registros de posición.
20	Error en la entrada del sensor incremental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el número de incrementos por revolución.</li> <li>• Comprobar el cableado del sensor.</li> </ul>
21	Error medición de corriente	Este error no se puede solucionar. Póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.
23	Nodo de bus de campo doble	Comprobar la configuración del bus de campo.
24	Node Guarding de bus de campo activado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el Node Guarding.</li> <li>• Comprobar el cableado del bus de campo.</li> </ul>

## 10. Diagn0sis y tratamiento de errores

Nº del error	Significado / Función	Medidas para eliminar errores
25	Tipo de dispositivo no válido	Este error no se puede solucionar. Póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.
26	Memoria Flash Falta el conjunto de parámetros de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargar el conjunto de parámetros predeterminado. Si el fallo persiste, póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.</li> </ul> Este fallo se produce si desconecta el servorregulador antes de transcurridos 3 segundos de la emisión de la orden [Save parameter]/[parameter set], o si se presiona el pulsador de reset durante este período. Los datos no pueden escribirse totalmente en la memoria flash. Puede eliminar este fallo cargando de nuevo el juego de parámetros desde el disco duro al control. Véase el capítulo “Ajustes básicos”, sección “Carga de juegos de parámetros preestablecidos”.
27	Memoria Flash Error suma de prueba	La memoria Flash no funciona correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>Volver a cargar el firmware y los parámetros.</li> </ul> Si el fallo persiste, póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.
28	Memoria Flash Error de escritura	La memoria Flash no funciona correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>Volver a cargar el firmware y los parámetros.</li> </ul> Si el fallo persiste, póngase en contacto con el servicio técnico de Festo.
30	Error en los factores de conversión	Modificar la parametrización de los factores de conversión.
31	I2t-Motor	El motor se bloquea mecánicamente o la fricción es demasiado elevada.
	I2t-Regulador	Verificar el dimensionado de potencia del conjunto del accionamiento.

Fig. 10/2:

## 10.5 Atención: firmware antiguo

El programa de parametrización posee opciones que funcionan mejor con una versión de firmware a partir de 07e. Si se halla un firmware de versión V6 o anterior, aparecerá la siguiente advertencia en la pantalla:

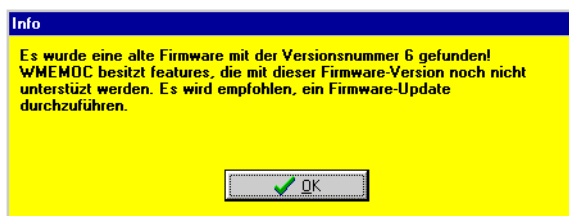


Fig. 10/3:

Ayudas/Acerca de

Puede conocer la versión del firmware actual seleccionando [Helps]/[About] en la barra de menú. Con ello aparecerá el siguiente menú:



Fig. 10/4:



## 10. Diagnósis y tratamiento de errores



(En este ejemplo se ha cargado la versión de firmware V7e) Si ya está cargado el firmware correcto en el control, puede omitir este capítulo.

### Carga del firmware en el servorregulador

Archivo/  
Descarga de firmware

1. Seleccione la orden [File]/[Firmware download] en la barra de menú.

Abierto

2. Seleccione el firmware adecuado al servorregulador del menú de archivos. Véase la tabla superior A continuación, haga clic en “Open”.

57600 baud

3. Se le preguntará la velocidad de transmisión para la descarga del firmware. Introduzca 57600 para el primer intento. Esto permitirá una descarga rápida. Si hay problemas con la descarga, seleccione una velocidad inferior y confirme con “OK”.

4. Siga las instrucciones.

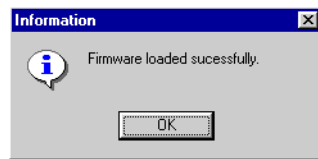


Fig. 10/5:

Una correcta descarga del firmware la confirmará el mensaje que muestra la figura.

Fallo en la descarga  
del software

Si la descarga del software no es correcta, aparecerá el mensaje “Fault in firmware download” (fallo en la descarga del firmware) La causa de ello es generalmente un fallo en la comunicación al transferir los datos al servorregulador. Repita el procedimiento descrito arriba con una velocidad de transmisión más baja.

