

LET085 – Styrteknik

2016

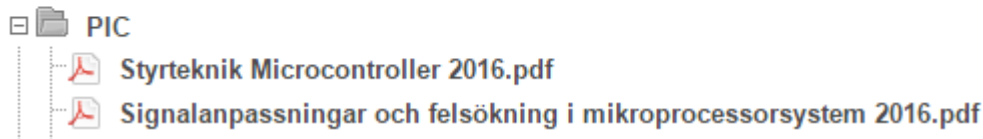
Göran Hult
Veronica Olesen

Praktiskt

- 7 föreläsningar
- 12 projekttilfällen i labbsal
- Kurskompendier på kurshemsidan
- Uppdateringar och extramaterial på kurshemsidan
- Examinator, föreläsare och handledare Göran Hult, goran.hult@chalmers.se
- Föreläsare och handledare Veronica Olesen, veronica@chalmers.se

Kurskompendier

- Styrteknik PLC 2016
- Styrteknik microcontroller 2016
- Signalanpassningar och felsökning i mikroprocessorsystem 2016



Övrigt kursmaterial

Övrigt kursmaterial finns på hemsidan:

- KursPM med projektbeskrivning – delas även ut på föreläsningen
- Inledande exempel PLC – delas även ut vid första labbtillfället
- Tid- och aktivitetsplan
- Rapportmall

- Manualer och datablad

Koppling till andra kurser

Tidigare kurser:

- Digital- och datorteknik
- Elektriska kretsar
- Programutveckling

Parallell kurs:

- Engelska
 - Presentationsteknik och rapportskrivning
 - Använder ert projekt i Styrteknik
 - Tänk smart så ni kan återanvända material

Kursens syfte

- Ge insikt i och kunskap om de metoder och den utrustning som förekommer vid styrning och övervakning av processer, maskiner och andra anläggningar.
- Utifrån funktionsspecifikation konstruera, funktionsprova och felsöka ett större system med flera samverkande funktioner både vad gäller hårdvara och programvara.

Kursidé

- Att få angripa en större uppgift utan att ha allt underlag presenterat.
- Att studenten skall ställa frågan innan svaret ges.

Kursupplägg

Datum	Innehåll	Kursmaterial
21/3	Introduktion. Kort presentation av kurs och projekt. Projektuppgift, PLC-system, uppbyggnad, programmering IEC61131. Relälogik, hållkrets, ladderprogrammering (LD). Funktionsblocksprogrammering (FBD), Set/Reset, timers.	Styrteknik PLC Projektuppgift
22/3	PLC-programmering forts. Sekvensprogrammering (SFC).	Styrteknik PLC
23/3	PLC forts. Register, räknare, A/D- D/A-omv, FIFO	Styrteknik PLC
11/4	Presentation av enchipdator PIC16F1827. Egenskaper och arbetssätt. Programmering.	Styrteknik microcontroller
12/4	Programmering av PIC16F1827 Timer, AD-omvandling, Pulsbreddmodulering	Styrteknik microcontroller
18/4	Signalanpassningar, kopplingsmetodik	Signalanpassningar mm
19/4	Felsökningsmetodik	Signalanpassningar mm
31/5 1/6	Redovisning	

Projektarbetet

- Fyra olika uppgifter finns.
- Grupp om två studenter får en av uppgifterna att lösa.
- Totalt 48 h i lab, 1-2 laboratoriepass/vecka à 4 tim.
- Tids- och aktivitetsplan finns som hjälp för att styra upp arbetet.
- Mål – skriftlig och muntlig presentation av fungerande system.

Projektarbetet

- Programmering av PLC
- Programmering av PIC
- Rita kretsschema
- Koppling komponenter
- Testköra
- Dokumentation – skriftlig rapport
- Muntlig redovisning

Examination

- Betyg U / G
- För godkänt betyg krävs:
 - Godkänt genomförd projektuppgift enligt projektunderlag
 - Minst 80 % närvaro på bokade laborationstillfällen tills fungerande process presenterats
 - Aktivt delta i arbetet och vara insatt i framtagna lösningar
 - Dugga (Tolkning PLC- o PIC-program, komponenter och kopplingar.)
 - Godkänd muntlig och skriftlig redovisning

Examination

Viktiga datum:

- Läsvecka 7 obligatorisk dugga
- 27/5-16 kl. 18:00 Skriftlig rapport lämnas in i Ping Pong
- 31/5-16 eller 1/6-16 Muntlig redovisning (i projektgruppen) för handledaren
 - Utförligare redovisning för personer som haft <40 % rätt på duggan
- 7/6-16 kl. 18:00 inlämnande av eventuell retur på rapporten
- 13/6-16 kl. 18:00 sista tid för redovisning av fungerande process och inlämning av eventuellt kvarvarande returer
- Efter bokning: kompletterande individuell muntlig redovisning, max 2 ggr för personer som inte godkänts på den muntliga redovisningen.

Vad är styrteknik?

Digital-, dator- och programmeringsteknik tillämpad på mer eller mindre automatisk styrning av:

- industriella processer
- maskiner
- apparater
- fastigheter m.m.

De tre industriella revolutionerna

- Ångmaskinen
- Löpande bandet och elektrifieringen
- Digitalisering, datalagring, automatik

