



tgtm HP 2008/09-3: Tiefbohranlage

Für die mobile Tiefbohranlage soll folgende SPS-Steuerung projektiert werden.¹

Mit dem Taster -SF2 „Anlage bereit“ wird die Anlage freigegeben (Schritt 0).

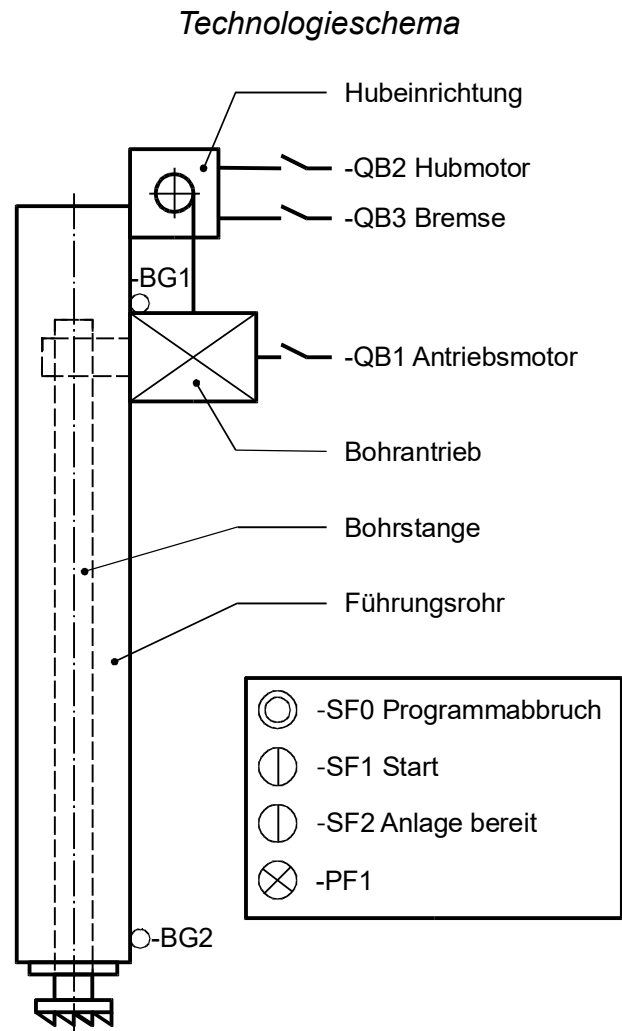
Der Bohrvorgang wird in der oberen Endlage (Grundstellung) mit dem Taster -SF1 eingeleitet.

Dazu wird die Bremse der Hubeinrichtung durch die Aktivierung von -QB3 gelöst und der Antriebsmotor mit -QB1 eingeschaltet. Der Bohrvorschub erfolgt durch das Eigengewicht. Ist die Bohreinheit unten angekommen (-BG2), wird sie mit einem Seil von der Hubeinrichtung durch die Aktivierung von -QB2 wieder nach oben gezogen. In der Grundstellung werden dann beide Motoren abgeschaltet und die Bremse der Hubeinrichtung wieder aktiviert.

Ist die Bohreinheit nach 5 Minuten nicht in der unteren Endlage angekommen, soll sie nach dieser Zeit wieder in die Grundstellung fahren und die Lampe -PF1 leuchten. Die Lampe -PF1 wird durch die Betätigung des Tasters -SF2 wieder abgeschaltet.

Wird der Programmabbruch -SF0 betätigt, soll die Anlage sofort in die Grundstellung zurückfahren.

Damit die Bohrstange sich nicht verklemmt, darf der Antriebsmotor auch beim Hochfahren nur in der Grundstellung abgeschaltet werden.



Anmerkung: Der Bohrantrieb fährt beim Bohren mit der Bohrstange nach unten.

- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | Bestimmen Sie für -BG1 und -BG2 geeignete Sensoren und begründen Sie Ihre Wahl. | 2,0 |
| 2 | Stellen Sie auf dem Arbeitsblatt 1 die Zuordnungsliste dar. | 2,0 |
| 3 | Zeichnen Sie auf dem Arbeitsblatt 1 das Anschlussbild. | 3,0 |
| 4 | Entwickeln Sie einen Funktionsplan oder Grafcet für diese Ablaufsteuerung. ² | 4,0 |
| 5 | Entwerfen Sie das SPS-Programm (FBS) für diese Steuerung. | 5,0 |

1 Die Bezeichnungen wurden hier an [EuroTabM47] angepasst.

2 Gemeint ist die Ablaufsteuerung ohne Überwachung der Bohreinheit und Lampe.



Herr Fink ist an der CNC-Fräsmaschine beschäftigt und erhält Zeitlohn.

6 Nennen Sie jeweils zwei Vorteile und zwei Nachteile des Zeitlohns. 2,0

7 Für den Monat März ist die Lohnabrechnung für Herrn Fink zu erstellen. Dabei ist von folgenden Daten auszugehen: 4,0

Bruttolohn	3.400 €
Lohnsteuersatz	13%
Kirchensteuersatz	8%
Solidaritätszuschlag	5,5 %
Rentenversicherung	19,9 % (Arbeitnehmer-Anteil: 9,95 %)
Krankenversicherung	14 % (Arbeitnehmer-Anteil: 7% + 0,9 %)
Arbeitslosenversicherung	3,3 % (Arbeitnehmer-Anteil: 1,65 %)
Pflegeversicherung	1,95 % (Arbeitnehmer-Anteil: 0,975 %)
Vermögenswirksames Sparen	40 €
Vermögenswirksame Leistung AG	20 €

Hinweis: Herr Fink hat Kinder!

Erstellen Sie die Lohnabrechnung bis zum Auszahlungsbetrag für Herrn Fink.

