Selmo

Analyseprozess Bohrvorrichtung

Dieses Dokument beschreibt die Umsetzung einer Demo-Anlage nach der Selmo-Methode und ist in fünf Hauptbereiche unterteilt:

1. **Strukturierung des Systems:**
   Die Anlage wird als **"Plant"** bezeichnet und entsprechend ihren Sicherheitsanforderungen in **eine oder mehrere Hardware-Zonen** unterteilt. Die Steuerungsabläufe werden in separaten Sequenzen abgebildet, um eine klare und strukturierte Prozessmodellierung zu gewährleisten.

2. **Prozessanalyse:**
   Die Grundstellung der Maschine definiert die Ausgangssituation für den Automatikablauf, der durch ein definiertes Startsignal aktiviert wird. Bewegliche Komponenten, wie Zylinder oder Motoren, werden durch Sensoren überwacht, um die Prozessschritte exakt zu steuern.

3. **Technologieanalyse:**
   Es werden die wesentlichen technischen Komponenten erläutert, darunter **Aktoren, Sensoren, Antriebe und Bedienelemente**, die für die Steuerung der Anlage notwendig sind.

4. **Funktionsanalyse:**
   Die Steuerung der Bewegungsabläufe wird detailliert beschrieben. Dabei werden die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten und deren Überwachung durch Sensorik und Steuerlogik betrachtet.

5. **Prozessmodellierung im Selmo Studio:**
   Zur Implementierung im Selmo Studio wird empfohlen, die vorbereitenden Tutorials in der **Selmo Wissensdatenbank** zu nutzen. Zudem werden Hinweise zur strukturierten Modellierung der Demo-Anlage im Selmo Studio sowie zur optimalen Nutzung der Selmo-Funktionalitäten gegeben.

Für nähere Informationen zum Selmo-Analyseprozess besuchen Sie unsere Wissensdatenbank.

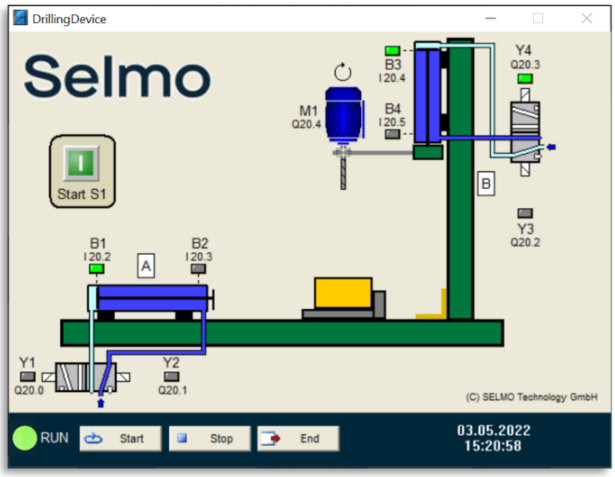
Selmo

Inhaltsverzeichnis

1. Strukturierung des Systems 3
2. Prozessanalyse 3
3. Technologieanalyse 4
4. Funktionsanalyse 5
5. Prozessmodellierung im Selmo Studio 7

Selmo

1. Strukturierung des Systems



Die **Strukturierung der Anlage** erfolgt gemäß den Prinzipien von Selmo, wobei die Stationen und Prozesse in logische Einheiten (Hardwarezonen und Sequenzen) unterteilt werden.

Die Strukturierung des Systems teilt sich wie folgt auf:

> **Plant:** Die gesamte Bohrvorrichtung wird als "Plant" bezeichnet, was die komplette Anlage umfasst.
>
> **Hardware-Zone:** Die Bohrvorrichtung wird nur als eine Hardware-Zone modelliert, da die gesamte Anlage nur einen Schutzbereich umfasst. Daher ist es nicht erforderlich, mehrere unabhängige Automatikabläufe zu implementieren.
>
> **Sequence:** Der Ablauf der Bohrvorrichtung wird in einer eigenständigen Sequence modelliert.

