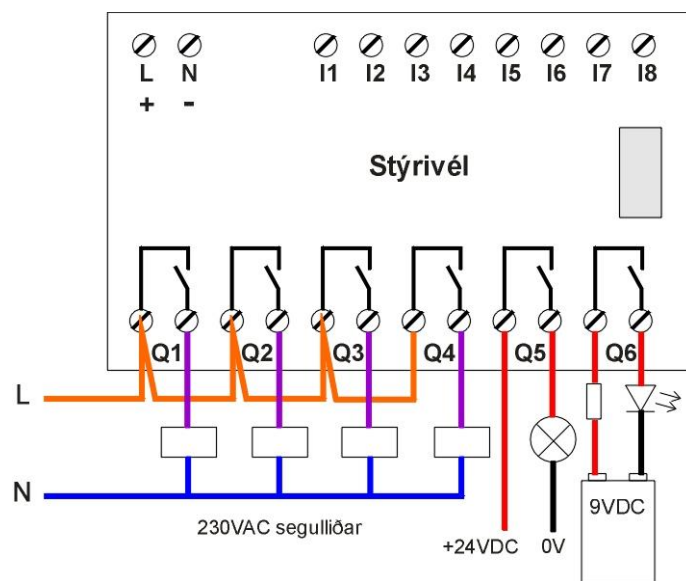




Rafbók



Stýringar

STR 4

Eiríkur Guðmundsson

STR 4 Stýringar

Höfundur er Eiríkur Guðmundsson.
Umbrot rafbókar Bára Halldórsdóttir.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar eða til Báru Laxdal Halldórsdóttur á netfangið bara@rafmennt.is

STR 4 Stýringar

Efnisyfirlit

1. Stýrivélar og iðntölvur	3
2. Tengingar stýrivéla	4
2.1 Tenging útganga.....	5
2.2 Tenging innganga.....	8
2.3 Meira um hliðræna (analog) innganga.....	11
3. Virkni stýrivéla	12
3.1 Skanntími (Scan Time)	13
3.2 Forritun.....	14
4. Raðarkeðjur (Raðarstýringar, runustýringar)	16
5. Forritun Zelio stýrivéla og uppsetning USB rekils.....	33
6. Raðarkeðjur í Siemens LOGO	43
7. Tímaliðar, teljarar og rauntímaklukkur.....	53
7.1 Tímaliðar í Zelio Soft.....	53
7.2 Teljarar í ZelioSoft.....	55
7.3 Rauntímaklukkur.....	58
8. Skynjarar og tengingar þeirra	61
8.1 Spanskynjarar	61
8.2 Rýmdarskynjarar	61
8.3 Hitaskynjarar	62
8.4 Þrýstingsskynjarar	62
8.5 Vatnshæðarskynjarar og flotrofar	63
8.6 Hliðrænir skynjarar	63
8.7 PNP skynjarar.....	65
8.8 NPN skynjarar.....	66
8.9 Tenging stafrænna (snerta) skynjara við stýrivélar.....	67
8.10 Tengingar hliðrænna skynjara.....	69

STR 4 Stýringar

1. Stýrivélar og iðntölvur

Til eru margar gerðir stýrivéla. Í grunninn eru þær allar svipaðar og flestar bjóða upp á forritun með Ladder (LD) eða Function Block (FBD).

Undantekning er þó LOGO vélin frá Siemens sem er forrituð í Function Block (AND, OR, NOT....) .

Til eru stærri og flóknari útgáfur stýrivéla sem kallast iðntölvur (PLC). Helsti munurinn er:

	Stýrivélar (Zelio, Eaton, LOGO og fl.)	Iðntölvur (PLC) (Twido, Eaton, Siemens og fl)
Inngangur	Fjöldi innganga í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. (I nr.) Númer byrja á 1. Hægt er að fjölga inngöngum með inngangseiningu.	Fjöldi innganga er fastur en hægt að breyta heiti þeirra. Númer byrja á 0. Hægt er að fjölga inngöngum með inngangseiningu.
Útgangur	Fjöldi útganga í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. (Q nr.). Númer byrja á 1. Hægt er að fjölga útgöngum með útgangseiningu.	Fjöldi útganga er fastur en hægt að breyta heiti þeirra. Númer byrja á 0. Hægt er að fjölga útgöngum með útgangseiningu.
Hjálparliðar (Markers)	Fjöldi hjálparliða í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. (M nr.). Númer byrja á 1.	Fjöldi hjálparliða er ótakmarkaður og nöfn þeirra ákveðin af forritara. Þarf að skilgreina í forritun.
Tímaliðar	Fjöldi tímaliða í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. (T nr.). Númer byrja á 1.	Fjöldi tímaliða er ótakmarkaður og nöfn þeirra ákveðin af forritara. Þarf að skilgreina í forritun.
Rauntímaklukkur	Fjöldi rauntímaklukkna í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. Númer byrja á 1.	Fjöldi rauntímaklukkna er ótakmarkaður og nöfn þeirra ákveðin af forritara. Þarf að skilgreina í forritun.
Teljarar	Fjöldi teljara í hverri vél er fastur og nöfn þeirra fyrirfram ákveðin. (C nr.). Númer byrja á 1.	Fjöldi teljara er ótakmarkaður og nöfn þeirra ákveðin af forritara. Þarf að skilgreina í forritun.
Hermun forrits	Já	Er að koma meira í nýrri vélum.
Skjár	Já	Já

STR 4 Stýringar

2. Tengingar stýrivéla

Fæðispenna (supply voltage) er sú spenna sem vélin tekur inn á sig. Hún er ýmist jafnspenna eða riðspenna oftast +24VDC eða 230VAC. Líka er hægt að fá vélar sem ganga á +12VDC og 115VAC en það er mjög sjaldgæft.

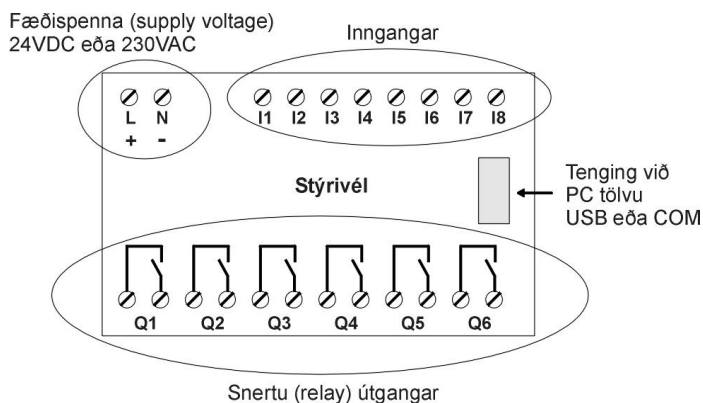
Stafrænir (digital) inngangar stýrivéla nota alltaf sömu spennu og fæðispenna vélarinnar er. Ef hún er 230VAC þá eru inngangarnir virkir við 230VAC spennu og ef hún er +24VDC þá eru inngangarnir virkir við + 24VDC. Inngangarnir heita **I** og eru númeraðir I1, I2, I3, o.s.frv. Stafrænir inngangar hafa bara tvær stöður 0 eða 1, ON eða OFF.

Hliðrænir (analog) inngangar stýrivéla taka við spennu (0-10V) eða straumi (4-20mA). Við þessa innganga eru tengd tæki sem gefa 0-10V spennu eða 4-20mA straum. Þetta geta verið t.d. hitaskynjarar, birtuskynjarar, þrýstiskynjarar o.s.frv. Í stýritölvunni er þessum spennu eða straumgildum breytt í tugakerfis gildi. Stærð þessara gilda fer eftir upplausn AD breytunnar í vélinni. Ef hún er t.d. 8 bitar þá breytir hún 0 - 10V eða 4 - 20mA í 0 - 255 (2^8). Í 8 bita breytu erum við að vinna með 256 gildi í stað tveggja (0 eða 1) í stafrænum inngöngum.

Útgangarnir eru annaðhvort snertuútgangar (relay) eða spennuútgangar (transistor). Útgangarnir heita **Q** og eru númeraðir Q1, Q2, Q3,..... o.s.frv.