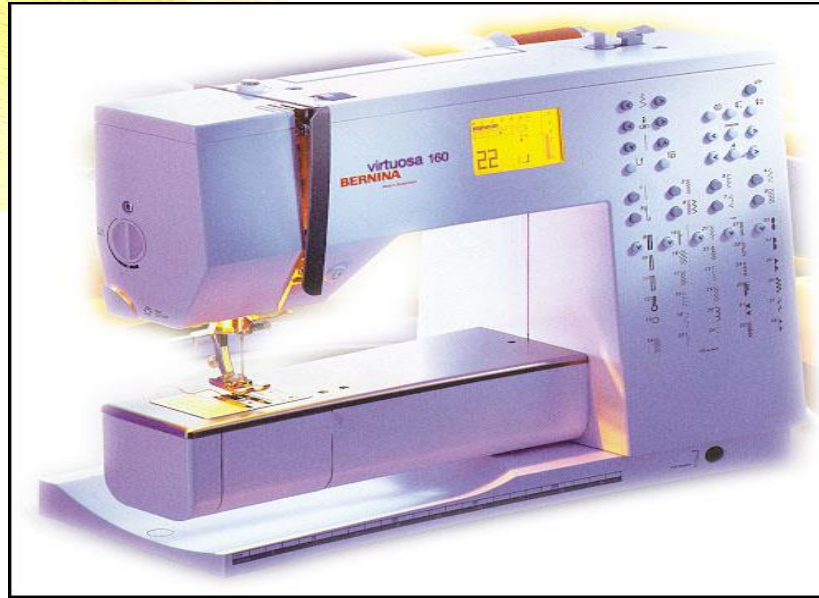
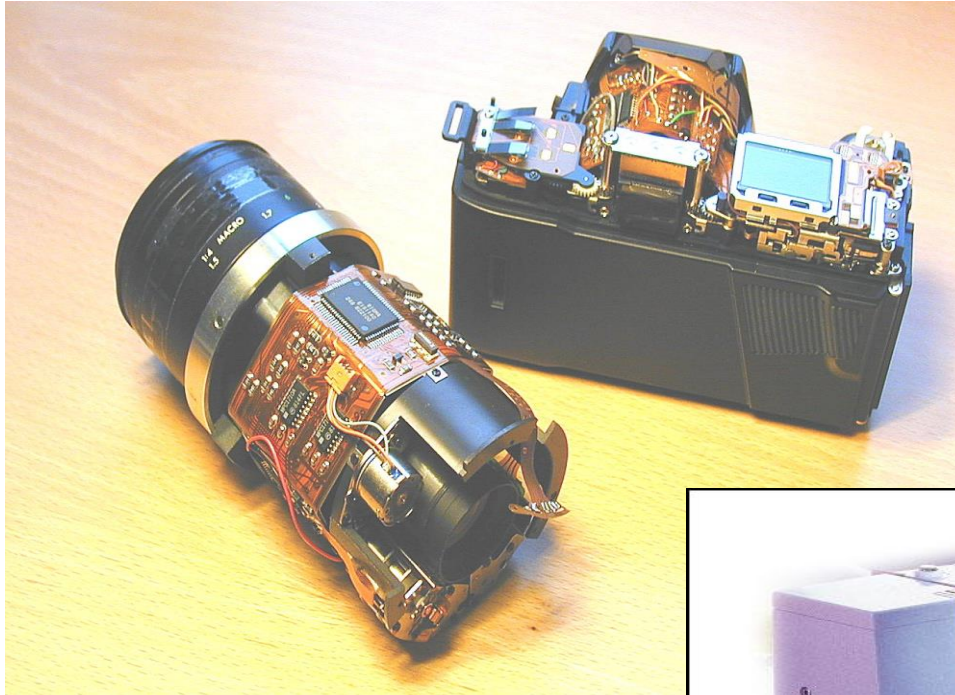
- Nu börjar man prata om Industri 4.0
 - Där produktionen går helt automatiskt
 - Fabriker kan styras på distans
 - Inga människor?

 - Kunniga ingenjörer kommer att vara väldigt viktiga!

