

57-1500

MA-BHA

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

## Módulo TIA Portal 032-500 Valores analógicos con SIMATIC S7-1500

**SIEMENS** 



Libre utilización para centros de formación e I+D. © Siemens AG 2017. Todos los derechos reservados.

#### Paquetes de instructor SCE apropiados para esta documentación didáctica

#### **Controladores SIMATIC**

- SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F y HMI RT SW Referencia.: 6ES7677-2FA41-4AB1
- SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety Referencia.: 6ES7512-1SK00-4AB2
- SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety Referencia: 6ES7516-3FN00-4AB2
- SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP Referencia.: 6ES7516-3AN00-4AB3
- SIMATIC CPU 1512C PN con software y PM 1507 Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB1
- SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 y CP 1542-5 (PROFIBUS) Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB2
- SIMATIC CPU 1512C PN con software Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB6
- SIMATIC CPU 1512C PN con software y CP 1542-5 (PROFIBUS) Referencia: 6ES7512-1CK00-4AB7

#### SIMATIC STEP 7 Software for Training

- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 licencia individual Referencia: 6ES7822-1AA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 paq. 6, licencia de aula Referencia: 6ES7822-1BA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 paq. 6, licencia de actualización Referencia: 6ES7822-1AA04-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 paq. 20, licencia de estudiante Referencia: 6ES7822-1AC04-4YA5

Tenga en cuenta que estos paquetes de instructor pueden ser sustituidos por paquetes actualizados.

Encontrará una relación de los paquetes SCE actualmente disponibles en la página: <u>siemens.com/sce/tp</u>

#### **Cursos avanzados**

Para los cursos avanzados regionales de Siemens SCE, póngase en contacto con el partner SCE de su región <u>siemens.com/sce/contact</u>

#### Más información en torno a SCE

siemens.com/sce

#### Nota sobre el uso

La documentación didáctica SCE para la solución de automatización homogénea Totally Integrated Automation (TIA) ha sido elaborada para el programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" exclusivamente con fines formativos para centros públicos de formación e I + D. Siemens AG declina toda responsabilidad en lo que respecta a su contenido.

No está permitido utilizar este documento más que para la iniciación a los productos o sistemas de Siemens. Es decir, está permitida su copia total o parcial y posterior entrega a los alumnos para que lo utilicen en el marco de su formación. La transmisión y reproducción de este documento y la comunicación de su contenido solo están permitidas dentro de centros públicos de formación básica y avanzada para fines didácticos.

Las excepciones requieren la autorización expresa de Siemens AG. Persona de contacto: Sr. Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Los infractores quedan obligados a la indemnización por daños y perjuicios. Se reservan todos los derechos, incluidos los de traducción, especialmente para el caso de concesión de patentes o registro como modelo de utilidad.

No está permitido su uso para cursillos destinados a clientes del sector Industria. No aprobamos el uso comercial de los documentos.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la TU Dresde, en especial al catedrático Leon, así como a la empresa Michael Dziallas Engineering y a las demás personas que nos han prestado su apoyo para elaborar esta documentación didáctica SCE.

## Índice de contenido

1	O	bjetivos	5
2	Re	equisitos	5
3	Ha	ardware y software necesarios	6
4	Τe	eoría	7
	4.1	Señales analógicas	7
	4.2	Transductores de medida	8
	4.3	Módulos analógicos – convertidores A/D	8
	4.4	Tipos de datos en SIMATIC S7-1500	9
	4.5	Lectura/emisión de valores analógicos1	0
	4.6	Normalización de valores analógicos1	1
5	Ta	area planteada1	2
6	Pl	anificación1	2
	6.1	Control analógico de la velocidad de una cinta 1	2
	6.2	Esquema tecnológico1	3
	6.3	Tabla de asignación1	4
7	In	strucciones paso a paso estructuradas 1	5
	7.1	Desarchivación de un proyecto existente 1	5
	7.2	Creación de la función "MOTOR_SPEEDCONTROL" 1	7
	7.3	Configuración del canal de salida analógica2	24
	7.4	Llamada del bloque en el bloque de organización2	26
	7.5	Carga del programa	30
	7.6	Visualización de los bloques de programa	31
	7.7	Archivado del proyecto	33
8	Lis	sta de comprobación	34
9	Ej	ercicio	35
	9.1	Tarea planteada: ejercicio	35
	9.2	Esquema tecnológico	36
	9.3	Tabla de asignación	37
	9.4	Planificación	37
	9.5	Lista de comprobación: ejercicio	8
1(	) In	formación adicional	39

# VALORES ANALÓGICOS EN SIMATIC S7-1500

## 1 Objetivos

En este capítulo aprenderá el procesamiento de valores analógicos en SIMATIC S7-1500 con la herramienta de programación TIA Portal.

El módulo describe la captura y procesamiento de señales analógicas y muestra paso a paso el acceso de escritura y lectura a los valores analógicos en SIMATIC S7-1500.

Pueden utilizarse los controladores SIMATIC S7 indicados en el capítulo 3.

### 2 Requisitos

Este capítulo se basa en el capítulo "Temporizadores IEC y contadores IEC con una SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP". Para el seguimiento de este capítulo puede recurrir, p. ej., al siguiente proyecto: 032-300 IEC-Zeiten und Zähler.zap13

### 3 Hardware y software necesarios

- Estación de ingeniería: Se requieren el hardware y el sistema operativo 1 (Para más información, ver Readme/Léame en los DVD de instalación del TIA portal)
- 2 SIMATIC Software STEP 7 Professional en el TIA Portal - V13 o superior
- Controlador SIMATIC S7-1500/S7-1200/S7-300, p. ej., CPU 1516F-3 PN/DP -3 firmware V1.6 o superior con Memory Card, 16 DI/16 DO y 2 AI/1 AO Nota: Las entradas digitales y las entradas y salidas analógicas deberían estar conectadas en un cuadro.
- Conexión Ethernet entre la estación de ingeniería y el controlador 4



3 Controlador SIMATIC S7-1500

## 4 Teoría

### 4.1 Señales analógicas

A diferencia de una señal binaria, que solo puede adoptar los estados de señal "Tensión presente +24V" y "Tensión no presente 0V", las señales analógicas pueden adoptar cualquier valor dentro de un rango determinado. Un ejemplo típico de sensor analógico es un potenciómetro. En función de la posición del botón rotativo, se puede ajustar cualquier resistencia hasta un valor máximo.

Ejemplos de magnitudes analógicas en la tecnología de control:

- Temperatura -50 ... +150 °C
- Caudal 0 ... 200 l/min
- Velocidad -500 ... +50 rpm
- etc.

#### 4.2 Transductores de medida

Estas magnitudes se convierten con un transductor de medida en tensiones, intensidades o resistencias eléctricas. Si se desea, p. ej., registrar una velocidad, el rango de velocidad de 500 ... 1500 rpm se puede convertir en un rango de tensión de 0 ... +10 V con un transductor de medida. A una velocidad medida de 865 rpm, el transductor de medida emitiría finalmente un valor de tensión de +3,65 V.



#### 4.3 Módulos analógicos – convertidores A/D

Estas tensiones, intensidades y resistencias eléctricas se conectan a un módulo analógico que digitaliza esta señal para su posterior procesamiento en el PLC.

Si se procesan magnitudes analógicas con un PLC, el valor de tensión, intensidad o resistencia leído debe convertirse en información digital. El valor analógico se convierte a un patrón de bits. Esta transformación se denomina conversión analógica-digital (conversión A/D). Esto significa que, p. ej., el valor de tensión de 3,65 V se almacena como información en una serie de posiciones binarias.

