

# Fertigungslinie 24V

Automatikablauf planen und Umsetzen



# Inhaltsverzeichnis

10	Aut	omatikablauf planen und umsetzen	1
](	0.1	Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Transportstrecke	1
1(	0.2	Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Umsetzer	5
](	0.3	Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Magazin	9
](	0.4	Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Bearbeitungsstation	12
ן(	0.5	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] -	15
ד	Transp	portstrecke	
ר)	0.6	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] -	.23
ד	Transp	portstrecke	
](	0.7	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] -	31
L	Jmset	tzer	
](	0.8	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] -	.39
L	Jmset	tzer	
](	0.9	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] -	.46
N	⁄lagaz	zin	
](	0.10	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] -	. 53
N	⁄lagaz	zin	
1(	0.11	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] -	.60
E	3earb	eitungsstation	
1(	0.12	Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] -	.67
E	3earb	eitungsstation	
1(	0.13	Übung: Funktionsbaustein für Drehtisch erstellen [FUP]	.74
](	0.14	Übung: Funktionsbaustein für Drehtisch erstellen [ST/SCL]	81



# 10 Automatikablauf planen und umsetzen



# 🔨 10.1 Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen -Transportstrecke

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung eine GRAFCET Ablaufkette für die Transportstrecke der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie für die Transportstrecke der Fertigungslinie eine Ablaufkette in GRAFCET, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung umgesetzt ist.

### Funktion:

### 1. Initialschritt

Im Initialschritt werden keine Aktionen durchgeführt. Die Schrittkette verweilt in diesem Schritt, bis eine leere Palette eingelegt wurde. Die Palette unterbricht die Lichtschranke B3. B2 darf nicht unterbrochen sein.

### 2. Schieber in Grundstellung fahren

Nachdem eine leere Palette eingelegt wurde, kann der Schieber (Q3) in Grundstellung gefahren werden. Der Schieber darf nur angesteuert werden, wenn sich dieser nicht in Grundstellung befindet sowie eine Palette vorahnden ist.

Wird der Schieber angesteuert, so ist auch der Zähler für die Werkstücke, welche sich auf dem Band befinden, zurückzusetzen.

Befindet sich der Schieber in Grundstellung (S3 betätigt), kann in den nächsten Schritt gewechselt werden.

### 3. Trennsteg schließen

Nachdem sich der Schieber nun in Grundstellung befindet, kann der Trennsteg geschlossen werden. Das Ventil (Q6) ist dauerhaft anzusteuern, um den Trennsteg geschlossen zu halten.

500 Millisekunden nachdem das Ventil angesteuert wurde, kann davon ausgegangen werden, dass der Trennsteg geschlossen ist. Somit kann in den nächsten Schritt gewechselt werden.

### 4. Warten auf Werkstück

In diesem Schritt wird verweilt, bis der Umsetzer ein neues Werkstück auf dem Band abgelegt hat, es werden keine Aktionen durchgeführt. Ein neues Werkstück wird durch Unterbrechen der Lichtschranke B1 erkannt. Bevor in den nächsten Schritt geschaltet werden darf, muss der Umsetzer das Band wieder verlassen haben (S1 nicht betätigt).

### 5. Werkstück abtransportieren

Liegt ein Werkstück auf dem Band und der Umsetzer hat die Station verlassen, so kann dieses Abtransportiert werden. Das Band (Q5) darf nur eingeschaltet werden, wenn sich der Schieber in Grundstellung (S3 betätigt) befindet, der Trennsteg geschlossen (Q6 angesteuert) ist, sowie der Umsetzer nicht im Bereich des Bandes (S1) steht.



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Transportstrecke

Das Förderband muss mindestens 3 Sekunden laufen, bevor in den nächsten Schritt gewechselt werden darf.

### 6. Zähler erhöhen

Nachdem das Werkstück am Ende vom Band angekommen ist, muss der entsprechende Zähler um eins erhöht werden.

Befinden sich bereits 3 Werkstücke auf dem Band, kann mit dem Ausschleussen begonnen werden.

Ist die Anzahl noch nicht erreicht, muss zurück in Schritt 2 gesprungen werden.

### 7. Trennsteg öffnen

Nach dem sich 3 Werkstücke auf dem Transportband befinden können diese auf eine Palette geschoben werden. Hierzu ist zunächst der Trennsteg zu öffnen (Q6).

500 Millisekunden nachdem das Ventil nicht mehr angesteuert wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Trennsteg vollständig geöffnet ist. Um in den nächsten Schritt zu wechseln, muss zusätzlich noch eine leere Palette bereitstehen.

### 8. Werkstück auf Palette schieben

Steht eine Palette bereit (B3 unterbrochen) und der Trennsteg ist geöffnet, so können die Werkstücke auf diese geschoben werden.

Wird der Schieber angesteuert, so ist auch der Zähler für die Werkstücke, welche sich auf dem Band befinden, zurückzusetzen.

Erreicht der Schieber erneut seine Grundstellung (Positive Flanke S3), kann zurück in Schritt 2 gesprungen werden.



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Transportstrecke



Lösung





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Transportstrecke

Lösung:



# GROLLMUS

# fischertechnik 🗪

# **10.2 Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Umsetzer**

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung eine GRAFCET Ablaufkette für den Umsetzer der Fertigungslinie erstellen.

# Aufgabe:

Erstellen Sie für den Umsetzer der Fertigungslinie eine Ablaufkette in GRAFCET, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung gegeben ist.

# Funktion:

### 1. Initialschritt

Im Initialschritt wird der Umsetzer in Grundstellung gefahren. Die Grundstellung ist so definiert, dass keine der beiden Endlagen erreicht ist. Befindet sich der Umsetzer in der Endlage S1, ist so lange in Richtung Drehtisch (Q1) zu fahren, bis diese verlassen ist.

Befindet sich der Umsetzer in der Endlage S2, ist so lange in Richtung Transportband (Q2) zu fahren, bis diese verlassen ist.

Hat der Umsetzer die Grundstellung erreicht, kann in den nächsten Schritt gewechselt werden.

# 2. Warten auf Werkstück

In diesem Schritt werden keine Aktionen ausgeführt. Es wird gewartet, bis der Drehtisch ein fertig bearbeitetes Werkstück bereitstellt, welches abgeholt werden kann.

Befindet sich der Drehtisch in Position (S4 betätigt) und ein Werkstück steht zur Abholung bereit (wstBereit), wird in den nächsten Schritt geschaltet.

# 3. Umsetzer Richtung Drehtisch fahren

Der Umsetzer wir durch Ansteuern von Ql Richtung Drehtisch bewegt. Die Aktion wird nur ausgeführt, solange die Endlage (S2) nicht erreicht ist und der Drehtisch auf Position steht (S4).

Befindet sich der Umsetzer auf Seite des Drehtisches, kann in den nächsten Schritt geschaltet werden.

# 4. Vakuum einschalten

Durch Ansteuern von Q8 wird das Vakuum eingeschaltet. Ist das Vakuum eingeschaltet, muss die Information, das ein Werkstück auf dem Drehtisch bereit steht zurückgesetzt werden (wstBereit := 0).

500 Millisekunden nach dem Einschalten kann davon ausgegangen werden, dass sich dieses aufgebaut hat und somit in den nächsten Schritt gewechselt werden.

# 5. Umsetzer Richtung Band fahren

Der Umsetzer wird durch Ansteuern von Q2 in Richtung Drehtisch bewegt. Die Aktion wird nur ausgeführt, solange die Endlage (S1) nicht erreicht ist und der Ablageplatz auf dem Transportband frei ist (B1), sowie das Transportband nicht läuft (Q5).

Hat der Umsetzer die Endlage erreicht, kann in den nächsten Schritt geschaltet werden.





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Umsetzer

# 6. Vakuum ausschalten

Durch Rücksetzen von Q8 wird das Vakuum abgeschaltet. 1 Sekunde nach dem Abschalten kann davon ausgegangen werden, dass sich dieses auch abgebaut hat und somit zurück in den Initialschritt gesprungen werden.



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Umsetzer



Lösung





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Umsetzer

Lösung:





# 10.3 Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Magazin

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung eine GRAFCET Ablaufkette für das Magazin am Drehtisch der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie für das Magazin der Fertigungslinie eine Ablaufkette in GRAFCET, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung gegeben ist.

### Funktion:

#### 1. Initialschritt

Im Initialschritt werden keine Aktionen durchgeführt. Befindet sich der Drehtisch in Position (S4 betätigt), sowie Werkstücke im Magazin (B4 unterbrochen) und der Platz (Nest) auf dem Drehtisch ist leer ("nestBelegt" = "FALSE") kann in den nächsten Schritt gesprungen werden.

1

Es empfiehlt sich, das Signal der Lichtschranke B4 um ca. 1 Sekunde zu verzögern, da sonst bereits beim Befüllen des Magazins der Schieber ausfahren könnte, was zum Verkeilen der Werkstücke führen kann.

# 2. Schieber ausfahren

Durch das Ansteuern von Q7 wird der Schieber ausgefahren und somit ein Werkstück aus dem Magazin auf den Drehtisch geschoben. Der Schieber darf nur ausgefahren werden, wenn der Drehtisch auf Position steht (S6). 1 Sekunde nach dem Ansteuern des Ventils kann davon ausgegangen werden, dass der Schieber vollständig ausgefahren ist. Es kann in den nächsten Schritt gesprungen werden.

### 3. Nest belegt setzen

Da sich nun ein Werkstück auf dem Drehtisch befindet, muss das Nest als belegt geschrieben werden. Hierfür ist das Bit "nestBelegt" auf "TRUE" zu setzen.

Hat das Bit "nestBelegt" den Wert "TRUE" kann in den Initialschritt gesprungen werden.



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Magazin



Lösung



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Magazin

Lösung:





# 10.4 Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen -Bearbeitungsstation

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung eine GRAFCET Ablaufkette für eine Bearbeitungsstation am Drehtisch der Fertigungslinie erstellen.

# Aufgabe:

Erstellen Sie für eine Bearbeitungsstation der Fertigungslinie eine Ablaufkette in GRAFCET, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung gegeben ist. Sowohl die Station "Bohren" also auch die Station "Schweißen" sind vom Ablauf gleich. Es muss deshalb nur eine allgemeine Ablaufkette erstellt werden, welche für beide Stationen Gültigkeit besitzt.

### Funktion:



Der Vorgang wird gestartet, wenn sich ein Rohteil in der Station befindet und läuft für eine definierte Zeitspanne. Statt direkt den Ausgang für Bohren (Q9) oder Schweißen (Q10) anzusteuern, wird allgemein von "bearbeiten" gesprochen. Als Transition wird keine definierte Zeit angenommen, sondern allgemein von "Zeit" ausgegangen. Nach dem Arbeitsschritt muss die Variable "Rohteil" rückgesetzt und die Variable "Fertigteil" gesetzt werden.

