

Inhalt

1 Einleitung

2 Prozessbeschreibung ET 706

2.1 Technologieschema

2.2 Eingangs-/ Ausgangsbeschaltung

3 Funktionsbeschreibung der Flaschenfülleinrichtung

4 Hardware der SPS TSX-Compact

4.1 Hardwareaufbau

5 Programmiersystem Concept 2.6

5.1 Variablenliste

5.2 Datentypen – Konstanten – Variablen

6 Aufgabenstellung

7 Literatur- und Softwarehinweise

1 Einleitung

Der Praktikumsversuch „Flaschenfülleinrichtung“ wird von einer Speicherprogrammierbaren Steuerung - SPS – gesteuert.

Speicherprogrammierbare Steuerungen werden in vielen Bereichen in der Industrie eingesetzt. Sie besitzen eine einheitliche standardisierte Hardware, die das Gerätespektrum auf einige wenige Geräte unterschiedlicher Leistungsfähigkeit reduziert.

Mit einer SPS lassen sich die verschiedensten Steuerungs- und Regelungsaufgaben flexibel lösen. Die dynamische Simulationseinheit ET 706 steht als Prozessmodell zur Verfügung und soll mit Hilfe einer Ablauf- oder Verriegelungssteuerung wirklichkeitsnah auf die Eingangssignale reagieren und so ablaufen, dass es zu keiner Fehlfunktion der ET 706 kommt.

2 Prozessbeschreibung der Flaschenfülleinrichtung ET 706

Der Modellbaustein ET 706 simuliert den Prozess einer Flaschenfüllanlage von der Bereitstellung leerer Flaschen, ihrer Zubringung zur Füllanlage und anschließender Dosierung, bis zum Abstellen der gefüllten und gezählten Flaschen im Kasten. Die Steuerung des Prozesses wird von der SPS TSX-Compact übernommen. Diese fragt die Zustände des Modells ab, reagiert über ein Programm darauf und steuert die Eingänge des Modells an.

Der Flaschenfüllvorgang läuft folgendermaßen ab:

Nach dem Einschalten befindet sich die Anlage im Freigabezustand.

Das bedeutet:

- leere Flaschen stehen bereit
- Förderband, Dosiereinrichtung und Flaschenzubringer befinden sich in der Ausgangsposition
- ein neuer Kasten steht bereit
- die Freigabeanzeige leuchtet

