

57-1500

MA-BHA

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

Módulo TIA Portal 032-300 Temporizadores y contadores IEC Multiinstancias con SIMATIC S7-1500

SIEMENS



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

Paquetes 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 SCE pueden sufrir cambios y ser sustituidos por paquetes actualizados

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

Cursos avanzados

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

Más información en torno a SCE

www.siemens.com/sce y www.siemens.es/sce

Nota sobre el uso

La documentación formativa 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 de formación básica y avanzada para fines didácticos.

Las excepciones requieren autorización expresa por parte del siguiente contacto de Siemens AG: 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 Urbas, así como a la empresa Michael Dziallas Engineering y a las demás personas que nos han prestado su apoyo para elaborar este documento didáctico de SCE.

Índice de contenido

1	Obje	etivos	5
2	Req	juisitos	5
3	Har	dware y software necesarios	6
4	Тео	ría	7
	4.1	Instancias y multiinstancias con SIMATIC S7-1500	7
	4.1.	Bloques de datos de instancia/instancias individuales	8
	4.1.	2 Multiinstancias	9
5	Tare	ea planteada	11
6	Plar	nificación	11
	6.1	Modo automático: Motor de cinta con función de temporización	11
7	Inst	rucciones paso a paso estructuradas	12
	7.1	Desarchivación de un proyecto existente	12
	7.2	Ampliación del bloque de función FB1 "MOTOR_AUTO" con un temporizador IEC TP	14
	7.3	Actualización de la llamada del bloque en el bloque de organización	20
	7.4	Almacenamiento y compilación del programa	21
	7.5	Carga del programa	22
	7.6	Visualización de los bloques de programa	23
	7.7	Archivación del proyecto	25
8	Lista	a de comprobación	26
9	Ejer	cicio	27
	9.1	Tarea planteada: ejercicio	27
	9.2	Planificación	27
	9.3	Lista de comprobación: ejercicio	28
10	Info	rmación adicional	29

TEMPORIZADORES Y CONTADORES IEC, MULTIINSTANCIAS CON SIMATIC S7-1500

1 Objetivos

En este capítulo aprenderá a utilizar instancias individuales y multiinstancias para la programación de SIMATIC S7-1500 con la herramienta de programación TIA Portal.

El módulo explica los diferentes tipos de bloques de datos de instancia y muestra paso a paso la ampliación de un bloque de programa con temporizadores y contadores IEC.

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

2 Requisitos

Este capítulo tiene como punto de partida la programación FB de SIMATIC S7 CPU1516F-3 PN/DP. Para poner en práctica este capítulo puede recurrir, p. ej., al siguiente proyecto: 032-200 FB Programming_R1503.zap13

3 Hardware y software necesarios

- Estación de ingeniería: Se requieren el hardware y el sistema operativo (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 firmware V1.6 o superior con Memory Card, 16 DI/16 DO y 2 AI/1 AO
 Nota: Las entradas digitales deberían estar conectadas en un cuadro.
- 4 Conexión Ethernet entre la estación de ingeniería y el controlador



4 Teoría

4.1 Instancias y multiinstancias con SIMATIC S7-1500

La llamada de un bloque de función se denomina **instancia**. A cada llamada de un bloque de función se le asigna una **instancia** que sirve de memoria de datos. En ella se depositan los parámetros actuales y los datos estáticos del bloque de función.

Las variables declaradas en el bloque de función determinan la estructura del bloque de datos de instancia.

Uso de instancias individuales y multiinstancias

Las instancias pueden asignarse como se indica a continuación:

Llamada como instancia individual:

- Un bloque de datos de instancia propio por cada instancia de un bloque de función

Llamada como multiinstancia:

- Un bloque de datos de instancia para varias instancias de uno o de varios bloques de función

4.1.1 Bloques de datos de instancia/instancias individuales

Se entiende por **instancia individual** la llamada de un bloque de función al que está asignado un bloque de datos de instancia propio.