# Lista de las órdenes RS 232

## Capítulo 11

## Contenido

11.1	Posibilidades de test RS 232 .....	11-3
11.2	Órdenes/Mensajes generales .....	11-5
11.3	Selección del modo de funcionamiento .....	11-7
11.4	Especificar la velocidad .....	11-7
11.5	Recorrido de referencia/Regulador de posición .....	11-8
11.6	Unidad de sincronización .....	11-12
11.7	Freno de estacionamiento .....	11-13
11.8	Puesta a punto/Calibración .....	11-14
11.9	Órdenes de parámetros .....	11-15
11.10	Ejemplo de parametrización .....	11-16

## 11.1 Posibilidades de test RS 232



### Precaución

Debido al funcionamiento directo del SEC-AC a través de órdenes RS 232, hay pleno acceso a las variables internas del servorregulador. Un funcionamiento incorrecto puede producir reacciones inesperadas del regulador si el motor puede arrancar de forma incontrolada. Por ello, el funcionamiento a través de las órdenes RS 232 sólo deberían ser ejecutadas por usuarios con experiencia.

Las órdenes RS 232 indicadas aquí pueden ser transmitidas al SEC-AC con cualquier programa emulador de terminal disponible comercialmente.

Para fines de test, se ha incluido una ventana sencilla de terminal en el software WMEMOC. Cuando se accede a la función [File]/[Transfer] aparece la siguiente ventana:

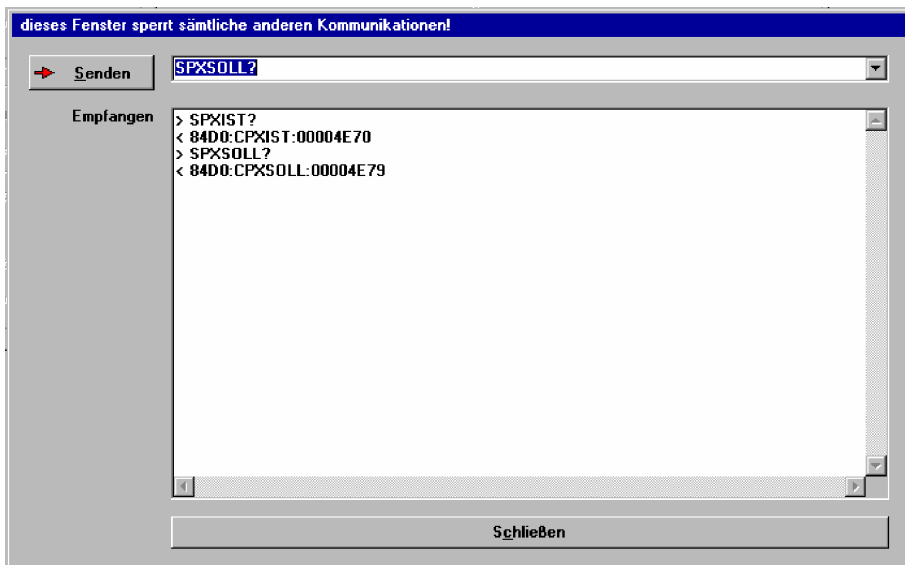


Fig. 11/1:

## 11. Lista de las órdenes RS 232

Introduzca el código de la orden en la línea superior y confirme la transferencia con el botón “Send”.

La orden transferida y la respuesta del SEC-AC aparecen en la ventana inferior.



### **Por favor, observar**

Cuando la ventana “Transfer” (ventana de terminal) está activada, todos los demás protocolos de comunicación serán desactivados. El control sólo puede funcionar a través de esta ventana, hasta que se desactive la ventana “Transfer”.

Las órdenes indicadas están implementadas en el controlador a partir de la versión de firmware 5c. El control sólo puede funcionar a través de esta ventana, hasta que se desactive la ventana “Transfer”.

