

Inledande exempel

KORVSKIIVNINGS-styrning med Mitsubishi Q02 PLC.

Nedanstående komma-igång-exempel kan ses som ett embryo till lösning av ert PLC-styrproblem inom styrprojektet. Arbeta er igenom detta och sedan skall ni som förberedelse till nästa labtillfälle göra flödesschema och utkast till kod för PLC-styrningen för ert problem.

Följande styrning skall åstadkommas:

Då strömbrytare IN11 är påverkad ska följande hända:

Då START påverkas momentant skall cylinder 1 gå fram och tillbaka snabbt en gång. Därefter ska cylinder 1 gå fram och stanna i främre läget 3 sekunder och därefter gå tillbaka.

Då strömbrytare IN11 ej är påverkad ska följande hända:

Då START påverkas momentant skall cylinder 1 gå fram och tillbaka snabbt en gång. Därefter ska cylinder 1 gå fram och stanna i främre läget 3 sekunder och därefter gå tillbaka. Detta ska upprepas under 16 sekunder.

I variabeln COUNT räknas hur många slag cylindern gjort.

Lösning:

Börja med att ge de signaler som skall användas en benämning (tag-namn) enligt:

Insignaler:

Start av förlopp	START
Bakre läge cylinder 1	CYL1BAK
Främre läge cylinder 1	CYL1FRAM
Växling av förlopp	IN11

Utsignaler:

Aktivering cylinder 1	CYL1
-----------------------	------

Intern Boole'sk variabel	DRIFT
Heltalsvariabel	COUNT

Skapa Nytt projekt i GX IEC Developer

0. Starta GX IEC Developer (under Automation - Melseft)

1. Välj **Projekt > New**

2. Välj PLC series: **Q**. Välj PLC type: **Q Q02(H)**

3. I fönstret New Project skrivs sökväg och namn på katalogen där filerna i projektet ska hamna: (katalognamn=projektnamn). OBS! max 8 tecken och inte åäö mm.
Skapa projektet på din egna area på. Ex. Z:\styrtekn\projnamn. Klicka **Create**

4. I dialogrutan New Project Startup Option välj: **Empty Project**.
Om en dialogruta "Library update check" dyker upp klicka Close



5. Online>Transfer Setup>Ports, Klicka på och Välj RS-232C. Klicka OK.
I Transfer Setup fönstret: Klicka OK

Deklarera Globala variabler

6. I fönstret Project Navigator, dubbelklicka på **Global_Vars**

Röd *Asterisk före någon rubrik betyder att enheten inte är kompilerad.

7. Lägg in din variabeldeklarationslista med Identifier och MIT-Addr. (Motsvarande IEC-standardadress fås automatiskt och typen blir automatiskt BOOL). Alla variabler som är kopplade till en in- eller utgångsadress måste vara globala.

Observera att GX IEC Developer är "case insensitive" d v s programmet bryr sig inte om variabler är skrivna med versaler eller gemener.

8. Ny rad fås med 3:e verktygsknappen från höger.

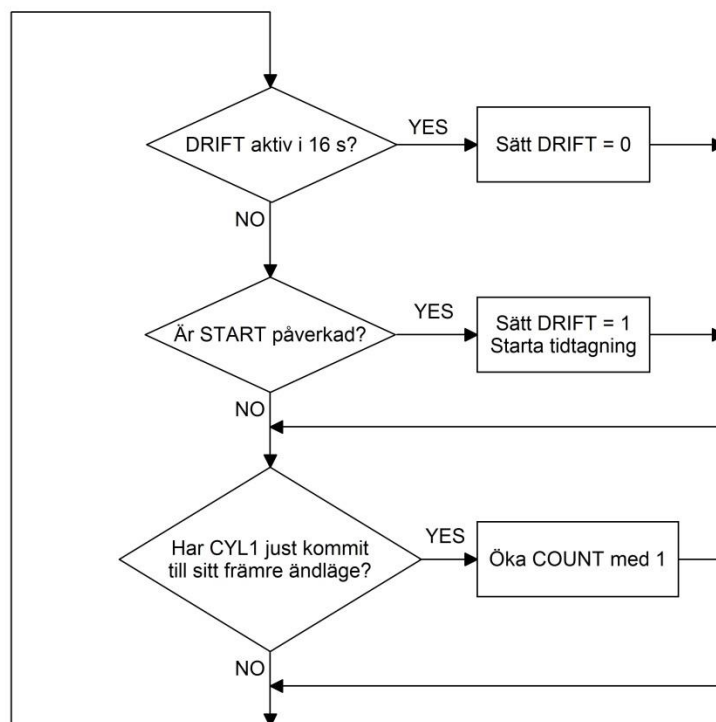


9. Då globala variabelistan är klar ska den se ut enligt nedan. Tillordning dvs hur de olika signalerna är kopplade till PLC-systemet framgår av tillordningslista i "Projekttuppgiftshäftet".