En los productos SIMATIC, el resultado de esta conversión es siempre una palabra de 16 bits. El CAD (convertidor analógico-digital) integrado utilizado con el módulo de entrada analógica digitaliza la señal analógica que se quiere capturar y se aproxima a su valor mediante una curva en escalera. Los parámetros más importantes de un CAD son su resolución y la velocidad de conversión.



Cuantas más posiciones binarias se utilicen para la representación digital, más fina será la resolución. Si, por ejemplo, únicamente se dispone de 1 bit para el rango de tensión 0 ... +10 V, solo se podría hacer una afirmación: si la tensión medida se encuentra en el rango 0 ... +5 V o en el rango +5 V ... +10 V. Con 2 bits, el rango ya se puede dividir en cuatro áreas individuales, es decir, 0 ... 2,5 / 2,5 ... 5 / 5 ... 7,5 / 7,5 ... 10 V. Los convertidores A/D habituales en la tecnología de control trabajan con 8 o con 11 bits.

Así, 8 bits suponen una resolución de 256 áreas individuales y 11 bits, 2048 áreas individuales.



### 4.4 Tipos de datos en SIMATIC S7-1500

En una SIMATIC S7-1500 hay un gran número de tipos de datos distintos, con los que se representan distintos formatos numéricos. A continuación se ofrece un listado de algunos tipos de datos elementales.

Tipo de	Tamaño	Rango	Ejemplo de entrada
datos	(bits)		constante
Bool	1	de 0 a 1	TRUE, FALSE, O, 1
Byte	8	de 16#00 a 16#FF	16#12, 16#AB
Word	16	de 16#0000 a 16#FFFF	16#ABCD, 16#0001
DWord	32	de 16#00000000 a 16#FFFFFFF	16#02468ACE
Char	8	de 16#00 a 16#FF	"A", "r", "@"
Sint	8	de -128 a 127	123, -123
Int	16	de -32.768 a 32.767	123, -123
Dint	32	de -2.147.483.648 a	123, -123
		2.147.483.647	
USInt	8	de 0 a 255	123
UInt	16	de 0 a 65.535	123
UDInt	32	de 0 a 4.294.967.295	123
Real	32	de +/-1,18 x 10 -38 a +/-3,40 x 10 <sup>38</sup>	123,456, -3,4, -1,2E+12, 3,4E-3
LReal	64	de +/-2,23 x 10 - <sup>308</sup> a +/-1,79 x 10 <sup>308</sup>	12345.123456789 -1.2E+40
Time	32	de T#-24d_20h_31 m_23s_648ms a T#24d_20h_31 m_23s_647ms Se guarda como: de - 2,147.483,648 ms a +2,147,483,647 ms	T#5m_30s 5#-2d T#1d_2h_15m_30x_45ms
String	Variable	de 0 a 254 caracteres en tamaño de bytes	"ABC"

**Nota:** Para el procesamiento de los valores analógicos son muy importantes los tipos de datos "**INT**" y "**REAL**", ya que los valores analógicos leídos tienen formato de números enteros "**INT**" de 16 bits y para que el procesamiento posterior sea exacto, teniendo en cuenta los errores de redondeo de "**INT**", solo se consideran los números en coma flotante "**REAL**".

### 4.5 Lectura/emisión de valores analógicos

Los valores analógicos se leen o se emiten como palabras en el PLC. El acceso a esas palabras se realiza, por ejemplo, mediante los operandos:

%IW 64	Palabra de entrada analógica 64
%QW 64	Palabra de salida analógica 64

Cada valor analógico ("channel" [canal]) tiene asignada una palabra de entrada o de salida. El formato es "**Int**", un número entero.

El direccionamiento de las palabras de entrada o salida se rige por el direccionamiento en la vista general de dispositivos. Por ejemplo:



La dirección de la primera entrada analógica sería %IW 64, la de la segunda entrada analógica %IW 66, la de la tercera entrada analógica %IW68, la de la cuarta entrada analógica IW70, la de la quinta entrada analógica IW72, la de la sexta entrada analógica IW74, la de la séptima entrada analógica IW76 y la de la octava entrada analógica IW78.

La dirección de la primera salida analógica sería %QW 64, la de la segunda salida analógica %QW 66, la de la tercera salida analógica %QW68, la de la cuarta salida analógica QW70.

La transformación del valor analógico para su posterior procesamiento en el PLC es igual en las entradas y en las salidas analógicas.

Los rangos de valores digitalizados tienen el siguiente aspecto:



A menudo estos valores digitalizados deben normalizarse con el correspondiente procesamiento posterior en el PLC.

### 4.6 Normalización de valores analógicos

Si se dispone de un valor de entrada analógico en forma digitalizada dentro del rango +/-27648, este debe además normalizarse por regla general para que los valores numéricos coincidan con las magnitudes físicas en el proceso.

Del mismo modo, normalmente la salida analógica se realiza especificando un valor normalizado que posteriormente debe escalarse al valor de salida +/-27648.

En el TIA Portal se utilizan bloques preprogramados u operaciones aritméticas para la normalización y el escalado.

Para que estos se realicen con la mayor exactitud posible, para la normalización deben transformarse los valores al tipo de datos REAL, para minimizar los errores de redondeo.

## 5 Tarea planteada

En este capítulo, el programa del capítulo "SCE\_ES\_032-300 IEC Timers and Counters" se ampliará con una función para el control analógico de la velocidad de una cinta.

## 6 Planificación

La programación del control analógico de la velocidad de cinta se realiza en la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10] como ampliación del proyecto "SCE\_ES\_032-300 IEC Timers and Counters". Este proyecto debe desarchivarse para tras ello poder insertar la función. En el bloque de organización "Main" [OB1] se llama y conecta la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10]. El control del motor de la cinta debe modificarse a –Q3 (conveyor motor -M1 variable speed [motor de cinta -M1 velocidad variable]).

### 6.1 Control analógico de la velocidad de una cinta

La especificación de velocidad debe realizarse en una entrada de la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10] en revoluciones por minuto (rango: +/-50 rpm). El tipo de datos es un número en coma flotante de 32 bits (Real).

En la función se comprobará en primer lugar la introducción correcta de la consigna de velocidad en el rango +/-50 rpm.

Si la consigna de velocidad se encuentra fuera del rango +/-50 rpm, se emitirá por la salida "Consigna de velocidad" el valor 0 con el tipo de datos número entero de 16 bits (Int). Se asigna el valor TRUE (1) al valor de devolución de la función (Ret\_Val).

Si la especificación de velocidad se encuentra dentro del rango +/-50 rpm, este valor se normalizará en primer lugar al rango 0...1 y a continuación se escalará a +/-27648 con el tipo de datos número entero de 16 bits (Int) para la salida como consigna de velocidad.

La salida se conecta con la señal -U1 (consigna de velocidad del motor en dos direcciones, +/-10 V corresponden a +/-50 rpm).

### 6.2 Esquema tecnológico

Aquí se muestra el esquema tecnológico para la tarea.