## 11. Lista de las órdenes RS 232

### 11.2 Órdenes/Mensajes generales

Orden	Sintaxis	Respuesta
Funciones de habilitación del regulador on/off, sólo cuando la lógica de habilitación del regulador está establecida para Din5 y RS 232.	SRF+ / SRF-	xxxx:CRF+ / CRF-
Desconecta la etapa final	SES-	xxxx:CES-
Elimina el fallo	SQT+ / SQT-	xxxx:CQT+ / CQT-
Reinicializa el control	RESET!	
Guarda los parámetros de la RAM interna en el IC flash externo	SAVE!	DONE Programming_error! Verify_error!
Establece la velocidad para la comunicación serie.	BAUD9600 BAUD19200 BAUD38400 BAUD57600	xxxx:ok
Lee el tipo de control	TYP?	xxxx:TYP:HHHH
Orden desconocida		xxxx:ERR!
Buffer desbordado		xxxx:OVL!
Información sobre el flash integrado *)	FLASH?	xxxx:FLASH:SSSS:BBBBBBBB: PPPPPPPP:ZZZZZZZZ
Leer la versión de firmware *)	VERSSOFT?	xxxx:VERSSOFT:RRRR:VVVV
Leer la versión MDC *)	VERSMDC?	xxxx:VERSMDC:VVVV
*) A partir de Firmware Version 8d		

Fig. 11/2:

## 11. Lista de las órdenes RS 232

Se aplican las siguientes abreviaciones a las órdenes generales (escrito en hexadecimal):

- SSSS: Tamaño del flash-IC en kB
- BBBBBBBB: Checksum bootcode
- PPPPPPPP: Checksum program
- ZZZZZZZZ: Checksum variable range
- RRRR: Revisión
- VVVV: Versión
- xxxx: Internal status word

### 11.3 Selección del modo de funcionamiento

Orden	Sintaxis	Respuesta
Modo regulación del par on/off	SIN+ / SIN-	xxxx:CIN+ / CIN-
Conmuta el módulo de posicionado on/off	SLA+ / SLA-	xxxx:CLA+ / CLA-
Regulador de posición on/off	SPO+ / SPO-	xxxx:CPO+ / CPO-
Conmuta sincronización on/off	SYNC+ / SYNC-	xxxx:CSYNC+ / CSYNC-
Integrador de valor nominal on/off	SHL+ / SHL-	xxxx:CHL+ / CHL-

Fig. 11/3:

### 11.4 Especificar la velocidad

Para especificar la velocidad a través de RS 232, uno de los selectores de valor nominal (A o B) debe establecerse primero a RS 232 en el menú “Nominal values” con el programa de parametrización.

Orden	Sintaxis	Respuesta
Especificación de la velocidad nominal en rpm	SN4:HHHH	xxxx:CN4:HHHH
Leer la velocidad actual sin filtrar en rpm	RNI?	xxxx:RNI:HHHH
Leer la velocidad actual filtrada en rpm	RNIF?	xxxx:RNIF:HHHH

Fig. 11/4:



### 11.5 Recorrido de referencia/Regulador de posición

Se aplican las siguientes abreviaciones a las órdenes de posicionado:

- PP: Registro de la posición (forma hexadecimal)
- 00: CAN
- 01: Interface serie
- 02: Referencia (no permitido)
- 03: POS 0
- ....
- 09: POS 6
- 0A: POS 7
- ....
- 0F: POS 12
- 10: POS 13
- 11: POS 14
- 12: POS 15
- TTTT: Tiempo en ms (forma hexadecimal)
- VVVVVVVV: Velocidad en incrementos por minuto (forma hexadecimal)
- XXXXXXXX: Recorrido en incrementos (forma hexadecimal) (65536 incrementos son 1 revolución)
- MMMM: Cada funcionalidad corresponde a 1 bit. Las expresiones individuales deben ser enlazadas en OR para formar la funcionalidad total.