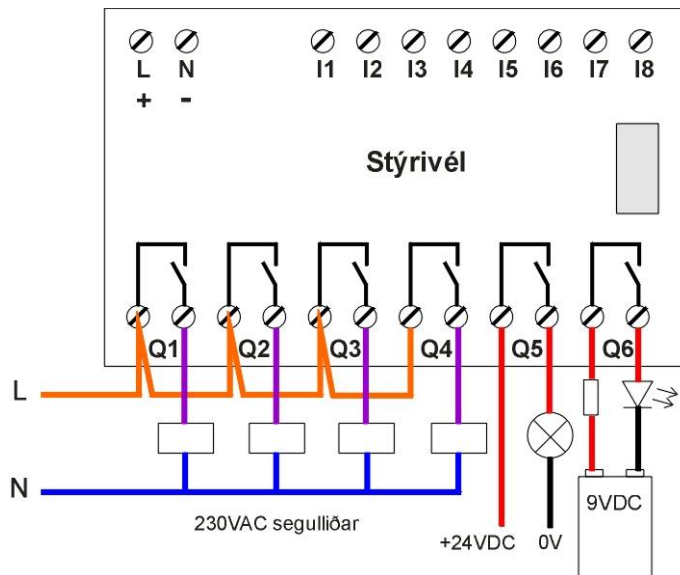
STR 4 Stýringar

2.1 Tenging útganga



Mynd 2.1

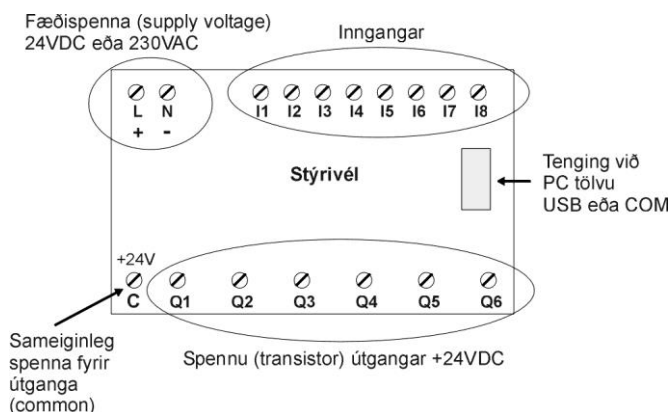
Hér sést vél með snertuútganga. Kosturinn við snertuútganga er að við getum ráðið því hver spennan er á hverjum útgangi fyrir sig.



Mynd 2.2

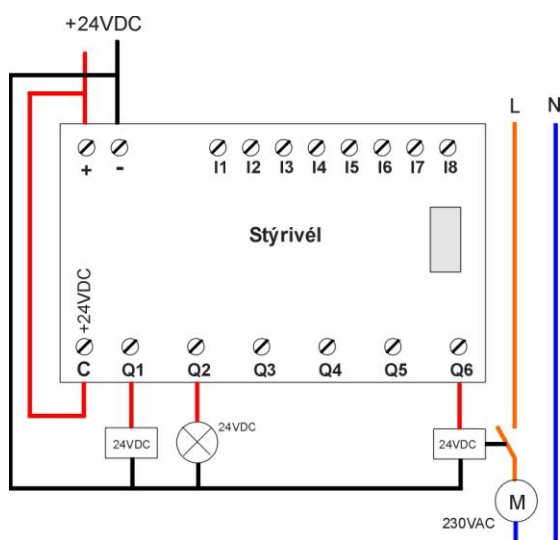
Á myndinni eru fjórir útganganna (Q1 til Q4) tengdir við 230VAC, einn (Q5) tengdur við +24VDC og einn (Q6) tengdur við +9VDC rafhlöðu.

STR 4 Stýringar



Mynd 2.3

Ef vélin er hinsvegar með spennuútganga þá kemur alltaf sama spenna á alla útganga þegar þeir verða virkir (ON), oftast +24VDC.



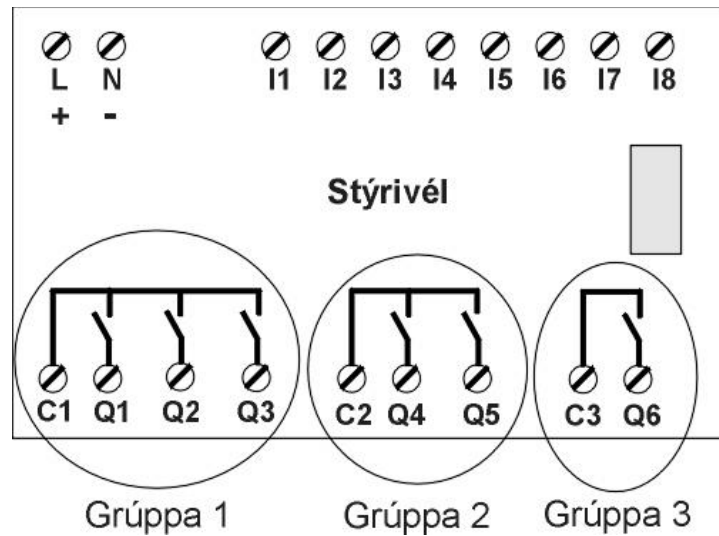
Mynd 2.4

Hægt er að tengja tæki sem ganga fyrir 24VDC beint á útgangana ef straumgeta þeirra leyfir það. Hins vegar þarf að setja 24V segulliða sem millilið ef tengja á aðra spennu eða meira álag við útgangana. Á myndinni sést hvernig útgangur Q6 stýrir einfasa 230V mótór í gegnum 24V segulliða.

Straumgeta snertuútganga er um 6A til 8A við raunálag en 2A við spanálag. Straumgeta spennuútganga er um 200 mA sem dugir vel fyrir segulliða.

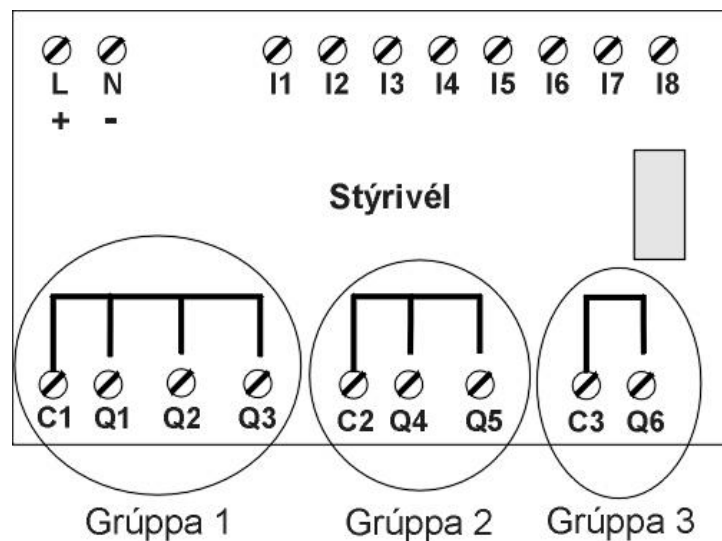
STR 4 Stýringar

Stundum eru útgangarnir grúppaðir saman og er hver grúppa þá með sameiginlega spennu inn, í stað þess að hver snerta sé með sér spennufæðingu.



Mynd 2.5

Relay útgangar grúppaðir saman í þrjár grúppur.



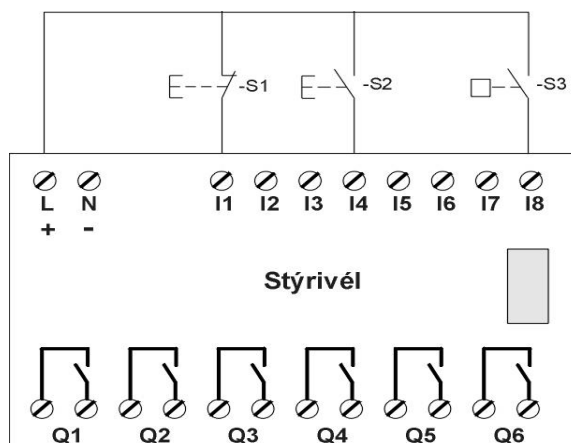
Mynd 2.6

Transistor útgangar grúppaðir saman í þrjár grúppur.

STR 4 Stýringar

2.2 Tenging innganga

Inngangar stýrivéla tengjast frá fæðispennunni (+ eða fasa) í gegnum snertur.



Mynd 2.7

Á myndinni hér að ofan er I1 virkur (spennuhafandi) en I4 og I8 óvirkir (spennulausir).

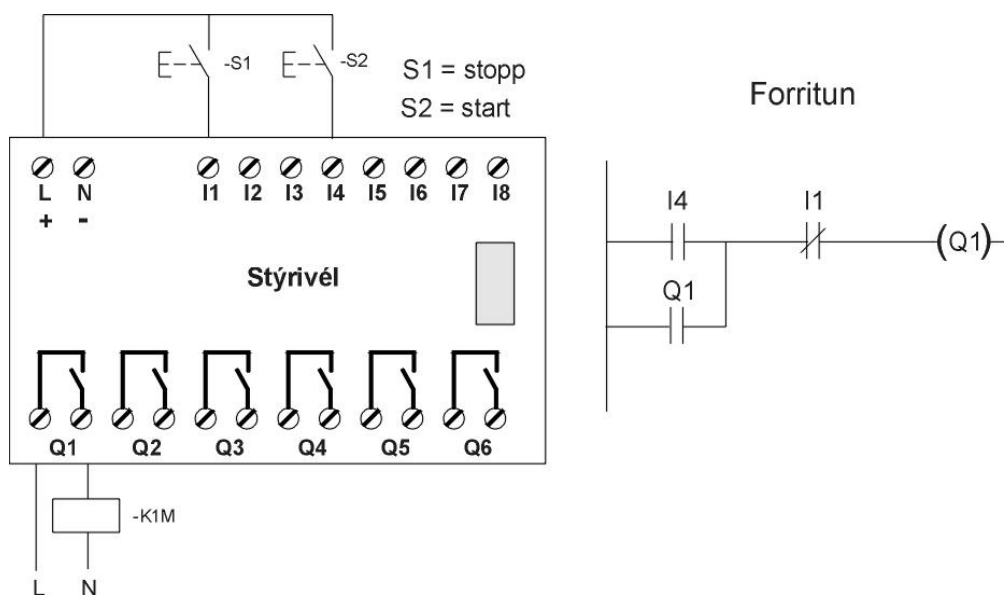
Opnar og lokaðar snertur.