### 1. Initialschritt

Im Initialschritt werden keine Aktionen durchgeführt. Befindet sich der Drehtisch in Position (S4 betätigt), sowie ein Rohteil in der Station, kann in den nächsten Schritt gesprungen werden.

# 2. Bearbeitung

In diesem Schritt wird das Werkstück bearbeitet. Es ist der Ausgang "bearbeiten" anzusteuern.

Wenn der Ausgang für die definierte "Zeit" aktiv ist, kann in den nächsten Schritt gesprungen werden.

### 3. Fertigteil setzen

Die Variable "Rohteil" ist zurückzusetzen. Die Variable "Fertigteil" ist zu setzen.

Ist "Fertigteil" gesetzt, kann zurück in den Initialschritt gesprungen werden.



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Bearbeitungsstation



Lösung



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: Ablaufkette mit GRAFCET planen - Bearbeitungsstation

Lösung:





# 10.5 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Transportstrecke

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für die Transportstrecke der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung umgesetzt ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 1 Anlagenschema - Transportstrecke



#### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, sowie eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation	🛛 🖣 Fe	ertigung	slinie 24V 🕨 -KF1 [CPU 121	4C DC/DC/Rly] ► Pro	ogrammbausteine 🕨 Transportstrecke [FB6]
Geräte					
12	<u>і</u> й	ાં પ્લે 🛒	🔮 🐛 🖿 🗖 🚍 💬 🕾	± 📲 ± 🖼 😫 😥	でる論論は今 (中田田谷) 「二三〇の)
		Transp	ortstrecke		
<ul> <li>Fertigungslinie 24V</li> </ul>		Nam	e	Datentyp	Kommentar
Neues Gerät hinzufügen	1		nput		
Geräte & Netze	2		Init	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren
-KF1 [CPU 1214C DC/DC/Rly]	3		s1_UmsetzerBand	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1-in Position)
Gerätekonfiguration	4	-01 =	s2_UmsetzerDrehtisch	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
🚱 Online & Diagnose	5		s3_SchieberGrundstellung	Bool	Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1 - in Grundstellung)
🔻 🕁 Programmbausteine	6		b1_Band	Bool	Lichtschranke Band (O - Werkstück auf Band aufgelegt)
🍟 Neuen Baustein hinzufügen	7:		b2_PaletteOben	Bool	Lichtschranke Palette oben (1 - Palette leer)
- Main [OB1]	8		b3_PaletteUnten	Bool	Lichtschranke Palette unten (0 - Palette vorhanden)
🛂 Transportstrecke [FB6]	9		Output		
🥃 instTransportstrecke [DB8]	10		q3_Schieber	Bool	Motor Schieber
🥃 Werkstuecke [DB13]	11		q5_Band	Bool	Motor Transportband
Systembausteine	12		q6_Trennsteg	Bool	Ventil Trennsteg schliessen
🕨 🚂 Technologieobjekte	13	-	nOut		
🕨 🔚 Externe Quellen	14		<hinzufügen></hinzufügen>		
PI CJ/ariablen	-				



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Transportstrecke

3. Deklarieren Sie die Schrittmerker im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, eine Instanz für die Flankenauswertung des Endlagenschalters S3, Instanzen für die Verzögerungszeiten, sowie eine Instanz für den Zähler der Werkstücke:

rojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Ex	tras Werkzeuge	Fenster	Hilfe	Coline-Verbir	ndung transpage 👌 🔲 📕 🗙 🖵 🕕 🖓 resiskt durch
Projektnavigation		Taktstras	se_FUP > PLC_1 [CPU	1511-1 PN] >	Programmbausteine  Transportstrecke [FB6]
Geräte					
凿		E Ka Ka	0 🚽 🐛 🖿 🗖 🖉	🗩 🗶 ± 🖳 ± !	월 : 드 😥 🥙 🐜 🐻 🐃 😻 🖬 🖬 🏥
		Trans	portstrecke		
▼ Taktstrasse_FUP	^	Nai	me	Datentyp	Kommentar
Neues Gerät hinzufügen		15 🕣 🔻	Static		
Geräte & Netze		16 🕣 🖷	SR01	Bool	Schrittmerker Schirtt 1 aktiv
▼ 1 PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		17 📶 =	SR02	Bool	Schrittmerker Schirtt 2 aktiv
Gerätekonfiguration		18 📶 🖷	SR03	Bool	Schrittmerker Schirtt 3 aktiv
😼 Online & Diagnose		19 📶 🖷	SR04	Bool	Schrittmerker Schirtt 4 aktiv
Software Units		20 📶 🖷	SR05	Bool	Schrittmerker Schirtt 5 aktiv
🔻 🛃 Programmbausteine		21 📶 🖷	SR06	Bool	Schrittmerker Schirtt 6 aktiv
📑 Neuen Baustein hinzufügen		22 📶 🔳	SR07	Bool	Schrittmerker Schirtt 7 aktiv
🖀 Main [OB1]		23 📶 🖷	SR08	Bool	Schrittmerker Schirtt 8 aktiv
Bearbeiten [FB10]		24 📶 🖷	SR09	Bool	Schrittmerker Schirtt 9 aktiv
🔹 Drehtisch [FB7]		25 📶 🖷	SR10	Bool	Schrittmerker Schirtt 10 aktiv
🚁 Magazin (FB9)		26 📶 🕷	instTransportzeit	TON_TIME	Instanz Transportzeit
Transportstrecke [FB6]		27 📶 🖷	instTrennstegSchliesse	TON_TIME	Instanz Zeit Trennsteg schließen
🜗 Umsetzer [FB8]		28 📶 🖷	instTrennstegOeffnen	TON_TIME	Instanz Zeit Trennseg öffnen
🥃 instBohren [DB11]		29 📶 🖷	▶ zaehler	CTU_INT	Instanz Werstückzähler auf Band
🏮 instDrehtisch [DB14]		30 🕣 🖷	instFlankeS3	R_TRIG	Instanz Flankenauswertung Schieber in Grundstellun
🧧 instMagazin [DB10]		31 🔟 🔻	Temp		-
instSchweissen [DB12]					
🥃 instTransportstrecke [DB8]		& >=1	[??] ⊣ −01 ↦	-[-]	
🥃 instUmsetzer [DB9]					
📒 Werkstuecke [DB13]		<ul> <li>Bauste</li> </ul>	eintitel:		
▼ 🔚 Alt		Kommer	ntar		

4. Programmieren Sie im ersten Netzwerk die Flankenauswertung für den Endlagenschalter S3:



- 5. Setzen Sie in den nachfolgenden Netzwerken die einzelnen Schritte, mittels Flipflops, anhand des GRAFCETs, um. Für jeden Schritt ist ein neues Netzwerk zu verwenden:
- Schritt 1 ist der Initialschritt. Im Automatikablauf wird von Schritt 6 zurück in Schritt 2 gesprungen, wenn der Zählstand noch nicht erreicht ist. Müssen Werkstücke ausgeschleust werden, wird nach Schritt 8 zurück in 2 gesprungen.

Schritt 6 wird durch den nachfolgenden Schritt, oder bei Rücksprung, durch Schritt 2 zurückgesetzt.





#### Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Transportstrecke



GROLLMUS

# fischertechnik 📼

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Transportstrecke

6. Weißen Sie unterhalb der Schrittkette, in den nächsten Netzwerken die Aktionen zu:



GROLLMUS

7. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



8. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:



a

Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

9. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.



fischertechnik 📼



Lösung



# Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_02\_Transportstrecke\_FUP.zap17" zu finden.



# 10.6 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Transportstrecke

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für die Transportstrecke der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung umgesetzt ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 2 Anlagenschema - Transportstrecke



#### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, sowie eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette in der Bausteinschnittstelle:

Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extra	s Werkzeuge Fenster Hilfe		
📑 📑 🖬 Projekt speichern 📑 🐰 🗉 🗊 🗙 🍤 ±	(🕂 🗄 🔃 🌆 🖳 🎇 💋 Online ve	rbinden 🖉 Online-Ve	rbindung trennen 🛛 🏭 🖪 🚺 🖉 🚽 🛄 <projekt durchsucher<="" td=""></projekt>
Projektnavigation 🔲 🖣	Fertigungslinie 24V 🔸 -KF1 [CPU 12	14C DC/DC/Rly] 🕨	Programmbausteine 🕨 Transportstrecke [FB5]
Geräte			
E E	🖗 🖻 ± 🐛 🗄 🖓 😫 😰	🍋 📞 🖑 🐨 👘	😌 年 표 표 🖬 날 📔 위 👌 🖉 📽 🔒
<u> </u>	Transportstrecke		
🧧 🔻 📋 Fertigungslinie 24V	Name	Datentyp	Kommentar
Neues Gerät hinzufügen	1 🐨 🔻 Input		
Geräte & Netze	2 🕣 🗉 Init	Bool 🔳	Anforderung Schrittkette initialisieren
😤 🔻 🛅 -KF1 [CPU 1214C DC/DC/Rly]	3 🕣 🔹 s1_UmsetzerBand	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1-in Position)
Gerätekonfiguration	4 🕣 🔹 s2_UmsetzerDrehtisch	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
🖬 🖳 Online & Diagnose	5 🚾 = s3_SchieberGrundstellung	Bool	Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1 - in Grundstellung)
🔻 🔂 Programmbausteine	6 🕣 = b1_Band	Bool	Lichtschranke Band (O - Werkstück auf Band aufgelegt)
📑 Neuen Baustein hinzufügen	7 🤕 = b2_PaletteOben	Bool	Lichtschranke Palette oben (1 - Palette leer)
📲 Main [OB1]	8 🕣 = b3_PaletteUnten	Bool	Lichtschranke Palette unten (0 - Palette vorhanden)
🍲 Transportstrecke [FB5]	9 🐨 🔻 Output		
🥃 instTransportstrecke [DB6]	10 🕣 = q3_Schieber	Bool	Motor Schieber
🗧 Werkstuecke [DB13]	11 🕣 = q5_Band	Bool	Motor Transportband
🕨 😹 Systembausteine	12 🕣 q6_Trennsteg	Bool	Ventil Trennsteg schliessen
Technologieobjekte	13 - InOut		
Externe Quellen	14 • <hinzufügen></hinzufügen>		



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Transportstrecke

 Deklarieren Sie die Indexvariable im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, eine Instanz für die Flankenauswertung des Endlagenschalters S3, Instanzen für die Verzögerungszeiten, sowie eine Variable für den Zähler der Werkstücke:



- 4. Programmieren Sie die Initialisierung der Kette:
  - 1 //Kette Initialisieren
    2 □IF #Init THEN
    3 #schrittnummer := 1; //Kette in Initialschritt setzen
    4 END\_IF;
- 5. Programmieren Sie die Flankenauswertung für den Endlagenschalter S3:
  - 6 //Flankenauswertung Endlage Schieber
  - 7 #instFlankeS3(CLK := #s3\_SchieberGrundstellung);
- 6. Setzen Sie in der nachfolgenden CASE Struktur die einzelnen Schritte aus dem GRAFCET um. Für jeden Schritt ist ein neuer CASE in der Struktur anzulegen, welcher die Schrittnummer abbildet:
- Schritt 1 ist der Initialschritt. Im Automatikablauf wird von Schritt 6 zurück in Schritt 2 gesprungen, wenn der Zählstand noch nicht erreicht ist. Müssen Werkstücke ausgeschleust werden, wird nach Schritt 8 zurück in 2 gesprungen.
- Im Initialschritt werden alle Aktionen zurückgesetzt. So wird sichergestellt, dass beim Abbruch einer aktiven Schrittkette durch eine Initialisierungsanforderung, keine Aktionen gesetzt bleiben.