### Comportamiento cuando se pone en marcha con un posicionado en curso

- 0000 La marcha se ignora con un posicionado en curso
- 0001 El posicionado en curso se interrumpe (marcha)
- 0020 Esperar el final del posicionado en curso

### Punto de referencia para posicionado

- 0000 Posición nominal en curso (posicionado relativo)
- 0002 Posición cero (posicionado absoluto)
- 0010 Último destino (o no alcanzado)

### Synchronization (sincronización)

- 0000 Sincronización desconectada
- 0008 Sincronización activada (para 'visto al vuelo')

### SS: Estado después de SPSTART/después de SPSELPOS

- 00 Posicionamiento iniciado o control listo para pos.
- 01 Regulador de posicionado está desconectado
- 02 La etapa final de salida está desconectada
- 04 Recorrido de referencia activo
- 08 El posicionado en curso no puede ser interrumpido

## Orden de escribir para el controlador de posicionado

Orden	Sintaxis	Respuesta
Iniciar recorrido de referencia	REFGO!	xxxx:CREFGO
Establecer posición de destino	SPX:PP:XXXXXXXX	xxxx:CPX:PP:XXXXXXXX
Establecer tiempo de aceleración	SPT1:PP:TTTT	xxxx:CPT1:PP:TTTT
Establecer parte alisada (libre de saltos)	SPT1R:PP:TTTT	xxxx:CPT1R:PP:TTTT
Establecer tiempo de frenado	SPT2:PP:TTTT	xxxx:CPT2:PP:TTTT
Establecer parte alisada (libre de saltos)	SPT2R:PP:TTTT	xxxx:CPT2R:PP:TTTT
Establecer velocidad máx.	SPVMAX:PP:VVVV	xxxx:CPVMAX:PP:VVVV
Establecer velocidad final	SPVEND:PP:VVVV	xxxx:CPVEND:PP:VVVV
Establecer disparo tiempo restante	SPTTRG:PP:TTTT	xxxx:CPTTRG:PP:TTTT
Establecer disparo recorrido restante	SPXTRG:PP:XXXXXXXX	xxxx:CPXTRG:PP:XXXXXXXX
Inicio del posicionamiento	SPSTART:PP	xxxx:CPSTART:SS
Leer selector de destino para marcha externa	SPSELPOS:PP	xxxx:CPSELPOS:SS
Establecer tipo de posicionado	SPMODE:PP:MMMM	xxxx:CPMODE:PP:MMMM
Establecer posición actual a un valor	SPSETX:XXXXXXXX	xxxx:CPSETX:XXXXXXXX
Con generador con interface HIPERFACE: establecer posición actual absoluta a un valor	SSX:XXXXXXXX	xxxx:CSX:XXXXXXXX
Interrogar posición actual	SPXIST?	xxxx:CPXIST:XXXXXXXX
Interrogar posición nominal	SPXSOLL?	xxxx:CPXSOLL:XXXXXXXX

Fig. 11/5:

Un caso especial resulta de las órdenes SPVMAX y SPVEND. Puede elegir entre recibir o bien valores de punto decimal de 16 bits o valores completos de 32 bits. Para permanecer compatible con aplicaciones en funcionamiento, se envían respuestas adecuadas de 16 bits para parámetros de transfe-

## 11. Lista de las órdenes RS 232

rencia de 16 bits. Las órdenes para enviar con parámetros de transferencia de 32 bits y órdenes para leer son siempre confirmadas con una respuesta de 32 bits.

Órdenes de leer para el controlador de posicionado:

<b>Orden</b>	<b>Sintaxis</b>	<b>Respuesta</b>
Leer posición de destino	RPX:PP	xxxx:CPX:PP:XXXXXXXX
Leer tiempo de aceleración	RPT1:PP	xxxx:CPT1:PP:TTTT
Leer parte alisada (libre de saltos)	RPT1R:PP	xxxx:CPT1R:PP:TTTT
Leer tiempo de frenada	RPT2:PP	xxxx:CPT2:PP:TTTT
Leer parte alisada (libre de saltos)	RPT2R:PP	xxxx:CPT2R:PP:TTTT
Leer velocidad máx.	RPVMAX:PP	xxxx:CPVMAX:PP:VVVV
Leer velocidad final	RPVEND:PP	xxxx:CPVEND:PP:VVVV
Leer disparo tiempo restante	RPTTRG:PP:TTTT	xxxx:CPTTRG:PP:TTTT
Leer disparo recorrido restante	RPXTRG:PP:XXXXXXXX	xxxx:CPXTRG:PP:XXXXXXXX
Leer selector de destino para marcha externa	RPSELPOS:PP	xxxx:CPSELPOS:SS
Leer tipo de posicionamiento	RPMODE:PP	xxxx:CPMODE:PP:MMMM
Todas las órdenes de lectura para el controlador de posición están disponibles a partir de la versión firmware 8d.		

