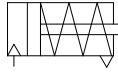

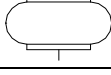

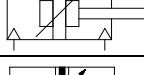

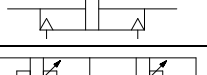
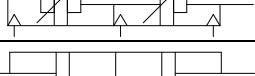
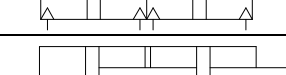

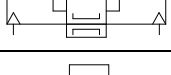
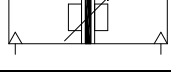


DEEL B – OPGAVEN









SYMBOLEN	3
VOORBEELDEN	13
VOORBEELD 1 : Persmachine	14
Formulering van het probleem	14
Keuze van arbeidsenergie en arbeidselementen	15
Situatieschets en bewegingsvolgorde:.....	18
Bewegingsdiagram.....	18
OPGAVEN	25
OPGAVE 1 : Bediend/onbediend, normaal open/normaal gesloten.....	26
OPGAVE 2 : aanvoerinrichting	27
OPGAVE 3 : lijmpers	28
OPGAVE 4 : lichtkoepel	29
OPGAVE 5 : reinigingsbad	30
OPGAVE 6 : Het verdelen van kogels uit een valmagazijn.....	31
OPGAVE 7 : Boorinstallatie.....	32

Symbolen










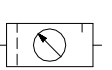
Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Lineaire pneumatische aandrijvingen	
	Enkelwerkende cilinder (drukcilinder)
	Enkelwerkende cilinder (trekcilinder) met magneetzuiger
	Balgcilinder
	Dubbelwerkende cilinder
	Dubbelwerkende cilinder met instelbare buffering
	Dubbel werkende cilinder met instelbare buffering en magneetzuiger
	Dubbelwerkende cilinder met doorlopende zuigerstang
	Tandemcilinder met instelbare buffering
	Meerstandencilinder (rug aan rug gemonteerd)
	Meerstandencilinder (in serie gemonteerd)
	Zuigerstangloze cilinder met magneetkoppeling
	Zuigerstangloze cilinder met instelbare buffering en magneetzuiger

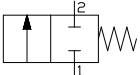
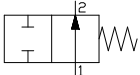
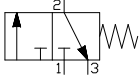
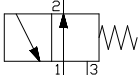
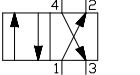
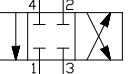
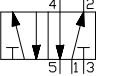
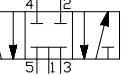
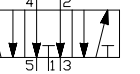
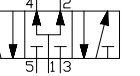
Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Roterende pneumatische aandrijvingen	
	Compressor
	Vacuümpomp
	Luchtmotor met vast toerental en één draairichting
	Luchtmotor met vast toerental en twee draairichtingen
	Luchtmotor met variabel toerental en één draairichting
	Luchtmotor met variabel toerental en twee draairichtingen
	Draaicilinder met begrensd draaibereik
	Gecombineerde draai- en dubbelwerkende cilinder

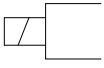
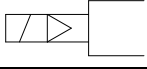
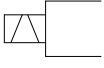
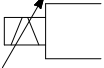
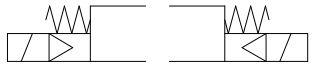
Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Persluchtverzorging	
	Persluchtbron
	Filter
	Filter met vervuilingsindicator
	Waterafscheider, handbediend
	Waterafscheider met automatische aftap
	Filter met automatische waterafscheider
	Olie-nevelaar
	Droger
	Koeler, zonder aanduiding van de koelvloeistofleidingen
	Verzorgingseenheid met: - filter - waterafscheider - drukreducereventiel met

Pneumatische symbolen volgens NEN 3348









Stuurventielen	
	2/2 ventiel, normaal gesloten (N.C.)
	2/2 ventiel, normaal geopend (N.O.)
	3/2 ventiel, normaal gesloten (N.C.)
	3/2 ventiel normaal geopend (N.O.)
	4/2 ventiel
	4/3 ventiel met gesloten middenstand
	5/2 ventiel
	5/3 ventiel met gesloten middenstand
	5/3 ventiel met open middenstand
	5/3 ventiel met beluchte middenstand





Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Elektrische bediening van ventielen	
	Elektro-magnetisch bediend met één wikkeling
	Indirect elektro-magnetisch bediend met één wikkeling
	Elektro-magnetisch bediend met twee tegengestelde wikkelingen
	Elektro-magnetisch bediend met iedere wikkeling achtereenvolgens variabel
	Indirect elektro-magnetisch bediend en veergecentreerd

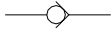
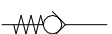
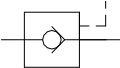
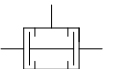
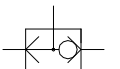
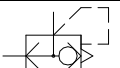
Luchtdruk bediening van ventielen	
	Luchtbediend
	Differentiaal (verschillende werkkoppervlakken in tegengestelde richting)

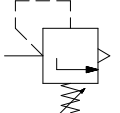
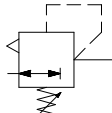

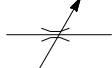
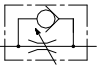
Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Spierkracht bediening van ventielen	
	Algemene bediening door spierkracht, waarbij het soort bediening niet wordt
	Drukknop
	Trekknop
	Druk-trekknop
	Hefboom
	Voetpedaal
	Hiel-teenpedaal
	Arretering

Mechanische bediening van ventielen	
	Stift
	Rol
	Knikrol
	Veer

Pneumatische symbolen volgens NEN 3348

Blokkeerventielen	
	Terugslagklep onbelast
	Terugslagklep met veerbelasting
	Luchtgestuurde terugslagklep
	Tweedrukventiel (EN-functie)
	Wisselventiel (OF-functie)
	Snelontluchter

Druk- en stroomregelventielen	
	Veiligheidsventiel instelbaar
	Drukreducerendventiel met correctie uitlaat
	Smoring met vaste opening
	Smoring met instelbare opening
	Snelheidsregelventiel