Si se crea el bloque de función según las normas de los bloques estándar aptos para librería, dicho bloque podrá llamarse varias veces.

No obstante, en cada llamada como instancia individual debe asignar otro bloque de datos de instancia.

Ejemplo de instancias individuales:

La figura siguiente muestra el control de dos motores con un bloque de función FB10 y dos bloques de datos diferentes:

Los diferentes datos de cada uno de los motores (p. ej. número de revoluciones, tiempo de aceleración, tiempo total de servicio) se almacenan en los distintos bloques de datos de instancia DB10 y DB11.



Nota: Algunos comandos, como temporizadores y contadores, se comportan como bloques de función. Si son llamados, necesitan también un área de memoria asignada, p. ej., en forma de un bloque de datos de instancia.

4.1.2 Multiinstancias

Es posible que, debido al espacio de memoria de las CPU utilizadas, solo quiera o pueda destinar un número limitado de bloques de datos para instancias.

Si en su programa de usuario, en un bloque de función son llamados otros bloques de función, temporizadores, contadores, etc. ya existentes, entonces puede llamar estos otros bloques de función sin DB de instancia propios (es decir, adicionales).

Seleccione simplemente "Multiple instance (Multiinstancia)" en las Call options (Opciones de llamada):

	Multiple instance		
	Name in the interface	IEC_Timer_overrun	
DB	The called function block	saves its data in the instance	data
Single	block of the calling function	on block and not in its own ins	tance
instance	data block. This allows yo	u to concentrate the instance	data ir
	a single block and to get	by with fewer instance data bl	ocks in
	Jour program.		
DB			
Multi			
instance	MORE		

Notas: Las multiinstancias ofrecen a un bloque de función que ha sido llamado la posibilidad de almacenar sus datos en el bloque de datos de instancia del bloque de función invocante.

El bloque invocante debe ser siempre un bloque de función.

Esto permite concentrar los datos de instancia en un bloque de datos de instancia y aprovechar mejor el número disponible de DB.

Esto debe hacerse siempre que el bloque invocante deba seguir utilizándose como bloque estándar.

Ejemplo de multiinstancias:

La siguiente imagen muestra dos llamadas de un temporizador IEC del tipo TP (impulso) dentro de un bloque de función.

Los distintos datos de ambos contadores se guardan como **multiinstancias** diferentes en el bloque de datos de instancia DB1 del bloque de función invocante FB1.



5 Tarea planteada

En este capítulo se ampliará el bloque de función del capítulo "SCE_ES_032-200 FB Programming" con un temporizador IEC.

6 Planificación

La programación del temporizador IEC se realiza como ampliación del bloque de función MOTOR_AUTO [FB1] del proyecto "032-200 FB Programming.zap13". Este proyecto debe desarchivarse para insertar el temporizador IEC TP (impulso con memoria). Se creará una multiinstancia para que sirva de memoria al temporizador.

6.1 Modo automático: Motor de cinta con función de temporización

El parámetro memoria_modo_automático_arranque_parada se conecta con memoria con el comando_arranque, pero solo si no se cumplen las condiciones de desactivación.

El parámetro memoria_modo_automático_arranque_parada se desactiva si está presente el comando_parada, la desconexión de seguridad está activa o el modo automático no está activado (operación manual).

La salida Conveyor_motor_automatic_mode (Motor_cinta_modo_automático) se activará cuando esté seteado el parámetro Memory_automatic_start_stop (Memoria_modo_automático_arranque/parada), se cumplan las condiciones de habilitación y esté seteado el parámetro Memory_conveyor_start_stop (Memoria_cinta_arranque/parada).

Por motivos de ahorro de energía, la cinta solo debe funcionar cuando realmente haya una pieza sobre ella.

Por ello, el parámetro Memory_conveyor_start_stop (Memoria_cinta_arranque/parada) se activa cuando Sensor_slide (Sensor_deslizador) indica la presencia de una pieza y se desactiva cuando Sensor_end_of_conveyor (Sensor_fin_cinta) genera un flanco negativo, la desconexión de seguridad está activa o el modo automático no está activado (operación manual).