Figura 1: Esquema tecnológico

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station	Automatikbetrieb Automatic mode	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-P4 eliului -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active -P4 aktiviert/active	-S1 Start/start	-54 Tippbetrieb -M1 rückwarts/ Manual -M1 backwards -P7 ausgefahren/extended -56 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -55 Zylinder -M4 einfahren/

Figura 2: Panel de control

### 6.3 Tabla de asignación

DI	Тіро	Identificación	Función	NC/NA
1 0.0	I 0.0     BOOL     -A1:     Aviso PARADA DE EMERGENCIA ok       I 0.1     BOOL     -K0     Instalación "ON"		NC	
I 0.1	BOOL	-K0	Instalación "ON"	NA
10.2	BOOL	-S0	Interruptor selección de modo manual (0)/automático (1)	Manual = 0 Automático = 1
10.3	0.3 BOOL -S1 Pulsador inicio automático		NA	
I 0.4	0.3     BOOL     -S1     Pulsador inicio automatico       0.4     BOOL     -S2     Pulsador parada automática		Pulsador parada automática	NC
I 0.5	I 0.5     BOOL     -B1     Sensor cilindro-M4 introducido		NA	
I 1.0	I 1.0     BOOL     -B1     Sensor climitato-initational initiodadado       I 1.0     BOOL     -B4     Sensor deslizador ocupado		Sensor deslizador ocupado	NA
I 1.3	BOOL	-B7	Sensor de pieza al final de la cinta	NA

Para esta tarea se necesitan las siguientes señales como operandos globales.

DO	Тіро	Identificación	Función	
Q 0.2	BOOL	-Q3	Motor de cinta-M1 velocidad variable	
QW 64	BOOL	-U1	Consigna de velocidad del motor en dos direcciones, +/-10 V corresponden a +/-50 rpm	

#### Leyenda de la lista de asignación

- DI Entrada digital DO Salida digital
- Al Entrada analógica AO Salida analógica
- I Entrada Q Salida
- NC Contacto normalmente cerrado
- NA Contacto normalmente abierto

### 7 Instrucciones paso a paso estructuradas

A continuación se describe cómo realizar la planificación. Si ya está familiarizado con este tema, le bastará seguir los pasos numerados. De lo contrario, siga las instrucciones que encontrará a continuación.

#### 7.1 Desarchivación de un proyecto existente

→ Antes de poder ampliar el proyecto "032-300 IEC Timers and Counters.zap13" del capítulo "SCE\_ES\_032-300 IEC Timers and Counters\_S7-1500", debemos desarchivarlo. Para desarchivar un proyecto existente, debemos escoger el fichero en cuestión en la vista del proyecto → Project (Proyecto)→ Retrieve (Desarchivar). Tras ello, confirme la selección con "Open" (Abrir).

 $(\rightarrow \text{Project [Proyecto]} \rightarrow \text{Retrieve [Desarchivar]} \rightarrow \text{Select a .zap archive [Seleccionar un fichero .zap]} \rightarrow \text{Open [Abrir]})$ 



- → A continuación podrá seleccionar la carpeta de destino en la que se guardará el proyecto desarchivado. Confirme la selección con "OK".
  - (  $\rightarrow$  Target directory [Carpeta de destino]  $\rightarrow$  OK)

 $\rightarrow$  Guarde el proyecto abierto con el nombre 032-500\_Analog Values\_S7-1500.

 $(\rightarrow$  Project [Proyecto]  $\rightarrow$  Save as... [Guardar como]  $\rightarrow$  032-500\_Analog Values  $\rightarrow$  Save [Guardar])



### 7.2 Creación de la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL"

→ Seleccione la carpeta "Program blocks" (Bloques de programa) de su CPU 1516F-3 PN/DP y haga clic en "Add new block" (Agregar nuevo bloque) para crear una nueva función en ella.

 $(\rightarrow CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] \rightarrow Add new block [Agregar nuevo bloque])$ 



 → En el cuadro de diálogo, seleccione "CONTROL\_VELOCIDAD\_MOTOR". Seleccione el lenguaje FUP y asigne manualmente el número 10. Active la casilla "Add new and open" (Agregar y abrir). Haga clic ahora en el botón "OK".

 $(\rightarrow \longrightarrow \rightarrow \text{Name: [Nombre] MOTOR_SPEEDCONTROL} \rightarrow \text{Language: [Lenguaje] FUP} \rightarrow \text{Number: [Número] 10 manual} \rightarrow \square \text{Add new and open [Agregar y abrir]} \rightarrow \text{OK})$ 

Add new block					×
Name: MOTOR SPEEDCON	TROL		-		
Add new block Name: MOTOR_SPEEDCONTROL					
	Language:	FBD	•		
OB	Number:	10	\$		
Organization		💽 Manual			
block		O Automatic			
	Description:				
Function block	Functions are o	ode blocks or subrou	tines without de	dicated memory.	
Tunction block					
Function					
Data block					
Data Diock	More				
> Additional info	rmation				
Add new and open	n			OK	Cancel
				63	

Cree las variables locales que se muestran aquí con sus comentarios y cambie el tipo de datos de la variable "Return" de "Void" a "Bool".

 $(\rightarrow Bool)$ 

	Val	ues	→ Cl	PU 151	16F [(	CPU 1	516F-3 PN/DP]	<ul> <li>Program blo</li> </ul>	cks ► M	OTOR_SI	PEEDCONTROL [	FC10] 💶 🖬 🖬 🗙
ю	ы	{ <u>_</u>	9 ⊉	۰.			💬 君 ± 🖀 ±	😑 🗊 🍋 <table-cell></table-cell>	æ 🔬 🗄	I = <sup>1</sup>	• ° 🕫 🔢	
	MC	то	R_SPE	EDCO	DNTR	OL						
		Na	me					Data type	Default	t value	Comment	
1	-	•	Input									
2		•	Set	tpoint_	speed			Real				
З		•	Outpu	t								
4		•	Ma	nipula	ted_va	riable_	_speed_AO	Int				
5	-	•	InOut									
6		•	<ac< td=""><td>dd new</td><td>/&gt;</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ac<>	dd new	/>							
7		•	Temp									
8	-	•	Set	tpoint_	speed	_ок		Bool				
9		•	Ma	nipula	ted_va	riable_	_speed_Norm	Real				
10		•	Consta	ant								
11		•	<ac< td=""><td>dd new</td><td>/&gt;</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ac<>	dd new	/>							
12	-	•	Return									
13		•	MO	TOR_S	PEEDC	ONTRO	)L	Bool				
1       Comment       Data type       Data type       Comment         1       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput         3       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput         4       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput         4       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput       Imput         4       Imput       Imput												
							7-1					
°		>=1	ff	7	-01	-	1					
-	Blo	ck	title:	Speed	contro	ol via a	nalog output					^
0	om	mer	nt									
				_								=
•		Vet	work 1	:								
	C	om	ment									
												~
										100%		▼

Nota: Asegúrese de usar los tipos de datos correctos.

→ Introduzca en el primer segmento una asignación -[-] y antes de ella un Y · Tras ello, arrastre desde las "Basic instructions" (Instrucciones simples) la "Comparator

operation" (Comparación) "Less or equal" (Menor o igual) a la primera entrada de la <sup>a</sup> operación lógica Y.