Elektrische symbolen volgens NEN 5152

Spanningen en stromen	
	Gelijkstroom, gelijkspanning
	Wisselstroom, wisselspanning

Leidingen	
	Geleider, leiding
	Aarding (algemeen)
	Massa
	Permanente verbinding
	Permanente aansluit- of verbindingsklem
	Niet permanente aansluit- of verbindingsklem
	Klemmenstrook

Weerstand, spoel en condensator	
	Weerstand
	Spoel
	Condensator
	Relaisspoel met één actieve wikkeling







Schakelcontacten	
	MAAKCONTACT
	T
	Verbreekcontact
	Wisselcontact
	Vertraagd openend maakcontact
	Vertraagd sluitend maakcontact
	Spoel van een ventiel in een elektrisch

Apparaten voor indicatie	
	Signaallamp
	Bel

Meetinstrumenten	
	Aanwijzend meetinstrument (algemeen)
	Galvanometer
	Ampèremeter
	Voltmeter
	Ohmmeter
	Wattmeter
	Ampèremeter met uitslag naar beide zijden

Schakelcontacten en bediening	
	Handschakelaar met één maakcontact
	Handschakelaar met veerretour
	Eindschakelaar met rolbediening, in onb. stand
	Relais met één wikkeling, 1 maak- en 1 verbreekcont.

B-12

Logicasymbolen	
	Identiteit
	Negatie
	"EN" Conjunctie
	"OF" Disjunctie
	Vertraging
	Geheugen

Voorbeelden



VOORBEELD 1 : Persmachine

In het volgende voorbeeld zullen van probleem naar oplossing werken van een besturingsprobleem in de vorm van een persmachine.

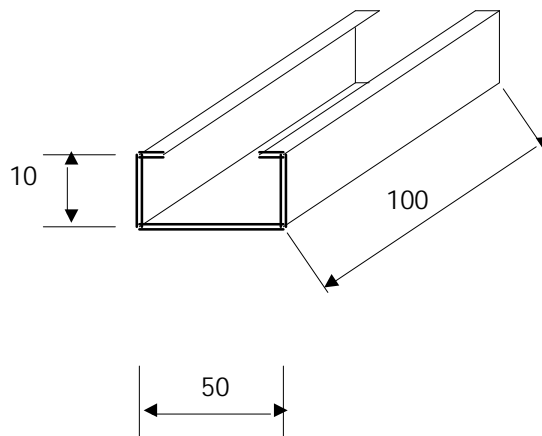
Formulering van het probleem

Er moet een machine ontworpen worden, voor plaatmateriaal dat in een kokervorm geperst moet worden.

produkt:

afmetingen (lxbxd) : 100 x 80 x 1,25 mm

materiaal : plaatstaal



Figuur 4.x:
Het produkt

persinstallatie:

nodige dieptekracht : ca. 800 N (dit is een aanname)

benodigde buigkracht : ca. 500 N (dit is een aanname)

massa van de stempel : ca. 1 kg

produktietijd 1 produkt : 5 s

Bewegingsvolgorde:

Zoals meestal zijn er verschillende oplossingen mogelijk. Een ervan is hier gegeven, waarbij de te verrichten handelingen zijn:

1. plaatstaal buigen in U-vorm
2. zijkanten van plaatstaal buigen
3. zijkanten loslaten
4. produkt uit buigmal halen
5. onderdelen uitstoten

Vastleggen bijkomende eisen (nevencondities):

1. Starten door bedieningsknop "start" met de hand.
2. Stoppen door bedieningsknop "stop" met de hand.
3. Keuzeschakelaar voor "enkel cyclus" en "reperteren".
enkel cyclus : er moet 1 cyclus plaatsvinden, waarna weer in de ruststand wordt gestopt.
reperteren : na bediening van de startknop, reperteert de cyclus automatisch, totdat de stopknop wordt ingedrukt.
4. Noodstop wordt voorlopig even buiten beschouwing gelaten.

Keuze van arbeidsenergie en arbeidselementen

Alle bewegingen zijn rechtlijnig. De benodigde krachten zijn klein, de stempelkracht bedraagt maximaal 800 N. De lengte van de beweging is maximaal 200 a 300 mm. De werksnelheid bedraagt bij 8 werkuren per dag ca. 5 s/stuk. Gekozen arbeidsenergie: Pneumatiek.

Door een gunstige opstelling kan het toevoeren en het klemmen door één enkele cilinder gedaan worden. Nodig zijn dus:


- 1 cilinder A voor buigen en klemmen;
- 1 cilinder B voor buigen linkerzijde;
- 1 cilinder C voor buigen rechterzijde.

In verband met de snelheid, de beheersing ervan en de (stoffige) omgeving worden dubbelwerkende cilinders toegepast. De bepaling ervan moet hier als bekend worden verondersteld. De eindstanden kunnen door mechanische aftasting gesignaleerd worden.

Om de afmetingen te berekenen kunnen we gebruik maken van de calculaties die in module 1 (P111 : Inleiding in de pneumatiek) besproken worden. Handiger is om hiervoor de software te gebruiken die gratis op de digitale catalogus wordt meegeleverd. Als hulp bij de keuze van een cilindertype gebruiken we de Software voor Pneumatic Dimensioning, ofwel ProPneu.