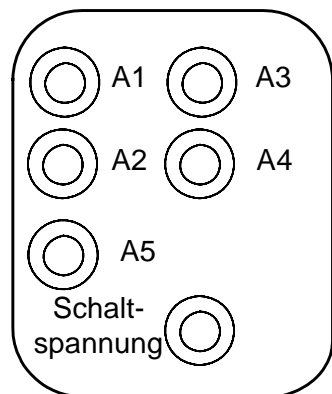
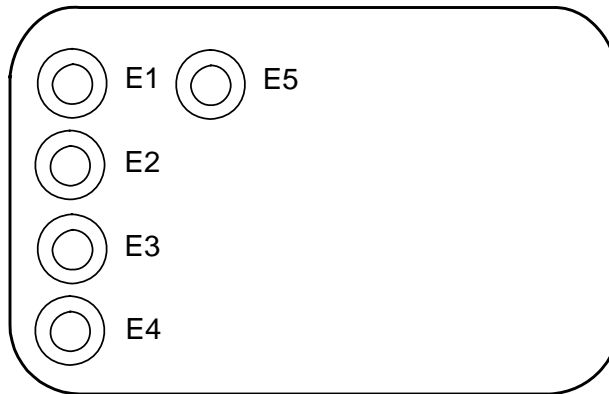
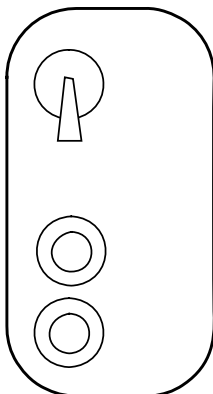
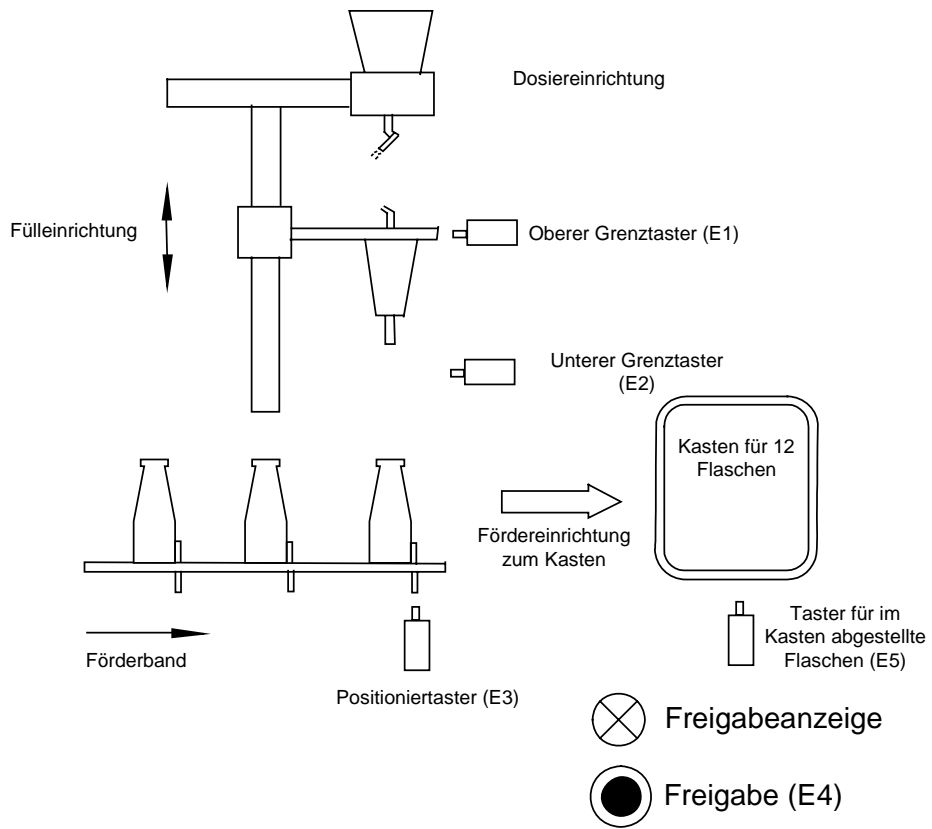
Wird die Taste „Freigabe“ betätigt, so transportiert das Förderband die erste Flasche zur Füllposition, die Freigabeanzeige wird zurückgesetzt. Erreicht die Flasche die Füllposition, so stoppt das Förderband. Die Fülleinrichtung beginnt nach unten zu fahren und wird in der unteren Position angehalten. Jetzt wird die Dosiereinrichtung eingeschaltet und die Flasche gefüllt. Danach fährt die Fülleinrichtung wieder nach oben, bis die obere Position erreicht ist. Die volle Flasche wird vom Flaschenzubringer zum Kasten transportiert und im Kasten abgestellt. Der Füllvorgang beginnt erneut, und wird erst nachdem die zwölf Flaschen im Kasten abgestellt wurden, beendet.

Eingänge:	A1:	Dosiereinrichtung (Durchlassventil) „EIN“
	A2:	Fülleinrichtung „abwärts“
	A3:	Fülleinrichtung „aufwärts“
	A4:	Förderband (Antrieb) „EIN“
	A5:	Freigabeanzeige = Freigabeanforderung