2.Prozessanalyse

Ein wesentlicher Bestandteil der Prozessanalyse ist die Definition der **Grundstellung**, die sicherstellt, dass alle Module korrekt positioniert und betriebsbereit sind. Die Grundstellung der Anlage wird wie folgt definiert:

> Es befindet sich ein unbearbeitetes Werkstück in der Bohrvorrichtung. Der Spannzylinder, sowie der Vorschubzylinder befinden sich im eingefahrenen Zustand. (B1 und B3 betätigt) Der Bohrer ist ausgeschalten. (M1 nicht angesteuert)

Die klare Definition der Grundstellung ist essenziell, da sie die Grundlage für den sicheren Start der Anlage bildet. Erst wenn die Grundstellung eindeutig festgelegt ist, kann der eigentliche **Automatikprozess** beschrieben und umgesetzt werden.

Der Automatikablauf der Anlage kann mit dem Betätigen des Tasters S1 gestartet werden. Nach dem Starten des Ablaufes wird das Werkstück über den Spannzylinder (Zylinder A) eingespannt und über die Endlage B2 während des Fertigungsprozesses überwacht. Wurde der Bohrprozess einmal gestartet, darf sich der Spannzylinder nicht wieder lösen. Danach wird der Bohrer mittels des Motors (M1) eingeschalten. Zum Aktivieren des Bohrers wird eine Hochlaufzeit von 2 Sekunden definiert. Der Bohrprozess beginnt mit dem Aktivieren des Vorschubes des Vorschubzylinders A2. Nach Erreichen der Endlage B4, wird der Bohrprozess gestartet, welcher über einen Parameter Zeitgesteuert ausgeführt wird. Die vordefinierte Bohrzeit beträgt 5 Sekunden. Nach Fertigstellung der Bohrung, wird der Vorschubzylinder wieder in die Home Position bewegt und nach Erreichen der Endlage B3 wird der Bohrer ausgeschalten. Der Spannzylinder löst das Bauteil und nach Erreichen der Endlage B1, kann das Werkstück entnommen werden und der Prozess kann erneut gestartet werden.

Da in dieser Anwendung keine Bauteilerkennung in der Spannvorrichtung vorhanden ist, kann nicht sichergestellt werden, dass sich wirklich ein Werkstück in der Bohrvorrichtung befindet. Der Motor des Bohrers verfügt über keine Drehzahlerkennung oder Rückmeldung, dass der Bohrer aktiviert wurde. Somit muss für die Hochlaufzeit ein Timer definiert werden.

3.Technologieanalyse

Start-Taster:

Der Start-Taster dient zum Starten des Ablaufes. Er ist als Schließer konfiguriert, d.h. im Ruhezustand wird die Spannung an die Steuerung unterbrochen und es entsteht Logisch „0“ am entsprechenden Eingang. Beim Betätigen der Taste wird Logisch „1“ durch Weiterschalten der Spannung erzeugt.

Pneumatik Zylinder:

Zur Ansteuerung der Pneumatik Zylinder werden 3/2-Wege-Magnetventile verwendet, die über drei Anschlüsse und zwei Schaltzustände verfügen. Dabei handelt es sich um doppelwirkende Zylinder, mit jeweils zwei Ventilen zur Ansteuerung für die Home- und Work-Position. Die Endlagentaster werden durch Ein- und Ausfahren der Pneumatik Zylinder in der jeweiligen Position betätigt. Sie sind als Schließer konfiguriert und erzeugen Logisch „1“, wenn sich der Zylinder in der Endlage befindet.

Motor:

Die Komponenten werden jeweils von Elektromotoren angetrieben, die über Getriebe in deren Geschwindigkeit und Kraft optimal angepasst werden. Häufig kommen Trommelantriebe zum Einsatz, bei denen der Motor direkt in der Antriebstrommel integriert ist, um Platz zu sparen. Diese werden über die einzelnen Ausgänge Mxx ein- und ausgeschaltet. Die Motoren verfügen über keine Geschwindigkeitsregelung oder Betriebszustandsüberwachung.

4.Funktionsanalyse

Nun folgt die Funktionsanalyse, in der die Arbeitsweise der einzelnen Komponenten und Stationen sowie deren Steuerungsanforderungen im Detail untersucht werden. Ziel ist es, die notwendigen Funktionen zu definieren, um den zuvor erarbeiteten Prozess effizient und präzise umzusetzen.

Das Modell Bohrvorrichtung stellt eine einfache Bohrvorrichtung dar, welche das automatische Spannen und Bohren von Werkstücken ermöglicht.