Gegevens van cilinder A:

Gewenste positiesnelheid	: 1 s
Snelheidsregelventiel	: ja
Slaglengte van de cilinder	: 50 mm
Hoek van de cilinder	: -90
Bewegingsrichting van cilinder	: uit
Luchtdruk	: 8 bar
Slanglengte (ventiel - cil.)	: 1 m
Massa	: 10 N + 800 N = 810 N

	Desired positioning time	Try to achieve a positioning time of exactly:	1	s
		<input checked="" type="checkbox"/> with throttle valve		
	Initial cylinder parameters	Required stroke	50	mm
		Alignment angle	-90	deg
		Direction of movement	<input checked="" type="radio"/> Extend <input type="radio"/> Retract	
	Air supply and tubing	Air supply pressure	8	bar
		Tubing length	Air supply > valve: 1 m Valve > cylinder: 1 m	
	Load settings	Moving mass	151	kg

RESULTAAT VAN KEUZE : DNC-63-50-PPV

B-16

Gegevens van cilinder B en C:

Gewenste positiesnelheid : 1 s
Snelheidsregelventiel : ja
Slaglengte van de cilinder : 50 mm
Hoek van de cilinder : -90
Bewegingsrichting van cilinder : uit
Luchtdruk : 8 bar
Slanglengte (ventiel - cil.) : 1 m
Massa : 10 N + 500 N = 510 N

**System parameters -
Select main settings here.**

Desired positioning time Try to achieve a positioning time of exactly: s

with throttle valve

Initial cylinder parameters

Required stroke mm

Alignment angle deg

Direction of movement
 Extend
 Retract

Air supply and tubing


Air supply pressure bar

Tubing length Air supply > valve m

Valve > cylinder m

Load settings

Moving mass kg

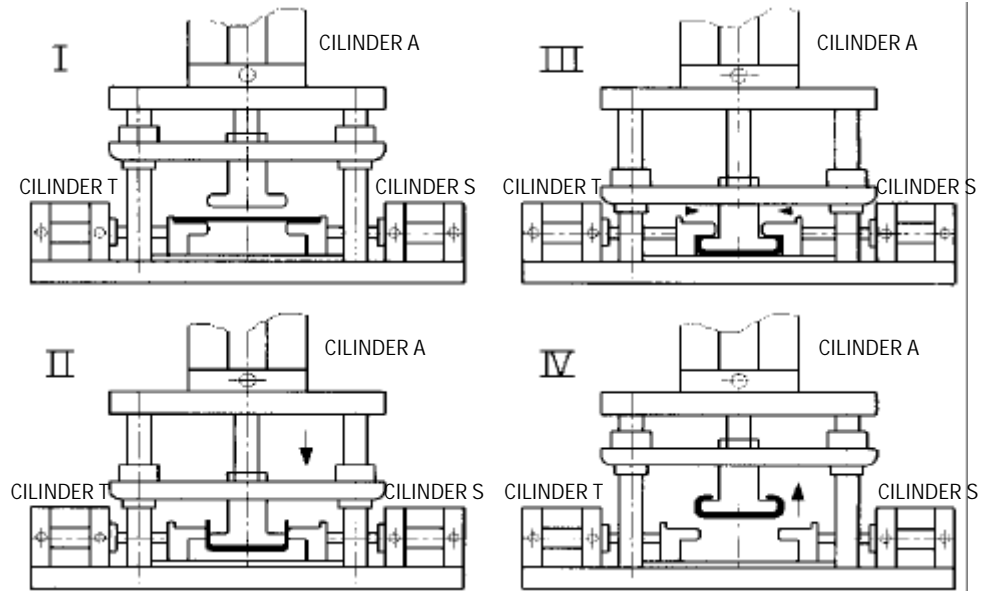


Figuur 4.x:
Calculatie met het program
Proneu

RESULTAAT VAN KEUZE : DNC-63-50-PPV

Situatieschets en bewegingsvolgorde:

In de situatie schets is niet alleen de opstelling van de aandrijfelementen weergegeven maar tevens het productieproces in stappen.



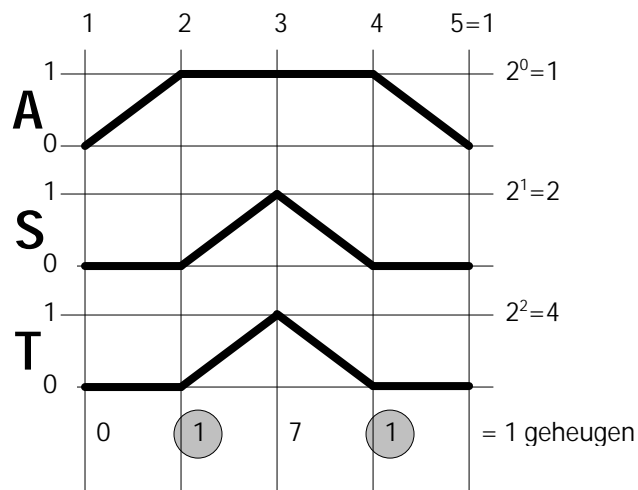
Figuur 4.x :
Situatieschets van de
persinstallatie

De bewegingsvolgorde (cyclus) luidt dus:

A+, S+, A-, S-
T+ T-

Bewegingsdiagram

De gevonden bewegingsvolgorde van de stempel machine staat nu genoteerd in het bewegingsgedeelte. Hierbij valt het op dat we 5 wissellijnen tevens met 0 genummerd hebben daar het eind van een cyclus immers het begin is van een nieuwe cyclus. De besturing dient verder bistabiel uitgevoerd te worden.