Einn af mörgum kostum við að nota stýrivélar er að það skiptir ekki máli hvort við notum opnar eða lokaðar snertur á inngangana. Við getum nefnilega snúið virkni þeirra við í forritun vélarinnar. Samt er ýmislegt sem þarf að varast.

1. Opin snerta inn á inngangi notuð í startskilyrði
Táknað með opinni snertu í forritinu
2. Opin snerta inn á inngangi notuð í stoppskilyrði
Táknað með lokaðri snertu í forritinu
3. Lokuð snerta inn á inngangi notuð í startskilyrði
Táknað með lokaðri snertu í forritinu
4. Lokuð snerta inn á inngangi notuð í stoppskilyrði.
Táknað með opinni snertu í forritinu

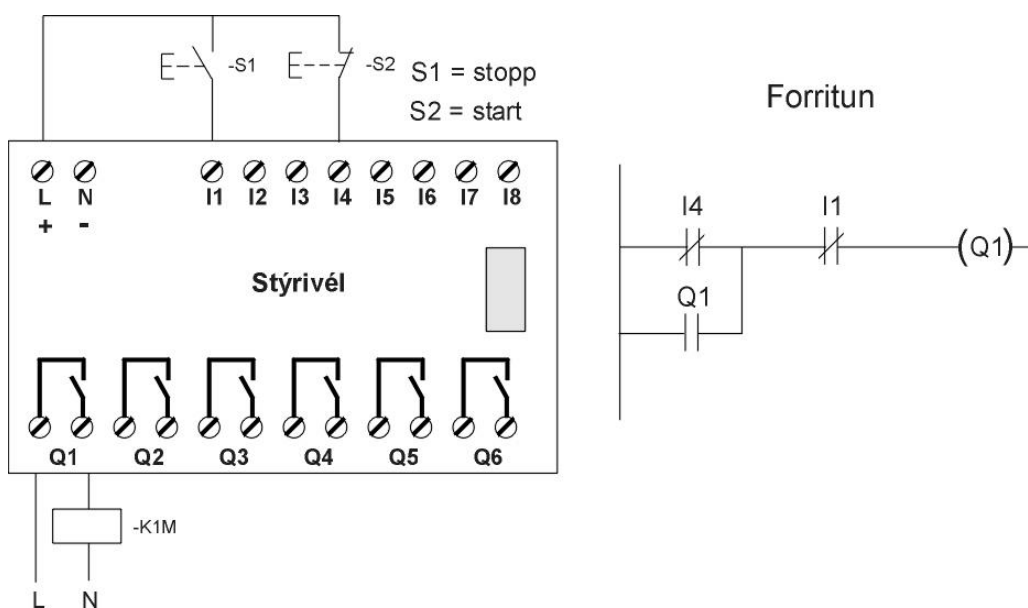
STR 4 Stýringar

Start og stopp báðir opnir



Mynd 2.8

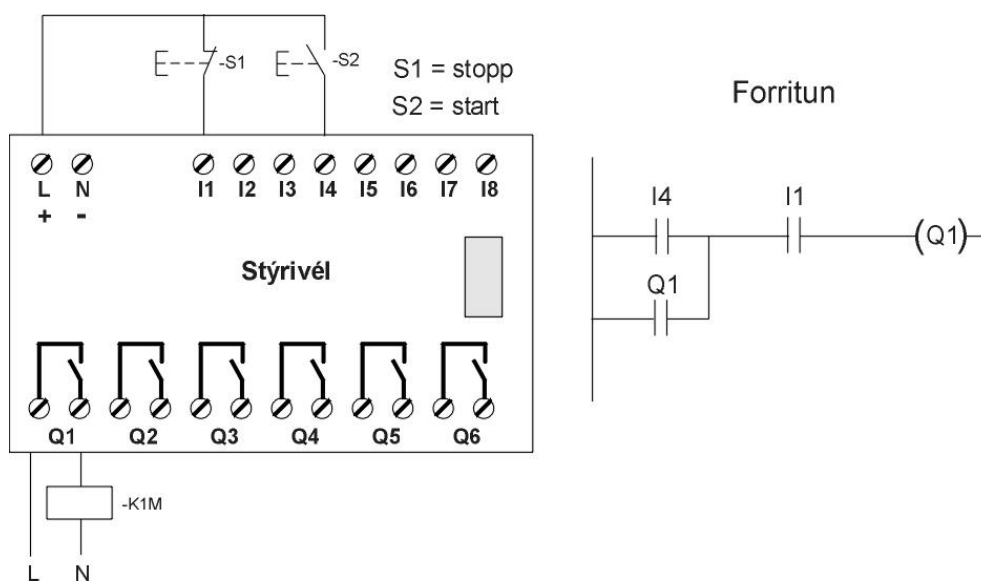
Start lokaður og stopp opinn



Mynd 2.9

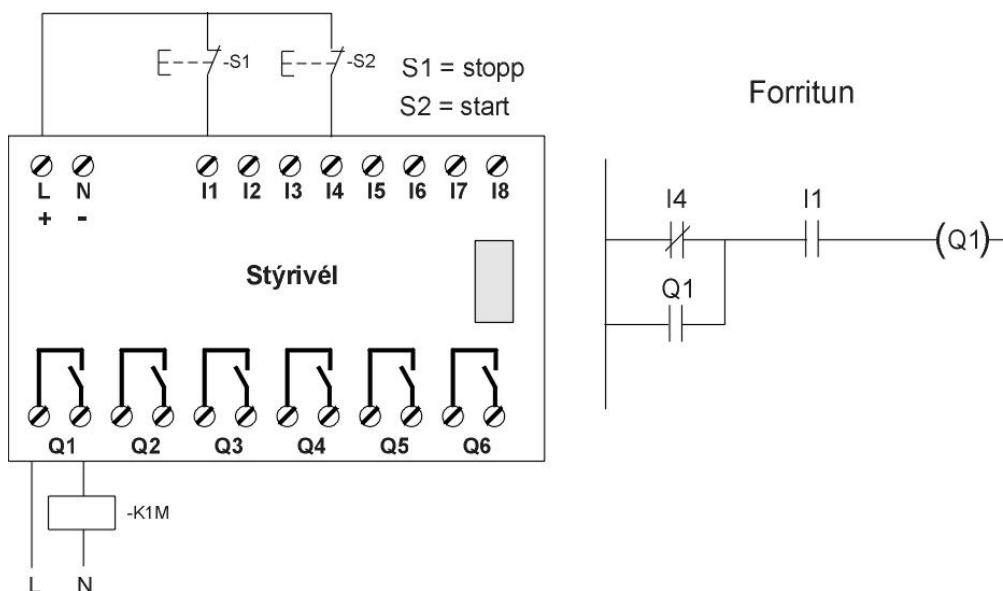
STR 4 Stýringar

Start opinn og stopp lokaður



Mynd 2.10

Start lokaður og stopp lokaður



Mynd 2.11

Ávallt skal þó nota lokaðar ytri snertur fyrir stopp.

STR 4 Stýringar

2.3 Meira um hliðræna (analog) innganga

Þegar talað er um hliðræna (analog) inn og útganga er verið að meina inn og útganga sem eru ekki bara kveiktir eða slökktir (ON eða OFF). Þannig inn og útgangar (digital) hafa bara tvær stöður, þeir eru kveiktir eða slökktir.

En til hvers þurfum við inn eða útganga sem hafa margar stöður, jafnvel mörg hundruð ?

Hugsum okkur að við viljum láta einhvern atburð gerast þegar hiti í herbergi nær 20°C, einhvern annan atburð þegar hitinn nær 25°C og þriðja atburðinn þegar hitinn nær 30°C. Við gætum bjargað þessu með þremur digital hitaskynjurum og notað til þess þrjá innganga á stýrivélinni. Við gætum líka notað einn analog hitaskynjara og einn analog inngang. Analog hitaskynjarinn sendir þá eitt spennu eða straumgildi við 20°C, annað við 25°C og það þriðja við 30°C. Oftast eru gildin sköluð þannig að t.d. við 20°C sendir skynjarinn 2V spennu, við 25°C sendir hann 2,5V og við 30°C sendir hann 3V.

Ef analog inngangurinn er t.d. 8 bita þá hefur hann $2^8 = 256$ stöður.

Þá er spennuupplausnin $\frac{10V}{256-1} = \frac{10V}{255} = 0,039 V$

(39mV) í hverju þrepi.

Þessi gildi getum við borið saman við gildi sem við höfum sett inn í forritið okkar. Þegar hitinn nær 20° getum við látið eitthvað forrit fara af stað, annað forrit við 25° og þriðja forritið við 30°.

STR 4 Stýringar

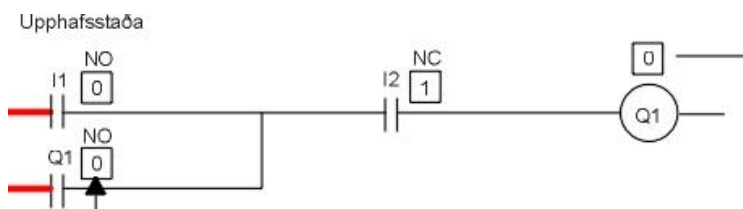
3. Virkni stýrivéla

Staða hvers inngangs, útgangs, hjálparliða, teljarasnertu, tímaliðasnertu og rauntímasnertu er geymd í eins bita minni (0 eða 1, ON eða OFF). Vélín skannar stöðu þessa minniseininga mörg hundruð sinnum á sekúndu og breytir útgöngum í samræmi við þær.