OBS. Stäng fönstret Global Variable List för att ändringar ska utföras

	Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	START	X4	%IX4	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	IN11	X7	%IX7	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	CYL1BAK	XA	%IX10	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	CYL1FRAM	XB	%IX11	BOOL	FALSE
4	VAR_GLOBAL	CYL1	Y13	%QX19	BOOL	FALSE
5	VAR_GLOBAL	DRIFT	M0	%MX0.0	BOOL	FALSE
6	VAR_GLOBAL	COUNT	D0	%MW0.0	INT	0

Startsignalen och den förflutna tiden måste iakttas hela tiden av PLC-systemet dvs styrsystemet måste hela tiden scanna denna information. Med ett flödesschema kan det beskrivas på följande sätt:



Det är dags att skapa ett POU (delprogram) som uppfyller funktionen som beskrivs i flödesschemat.

Skapa POU

10. I fönstret Project Navigator markera **POU Pool**



Klicka på verktygsknapp **POU** (4:e från höger)

Namnge din POU.

Välj Class: **PRG**

Välj Language of the Body: **Function Block Diagram**

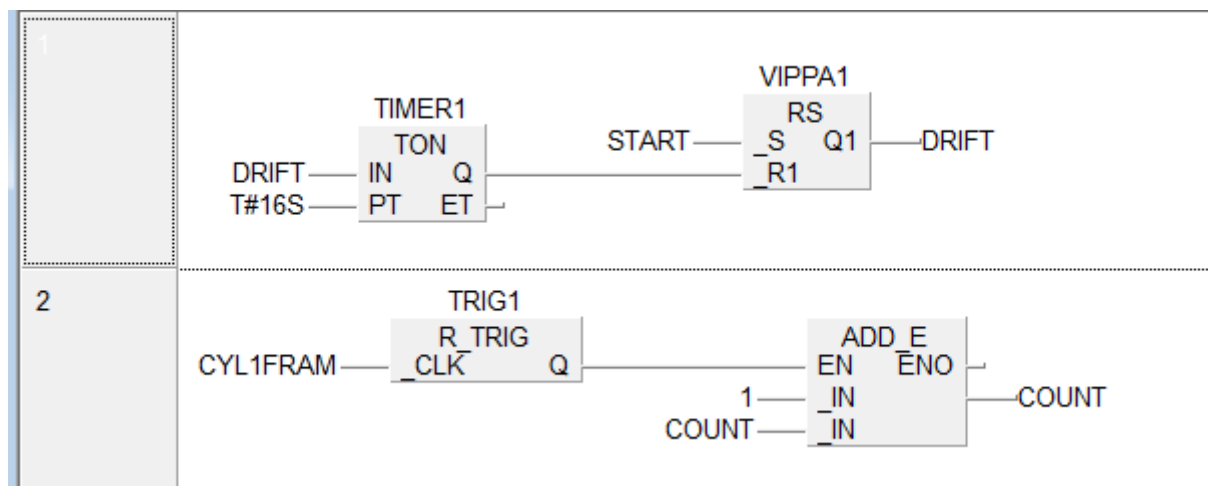
Klicka **OK**

(Svara **Yes** i eventuell dialogruta som dyker upp)

11. I Project Navigator, dubbelklicka på ditt **POU-namn**. Dubbelklicka på **Header** för att öppna Header-listan som är listan för lokala variabler. Den är för närvarande tom men kommer att fyllas på senare.

12. I Project Navigator, dubbelklicka på **Body**. En Networkruta finns nu i Body fönstret.

Nedanstående Body byggd av funktionsblock (FBD) skall skapas som motsvarar det tidigare givna flödesschemat.



För att välja funktionsblock: Klicka på "IC-kapselsymbolen" i verktygsraden.  Dialogruta Function Block Selection öppnas. Under Operator Type – All Types för att hämta **TON**, klicka **APPLY** och placera funktionsblocket i Networkrutan. För beskrivning av de olika funktionsblocken markera funktionsblocket i Dialogruta Function Block Selection och tryck Help.

Om funktionsblocket inte har "?" på in- och utgångar för inskrivning av in- och utvariabler så är inte Auto Connect aktiverad. Högerklicka i så fall i en Networkruta, välj Auto Connect och hämta blocket på nytt.

Om man vill addera "?" på in- och utgångar i efterhand välj respektive knappar: 

Om man vill invertera en in- eller utgång, dubbelklicka alldeles innanför anslutningen till blocket.

