

1. Förpackningsmaskin / Packaging machine

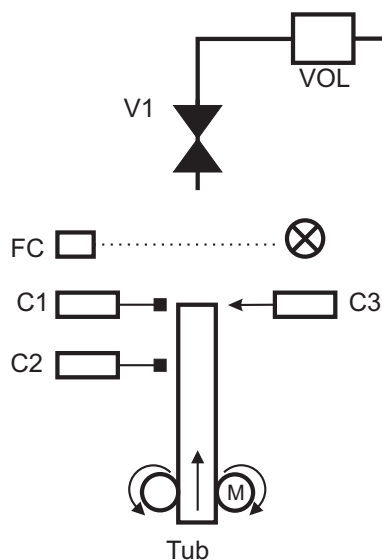
Svenska:

En förpackningsmaskin ser ut enligt nedanstående skiss. Den inkommande tuben matas fram med motorn M. Motorn går så länge som dess styrsignal är sann. Om tuben matas fram så att fotocellens stråle bryts så blir signalen FC falsk. Tuben kan förslutas genom att aktivera de pneumatiska cylindrarna C1 och C2. Genom att aktivera C3 klipps tuben av. Vätska kan fyllas på genom att aktivera ventilen V1. Vätskemängden mäts med volymmätaren VOL som ger en sann utsignal under en kort stund då den specificerade volymen passerat.

En tillverkningscykel ser ut på följande sätt:

- 1) Tuben försluts med C2;
- 2) Vätska fylls på;
- 3) Tuben försluts med C1;
- 4) Tuben matas fram tills fotocellens stråle bryts;
- 5) En färdig förpackning innehållande vätska klipps av.

Hela förloppet upprepas sedan cykliskt. Systemet kan antas befinna sig i ett läge där moment 1) kan startas.



Rita en tillståndsgraf (namnge tillstånd/signaler på ett tydligt sätt) och skriv ett cykliskt PLC-program på ladder-diagram form för maskinen. En startsignal PSTART finns, vilken är sann då PLC systemet startas. Samtliga cylindrar är automatiskt återgående (någon hänsyn till tidsfördröjning vid återgång behöver ej tas). I aktiverat läge ger cylinder Cx en kvittenssignal CACKx (x=1,2,3). Samtliga signaler bygger på positiv logik.

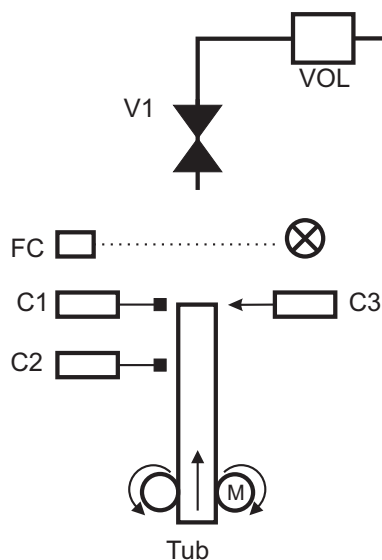
English:

A packaging machine works according to the figure below. The incoming tube is fed forward with the motor M. The motor is rotating while M is true. When the tube comes in front of the light-beam and the beam is broken and FC becomes false. The tube is sealed by activating the pneumatic cylinders C1 and C2. By activating C3 the tube is cut off. The tube can be filled with liquid by opening the valve V1. The amount of liquid is measured by a volume meter, VOL, that gives a true value during a short period of time when the correct volume has been filled.

A cycle in the machine has the following steps:

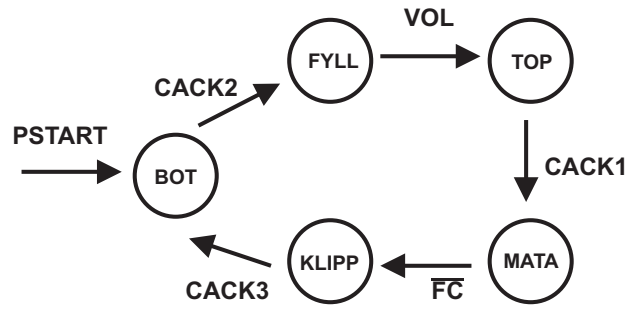
- 1) The bottom of the tube is sealed by activating C2.
- 2) Liquid is filled until VOL is true.
- 3) The top is sealed by activating C1.
- 4) The tube is fed forward until it reaches the light-beam.
- 5) A filled and sealed package is cut of by activating C3

This should be repeated in a cyclic manner. At startup it can be assumed that the sequence can start at step 1).

