

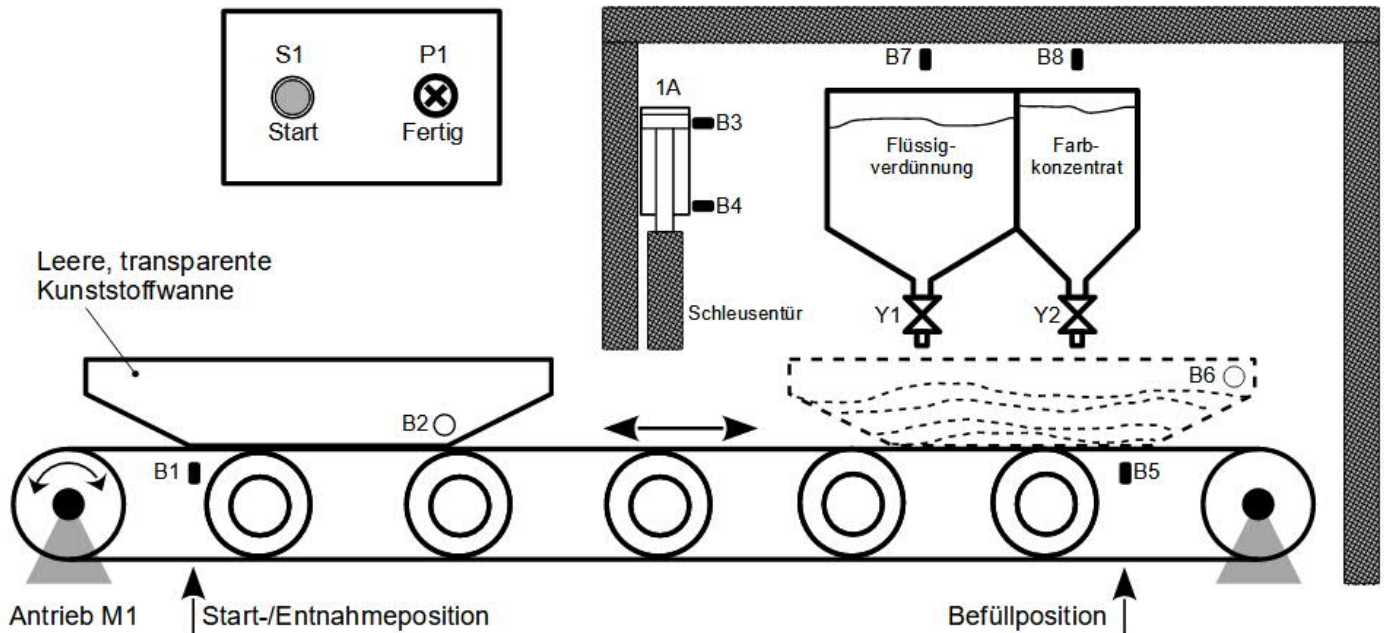


tgt HP 2019/20-4: Befüllstation

(Wahlaufgabe)

Zur Herstellung von Farbgebinden werden transparente Kunststoffwannen mit Farbkonzentrat und Flüssigverdünnung in einem vorgegeben Mischungsverhältnis befüllt.

Technologieschema:



Hinweis:

B2 und B6 sind Einweglichtschranken (optischen Sensoren), um den Füllstand der transparenten Kunststoffwanne an den entsprechenden Positionen zu erkennen.

Funktionsbeschreibung:

Das Technologieschema zeigt die Anlage in ihrer Grundstellung: Eine transparente, leere Kunststoffwanne (Lichtschranke B2) befindet sich auf dem Förderband in Start-/Entnahmeposition, die Schleusentür ist geöffnet und in den Vorratsbehältern befinden sich genügend Mengen an Farbkonzentrat und Flüssigverdünnung.

Wird Starttaster S1 betätigt, befördert das Band die leere Wanne durch die geöffnete Schleuse bis zur Befüllposition und stoppt dort. Danach fährt die Schleusentür zu.

Ist die Tür geschlossen, werden die Zulaufventile für das Farbkonzentrat und die Flüssigverdünnung für 4 Sekunden geöffnet. Sollte der maximale Wannenfüllstand (Lichtschranke B6) vorzeitig erreicht werden, werden die beiden Zulaufventile vorzeitig wieder geschlossen.