Ampliación con una función de temporización:

Dado que no se ha podido montar el sensor_fin_cinta directamente al final de la cinta, se necesita una prolongación de la señal sensor_fin_cinta.

Para ello se inserta un impulso con memoria entre Sensor_end_of_conveyor (Sensor_fin_cinta) y la detección de flanco negativo.

7 Instrucciones paso a paso estructuradas

A continuación se describe cómo realizar la planificación. Si ya domina el tema, le bastará con seguir los pasos numerados. De lo contrario, limítese a seguir los pasos detallados de las presentes instrucciones.

7.1 Desarchivación de un proyecto existente

→ Antes de poder ampliar el bloque de función "MOTOR_AUTO [FB1]", debemos desarchivar el proyecto "032-200 FB Programming.zap13" del capítulo "SCE_ES_032-200 FB Programming". Para desarchivar un proyecto existente desde la vista de proyecto, busque el fichero en cuestión en → Project (Proyecto) → Retrieve (Desarchivar). A continuación, confirme la selección con Open (Abrir).

 $(\rightarrow$ Project (Proyecto) \rightarrow Retrieve (Desarchivar) \rightarrow Seleccionar un fichero .zap \rightarrow Open (Abrir))



- → A continuación puede seleccionarse el directorio de destino en el que se guardará el proyecto desarchivado. Confirme la selección con "OK (Aceptar)".
 - $(\rightarrow \text{Directorio de destino} \rightarrow \text{OK (Aceptar)})$

Guarde el proyecto abierto con el nombre 032-300 IEC Timers and Counters. (\rightarrow Project (Proyecto) \rightarrow Save as... (Guardar como...) \rightarrow 032-300 IEC Timers and Counters \rightarrow Save (Guardar))



7.2 Ampliación del bloque de función FB1 "MOTOR_AUTO" con un temporizador IEC TP

→ En primer lugar, abra el bloque de función "MOTOR_AUTO [FB1]" haciendo doble clic.



→ Agregue al principio del bloque de función "MOTOR_AUTO [FB1]" un nuevo segmento seleccionando primero el → "Block title (Título del bloque)" y haciendo clic a continuación en el icono → i para elegir la opción "Insert network (Insertar segmento)".



→ Agregue indicaciones descriptivas al comentario del bloque y el título del segmento de "Network 1 (Segmento 1)".

032-	300_	IEC_Z	eiten	_Zaeh	ler	CPL	1516F [CPU 15'	16F-3	PN/D)P] 🕨	Prog	gram	blocks	•	MOTOR
юł	<mark>∛</mark> ≣	· 🗐	₽_0	e E		91	🗄 ± 🔏 ±	3	¢0	€ ⊖ ¢	3 (3	⊉	I _≡ `	¹ ≣ 0°	00	1
													Block	interfac	e	
8	>=1	·??	-	-01	↦	-[=]										
▼ B	ock ti	tle: I	Motor	control	in au	tomati	c mode									
The are The act If N Me For The and or i	bit M not fu bit M ivated lemory reaso refore f reset f the a	filled. emory_ filled. or if th _autor convey ns of e Memo with a utoma	_autor _autor le autor or_sta nergy ry_cor nega tic mo	matic_s matic_s omatic_start_s art_stop efficier nveyor_ tive ed ode is n	start_s start_s mode top is o is se o cy the start_ ge at o t act	top is top is is not set, th t the o conve stop is Senso ivated	set with th activated e enable c utput Conv eyor motor s set if ther (manual) be assem	e input S the input (manual condition eyor_mo should o e is a pa onveyor mode).	itart, b t Stop l mode s are g otor_au only ru rt dete or if th ctly at	out only or if th e). grante utoma n if a p ected in e safe the er	yifthe ne safe d and tic_mo part is p n front ty shut nd of th	ety shu ode is preser of Ser toff is ne con	condi toff is activa nt. nsor_s activa	tions ted. lide ted we need	4	
an For and	additio that p d the n	onal tin urpose egativ	ne unt e we u e edge	til we c se an e e detec	an sto extend :tion.	p the r led pul	notor. se timer ir	betwee	n the S	Sensor	r_end_	of_coi	nveyor	r		
•	Comn	vork 1 nent	Ov	errun ti	me ei	nd of c	onveyor pu	ise 2 sec	conds							