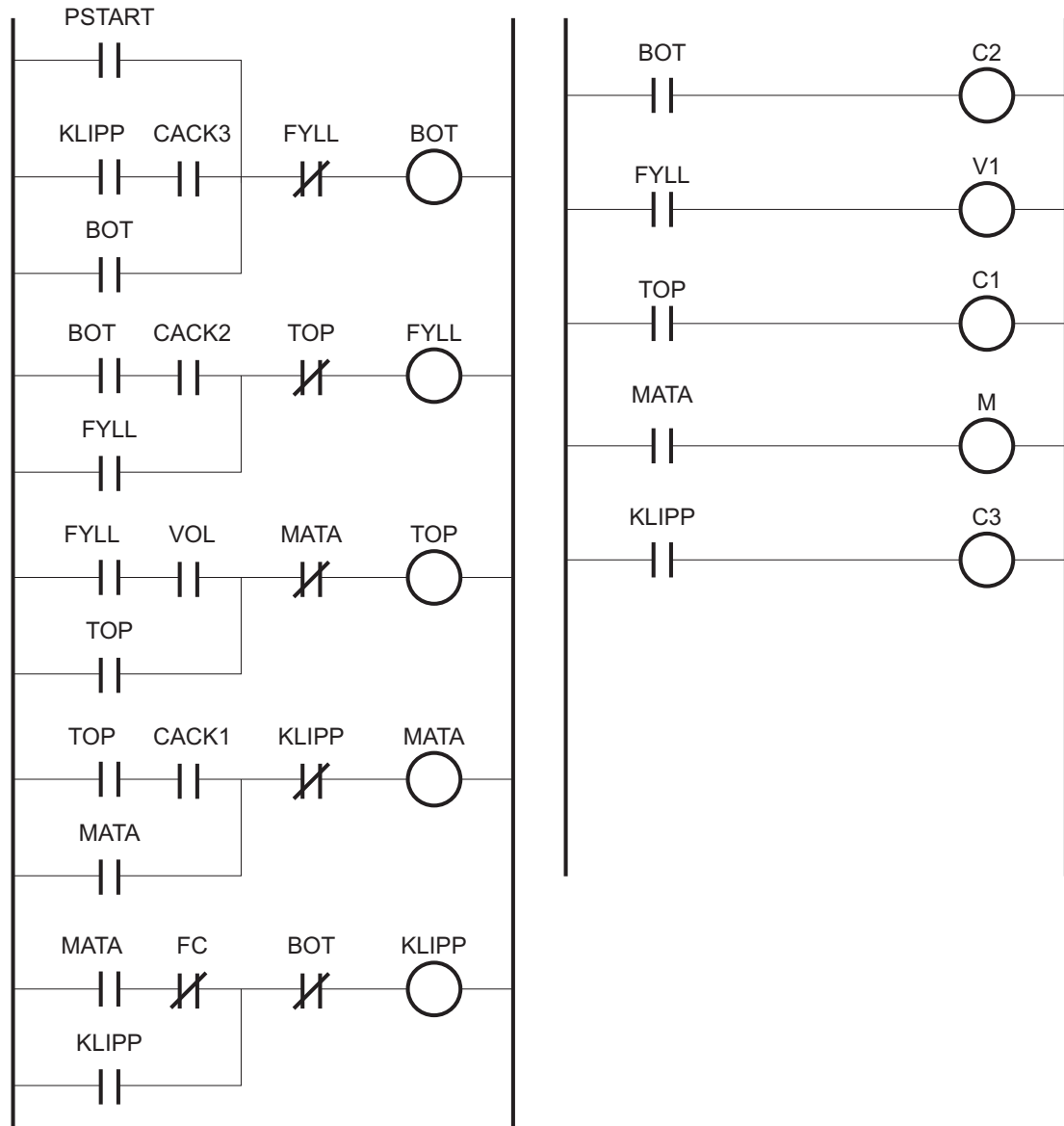


Draw a stategraph, where state-names and transition conditions is clearly documented, and based on this write a cyclic PLC-program in ladder-code that solves the task. At startup a signal, PSTART, is true during the first machine cycle and can be used for initialization. All cylinders return to their idle position as soon as their control signals become false. No delay has to be considered. However, when cylinder Cx is activated an acknowledge signal CACKx (x=1,2,3) becomes true when the cylinder operation is complete. Positive logic is assumed.