Fig. 11/6:

## 11.6 Unidad de sincronización

La funcionalidad de la unidad de sincronización aún no puede ser completamente controlada a través de RS 232. Pónganse en contacto con su agente local Festo, si es necesario.

Las siguientes órdenes le permiten manipular los interruptores para la unidad de sincronización.

Orden	Sintaxis	Respuesta
Leer estado de la unidad de sincronización aa: zpr_x_sel bb: zpr_n_sel cc: zpr_x_sel_ref dd: zpr_n_sel_ref	GETSYNC!	xxxx:GETSYNC:aabbccdd
Establecer estado de la unidad de sincronización	SETSYNC:aabbccdd	xxxx:DONE

Fig. 11/7:

Algunas direcciones deben escribirse directamente para modificar otros parámetros tales como la resolución del transductor externo. Pónganse en contacto con su agente local Festo, si es necesario.

### 11.7 Freno de estacionamiento

Orden	Sintaxis	Respuesta
Freno automático on/off	SABR+ / SABR-	xxxx:CABR+ / CABR-
Conmuta el freno de estacionamiento on (tira inmediatamente, hasta el siguiente SBR- no es posible el posicionado)	SBR+	xxxx:CBR+
Conmuta el freno de estacionamiento off (libera inmediatamente, pero el freno automático está activo de nuevo después del siguiente posicionado)	SBR-	xxxx:CBR+

Fig. 11/8:

## 11. Lista de las órdenes RS 232

### 11.8 Puesta a punto/Calibración

Estas órdenes se utilizan por el software de parametrización y se ponen a disposición del usuario en una forma muy fácil de usar. El usuario sólo debería activar estas órdenes a través del software de parametrización.

<b>Orden</b>	<b>Sintaxis</b>	<b>Respuesta</b>
Iniciar identificación del motor	MOTID!	xxx:DONE
Decrementar/incrementar el offset de la entrada analógica 1	GND1-/GND1+	xxx:OK!
Decrementar/incrementar el offset de la entrada analógica 2	GND2-/GND2+	xxx:OK!
Calibración automática del offset de la entrada analógica 1	AOFF1	xxx:DONE
Calibración automática del offset de la entrada analógica 2	AOFF2	xxx:DONE
Calibración automática del offset del ADU-16	AOFF3	xxx:DONE

Fig. 11/9:

## 11.9 Órdenes de parámetros

Antes de modificar parámetros individuales con estas órdenes, debería contactar con Festo. Estas órdenes permiten acceso directo incontrolado a la mayoría de variables internas del regulador.

Orden	Sintaxis	Respuesta
Leer parámetro	RIP:ooo	xxx:CIP:aaa:HHHH
Leer parámetro LONG	R IPL:ooo	xxx:CIPL:aaa:HHHHHHHH
Escribir parámetro	SIP:ooo:HHHH	xxx:CIP:aaa:HHHH?
Escribir parámetro LONG	S IPL:ooo:HHHHHHHH	xxx:CIPL:aaa:HHHHHHHH?
Escribir confirmación para órdenes SIP y SIPL	OK	xxx:DONE

Fig. 11/10:



## 11. Lista de las órdenes RS 232

### 11.10 Ejemplo de parametrización

Establecer el modo de funcionamiento transductor de posición y regulador de posicionado

Orden	Sintaxis	Respuesta
Valor nominal de velocidad 0	SN4:0000	xxxx:CN4:0000
Regulador del par off	SIN-	xxxx:CIN-
Regulador de posición on	SLA+	xxxx:CLA+
Transductor de posición on	SPO+	xxxx:CPO+
Conmuta el modo síncrono on/off	SYNC+/SYNC-	xxxx:CSYNC+/CSYNC-
Integrador de valor nominal on/off	SHL+/SHL-	xxxx:CHL+/SHL-
Salir del error	SQT+ SQT-	xxxx:CQT+ xxxx:CQT-
Habilitación del regulador on Funciona sólo cuando la lógica de habilitación del regulador está establecida para Din5 y RS 232	SRF- SRF+	xxxx:CRF- xxxx:CRF+

Fig. 11/11:

## 11. Lista de las órdenes RS 232

Establecer bloque de posición 3:  
Este bloque de posición puede seleccionarse a través de entradas digitales como posición 0.