→ En el lado derecho de la ventana de programación encontrará las funciones de temporización en la lista de instrucciones. Busque en → Basic instructions (Instrucciones básicas) → Timer operations (Temporizadores) la función TP (Generate pulse (Generar impulso)) y cópiela mediante "arrastrar y soltar" a su Network 1 (Segmento 1) (aparecerá una línea verde y el puntero del ratón mostrará el símbolo +).

(\rightarrow Instructions (Instrucciones) \rightarrow Basic instructions (Instrucciones básicas) \rightarrow Timer operations (Temporizadores) \rightarrow **Temporizadores**)

00_	IEC_Zeiten_Zaehler 🕨 CPL	J1516F [CPU 1516	F-3 PN/DP] 🕨	Program block	s ▶ MOTO	R_AUTO [FB1] _ @ =>	< Instr	uction	S		70
								Opti	ons			
ði Íði	í 🖈 👻 👟 🖿 🚍 🕼	🗩 🗶 ± 🚇 ± 🚍 🛙	🔉 🍋 📞 🛲	🖗 🥸 🛯 🗉 🦄		2					ių irit	
MO	TOR_AUTO							✓ F.	avorite	s		
	Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f	Visible in Se	tpoint C			-		
-00	 Input 							N 8	>=1	1.55	-01	→
2 🕣	 Automatic_mode_act 	Bool	false	Non-ret 💌			A					
	 Start 	Bool	false	Non-retain			Pu	1 49				
4 - 00	 Stop 	Bool	false	Non-retain			Pu					
5 🕣	- Enable_OK Bool false			Non-retain			Al	Al Resic instructions		_		
5 🕣	🖬 = Safety_shutoff_active Bool false Non-retain 📃 📃 Sa				Sa	Name	Name			Descri		
7 🕣	Sensor_slide	Bool	false	Non-retain			Se		Ceners			Descri
в 🕣	Sensor_end_of_conve	. Bool	false	Non-retain			Se	- 1 - 🚽	Bit logi	, operation	-	
<			1111				>		Timer	nerations	,	
									TP	perotions		Gener
8)	>=1 1??? ⊣ -01 ↦	-[=]								1		Gener
- Blo	ck title: Motor control in auto	matic mode						`	TOF			Gener
Conv	eyor motor in automatic mode:							1		IR		Time
	•								🗉 -(TF]-		Start p
• •	letwork 1: Overrun time end	d of conveyor pulse 2 s	econds						E -[TC	DN]-		Start o
C	omment								E -[TO	0F]-		Start o
									E -[TC	NR]-		Time
	6								🗉 -[R]	1-		Reset t
		E							🗉 -[P1	1-		Load t
								►	Leg	acy		

→ Para la función del temporizador es necesaria una memoria. En este caso, la memoria está disponible dentro del bloque de datos de instancia del bloque de función, sin crear un nuevo bloque de datos de instancia. Seleccione la opción → "Multiple instance" (Multiinstancia). Asigne un nombre a la multiinstancia y confirme con → "OK (Aceptar)" (→ Multiple instance (Multiinstancia) → IEC_Timer_overrun (Seguimiento_temporizador_IEC) → OK (Aceptar))

Call options			×
	Multiple instance	IFC Timer overrun	
Single instance	The called function block s block of the calling function data block. This allows you a single block and to get b your program.	aves its data in the instance on block and not in its own inst u to concentrate the instance of y with fewer instance data block	data tance data in ocks in
Multi	More		
		ОК Са	incel

→ Con ello se crea una estructura de variable del tipo "Static" adecuada para el temporizador TP en la descripción de interfaces.