8 Die Eingruppierung von Herrn Fink in seine Lohngruppe soll überprüft werden.

8.1 Beschreiben Sie ein geeignetes Arbeitsplatzbewertungsverfahren. 1,0

8.2 Erörtern Sie, ob Herr Fink bei der Bewertung seines Arbeitsplatzes ein Mitspracherecht eingeräumt werden sollte. 3,0

30,0

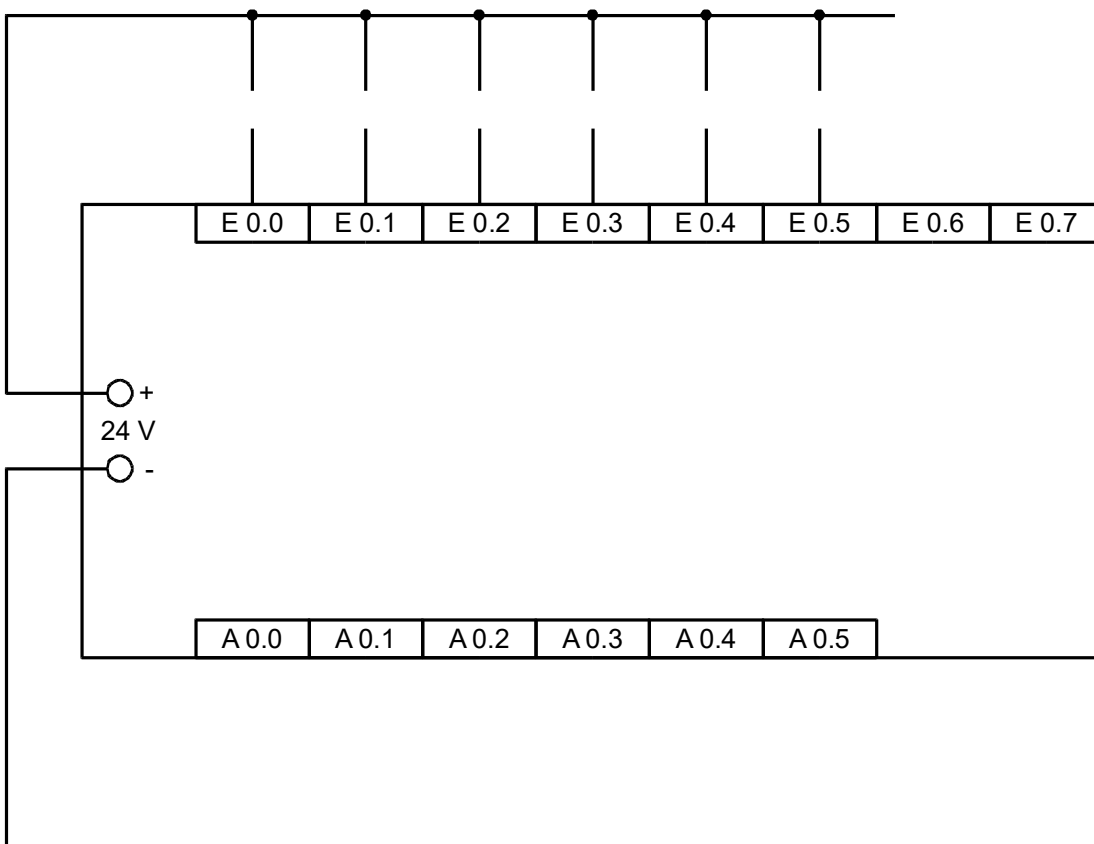


Arbeitsblatt 1

Zu Aufgabe 2: Zuordnungsliste

Bauteil	Anschluss	Funktion – Bemerkung

Zu Aufgabe 3: Anschlussbild





Lösungsvorschläge

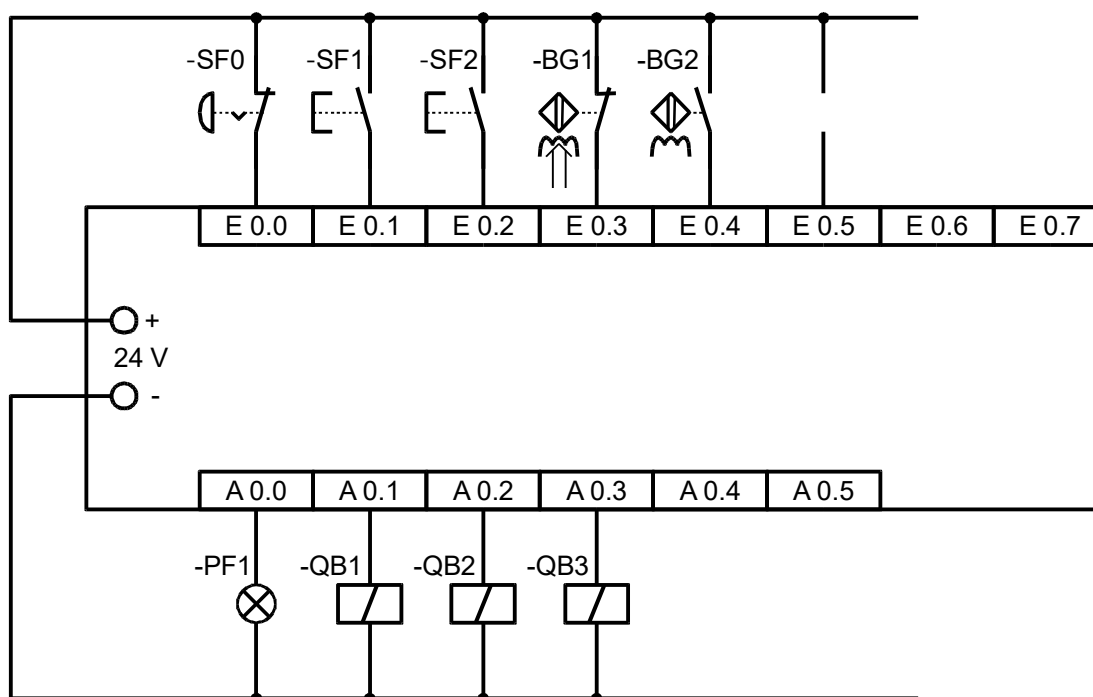
- Induktive Sensoren reagieren auf das Metall der Bohreinheit und sind schmutzunempfindlich oder
 Kapazitive Sensoren reagieren auf jedes Material der Bohreinheit und sind schmutzunempfindlich oder
 Magnetische Sensoren sind geeignet für raue Umgebung