Automatiserad tillverkning



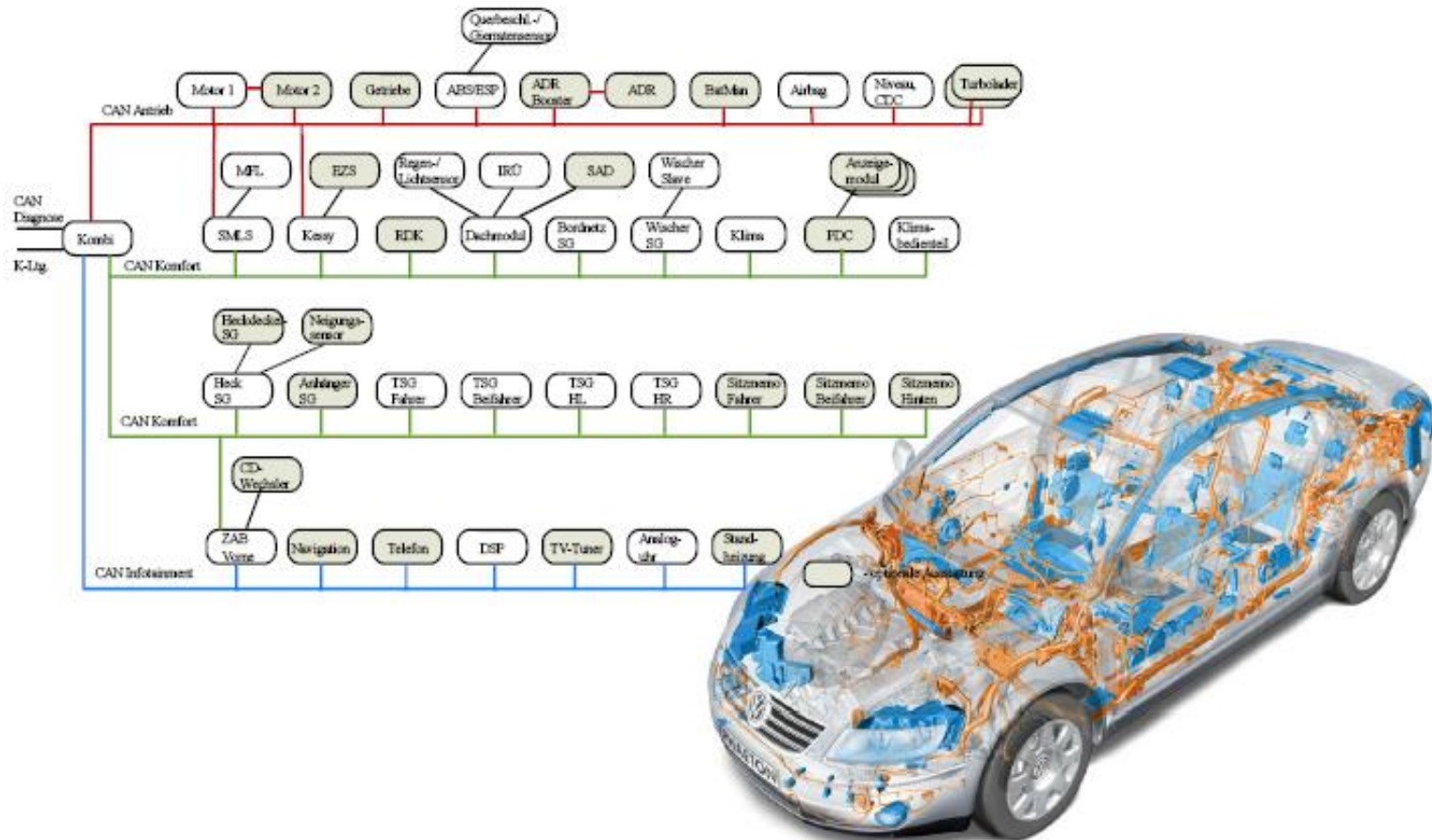
Inbyggda system



Automatik i maskiner



Ca 40 microcontrollers i en bil



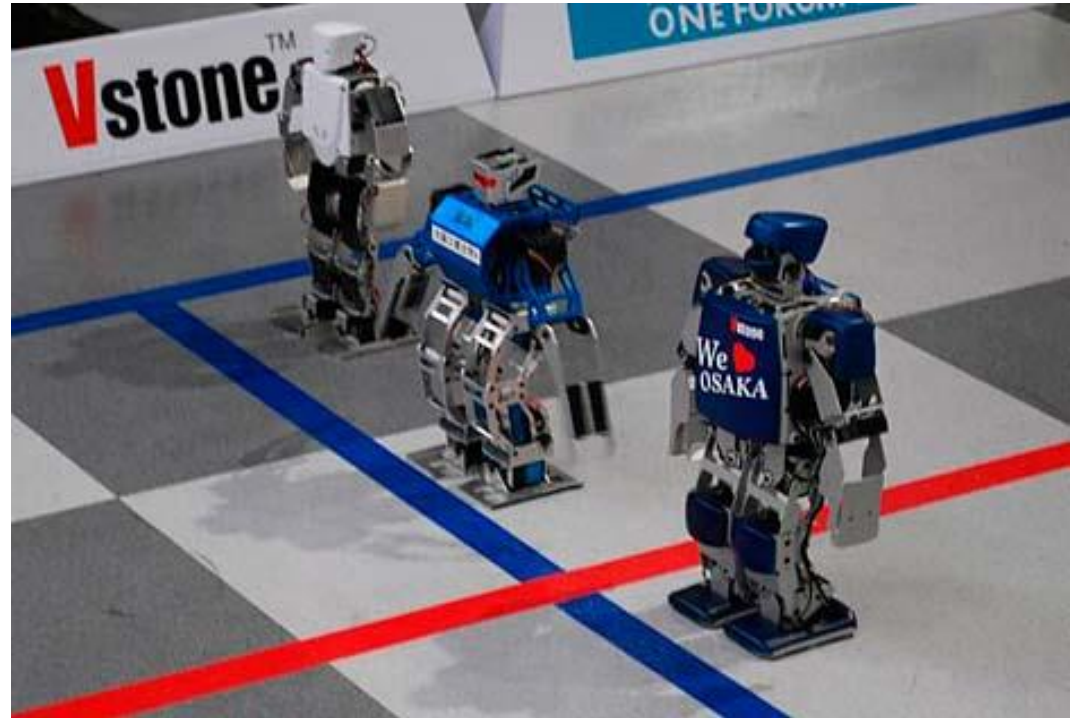
Infrastruktur – järnvägar, vägtunnlar mm



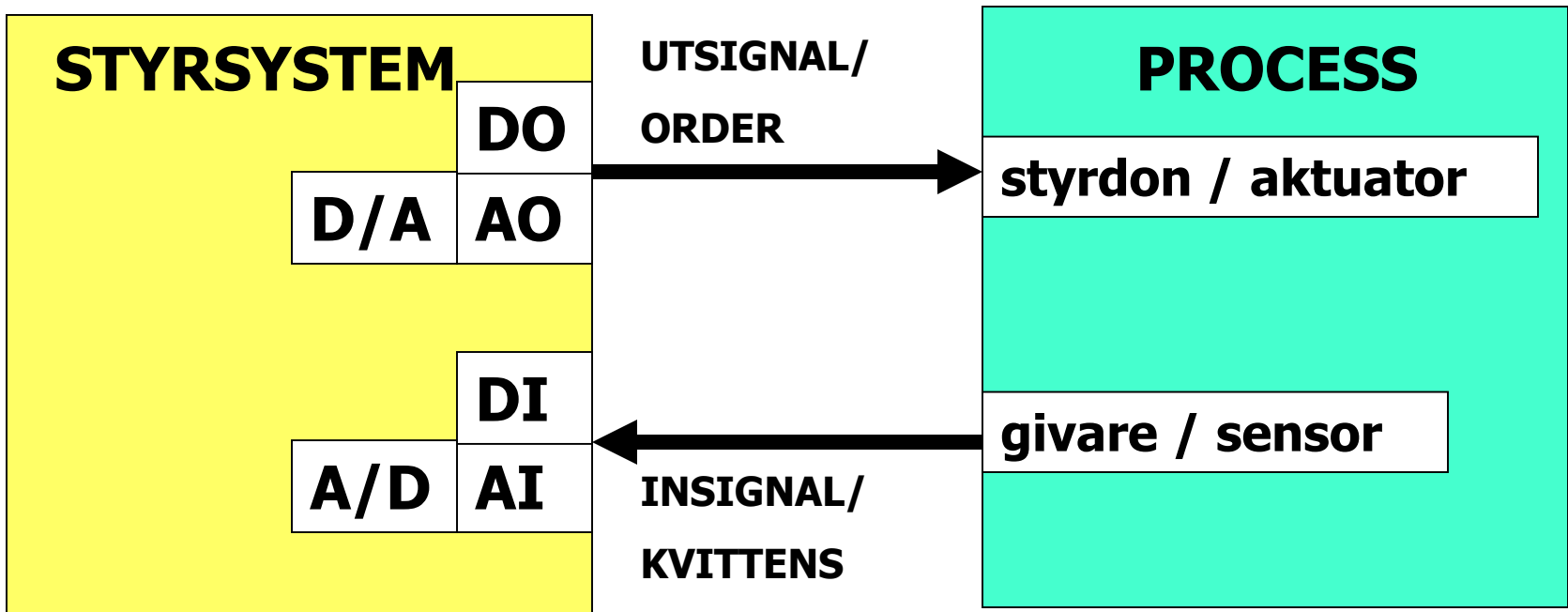
Fastighetsautomation – energi, klimat, belysning, lås



Androidrobotar



Styrutrustning - process



DO=digital output DI=digital input AO=analog output AI=analog input

Styrutrustning

- Relälogik
- Pneumatik
- PLC - Programmable Logic Controller
- Processdator
- Microcontroller (MCU)
- Programmerbar logik (PLD, Asic)