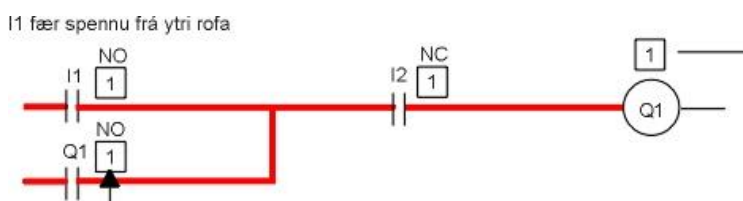
Dæmi: I1 = start (NO) I2 = stopp (NC)

$Q1 = (I1 + Q1) \times I2$ eða $Q1 = (I1 \text{ OR } Q1) \text{ AND } I2$ (Rökrásajafna). Q1 er háður stöðu I1 og I2.

Skoðum stöðuna á minniseiningunum sem geyma stöðuna á I1, I2 og Q1. Sjá kassa []

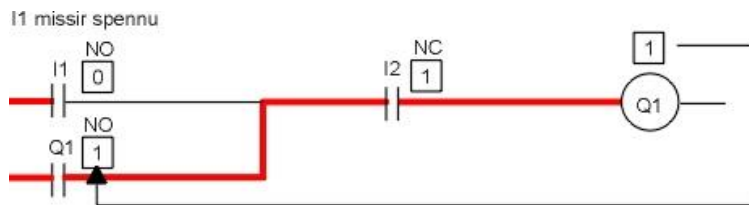


$Q1 = (0 + 0) \times 1 = 0$. Minniseining Q1 er upphaflega 0.

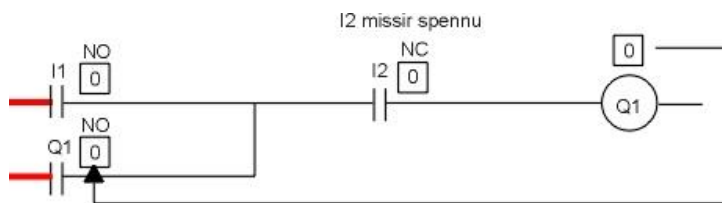


$Q1 = (1 + 1) \times 1 = 1$. Minniseining Q1 breytist úr 0 í 1.

STR 4 Stýringar



$Q1 = (0 + 1) \times 1 = 1$. Minniseining Q1 heldur stöðu sinni vegna sjálfheldu Q1.



$Q1 = (0 + 0) \times 0 = 0$. Minniseining Q1 verður aftur 0 vegna I2.

3.1 Skanntími (Scan Time)

Forrit stýrivélar er keyrt aftur og aftur í lykkju svo lengi sem vélin er í keyrsluham (RUN mode). Staða innganganna er afrituð inn í minni sem er aðgengilegt örgjörva vélarinnar, stundum kallað „I/O image table“. Forritið er síðan keyrt skref fyrir skref frá fyrsta skrefi að því seinasta.

Það tekur örgjörvann smá tíma að keyra öll skrefin og uppfæra minnið með stöðu útganganna. Þessi tími er mældur í millisekúndum (ms) fyrir lítil forrit eða nýrri vélar en á eldri vélum er þessi tími um 100ms.

Skanntími er sá tími sem það tekur örgjörvann að fara einu sinni í gegnum forritið.

STR 4 Stýringar

Ef skanntíminn er of langur verða viðbrögð vélarinnar við breytingum á stöðu innganga of hæg.

Eftir því sem stýrivélar urðu öflugri og betri voru þróaðar aðferðir til að breyta því í hvaða röð skrefin í laddernum eru framkvæmd, og undirforrit (Subroutines) voru innleidd. Þetta gerði það að verkum að skanntíminn minnkaði og gerði það auðveldara að keyra flókin forrit á vélina. Aðeins þau skref sem þurftu hraðan skanntíma fengu hann en hægvirki skref sem vörðuðu bara uppsetningu vélarinnar voru skönnuð sjaldnar.

Á stærri vélum er hægt að setja hluti eins og tímaliða og teljara í sérstaka einingu fyrir utan vélina til þess að eyða ekki dýrmætum skanntíma í að fylgjast með þeim. Örgjörvinn þarf bara að fylgjast með inn og útgöngum eininganna en ekki virkni þeirra.

3.2 Forritun

Forrit stýrivéla er yfirleitt skrifuð í sérstökum forritum frá framleiðanda vélarinnar á tölvu og síðan niðurhöluð (downloaded) á vélina með sérstökum kapli, einnig frá framleiðanda vélarinnar (yfirleitt USB) eða í gegnum net (RJ45). Forritið er geymt á stýrivélinni ýmist í hefðbundnu RAM vinnsluminni sem þarfnast rafhlöðu til að varðveitast eða í Flash minni sem þarf ekki rafhlöðu til að varðveitast.

Samkvæmt IEC 61131-3 staðlinum er hægt að forrita stýrivélar með stöðluðum forritunarmálum. Flestir nota Ladder forritun (LD) vegna þess hve hún er lík segullíðahönnun sem er sú stýringahönnun sem flestir byrja á. Það er frekar því auðvelt að stökkva þarna á milli.

STR 4 Stýringar

Fimm tegundir forritunarmála samkvæmt IEC 61131-3 staðlinum:

LD	Ladder Diagram	Svipað segulliðastýringum
SFC	Sequential Function Chart	Myndrænt forritunarmál
FBD	Function Block Diagram	Skylt rökrásur
ST	Structured text	Skylt hefðbundinni textaforritun, C++ o.s.fr.
IL	Instruction List	Skylt vélamáli (Assembler)

Grundvallaratriði stýrivélaforritunar eru þau sömu hjá öllum framleiðendum. Munur á Inn og Útganga meðhöndlun, minnisskipulagi og skipanarunum gerir það að verkum að ekki er hægt að forrita allar stýrivélar frá mismunandi framleiðendum með sama forritinu. Jafnvel er ekki hægt að forrita ólíkar vélar frá sama framleiðanda með sama forriti.

STR 4 Stýringar

4. Raðarkeðjur (Raðarstýringar, runustýringar)

Í STR203 var farið í grundvallaratriði raðarstýringa. Rifjum samt upp og förum dýpra.

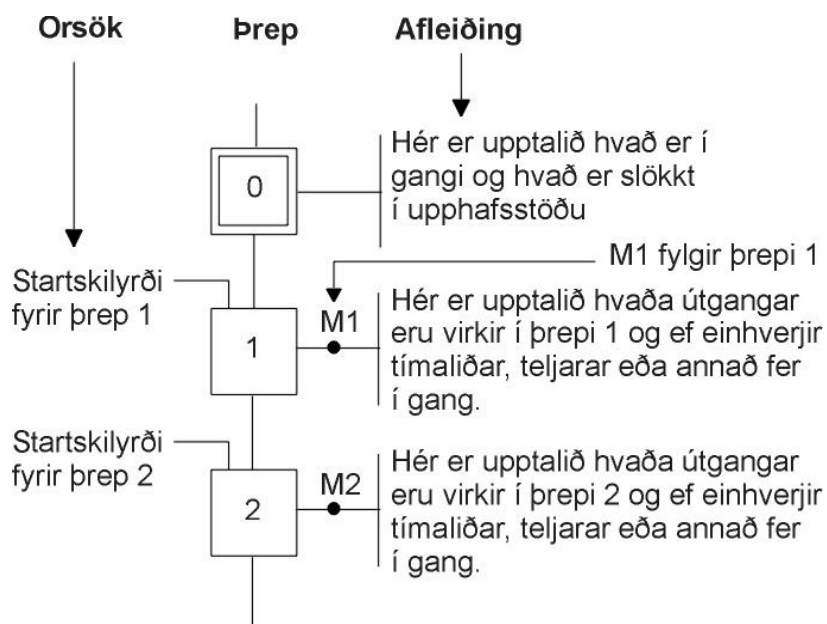
Raðarkeðjur eða raðarstýringar eru stýringar þar sem hver aðgerð á sér stað á eftir annarri að uppfylltu einhverju skilyrði. Dæmi um þetta eru t.d. umferðarljós. Gult ljós kemur á eftir rauðu ljósi eftir ákveðinn tíma og þá er tíminn skilyrðið sem þarf að uppfylla.

Þessa gerð af stýringum er gott að tákna með blokkmynd (virknimynd) þar sem hvert skref í stýringunni er táknað með kassa. Við notum svokallaðan DIN 40700 staðal fyrir blokkmynd. Hver kassi í blokkmyndinni táknar eitt skref í stýringunni og sýnd eru skilyrði þess að skrefið fari inn, vinstra megin við kassann en virkni skrefsins er sýnd hægra megin við kassann. Útgangurinn er innri útgangur í vélinni eða hjálparliði því í þessari tegund af stýringum er ytri útgöngum vélarinnar aldrei blandað inn í stýringuna sjálfa. Það er gert annarsstaðar í stýringunni í svokallaðri **kraftrás** stýringarinnar. Hjálparliðana köllum við **Marker** eða **M**.