2-30	0_1	EC_7	Zeiten	_Zael	hler≯	CPU1516	F [CPU 1516F-3	PN/DP] ▶	Progr	am bloc	:ks ▶ M	OTOR_AUTO [FB1] 📃 🗎 🗖
ыă	j,	₹¢	B.		3 📼	💬 君 ± 🖇	2± 🖃 🗊 🥐	€ ∂ (# 9)	• 🕹	I≡ <i>X</i> ≡	0° 00	
MOT	TOF	LAL	то									
N	Nam	e				Data type	Default value	Retain	Acces.	Visibl.	Setpo	Comment
	•	<a< td=""><td>dd nev</td><td>V></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></a<>	dd nev	V>								
	• 5	Static										
	•	Me	mory_	autom	atic_s.	Bool	false	Non-retain				Memory used for start/ stop autom
		Me	mory_	conve	yor_st	Bool	false	Non-retain	 Image: A second s			Memory used for start/ stop of con
		Me	mory_	edge_	detect.	Bool	false	Non-retain				Memory used for edge detection
	•	IEC	_Time	r_over	run	IEC_TIMER		Non-retain				
			ST			Time	T#Oms	Non-retain	 Image: A second s	V		
			PT			Time	T#Oms	Non-retain	 Image: A start of the start of	V		
			ET			Time	T#Oms	Non-retain	 Image: A start of the start of	V		
			RU			Bool	false	Non-retain				
			IN			Bool	false	Non-retain	 Image: A start of the start of	V		
<												>
Bloc	=1 kti	?? tle:	⊣ Motor	-•I	⊢ Iin aut	-[=] comatic mod	e					
onve	yor	moto /ork	rinau I: Ov	tomati errun 1	ic mode	et	or pulse 2 seconds					
Co	mm	ent				,						
			~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	#1	EC_Tim overru TP Time	er_ n						

**Nota:** Solo se puede utilizar una multiinstancia en la programación dentro de un bloque de función, ya que es el único lugar donde existen variables estáticas.

→ Ahora, copie el parámetro de entrada #Sensor_end_of_conveyor (Sensor_fin_cinta), mediante "arrastrar y soltar", a <??.?> antes del parámetro "IN" del temporizador TP, para que este se inicie al generarse un flanco positivo en la entrada de #Sensor_end_of_conveyor (Sensor_fin_cinta). La mejor manera de seleccionar un parámetro en la descripción de interfaces es agarrarlo por el icono azul 
 (→ 
 Sensor_end_of_conveyor (Sensor_fin_cinta))

MO	то	R_AUTO			. –								
	Nar	ne			Data t	ype	Default	Retain	Acces	Visibl	Setpo	Comment	
-	•	Input											
	•	Automa	tic_mod	le_active	Bool		false	Non-r				Automatic mode activated	
	•	Start			Bool		false	Non-r				Pushbutton automatic start	
	•	Stop			Bool		false	Non-r				Pushbutton automatic stop	
	2	Enable_	OK		Bool		false	Non-r				All enable conditions OK	
	2	Satety_s	nutoπ_a	active	Bool		false	Non-r				Safety shutoff active e.g. emerge	ncy
-	÷	Sensor	end of	conveyor	Bool		false	NOTI-F				Sensor part at end of conveyor	
	•	Output		conveyor	5001		ions c	N		-		Sensor pareacena or conveyor	
	•	InOut							Ä	Ä	Ä		
	•	Static							Ē	Ē	Ā		
<													
Bloc	>=1	title: Moto	–∘I r contro	in autom	=] atic m	ode							
Conve	eyo let	rmotorina work 1: 0	utomati verrun t	c mode: time end c	fconve	eyor	pulse 2 sec	onds					
Comment #IEC_Timer_													

- $\rightarrow$  Introduzca la duración del impulso (2 segundos) antes del parámetro "PT".
  - $(\rightarrow 2s)$



Libre utilización para centros de formación e I+D. © Siemens AG 2017. Todos los derechos reservados. SCE_ES_032-300 IEC-Timers and Counters_S7-1500_R1703.docx

→ La entrada 2s se convertirá automáticamente al formato de tiempo IEC adecuado para el temporizador IEC y se mostrará como constante "T#2s".