 $(\rightarrow | f=1 | \rightarrow | a | \rightarrow Basic instructions [Instrucciones simples] \rightarrow Comparator operation$  $[Comparación] \rightarrow CMP<=)$ 

'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > Program	U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] 🔸 Program blocks 🔸 MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10] 🦳 🖬 🗃							
					Options			
ið ið 🖻 🔮 🐁 🖿 🚍 🗁 🗃 🖢 🦉	i ± 🖃 🗊 🥙 (	6 🖑 🗐 🦻 🕍	¥ 🔗 🏆 🔢		iti iti 🗔 🏢	l Ing		
MOTOR_SPEEDCONTROL	:				> Favorites	Ë		
Name	Data type	Default value	Comment		✓ Basic instructions	- iii		
1 🕣 🔻 Input				^	Name Versi	- °		
2 📶 🖷 Setpoint_speed	Real			≡	🕨 🛅 General 🗸			
3 🤄 🔻 Output					Bit logic operations	18		
4 - Manipulated_variable_speed_AO	Int			_	Timer operations	est		
5 📶 👻 InOut				~	▶ 🚹 Counter operations	ling		
	· · · · ·			-	<ul> <li>Comparator operations</li> </ul>			
& >=1 1??] → → → → → →					CMP ==			
				_	E CMP ↔			
<ul> <li>Block title: Speed control via analog output</li> </ul>				^	E CMP >=	ask		
Comment					E CMP <=	0		
- ON-to-set 4. Shark and its and for some		O alea in		_	CMP >			
• Wetwork 1: check setpoint speed for corre	ect input range +i- :	50 r/min			CMP <	4		
Comment					IN_Range	Ē		
					OUT_Range	ari		
&	?.?			=	🗉 – ОК -	S		
?.? -	=							
?.? -@*	—				Variant			
_					The second			

Arrastre la "Comparator operation" (Comparación) "Greater or equal' (Mayor o igual) a la segunda entrada de la el operación lógica Y.

(  $\rightarrow$  Basic instructions [Instrucciones simples]  $\rightarrow$  Comparator operation [Comparación]  $\rightarrow$  CMP>=)



→ Ahora, conecte los contactos del segmento 1, como se muestra aquí, con las constantes y las variables locales. Los tipos de datos de las comparaciones se ajustarán automáticamente a "Real".



→ En el segmento 2, arrastre la "Conversion operation" (Conversión) a "NORM\_X" para normalizar la consigna de velocidad de +/-50 rpm a +/-1.

(  $\rightarrow$  Basic instructions [Instrucciones simples]  $\rightarrow$  Conversion operation [Conversión]  $\rightarrow$  NORM\_X)

'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]  Program	blocks • MOTOR_	SPEEDCONTRO	L [FC10]	_ ₽ ≡ >	( li	nstructions	70	►
					0	ptions		
战 🕸 🕸 💺 ⋿ 🗖 🖿 💬 📲 ± 🕿	± 🖃 😰 🍋 💪 🖄	i 🤬 🤣 📭 🦄	- 6 啶 🖟	2 🗖	ТГ	ivi ivi		
MOTOR_SPEEDCONTROL					5	Favorites	_	_
Name	Data type	Default value	Comment		L.	Basic instructions	_	-
1 🕘 🔻 Input					N	me	Versi	
2 💷 = Setpoint_speed	Real			1		Ceneral	versi	
3 📶 🔻 Output					Ľ	Bit logic operations		H
4 📹 🔹 Manipulated_variable_speed_AO	Int				Ľ	Timer operations		
5 📶 🔻 InOut				•		+1 Counter operations		
<				>	1	Comparator operations		
					1,	± Math functions		=
& >=1 1??[					Б			
>=	#Setpoin	t				Conversion operations		
Real	speed_O	ĸ						
#Setpoint_speed — IN1	=				ι.			
-50.0 — IN2 — *		-			ι.			
						FLOOR		
				=		TRUNC		
Network 2: Normalise setpoint speed from +/-	50 r/min to +/-1				ι.	SCALE X		
Comment								
				_		Legacy		-
×						Program control operati		
A.						Word logic operations		
<sup>5</sup> ** <u>[+]</u>						Shift and rotate		

→ Ahora, conecte los contactos del segmento 2, como se muestra aquí, con las constantes y las variables locales. Los tipos de datos de "NORM\_X" se cambiarán automáticamente a "Real".



→ Arrastre la "Conversion operation" (Conversión) "SCALE\_X" en el segmento 3 para escalar a +/-27648 la consigna de velocidad del +/-1 normalizado al rango de salida analógica.

(  $\rightarrow$  Basic instructions [Instrucciones simples]  $\rightarrow$  Conversion operation [Conversión]  $\rightarrow$  SCALE\_X)

Name Default value   Name Data type   Default value Comment   Name Versi   Value Setpoint_speed   Name Versi   Setpoint_speed_OK Int   Solo Name   Name Versi   Solo Max   Norm Value   <	'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > Program	blocks • MOTOR_	SPEEDCONTROI	L [FC10]		×I			
Image: Image						- (	Options		
MOTOR_SPEEDCONTROL       > Favorites         Name       Data type       Default value       Comment       > Basic instructions         1       Imput       Imput       Name       Versi         2       Imput       Setpoint_speed       Real       Imput       Name       Versi         3       Imput       Im	ക്ക് 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🗩 署 🕿	± 🖃 🗊 🥙 😡 🖉	8 🕫 😍 📭 🦄	= 🗳 🚏		[	tiú tíú		
Name Data type Default value Comment   1 1 Input   2 2 Setpoint_speed   3 4   4 0   4 4   4 Manipulated_variable_speed_AO   5 4   4 1   6 <add new="">     7 1     8 &gt;=1     1 1     8 &gt;=1     1 1     8 &gt;=1     1 1     8 &gt;=1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1     1 1</add></add></add></add></add>	MOTOR_SPEEDCONTROL						Favorites		
1 Imput   2 Imput   2 Imput   3 Imput   3 Imput   3 Imput   4 Imput   4 Imput   4 Imput   4 Imput   5 Imput   5 Imput   6 Imput   7 Imput   6 Imput   6 Imput   6 Imput   6 Imput   6 Imput   7 Imput   8 Imput   9 Impu   9 Impu   9<	Name	Data type	Default value	Comment			<ul> <li>Basic instructions</li> </ul>		_
2 Central   3 Control   4 Manipulated_variable_speed_AO   5 Manipulated_variable_speed_AO   5 Manipulated_variable_speed_AO   5 Manipulated_variable_speed_AO   6 Comment     *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *   *	1 🔄 🔻 Input					^	lame	Versi	
3       Image: Control of the second of the se	2 💶 = Setpoint_speed	Real				=	General		
4       •       Manipulated_variable_speed_AO       Int         5       •       Inout       •       So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •         So Timer operations         6       •          So Timer operations         6       •       •          So Timer operations         6       •       •       •           So Timer operations       • <td>3 🕣 🔻 Output</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Bit logic operations</td> <td></td> <td>F</td>	3 🕣 🔻 Output						Bit logic operations		F
5       InOut         6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          6          7          7          8          7          8          8          9          9          9          9          9          9          9          9          9          9          9          9	4 📹 🔹 Manipulated_variable_speed_AO	Int					Timer operations		
6 <t< td=""><td>5 📶 🔻 InOut</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+1 Counter operations</td><td></td><td></td></t<>	5 📶 🔻 InOut						+1 Counter operations		
Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         NORM_X       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Norm       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Network 3:       Scale normalised set point speed for analog output to +/-27648       Image: Set point, speed_OK_EN         Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed_OK_EN       Image: Set point, speed_OK_EN         Solo_MAX       Image: Set point, speed for analog output to +/-27648       Image: Set point, speed instructions         Image: Set point, speed instructions       Image: Set point, speed instructions       Image: Set point, speed instructions         Image: Set point, speed instructions       Image: Set point, speed instructions       Image: Set point, speed instructions         Image: Set point, speed instructions       Image: Set point, speed instructions	6 Add new>					~ 1	Comparator operations		
a >=1       Image:	<				>		• The Math functions		=
a       >=1       Image: Image		▲ <b>▼</b>				=	Move operations		
NORM_X Real to Real       Image: Convert         #Setpoint_ speed_OK _ EN	& >=1 ??? -I -ol					- I •	Conversion operations		
NORM_X Real to Real #Setpoint_ speed_CK _ EN _ #Manipulated_ variable_speed_ %C _ EN _ variable_speed_ %C		_			ſ		CONVERT		
#Setpoint_speed_OK_EN       #Manipulated_variable_speed_         0.0       MN         #Setpoint_speed       VALUE         0.0       MAX         S0.0       MAX         Network 3:       Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648         Comment       Shift and rotate         Image: Comment       Image: Comment	NORM_X Real to Real					· · ·	E ROUND		
#Setpoint_speed_OK_EN_EN#Manipulated	Real to Real								
Speed_ok_EN       #Manipulated_variable_speed_         0.0 MIN       variable_speed_         #Setpoint_speed_VALUE       OUT         50.0 MAX       ENO         Norm       ENO         Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648         Comment       > Word logic operations         > Word logic operations         > Word logic operations         > Shift and rotate         > To Legacy            > Statended instructions	#Setpoint_						FLOOR		
With variable_speed_     Value     OUT - Norm       #Setpoint_speed     VALUE     OUT - Norm       50.0     MAX     ENO       Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648     > If Program control operations       Comment     > Word logic operations       Value     > If Degacy       If Degacy     > If Degacy       If Degacy     > If Degacy       If Degacy     > If Degacy	Image: Set of the set								
Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648     Image: Comment       Comment     Image: Comment       Image: Comment     Image: Comment <t< td=""><td>#Setpoint speed</td><td>variable_spec</td><td>ed_</td><td></td><td></td><td></td><td>SCALE_X</td><td></td><td></td></t<>	#Setpoint speed	variable_spec	ed_				SCALE_X		
Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648         Comment         Image: Comment         Ima	#Setpoint_speed VALUE						NORM_X		
Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648 <ul> <li>&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</li></ul>	50.0 - MAX	ENO					Legacy		
Network 3: Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648       > Word logic operations         Comment       > Shift and rotate         Legacy          Comment       > Extended instructions			_ 1	Program control operati					
Comment > Shift and rotate > The Legacy > Comment > The Shift and rotate > The Legacy > Comment > Extended instructions > Extended instructions > Extended instructions > Comment > Extended instructions > Comment > Co	Network 3: Scale normalised setpoint speed f	or analog output to +/- 2	27648			= I	Word logic operations		
	Comment						😝 Shift and rotate		
< III > Extended instructions	comment						End Legacy		•
Extended instructions	<u> </u>					1	¢ III	>	
	25 <u>+</u>					- 2	Extended instructions		