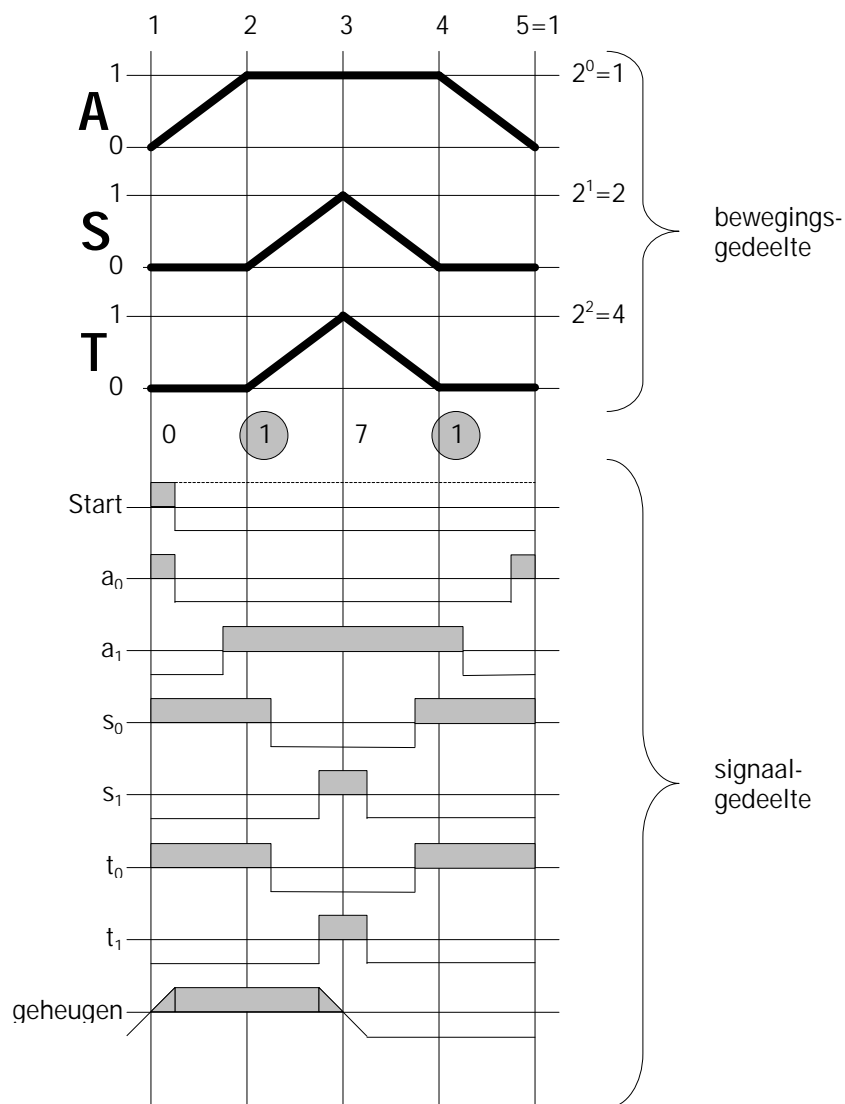


Figuur 4.x :
FASE 1: Bewegingsgedeelte
van de persinstallatie

Het startsignaal is een signaal dat in ieder geval in stap 1 aanwezig is om de bewegingscyclus te starten. Wanneer het startsignaal wegvalt weten we niet, waardoor we het signaal tekenen in stap 1 als een kort signaal (hier is het in ieder geval aanwezig) en verder stippelen tot het eind.

Iedere cilinder krijgt een tweetal eindstandmelders toebedeeld. We gaan nu het signaal gedeelte intekenen we bepalen dus in feite waar een signaalgever (in de vorm van een 3/2 rolbediend normaal gesloten ventiel) bediend en onbediend aanwezig is en we bepalen het moment van bediend en onbediend raken.

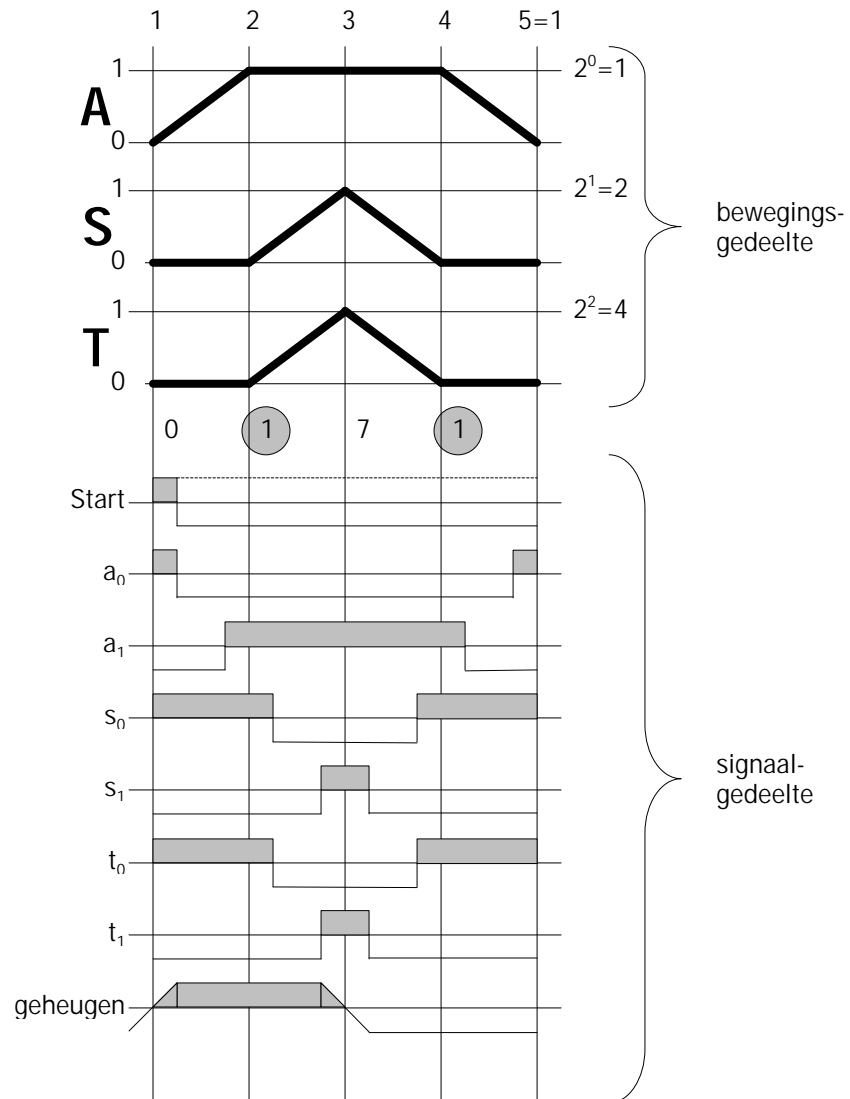
Wanneer de getalwaarde van elke staplijn worden opgeteld wordt duidelijk dat staplijn 2 en 4 een identieke situatie opleveren, waarin de standen van de cilinders (en dus de signaalcombinaties van de rolbediende ventielen) identiek zijn. Dit probleem dient opgelost te worden, omdat de besturing geen onderscheid kan maken tussen de actie's uit te voeren in stap 2 en die van stap 4. De oplossing bereiken we door zelf een signaal te maken dat in de ene stap (stap 2 of 4) wel aanwezig is en in de andere stap niet (stap 2 of 4). Dit signaal noemen we een geheugen en wordt gerealiseerd met een luchtbediend bi-stabiel 5/2-ventiel.