→ A continuación, copie desde la estructura de variable

"Posfuncionamiento_temporizador_IEC" la salida "Q" a la entrada "CLK" del flanco negativo "N_TRIG" en el Segmento 2. Con ello se sustituye la variable Input #Sensor_fin_cinta que se encontraba allí y se detiene la cinta mediante un flanco negativo del impulso Posfuncionamiento_temporizador_CEI.

 $(\rightarrow Network \ 2 \ (Segmento \ 2) \rightarrow IEC_Timer_overrun \ (Seguimiento_temporizador_IEC) \rightarrow Q \rightarrow #Sensor_end_of_conveyor \ (Sensor_fin_cinta))$ 



Libre utilización para centros de formación e I+D. © Siemens AG 2017. Todos los derechos reservados. SCE_ES_032-300 IEC-Timers and Counters_S7-1500_R1703.docx

→ No olvide hacer clic en Save project. A continuación se muestra el bloque de función "MOTOR_AUTO" [FB1] de FUP con el temporizador.

032-30	0_IEC_Zeiten_Zaehler →	CPU1516F	[CPU 15	16F-3 PN	/DP] 🕨	Progra	m block	s 🕨 MOTOR_AUTO [FB1]	_ 7 = >
ы к	👻 👻 👟 🖿 🚍 👳	🤊 📲 ± 🚇	± 🖃 😥	¢® 😡	<b>(3</b>	🥸 I,	∎ ^x ≡ d	n an In	
MO	TOR_AUTO								
	Name	Data type	Default	Retain	Acces	Visibl	Setpo	Comment	
	<ul> <li>Input</li> </ul>								
2 🕣	<ul> <li>Automatic_mode_active</li> </ul>	Bool	false	Non-r				Automatic mode activated	
	<ul> <li>Start</li> </ul>	Bool	false	Non-r				Pushbutton automatic start	
-	<ul> <li>Stop</li> </ul>	Bool	false	Non-r		<b></b>		Pushbutton automatic stop	
-00	<ul> <li>Enable_OK</li> </ul>	Bool	false	Non-r				All enable conditions OK	
i 🕣	<ul> <li>Safety_shutoff_active</li> </ul>	Bool	false	Non-r				Safety shutoff active e.g. emergency stop o	
	Sensor_slide	Bool	false	Non-r		<b></b>		Sensor part at slide	
-	Sensor_end_of_conveyo	r Bool	false	Non-r				Sensor part at end of conveyor	
	<ul> <li>Output</li> </ul>								
0 🕣	Conveyor_motor_auto	Bool	false	Non-r				Control of the conveyor motor in automati	
1 📶	InOut								
2 📶	<ul> <li>Static</li> </ul>								
з 🕣	<ul> <li>Memory_automatic_sta</li> </ul>	. Bool	false	Non-r				Memory used for start/ stop automatic mode	
4 📶	<ul> <li>Memory_conveyor_start.</li> </ul>	Bool	false	Non-r				Memory used for start/ stop of conveyor in	
5 🕣	<ul> <li>Memory_edge_detection</li> </ul>	Bool	false	Non-r				Memory used for edge detection	
6 📶	<ul> <li>IEC_Timer_overrun</li> </ul>	IEC_TIMER		Non-r					
7 📶	ST	Time	T#0ms	Non-r	<b>V</b>	<b>V</b>			
8 🕣	<ul> <li>PT</li> </ul>	Time	T#0ms	Non-r	<b>V</b>	<b>V</b>			
9 📶	<ul> <li>ET</li> </ul>	Time	T#0ms	Non-r	<b>V</b>	<b>V</b>			
20 🕣	RU RU	Bool	false	Non-r					
21 🕣	= IN	Bool	false	Non-r	<b>V</b>	<b>V</b>			
2 🕣	• Q	Bool 🔳	false	N 💌	<b>V</b>				
23 📶	<ul> <li>Temp</li> </ul>								