<b>Orden</b>	<b>Sintaxis</b>	<b>Respuesta</b>
Tiempo de aceleración 100 ms	SPT1:03:0064	xxxx:CPT1:03:TTTT
De ellos 30 mm alisados	SPT1R:03:001E	xxxx:CPT1R:03:TTTT
Tiempo de frenada 200 ms	SPT2:03:00C8	xxxx:CPT2:03:TTTT
De ellos 200 ms alisados	SPT2R:03:00C8	xxxx:CPT2R:03:TTTT
Tipo de posicionado: relativo, relacionado al último destino, posicionado en curso interrumpido	SPMODE:03:0011	xxxx:CPMODE:03:MMMM
Velocidad máx. 1500 rpm	SPVMAX:03:05DC	xxxx:CPVMAX:03:05DC
Velocidad etapa final 0 rpm	SPVEND:03:0000	xxxx:CPVEND:03:0000
Disparo tiempo restante off	SPTTRG:03:0000	xxxx:CPTTRG:03:0000
Disparo recorrido restante off	SPXTRG:03:00000000	xxxx:CPXTRG:03:00000000
Recorrido de posicionado 1,5 rev.	SPX:03:00018000	xxxx:CPX:03:00018000
Inicio del posicionamiento	SPSTART:03	xxxx:CPSTART:00
Recorrido de posicionado -2,2 rev.	SPX:03:FFDCCCD	xxxx:CPX:03:FFDCCCD
Inicio del posicionamiento	SPSTART:03	xxxx:CPST

Fig. 11/12:

## 11. Lista de las órdenes RS 232

Establecer posición en curso a 1,5 rev.

<b>Orden</b>	<b>Sintaxis</b>	<b>Respuesta</b>
Posición en curso 1,5 rev.	SPSETX:00018000	xxxx:CPSETX:XXXXXXXX
Interrogar posición actual	SPXIST?	xxxx:CPXIST:00018000
Interrogar posición nominal	SPXSOLL?	xxxx:CPXSOLL:00018000

Fig. 11/13:

# Indice

## Apéndice A



## A

Adaptación del módulo de posicionado .....	5-16
Advanced (avanzado) .....	4-3
Advertencia .....	10-9
Ajustes básicos .....	4-3, 5-3
Ángulo de offset .....	7-3
Archivo .....	6-5
Archivo de parámetros .....	4-5

## B

Barra de estado .....	9-29, 10-4
Barra de iconos .....	6-8, 9-32
Beginner (principiante) .....	4-3

## C

Cálculo del tiempo de frenado .....	8-33
Cancelar error .....	1-5
Causas de fallo .....	3-9
Circuito intermedio .....	XIII
Comparación del offset .....	9-9
Condiciones de carga en el eje del motor .....	5-7
Constante de tiempo .....	5-12, 5-13, 5-14, 8-27
Constante del par .....	8-5
Controladores de nivel superior .....	8-40
Curvas de señales .....	9-21

## D

Depuración .....	9-20
Desbordamiento .....	5-18
Desbordamiento (overswing) .....	5-7
Desconexión de la habilitación de la etapa final .....	5-3
Destino .....	8-17
Display de 7 segmentos .....	1-4, 5-4, 10-4

## E

EEPROM .....	6-4
Entradas .....	2-6
Entradas analógicas .....	9-8
Entradas digitales .....	8-32
Error de seguimiento .....	5-18
Estado .....	8-40
Expert (experto) .....	4-3, 9-3

## F

Factor de amplificación .....	5-12, 5-13, 5-14, 5-15
Factor de proporcionalidad .....	8-22, 8-25, 8-27, 8-30
Fallo en la transmisión de datos .....	4-7
Fallos .....	5-4
Flying saw (visto al vuelo) .....	8-17, 8-21
Freno de estacionamiento .....	9-13, 9-15

## G

Grado de efectividad .....	7-3
Grupo al que se dirige .....	X

## H

Habilitación de la etapa final .....	5-11
Habilitación del regulador .....	5-3, 5-11, 9-15

