

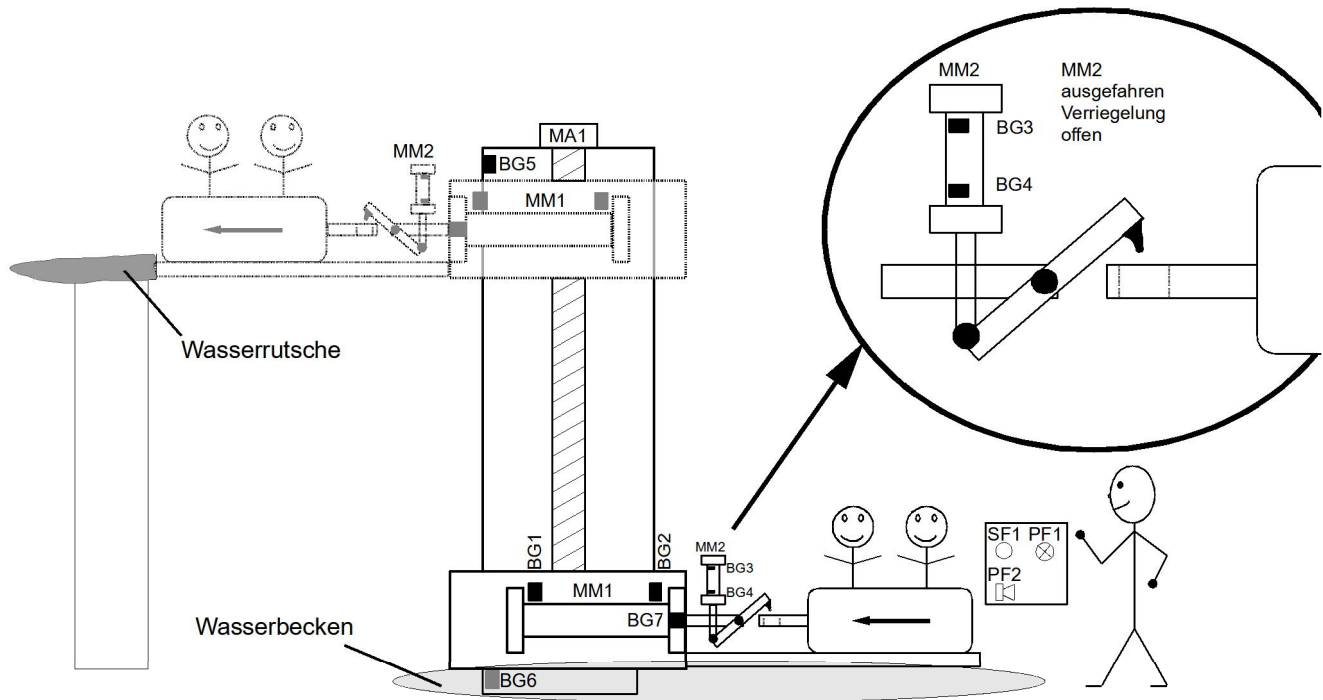


tgt HP 2019/20-3: Wasserrutsche

(Wahlaufgabe)

Für einen Freizeitpark wird eine Wildwasserrutsche geplant. In einem Schlauchboot werden über einen Aufzug bis zu zwei Personen auf die Wildwasserbahn befördert.

Technologieschema:



In der Grundstellung befindet sich der Aufzug unten am Wasserbecken. Das Boot ist am Aufzug verankert und verriegelt (die Zylinder MM1 und MM2 sind eingefahren).

Die Anlage wird ständig von einem Parkmitarbeiter überwacht. Der Aufzug wird nach dem Einsteigen der Gäste durch einen Mitarbeiter mit dem Taster SF1 in Betrieb gesetzt. Es leuchtet drei Sekunden die Signalleuchte PF1, danach fährt die Rampe nach oben. Der Aufzugsturm wird während der Fahrt um 180° gedreht.

Ist der Aufzug oben angekommen, wird die Verriegelung des Bootes durch Ausfahren des Zylinders MM2 gelöst. Durch Ausfahren des Zylinders MM1 wird es anschließend auf die Rutsche geschoben. Nachdem der Zylinder MM1 wieder eingefahren wurde, fährt der Aufzug zum Wasserbecken nach unten.

Das neue Boot wird aufgenommen, indem MM1 ausfährt und dann durch Einfahren des Zylinders MM2 verriegelt. Danach wird das Boot auf die Rampe gezogen.

Der Vorgang kann von neuem gestartet werden.