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Transportstrecke

9	//Schri	ttkette			
10 E	CASE #s	chrittnummer OF			
11	1:	//Schritt 1 - Initialschritt			
12		//Alle Aktionen rücksetzen			
13		<pre>#q3_Schieber := false;</pre>			
14		<pre>#q5_Band := false;</pre>			
15		<pre>#q6_Trennsteg := false;</pre>			
16					
17		//Transition			
18 E	þ	IF NOT #b3_PaletteUnten	<pre>//Palette eingelegt</pre>		
19		AND #b2_PaletteOben	//Palette leer		
20		THEN			
21		<pre>#schrittnummer := 2;</pre>	//nächster Schritt		
22	-	END_IF;			
23					
24	2:	//Schieber in Grundstellung f	fahren		
25		//Aktionen			
26		#q3_Schieber := NOT #s3_Schi	leberGrundstellung	//Schieber micht in Grundstellung	
27		AND NOT #b3_PaletteUnter	1;	//Palette eingelegt	
28	L	TT deal achieves		(man anti-the second se	
29 6	Ē	lF #q3_Schieber		//wenn Schleber angesteuert	
30		THEN			
31		#zaenier := U;		//Lahler rucksetzen	
32	-	END_IF;			
33					
34	L	//Iransition			
35 -	7	IF #S3_SchleberGrundstellung	1	//Schleber in Grundstellung	
30		Inen Archwitzenergen an 2a		//-X-happy Cabulty	
37		#schritthummer := 3;		//hachster Schritt	
30	-	END_IF;			
73	6:	//Zähler erhöhen			
74		//Aktionen			
75		<pre>#zaehler := #zaehler + 1;</pre>		//Werkstückzähler erhöhen	
20				// Nethodowand Children	
10				// weikoodokbaniel einonen	
77 8	3	IF #zaehler < 3		//Wenn Zähler kleiner 3	
76 77 E 78		IF #zaehler < 3 THEN		//Wenn Zähler kleiner 3	
77 E 78 79	3	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2;</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2	
70 77 E 78 79 80	3	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2	
76 77 E 78 79 80 81		<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7;</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten	
77 E 78 79 80 81 82	3	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF;</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten	
76 77 E 78 79 80 81 82 83	3	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF;</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten	
76 77 E 79 80 81 82 83 84	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 85 86	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #g6_Trennsteg := false;</pre>		<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen</pre>	
76 77 E 79 80 81 82 83 84 85 86 87	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false;</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen	
76 77 E 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition</pre>		//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen	
76 77 E 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 E	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q</pre>		<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 E 90	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben</pre>		<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 89 90 91	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 89 90 91 92	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 85 86 87 89 89 90 91 92 93	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 89 90 91 92 93 94	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 87 89 90 91 92 93 94 95	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 85 86 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97 98	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern</pre>	
76 77 E 78 80 81 82 83 84 85 86 87 88 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 E	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 85 86 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 90 100 E	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 85 86 87 88 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen</pre>	
77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103 104 105	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF; //Transition</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen</pre>	
77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 97 98 97 98 91 102 103 104 105 106 E	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber := true; IF #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF; //Transition IF #instFlankeS3.Q</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen //Schieber wieder in Endlage (Pos. Flanke)</pre>	
77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103 104 105 106 E 107	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF; //Transition IF #instFlankeS3.Q THEN</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen //Schieber wieder in Endlage (Pos. Flanke)</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103 104 105 106 E 107	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF; //Transition IF #instFlankeS3.Q THEN     #schrittnummer := 2;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen //Schieber wieder in Endlage (Pos. Flanke) //Sprung zu 2</pre>	
76 77 E 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 97 98 99 100 E 101 102 103 104 105 106 E 107	- 7:	<pre>IF #zaehler &lt; 3 THEN     #schrittnummer := 2; ELSE     #schrittnummer := 7; END_IF; //Trennsteg öffnen //Aktionen #q6_Trennsteg := false; //Transition IF #instTrennstegOeffnen.Q     AND #b2_PaletteOben     AND NOT #b3_PaletteUnter THEN     #schrittnummer := 8; END_IF; //Schieber fahren //Aktionen #q3_Schieber THEN     #zaehler := 0; END_IF; //Transition IF #instFlankeS3.Q THEN     #schrittnummer := 2; END_IF;</pre>	1	<pre>//Wenn Zähler kleiner 3 //Sprung zu 2 //Ausschleusen starten //Trennsteg öffnen //Trennset offen //Palette leer //Palette leer //Palette vorhanden //nächster Schritt //Schieber ansteuern //Wenn Schieber angesteuert //Zähler rücksetzen //Schieber wieder in Endlage (Pos. Flanke) //Sprung zu 2</pre>	

# GROLLMUS

26

# fischertechnik 🗪

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Transportstrecke

7. Programmieren Sie die Zeitfunktionen nach der CASE-Struktur:

```
115 //Zeiten
116 //Transportzeit
117 □#instTransportzeit(IN := #q5_Band,
118 [ PT := t#3s);
119
120 //Trennsteg schließen
121 □#instTrennstegSchliessen(IN := #q6_Trennsteg,
122 [ PT := t#500ms);
123 //Trennsteg öffnen
124 □#instTrennstegOeffnen(IN := NOT #q6_Trennsteg,
125 [ PT := t#500ms);
```

8. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



9. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:





# fischertechnik 🗪

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Transportstrecke



Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

10. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.





Lösung



# Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_02\_Transportstrecke\_SCL.zap17" zu finden.



# 10.7 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Umsetzer

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für den Umsetzer der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 3 Anlagenschema - Umsetzer



Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, sowie eine Variable zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation		Ta	kts	tras	sse	FUF	• •	PLC	_1	[CPU	1511-1	PN]  Pro	ograr	mmbausteine 🕨 Umsetzer [FB8]
Geräte														
		ьő	K H	X 🖻	÷.	67 E	5	E				@ ± 馏 ±		😥 🗠 🕼 🤀 💶 🐂 📢 🖉 🙁
			U	nset	etze	r								
▼ Taktstrasse_FUP	^			Nan	me						Datentyp	,	Kon	nmentar
🏙 Neues Gerät hinzufügen		1	6	-	Inp	ut							1	
Geräte & Netze		2		-		Init					Bool		Anf	orderung Schrittkette initialisieren
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3	-			s1_U	mse	tzer	Band	J	Bool		End	dlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1- in Positio
Gerätekonfiguration		4	-			s2_U	mse	tzer	Dreh	tisch	Bool		End	dlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
🖞 Online & Diagnose		5	-			s4_D	rehti	ischF	Posit	ion	Bool		Pos	itionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
Software Units	-	6	-			b1_B	and				Bool		Lich	htschranke Band (O - Werkstück auf Band aufgelegt)
🔻 🛃 Programmbausteine	-	7	1			q5_B	and				Bool		Mot	tor Transportband
📑 Neuen Baustein hinzufügen		8				⊲Hinz	ufüg	jen>		_				
🏪 Main [OB1]		9	1	•	Ou	tput								
🚭 Bearbeiten [FB10]		10	1			q1_U	mse	tzer	Dreh	tisch	Bool		Fah	nre Umsetzer Richtung Drehtisch
🚭 Drehtisch [FB7]		11	-	-		q2_U	mse	tzer	Band	ł	Bool		Fah	nre Umsetzer Richtung Transportband
🐲 Magazin [FB9]		12	1			q8_V	akuu	um			Bool		Ver	ntil Vakuum Sauger ein
🚭 Transportstrecke [FB6]		13		•	Inc	Dut								
🔹 Umsetzer [FB8]		14	-			wstB	ereit				Bool		Wer	rkstück liegt im Drehtisch zur Abholung bereit
🍵 instBohren [DB11]		15	5		-	<hinz< td=""><td>utug</td><td>jen&gt;</td><td>_</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></hinz<>	utug	jen>	_					
instDrehtisch [DB14]														
🥃 instMagazin [DB10]		8	6	>=1	1	??	-	-0	1	-	-[-]			
📋 instSchweissen [DB12]		-	P.	unto	aint	itali								
🥫 instTransportstrecke [DB8]			Da	uste	em	inter:								
🥃 instUmsetzer [DB9]			COL	men	11601									
Werkstuecke [DB13]		-		Netz	tzwe	erk 1:								

GROLLMUS

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Umsetzer

3. Deklarieren Sie die Schrittmerker im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie zwei Instanzen für die Verzögerung des Vakuumsignals:

		Ta	kts	tras	se_Fl	JP 🕨	PLC_	1 [CP	U 1511-1 PN]	▶ Prog	grammbausteine 🕨 Umsetzer
Geräte											
199 199	-	3		K =	i ⇒i	8.			<b>⊡</b> ∰ + 2 •	+ <u>101</u> +	
			Ur	nse	= tzer	-					
<ul> <li>Taktstrasse_FUP</li> </ul>	~			Nar	me				Datentyp		Kommentar
🎽 Neues Gerät hinzufügen		16		-	Static						
ᡖ Geräte & Netze		17			SR	01			Bool		Schrittmerker Schirtt 1 aktiv
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		18	-		SR	02			Bool		Schrittmerker Schirtt 2 aktiv
Gerätekonfiguration		19			SR	03			Bool		Schrittmerker Schirtt 3 aktiv
😼 Online & Diagnose		20			SR	04			Bool		Schrittmerker Schirtt 4 aktiv
Software Units	-	21	-		SR	05			Bool		Schrittmerker Schirtt 5 aktiv
🔻 🔂 Programmbausteine	-	22			SR	06			Bool		Schrittmerker Schirtt 6 aktiv
📑 Neuen Baustein hinzufügen		23	-		► ins	tVaku	umEin		TON_TIME		
📲 Main [OB1]		24	1		ins	tVaku	umAus	8	TON_TIME		
Bearbeiten [FB10]		25	<u>.</u>		\ →	inzufü	gen>			1	
📲 Drehtisch [FB7]		26	-	-	Temp						
🐲 Magazin [FB9]		27			⊲H	inzufü	gen>				
雲 Transportstrecke [FB6]			1								
🔹 Umsetzer [FB8]		8		>=1	7?	-	-01	$\rightarrow$	-[-]		
📋 instBohren [DB11]											
🧧 instDrehtisch [DB14]		-	Ba	uste	eintite	1:					
📄 instMagazin [DB10]		1	Kom	mer	ntar						

4. Setzen Sie die einzelnen Schritte, mittels Flipflops, anhand des GRAFCETs, um. Für jeden Schritt ist ein neues Netzwerk zu verwenden:





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Umsetzer

5. Weißen Sie unterhalb der Schrittkette, in den nächsten Netzwerken die Aktionen zu.




Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Umsetzer

6. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



7. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:



Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

GROLLMUS

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Umsetzer

- 8. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.
- Damit der Umsetzer ein Werkstück vom Drehtisch abholt, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

Fei	tig	ungslir	nie 24V → -KF1 [CPL	1214C DC/DC/Rly]	Programmbaust	teine 🕨 Werkstuecke [DB13]					
	🖅 🐨 🖣 🛃 🧮 🎬 Aktualwerte behalten 🔒 Momentaufnahme 降 🎭 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🕋 🚱 🕨 📑										
	Werkstuecke										
_		Name		Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar					
1	-	- Stat	tic								
2	-0		magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt					
3	-0	- 1	bohrenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt					
4	-0	- 1	bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt					
5	-0		schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt					
6	-		schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt					
7		•	uebergabeTeil	Bool	TRUE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt					





Lösung



## Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_03\_Umsetzer\_FUP.zap17" zu finden.



# 10.8 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Umsetzer

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für den Umsetzer der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 4 Anlagenschema - Umsetzer



#### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, sowie eine Variable zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation		Ta	ktstra	asse_SCL + PLC_1 [CPU	1511-1 PN] ▶ Prog	grammbausteine 🕨 Umsetzer [FB4]
Geräte						
·····································		1	1	B± 4, E 2 2±	😥 🥙 💊 🖑 🗺	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :
			Ums	etzer		
<ul> <li>Taktstrasse_SCL</li> </ul>	^		N	lame	Datentyp	Kommentar
📑 Neues Gerät hinzufügen		1	-0/	Input		
Geräte & Netze		2	-	lnit l	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren
✓ → PLC_1 [CPU 1511-1 PN] → Gerätekonfiguration → Online & Diagnose		3	-	s1_UmsetzerBand	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1- in Position
		4	-0	s2_UmsetzerDrehtisch	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
		5	-	s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
Software Units		6	-	b1_Band	Bool	Lichtschranke Band (O - Werkstück auf Band aufgelegt)
🔻 🛃 Programmbausteine	=	7		q5_Band	Bool	Motor Transportband
🎬 Neuen Baustein hinzufügen		8		<hinzufügen></hinzufügen>		
Hain [OB1]		9	-	Output		
🔤 Bearbeiten [FB1]		10	-	q1_UmsetzerDrehtisch	Bool	Fahre Umsetzer Richtung Drehtisch
💶 Drehtisch [FB2]		11	-	q2_UmsetzerBand	Bool	Fahre Umsetzer Richtung Transportband
🖅 Magazin [FB3]		12	-0	q8_Vakuum	Bool	Ventil Vakuum Sauger ein
Transportstrecke [FB5]	1	13		<hinzufügen></hinzufügen>		
The second secon		14		<ul> <li>InOut</li> </ul>		
🥃 instBohren [DB3]		15	-	wstBereit	Bool	Werkstück liegt im Drehtisch zur Abholung bereit
🧧 instDrehtisch [DB1]		16		<ul> <li><hinzufügen></hinzufügen></li> </ul>		
instMagazin [DB2]			1-			
instSchweissen [DB4]				IF OF	TO DO 00 (**)	REGION



# fischertechnik 📼

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Umsetzer

3. Deklarieren Sie die Indexvariable im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie zwei Instanzen für die Verzögerung des Vakuumsignals:

Pr	ojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Onli 🛉 🎦 🔒 Projekt speichern ا 📕 🗶 🗐 🗊	ne E	ixtras Werkzeuge Fenster Hilfe ) ± (≈ ± 🗟 🗓 🖺 🚆 🐺 💋 O	unline verbinden 💋	Online-Verbindung trennen 🛔 🖪 🖪 🗴
	Projektnavigation		Taktstrasse_SCL → PLC_1 [CPU	1511-1 PN] → Pro	ogrammbausteine 🕨 Umsetzer [FB4]
	Geräte				
			🥩 🤄 🖻 ± 🐛 🖿 🕮 🚇 ± 🛙	😥 🥙 💊 🐻 🖗	■ == ● ● == == == == == == == =
			Umsetzer		
	<ul> <li>Taktstrasse_SCL</li> </ul>	~	Name	Datentyp	Kommentar
	🎽 Neues Gerät hinzufügen		17 📲 🔻 Static		
	Geräte & Netze		18 📶 = schrittnummer	Int	Indexvariable (Nummer des aktiven Schrittes)
	PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		19 🤕 = 🕨 instVakuumEin	TON_TIME	
	Gerätekonfiguration		20 📶 🔹 🕨 instVakuumAus	TON_TIME	
a	🛂 Online & Diagnose		21 • <hinzufügen></hinzufügen>		
	Software Units		22 🕣 🔻 Temp		
	🔻 🔂 Programmbausteine	=		of Long of Longard I	
	📑 Neuen Baustein hinzufügen		= + CASE	FOR WHILE (**)	REGION

4. Programmieren Sie die Initialisierung der Kette:

5. Setzen Sie in der nachfolgenden CASE Struktur die einzelnen Schritte aus dem GRAFCET um. Für jeden Schritt ist ein neuer CASE in der Struktur anzulegen, welcher die Schrittnummer abbildet:

Im Initialschritt werden alle Aktionen zurückgesetzt. So wird sichergestellt, dass beim Abbruch einer aktiven Schrittkette durch eine Initialisierungsanforderung, keine Aktionen gesetzt bleiben.

```
7 //Schrittkette
8 -CASE #schrittnummer OF
9
    1: //Schritt 1 - Initialschritt
         //Aktionen
10
11
          #ql UmsetzerDrehtisch := #sl UmsetzerBand;
12
         #q2_UmsetzerBand := #s2_UmsetzerDrehtisch;
13
         //Aktionen rücksetzen
14
15
          #q8_Vakuum := false;
16
17
          //Transition
         IF NOT #sl UmsetzerBand
18 🖨
19
             AND NOT #s2 UmsetzerDrehtisch
20
         THEN
21
            #schrittnummer := 2;
22
         END IF;
23
     2: //Warten auf Werkstück
24
25
          //Aktionen
26
27
          //Transition
         IF #s4_DrehtischPosition
28 白
29
              AND #wstBereit
         THEN
30
31
           #schrittnummer := 3;
32
         END_IF;
22 [
```



## fischertechnik 🗪

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Umsetzer

6. Programmieren Sie die Zeitfunktionen nach der CASE-Struktur:



7. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:

ojektnavigation		Ta	dstrass	se_SCL + PLC_1 [CP	U 1511-1 PN] >	Programmbausteine + Main [OB1]		
Geräte								
1	•	2	2	) ± 🐛 🖿 🕮 🚇 :	• 🞲 🧐 <table-cell> 🖑</table-cell>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	G (1 8 00 00	Ge
			Main					
Taktstrasse SCL	~		Nam	ne	Datentyp	Kommentar		
💕 Neues Gerät hinzufügen		1	-m - I	Input				
👗 Geräte & Netze		2	- 00	Initial Call	Bool	Initial call of this OB		
- DI PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3		Remanence	Bool	=True, if remanent data are available	Aufrufoptionen	
Gerätekonfiguration		4		Temp				Datenbaustein
😵 Online & Diagnose		5		<hinzufügen></hinzufügen>				Name instUmsetzer 2
Software Units		6		Constant			DB	Nummer 5
🕶 🕁 Programmbausteine	E.	7	-	<hinzufügen></hinzufügen>			Einzel-	Athenual
📑 Neuen Baustein hinzufügen							Instanz	- Menden
ah Main [OB1]								Automatisch
Bearbeiten [FB1]								Wenn Sie den Funktionsbaustein als Einzelinstanz aufrufen,
🔹 Drehtisch [FB2]			-				-	Datenbaustein.
🚭 Magazin (FB3)			-	1F *	OF TO DO DO	(**) REGION		
Transportstrecke [FB5]				_ 6	5 "instUmsetze	r"(Init:-false,		
🚭 Umsetzer [FB4]				1 1	6	s1_UmsetzerBand:=false,		
📋 instBohren [DB3]			-	1	7	s2_UmsetzerDrehtisch:=false,		
📒 instDrehtisch [DB1]		I .	_	10	В	s4_DrehtischPosition:=false,		
🧧 instMagazin (DB2)				11	9	b1_Band:=false,		
🧧 instSchweissen [DB4]				20	0	q5_Band:=false,		
🧧 instTransportstrecke [DB6]				2.	1	ql_UmsetzerDrehtisch=> bool_out_,		mahr
🧧 instUmsetzer [DB5]				24	6	de lakumes haal out		inemas.
				4.		de several and and and		

8. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:

Projektnavigation		Та	akt	str	as	se_SCL + PLC	_1 [CPU	1511-1 PN] >	Programmbausteine 🕨 Main [OB1]
Geräte									
1 Bi		lell.	1	35		ווי ב אין ציין אין אין אין אין אין אין אין אין אין	🛛 🕰 ±	😥 🥙 😡 🖉	こうご会 「「「寺田田田」 今月第二
		N	Aai	n					
▼ 🔄 Taktstrasse_SCL	^	Name			me	Datentyp	Kommentar		
Neues Gerät hinzufügen		1	*	10	•	Input			
Geräte & Netze		2	*	0		Initial_Call		Bool	Initial call of this OB
▼ 1 PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3	*	0		Remanence		Bool	=True, if remanent data are available
Gerätekonfiguration		4	-	0	•	Temp			
😼 Online & Diagnose		5		1		<hinzufügen:< td=""><td></td><td></td><td></td></hinzufügen:<>			
Software Units		6	-	T	•	Constant			
🔻 🔂 Programmbausteine	=	7		1		<hinzufügen></hinzufügen>			
📑 Neuen Baustein hinzufügen									
📲 Main [OB1]		ĩ							
🔹 Bearbeiten [FB1]									
🔁 Drehtisch [FB2]			te l						
🖅 Magazin [FB3]			-	No.			IF 0	F TO DO DO	(**) REGION
Transportstrecke [FB5]	1						14	//IImgetzer	
💁 Umsetzer [FB4]							15	<pre>instUmsetze</pre>	er" Init := #Initial Call,
🥫 instBohren [DB3]							16	T	sl_UmsetzerBand := "S1",
📒 instDrehtisch [DB1]							17		s2_UmsetzerDrehtisch := "S2",
📒 instMagazin [DB2]	10.1						18		s4_DrehtischPosition := "S4",
🥫 instSchweissen [DB4]							19		<pre>bl_Band := "B1",</pre>
🥫 instTransportstrecke [DB6]							20		q5_Band := "Q5",
🥫 instUmsetzer [DB5]							21		<pre>q1_umsetzerprentisch =&gt; "Q1", c2_UmsetzerPand =&gt; "02"</pre>
📕 Werkstuecke [DB13]	1.						22		d8 Valuum => "08"
🕨 😹 Systembausteine							24		wstBereit := "Werkstuecke".uebergabeTeil);
Technologieghiekte								the second se	

Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

fischertechnik 📼



i )

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Umsetzer

- 9. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.
- Damit der Umsetzer ein Werkstück vom Drehtisch abholt, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

Fe	rtig	un	gslinie 24V 🕨 -KF1 [CPI	J 1214C DC/DC/RIy]	<ul> <li>Programmbaus</li> </ul>	teine ▶ Werkstuecke [DB13] _ ■ ■ ×
1	10	346	🖣 🛃 🖹 🎇 Aktualw	erte behalten 🛛 🔒 🛛 M	lomentaufnahme 🛤	🧠 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🔹 🤹 🕨
	We	rk	stuecke			
_		Na	me	Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar
1	-	•	Static			
2	-0		magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt
3	-		bohrenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt
4	-0		bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt
5	-		schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
6	-		schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
7	-	•	uebergabeTeil	Bool	TRUE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt





Lösung



# fischertechnik 🗪

## Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_03\_Umsetzer\_SCL.zap17" zu finden.



# fischertechnik 🗪

# 10.9 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Magazin

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für das Magazin der Fertigungslinie erstellen.

#### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 5 Anlagenschema - Magazin



fischertechnik 📼

Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, sowie eine Variable zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online E	Extra	as : (	We al <u>+</u>	rkzeuge Fenster Hilfe	)nlîne verbînden 🖉 O	nline-Verbindung trennen 🕌 🖪 🚛 🛷 🚽 🛄 🕸 👘
Projektnavigation		Ta	ktst	rasse_FUP → PLC_1 [CPI	J 1511-1 PN] ▶ Pro	grammbausteine 🕨 Magazin [FB9]
Geräte						
	٢	10	i M	🥩 🖗 🐛 🖿 🗖 🗖	💬 2 ± 2 ± 12 ±	😑 😰 👀 📾 👽 💶 🧤 📢 🔗
Ξ΄			Mag	gazin		
Taktstrasse_FUP	^			Name	Datentyp	Kommentar
Neues Gerät hinzufügen		1	-0	<ul> <li>Input</li> </ul>		
Geräte & Netze		2		Init	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren
₽ PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3	-	s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
Gerätekonfiguration		4	-	b4_Magazin	Bool	Lichtschranke Magazin (0 - Werkstück vorhanden)
🔁 🛄 Online & Diagnose		5		<ul> <li><hinzufügen></hinzufügen></li> </ul>		
Software Units	_	6	-	<ul> <li>Output</li> </ul>		
🔻 🔂 Programmbausteine	-	7	-	q7_Magazin	Bool	Ventil Schieber Magazin ausfahren
🎬 Neuen Baustein hinzufügen		8		Aninzulugen>		
📲 Main [OB1]		9	-0	<ul> <li>InOut</li> </ul>		
🔁 Bearbeiten [FB10]		10		nestBelegt	Bool	Werkstück liegt auf dem Drehtisch
💶 Drehtisch [FB7]		11		<hi><hinzulügen></hinzulügen></hi>		
🜁 Magazin (FB9)		-	1			
Transportstrecke [FB6]		8	>	=1 <sup>1</sup> ??? -1 -01 →	-[=]	
💁 Umsetzer [FB8]		_	Deres			
🥫 instBohren [DB11]			Dau	stemuter:		
🥫 instDrehtisch [DB14]		1	umn	lientar		
🥃 instMagazin [DB10]		•	N	letzwerk 1:		



# fischertechnik 🗪

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Magazin

3. Deklarieren Sie die Schrittmerker im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie zwei Instanzen für die Wartezeiten:



4. Setzen Sie die einzelnen Schritte, mittels Flipflops, anhand des GRAFCETs, um. Für jeden Schritt ist ein neues Netzwerk zu verwenden:





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Magazin

5. Weißen Sie unterhalb der Schrittkette, in den nächsten Netzwerken die Aktionen zu:



6. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Magazin

7. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:



- Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.
- 8. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.

Damit ein weiteres Werkstück auf dem Drehtisch abgelegt wird, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

			gslinie 24V ♦ -KF1 [CP	U 1214C DC/DC/Rly]		steine 🔸 Werkstuecke [DB13]
1	Ť	56	🔩 🛃 🖹 🎇 Aktualw	verte behalten 🔒 M	omentaufnahme 🛤	🍓 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🔹 🥵 🏄 📑
	We	erks	tuecke			
		Na	me	Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar
1	-00	•	Static			
2	-		magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt
3	-		bohrenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt
4	-		bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt
5	-		schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
6	-		schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
7	-		uebergabeTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt



i



Lösung



## Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_04\_Magazin\_FUP.zap17" zu finden.



# 10.10 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Magazin

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für das Magazin der Fertigungslinie erstellen.

### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert.



Bild 6 Anlagenschema - Magazin



Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, sowie eine Variable zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