13. Skapa ny Network-ruta genom att klicka på Verktygsknapp  (samma knapp som för nya rader i Globala variabelistan)

14. Leta fram de block som skall användas och lägg i resp Network-ruta.

15. Stäng Function Block Selection.

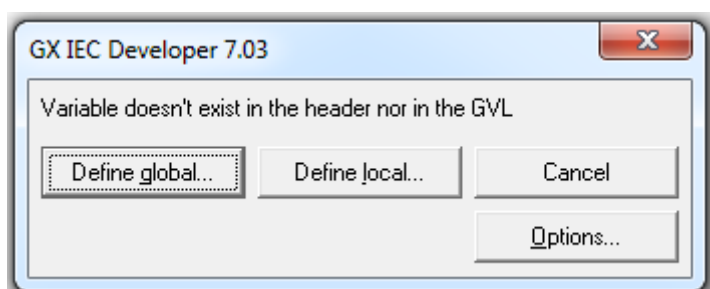
Klicka på en in- eller utgång "?" på ett funktionsblock för att lägga in variabelnamn på något av följande sätt:

- Skriv in din variabel ("Identifier") direkt.
- Högerklicka på "?" för att få en variabellista att välja från. Välj önskad variabel klicka **Apply**

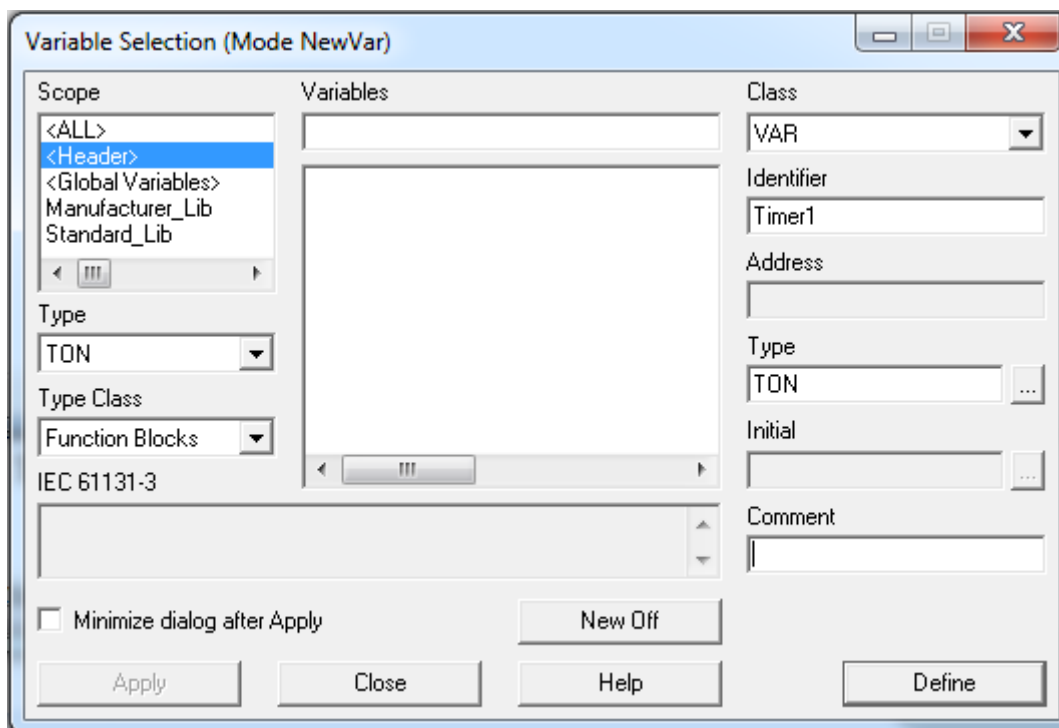
En benämning kommer att införas som inte finns i Globala Variabellistan enligt ovan. Denna är *Instance* "Timer1". TON-funktionen är en typ av Function Block som innehåller adressering till något intern minnesflagga, register, räknare och/eller timer. Blocket måste därför vara unikt dvs ha ett unikt Instance-namn som registreras i Headern. För att ange unikt Instance namn:

Klicka på "Instance". Skriv in ett unikt namn. Tryck Enter

I dialogruta som dyker upp enligt nedan: Välj: **Define local**



I ny dialogruta som dyker upp enligt nedan:



Välj: **Define**

Close

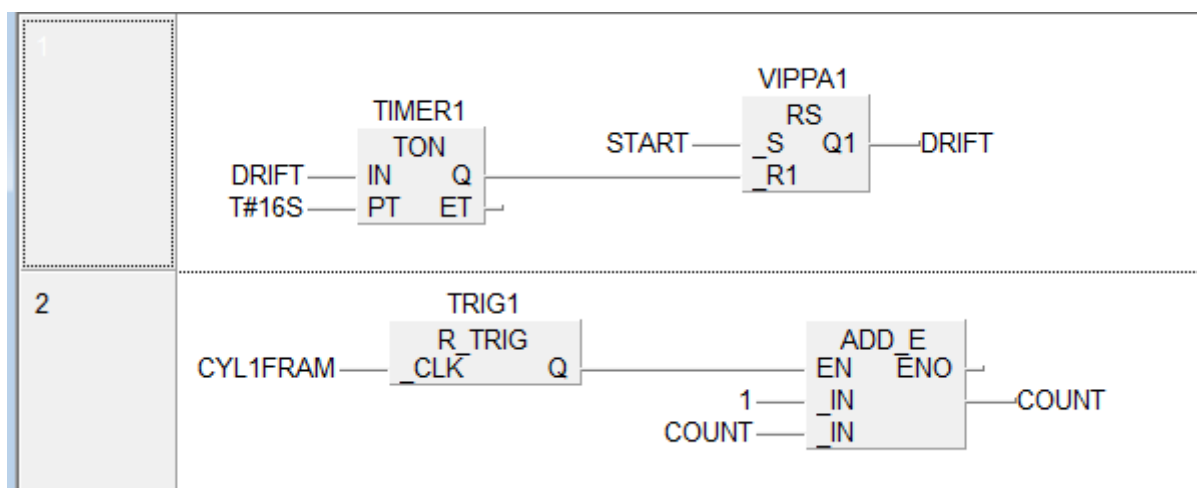
16. Återstår att förbinda utgång på TON-krets med ingång på RST_M-kretsen. Högerklicka i Networkruta. Välj **Interconnect Mode** Klicka på utgång och dra en förbindelse till ingång, klicka på ingång. Upprepa för övriga förbindelser. Då alla förbindelser klara Högerklicka igen, välj **Select Mode**.

Om man inte kan dra förbindelser så är inte Auto Connect aktiverad. Högerklicka i så fall i en Networkruta, välj Auto Connect.

Infoga kommentarer:

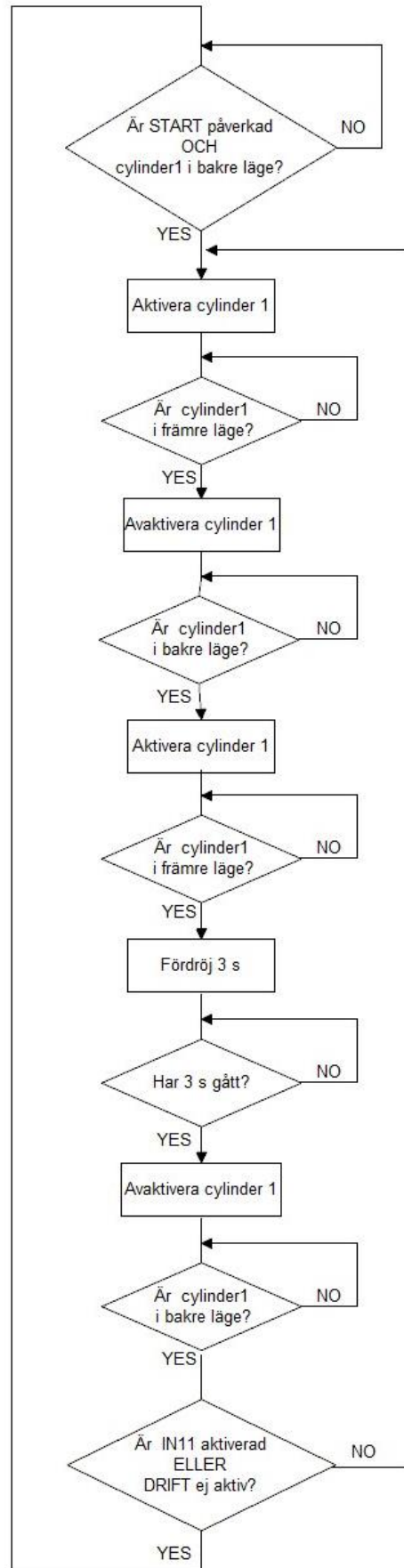


Body i din POU borde nu se ut som figur nedan.