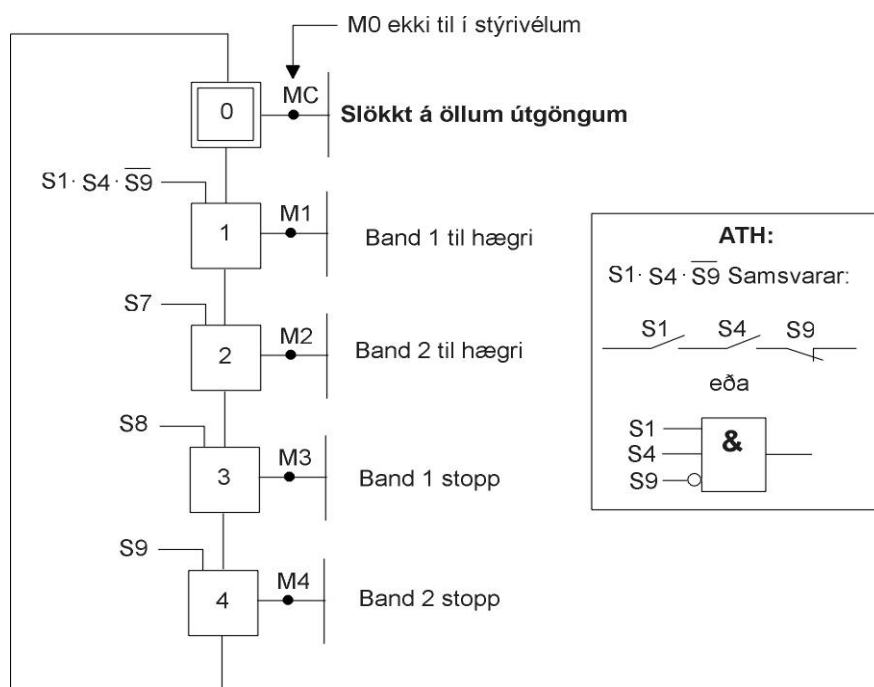
Þessi aðferð virðist kannski þunglamaleg við fyrstu sýn en hún gerir manni kleift að búa vandamálið niður í smærri auðleysanlegar einingar og þá er minni hætt á að maður týnist í „snertu-skóginum“. Kosturinn er líka sá að þetta er aðferðafræði sem er óháð stýrivélum og PLC vélum og virkar í raun á allar stýringar sem hafa raðvirkni.

STR 4 Stýringar

Blokkmynd



Mynd 4.1



Mynd 4.2

STR 4 Stýringar

Startsperra (fiktivörn)

Oftast í raðarstýringum þá er það eitt af hlutverkum skrefs nr. **n** að gera klárt fyrir skref **n+1** og þegar skref **n+1** er komið inn þá slær það skrefi **n** út um leið. Hlutverk síðasta skrefsins í raðarkeðjunni er að slökkva á skrefinu á undan og tryggja það að skref nr.1 fari örugglega næst inn. Það þarf líka að vera öruggt að eftir straumleysi (eða í upphafi) þá fari skref nr.1 örugglega fyrst inn. Þetta er gert með því að setja inn í stýringuna aukaútgang eða hjálparliða, einhverskonar endursetningar eða endurkomurás. Fyrsta skref raðarkeðjunnar setur inn þennan útgang og síðasta skrefið tekur hann út. Lokuð snerta frá endurkomurásinni heimilar þá fyrsta skrefinu að koma inn en þessi snerta er annars alltaf opin. Þannig er öruggt að fyrsta skrefið fer alltaf fyrst inn hvort sem við erum að ræsa stýringuna í fyrsta sinn eða að koma aftur úr síðasta skrefi.

Við getum líka hugsað þetta skref sem fiktivörn. Eftir að skref 1 er komið inn, þá þýðir ekkert að fikta í startskilyrðum þess skrefs, t.d. ýta á startrofann, því snertan frá endurkomurásinni virkar sem startsperra og blokkerar startskilyrði skrefs nr.1.

Vinnslurás (vinnslustýring)

Oft getur verið gott að geta stöðvað stýringuna án þess að stöðva raðarkeðjuna þ.a. stýringin haldi áfram frá þeim stað þar sem hún var stöðvuð. Þetta er gert með svokallaðri vinnslurás sem rýfur bara ytri útganga vélarinnar (kraftrásina Q) án þess að rjúfa stýringuna.

STR 4 Stýringar

Þó eru vandamál við þetta eins og t.d. ef krafrásin er rofin í miðri talningu tímaliða þá muna hann halda áfram að telja nema hægt sé að stöðva hann líka um leið. Þetta er yfirleitt notað þegar það þarf að stöðva einhverja vinnslu ef eitthvað kemur uppá, t.d. færibandavinnslu.

Krafrás (Útgangar)

Eins og áður hefur komið fram eru ytri útgangar (Q) vélarinnar tengdir við stýringuna í nokkurskonar innri krafrás. Þannig er auðveldara að forrita stýringuna og hlutir eins og vinnslurás verða mögulegir. Stýringin sjálf er hönnuð með hjálparliðum (M) og þeir síðan látnir kveikja á hinum eiginlegu útgöngum (Q) í krafrásinni.

Lykkjuð stýring (Lúppa)

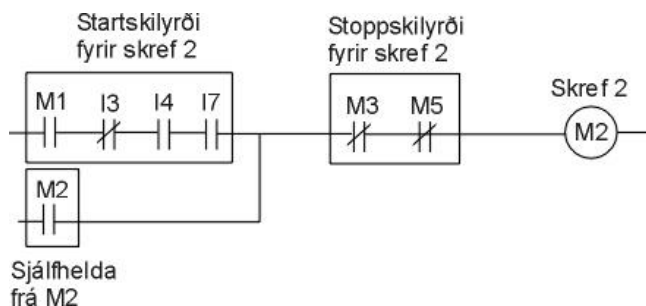
Ef stýringin endurtekur sig frá skrefi M1 þá er ekki hoppað í upphafsskrefið (þrep 0) þegar lykkjunni er lokið, heldur er farið í skref M1 aftur.

Það er bara farið í upphafsskrefið þegar ýtt er á Stopp eða stýringin endursett eftir straumleysi.

Startskilyrði og Stoppskilyrði

Eitt þrep í Ladder samanstendur af fjórum þáttum:

Startskilyrðum, sjálfheldu, stoppskilyrðum og útgangi



Mynd 4.3

STR 4 Stýringar

Skref 2 (Útgangur M2) verður virkt ef:

M1 er lokað þ.e. skref 1 er virkt

I3 er lokaður þ.e. það er spenna á inngangi 3 (skynjari I3 óvirkur)

I4 er lokaður (skynjari I4 virkur)

I7 er lokaður (skynjari I7 virkur)

M3 er ekki virkt

M5 er ekki virkt

Startskilyrðin eru $\overline{I3} \cdot I4 \cdot I7$. M1 er sjálfgefið og ekki talið með. Við þekkjum startskilyrðin á því að sjálfheldan kemur yfir þau öll.

Stoppaskilyrðin eru $\overline{M3} \cdot \overline{M5}$. Ef skref M3 eða M5 verða virk þá slokknar á M2.

**Af hverju er það sjálfgefið að það komi alltaf snerta frá skrefi nr.n í startskilyrði skrefs nr. n+1 ?
(dæmi: snerta frá M1 í startskilyrði skrefs M2)**

Skoðum Ladder myndina.

Gefum okkur að við innganga I4 og I7 séu tengdir ljósnæmir skynjarar og M1 sé fyrsta skref stýringarinnar.

Ef við hefðum ekki opna snertu frá M1 í startskilyrðum fyrir M2 þá væri hægt að ræsa skref M2 beint án þess að M1 væri komið inn með því að setja t.d. hendurnar fyrir skynjara I4 og I7.