Lösning / Solution:



Tillstånd	Utsignal
BOT	C2
FYLL	V1
TOP	C1
MATA	M
KLIPP	C3



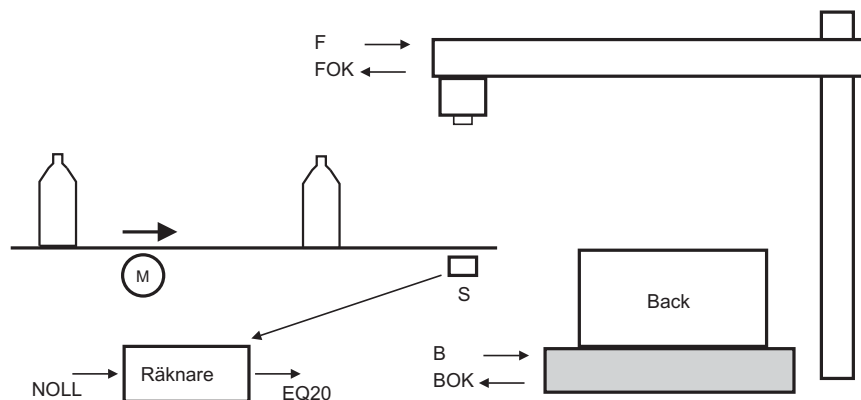
2. Bryggeri / Brewery

Only swedish text yet...

På ett bryggeri skall flaskor som kommer på en transportör placeras i backar. 20 flaskor skall varje back innehålla. Transportören kan startas och stoppas med hjälp av en motorstyrsignal M. Då M är sann drivs transportören. Då en flaska kommit fram till en viss position blir sensorn S sann. Då skall transportören stannas, en plockrobot ta flaskan och placera den på en ledig plats i backen. Roboten aktiveras då styrsignalen F sätts sann. Då flaskan placerats i backen sätter plockroboten signalen FOK till sann. Val av platserna i backen hanterar roboten själv.

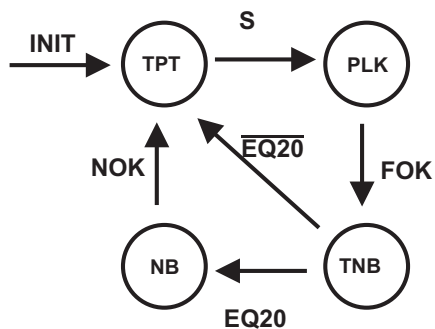
Sensorn är även kopplad till en räknare som räknar upp ett steg då S blir sann. Räknaren har även en ingång för nollställning NOLL och en utgång EQ20 som blir sann då räknevärdet är 20. Då en back har fyllts skall en ny tom back flyttas fram med hjälp av ett transportband. Då signalen B blir sann transporteras den nuvarande backen vidare och en ny tom back flyttas fram. Då den nya backen är på plats sätter transportbandet signalen BOK till sann.

Rita en tillståndsgraf (namnge tillstånd/signaler på ett tydligt sätt) och skriv ett cykliskt PLC-program på ladder-diagram form som styr process enligt specifikationen. Då processen startas finns en tom back på plats och räknaren är nollställd. För uppstart behövs en logisk signal INIT som är sann under den första PLC-maskincykeln. Denna skall skapas i programmet. (10p)



Lösning:

Automaten startar med att köra transportören (tillstånd TPT) tills en flaska är i position. Därefter placeras flaskan i backen (tillstånd PLK). TNB är ett genomgångstillstånd (med test av alternativ) eftersom vi alltid fortsätter direkt. Det hade under alla omständigheter behövts ett dummy-tillstånd på vägen tillbaka efter att placerat en flaska i backen om backen inte blev full. Om backen blev full byter vi back (tillstånd NB).



Tillstånd	Utsignal
TPT	M
PLK	F
TNB	-
NB	B, NOLL

