



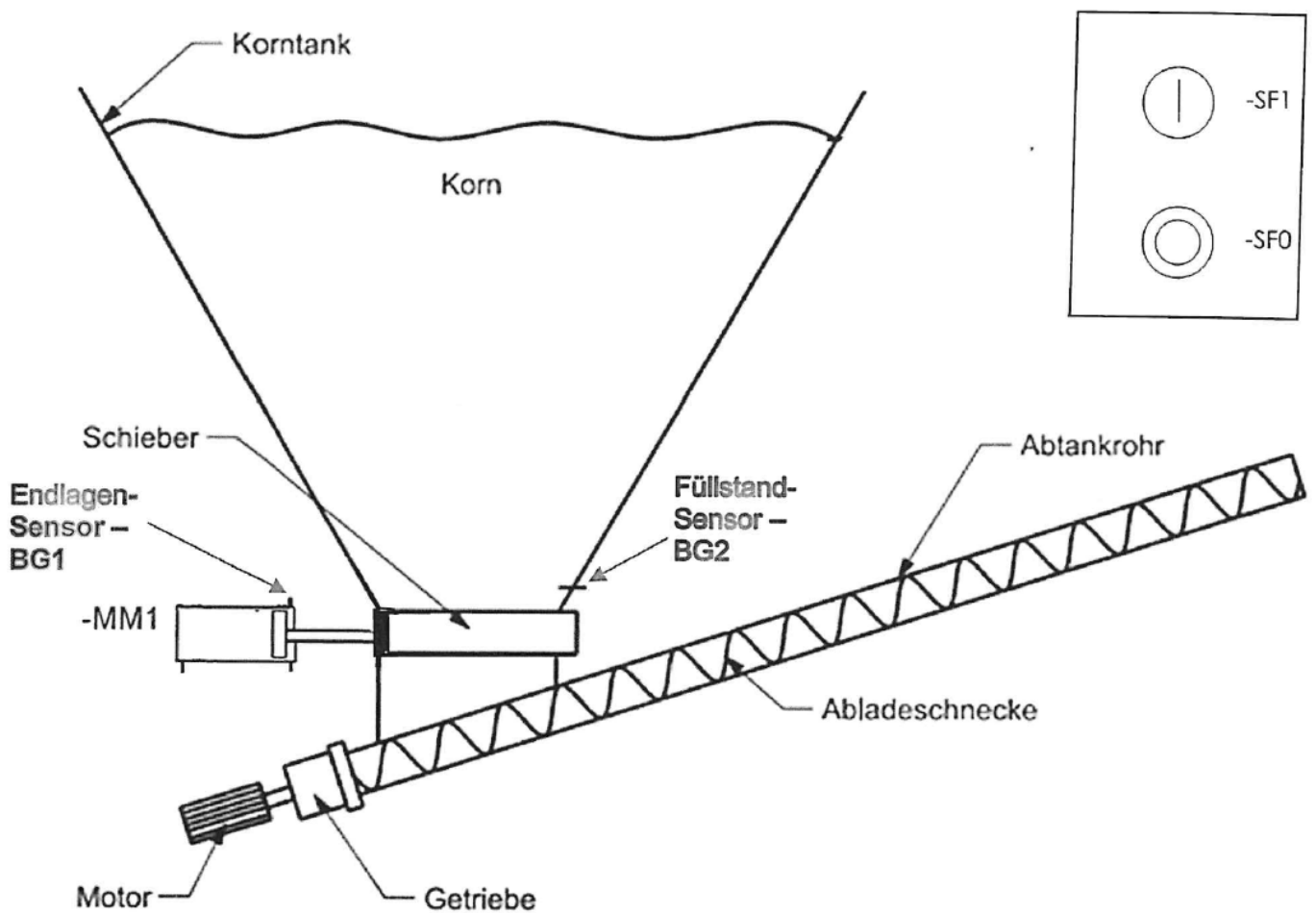
tgtn HP 2022/23-4: Entleerung Korntank

(Wahlaufgabe)

Entleerung Korntank

Das geerntete Korn befindet sich im Korntank des Mähdreschers. Durch einen pneumatisch betätigten Schieber kann es auf die Abladeschnecke des Abtankrohrs fallen. Durch Drehung der Abladeschnecke wird das Korn auf einen Transportanhänger entladen.