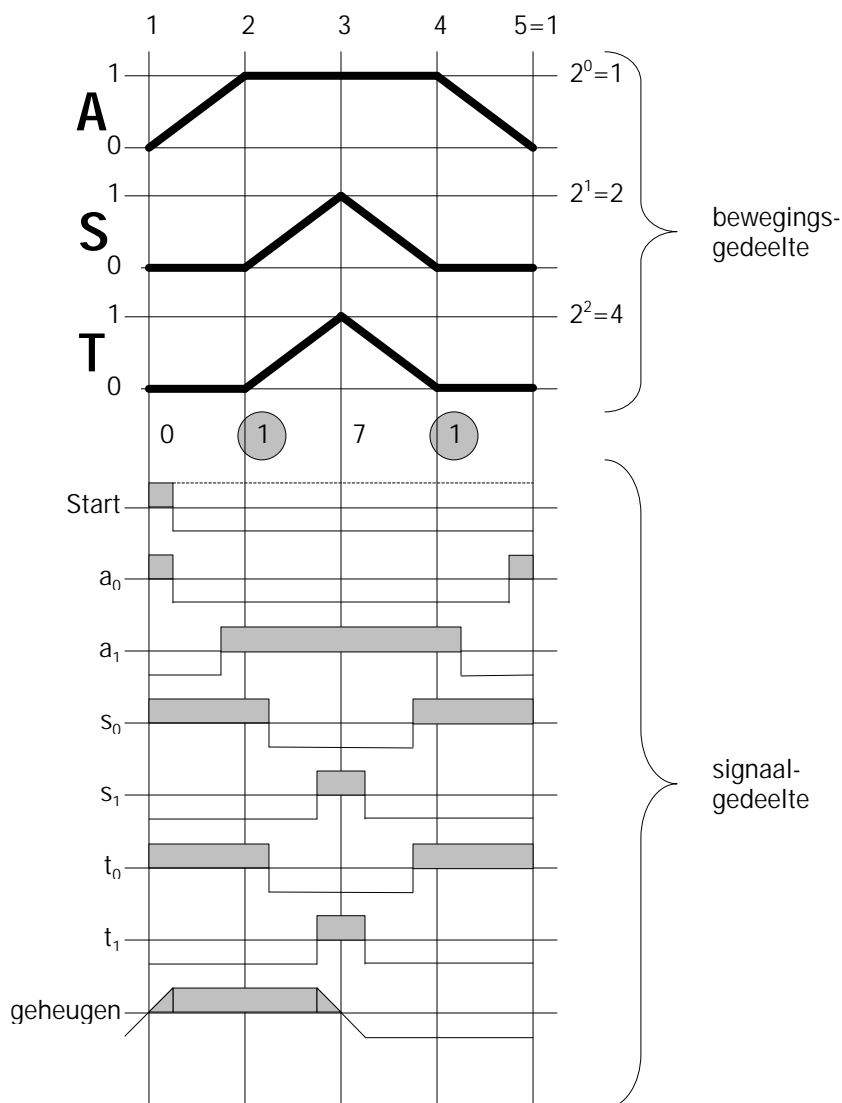
Figuur 4.x:
FASE 2: Bewegingsgedeelte en signaalgedeelte van het bewegingsdiagram.

B-20

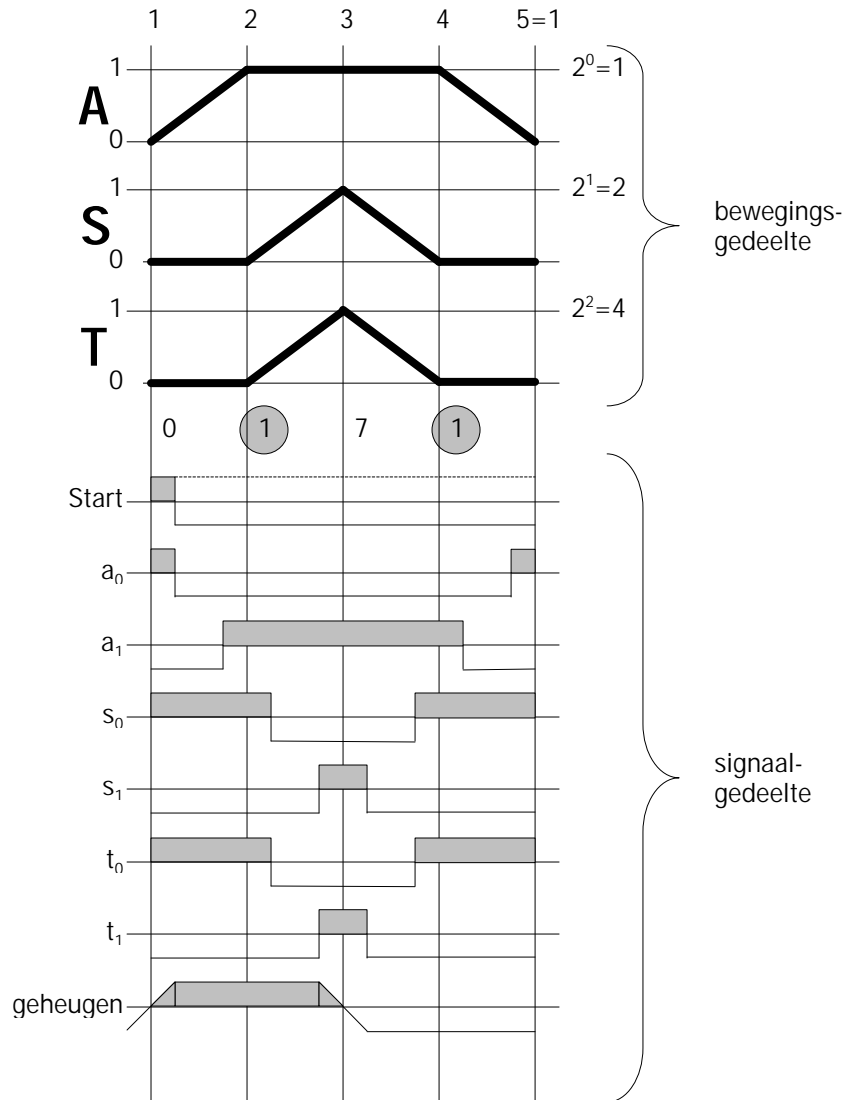
De derde fase is het intekenen van de commando.
Bij bistabiele hoofdventielen dienen dus zowel de + als de - commando's te worden getekend. De wissellijn waarop het betreffende commando moet worden gegeven, wordt gekenmerkt met een cirkel.