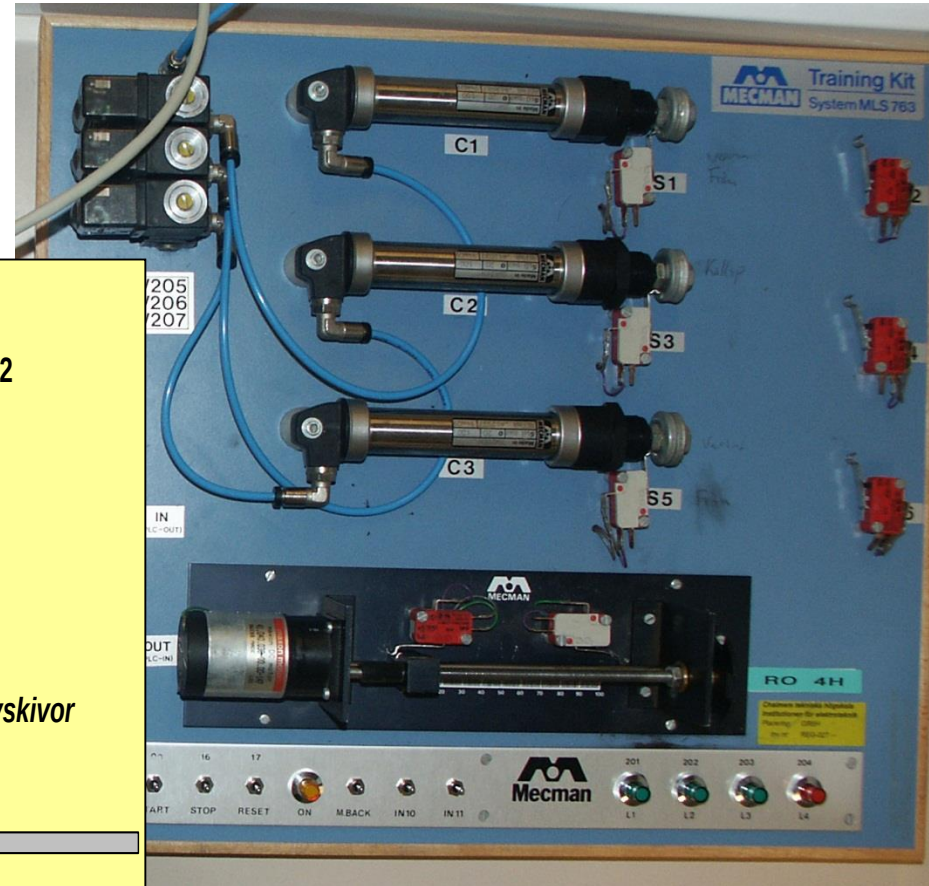
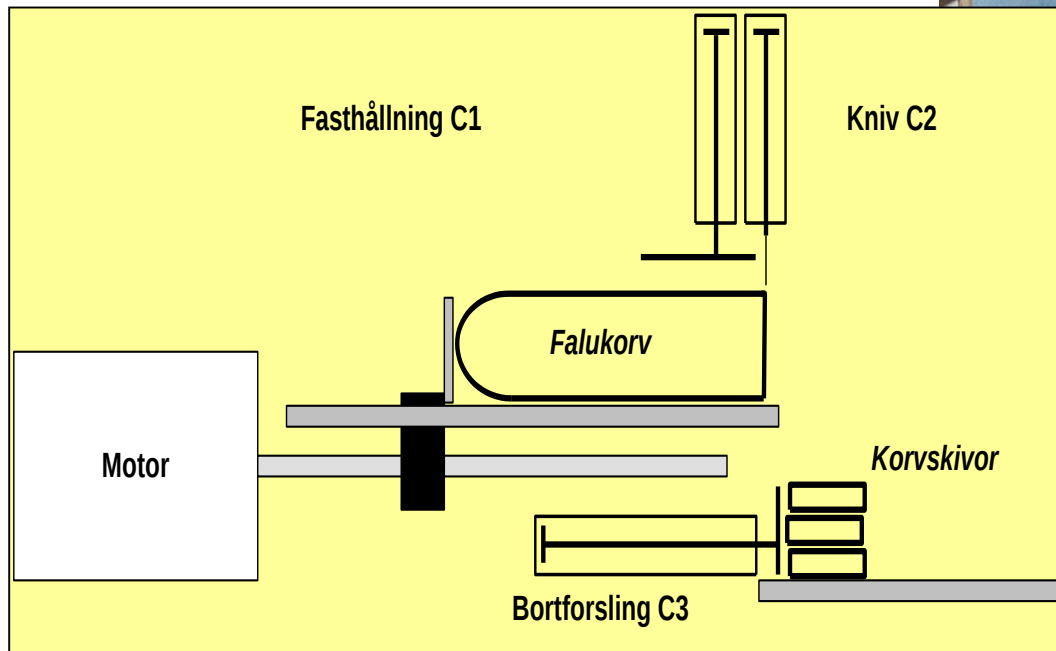
Givare - sensorer

- Digitala – switchande – till/från:
 - Manöverbrytare
 - Lägesbrytare
 - Kapacitiva, optiska eller induktiva närvarogivare
 - Pulsgivare
 - Termostater
 - Pressostater
- Analoga – 4-20 mA, 2-10 V, 0-10 V :
 - Temperatur
 - Tryck
 - Flöde
 - Nivå
 - kraft

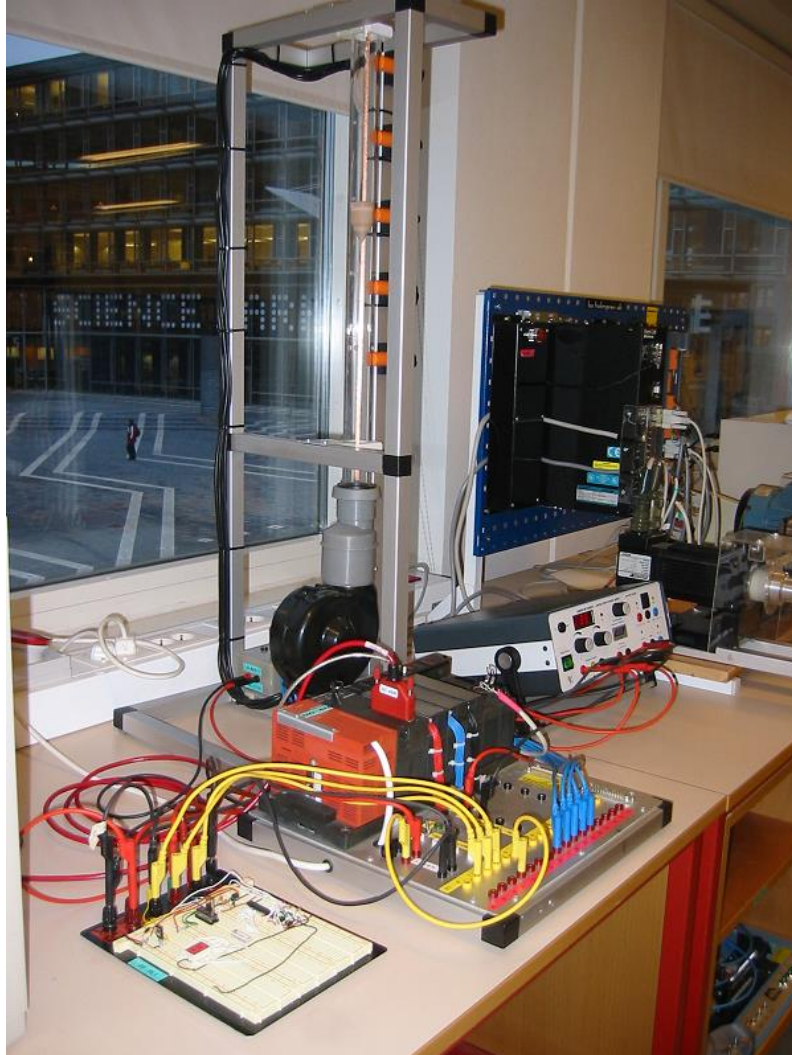
Styrdon - aktuatorer

- Relä kan styra exempelvis en mindre likströmsmotor
- Kontaktor kan styra exempelvis en trefasmotor
- Transistor-/tyristor kan styra exempelvis en elmotor
- Styrkrets kan styra exempelvis en stegmotor
- Pneumatisk/hydraulisk ventil kan styra exempelvis en cylinder