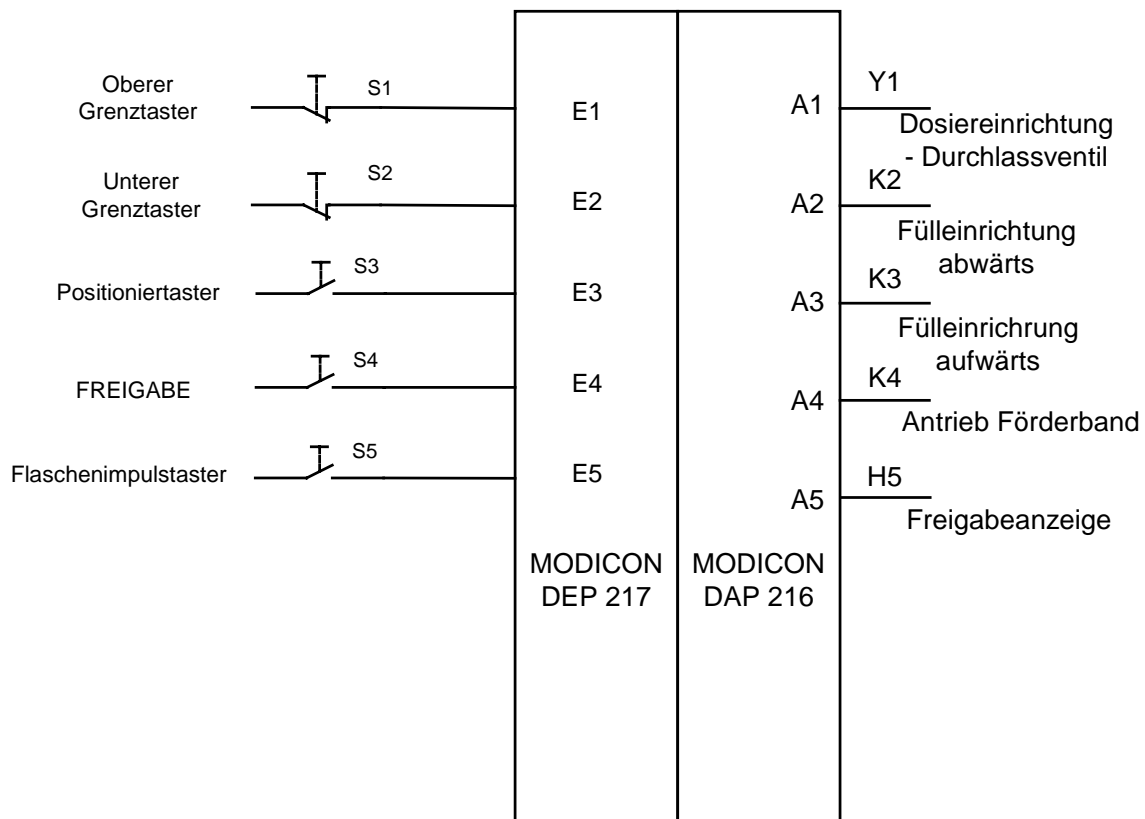
Ausgänge:	E1:	Oberer Grenztaster (Öffner)
	E2:	Unterer Grenztaster (Öffner)
	E3:	Positionstaster (Schließer)
	E4:	Kastenfreigabe Schließer „Freigabetaster“
	E5:	Flasche im Kasten abgestellt (Impuls)

2.1 Modicon ET 706

Flaschenfülleinrichtung



2.2 Eingangs-/ Ausgangsbeschaltung



3. Funktionsbeschreibung der Flaschenfülleinrichtung

Das Modell ist mit der SPS Compact zu verschalten, dazu sind die Modelleingänge mit den SPS-Ausgängen zu verbinden.

SPS- Ausgang	Operand	Bezeichnung	Bezeichnung
DA1	A1	Y1_dosier	Dosiereinrichtung - Ventil
DA2	A2	K2_füllab	Fülleinrichtung - abwärts
DA3	A3	K3_füllauf	Fülleinrichtung - aufwärts
DA4	A4	K4_fband	Antrieb Förderband
DA5	A5	H5_freianz	Freigabeanzeige
SPS- Eingang	Operand	Bezeichnung	Bezeichnung
DE1	E1	S1_OG	Grenztaster oben
DE2	E2	S2_UG	Grenztaster unten
DE3	E3	S3_postast	Positionstaster
DE4	E4	S4_freigab	Taster Kastenfreigabe
DE5	E5	S5_flaimp	Flasche im Kasten

Wird die Betriebsspannung eingeschaltet, so befindet sich das Modell im Grundzustand. Der obere Grenztaster **S1_OG** ist geöffnet und der Positionstaster **S3_postast** geschlossen. Wird die Anlage mit dem Freigabetaster **S4_freigab** in Betrieb genommen, so transportiert das Förderband **K4_fband** leere Flaschen heran, und die Freigabeanzeige **H5_freianz** wird zurückgesetzt.

Das Förderband löst am Positionstaster **S3_postast** immer dann ein Signal aus, wenn sich eine Flasche unter der Fülleinrichtung befindet.

Der Positionstaster stoppt das Förderband und bleibt bis zur nächsten Förderbandbewegung geschlossen.

Die Fülleinrichtung fährt abwärts **K2_füllab**, wird vom unteren Grenztaster **S2_UG** angehalten und die Dosiereinrichtung **Y1_dosier** nach einer Einschaltverzögerung von 1 Sekunde angesteuert.

Der Füllvorgang für eine Flasche muss 5 Sekunden dauern.

Nach dieser Zeit fährt die Fülleinrichtung **K3_füllauf** nach oben und wird vom oberen Grenztaster **S1_OG** angehalten.

Nun wird die Flasche von einer Förderbandeinrichtung, die nicht zu steuern ist, im Kasten abgestellt, und ein Flaschenzählimpuls **S5_flaimp** wird erzeugt. Nach einer Verzögerungszeit von 1 Sekunde läuft das Band erneut an und der Vorgang beginnt von vorn.

Sind 12 Flaschen im Kasten, ist der Füllprozess beendet und die Freigabeanzeige **H5_freianz** wird erneut gesetzt.

Der Vorgang lässt sich erneut starten, wenn der Freigabetaster **S4_freigab** betätigt wird.