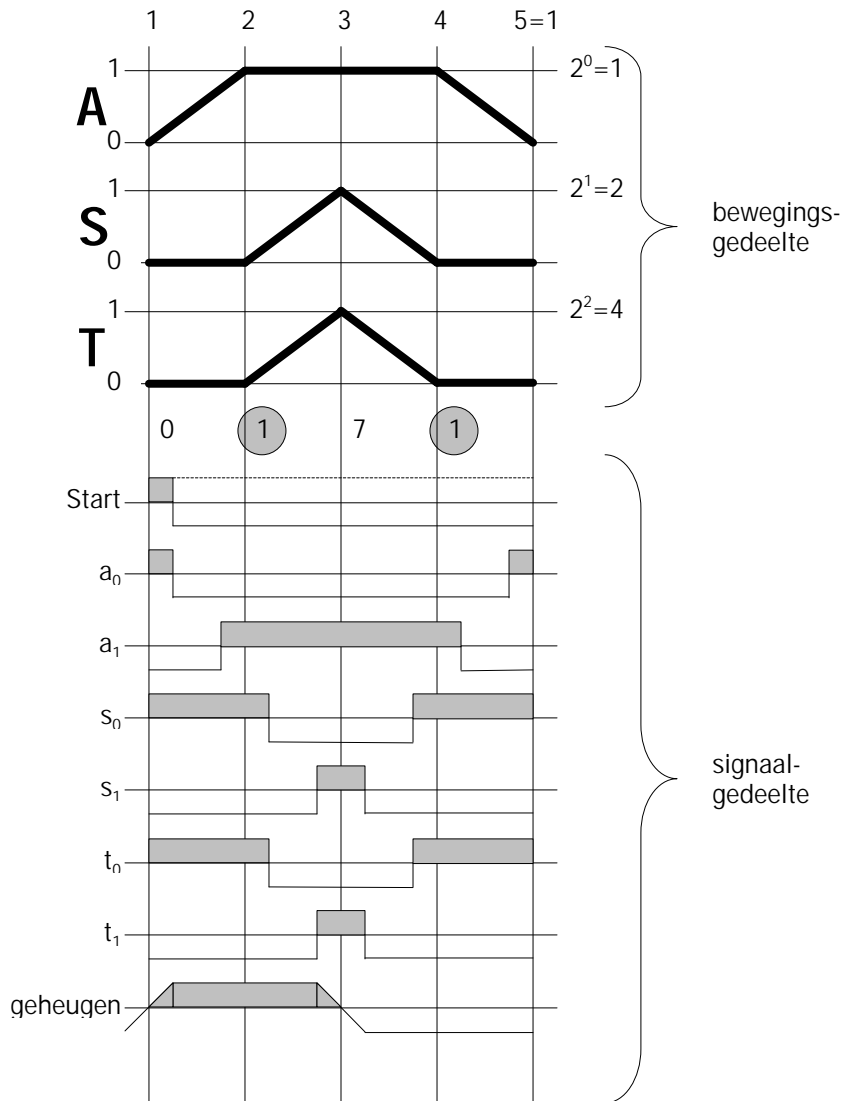
In fase 4 gaan we bepalen welke signaalgever bij een bepaalde tijdslijn bediend wordt om zodoende een volgende actie uit te kunnen sturen de z.g.n. primair opkomende signaalgever. Vervolgens krijgt het commando de lengte van die desbetreffende signaalgever. In fase 5 gaan we controleren op eventuele overlappings van tegengestelde commando's aan bi - stabiele ventielen dus we dienen te controleren of het A+ en A - commando's elkaar niet overlappen, gebeurt dit wel dan moeten we de te lange commando's in gaan korten. De fasen 4 en 5 dienen per ventiel bekeken te worden, waardoor we in onderstaand voorbeeld de commando's A+ en A- behandelen.



De fasen 4 en 5 dienen per ventiel bekeken te worden, waardoor we in onderstaand voorbeeld de commando's S+ en S- behandelen. De commando's T+ en T- zijn identiek aan die van S+ en S- en zijn dan ook in uitkomst hetzelfde, vandaar dat deze ook direct in het diagram zijn uitgewerkt.



