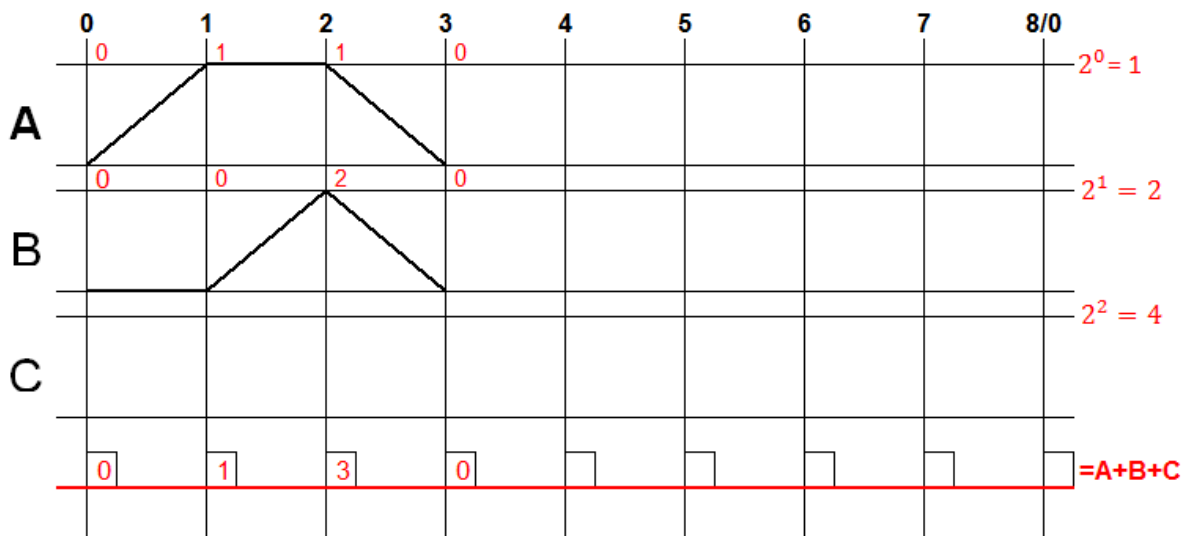


Uitwerking 2 bewegingen zonder geheugen
Stap 1: teken in het diagram de bewegingen.



Hier zijn twee bewegingen weergegeven. Cilinder A wordt op wisselijns 0 geactiveerd. Zodra cilinder A de eindpositie heeft bereikt op wisselijns 1 wordt Cilinder B geactiveerd. Zodra Cilinder B de eindpositie heeft bereikt op wisselijns 2 worden beide Cilinders gedeactiveerd. Op wisselijns 3 is de begin situatie (wisselijns 0) weer bereikt.

Stap 2: controleer of een ongelijk maak geheugen nodig is.

Elke beweging heeft in de actieve stand (de bovenste lijn) een eigen digitale waarde (zie aan de rechterkant van het diagram). Om te bepalen of we een ongelijk maak geheugen(s) nodig hebben wordt op elke wisselijns de digitale waarde van de horizontale actieve lijnen opgeteld.

In deze uitwerking zijn de volgende waarden opgeteld:

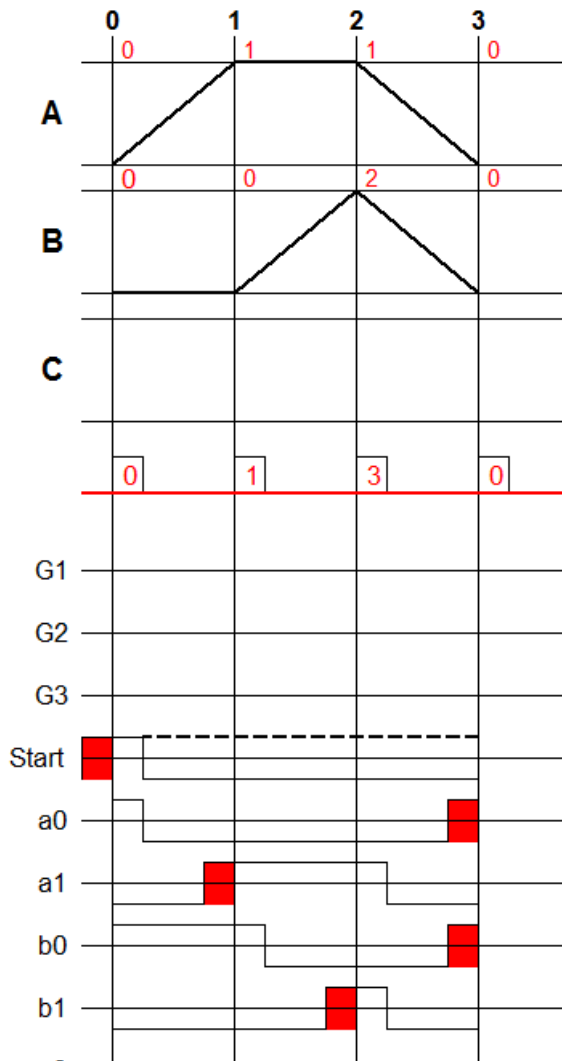
Wisselijns 0: $0 + 0 = 0$

Wisselijns 1: $1 + 0 = 1$

Wisselijns 2: $1 + 2 = 3$

We zien nu dat elke wisselijns een unieke waarde heeft. Dit geeft aan dat we in de cyclus geen zelfde situaties hebben en dus geen ongelijk maak geheugen nodig hebben.

Stap 3: teken de signalen in het diagram.



Geen geheugen, geen gelijke getalen.

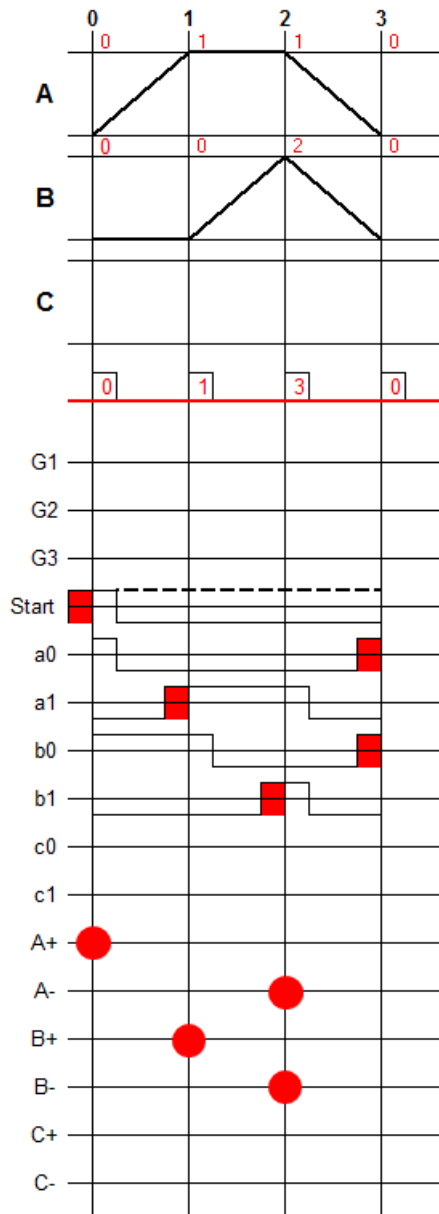
na wissellijn 2 weer af.

Alle opkomende signalen zijn rood gemarkeerd. Deze gaan we straks gebruiken bij het activeren van de verschillende acties in de cyclus.

Zoals je hier kunt zien hebben de signalen boven de lijn een digitale waarde 1 en onder de lijn een digitale waarde 0. Je mag ook zeggen dat de signalen met een digitale waarde 1 zijn ingeschakeld en met een digitale waarde 0 zijn uitgeschakeld.

Het start signaal is een opkomend signaal van 0 naar 1 net voor de eerste wissellijn. Het wordt rood gemarkeerd. Signaal a0 valt net na de eerste wissellijn af, gaat van 1 naar 0. Net voor de laatste wissellijn komt a0 weer op, gaat van 0 naar 1. Signaal a1 komt net voor wissellijn 1 op en valt net na wissellijn 2 weer af. Signaal b0 valt net na wissellijn 1 af en komt net voor wissellijn 3 weer op. Signaal b1 komt net voor wissellijn 2 op en valt net

Stap 4: Plaats op de verschillende wissellijnen de acties die moeten worden uitgevoerd.



A+ moet op wissellijn 0 geactiveerd worden.
A- Moet op wissellijn 2 geactiveerd worden.

B+ moet op wissellijn 1 geactiveerd worden.
B- moet op wissellijn 2 geactiveerd worden.

Zoals je kunt zien in dit diagram zijn de punten geplaatst op de wissellijnen waar een actie uitgevoerd moet worden.

De volgende stap is het bepalen met welke signalen een actie geactiveerd kan worden.

Hiervoor gebruiken we altijd eerst de primaire signalen en daarna de afgeleide signalen. Primaire signalen zijn de signalen die de actuator zelf genereert. Een afgeleid signaal is een signaal wat geactiveerd is door een primair signaal.

Voorbeeld: met een primair signaal wordt een geheugen geactiveerd. Het geactiveerde geheugen is dan een afgeleid signaal.