→ Tras ello, conecte también los contactos del segmento 3, como se muestra aquí, con las constantes y las variables locales. Los tipos de datos de "SCALE\_X" se cambiarán automáticamente a "Real" o "Int".

I516F [CPU 1516F-3 PN/DP] ► Program	1 blocks ► MOTOR_	SPEEDCONTRO	L [FC10]	_ •	=×	Ins	structions		Ш
						Op	otions		
a 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🖃 💬 🖀 ± 🕿	± 🖃 🗊 🥙 😡 🖉	- 🕫 😍 📭 🛚	= 🗳 🚏	5			ալա		1
NOTOR_SPEEDCONTROL						>	Favorites		
Name	Data type	Default value	Comment			v	Basic instructions		-
🔟 🔻 Input					^	Nar	ne	Versi.	
Setpoint_speed	Real				≡		General		
🔟 🔻 Output							- Bit logic operations		
Manipulated_variable_speed_AO	Int 🔳	]				Ь	Timer operations		
🔟 🔻 InOut					~	ы	+1 Counter operations		
<					>	Ь	Comparator operations		
	<b>A</b>					b i	± Math functions		
>=1 📅 - ol 🛏 -[=]						•	Move operations		
	(	7640				-	Conversion operations		
<b>twork 3:</b> Scale normalised setpoint speed t	for analog output to +/- 2	1/648			**		CONVERT		
nment							ROUND		
							E CEIL		
SCALE_X							FLOOR		
Real to Int							TRUNC		
#Setpoint_							SCALE_X		
speed_OK — EN							NORM_X		
0 — MIN							🕨 🛅 Legacy		
#Manipulated_	#Manipulated	f				Þ	ừ Program control operati		
riable_speed_	variable_spee	ed_					拱 Word logic operations		
VALUE							🛱 Shift and rotate		
27048 — MAX	ENO -						ETC Legacy		

→ Introduzca una asignación <sup>-[-]</sup> en el cuarto segmento. Tras ello, arrastre desde la carpeta "Move operations" (Mover) de las "Basic instructions" (Instrucciones simples) el comando "Move" (Mover) delante de la asignación.

 $(\rightarrow -f^{-1} \rightarrow Basic instructions [Instrucciones simples] \rightarrow Move operations [Mover] \rightarrow MOVE)$ 

!	J1!	516F [CPU 1516F-3 PN/DP] 🕨 Program I	blocks INDTOR_	SPEEDCONTRO	L [FC10]	- • •	×	Ins	structions	ī	1 🕨
								Ор	tions		
ъŝ	ы	X 🖈 👻 🎭 🖿 🚍 🚍 💬 🖀 ± 🖀 ±	: 🖃 🗊 🥙 🖕 🖄	i 🤬 🤣 📭 🦄	- 0° °	l.			ini ini		
	M	DTOR_SPEEDCONTROL						> Favorites			
		Name	Data type	Default value	Comment			~	Basic instructions		_
1		<ul> <li>Input</li> </ul>					^	Nan	ne	Versi	
2		Setpoint_speed	Real				≡		General		~
з		<ul> <li>Output</li> </ul>							Bit logic operations		
4		<ul> <li>Manipulated_variable_speed_AO</li> </ul>	Int 🔳					Þ	Timer operations		
5		▼ InOut					~	•	+1 Counter operations		
	<						>		Comparator operations		_
	-							•	1 Math functions		-
8		>=1 [??] ⊣ −0 ↦ -[=]						- [	Move operations		
		#Manipulated	#Manipul	#Manipulated			~		MOVE		
		variable_speed_	variable_	speed_					💽 Deserialize	<u>V1.1</u>	
		Norm — VALUE	OUT — AO						🗉 Serialize	<u>V1.1</u>	
		27648 — MAX	ENO -						MOVE_BLK		
									MOVE_BLK_VARIANT	<u>V1.2</u>	
_			CO alaria y Maniaviata	المحمد والأحاد الم	AO - 0 / Det				UMOVE_BLK		
		Network 4: speed setpoint out of lange +1-	50 mmin -> Manipulater	o_vanable_speed_	AO = 07  kett	um = ikoe			FILL_BLK		
	0	Iomment							UFILL_BLK		
									SWAP		
		k.					🕨 🚞 Array DB				
							≡		Variant		

→ Ahora, conecte los contactos del segmento 4, como se muestra aquí, con las constantes y las variables locales. Si la consigna de velocidad no se encuentra dentro del rango +/- 50 rpm, se emitirá el valor "0" por la salida analógica y se asignará el valor TRUE al valor de devolución (Return) de la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL".