Dargestellt ist der Korntank mit geschlossenem Schieber.





- 1 Die vordere Endlage des doppelwirkenden Pneumatikzylinders -MM1 wird durch den Sensor -BG1 erfasst. Die Leermeldung im Korntank erfolgt über den Sensor -BG2.
 - 1.1. Wählen Sie jeweils eine geeignete Sensorart für die Sensoren -BG1 und -BG2. Begründen Sie Ihre Entscheidung. 2,0
 - 1.2. Für das Schließen des Schiebers ist eine Kraft von $F_{\min} = 1000 \text{ N}$ erforderlich. Ermitteln Sie den erforderlichen Kolbendurchmesser D des Zylinders und wählen Sie nach DIN ISO 15552 einen genormten Durchmesser aus. Der Arbeitsdruck beträgt $p_e = 5 \text{ bar}$, der Wirkungsgrad 90%. 3,0
 - 1.3. Die Betätigung des Schiebers erfolgt pneumatisch über die Hubbewegung des doppelwirkenden Zylinders -MM1. Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt durch ein federrückgestelltes 5/2-Wegeventil. Die Geschwindigkeit des Schiebers soll beim Einfahren einstellbar sein. 4,0
Erstellen Sie den Pneumatikplan inklusive des Endlagensensors am Zylinder. Die Wartungseinheit ist einzuzeichnen. Alle Bauteile sind normgerecht zu kennzeichnen.
- 2 Die Steuerung der Abladeschnecke und des Schiebers erfolgt durch eine SPS mit nachfolgender Zuordnungsliste. Der Antrieb der Abladeschnecke wird über das Relais -KF1 angesteuert.

Symbol	Bauteil	Funktion - Bemerkung
-SF0	Taster Abladevorgang stoppen	Öffner: bei Betätigung → 0-Signal
-SF1	Taster Abladevorgang starten	Schließer: bei Betätigung → 1-Signal
-BG1	Endlagensensor Schieber geschlossen	Schließer: bei Betätigung → 1-Signal
-BG2	Füllstandsensor Korntank	Korn vorhanden → 1-Signal
-KF1	Schneckenantrieb (Motor) ein	Bei 1-Signal → Motor läuft
-MB1	Zylinder einfahren / Schieber öffnen	Bei 1-Signal → Schieber öffnen



- 2.1. Meldet der Sensor -BG1 den ausgefahrenen Zustand des Schiebzylinders -MM1 und wird der Taster -SF1 betätigt, fährt der Kolben ein und der Korntank wird entleert. 4,0
 Sobald der Füllstandsensor -BG2 meldet, dass der Korntank entleert ist oder der Taster -SF0 „Abladevorgang stoppen“ betätigt wird, schließt der Schiebezylinder -MM1 den Korntank.
 Entwickeln Sie das zugehörige Netzwerk in Funktionsbausteinsprache.
- 2.2. Durch Betätigung des Tasters -SF1 wird der Motor der Abladeschnecke über das Relais -KF1 gestartet. Das Stoppen erfolgt durch Betätigung des Tasters -SF0 „Abladevorgang stoppen“ oder 15 Sekunden nachdem der Füllstandsensor -BG2 meldet, dass der Korntank leer ist. 4,0
 Entwickeln Sie das zugehörige Netzwerk in Funktionsbausteinsprache.
- 3 Der Korntank hat ein Volumen von 10 m^3 . Die Dichte des geernteten Weizens beträgt $735 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Die Abladeschnecke fördert 20 kg Korn pro Umdrehung in den Transportwagen. 3,0
 Überprüfen Sie, ob der Abladevorgang bei einer Drehzahl der Abladeschnecke von $n_{\text{Schnecke}} = 232 \text{ min}^{-1}$ innerhalb von 100 Sekunden abgeschlossen ist.
- 4 Die MTM GmbH entwickelt neuartige LED Leuchten für Ihre Mähdrescher. Diese sollen auch an Mähdreschern anderer Hersteller Verwendung finden.
 Für die neue LED Leuchte liegen folgende Daten vor:
- | | |
|----------------------------------|---------------|
| Fertigungsmaterial | 20,00 €/Stück |
| Fertigungslöhne | 50,00 €/Stück |
| Sondereinzelkosten der Fertigung | 12,00 €/Stück |
- Gemeinkostenzuschlässe:
 Material = 12 %, Fertigung = 200 %, Verwaltung = 10 %, Vertrieb = 15 %.
- Die MTM GmbH kalkuliert grundsätzlich mit einem Gewinnzuschlagssatz in Höhe von 20 %. Dem Kunden wird ein Rabatt von 40 % eingeräumt, bei Rechnungsbegleichung innerhalb von zwei Wochen werden 2 % Skontoabzug gewährt.
- 4.1. Ermitteln Sie den Listenverkaufspreis (netto) einer LED Leuchte. 3,0
- 4.2. In der Kalkulation (4.4.1) sind Sondereinzelkosten der Fertigung enthalten. 1,0
 Häufig werden in der Kalkulation auch noch Sondereinzelkosten des Vertriebs berechnet.
 Nennen Sie je ein Beispiel für diese Kostenarten.