Nach dem Befüllvorgang öffnet die Schleusentür, woraufhin das Förderband die **befüllte** Wanne zurück zur Start-/Entnahmeposition transportiert und dort stoppt. Erreicht die Wanne die Entnahmeposition, wird dies durch die Lampe P1 signalisiert. P1 erlischt wieder, sobald die befüllte Wanne vom Band manuell entfernt ist.



1 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Zuordnungsliste:

Eingänge		
S1	Start (Förderband vorwärts)	S1 = 1
B1	Wanne an Start-/Entnahmeposition	B1 = 0
B2	Lichtschanke an Start-/Entnahmeposition erkennt keine Befüllung	B2 = 1
B3	Schleusentür geöffnet	B3 = 1
B4	Schleusentür geschlossen	B4 = 1
B5	Wanne an Befüllposition	B5 = 0
B6	Lichtschrank an Befüllposition erkennt Befüllung.	B6 = 0
B7	Flüssigverdünnung vorhanden	B7 = 1
B7	Farbkonzentrat vorhanden	B8 = 1
Ausgänge		
Q1	Förderbandantrieb M1 ein: Wanne Richtung Befüllposition	Q1 = 1
Q2	Förderbandantrieb M1 ein: Wanne Richtung Startposition	Q2 = 1
1M1	Schleusentür schließen (federrückgestelltes Stellventil)	1M1 = 1
Y1	Zulauf Flüssigverdünnung öffnen	Y1 = 1
Y2	Zulauf Farbkonzentrat öffnen	Y2 = 1
P1	Fertigmeldung (Wanne voll / Entnahme)	P1 = 1

Die Befüllstation soll mit einer Ablaufsteuerung realisiert werden.

- 1.1 Entwerfen Sie hierfür den grafischen Funktionsablaufplan. Die logischen Zuordnungen der Ein- und Ausgangssignale sind der oben abgebildeten Zuordnungsliste zu entnehmen. 7,0
Hinweis: Verwenden Sie für die Schritte die Bezeichnungen S_1, S_2 usw.
- 1.2 Erstellen Sie gemäß Ihres Funktionsablaufplans aus 1.1 die Netzwerke (SPS-Programm) für die Schrittspeicher des ersten Schritts (Initialschritt) und des letzten Schrittes. 3,0
- 1.3 Entwickeln Sie anhand Ihres Funktionsablaufplans die Netzwerke (SPS-Programm) der Befehlsausgabe (Aktionen) für die Ansteuerung des Zulaufventils Y1 und die Ansteuerung der Schleusentür 1M1. 3,0

Hinweis: Die Netzwerke der Schrittspeicher können als gegeben vorausgesetzt werden.



2 Antrieb mit Drehstromasynchronmotor (DASM)

Betriebsanforderungen an das Förderband

Das Förderband der Befüllstation wird prozessabhängig im Linkslauf oder Rechtslauf betrieben. Dabei soll der Behälter möglichst schnell in beide Richtungen befördert werden. Außerdem ist zu beachten, dass die Drehzahl des Drehstromasynchronmotors (DASM) beim Anlaufen und Anhalten des Bandes nur so schnell erhöht bzw. vermindert wird, dass die Flüssigkeit nicht überschwappt.

- 2.1 Begründen Sie in wenigen Worten, welche zwei Anlassverfahren für diese Anwendung geeignet sind und beschreiben Sie deren Eigenschaften und Unterschiede. 3,0

Auf dem Arbeitsblatt sind die beiden Lastkennlinien des Förderbands für die Hin- und Rückfahrt dargestellt.

- 2.2 Ermitteln Sie aus den beiden Kennlinien das Verhältnis der Lastmoment im Anlauf ($M_{A,1} / M_{A,2}$) sowie das Verhältnis der Lastmoment ($M_{L,1} / M_{L,2}$) bei einer Drehzahl von 120 min^{-1} . 2,0

- 2.3 Erklären Sie, weshalb für die Hin- und Rückfahrt zwei unterschiedliche Lastkennlinien zustande kommen. Beziehen Sie dabei das Ergebnis aus Ihrer Untersuchung in 2.2 ein. 3,0

Der Antrieb des Förderbands erfolgt über ein ideales Getriebe ($\eta = 100\%$) mit einem Übersetzungsverhältnis von 10:1. Für das Lösen der folgenden Aufgaben darf davon ausgegangen werden, dass der Motor direkt am Netz angeschlossen ist.