Het geheugen



Opgaven



OPGAVE 1 : Bediend/onbediend, normaal open/normaal gesloten

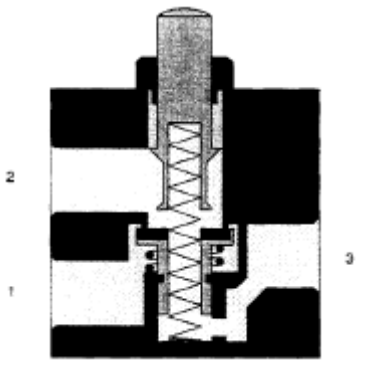
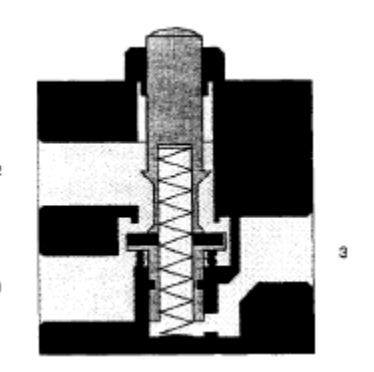
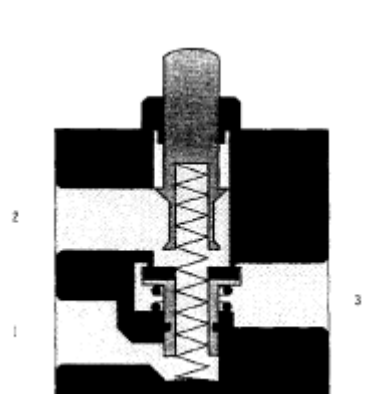
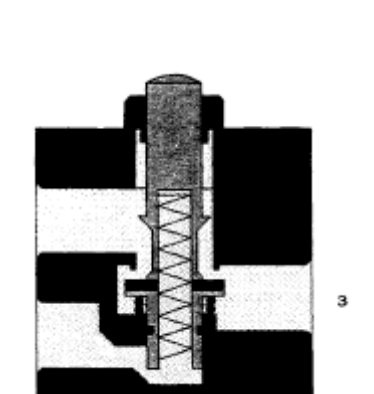
Op onderstaande afbeeldingen ziet u doorsneden van 3/2 ventielen.

OPDRACHTEN

Geef aan of deze ventielen bediend of onbediend zijn weergegeven.

Geef aan of deze ventielen normaal geopend (Normally Open, N.O.) of normaal gesloten (Normally Closed, N.C.) zijn uitgevoerd.

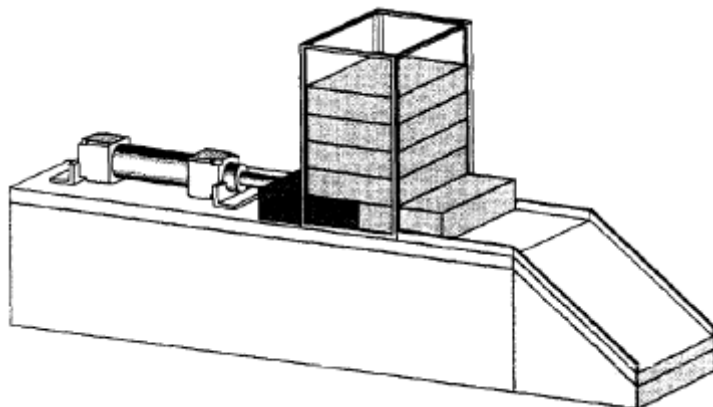
Teken het juiste symbool van elk van deze ventielen

 <p>stiftbediend 3/2-ventiel bediend / onbediend normaal open / normaal gesloten</p> <p>symbool:</p>	 <p>stiftbediend 3/2-ventiel bediend / onbediend normaal open / normaal gesloten</p> <p>symbool:</p>
 <p>stiftbediend 3/2-ventiel bediend / onbediend normaal open / normaal gesloten</p> <p>symbool:</p>	 <p>stiftbediend 3/2-ventiel bediend / onbediend normaal open / normaal gesloten</p> <p>symbool:</p>

Figuur 1.1:
Ventieldoorsneden
stiftbediend 3/2-ventiel.

OPGAVE 2 : aanvoerinrichting

Een cilinder maakt door het bedienen van een drukknop zijn arbeidsslag, en na het bereiken van de eindstand keert de cilinder automatisch terug in de uitgangspositie. De eindstand dient gemeld te worden door een signaalgever c.q. eindstandmelder.



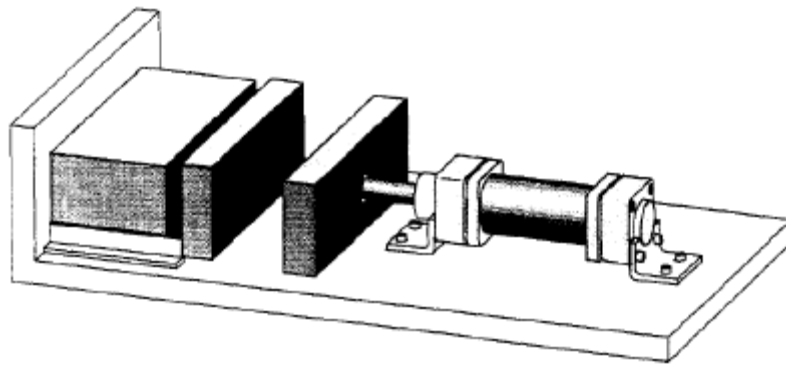
*Figuur 2.1:
Situatieschets met 3D-aanzicht
magazijn.*

OPDRACHTEN

1. Teken het pneumatisch schema.
2. Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
3. Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.

OPGAVE 3 : lijmpers

Na het bedienen van een drukknop maakt een cilinder zijn werkslag. Na het bereiken van de eindstand moet de zuiger 20 seconden blijven staan. Daarna keert hij in uitgangspositie terug. Gebruik een signaalgever die aangeeft dat de eindstand bereikt is. Het startventiel mag slechts kortstondig bediend worden.



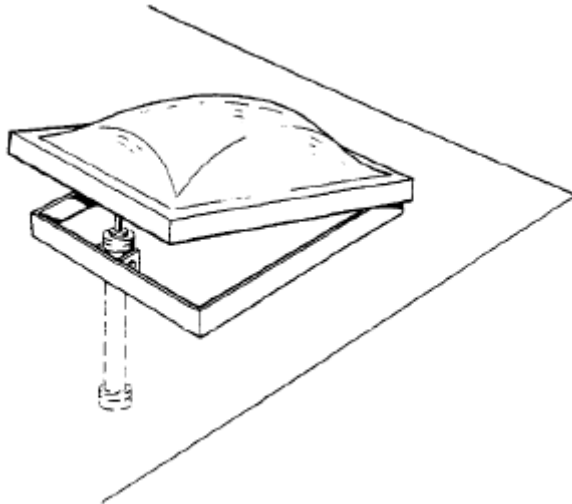
*Figuur 3.1:
Situatieschets met 3D-
aanzicht van de lijmpers.*

OPDRACHTEN

1. Teken het pneumatisch schema.
2. Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
3. Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.