- 5 In der Geschäftsleitung entsteht eine Diskussion über die Einführung der Maschinenstundensatzrechnung.
- 5.1. Nehmen Sie Stellung zu folgender Aussage des Geschäftsführers Herrn Schölzl: 2,0
- „Ohne die Maschinenstundensatzrechnung kann die Verrechnung der Fertigungsgemeinkosten auf die Kostenträger mit einem einheitlichen Fertigungsgemeinkostenzuschlagsatz zu Ungenauigkeiten in der Kostenzurechnung führen.“*
- 5.2. Einige Elemente der LED Leuchte werden mit dem Robotersystem RS 06-01 hergestellt. 3,0
Berechnen Sie den Maschinenstundensatz für das Robotersystem RS 06-01 unter Berücksichtigung folgender Angaben:
- | | |
|---|---------------|
| - Anschaffungskosten der Maschine
(= Wiederbeschaffungskosten): | 875.000,- € |
| - Betriebliche Nutzungsdauer: | 10 Jahre |
| - kalkulatorische Zinsen: | 6 % pro Jahr |
| - Raumbedarf der Maschine: | 33 qm |
| - Raumkostensatz je Monat: | 3,- €/qm |
| - Strombedarf je Laufstunde: | 5,5, kW |
| - Strompreis je kWh: | 0,18€ |
| - geschätzte Fremdinstandhaltungskosten
während der Gesamtnutzungsdauer: | 12.850,- € |
| - jährliche Nutzungszeit: | 1.900 Stunden |
- 5.3. Die Geschäftsleitung plant wegen der nachhaltig guten Auftragslage die Einführung einer zweiten Arbeitsschicht. 1,0
Beurteilen Sie mit einem Argument, wie sich diese Maßnahme auf die Höhe des Maschinenstundensatzes auswirken kann.

30,0



Lösungen

1

1.1. Sensorauswahl:

-BG1: Endlagenüberwachung des Pneumatikzylinders: magnetischer Näherungsschalter (Reedschalter). Erfasst die Endlage des Kolbens, indem er bei Näherung des Kolbens schließt → 1-Signal.

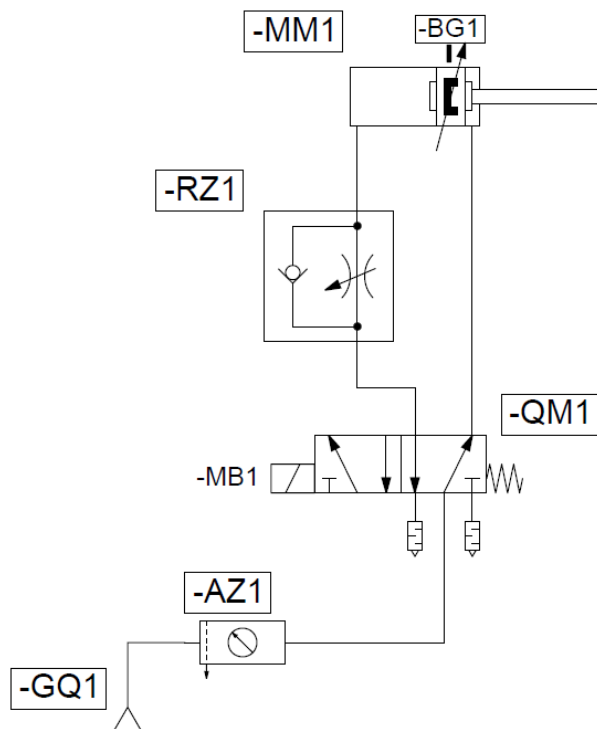
-BG2: Überwachung des Füllstandes für den Korntank: Kapazitiver Sensor, da er einen hohen Schutzgrad aufweist und schmutzunempfindlich ist.