?	J1!	516	F [CPU 1516F-3 P	N/DP] 🕨 Progran	ı blocks → I	MOTOR_	SPEEDCONTR	DL [FC10]	_ • •	×	In	structions	<b>.</b> .	1 🕨	
											0	ptions			
ьő	Б	X I	ø 💉 🏎 🖿 🖻	1		ini ini									
	M	отс	R_SPEEDCONTRO		> Favorites										
		Na	me		Data type		Default value	Comment			~	Basic instructions			
7		-	Temp							^	Na	me	Versi		
8		•	Setpoint_speed_	_ОК	Bool		]				•	General		~	
9		•	Manipulated_var	riable_speed_Norm	Real						j.	Bit logic operations			
10		•	Constant								•	Timer operations			
11	11 Add new>									~	•	+1 Counter operations			
	<								>		•	Comparator operations			
	-	-							_	×.	± Math functions		=		
8		> = 1	····	→ -[=]							-	Move operations			
•		Net	work 4: Speed set	point out of range +	/- 50 r/min -> M	anipulateo	d_variable_spee	d_AO = 0 / Return	n = TRUE	-		Deserialize	V1.1		
	(	Com	ment									Serialize	V1.1		
												MOVE_BLK			
				MOVE								MOVE_BLK_VARIANT	<u>V1.2</u>		
				#Man	pulated	#MO	TOR_					UMOVE_BLK			
	#Setpointvariable_speedSPEEDCONTROL											FILL_BLK			
			speed_OK - EN	-* OUT1 - AO		-					UFILL_BLK				
			0 — IN	L ENO		_	—					SWAP			
												🕨 🛅 Array DB			

→ No olvide hacer clic en Save project. A partir de ahora, la función lista para usar "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10] aparecerá en FUP.



### 7.3 Configuración del canal de salida analógica

→ Abra la "Device configuration" (Configuración del dispositivo) haciendo doble clic.



→ Compruebe la configuración de direcciones y la configuración del canal de salida analógico 0.

(  $\rightarrow$  Q address: [Dirección Q]: 64...71  $\rightarrow$  Properties [Propiedades]  $\rightarrow$  General  $\rightarrow$  Output 0

- 3 [Salidas 0 - 3]  $\rightarrow$  Outputs [Salidas]

→ Channel 0 [Canal 0] → Output type: [Tipo de salida] Voltage [Tensión] → Output range: [Rango de salida] +/-10 V → Reaction to CPU STOP: [Reacción a STOP de la CPU] Shutdown [Desactivación])

032-500_Analog_Values → CPU1	516F [CPU 1516F-3 PN/DP]						_ •	iХ
			📲 Topology view 🛛 🔒	Networ	k view	📑 De	vice view	,
♣ CPU1516F	🖽 🖭 🚄 🗄 🔍 ± 🔤	Device ov	erview					
-0.1	N 66 54	▲ Mo	dule	Rack	Slot	Laddress	O address	
2012	CHE ICP MC A		PM 190W 120/230VAC	0	0			^
and the set	AND DAN' UNIT INST		CPU1516F	0	1			
N <sup>90</sup> M <sup>15</sup>	32th 32 stur at		PROFINET interface_1	0	1 X1			
~~ ~ ~ ~ <b>~</b>	0 0 10 m		PROFINET interface_2	0	1 X2			
			DP interface_1	0	1 X3			
			DI 32x24VDC HF_1	0	2	03		
0 1	2 3 4 5 6	-	DQ 32x24VDC/0.5A ST_1	0	з		03	
Rail_0			AI 8xU/I/RTD/TC ST_1	0	4	6479		
			AQ 4xU/I ST_1	0	5		6471	
				0	6			
	88 88 88 8			0	7			
				0	8			
n n R				0	9			
				0	10			
				0	11			
		~		0	12	_		¥
< III > 100%		2					>	•
General IO tags System	constants Texts Channel 0							
Module parameters     Output 0 - 3     General	Parameter settings:	: Manual					•	
✓ Outputs	Diagnostics							
Channel 0	Diagnostics							
Channel 1		No supply voltag	e L+					
Channel 2		Wire break						
Channel 3								
I/O addresses		Short circuit to g	round					
Hardware identifier		Overflow						
,		Underflow						
	Output							
	Output type:	Voltage					-	
	Output range:	+/- 10					VV	
	Reaction to CPU STOP:	Shutdown					-	
	Substitute value:							

Ampliación de la tabla de variables con señales analógicas

 $\rightarrow$  Abra la tabla "Tag table\_sorting station" haciendo doble clic.



→ Agregue a la tabla "Tag table\_sorting station" las variables globales para el procesamiento de valores analógicos. Puede agregar una entrada analógica –B8 y una salida analógica –U1.

 $(\rightarrow -U1 \rightarrow \%AW64 \rightarrow -B8 \rightarrow \%EW64)$ 

032	032-500_Analog_Values → CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → PLC tags → Tag table_sorting station [30] _ ■ ■ = ×										
								🕣 Tags 🗉 User constants			
	÷ -	* 😤 ûx									
Т	Tag table_sorting station										
	N	ame	Data type	Address	Retain	Visibl	Acces	Comment			
15	-	-55	Bool	%11.6		<b></b>	$\checkmark$	pushbutton manual mode cylinder -M4 retract (no) 🔺			
16	-	-56	Bool	%11.7		<b>~</b>	<b></b>	pushbutton manual mode cylinder -M4 extend (no)			
17	-00	-Q1	Bool	%Q0.0			<b></b>	conveyor motor -M1 forwards fixed speed			
18	-	-Q2	Bool	%Q0.1		$\checkmark$	$\checkmark$	conveyor motor -M1 backwards fixed speed			
19	-	-Q3	Bool	%Q0.2		<b>~</b>	<b></b>	conveyor motor -M1 variable speed			
20	-	-M2	Bool	%Q0.3		<b>~</b>	<b></b>	cylinder -M4 retract			
21	-	-MB	Bool	%Q0.4		<b></b>	<b></b>	cylinder -M4 extend			
22	-00	-P1	Bool	%Q0.5		<b></b>	<b></b>	display "main switch on"			
23	-00	-P2	Bool	%Q0.6		<b></b>	<b></b>	display "manual mode"			
24	-	-P3	Bool	%Q0.7		<b>~</b>	<b></b>	display "automatic mode"			
25		-P4	Bool	%Q1.0		<b></b>	<b></b>	display "emergency stop activated"			
26		-P5	Bool	%Q1.1			<b></b>	display "automatic mode started"			
27	-00	-P6	Bool	%Q1.2		<b></b>	<b></b>	display cylinder -M4 "retracted" 🛛 🔤			
28	-	-P7	Bool	%Q1.3		<b></b>	$\checkmark$	display cylinder -M4 "extended"			
29	-	-U1	Int	%QW64				manipulated value speed in 2 directions +/- 10V			
30		-88	Int	%IW64		<b></b>	<b></b>	sensor actual value speed 010V			
31		<add new=""></add>				<b>V</b>	<b>V</b>				

### 7.4 Llamada del bloque en el bloque de organización

→ Abra el bloque de organización "Main [OB1]" haciendo doble clic.



→ Agregue a las variables locales del OB1 la variable temporal

"Motor\_speed\_monitoring\_Ret\_Val". Esta variable es necesaria para poder conectar el valor de devolución de la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL".

 $(\rightarrow \text{Temp} \rightarrow \text{Motor\_speed\_monitoring\_Ret\_Val} \rightarrow \text{Bool})$ 

03	2-5	00	_Analog_Values	6F-3 PN/DP] 🕨 Pro	gram blocks 🔸	Main [OB1] _ 🗐 🖬 🗸					
ю́	ы	۲.	🖗 🔮 🎭 🖿 🚍 🚍 💬 📲 ± 🕿 ± 🖃	🎲 🥙 💊 🖑 🗺	🥵 I 🔤 🖞	V 🗣 📙					
	Main										
		Na	me	Data type	Default value	Comment					
1	-	•	Input								
2	-	•	Initial_Call	Bool		Initial call of this OB					
З	-	•	Remanence	Bool		=True, if remanent data are available					
4	-	٠	Temp								
5	-00	•	Motor_speed_monitoring_Ret_Val	Bool 🔳							
6		•	<add new=""></add>								
7	-	•	Constant								
8		•	<add new=""></add>								

→ Seleccione el título de bloque del OB1 y a continuación haga clic en ki para insertar un nuevo segmento 1 antes de los otros segmentos.