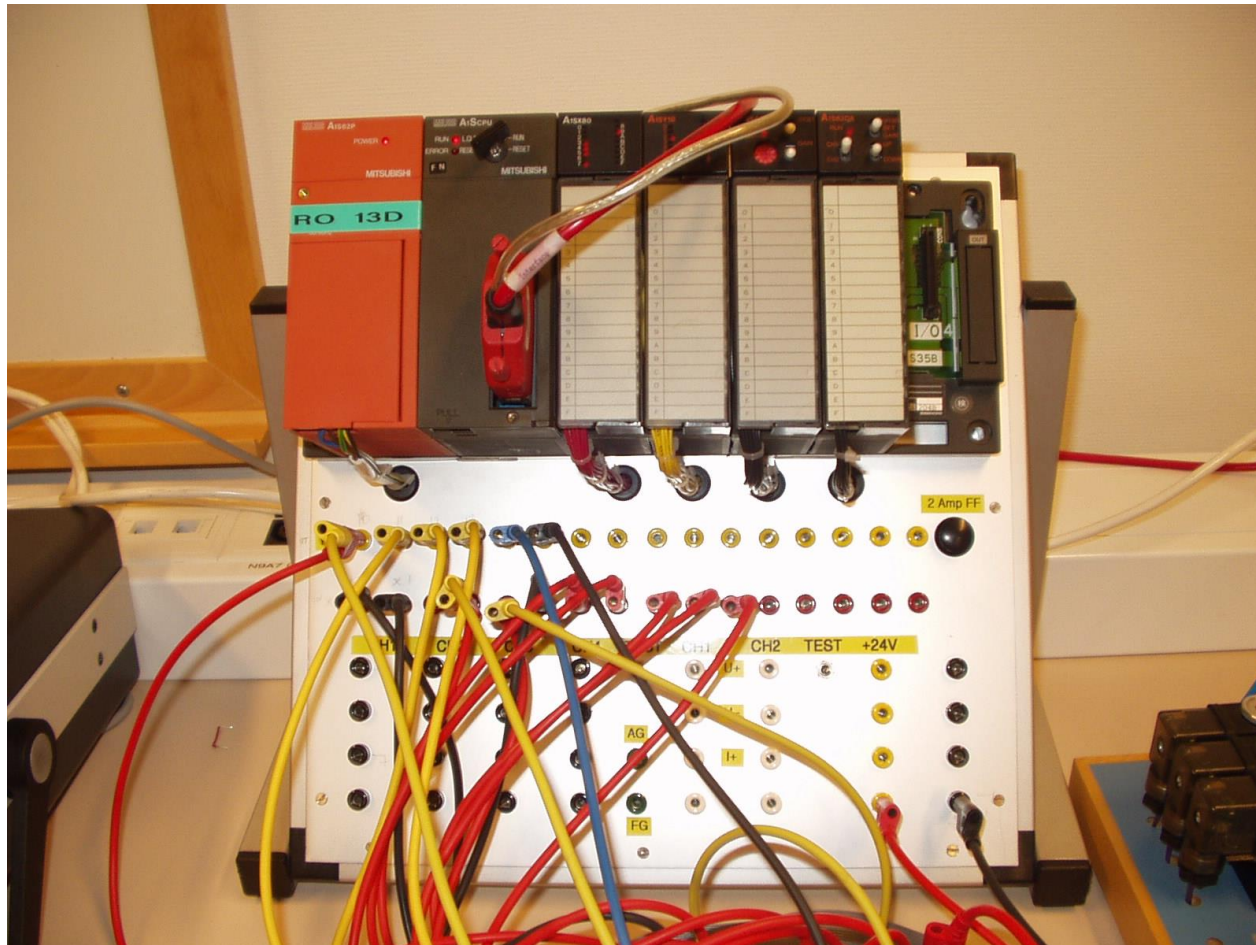
Falukorvskivningsprocess



Svävprocess



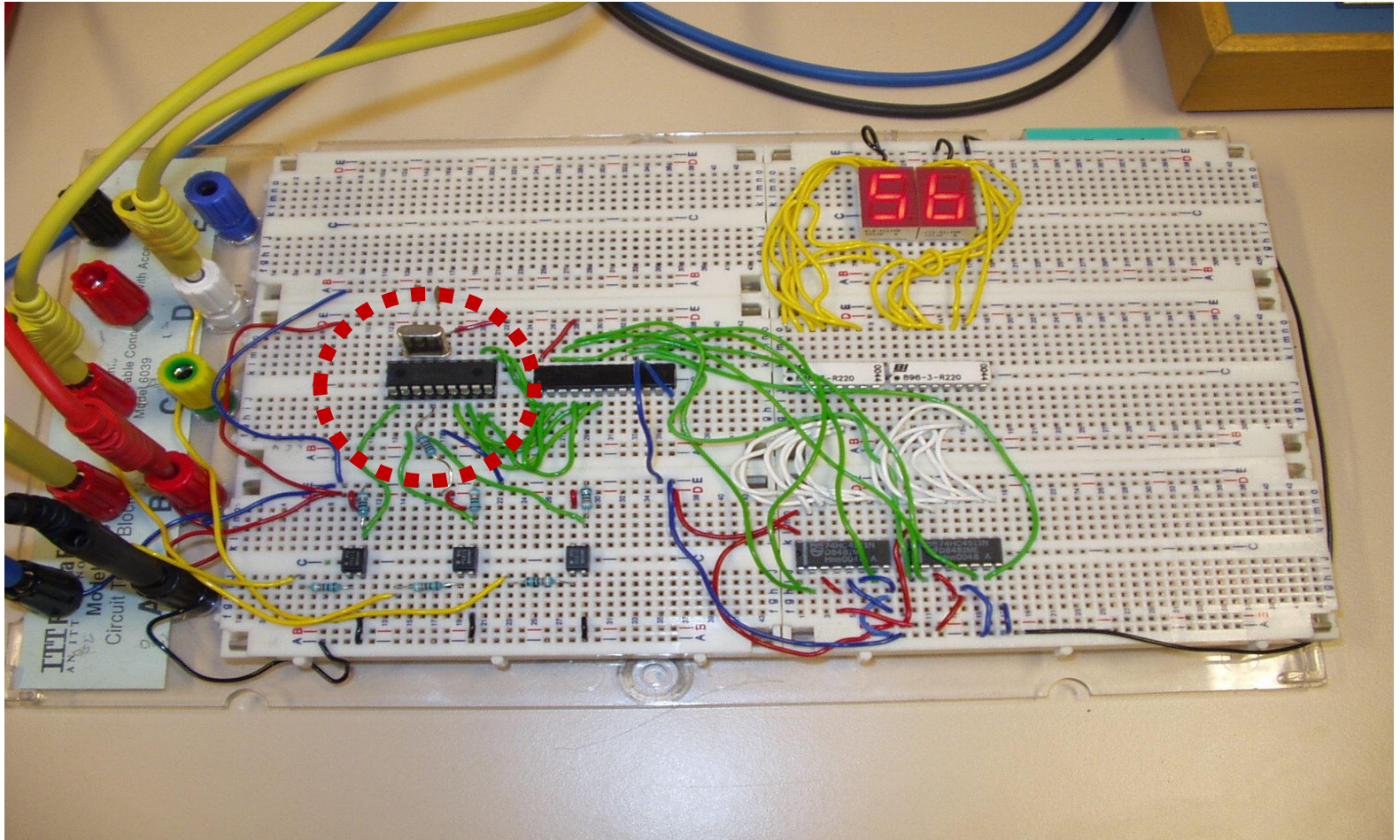
PLC – Mitsubishi A1S och Q02



PLC – Programmable Logic Controller

- För styrning av olika produktionsförlopp – innebär att varje applikation är unik vilket innebär hårdvara är mindre kostnads känslig bara den är lätt anpassbar både hårdvaru- och mjukvarumässigt.
- T ex:
 - paketering av chokladkakor
 - steka pannkakor för storkök
 - svetsa ihop bilar
 - styra belysning o ventilation i Lundby-tunneln
- Moduluppbyggd för enkel anpassning till applikation
- Industriäpassade signalnivåer för in- o utgångar
- Anpassad programmering för lättmodifierade och servicevänliga program
- Prisnivå 1.500:- till flera 100.000:- beroende på applikation.