		Taktstrasse_SCL → PLC_1 [CPU 1511-1 PN] → Programmbausteine → Magazin [FB3]									
Geräte											
 `````		100.	36	** ※ 방 위 해 날 날 분 타 타 타 # 좋 **							
			Magazin								
▼ Taktstrasse_SCL	^			Na	me	Datentyp	Kommentar				
🏙 Neues Gerät hinzufügen		1		(-	Input						
Geräte & Netze		2			Init	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren				
▼ 1 PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3			s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)				
Gerätekonfiguration		4			b4_Magazin	Bool	Lichtschranke Magazin (0 - Werkstück vorhanden)				
🛂 Online & Diagnose		5		F	Output						
Software Units		6	-		q7_Magazin	Bool	Ventil Schieber Magazin ausfahren				
🔻 🔙 Programmbausteine	-	7	-	7	InOut						
📑 Neuen Baustein hinzufügen		8			nestBelegt	Bool	Werkstück liegt auf dem Drehtisch				
📲 Main [OB1]		0	-	-	Static						
<del>4</del> Bearbeiten [FB1]			1	=	E IF CAS	SE FOR WHILE (**)	REGION				
🖅 Drehtisch [FB2]					- 0	F 10 DO., DO., 100					



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Magazin

3. Deklarieren Sie die Indexvariable im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie zwei Instanzen für die Wartezeiten:

Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online	E	xtras )≛	، ان	Verk	zeuge Fenster Hilfe	Online verbinden 🖉	Online-Verbindung trennen 🛛 🛔 🌆 🗩					
Projektnavigation 🛛	Taktstrasse_SCL + PLC_1 [CPU 1511-1 PN] + Programmbausteine + Magazin [FB3]											
Geräte	Geräte					ックマーム 町 値 値 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
5		Magazin										
Taktstrasse_SCL	^			Na	me	Datentyp	Kommentar					
Neues Gerät hinzufügen		9		•	Static							
🗧 🛗 Geräte & Netze		10			schrittnummer	Int	Indexvariable (Nummer des aktiven Schrittes)					
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		11			instVerzoegerungB4	TON_TIME	Instanz Verzögerungszeit Magazin belegt (B4)					
Gerätekonfiguration		12			instVerzoegerungSchi	. TON_TIME	Instanz Wartezeit Schieber ausgefahren (Q7)					
🖬 😨 Online & Diagnose		13	-	•	Temp							
Be Software Units		14			<hinzufügen></hinzufügen>							
🔻 🕞 Programmbausteine	-	15	-	•	Constant							
Neuen Baustein hinzufügen		16			<hinzufügen></hinzufügen>							
- Main [OB1]		1		-								
- Bearbeiten [FB1]		-	1		CAS	E FOR WHILE						
Trehtisch [FB2]					IF O	TO DO DO (**)	REGION					

4. Programmieren Sie die Initialisierung der Kette:

<pre>1 //Kette Initialisieren</pre>	
2 □IF #Init THEN	
<pre>3 #schrittnummer := 1;</pre>	//Kette in Initialschritt setzen
4 END_IF;	

5. Setzen Sie in der nachfolgenden CASE Struktur die einzelnen Schritte aus dem GRAFCET um. Für jeden Schritt ist ein neuer CASE in der Struktur anzulegen, welcher die Schrittnummer abbildet:

Im Initialschritt werden alle Aktionen zurückgesetzt. So wird sichergestellt, dass beim Abbruch einer aktiven Schrittkette durch eine Initialisierungsanforderung, keine Aktionen gesetzt bleiben.

7 //Schri	ttkette	
8 🗏 CASE #s	chrittnummer OF	
9 1:	//Schritt 1 - Initialschritt	
10	//Alle Aktionen rücksetzen	
11	#q7_Magazin := false;	
12		
13	//Transition	
14 🖨	<pre>IF #instVerzoegerungB4.Q</pre>	//Magazin nicht leer
15	AND #s4_DrehtischPosition	//Tisch in Position
16	AND NOT #nestBelegt	//Drehtisch leer
17	THEN	
18	<pre>#schrittnummer := 2;</pre>	//In den nächsten Schritt schalten
19	END_IF;	
20		
21 2:	//Schieber ausfahren	
22	//Aktion	
23	<pre>#q7_Magazin := #s4_DrehtischPos</pre>	ition; //Schieber aufahren, wenn Tisch in Position
24		
25	//Transition	
26 白	<pre>IF #instVerzoegerungSchieber.Q</pre>	//Schieber lange genug ausgefahren
27	THEN	
28	#q7_Magazin := false;	//Aktion rücksetzen
29	<pre>#schrittnummer := 3;</pre>	//In den nächsten Schritt schalten
30	END_IF;	
31		
32 3:	//Nest belegt setzen	
33	//Aktion	
34	<pre>#nestBelegt := true;</pre>	//Nest belegt setzen
35		
36	//Transition	
37 白	IF #nestBelegt	//Nest ist belegt
38	THEN	
39	<pre>#schrittnummer := 1;</pre>	
40	END_IF;	
41   END CAS	Ε;	



fischertechnik 📼

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Magazin

6. Programmieren Sie die Zeitfunktionen nach der CASE-Struktur:



7. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



8. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle:

Projektnavigation		Ta	ktst	ras	se_SCL + PLC	_1 [CPU	1511-1 PN] > Pro	ogrammbausteine 🕨 Main [OB1]
Geräte								
		10	*	8	⇒± 🔩 岸 :	🖀 🕰 ± 🏾	😥 🥙 💊 🖽 🤢	N N N N N N N N N N N N N N N N N N N
			Ma	in				
▼ Taktstrasse_SCL	^		1	Na	me		Datentyp	Kommentar
🎽 Neues Gerät hinzufügen		1	-	•	Input			
🛗 Geräte & Netze		2	-		Initial_Call		Bool	Initial call of this OB
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3	-		Remanence		Bool	=True, if remanent data are available
Gerätekonfiguration		4		•	Temp			
🛂 Online & Diagnose		5			<hinzufügen:< td=""><td>-</td><td></td><td></td></hinzufügen:<>	-		
Software Units		6	-	-	Constant			
🔻 🔙 Programmbausteine	1	7			<hinzufügen:< td=""><td></td><td></td><td></td></hinzufügen:<>			
📑 Neuen Baustein hinzufügen								
📲 Main [OB1]								
🛥 Bearbeiten [FB1]		1						
Trehtisch [FB2]		-	== == .			CAL	5 500 WHILE	
📲 Magazin (FB3)						IF CASE FOR WHILE (**) REGION		
Transportstrecke [FB5]	-					26		
The set and the se						27	//Magazin	
instBohren [DB3]						28 8	⊒"instMagazin"(I	nit := #Initial_Call,
instDrehtisch [DB1]		ι.				29	S	4_DrehtischPosition := "S4",
instMagazin [DB2]						30	b	4_Magazin := "B4",
instSchweissen [DB4]						31	q	<pre>(7_Magazin =&gt; "Q7", </pre>
instTransportstracka [DR6]						32	L	estBeiegt := "werkstuecke".magazinTeil);



Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

9. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.



fischertechnik



Damit ein weiteres Werkstück auf dem Drehtisch abgelegt wird, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

			gslinie 24V 🔸 -KF1 [CP	U 1214C DC/DC/Rly]		iteine 🔸 Werkstuecke [DB13]
- Maria	Ň	6 1	🔩 🛃 🔛 🔭 Aktualw	erte behalten 🔒 M	omentaufnahme 🛤	💐 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🕷 🕵 🏌 📴
	We	rks	tuecke			
		Na	me	Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar
1	-	•	Static			
2	-		magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt
3	-		bohrenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt
4	-		bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt
5	-		schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
6	-		schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
7	-	•	uebergabeTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt





Lösung



## Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_04\_Magazin\_SCL.zap17"zu finden.

# **10.11 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Bearbeitungsstation**

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für eine Bearbeitungsstation der Fertigungslinie erstellen.

#### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert. Der Funktionsbaustein muss zwei Mal aufgerufen werden, eine Instanz für die Bohrstation (Q9), sowie eine weitere Instanz für das Schweißen (Q10).



Bild 7 Anlagenschema - Bearbeitungsstation



fischertechnik

#### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, für die Bearbeitungszeit, sowie zwei Variablen zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation		Ta	akts	tra	sse_FUP 🕨 PLC_1 [CPL	J 1511-1 PN] → Pro	ogrammbausteine 🕨 Bearbeiten [FB10]		
Geräte									
		нð	й н	X I	\$ # <b>.</b> E <b>E .</b>	🗩 📲 ± 📲 ± 👹 ±	E 🖃 🕫 ६० 🕮 🕮 🕸 ६≡ ½ 🖕 ६३ 🔃 🐣		
1. March 1.			Be	arb	eiten				
▼ Taktstrasse_FUP	^			Na	ime	Datentyp	Kommentar		
💕 Neues Gerät hinzufügen		1		F	Input				
Geräte & Netze  C_1 [CPU 1511-1 PN]  Gerätekonfiguration  C_ Online & Diagnose		2			Init	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren		
		3			s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)		
		4	-	-	zeit	Time	Dauer der Bearbeitung in der Station		
		5		•	Output				
Software Units	=	6	-		bearbeiten	Bool	Steuert den Aktor zum Bearbeiten an		
🔻 🔙 Programmbausteine		7	-00	F	InOut	1			
💕 Neuen Baustein hinzufügen		8	-0		rohteil	Bool	Werkstück wurde noch nicht bearbeitet		
🖀 Main [OB1] 🍲 Bearbeiten [FB10]		9	-0	-	fertigteil	Bool	Werkstück wrude bearbeitet		
		***	1						
International and International Internationa			1						
🖅 Magazin [FB9]			8	>=1		4-1			
Transportstrecke [FB6]									
Umsetzer [FB8]		-	Ba	ust	eintitel:				
instBohren [DB11]			Kom	me	ntar				



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Bearbeitungsstation

3. Deklarieren Sie die Schrittmerker im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie eine Instanz für die Bearbeitungszeit:

Projektnavigation 🔲 🖣												
Geräte												
11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11				(3) (3) 관 관 · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
			Bearbeiten									
<ul> <li>Taktstrasse_FUP</li> </ul>	~			Na	me	Datentyp	Kommentar					
📑 Neues Gerät hinzufügen		10	6	•	Static							
🛗 Geräte & Netze		11			SR01	Bool	Schrittmerker Schirtt 1 aktiv					
▼ 1 PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		12			SR02	Bool	Schrittmerker Schirtt 2 aktiv					
Gerätekonfiguration		13			SR03	Bool	Schrittmerker Schirtt 3 aktiv					
😼 Online & Diagnose		14			instBearbeitungszeit	TON_TIME	Instanz für die Bearbeitungszeit					
Software Units		15	-0	-	Temp							
🔻 📴 Programmbausteine		16			<hinzufügen></hinzufügen>							
📑 Neuen Baustein hinzufügen		17	-	•	Constant							
🏣 Main [OB1]		18			<hinzufügen></hinzufügen>							
💶 Bearbeiten [FB10]			1	-			1					
💶 Drehtisch [FB7]			1									
💶 Magazin [FB9]		8		>=1		-1-1						
Transportstrecke [FB6]	1											
💶 Umsetzer [FB8]		•	Bai	Ist	eintitel:							
🥃 instBohren [DB11]		1	Kom	me	ntar							

4. Setzen Sie die einzelnen Schritte, mittels Flipflops, anhand des GRAFCETs, um. Für jeden Schritt ist ein neues Netzwerk zu verwenden:





5. Weißen Sie unterhalb der Schrittkette, in den nächsten Netzwerken die Aktionen zu:



6. Rufen Sie den Funktionsbaustein zwei Mal im "MAIN" auf, und erstellen Sie jeweils eine eigene Instanz:





Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [FUP] - Bearbeitungsstation

7. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle, sowie der Bearbeitungszeit:



Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.

8. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.

Damit ein weiteres Werkstück in der Station bearbeitet wird, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

Fe	Fertigungslinie 24V → -KF1 [CPU 1214C DC/DC/Rly] → Programmbausteine → Werkstuecke [DB13]								
itil.	1	🔍 🛃 📰 🛛 Aktualw	verte behalten 🔒 M	omentaufnahme 🄤	💐 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🔹 🔛 🎽 📑				
	We	rkstuecke							
		Name	Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar				
1		▼ Static							
2	-	magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt				
3	-0	bohrenRohteil	Bool	TRUE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt				
4		bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt				
5	-	schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt				
6	-	schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt				
7	-	<ul> <li>uebergabeTeil</li> </ul>	Bool	FALSE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt				

GROLLMUS

i

i

fischertechnik 📼



Lösung



## Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_05\_Bearbeiten\_FUP.zap17" zu finden.



# **S** 10.12 Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST / SCL] - Bearbeitungsstation

#### Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung und der in GRAFCET erstellten Ablaufkette das Automatikprogramm für eine Bearbeitungsstation der Fertigungslinie erstellen.

#### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung realisiert ist. Die Kette wird mit dem Einschalten der Steuerung initialisiert. Der Funktionsbaustein muss zwei Mal aufgerufen werden, eine Instanz für die Bohrstation (Q9), sowie eine weitere Instanz für das Schweißen (Q10).



Bild 8 Anlagenschema - Bearbeitungsstation



fischertechnik

#### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, eine Variable zur Initialisierung der Schrittkette, für die Bearbeitungszeit, sowie zwei Variablen zur Übergabe der Werkstückinformation in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation		Ta	kts	trass	e_SCL + PLC_1 [CPU	1511-1 PN] → Pro	grammbausteine 🕨 Bearbeiten [FB1]
Geräte		1					
ří I		100	10.	0 E	* 🐛 🗄 🖀 🕿 *	😥 🥙 💊 🛃 👀	*************************************
			Be	arbe	iten		
<ul> <li>Taktstrasse_SCL</li> </ul>	^			Nam	ie	Datentyp	Kommentar
🎬 Neues Gerät hinzufügen		1		-	nput		
Geräte & Netze		2	-00		Init	Bool	Anforderung Schrittkette initialisieren
PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3	-		s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position
Gerätekonfiguration		4	-		zeit	Time	Dauer der Bearbeitung in der Station
🧏 Online & Diagnose		5			<hinzufügen></hinzufügen>		
Software Units		6	-	-	Dutput		
🔻 🔂 Programmbausteine	=	7	-00		bearbeiten	Bool	Steuert den Aktor zum Bearbeiten an
📑 Neuen Baustein hinzufügen		8	3		<hinzufügen></hinzufügen>		
📲 Main [OB1]		9	-00	-	nOut		
🟩 Bearbeiten [FB1]		10	-		rohteil	Bool	Werkstück wurde noch nicht bearbeitet
🔤 Drehtisch [FB2]		11	-	-	fertigteil	Bool	Werkstück wrude bearbeitet
🛥 Magazin (FB3)		12			<hinzufügen></hinzufügen>		
Transportstrecke [FB5]		-	1	=	E CA	SE FOR WHILE (* *)	REGION
The second secon					o	F TO DO DO	



Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Bearbeitungsstation

3. Deklarieren Sie die Indexvariable im statischen Bereich der Bausteinschnittstelle, sowie eine Instanz für die Bearbeitungszeit:

Projekt Bearbeite	en Ansicht Einfügen Onli tspeichern 📑 💥 🗐 🗊	ine E	Extra	as : (~	Wer	kzeuge Fenste	r Hilfe	Onlîne verbînden 🖉 (	Online-Verbindung trennen 🛔 🖪 🖪 🗴
Projektnaviga			Т	akt	stra	sse_SCL ► PL	C_1 [CPU	1511-1 PN] > Pro	grammbausteine 🕨 Bearbeiten [FB1]
Geräte									
1 III			3	śř	**		📲 🚇 ±	😥 🥙 💊 🖑 😪	·
6 un	·			B	earb	eiten			
📮 🔽 Taktstras:	se_SCL	~			Na	ime		Datentyp	Kommentar
Neues	Gerät hinzufügen		1	3		Static			
🗧 📩 Geräte	& Netze		1	4 4		instBearbeit	ungszeit	TON_TIME	Instanz für die Bearbeitungszeit
💆 💌 🛅 PLC_1	[CPU 1511-1 PN]		1	5 🗟		schrittnumm	ier	Int	Indexvariable (Nummer des aktiven Schrittes)
Ge	rätekonfiguration		1	6		<hinzufügen< td=""><td>5</td><td></td><td></td></hinzufügen<>	5		
🖬 🖳 On	line & Diagnose		1	7 🚽	•	Temp			
🕨 🕨 😥 Sot	ftware Units		1	8		<hinzufügen< td=""><td>&gt;</td><td>(III)</td><td></td></hinzufügen<>	>	(III)	
🔻 🛃 Pro	grammbausteine	=	-2	0. 0		C			
	Neuen Baustein hinzufügen			3	=		LE CAS	SE FOR WHILE /* *	BECION
	Main [OB1]						····· 0	F TO DO DO	REGION

4. Programmieren Sie die Initialisierung der Kette:

```
1 //Kette Initialisieren
2 - IF #Init THEN
3 #schrittnummer := 1; //Kette in Initialschritt setzen
4 END_IF;
```

5. Setzen Sie in der nachfolgenden CASE Struktur die einzelnen Schritte aus dem GRAFCET um. Für jeden Schritt ist ein neuer CASE in der Struktur anzulegen, welcher die Schrittnummer abbildet:

Im Initialschritt werden alle Aktionen zurückgesetzt. So wird sichergestellt, dass beim Abbruch einer aktiven Schrittkette durch eine Initialisierungsanforderung, keine Aktionen gesetzt bleiben.

<pre>SE #schrittnummer OF 1: //Schritt 1 - Initialschritt //Alle Aktionen rücksetzen #bearbeiten := false; //Transition IF #s4_DrehtischPosition</pre>	/Schrittkette	
<pre>1: //Schritt 1 - Initialschritt     //Alle Aktionen rücksetzen     #bearbeiten := false;      //Transition     IF #s4_DrehtischPosition</pre>	ASE #schrittnummer OF	
<pre>//Transition IF #34_DrehtischPosition //Drehtisch in Position AND #rohteil //Rohteil in Station THEN     #schrittnummer := 2; //In den nächsten Schritt schalte END_IF; 2: //Schritt 2 - Bearbeitung     //Aktionen     #bearbeiten := true; //Bearbeiten setzen     //Transition IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN     #bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen     #schrittnummer := 3; //nächster Schritt END_IF; 3: //Fertigteil setzen     //Aktionen     #fertigteil := true; //Fertigteil setzen     #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen     //Transition</pre>	<pre>1: //Schritt 1 - Initialschritt     //Alle Aktionen rücksetzen     #bearbeiten := false;</pre>	
AND #rohteil //Rohteil in Station THEN #schrittnummer := 2; //In den nächsten Schritt schalte END_IF; 2: //Schritt 2 - Bearbeitung //Aktionen #bearbeiten := true; //Bearbeitungszeit abgelaufen IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN #bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen #schrittnummer := 3; //nächster Schritt END_IF; 3: //Fertigteil setzen #fertigteil := true; //Fertigteil setzen #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition	<pre>//Transition IF #s4 DrehtischPosition</pre>	//Drehtisch in Position
<pre>#schrittnummer := 2; //In den nächsten Schritt schalte END_IF; 2: //Schritt 2 - Bearbeitung //Aktionen #bearbeiten := true; //Bearbeiten setzen //Transition IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN #bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen #schrittnummer := 3; //nächster Schritt END_IF; 3: //Fertigteil setzen //Aktionen #fertigteil := true; //Fertigteil setzen #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition</pre>	AND #rohteil THEN	//Rohteil in Station
<pre>2: //Schritt 2 - Bearbeitung     //Aktionen     #bearbeiten := true; //Bearbeiten setzen     //Transition     IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen     THEN         #bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen         #schrittnummer := 3; //Nächster Schritt     END_IF; 3: //Fertigteil setzen         //Aktionen         #fertigteil := true; //Fertigteil setzen         #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen         //Transition</pre>	<pre>#schrittnummer := 2; END_IF;</pre>	//In den nächsten Schritt schalte
<pre>#bearbeiten := true; //Bearbeiten setzen //Transition IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN         #bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen         #schrittnummer := 3; //Rearbeitungszeit abgelaufen 3: //Fertigteil setzen         //Aktionen         #fertigteil := true; //Fertigteil setzen         #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen         //Transition</pre>	<pre>2: //Schritt 2 - Bearbeitung</pre>	
<pre>//Transition IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN</pre>	<pre>#bearbeiten := true;</pre>	//Bearbeiten setzen
<pre>IF #instBearbeitungszeit.Q //Bearbeitungszeit abgelaufen THEN</pre>	//Transition	
<pre>#bearbeiten := false; //Aktion rücksetzen #schrittnummer := 3; //nächster Schritt END_IF; 3: //Fertigteil setzen //Aktionen #fertigteil := true; //Fertigteil setzen #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition</pre>	IF ≢instBearbeitungszeit.Q THEN	//Bearbeitungszeit abgelaufen
<pre>#schrittnummer := 3; //nächster Schritt END_IF; 3: //Fertigteil setzen     //Aktionen     #fertigteil := true; //Fertigteil setzen     #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen     //Transition</pre>	<pre>#bearbeiten := false;</pre>	//Aktion rücksetzen
<pre>3: //Fertigteil setzen     //Aktionen     #fertigteil := true; //Fertigteil setzen     #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen     //Transition</pre>	<pre>#schrittnummer := 3; END_IF;</pre>	//nächster Schritt
<pre>//Aktionen #fertigteil := true; //Fertigteil setzen #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition</pre>	3: //Fertigteil setzen	
<pre>#fertigteil := true; //Fertigteil setzen #rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition</pre>	//Aktionen	
<pre>#rohteil := false; //Rohteil rücksetzen //Transition</pre>	<pre>#fertigteil := true;</pre>	//Fertigteil setzen
//Transition	<pre>#rohteil := false;</pre>	//Rohteil rücksetzen
	//Transition	
IF #fertigteil //Fertigteil gesetzt THEN	IF #fertigteil THEN	//Fertigteil gesetzt
<pre>#schrittnummer := 1; //Sprung in Schritt 1 END_IF;</pre>	<pre>#schrittnummer := 1; END_IF;</pre>	//Sprung in Schritt 1
ID_CASE;	ND_CASE;	

GROLLMUS

i

## fischertechnik 📼

Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Bearbeitungsstation

6. Programmieren Sie die Zeitfunktionen nach der CASE-Struktur:

```
47 //Einschaltverzögerung Bearbeiten abgeschlossen
48 □#instBearbeitungszeit(IN := #bearbeiten, //Zeit starten
49 PT := #zeit); //Zeitdauer
```

7. Rufen Sie den Funktionsbaustein zwei Mal im "MAIN" auf, und erstellen Sie jeweils eine eigene Instanz:



8. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle mit den Ein- und Ausgangsvariablen aus Ihrer Variablentabelle, sowie der Bearbeitungszeit:



i

Als Initialisierungsanforderung wird das Systembit "Initial\_Call" verwendet, welches Siemens zur Verfügung stellt. Dieses ist "TRUE", wenn der MAIN das erste Mal durchlaufen wird.


Automatikablauf planen und umsetzen - Übung: GRAFCET Ablaufkette in Programmcode umsetzen [ST/SCL] - Bearbeitungsstation

- 9. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.
- Damit ein weiteres Werkstück in der Station bearbeitet wird, kann dieses händisch in der Werkstückverwaltung auf den entsprechenden Status gesetzt werden.

Fe	rtig	un	gslinie 24V 🕨 -KF1 [CP	U 1214C DC/DC/Rly]	Programmbaus	teine → Werkstuecke [DB13] _ I = X		
191	1	56	🔩 🛃 📰 🛛 Aktualw	erte behalten 🔒 M	omentaufnahme 🛤	🧠 Momentaufnahmen in Startwerte kopieren 🔹 🤬 🎽 📑		
	We	rk	stuecke					
	Name			Datentyp	Beobachtungswert	Kommentar		
1		•	Static					
2	-00		magazinTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt		
3	-		bohrenRohteil	Bool	TRUE	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt		
4	-		bohrenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt		
5	-00		schweissenRohteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt		
6	-		schweissenFertigteil	Bool	FALSE	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt		
7	-		uebergabeTeil	Bool	FALSE	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt		





Lösung



### Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_05\_Bearbeiten\_SCL.zap17" zu finden.





Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung das Automatikprogramm für den Drehtisch der Fertigungslinie erstellen.

#### Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung umgesetzt ist.



Bild 9 Anlagenschema - Drehtisch

### Funktion:

Zur Ansteuerung des Drehtisches müssen folgende Freigabebedingungen ständig erfüllt sein:

- Schieber Q7 nicht angesteuert
- Umsetzer (S2) nicht in der Endlage am Drehtisch

Der Tisch muss so lange verfahren werden, bis er wieder auf Position (S4) steht.

Der Tisch kann verfahren werden, wenn,

- ein Werkstück im Nest des Magazins (1) liegt.
- ein Fertigteil in einer der beiden Bearbeitenstationen (2/3) liegt.

fischertechnik 📼



Der Tisch darf nicht verfahren werden, solange

- ein Werkstück im Nest der Übergabestation (4) liegt.
- ein Rohteil in einer der beiden Bearbeitenstationen (2/3) liegt.

Wurde der Tisch auf die nächste Position gedreht (Positive Flanke S4) sind die Werkstückdaten ebenfalls, um eine Station, zu rotieren:

- Liegt ein Fertigteil in der Station "Schweißen", ist dies zurückzusetzen und als Werkstück in der Übergabestation zu setzen.
- Liegt ein Fertigteil in der Station "Bohren", ist dies zurückzusetzen und als Rohteil in der Station "Schweißen" zu setzen.
- Liegt ein Werkstück in der Station "Magazin" ist dies zurückzusetzen und als Rohteil in der Station "Bohren" zu setzen.



Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, die Variablen zur Übergabe der Werkstückinformation, sowie die Instanz zur Flankenauswertung in der Bausteinschnittstelle:

Projekt Bearbeiten Ansicht Einfügen On	line Ext	ras	Werkzeuge Fenster Hilfe		
📑 🎦 🔚 Projekt speichern 🛛 🚢 🐰 💷 🗔	× 5	t (a	* 🖥 🔛 🛍 💾 📮 🎽	Online verbinden 🖉	Online-Verbindung trennen 🛔 📭 📭 🔀 📃 🛄 < Projekt durchsucher
Projektnavigation		Takts	trasse_FUP 🕨 PLC_1 [CPL	J 1511-1 PN] ▶ Pr	rogrammbausteine 🕨 Drehtisch [FB7]
Geräte					
			K 🛋 🛋 🖿 💳 🚍		+
		PA R	abtisch		
Taktetracca FUP		DI	Name	Datantun	Kommantar
Never Gerät hinzufügen		1	Name	Datentyp	Kommentar
Gerite & Netze		2 67	• input	Peel	Englis assesses last transition Depition Depition (1 in Position)
		-	<ul> <li>s2_omsetzerbrentisch</li> <li>s4_DesktischRegitige</li> </ul>	Bool	Provision of Provision President (1 - In Position)
			<ul> <li>s4_DrenuschPosition</li> <li>a7 Magazia</li> </ul>	Bool	Ventil Cabiekas Menania suefeksen
			q7_wagaziri	6001	ventil schieber Magazin auslahren
Software Units		-	Output		
Brogrammbausteine	=	7	<ul> <li>Output</li> <li>ad Drahtisch</li> </ul>	Peel	Motor Drahtisch
Neuen Baustein hinzufügen			- q4_brendsen	5001	Notor Dientisch
Main [OB1]		0			
Bearbeiten [FB10]		10	magazinTeil	Bool	Next in Position Magazin ist mit einem Werkstück belent
Drehtisch [FB7]		11 -	<ul> <li>hobrenRobteil</li> </ul>	Bool	Nest in Position Robren ist mit einem nicht gehohrtem Werkstück belegt
Magazin [EB9]		12	bohrenFertiateil	Bool	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt
Transportstrecke [FB6]	-	13 -	<ul> <li>schweissenRohteil</li> </ul>	Bool	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück bele
Umsetzer [FB8]		14 -	schweissenFertigteil	Bool	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück bele
instBohren (DB11)		15 -	uebernabeTeil	Bool	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertinteil belegt
instDrehtisch [DB14]		16	<ul> <li>Hinzufügen&gt;</li> </ul>	5001	nest in resident overgade ist int entern resigned energy.
instMagazin (DB10)		17 -	▼ Static		
instSchweissen [DB12]		18 -	instRtrigPosition	R TRIG	Instanz Flankenauswertung Position erreicht
instTransportstrecke [DB8]		19	Alinzufügen>		1
instUmsetzer [DB9]		20 .00	- Tomo	6	
Werkstuecke [DB13]		<			
Systembausteine				1.1	
Technologieobjekte		٩		7-1	
Externe Quellen		▼ Ba	usteintitel:		
PLC-Variablen		Kom	mentar		



3. Programmieren Sie im ersten Netzwerk die Ansteuerung des Drehtisches (Q4):



4. Programmieren Sie in den nachfolgenden Netzwerken die Flankenauswertung (S4), sowie die Rotation der Werkstückdaten:





5. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



6. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle:



7. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.





Lösung



### Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_06\_Drehtisch\_FUP.zap17" zu finden.



# 10.14 Übung: Funktionsbaustein für Drehtisch erstellen [ST / SCL]

Ziel:

Ich kann anhand der Funktionsbeschreibung das Automatikprogramm für den Drehtisch der Fertigungslinie erstellen.

Aufgabe:

Erstellen Sie das SPS-Programm für den Automatikablauf, sodass die Funktion anhand der Anlagenbeschreibung umgesetzt ist.



Bild 10 Anlagenschema - Drehtisch

### Funktion:

Zur Ansteuerung des Drehtisches müssen folgende Freigabebedingungen ständig erfüllt sein:

- Schieber Q7 nicht angesteuert
- Umsetzer (S2) nicht in der Endlage am Drehtisch

Der Tisch muss so lange verfahren werden, bis er wieder auf Position (S4) steht.

Der Tisch kann verfahren werden, wenn,

• ein Werkstück im Nest des Magazins (1) liegt.



fischertechnik 📼

• ein Fertigteil in einer der beiden Bearbeitenstationen (2/3) liegt.

Der Tisch darf nicht verfahren werden, solange

- ein Werkstück im Nest der Übergabestation (4) liegt.
- ein Rohteil in einer der beiden Bearbeitenstationen (2/3) liegt.

Wurde der Tisch auf die nächste Position gedreht (Positive Flanke S4) sind die Werkstückdaten ebenfalls, um eine Station, zu rotieren:

- Liegt ein Fertigteil in der Station "Schweißen", ist dies zurückzusetzen und als Werkstück in der Übergabestation zu setzen.
- Liegt ein Fertigteil in der Station "Bohren", ist dies zurückzusetzen und als Rohteil in der Station "Schweißen" zu setzen.
- Liegt ein Werkstück in der Station "Magazin" ist dies zurückzusetzen und als Rohteil in der Station "Bohren" zu setzen.



Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie einen neuen Funktionsbaustein, wählen die gewünschte Programmiersprache und vergeben einen aussagekräftigen Namen:



2. Deklarieren Sie Variablen für die Sensoren und Aktoren, die Variablen zur Übergabe der Werkstückinformation, sowie die Instanz zur Flankenauswertung in der Bausteinschnittstelle:

Projektnavigation		Ta	ktstra	isse_SCL → PLC_1 [CPU	1511-1 PN] > Pro	ogrammbausteine 🕨 Drehtisch [FB2]
Geräte						
		10		De 1, E 2 2 ±	😥 🥙 💊 🖑 🕼	1 1 1 2 C 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
			Dreh	tisch		
Taktstrasse_SCL		Name		ame	Datentyp	Kommentar
Neues Gerät hinzufügen		1	-01	Input		
Geräte & Netze		2	-	s2_UmsetzerDrehtisch	Bool	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
▼ 🚰 PLC_1 [CPU 1511-1 PN]		3		s4_DrehtischPosition	Bool	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
Gerätekonfiguration		4		q7_Magazin	Bool	Ventil Schieber Magazin ausfahren
😼 Online & Diagnose		5	-	Output		
Software Units		6		q4_Drehtisch	Bool	Motor Drehtisch
🔻 🔂 Programmbausteine	-	7	-	' InOut		
📑 Neuen Baustein hinzufügen		8		magazinTeil	Bool	Nest in Position Magazin ist mit einem Werkstück belegt
🖀 Main [OB1]		9		bohrenRohteil	Bool	Nest in Position Bohren ist mit einem nicht gebohrtem Werkstück belegt
🔹 Bearbeiten [FB1]		10		bohrenFertigteil	Bool	Nest in Position Bohren ist mit einem gebohrtem Werkstück belegt
Drehtisch [FB2]		11		schweissenRohteil	Bool	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
🔹 Magazin [FB3]		12		schweissenFertigteil	Bool	Nest in Position Schweißen ist mit einem nicht geschweißtem Werkstück belegt
Transportstrecke [FB5]		13		uebergabeTeil	Bool	Nest in Position Übergabe ist mit einem Fertigteil belegt
The set of		14		Static		
📋 instBohren [DB3]		15		instRtrigPosition	R_TRIG	Instanz Flankenauswertung Position erreicht
🥃 instDrehtisch [DB1]		16		<hinzufügen></hinzufügen>		
🧧 instMagazin [DB2]		-	+			
🥫 instSchweissen [DB4]		-	+	IF OI	E FOR WHILE (**)	REGION
instTennenertstrecke [DR6]						



3. Programmieren Sie die Ansteuerung des Drehtisches (Q4):

2 #q4_Drehtisch :=	
3 NOT #q7_Magazin AND NOT #s2_UmsetzerDrehtisch //Ständige verriegelung	
4 AND (NOT #s4_DrehtischPosition //Drehen bis wieder in Po	sition
5 OR ((NOT #bohrenRohteil AND NOT #schweissenRohteil AND NOT #uebergabeTeil) //Werkstückstatus sperrt	drehen
6 AND (#magazinTeil OR #bohrenFertigteil OR #schweissenFertigteil))); //WErkstückstatus fordert	drehen an

4. Programmieren Sie die Flankenauswertung (S4), sowie die Rotation der Werkstückdaten:

9	//Flankenauswertung Endlagenschalter
10	<pre>#instRtrigPosition(CLK := #s4_DrehtischPosition);</pre>
11	
12	//Werkstückdaten rotieren
13	□IF #instRtrigPosition.Q
14	THEN
15	<pre>#bohrenRohteil := #magazinTeil;</pre>
16	<pre>#schweissenRohteil := #bohrenFertigteil;</pre>
17	<pre>#uebergabeTeil := #schweissenFertigteil;</pre>
18	
19	<pre>#magazinTeil := #bohrenFertigteil := #schweissenFertigteil := FALSE;</pre>
20	END_IF;

5. Rufen Sie den Funktionsbaustein im "MAIN" auf, und erstellen Sie eine Instanz:



6. Verschalten Sie die Bausteinschnittstelle:





### fischertechnik 🗪

7. Nehmen Sie die Anlage unter Zuhilfenahme eines Inbetriebnahmeprotokolls strukturiert in Betrieb.

## GROLLMUS



Lösung



### Lösung:

Die Lösung ist im TIA-Portal Projekt "Fertigungslinie\_06\_Drehtisch\_SCL.zap17" zu finden.