Hinweis 1: Bei solchen Aufgaben kommt es gar nicht auf den 'richtigen' Sensor an, sondern darauf, dass die Begründung für den gewählten Sensor zur Aufgabenstellung passt. Es reicht also nicht, einen Sensor zu wählen und seine Vorteile unreflektiert aus dem Tabellenbuch abzuschreiben – man muss schon die Vorteile auswählen, die zur Aufgabenstellung passen.

2 Zuordnungsliste

Bauteil	Anschluss	Funktion - Bemerkung
-SF0	E0.0	Taster; Öffner: 0-Signal → Programmabbruch / Not-Aus
-SF1	E0.1	Taster; Schließer: 1-Signal → Programmstart
-SF2	E0.2	Taster; Schließer: 1-Signal → Anlage bereit
-BG1	E0.3	induktiver Sensor: 1-Signal ← Bohreinheit obere Endlage (in Grundstellung betätigt)
-BG2	E0.4	induktiver Sensor: 1-Signal ← Bohreinheit untere Endlage
-PF1	A0.0	1-Signal → Leuchte an; Bohrvorgang abgebrochen
-QF1	A0.1	1-Signal → Antriebsmotor dreht die Bohrstange
-QB2	A0.2	1-Signal → Hubmotor zieht Hubeinrichtung hoch
-QB3	A0.3	1-Signal → Bremse für die Hubeinrichtung löst