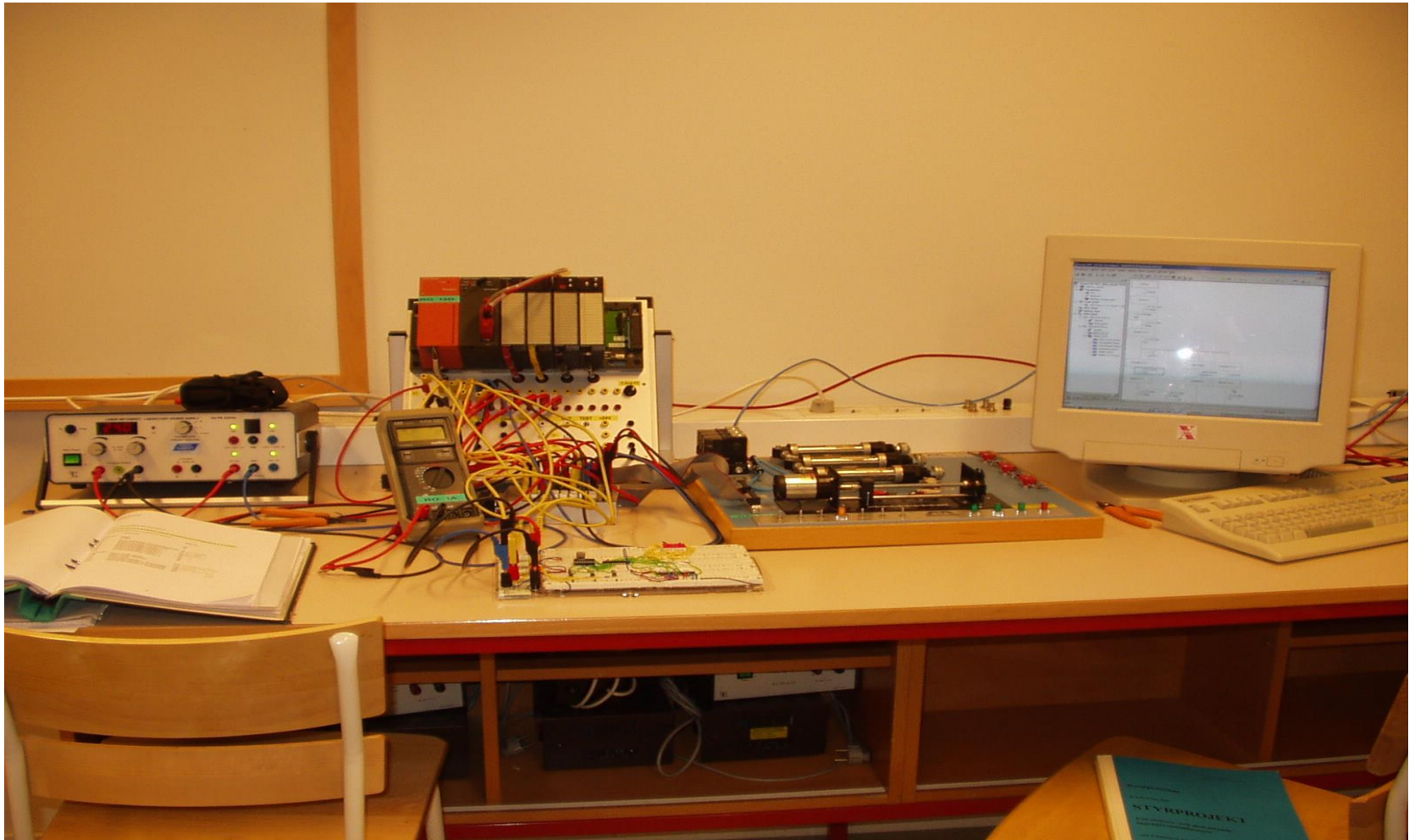
Microcontroller – PIC16F1827



MCU – Microcontroller Unit

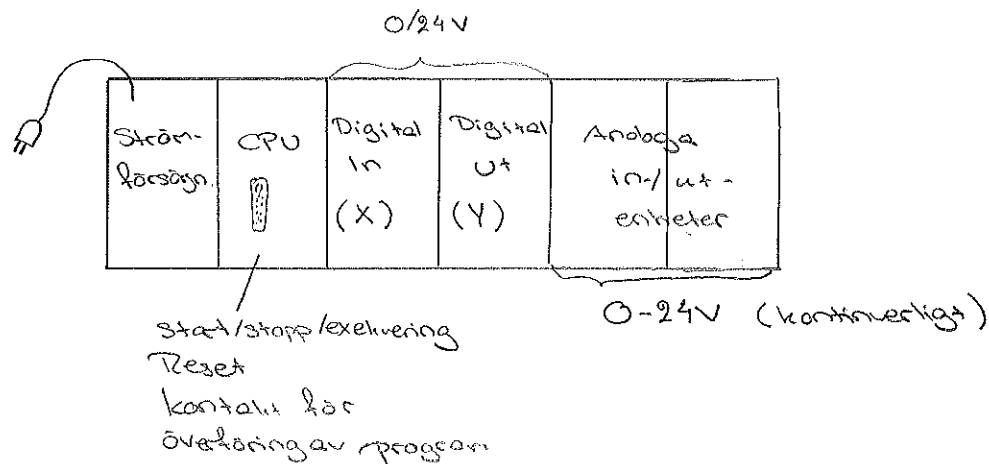
- Styrutrustning framtagen för en konstruktion som skall mångfaldigas – innebär krav på billig hårdvara men mjukvaran kan få kosta.
- Ex:
 - styrning av ABS-system i bilar
 - styrning av symaskin
 - styrning av kamerafunktioner
- Fokus på pris/enhet
- Signalanpassningar in- o utgångar specialbyggda för varje applikation
- Prisnivå MCU från ca 2:- till ca 100:- /st

Projektet i helhet



PLC - Programmable Logic Controller sedan 1970-talet.
Innan dess byggdes styrning upp med reläer

PLC-systemets generella uppbyggnad



Programmering a PLC

Program kan byggas upp på något av fem olika sätt eller kombinationer av dessa:

(*) LD - Ladderdiagram

* FBD - Funktionsblock (Function Block Diagram)

* SFC - Funktionsdiagram (Sequential Function Chart)

ST - strukturerad text

IL - instruktionslista

* Ingår i kursen

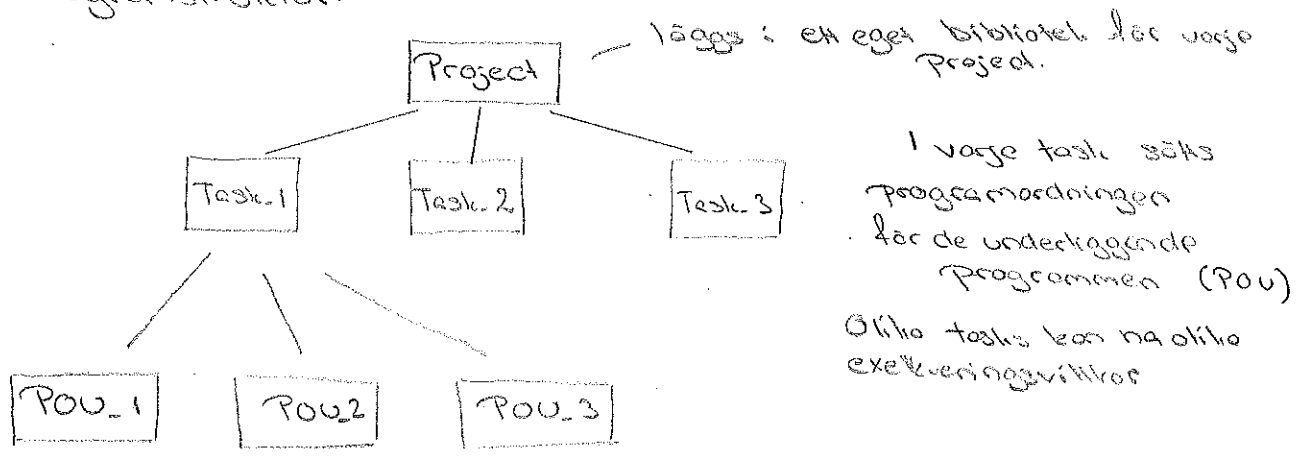