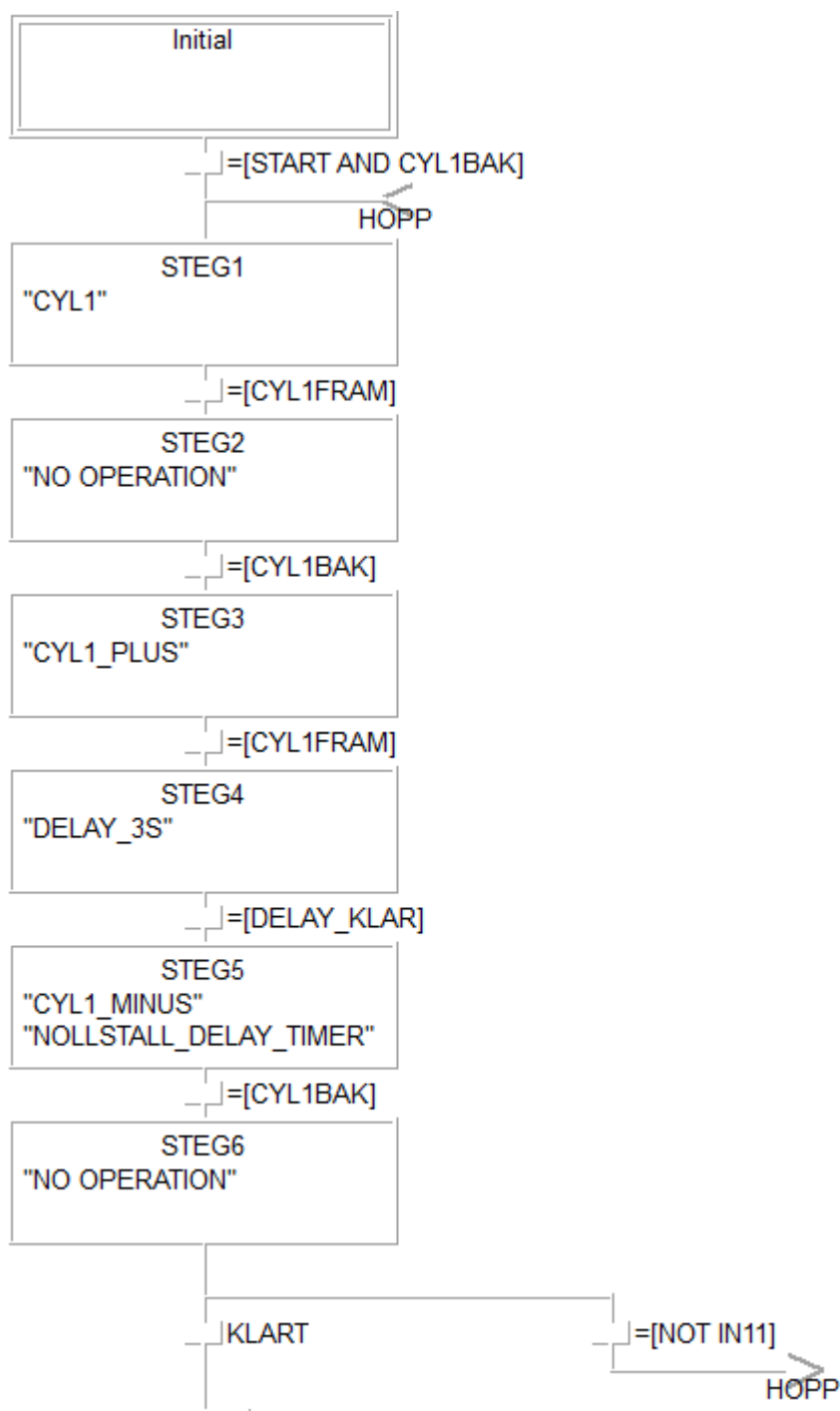


Styrsekvens

Själva styrsekvensen för cylindern innebär att den väntar på START-signal OCH att cylindern är i sitt bakre läge. Då detta inträffar körs cyl 1 ut (plus) ända tills den nått främre ändläget. Då avaktiveras cylinder 1:s styrventil och cylinder går tillbaka (minus) tills den nått bakre läget osv. Med ett flödesschema kan styrförloppet beskrivas som figur till höger:



Ovanstående flödesdiagram blir beskrivet som Sequential Function Chart (SFC) enligt nedan:



Skapa nu ett POU och välj programmeringssätt Sequential Function Chart (SFC) som är gjort för att användas för sekventiella förlopp. Detaljer på nästa sida.

Skapa ett SFC-POU

17. I fönstret Project Navigator markera **POU Pool**

Klicka på verktygsknapp **POU** (4:e från höger)

Namnge din POU (Sekvens).

Välj Language of the Body: **Sequential Function Chart**

Klicka **OK** (Svara **Yes** i eventuell dialogruta som dyker upp)

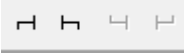
18. I Project Navigator, dubbelklicka på ditt **POU-namn**. Dubbelklicka på **Header** för att få fram din lokala variabellista. Komplettera din lokala variabellista med eventuella lokala variabler (Behövs ej i detta exempel.)

Ändra standardinställningar i GX IEC Developer så att bl a kommentarer i SFC syns:

View>Extended Information>SFC editor

19. I Project Navigator, dubbelklicka på **Body**. En grundstomme till ett SFC-program finns nu i Body fönstret. Bygg upp strukturen på ditt program enligt föregående sida och med hjälp av nedanstående:

Infoga nya steg och övergångar med verktygsknapp: 

Infoga parallella/alternativa processer med verktygsknappar: 

Infoga hopp med verktygsknappar 

Infoga endast steg med: 

Infoga endast övergång med: 

20. Det sista steget (Final Step) visas som ett tvärstreck och ger återhopp till Initial Step. Om du råkar radera Final Step: Gå till **Edit > Modify > Final Step**

21. Klicka på dina steg och namnge varje steg med ett unikt namn. T ex Steg1, Steg2, Steg3 osv

22. Klicka på övergångar och ange övergångsvillkor på något av sätten nedan:

- Om övergångsvillkor är enkelt: En variabel: eller en enkel funktion av variabler:

Tools > Edit Transition Condition och skriv in funktionen: T ex: **START AND CYL1BAK**

Vid övergången syns nu: = [övergångsvillkor]

Fyll på detta sätt i alla övergångsvillkor förutom det sista "KLART"

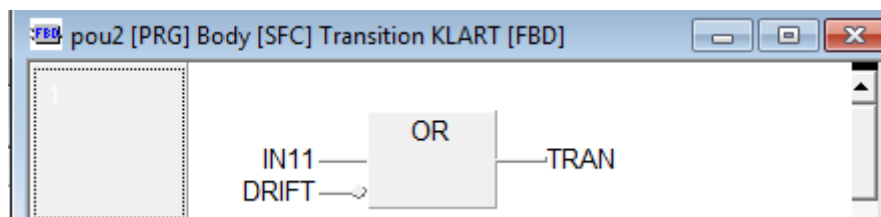
- Om övergångsvillkor är komplicerat: Skriv in namnet på övergången

Dubbelklicka på övergång. Välj Language: T ex **Function Block Diagram**.

Programmera som FBD enligt tidigare och benäm den enda resulterande utgången med TRAN.

TRAN ettställd innebär att övergången sker.

Skapa på detta sätt det sista övergångsvillkoret "KLART" enligt figur nedan.



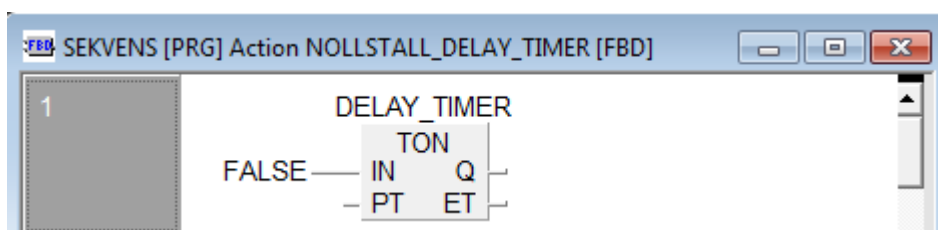
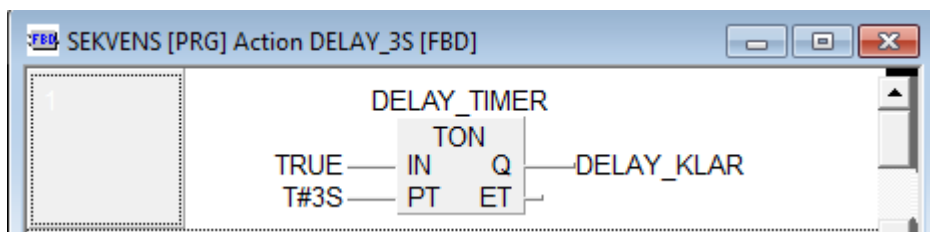
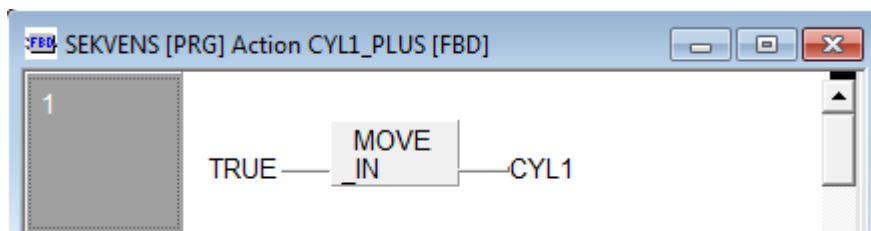
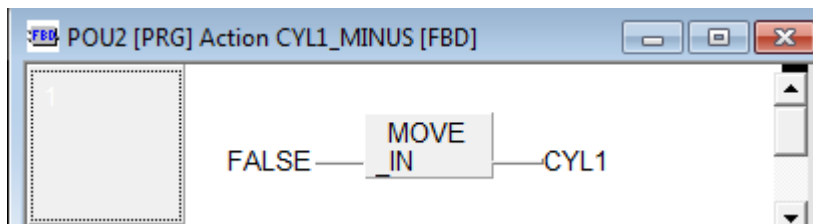
23. För att lägga in vad som skall hända i varje steg dubbelklicka på steget och ange de händelser (aktiviteter) som ska vara associerade till steget. Olika händelser på olika rader i Action Association fönstret.