4 Hardware der SPS TSX-Compact

Der Grundträger und die Erweiterungsträger einer SPS sind mit verschiedenen Bausteinen, wie CPU mit integrierten Netzteil, Kommunikations-, digitale und analoge Ein- und Ausgabebaugruppen bestückt.

Das Netzteil und die CPU befinden sich auf den ersten beiden Steckplätzen, dann folgt meist eine Kommunikationsbaugruppe. Die nachfolgenden Steckplätze können beliebig mit Prozessbaugruppen belegt werden.

4.1 Hardwareaufbau

Steckplatz	Baugruppentyp	Baugruppenname
1-1, 1-2	TSX-Compact	PC-E984-258
1-4	digitale Ausgänge	DAP216 (O/N)
1-5	digitale Eingänge	DEP2x6/2x7

5 Programmiersystem Concept 2.6

Das Programmsystem ist anwendbar für die Automatisierungsgeräte:

- TSX Quantum
- TSX Compact
- Momentum
- Atrium

Concept enthält die IEC Programmiersprachen:

- | | |
|----------------------------|-------|
| - Funktionsbausteinsprache | - FBD |
| - Kontaktplan | - LD |
| - Ablaufsprache | - SFD |
| - Anweisungsliste | - IL |
| - Strukturierter Text | - ST |

Das Steuerungsprogramm wird entsprechend der logischen Struktur aus Sections aufgebaut.

Es kann aus mehreren IEC-Sections bestehen, in denen FBD, LD, SFC, IL und ST beliebig genutzt werden können.

Weitere Informationen über den Umgang mit Concept 2.6 sind unter DISCONBUCH – Concept für TSX Quantum und TSX Compact zu finden.

5.1 Variablenliste der Flaschenfüllanlage

Für direkt adressierte Variablen gelten folgende Eingangs- und Ausgangsreferenzen.

Variablenart	Präfix	im FBD; LD	Variable
Ausgangsbit	0	% 0 :00008	Ausgangsbit 8
Eingangsbit	1	% 1 :00014	Eingangsbit 14
Eingangswort	3	% 3 :00002	Eingangswort 2
Ausgangswort	4	% 4 :00007	Ausgangswort 7

	Variablenname	Adresse	Kommentar
Ausgänge:	Y1_dosier	000001	Durchlassventil
	K2_füllab	000002	Antrieb Fülleinrichtung abwärts
	K3_füllauf	000003	Antrieb Fülleinrichtung aufwärts
	K4_fband	000004	Förderband
	H5_freianz	000005	Freigabeanzeige
Eingänge:	S1_OG	100001	oberer Grenztaster
	S2_UG	100002	unterer Grenztaster
	S3_postast	100003	Positionstaster
	S4_freigabe	100004	Freigabetaster
	S5_flaimp	100005	Flaschenimpuls

5.2 Datentypen – Konstanten – Variablen

Datentypen

Concept, der neuen Norm folgend, klassifiziert die bisherigen Datentypen Eingänge, Ausgänge und Merker zum Typ „BOOL“.

Konstanten

Die Konstante lässt sich Ein- und Ausgängen zuordnen und der Wert im Variablen-Editor festlegen.

Variablen

Die located Variablen, die dem Signalspeicher der SPS zugeordnet sind, lesen Signalzustände der SPS aus oder werden angegeben. Die unlocated Variablen (früher Merker) werden nur verwaltet und gespeichert, ihre Adressen auf der SPS sind nicht bekannt, sie besitzen nur symbolische Namen.

Literal

Literale weisen den Eingängen nur direkte Werte zu, dabei ist der vom Baustein geforderte Datentyp einzuhalten. Ist vom Eingang eine booleschen Variable gefordert, so ist als Literal „0“ oder „1“ anzugeben. Für einen Zeitbaustein ist als Sollwert der Datentyp TIME notwendig. Das Literal lautet: t#1h10m5s6ms für 1 Stunde, 10 Minuten, 5 Sekunden, und 6 Millisekunden.

6 Aufgabenstellung

Erstellen Sie die Funktion zum Füllen der Flaschen.

Zeichnen Sie die Eingangs- und Ausgangssignale als Impulsverlauf auf.

7 Literatur- und Softwarehinweise

Schneider electric (www.schneider-electric.de):

ZX Quantum-Katalog:

Speicherprogrammierbare Steuerungen Modicon Quantum (pdf)

http://www.schneider-electric.de/upload/FileManager/cat/pdf/aut/zxkquantum_2003.pdf

Software:

Testversion SPS-Programmiersoftware Concept

http://www.schneider-electric.de/upload/FileManager/cat/exe/aut/concept_trial_en.zip