 $(\rightarrow \overrightarrow{\mathbf{M}})$ 

03	2-5	00	_Analog_Values  ► CPU1516F [CPU 151	6F-3 PN/DP] > Pro	gram blocks 🔸	Main [OB1] 📃 🖬	∎×				
H	ы	<b>{</b> ]	🖗 👻 🌭 🖿 🚍 🚍 💬 📲 ± 🖴 🖻	😥 🥙 📞 🖉	1≣ x≡ 0	8 🖤 🔢					
<sup>15</sup> Main											
lr	isert	ne	twork	Data type	Default value	Comment					
1	-00	•	Input								
2	-	•	Initial_Call	Bool		Initial call of this OB					
З	-00	•	Remanence	Bool		=True, if remanent data are available					
4	-	•	Temp								
5		•	Motor_speed_monitoring_Ret_Val	Bool	]						
6		•	<add new=""></add>								
7	-00	•	Constant								
8		•	<add new=""></add>								
	<						>				
-	Blo	ck	title: "Main Program Sweep (Cycle)"				^				
(	Com	me	nt								
1											
•	N	let	work 1: Control conveyor motor forwards in a	utomatic mode			=				
	C	om	iment								
							_				

→ Arrastre la función "MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10]" hasta la línea verde del segmento 1 mediante arrastrar y soltar.



→ Tras ello, vuelva a conectar también los contactos, como se muestra a continuación, con las constantes y las variables globales y locales.

032-500_Analog_Values → CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Program blocks → Main [OB1] 🛛 🗖 🖬 🗙											
.*	2	< <u>-</u>	🖉 🥐 🍬 🖿 🎮 🚍 💬 🗐 ± 🖀 ± 🗐	😥 🥙 🖕 🛲 🧌	• • • • •	x 👳 🔢					
	Ma	in			- • : • - : •		-				
		Na	ime	Data type	Default value	Comment					
1		•	Input								
2			Initial_Call	Bool		Initial call of this OB					
3		•	Remanence	Bool		=True, if remanent data are	available				
4		•	Temp								
5	-00	•	Motor_speed_monitoring_Ret_Val	Bool	]						
6		•	<add new=""></add>								
7	-00	•	Constant								
8		•	<add new=""></add>								
	۲						>				
-	Blo	ck	title: "Main Program Sween (Cycle)"	• •			~				
C	om	mei	nt								
•	1	Vet	twork 1: Speed control analog oputput convey	or motor							
	C	om	iment				=				
-											
			%FC10								
			"MOTOR_SPEEDCONTROL"								
				#Motor_cpoor							
				monitoring_Re							
			Ret_1	Val — Val							
			Manipulate	ed							
	FN speed AO										
			15.0 — Setpoint speed FI	NO —							
			Serbourd Sheed E								

→ En el segmento 2, cambie la conexión de la variable de salida

"Conveyor\_motor\_automatic\_mode" a "-Q3" (Conveyor motor -M1 variable speed [motor de cinta –M1 velocidad variable]) para controlar el motor de la cinta de acuerdo con la especificación analógica de velocidad.



Guardado y compilación del programa

→ Para guardar el proyecto, seleccione en el menú el botón Save project. Para compilar todos los bloques, haga clic en la carpeta "Program blocks" (Bloques de programa) y

seleccione en el menú el icono de compilación 📠

 $(\rightarrow \square$  Save project  $\rightarrow$  Program blocks [Bloques de programa]  $\rightarrow$   $\square$ )



→ Tras ello, en la sección "Info", "Compile" (Compilar) se mostrarán los bloques que se han podido compilar correctamente.

	Sector Properties	🗓 Info	100	)iagnost	ics	
General (1) Cross-references	Compile Syntax					
🕄 🛕 🜖 Show all messages						
Compiling completed (errors: 0; warning	ngs: 0)					
! Path	Description	Go to	?	Errors	Warnings	Time
✓ ▼ CPU1516F		<b>N</b>		0	0	12:2
Program blocks		<b>N</b>		0	0	12:2
MOTOR_SPEEDCONTRO	Block was successfully compiled.	× .				12:2
Vain (OB1)	Block was successfully compiled.	× .				12:2
<b>v</b>	Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)					12:2
<	111					>

### 7.5 Carga del programa

→ Tras la compilación correcta, puede cargarse todo el controlador con el programa creado, incluida la configuración hardware, tal como se describe en los módulos anteriores.



🚻 Siemens - G:\Automation\032-500_Analog_Values\032-500_Analog_Values 📃 🗖 X										
Pro	oject Edit View Insert Online Options To	ols	Window Help Totally Integrated Automatio							
3	🔁 📑 Save project 📑 🐰 🗐 🗎 🗙 🍤 🛨	(ai±	🖥 🖳 🗗 🖳 🧖 Go online 🖉 Go offline 🍶 🖪 🖪 🛠 🚽 📗	TAL						
	Project tree	032	P-500 Analog Values → CPU1516E [CPU 1516E-3 PN/DP] → Program blocks → Main [OB1]	= X						
			Download to device							
	Devices									
	🖻 🖸 🖸 🔲 📑 📑	iối	정 후 후 🗣 🔚 🚍 🖻 溜 t 🗃 🛅 🕼 🗞 🧐 🕼 👘 🖓 👘 🗗 🖉 🕼 🕅		nst					
2			Block interface		Ē					
Ē	▼ 🔄 032-500_Analog_Values			_	Ē.					
me	Add new device	&	>=1 [??] ⊣ -0  ↦ -[=]		5					
5	Devices & networks		Rick title: "Main Program Sween (Cycle)"							
E.	CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]		Jon and States (Secondary Streep (Secondary Stre		<b>V.</b>					
L S	Device configuration				E e					
	😓 Online & diagnostics	-	Network 1: Speed control analog oputput conveyor motor	=	sti					
	Program blocks		Comment		ē					
	Add new block	1 -								
			%FC10							
	MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10]		"MOTOR_SPEEDCONTROL"		a					
	MOTOR_AUTO [FB1]				sks					
	MOTOR_AUTO_DB [DB1]		#Motor_speed_ monitoring_Ret							
	Technology objects		Ret Val Val							
	External source files		Manipulated_		Ę.					
	🕨 🔁 PLC tags		variable_ %QW64		oral					
	PLC data types		IEO Speed_AO		ries					
	Watch and force tables		15.0 Setpoint_speed ENO							
	Image: Contine backups	1		~						
	< III >	<	₩ > 100% ▼							
	> Details view		🔍 Properties 🚺 Info 👔 🖳 Diagnostics 💷							
	Portal view 🗮 Overview 🔹	Main	MOTOR_SPE  Values w							

#### 7.6 Visualización de los bloques de programa

→ Para visualizar el programa cargado, debe estar abierto el bloque en cuestión. A continuación puede activarse o desactivarse la visualización haciendo clic en el icono



→ La función "MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10]" llamada en el bloque de organización "Main [OB1]"·puede seleccionarse directamente para "Open and monitor" (Abrir y observar) haciendo clic en el botón derecho del ratón, a fin de visualizar el código de programa de la función.