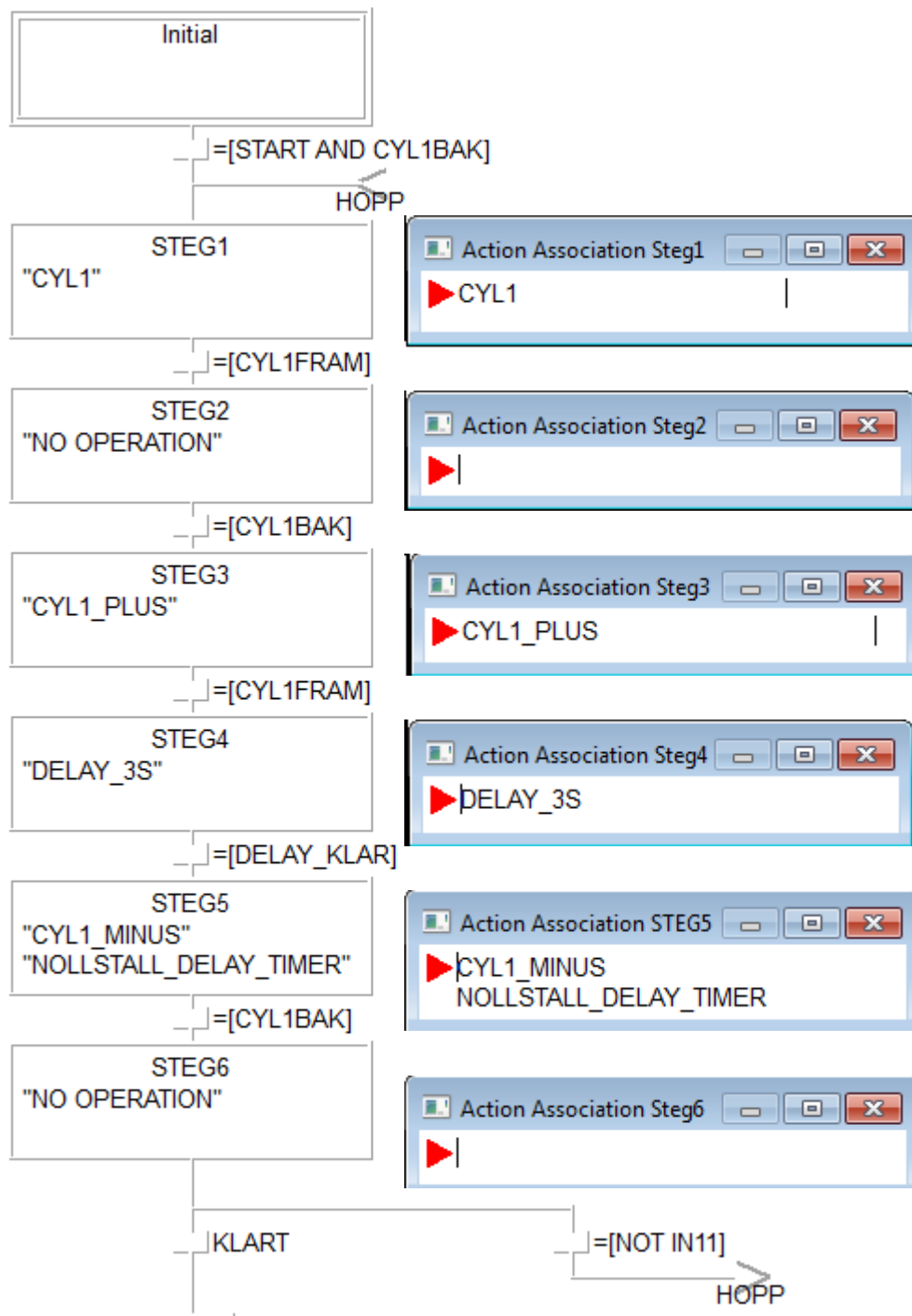
Händelserna kan vara av 2 slag:

- En variabel. (*Variabeln är 1 (TRUE) endast under den tid steget är aktivt*)
I vårt exempel i Steg1 anges variabeln CYL1
- En händelse i form av ett program s k Action.
- Skriv in namnet på din Action i Action Association-fönstret
- Stäng Action Association-fönstret
- Markera **Action Pool**
- Klicka på verktygsknapp 
- Skriv in ditt Action namn. Välj programspråk. Klicka **OK**
- Klicka på Aktion namn i Project Navigator.

För att infoga kommentarer för varje steg. Klicka på steget och välj kommentarknapp 
Skriv dina kommentarer inom citationstecken för att skilja dem från stegets namn.
Det kan vara lämpligt att ange alla actions i steget i kommentarer.

- Programmera dina händelser (aktiviteter), ange händelser för varje steg och kommentara enligt figurer nedan och på nästa sida:





Skapa Task

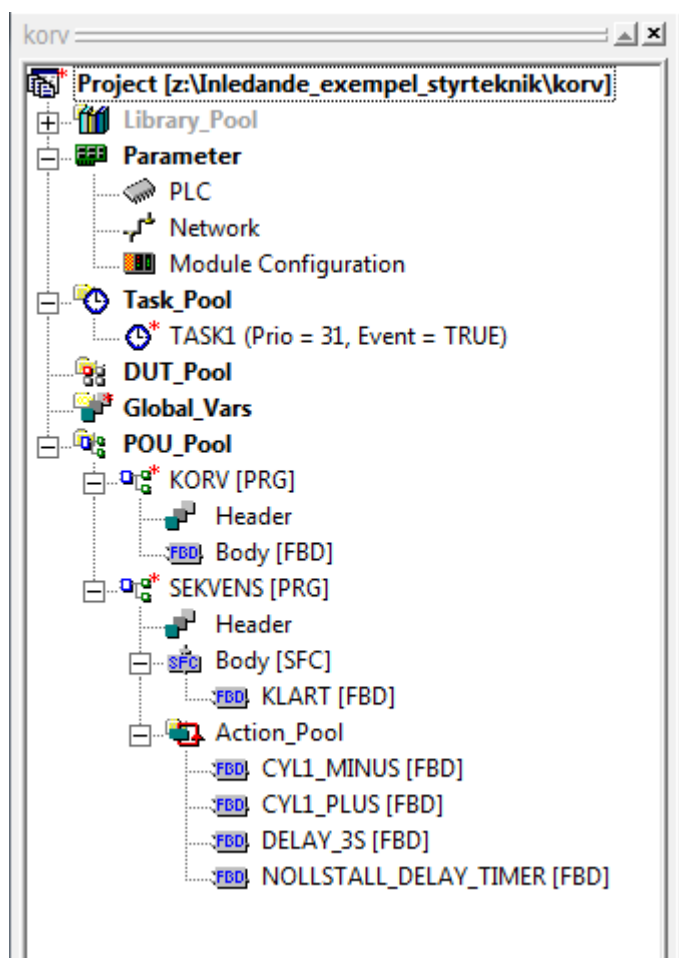
24. I Project Navigator markera **Task** Klicka på verktygsknapp TSK 
Namnge din Task.

25. I Project Navigator dubbelklicka på ditt **Task-namn**

I ditt TASK-fönster ska du välja vilka POU som ska ingå. (I detta fall finns två POU:er. Lägg till rad på redan känt sätt.) Skriv in ditt **POU-namn** (eller välj från lista m h a knapp:

	POU name	Comment
0		

Ditt projektfönster bör nu se ut enligt följande:



}

Övergångsvillkor gjorda i FBD

}

Actions (Händelser) gjorda i FBD

Kompilering av projekt

26. Kompilera projektet

Välj **Project > Build** 

Röd *Asterisk före någon rubrik betyder att enheten inte är kompilerad.

Beror oftast på att den aktuella POU:n ej är kopplad till någon Task.

27. Om meddelandet: The program is too big for actual configuration dyker upp, gör följande:

I Project Navigation: Dubbelklicka på PLC

Ändra: Program capacity > Microcomputer (0-14) till: **2 Kbytes8**

28. Förhoppningsvis inga fel/varningar??? Korrigera annars. Genom att markera felet i kompileringslistan och trycka "Show" leds man till rödmarkerade felstället.

Överföring av program till PLC

29. Om du inte har kopplat ihop PLC:n med processen du ska styra så gör det nu innan du ansluter PLC:n till matningsspänning.

30. För överföring av det kompilerade programmet till PLC :

Project > Transfer > Download to PLC. 

Vid överföring måste programexekveringen i PLC:t stoppas vilket görs genom att svara på fråga i början på programöverföringen. Lyckas inte överföringen gå till:

Online > Transfer Setup > Ports.

Klicka Serial USB och välj RS-232C. Programmet ligger kvar i PLC:s programminne tills ett nytt program överförs. Reset av PLC innebär nollställning av flaggor och register men inte radering av program. (Om PLC:n begär Keyword, Skriv: **ffffff.**) Starta exekvering genom att svara på fråga då överföring klar. Run/Stop/reset-hantering finns under Online-meny.

ON-line-ändring.

31. Mindre ändringar av av programmet kan göras on-line med PLC i RUN-läge. Gör ändringarna i GX IEC, kompilera inte utan välj **Project > Online Program Change**

Monitorering vid körning

32. Gå till On Line och aktivera Start Monitoring.

Signaler och tillstånd kan nu följas i de olika POU:erna.

Spara Projektet på egen area.

33 Vid några tillfällen har vi observerat instabilitet och förlorade projekt då man jobbat över nätet mot Z:. Om du har problem med detta jobba mot egna lokala enheten C: på labbdatorernas hårddisk. Kom dock ihåg att spara på er egen Z: -area innan ni loggar ut. Det kan göras genom att gå till Extras – Project Backup och spara det i en backup-fil av typ *.pcd. Projectet kan sedan öppnas igen via Extras – Project Restore. Ett annat sätt är att använda Save As på vanligt sätt men då blir projektet ganska utrymmeskrävande. (En tredje variant är att markera Project i Navigatoren och välja Export. Då komprimeras projektet till en .asc – fil som kan importeras på motsvarande sätt nästa arbetstillfälle.)

Obs! Ta för vana att då och då under ett labpass att göra en backup-sparande ifall något skulle hända när ni jobbar med programmet.