We gaan kijken met welke signalen we A+ kunnen activeren. Hiervoor gaan we op wissellijn 0 staan en kijken we naar boven welk signaal opkomend is. In dit geval start.

De formule ziet er dan als volgt uit: $A+ = start$

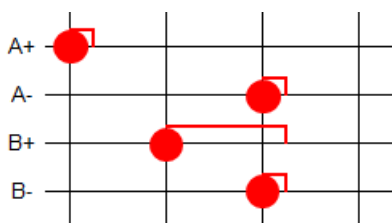
Omdat we A+ pas willen activeren als beide cilinders weer in de rustpositie zijn, nemen we de opkomende signalen op wissellijn 3 ook op in de A+ actie.

De formule wordt dan: $A+ = start \cdot a0 \cdot b0$

Nu moeten we controleren hoe lang het A+ signaal aanwezig is. Start kan aanwezig zijn van wissellijn 0 tot aan wissellijn 3. a0 is aanwezig tot net voorbij wissellijn 0 en komt net voor wissellijn 3 weer op. Omdat start en a0 in een logische EN met elkaar zijn verbonden zorgt a0 er voor dat het signaal tot net voorbij wissellijn 0 aanwezig is. Ook b0 wordt door a0 ingekort.

De formule voor A- wordt dan $A- = b1$ de lengte van het signaal is gelijk aan dat van b1.

Het signaal van A+ en A- overlapt elkaar niet.

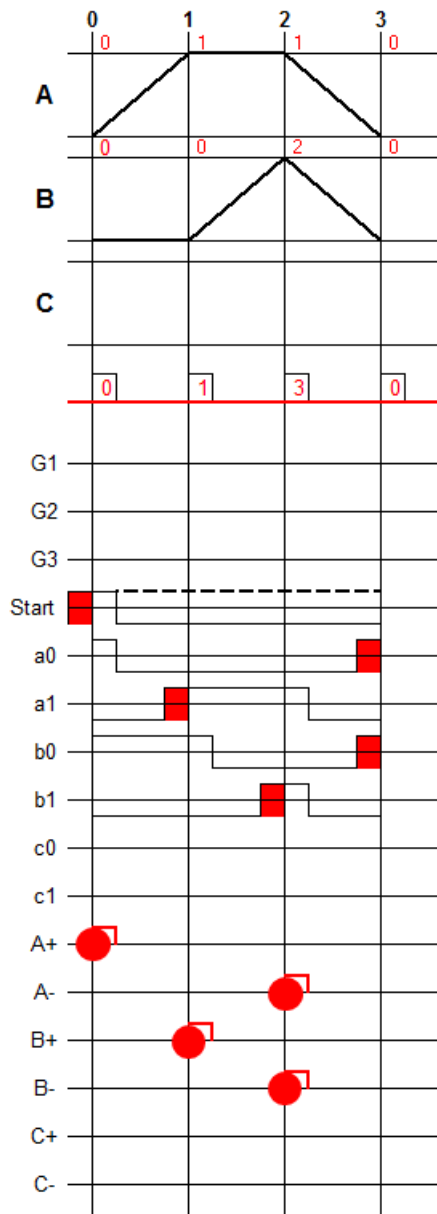


De formule voor B+ wordt dan: $B+ = a1$

Kijken we nu naar de lengte van het a1 signaal dan zien we dat het een overlap heeft met de B- actie. We moeten het a1 signaal dus inkorten. Dit kunnen we doen door gebruik te maken van het b0 signaal. Dit loopt net tot voorbij wissellijn 1. De formule wordt dan: $B+ = a1 \cdot b0$

De formule voor B- wordt: $B- = b1$

Het diagram ziet er nu als volgt uit:



Samen met de formules,

$$A+ = start \cdot a0 \cdot b0$$

$$A- = b1$$

$$B+ = a1 \cdot b0$$

$$B- = b1$$

Levert dit een oplossing voor het besturingsprobleem.

Worden deze formules gebruikt in de pneumatiek dan kan er een schema van gemaakt worden.