# 7.3 Actualización de la llamada del bloque en el bloque de organización

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





"MOTOR_AUTO_DB1" ( $\rightarrow$  P)

Libre utilización para centros de formación e I+D. © Siemens AG 2017. Todos los derechos reservados. SCE_ES_032-300 IEC-Timers and Counters_S7-1500_R1703.docx

#### 7.4 Almacenamiento 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. (→ Save project → Program blocks

(Bloques de programa)  $\rightarrow$ 



→ A continuación se mostrarán, en la pestaña "Info (Información)" "Compile (Compilar)", los bloques que se han podido compilar correctamente.

		Q Properties	🔄 🗓 Info (	i) 🔽 Diag	nostics	
General (i) Cross-referen	ces Compile Syntax					
Show all messages						
Compiling completed (errors: 0; w	arnings: 0)					
! Path	Description	Go to ?	Errors	Warnings	Time	
✓ ▼ CPU1516F		7	0	0	6:47:14 AM	
<ul> <li>Program blocks</li> </ul>		7	0	0	6:47:14 AM	
MOTOR_AUTO (FB1)	Block was successfully compiled.	× .			6:47:14 AM	
Main (OB1)	Block was successfully compiled.	× .			6:47:14 AM	
<b>O</b>	Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)				6:47:14 AM	

### 7.5 Carga del programa

 → Una vez realizada la compilación correctamente, puede cargar el controlador completo, incluida la configuración hardware, con el programa que ha creado, del modo descrito en los módulos anteriores. (→ □□)

Wê	Siemens - D:\Automation\032-300_IEC_Zeite	n_Zaehler\032-300_IEC_Zeiten_Zaehler	_ # X
P	roject Edit View Insert Online Options	Tools Window Help	Totally Integrated Automation
	🕴 🎦 🔚 Save project 昌 🐰 💷 🖆 🗙 🍤	🛨 (🕂 🗄 🔝 📅 🖳 🚰 🕼 oonline 🦨 Go onfline 🛔 🖪 🖪 🔐 🛠 🚽 🔢	PORTAL
	Project tree	032-300_IEC_Download to device CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > Program blocks > Main [OB1]	_ = = × 4
	Devices		
		NA NA 24 21 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	
l in	`	Block interface	ā.
	Name	a >=1 122	9.0
Ē	O32-300_IEC_Zeiten_Zaehler		
E.	Add new device	Network 1: Control conveyor motor forwards in automatic mode	<u>^</u>
2		Comment	
E	Device configuration		est.
	Q Online & diagnostics	%DB 1	ng .
	Program blocks	"MOTOR_AUTO_	
	Add new block	DBI	
	Main [OB1]	THE AUTO"	T a
	MOTOR_AUTO [FB1]	motor_boto	sks
	MOTOR_AUTO_DB1 [DB1]	EN EN	=
	Technology objects	740.2 Automatic_	
	External source files	8 90 3	
	PLC tags	940.1 *51* - Start	rar
	PLC data types	180.1 "-KO" — 940.4	les
	Watch and force tables	%40.5 "-52" → Stop	
	Online backups	"-81" — # Enable_OK	
	Traces	%40.0 Safety	
	Program Into	"-A1" —• shutoff_active	
	PI Calarmo	%1.0 Conveyor_	
	En Text lists	"-84" — Sensor_slide automatic_ %Q0.0	
	Local modules	%11.3 Sensor_end_ mode	
	Common data	-B7 — of_conveyor ENO —	~
	Documentation settings	100%	6
	> Details view	Properties 14.1	Info 🗓 🗓 Diagnostics 📰 🗖 🛋 🔺
	Portal view     Overview	🗗 Main 😪 Proj	iject closed.