(  $\rightarrow$  MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10]  $\rightarrow$  Open and monitor [Abrir y observar])



### 7.7 Archivado del proyecto

→ Finalmente, archivaremos el proyecto completo. Seleccione la opción → "Archive ..." (Archivar) en la opción de menú → "Project" (Proyecto). Seleccione la carpeta en la que desee archivar el proyecto y guárdelo con el tipo de archivo "TIA Portal project archive" (Archivos de proyecto del TIA Portal).

 $(\rightarrow \text{Project [Proyecto]} \rightarrow \text{Archive [Archivar]} \rightarrow \text{TIA Portal project archive [Archivos de proyecto del TIA Portal]} \rightarrow 032-500_Analog Values... \rightarrow \text{Save [Guardar]})$ 



## 8 Lista de comprobación

N.º	Descripción	Comprobado
1	Compilación correcta y sin avisos de error	
2	Carga correcta y sin avisos de error	
3	Conexión de la instalación (-K0 = 1) Cilindro introducido/respuesta activada (-B1 = 1) Parada de emergencia (-A1 = 1) no activada Modo de operación AUTOMÁTICO (-S0 = 1) Pulsador de parada automática no accionado (-S2 = 1) Accionar brevemente el pulsador de arranque automático (-S1 = 1) Sensor deslizador ocupado, activado (-B4 = 1) A continuación se conecta Motor de cinta -M1 velocidad variable (-Q3 = 1) y permanece activo. La velocidad coincide con la consigna de velocidad dentro del rango +/-50 rpm	
4	Sensor fin de cinta, activado (-B7 = 1) $\rightarrow$ -Q3 = 0; al cabo de 2 segundos,	
5	accionar brevemente el pulsador Parada automática (-S2 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
6	Activar PARADA DE EMERGENCIA (-A1 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
7	Modo de operación Manual (-S0 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
8	Desconectar la instalación (-K0 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
9	Cilindro no introducido (-B1 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
10	Proyecto archivado correctamente	

## 9 Ejercicio

### 9.1 Tarea planteada: ejercicio

En este ejercicio se creará adicionalmente la función "MOTOR\_SPEEDMONITORING" [FC11].

El valor real se emite como valor analógico en -B8 (sensor valor real velocidad del motor, +/-10 V corresponden a +/-50 rpm) y se consulta en una entrada de la función "MOTOR\_SPEEDMONITORING" [FC11]. El tipo de datos es número entero de 16 bits (Int).

En la función, este valor real de velocidad se normaliza en primer lugar al rango +/-1 como número en coma flotante de 32 bits (Real).

Tras ello, el valor real de velocidad normalizado se escala a revoluciones por minuto (rango: +/-50 rpm) como número en coma flotante de 32 bits (Real) y se emite por una salida.

Los cuatro valores límite siguientes pueden especificarse como números en coma flotante de 32 bits (Real) en las entradas de bloque, a fin de vigilarlos en la función:

Speed (Velocidad) > Motor\_speed\_monitoring\_error\_max (Límite de velocidad fallo máx.)

Speed (Velocidad) > Motor\_speed\_monitoring\_warning\_max (Límite de velocidad advertencia máx.)

Speed (Velocidad) < Motor\_speed\_monitoring\_warning\_min (Límite de velocidad advertencia mín.)

Speed (Velocidad) < Motor\_speed\_monitoring\_error\_min (Límite de velocidad fallo mín.)

Si se rebasa por exceso o por defecto un valor límite, se asigna el valor TRUE (1) al bit de salida correspondiente.

Si existe un fallo, se disparará la desconexión de protección del bloque de función "MOTOR\_AUTO" [FB1].

### 9.2 Esquema tecnológico

Aquí se muestra el esquema tecnológico para la tarea.



Figura 3: Esquema tecnológico

Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station -P1 ein/on	Automatikbetrieb Automatic mode -P5 gestartel/started	Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards
-Q0 Hauptschalter/Main switch	-S1 Start/start	-S4 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards
-P4 aktiventative	-S2 Stopp/stop	-P7 ausgefahren/extended -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -S5 Zylinder -M4 einfahren/ cylinder -M4 retract

Figura 4: Panel de mando

### 9.3 Tabla de asignación

DI	Тіро	Identificación	Función	NC/NA
I 0.0	BOOL	-A1:	Aviso PARADA DE EMERGENCIA ok	NC
I 0.1	BOOL	-K0	Instalación "ON"	NA
I 0.2 BOOL		-S0	Interruptor selección de modo manual (0)/automático (1)	Manual = 0 Automático = 1
10.3	BOOL	-S1	Pulsador inicio automático	NA
I 0.4	BOOL	-S2	Pulsador parada automática	NC
I 0.5	BOOL	-B1	Sensor cilindro-M4 introducido	NA
I 1.0	BOOL	-B4	Sensor deslizador ocupado	NA
l 1.3	BOOL	-B7	Sensor de pieza al final de la cinta	NA
EW64	BOOL	-B8	Sensor de valor real de velocidad del motor, +/-10 V corresponden a +/-50 rpm	

Para esta tarea se necesitan las siguientes señales como operandos globales.

DO	Тіро	Identificación	Función	
Q 0.2	BOOL	-Q3	Motor de cinta-M1 velocidad variable	
QW 64	BOOL	-U1	Consigna de velocidad del motor en 2 direcciones, +/-10 V corresponden a +/-50 rpm	

#### Leyenda de la lista de asignación

- DI Entrada digital DO Salida digital
- Al Entrada analógica AO Salida analógica
- I Entrada Q Salida
- NC Contacto normalmente cerrado
- NA Contacto normalmente abierto

### 9.4 Planificación

Ahora, planifique por su cuenta la implementación de la tarea.

### 9.5 Lista de comprobación: ejercicio

N.º	Descripción	Comprobado
1	Compilación correcta y sin avisos de error	
2	Carga correcta y sin avisos de error	
3	Conexión de la instalación (-K0 = 1) Cilindro introducido/respuesta activada (-B1 = 1) Parada de emergencia (-A1 = 1) no activada Modo de operación AUTOMÁTICO (-S0 = 1) Pulsador de parada automática no accionado (-S2 = 1) Accionar brevemente el pulsador de arranque automático (-S1 = 1) Sensor deslizador ocupado, activado (-B4 = 1) A continuación se conecta Motor de cinta -M1 velocidad variable (-Q3 = 1) y permanece activo. La velocidad coincide con la consigna de velocidad dentro del rango +/-50 rpm	
4	Sensor fin de cinta, activado (-B7 = 1) $\rightarrow$ -Q3 = 0; al cabo de 2 segundos,	
5	accionar brevemente el pulsador Parada automática (-S2 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
6	Activar PARADA DE EMERGENCIA (-A1 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
7	Modo de operación Manual (-S0 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
8	Desconectar la instalación (-K0 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
9	Cilindro no introducido (-B1 = 0) $\rightarrow$ -Q3 = 0	
10	Velocidad > Límite de velocidad fallo máx. $\rightarrow$ -Q3 = 0	
11	Velocidad < Límite de velocidad fallo mín. $\rightarrow$ -Q3 = 0	
12	Proyecto archivado correctamente	

## 10Información adicional

Si desea familiarizarse más con los materiales y profundizar su conocimiento, encontrará información adicional como, p. ej.: primeros pasos, vídeos, tutoriales, aplicaciones, manuales, guías de programación y versiones de prueba del software y el firmware, todo en el siguiente enlace:

www.siemens.com/sce/s7-1500