- 2.4 Für das Beschleunigungsmoment (Drehmomentreserve) beim Anlauf wird ein Wert von mindestens 30 Nm abtriebsseitig gefordert. Weisen Sie nach, dass hierfür der Motor mit der Baugröße 90 S und $P_N = 1,1 \text{ kW}$ aus der Auswahltable auf dem Arbeitsblatt geeignet ist. 3,0

- 2.5 Zeichnen Sie die auf die Abtriebsseite des Getriebes übertragene Motorkennlinie des Motors der Baugröße 90 S in das $M(n)$ -Diagramm mit den Lastkennlinien ein. 3,0

- 2.6 Ermitteln Sie die Werte des Betriebspunkts für die Lastkennlinie 2 nach dem Hochfahren des Antriebs. 1,0

- 2.7 Die Leistungsabgabe des Motors sollte nicht mehr als 10% über der Bemessungsleistung des Motors liegen. Untersuchen Sie, ob dies für den in 2.6 ermittelten Betriebspunkt zutrifft. 2,0

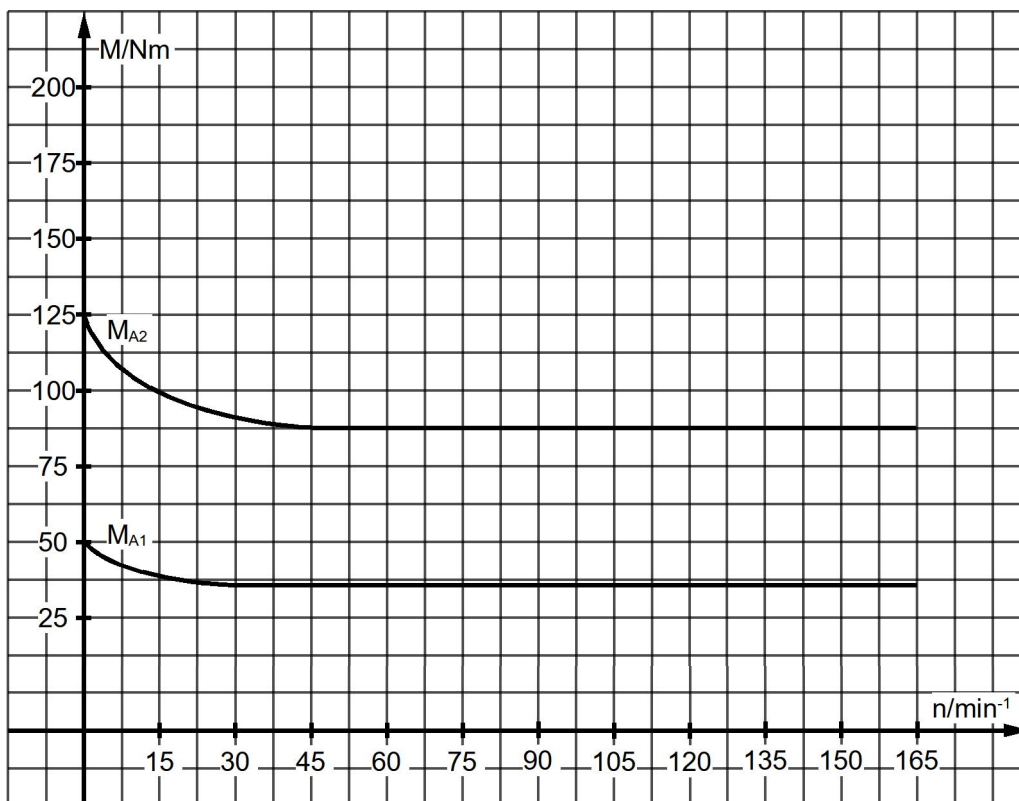
30,0



Arbeitsblatt

Zu Aufgabe 4.2

Lastkennlinien des Förderbands:



DASM-Auswahltabelle:

P_n in kW	Bau- größe	n_n in min $^{-1}$	$\cos \varphi$	I_n in A	M_n in Nm	M_A / M_n	M_K / M_n
0,25	71	1325	0,75	0,83	1,8	1,7	1,8
0,55	80	1400	0,78	1,43	3,7	2,5	2,4
0,75	80	1400	0,8	1,83	5,1	2,1	2,6
1,1	90 S	1410	0,81	2,65	7,5	2,2	2,5
1,5	90 L	1410	0,8	3,5	10	2,2	2,6
2,2	100 L	1415	0,82	4,9	15	2,2	2,6
3	100 L	1415	0,81	6,4	20	2,7	3
4	112 M	1435	0,82	8,7	27	2,9	3



Lösungen

1 fehlen