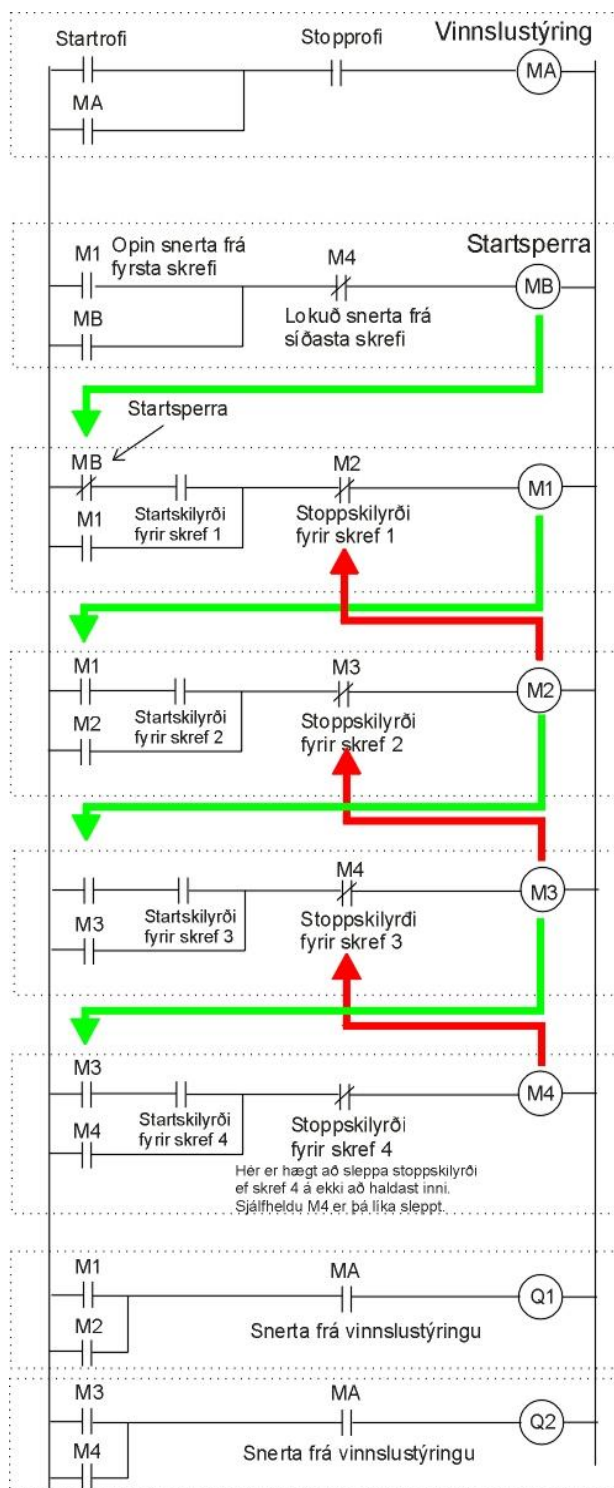
Opin snerta M1 í startskilyrðunum fyrir M2 tryggir því að skref M2 fer ekki inn nema skref M1 sé í gangi.

Stundum er sami inngangurinn líka notaður á fleiri en einum stað í laddernum. Við viljum að hann ræsi „rétt“ skref í laddernum.

STR 4 Stýringar

Dæmi um fjögurra skrefa raðarstýringu með startsperru og vinnslustýringu.

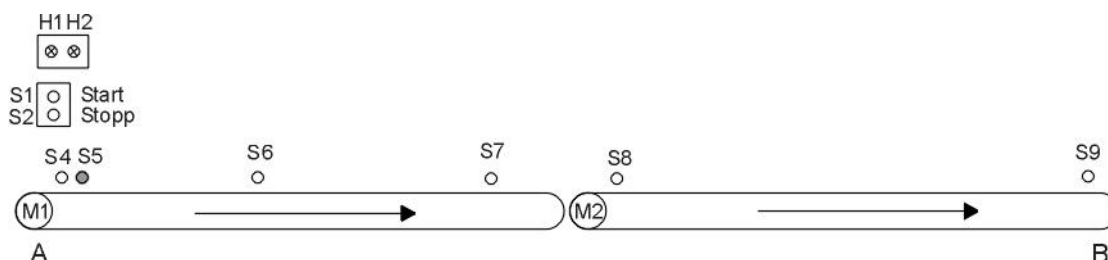
Hér sést vel hvernig lokuð snerta frá startsperrunni MB blokkerar startskilyrðin fyrir skref M1, eftir að skref M1 er orðið virkt. Eftir það þýðir ekkert að reyna að ræsa skref 1 fyrr en raðarstýringin hefur klárað allan hringinn. Einnig sést hvernig MA (Vinnslustýringin) getur rofið útgangana Q1 og Q2.



Mynd 4.4

STR 4 Stýringar

Dæmi: Færibandastýring.



Mynd 4.5

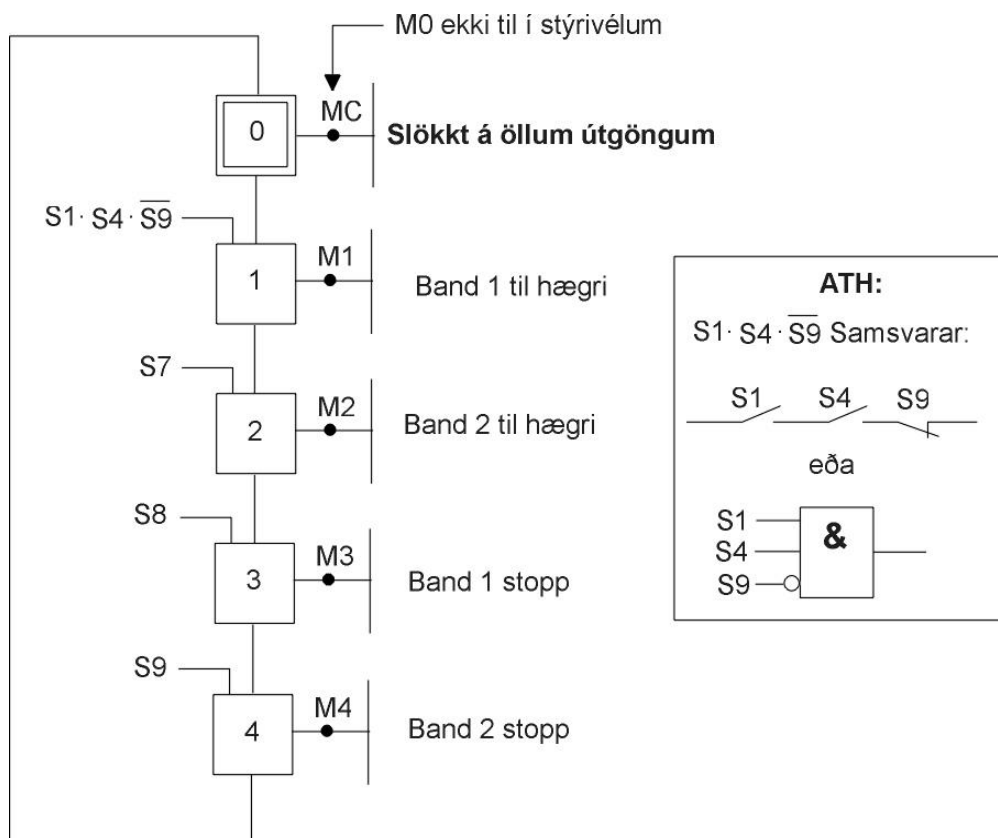
Stýring á að vinna á eftirfarandi hátt. Flytja á kassa frá A til B. Í upphafi má ekki vera kassi við B (S9) en það verður að vera kassi við A (S4). Þegar ýtt er á S1 þá fer band 1 af stað. Þegar kassinn kemur að S7 þá fer band 2 af stað. Þegar kassinn kemur að S8 stöðvast band 1 og þegar kassinn kemur að S9 stöðvast band 2. S2 er stopp fyrir vinnslustýringu.

Búum fyrst til töflu fyrir inn og útganga og blokkmynd.

Rofar/skynjarar	Staða	Inngangur		Útgangur	Virkni
S1: Startrofi	NO	I1		Q1	Band 1 til hægri
S2: Stopprofi	NC	I2		Q3	Band 2 til hægri
S4: Skynjari við A	NO	I4			
S7: Skynjari við enda á bandi 1	NO	I7			
S8: Skynjari fremst á bandi 2	NO	I8			
S9: Skynjari við enda á bandi 2	NO	I9			

STR 4 Stýringar

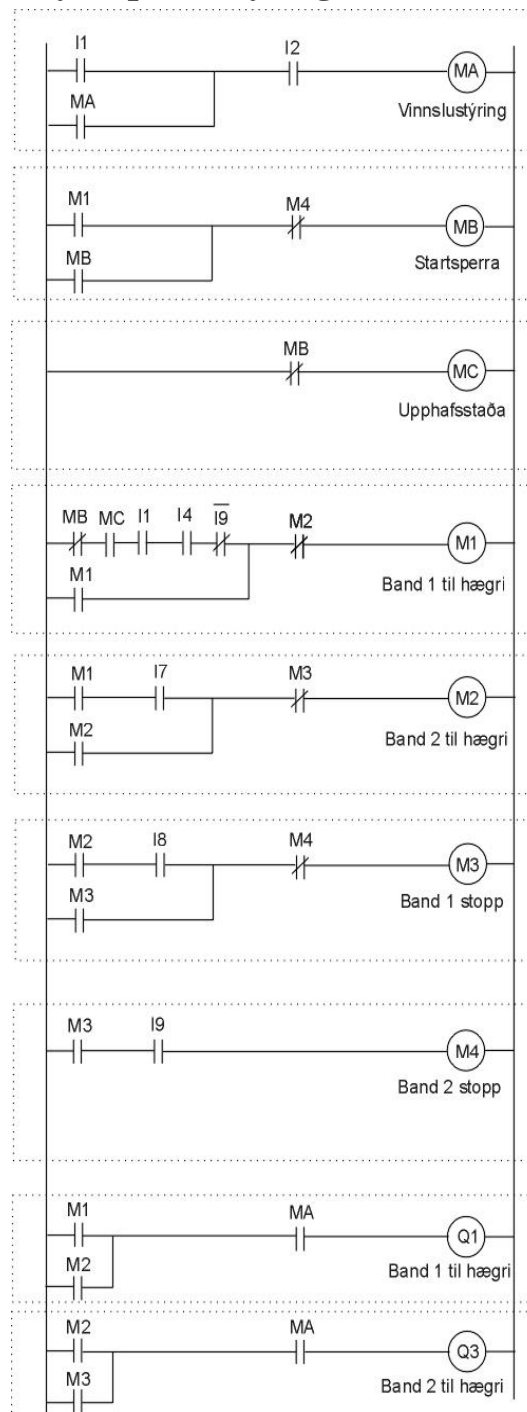
Blokkmynd



Mynd 4.6

STR 4 Stýringar

Ladderinn fyrir þessa stýringu lítur svona út:



Mynd 4.7

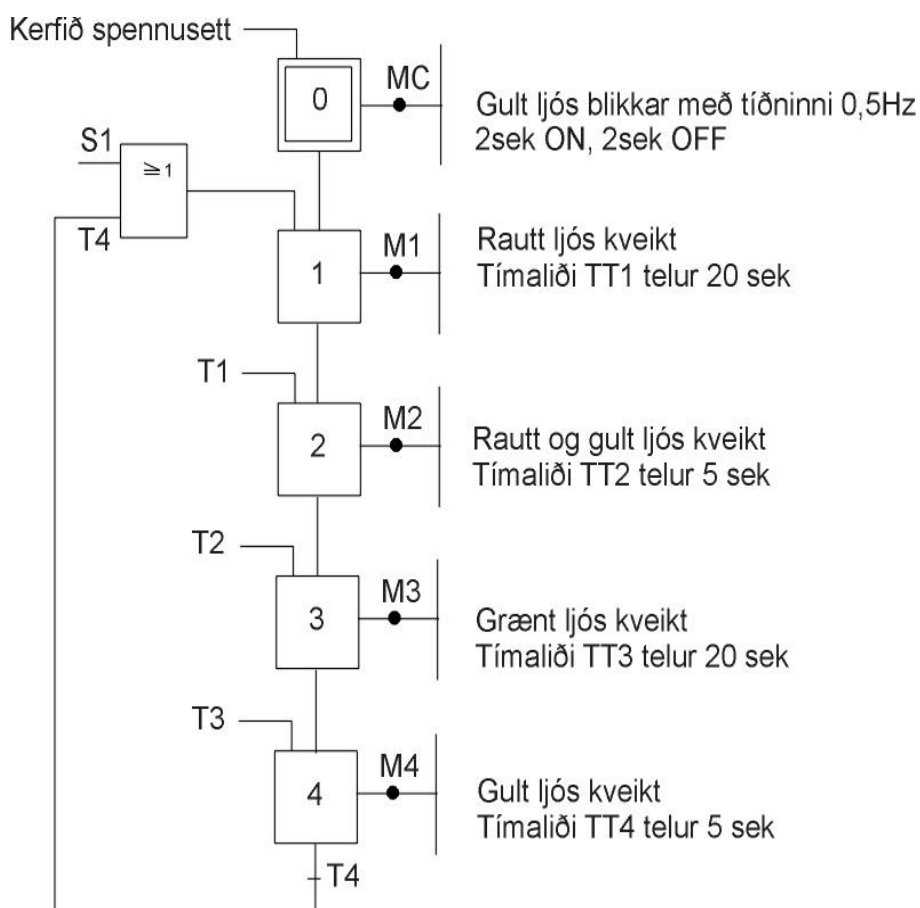
ATH: Þetta er ekki lykkjuð stýring svo við förum í upphafsskrefið MC þegar raðarstýringin er búin þ.e. eftir M4.

STR 4 Stýringar

Umferðarljósastýring.

Viljum stýra þremur ljósum rauðu, gulu og grænu. Fyrst logar rautt ljós í 20s, síðan kemur rautt og gult ljós saman í 5s, síðan grænt ljós í 20s og að lokum gult ljós í 5s. Í upphafi stýringar, áður en hún er ræst með S1 (I1) á gult ljós að blikka þ.a. það er slökkt í 2s og kveikt í 2s til skiptis. S2 (I2) er stopp og setur kerfið aftur í upphafsstöðu MC.

Blokkmynd

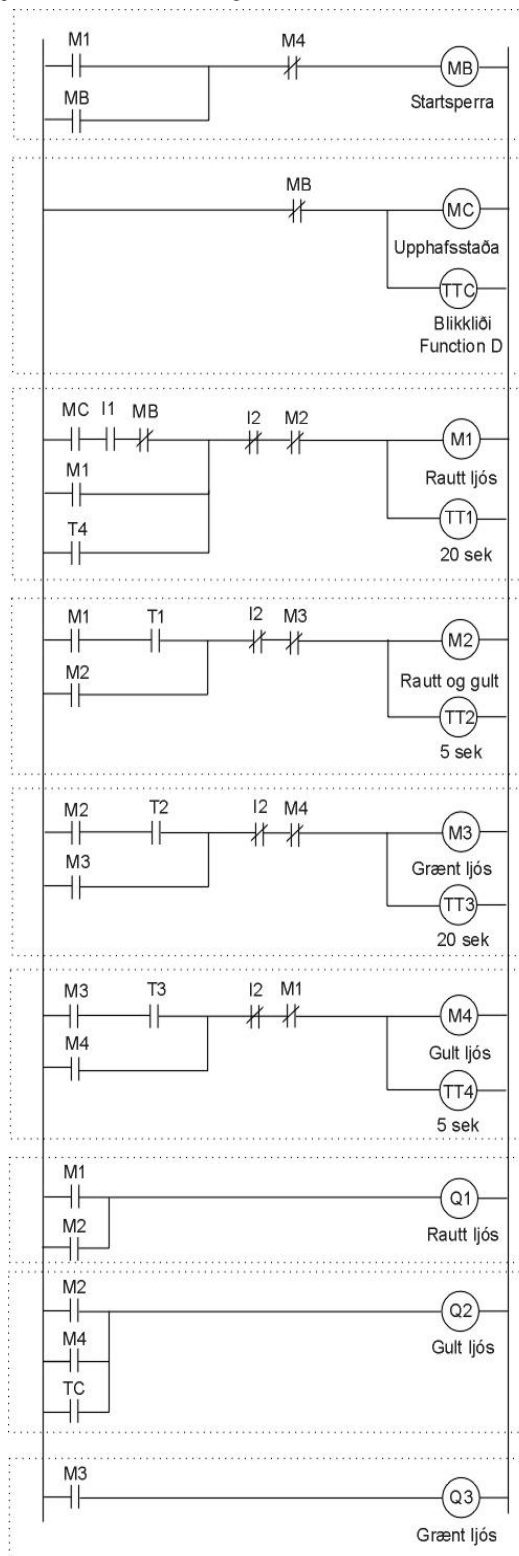


Mynd 4.8

Lykkjuð stýring: Förun í M1 á eftir M4 en ekki í MC.

STR 4 Stýringar

Ladder fyrir umferðarljós



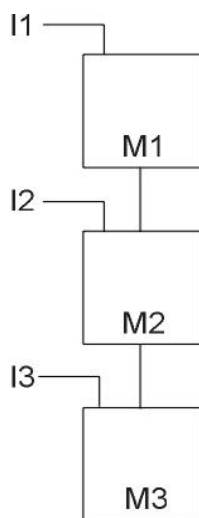
Mynd 4.9

STR 4 Stýringar

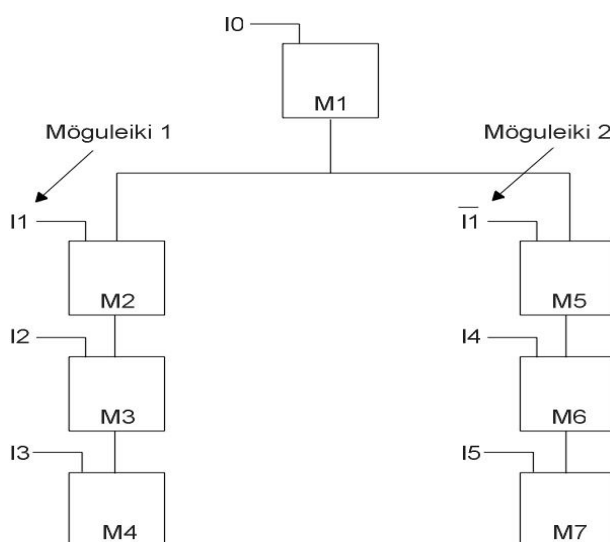
Raðarkeðjur með fleiri en einn möguleika í framvindu.

Þær raðarkeðjum sem við höfum skoðað hingað til eru beinar þ.e. þær skiptast ekki upp í greinar. Í hverjum punkti er bara einn möguleiki áfram.

Oft gerist það hinsvegar að raðarkeðja skiptist upp í tvær eða jafnvel fleiri greinar eftir því hvort eitthvað startskilyrði er uppfyllt eða ekki. Einn rofi hefur nefnilega tvær mögulegar stöður þ.e. hann leiðir eða ekki og það má nýta sér í stýringum.