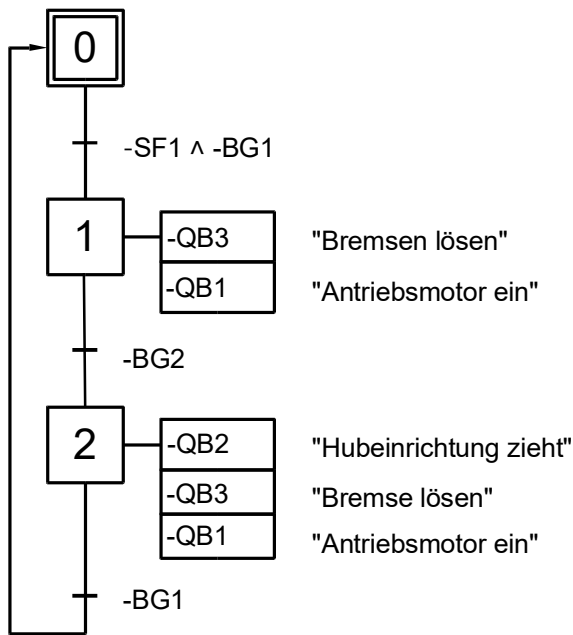
3 Anschlussbild



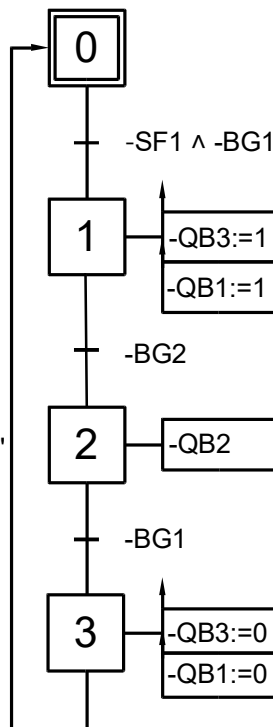


4 Funktionsplan

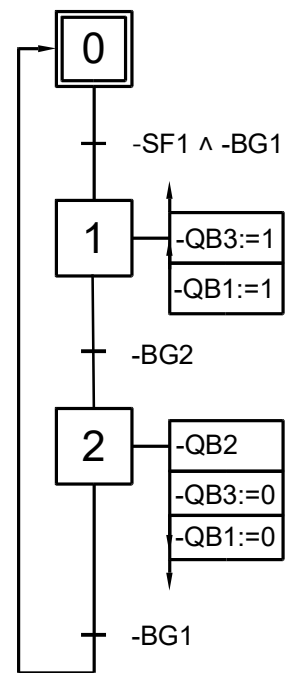
Grafcet, Variante 1



Variante 2



Variante 3



Variante 1: Einfaches Kästchen für eine Aktion wirkt nur für die Dauer des Schrittes.

Variante 2: Fähnchen \uparrow : z.B. $-QB3:=0$ wird geschaltet, sobald Schritt 3 startet (positive Flanke).

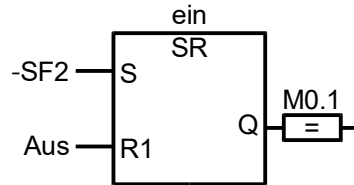
Variante 3: Fähnchen \downarrow : z.B. $-QB3:=0$ wird geschaltet, sobald Schritt 2 endet (negative Flanke).



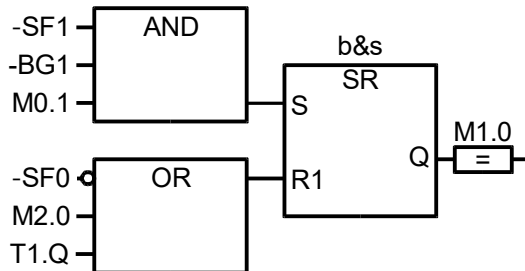
5 FBS (Variante 1)

Schrittkeine

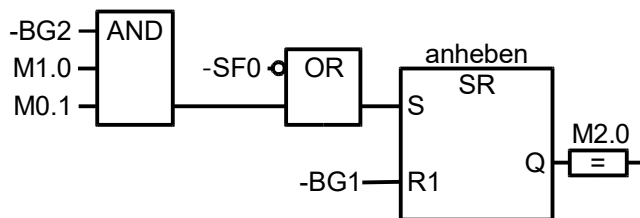
Schritt 0: Anlage freigeben / Einschalten



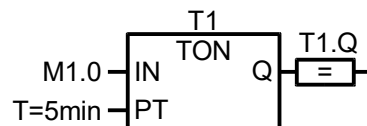
Schritt 1: Bohren



Schritt 2: Anheben

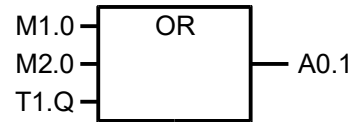


Zeitkontrolle

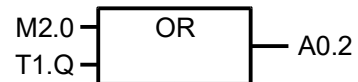


Befehlsausgabe

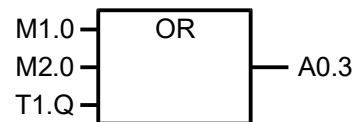
Q1 Antriebsmotor ein



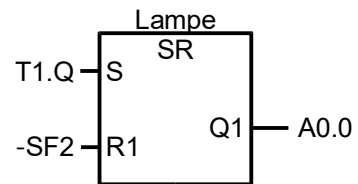
Q2 Hubmotor ein



Q3 Bremse löst



P1 Lampe leuchtet



SPS (20 P): Sensor auswählen; Zuordnungsliste; Anschlussbild; Funktionsplan oder Grafcet; Antrieb mit E-Motoren; FBS Ablaufsteuerung (Schrittkeine)