$$1.2. \quad F_{erf} = p_e \cdot A \cdot \eta \quad \Rightarrow \quad A_{erf} = \frac{F}{p \cdot \eta} = \frac{1000 \text{ N}}{5 \text{ bar} \cdot 90\%} = \frac{1000 \text{ N}}{0,5 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 0,90} = 2222,22 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \quad \Rightarrow \quad d_{erf} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{erf}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2222,22 \text{ mm}^2}{\pi}} = 53,19 \text{ mm}$$

⇒ nächstgrößerer Normzylinder nach DIN ISO 15552: $D = 63 \text{ mm}$

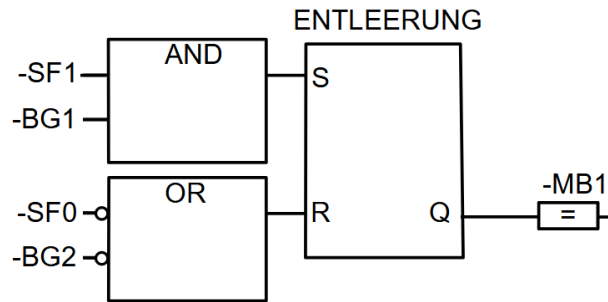
1.3. Pneumatikplan



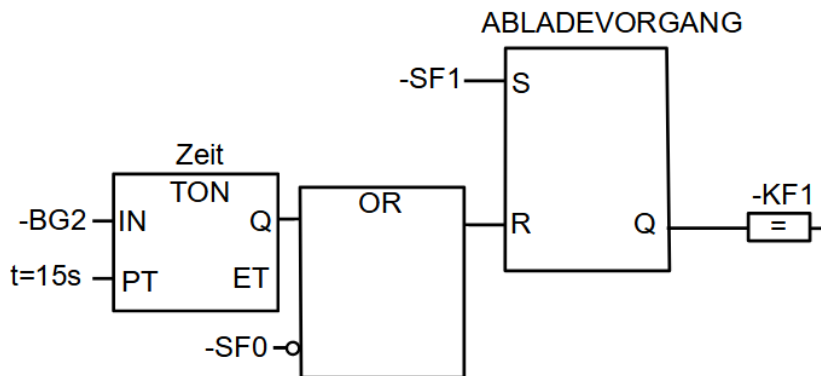


2

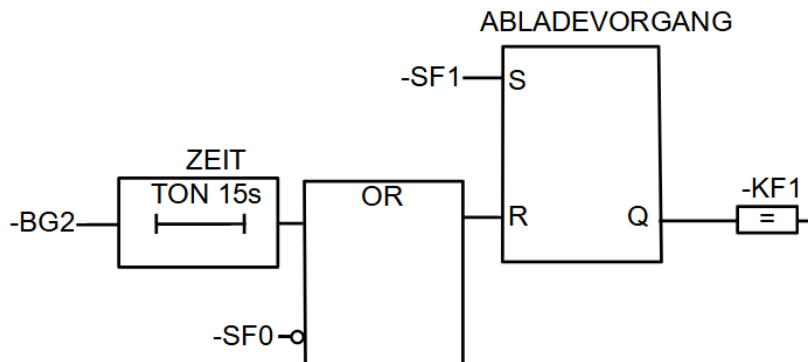
2.1. Entleerung Korntank



2.2. Motorsteuerung Abladevorgang



oder mit vereinfachtem Zeitglied



3 Fördermasse

$$m = \rho \cdot V = 735 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \text{ m}^3 = 7350 \text{ kg}$$

Fördermenge innerhalb von 100 Sekunden

$$n_{\text{Schnecke}} = 232 \frac{1}{\text{min}} = 3,867 \frac{1}{\text{s}}$$

$$m = 20 \text{ kg} \cdot 3,867 \frac{1}{\text{s}} \cdot 100 \text{ s} = 7734 \text{ kg} > 7350 \text{ kg}$$

⇒ Der Abladevorgang kann innerhalb von 100 Sekunden abgeschlossen werden

4 und folgende hier keine Lösungen