OPGAVE 4 : lichtkoepel

Een lichtkoepel wordt vanuit drie plaatsen m.b.v. drukknoppen geopend. Het sluiten gebeurt vanuit een plaats. Zowel bij geheel gesloten als bij geheel geopend v/d lichtkoepel dienen eindstandmelders aanwezig te zijn.



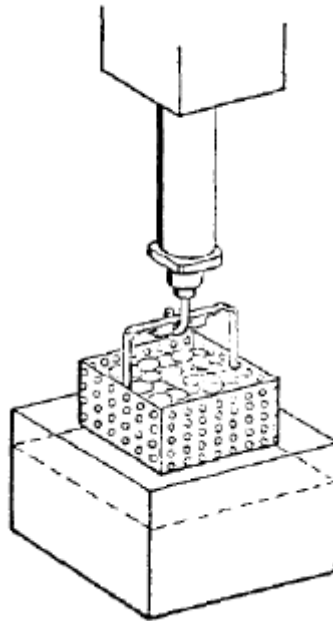
*Figuur 4.1:
Situatieschets met 3D-aanzicht
lichtkoepel.*

OPDRACHTEN

1. Teken het pneumatisch schema.
2. Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
3. Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.

OPGAVE 5 : reinigingsbad

In een reinigingsbad moeten produkten gereinigd worden. Een cilinder moet een met Produkten gevulde korf in een bad op en neer bewegen. Met behulp van een hefboombediend bi-stabiel ventiel wordt de automatische cyclus ingeschakeld. Met een mono-stabiel drukknop bediend ventiel wordt de enkele cyclus ingeschakeld. Maak tevens gebruik van eindstandmelders. De snelheid in beide richtingen is regelbaar.



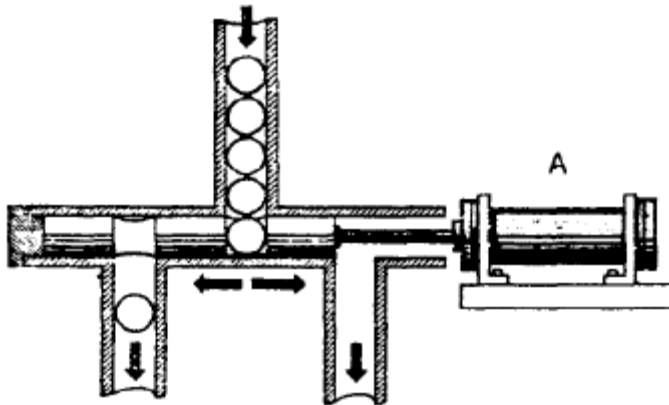
*Figuur 5.1:
Situatieschets met 3D--
aanzicht van het reinigingsbad.*

OPDRACHTEN

1. Teken het pneumatisch schema.
2. Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
3. Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.

OPGAVE 6 : Het verdelen van kogels uit een valmagazijn

Kogels uit een valmagazijn moeten over twee schachten worden verdeeld. Het startsignaal voor het automatische proces wordt door een drukknopbediend ventiel gegeven. De cilinder keert automatisch in de uitgangspositie terug. Gebruik eindstandmelders en zorg ervoor dat in elk van de schachten 10 produkten terechtkomen.



*Figuur 6.1:
Situatieschets met zij-aanzicht
magazijn.*

OPDRACHTEN

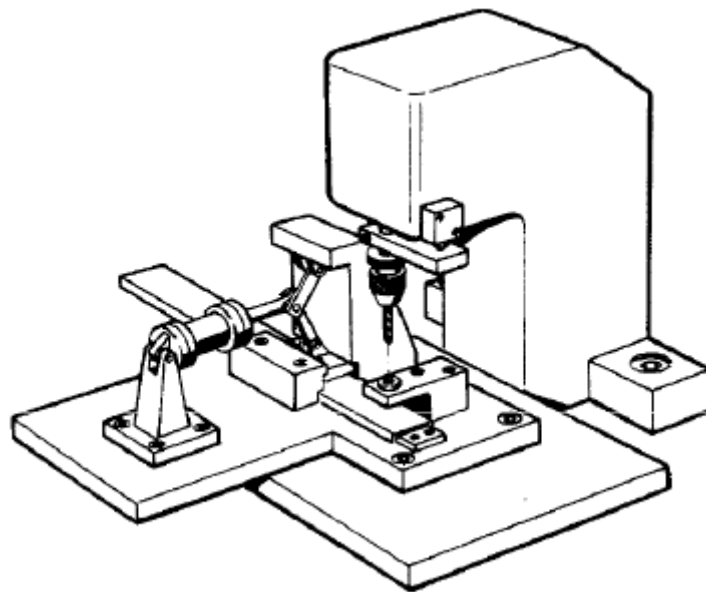
1. Teken het pneumatisch schema.
2. Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
3. Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.

OPGAVE 7 : Boorinstallatie

Een klemrichting moet vanuit twee plaatsen ingeschakeld kunnen worden. Het ontspannen dient eveneens met een drukknop te geschieden.

Nevenconditie's:

- Het spannen is alleen mogelijk wanneer het werkstuk is ingelegd.
- Het ontspannen is niet mogelijk tijdens de bewerking.
- Het spannen van de klemrichting dient langzaam te geschieden.
- Het ontspannen van de klemrichting dient snel te geschieden.



*Figuur 7.1:
Situatieschets met 3D--
aanzicht van een
boorinstallatie*

OPDRACHTEN

- Teken het pneumatisch schema.
- Kodeer de diverse poorten van het ventiel volgens de daarvoor geldende norm.
- Sluit de componenten volgens het schema aan op het pneumatiekbord en test de werking van deze opdracht.