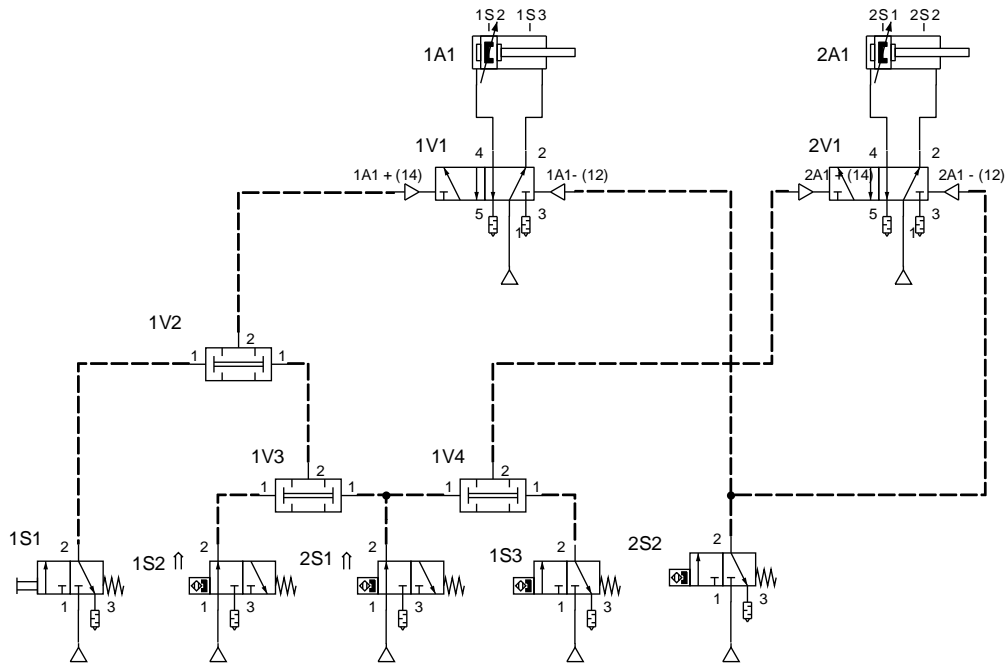
Worden ze gebruik in een elektro pneumatische oplossing dan moet, omdat sensor b1 twee maal wordt gebruikt , een relais aan sturen om het contact van de sensor te vermeerderen.

Beide oplossingen staan op de volgende pagina.

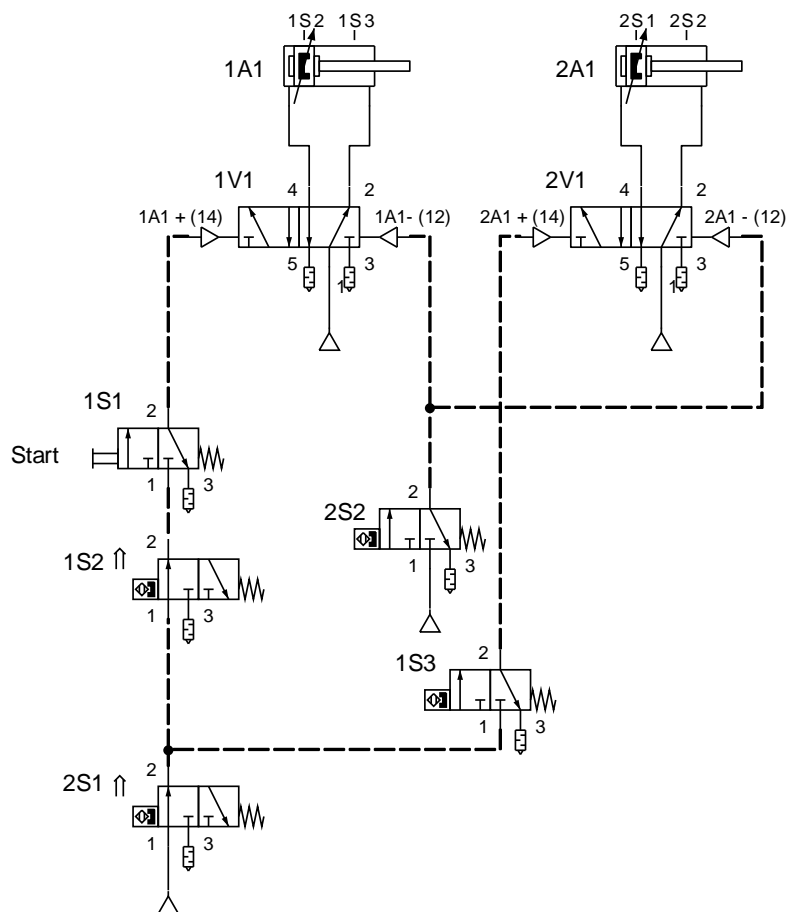
De officiële benamingen voor cilinders en sensoren is 1A1 voor de cilinder en 1S1 voor start, 1S2 voor a0, 1S3 voor a1 enz.

Actuator A	1A1
Start	1S1
a0	1S2
a1	1S3
A+ en A-	1V1
Actuator B	2A1
b0	2S1
b1	2S2
B+ en B-	2V1

De formules omgezet naar een pneumatisch schema.



Een vereenvoudigde versie



Het elektro pneumatische schema