### 7.6 Visualización de los bloques de programa

→ Para observar el programa cargado, debe estar abierto el bloque deseado. A

continuación, haciendo clic en el icono 🖭 se activa/desactiva la visualización.



**Nota:** La observación se realiza con referencia a la señal y en función del controlador. Los estados lógicos de los bornes se indican mediante TRUE y FALSE.

→ Para abrir y observar el bloque de función "MOTOR_AUTO" [FB1] llamado en el bloque de organización "Main [OB1]" y así visualizar el código del programa en el bloque de función con el temporizador TP, selecciónelo directamente tras hacer clic en él con el botón derecho del ratón.

 $(\rightarrow$  "MOTOR_AUTO" [FB1]  $\rightarrow$  Open and monitor (Abrir y observar))



**Nota:** La observación se realiza con referencia a la función y dependiendo del controlador. La activación de los sensores y el estado de la instalación se indican mediante TRUE y FALSE.

### 7.7 Archivación del proyecto

→ Para finalizar vamos a archivar el proyecto completo. Seleccione en el menú → "Project (Proyecto)" la opción → "Archive ... (Archivar...)". Seleccione la carpeta en la que desee archivar el proyecto y guárdelo con el tipo de archivo "TIA Portal project archives (Archivos de proyecto del TIA Portal)". (→ Project (Proyecto) → Archive (Archivar) → TIA Portal project archives (Archivos de proyecto del TIA Portal) → 032-300 IEC Timers and Counters.... → 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	Conectar 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), luego se conecta el motor cinta hacia delante, velocidad fija (-Q1 = 1) y permanece conectado.	
4	Sensor de fin de cinta, activado (-B7 = 1) $\rightarrow$ -Q1 = 0 (al cabo de 2 segundos	
5	Accionar brevemente el pulsador Parada automática $(-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0$	
6	Activar PARADA DE EMERGENCIA (-A1 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
7	Modo de operación manual (-S0 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
8	Desconectar la instalación (-K0 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
9	Cilindro no introducido (-B1 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
10	Proyecto archivado correctamente	

# 9 Ejercicio

### 9.1 Tarea planteada: ejercicio

En este ejercicio se añadirá un contador IEC al bloque de función MOTOR_AUTO [FB1]. El bloque de función ampliado se planificará, programará y probará.

El almacén para plástico solo puede alojar 5 piezas, y por ello se cuentan las piezas al final de la cinta.

Cuando hay 5 piezas depositadas en el almacén, se detendrá el funcionamiento automático.

Tras vaciarse el almacén, se reanuda el funcionamiento automático con un nuevo comando Start (Arranque) y se reinicia el contador.

### 9.2 Planificación

Ahora, planifique de forma autónoma la implementación de la tarea.

**Nota:** Encontrará información acerca del uso de contadores IEC en SIMATIC S7-1500 en la Ayuda en pantalla.

### 9.3 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	Conectar 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), luego se conecta el motor cinta hacia delante, velocidad fija (-Q1 = 1) y permanece conectado.	
4	Sensor de fin de cinta, activado (-B7 = 1) $\rightarrow$ -Q1 = 0 (al cabo de 2 segundos	
5	Accionar brevemente el pulsador Parada automática $(-S2 = 0) \rightarrow -Q1 = 0$	
6	Activar PARADA DE EMERGENCIA (-A1 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
7	Modo de operación manual (-S0 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
8	Desconectar la instalación (-K0 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
9	Cilindro no introducido (-B1 = 0) $\rightarrow$ -Q1 = 0	
10	5.ª pieza en el almacén → -Q1 = 0	
11	Proyecto archivado correctamente	

# 10Información adicional

Con fines orientativos, se ofrece también información adicional para la puesta en práctica y la profundización, como, p. ej.: Getting Started (primeros pasos), vídeos, tutoriales, aplicaciones, manuales, guías de programación y versiones de prueba del software y el firmware, todo ello en el siguiente enlace:

www.siemens.com/sce/s7-1500