(*) För orientering.

Olika fabriker har utvecklat sina egna
varianter av programmeringsspråket (ex Mitsubishi,
ABB, Siemens osv) men har enats om en
standard IEC 61131-3 som alla ska klara
förutom den egna uppställningen kodmöjligheter.

I projektet används Mitsubishi-system AIS eller Q02.
Exempel och lösestrategier visar programmering enligt
standarden. Ikapendiet finns även ett antal Mitsubishi-
specifika system i kap. 5.

Utvecklingsmiljön GX IEC Developer

Programstruktur:



En och samma programmeringssätt (FBD, ST, SFC, osv)
används i ett POU.

Ladder programmering (LD)

③

Innan PLC kom gjordes styrsystem med relälogik. Det blev då naturligt att skapa ett programmeringsspråk som påminde om detta.

En enkelt exempel

En motor startas när ström kommer till relä K1.

Relät : Kan även påverka slutande eller brytande kontakter.

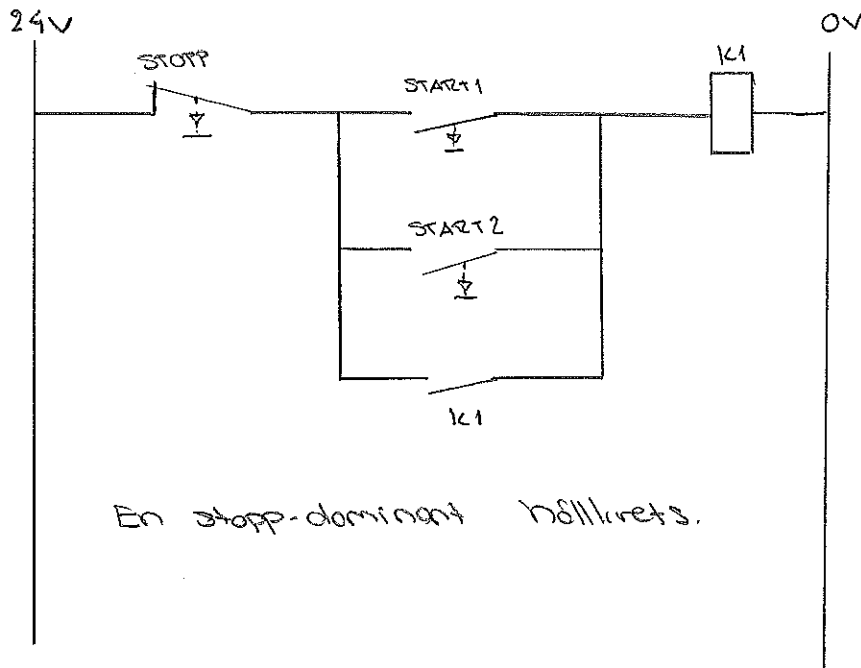
Motorn ska kunna startas om en (eller båda)

av två startknappar START1 eller START2 trycks in.