Spannen und Bohren

Mittels Zylinder A wird das Werkstück eingespannt. Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt mittels Ventil Y1 und wird durch die Endlage B2 überwacht. Es muss sichergestellt werden, dass der Zylinder ausgefahren bleibt und wird durchgehend mit B2 aktiv überwacht. Nach dem Spannen des Werkstücks wird der Motor M1 der Bohrmaschine eingeschaltet. Wie im Spannvorgang, wird auch der Bohrer mittels Zylinder B, durch Ansteuerung des Ventils Y3 und Überwachung der Endlage B4 in das Werkstück geführt und das Werkstück wird gebohrt. Beide Zylinder müssen während des gesamte Bohrvorganges überwacht werden. Nach Beendigung des Bohrvorgangs fährt zunächst Zylinder B, durch ansteuern des Ventils Y4 und Überwachung der Endlage B3 wieder ein und danach, nach Abschalten des Motors M1, Zylinder A, mittels ansteuern des Ventils Y2 und Überwachung der Endlage B1.

Anschluss:

- Die Endlagenschalter (B1 – B4) sind als Schließerkontakte verdrahtet und liefern im unbetätigten Zustand ein 0-Signal.
- Der Starttaster (S1) ist auch als Schließerkontakt verdrahtet.

Selmo

Ein-/Ausgangsbelegung

Die Ein- und Ausgänge des Modells sind wie folgt belegt (die Bezeichnung Ein- bzw. Ausgang bezieht sich dabei jeweils auf die angeschlossene Steuerung):

Eingang Nr.	Boris	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	S1	I_S1	:BOOL;	Start Taster (Schließer)
2	B1	I_B1	:BOOL;	Endschalter Zylinder 1 eingefahren (Schließer)
3	B2	I_B2	:BOOL;	Endschalter Zylinder 1 ausgefahren (Schließer)
4	B3	I_B3	:BOOL;	Endschalter Zylinder 2 eingefahren (Schließer)
5	B4	I_B4	:BOOL;	Endschalter Zylinder 2 ausgefahren (Schließer)

Ausgang Nr.	Boris	PLC-Variablenname		Beschreibung
1	Y1	O_Y1	:BOOL;	Zylinder 1 ausfahren
2	Y2	O_Y2	:BOOL;	Zylinder 1 einfahren
3	Y3	O_Y3	:BOOL;	Zylinder 2 ausfahren
4	Y4	O_Y4	:BOOL;	Zylinder 2 einfahren
5	M1	O_M1	:BOOL;	Bohrer EIN

Selmo

5.Prozessmodellierung im Selmo Studio

Relevante Tutorials für das Modell werden im nächsten Kapitel präsentiert. Um einen vertiefenden Einblick in das Selmo Studio zu erhalten können Sie den Kurs „Sequence Logic Modelling - Der neue Weg der SPS Programmierung - Starten Sie jetzt!“ durchführen. Diese Tutorials unterstützen Sie bei der praktischen Anwendung und vertiefen Ihr Verständnis für die Arbeit mit dem Selmo Studio.

Um den Kurs durchführen zu können, müssen Sie nur auf den darauffolgenden Link klicken und den Kurs kostenlos buchen.

Link: Sequence Logic Modelling - Der neue Weg der SPS Programmierung - Starten Sie jetzt!

Zur besseren Übersicht und detaillierten Analyse sollte das Prozessmodell direkt im Selmo Studio betrachtet werden, wo der Logic Layer und der System Layer vollständig sichtbar und

Bevor Sie zur praktischen Umsetzung übergehen, sollte auch die Anleitung im Helpcenter angesehen werden. Diese Dokumentation vermittelt Ihnen wichtige Grundlagen und geben hilfreiche Tipps zur Arbeit im Selmo Studio.

Nach der Durchsicht der Dokumentation können Sie das heruntergeladen Prozessmodell in Echtzeit testen. Sie können die Simulation der Anlage starten und das Zusammenspiel zwischen dem Prozessmodell und dem digitalen Zwilling prüfen. Nutzen Sie das erstellte Dokument als Hilfestellung, um das Gelernte eigenständig im Selmo Studio umzusetzen.

Viel Erfolg bei der praktischen Anwendung!