## I

Identificación del motor .....	4-12
Idioma del programa de parametrización .....	9-19
Ignore .....	3-7
Indicación del valor actual .....	4-21
Inductancia del motor .....	7-5
Instrucciones de seguridad .....	XIII
Instrucciones para el usuario .....	XII
Intensidad del motor .....	4-21
Intensidad máxima .....	6-7
Intensidad nominal .....	6-7
Interface serie .....	3-4, 3-6, 8-17, 9-3, 9-5, 9-20
Interruptor de habilitación del regulador .....	1-4

## J

Juegos de parámetros .....	4-12, 4-14
----------------------------	------------

## L

LED .....	9-13
LED verde .....	1-4
Lista de estado .....	10-3
Lógica de habilitación del regulador, 4-11	



## M

Marcas en el texto .....	XIV
Marcas registradas .....	XI
Margen de posicionado .....	4-17
Memoria RAM .....	6-4
Mensaje de error .....	3-5
Mensaje de velocidad del motor .....	9-12
Mensajes de error .....	9-17
Mensajes de preparado .....	8-42
Menú de sincronización .....	8-24 , 8-29
Modo de inversión .....	9-26
Modo de sincronización por posición .....	8-27
Modo de sincronización por velocidad .....	8-22
Modo freno automático .....	9-15
Modo inverso .....	5-18
Modo regulación de velocidad .....	4-8 , 8-6
Modo regulación del par .....	4-19 , 8-4
Modos de transferencia .....	8-36
Modos de usuario .....	4-3
Módulo de posicioando .....	5-15
Movimiento de posicionado .....	5-15 , 8-18
Movimientos de prueba .....	4-12 , 4-14 , 7-4

## **N**

Número de pares de polos .....	7-3
--------------------------------	-----

## **O**

Objetivo de este manual .....	X
-------------------------------	---

## **P**

Parada rápida .....	8-35, 9-11
Parametrización sin conexión .....	3-7
Parámetros .....	7-4
Parámetros de comunicación .....	3-5
Parámetros del regulador de velocidad .....	5-11
PARO DE EMERGENCIA .....	IX, 9-11
Perfil de posicionado .....	8-14, 8-15
Pictogramas .....	XIV
Posición de referencia .....	8-9, 8-11
Posiciones de destino .....	8-17, 8-19
Primera puesta a punto .....	4-19, 5-6
Proceso de registro .....	9-23
Programa de instalación .....	3-3
Puesta a punto .....	1-5

## R

Rampa del setpoint .....	9-9
Rebotes del interruptor .....	8-16
Reconocimiento de fallos .....	9-18
Recorrido de búsqueda .....	8-10
Recorrido de inversión .....	9-27
Recorrido de referencia .....	8-9, 8-11, 8-19
Red de baja tensión .....	IX
Regulación de posición .....	4-8
Regulador de velocidad .....	5-15
Regulador PI .....	5-16, 8-3
Reset .....	6-4
Respuesta inicial .....	5-18
Retardo del inicio del posicionado .....	9-16

## S

Salida de sensor incremental .....	8-21
Salidas analógicas .....	9-7
Salidas digitales .....	8-20, 9-13
Salto del setpoint .....	9-9
Secuencias de fase .....	5-5
Seguir conmutando los registros de datos de posicionado .....	8-40, 8-42
Selectores de setpoint (valor nominal) .....	9-5
Sensor incremental .....	8-8
Servicio .....	XI

## **T**

Tensión del circuito intermedio .....	9-14
Tiempo de aceleración .....	9-27
Transductor de posición incremental externo .....	8-25

## **U**

Uso al que se destina .....	IX
-----------------------------	----

## **V**

Valor de la intensidad real .....	5-11
Valor de velocidad .....	5-6
Valores básicos .....	4-16
Velocidad actual .....	4-21
Velocidad de corrección .....	5-18
Ventana de error .....	3-8
Ventana de estado .....	2-7, 4-17
Ventana de órdenes .....	2-7, 4-18, 8-4
Ventana de tolerancia .....	8-20
Ventana de transferencia .....	6-4, 9-3
Ventana de valor actual .....	2-7
Ventana DOS .....	3-7
Verificación de la habilitación del regulador .....	5-4

## A. Indice