Ska stoppas om stoppknappen STOPP trycks in.

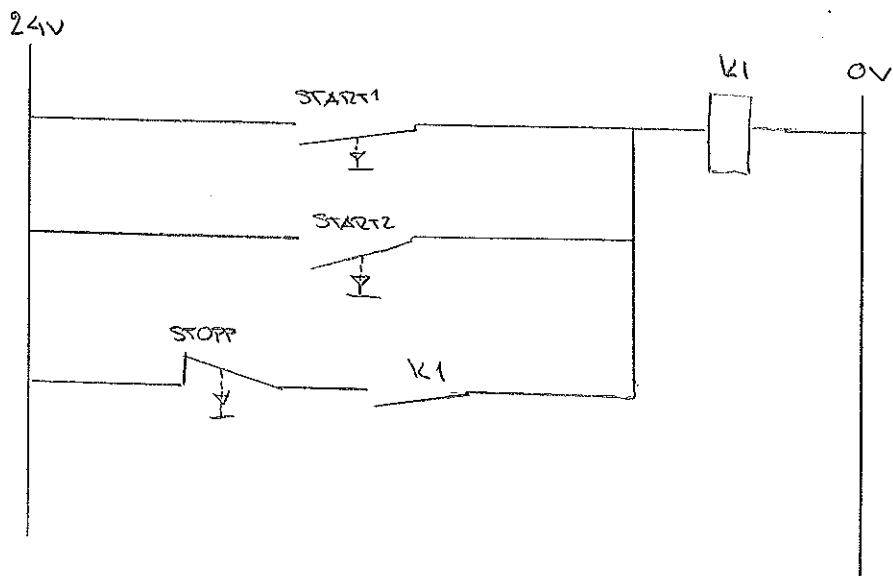
Samtliga knappar är östfjädrande (går tillbaka om de inte hålls intryckta).

Lösning med reläteknik

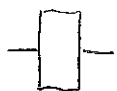


En stopp-dominant hållkrets.

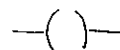
Eller som en start-dominant hållkrets.



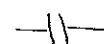
Använda element



Styrdon, relö, kontaktor, ventil etc.



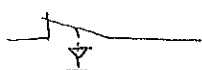
Slutande kontakt, normalt öppen (NO)



brytande kontakt, normalt sluten (NC)

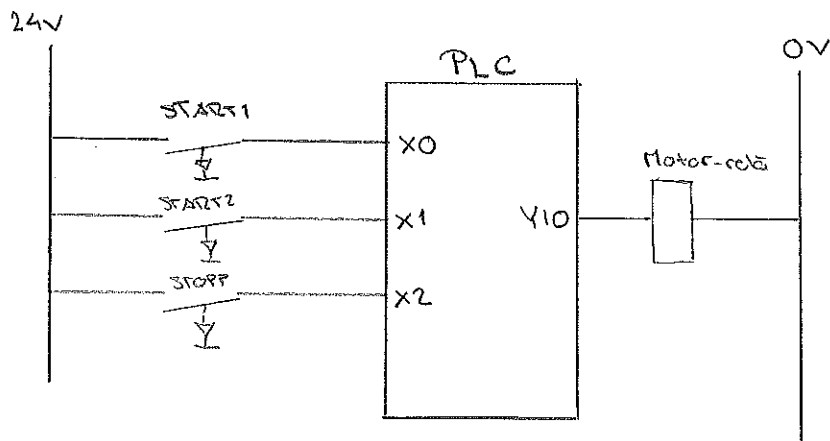


öterfjädrande slutande kontakt



öterfjädrande brytande kontakt.

Inför nu liknande symboler i PLC, så att:



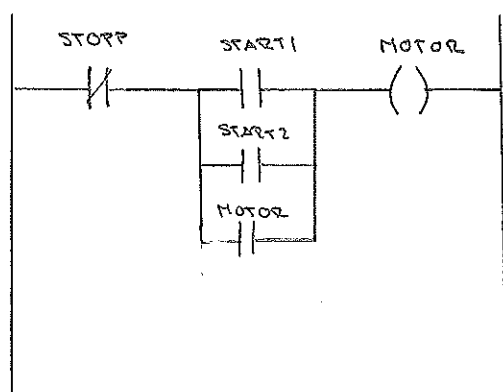
Skapa först en global variabellista

Identifier	Address	Type	
START1	X0	BOOL	(true / false)
START2	X1	BOOL	
STOPP	X2	BOOL	
MOTOR	Y10	BOOL	

Unika namn.

X = ingångar, Y = utgångar.

Program i LD



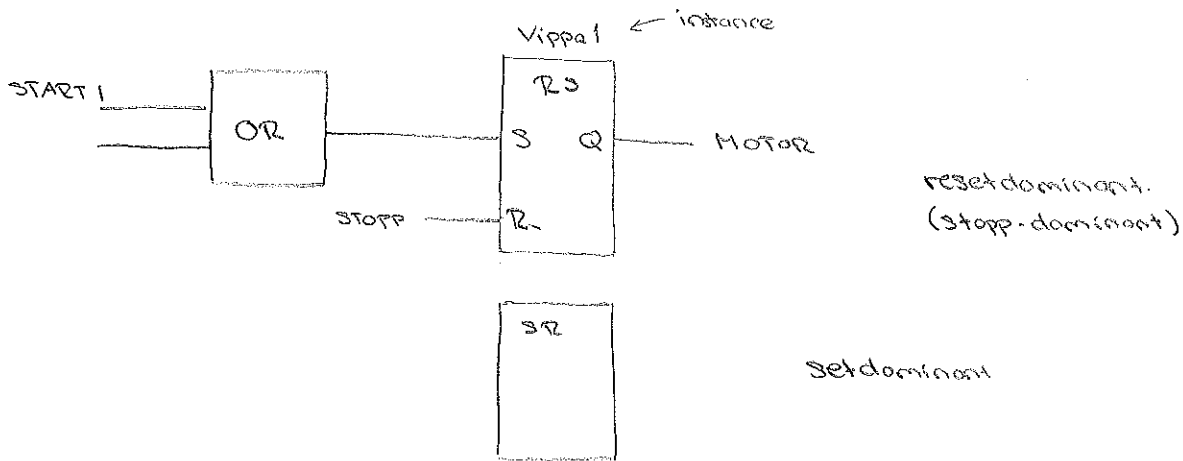
Stopp-dominant.

Dessa programstrukturer finns fortfarande kvar och
 det är därför bra att ha kunskap om hur de fungerar
 även om ni inte bygger egna program så här i labben.

Lösning med FBD - Funktionsblock

⑥

Bärgs med global variabel lista som tidigare.



Kan även använda AND, inverteringar osv

invertering → klicka inne i blocket vid ingången.