1 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Zuordnungsliste:

Eingänge		
SF1	Start	SF1 = 1
BG1	Zylinder MM1 ist eingefahren	BG1 = 1
BG2	Zylinder MM1 ist ausgefahren	BG2 = 1
BG3	Zylinder MM2 eingefahren (Boot verriegelt)	BG3 = 1
BG4	Zylinder MM2 ausgefahren (Verriegelung offen)	BG4 = 1
BG5	Aufzug obere Endlage (siehe Aufg. 1.1)	BG5 = ?
BG6	Aufzug untere Endlage (siehe Aufg. 1.1)	BG6 = ?
BG7	Boot in Aufnahmeposition	BG7 = 1
Ausgänge		
QA1	Motor MA1 Aufzug hochfahren	QA1 = 1
QA2	Motor MA1 Aufzug runterfahren	QA2 = 1
MB1	Zylinder MM1 ausfahren (federrückgestelltes Ventil)	MB1 = 1
MB2	Verriegelungszylinder MM2 ausfahren (federrückgestelltes Ventil)	MB2 = 1
PF1	Signalleuchte Abfahrt ein	PF1 = 1
PF2	Signalton Verriegelungszeit überschritten ein (siehe Aufgabe 1.4)	PF2 = 1

- 1.1 Begründen Sie, ob bei den Sensoren BG5 und BG6 eine Schließer- oder Öffnerfunktion verwendet werden muss. 2,0
- 1.2 Ergänzen Sie den graphischen Funktionsablaufplan für die Wasserrutsche auf dem Arbeitsblatt. Die logische Zuordnung können Sie der Zuordnungsliste entnehmen. Berücksichtigen Sie Ihre Lösung aus 1.1. 7,0
Hinweis: Die Ablaufsteuerung kann auch mit einer anderen Anzahl von Schritten realisiert werden als auf dem Arbeitsblatt vorgegeben.
- 1.3 Entwerfen Sie die Netzwerke der Schrittspeicher der Schritte S_1 und S_2 gemäß Ihrem Funktionsablaufplan aus 1.2. 3,0
- 1.4 Während der Verriegelungszylinder wieder einfährt, soll die Zeit für das Einfahren überwacht werden. Dauert das Einfahren länger als eine Sekunde ertönt der Signalton PF2. Das Signal kann mit einem separaten Signal (Quittieren) quittiert werden. Entwerfen Sie das Netzwerk für die Ansteuerung von PF2. 3,0



2 Pneumatik

Sobald das Boot oben angekommen ist, öffnet der Verriegelungszyylinder und der Verschiebezyylinder fährt bis zur vorderen Endlage aus. Nachdem die vordere Endlage erreicht wird, fährt der Verschiebezyylinder wieder ein.

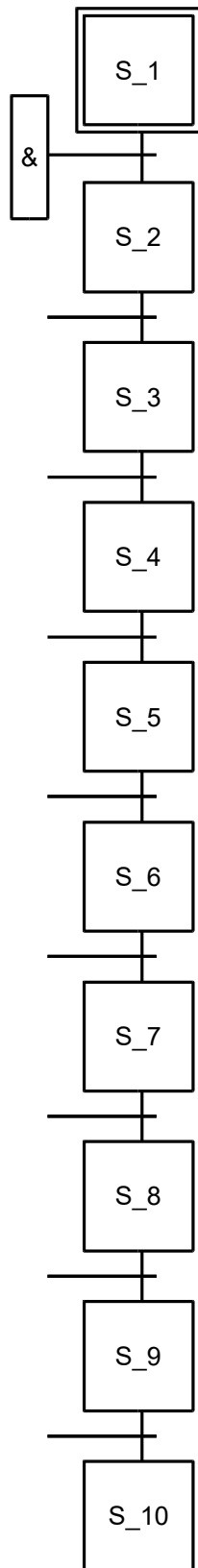
Der Zylinder MM1 muss eine Gesamtmasse von $m = 250 \text{ kg}$ verschieben. Beim Verschieben muss mit einem Reibwert $\mu = 0,3$ gerechnet werden, der Betriebsdruck beträgt $p = 6 \text{ bar}$ und der Zylinder hat einen Hub von $s = 100 \text{ cm}$. Der Wirkungsgrad beträgt 90% . Die Zylinder MM1 und MM2 sind doppelwirkende Zylinder.

- | | | |
|-----|---|-----|
| 2.1 | Für das Verschieben der Boote durch Zylinder MM1 war ursprünglich ein einfachwirkender Zylinder vorgesehen. Erläutern Sie, warum dies aus technischer Sicht nicht sinnvoll ist. | 2,0 |
| 2.2 | Entwerfen Sie den Pneumatikschaltplan für das Ausschieben und Aufnehmen der Boote auf die Rutsche und benennen Sie die Bauteile. Die Ein- und Ausfahrgeschwindigkeit soll einstellbar sein. | 4,0 |
| 2.3 | Dimensionieren Sie den Zylinder MM1 und wählen Sie einen geeigneten Normzylinder. Weisen Sie durch Rechnung nach, dass der gewählte Normzylinder die erforderlichen Kräfte aufbringen kann. | 4,0 |
| 2.4 | Die Anlage kann 12 Boote pro Stunde fördern, läuft 12 Stunden am Tag und an 300 Tagen im Jahr. Berechnen Sie für den Zylinder MM1 den Luftverbrauch und die Druckluftkosten pro Jahr. Die Kosten der Druckluftherzeugung belaufen sich dabei auf $0,15 \text{ €/m}^3$. | 3,0 |
| 2.5 | Berechnen Sie den Systemdruck, der bei Ihrem gewählten Zylinder mindestens notwendig ist, damit das Boot verschoben werden kann. | 2,0 |

30,0



Arbeitsblatt zu Aufgabe 1.2





Lösungen

1 fehlen