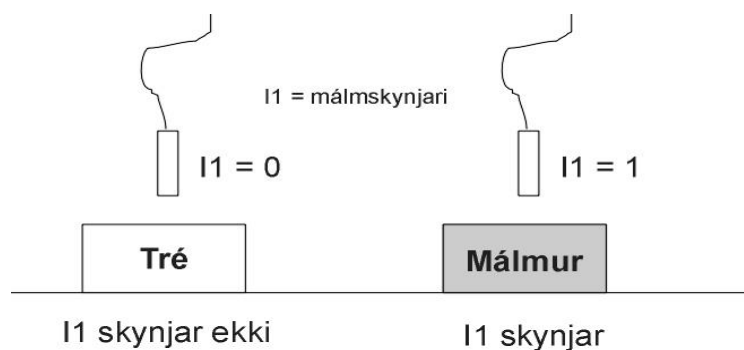
Mynd 4.10



Mynd 4.11

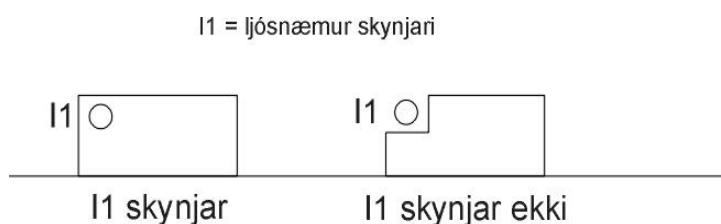
Á myndinni hér að ofan sést að eftir skrefi M1 eru tveir möguleikar á framvindu. Annar möguleikinn er sá að I1 leiðir (Möguleiki 1) en hinn er ef I1 leiðir ekki (Möguleiki 2). Þennan eiginleika má nota til þess að flokka t.d. málsm og tré eða kubb með gati eða ekki gati o.s.frv.

STR 4 Stýringar



Mynd 4.12

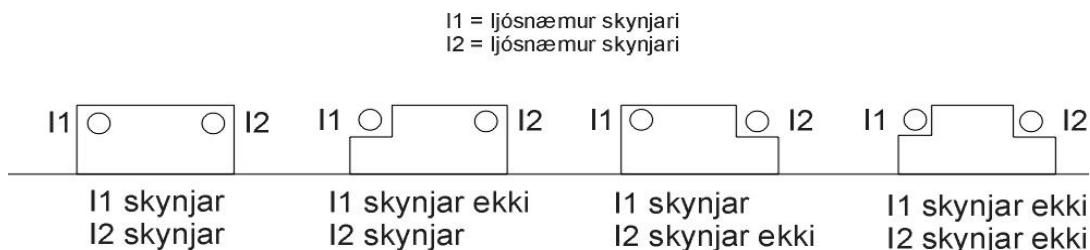
Hér notum við málmस्कynjara til að skynja hvort hlutur er úr málm (segulleiðandi) eða einhverju öðru efni t.d. tré eða plasti.



Mynd 4.13

Hér notum við ljósnæman skynjara til að skynja hvort gat er í kubbnum eða ekki.

Ef skynjararnir eru tveir þá verða fjórir möguleikar á skynjun, þ.e. þeir geta skynjað fjögur ólík form.

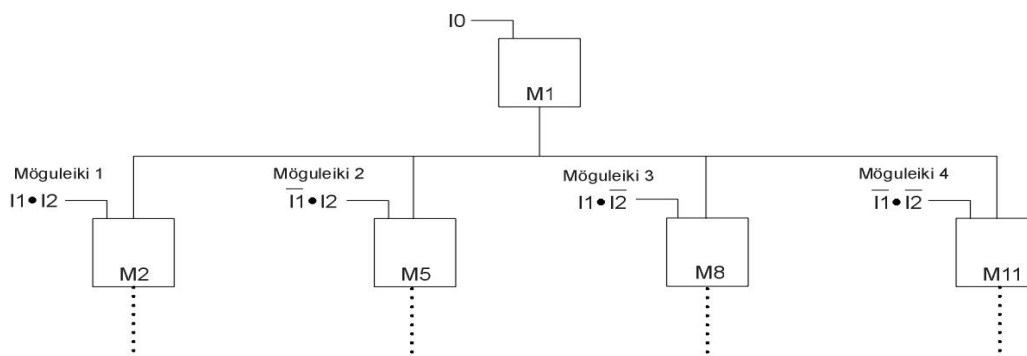


Mynd 4.14

Sjáum að einn skynjari hefur tvo möguleika eða 2^1 , tveir skynjarar hafa fjóra möguleika eða 2^2 o.s. frv.

STR 4 Stýringar

Blokkmynd fyrir fjóra möguleika



Mynd 4.15

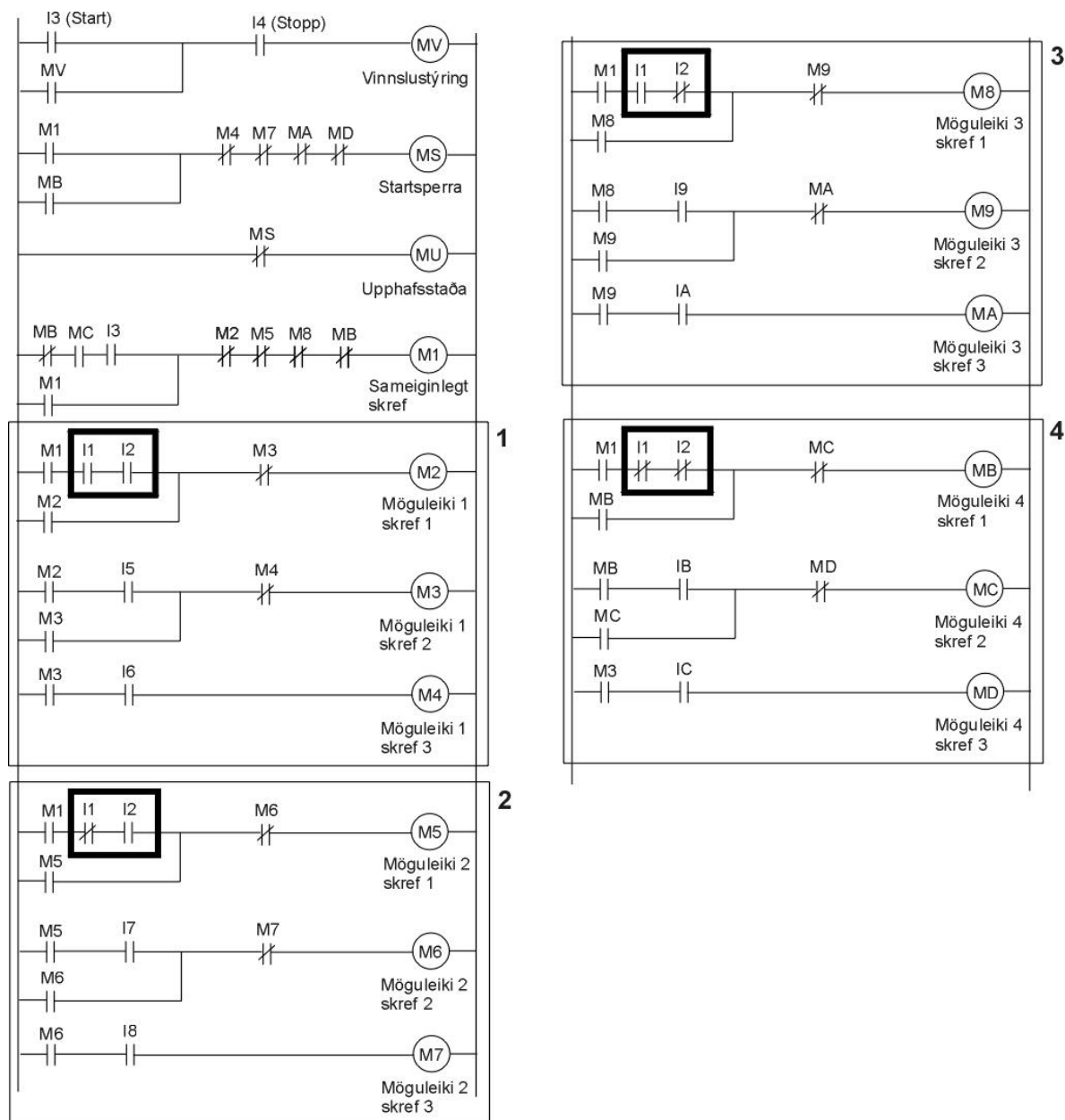
Forritun á startspennu og sameiginlegu skrefi í stýringu með fleiri en einn möguleika á framvindu.

Í forritun á startsperru með einn möguleika á framvindu þá slökkti síðasta skref stýringarinnar á startsperruþrepi og fyrsta skrefið ræsti startsperruþrepið. En ef möguleikarnir á framvindu eru fleiri en einn þá eru fleiri en eitt „síðasta skref“.

Í möguleika 1 á myndinni að ofan þá yrði M4 síðasta skrefið þar og myndi slökkva á startsperrunni. Í möguleika 2 yrði M7 síðasta skrefið í þeirri framvindu og myndi slökkva á startsperrunni, í möguleika 3 yrði það M9 og í möguleika 4 yrði M13 síðasta skrefið í þeirri keðju. Tökum dæmi um svona Ladder með þrjú skref í hverjum möguleika. Köllum startrofann I3 og stopprofann I4. Rofar I5 til IC eru óskilgreindir rofar innan hvers möguleika og skipta ekki máli hér.

*Ath: Stýrivélar nota bókstafi fyrir tölur stærri en 9.
Þetta þýðir að M10 er MA í stýrivél, M28 er MV o.s.frv.*

STR 4 Stýringar

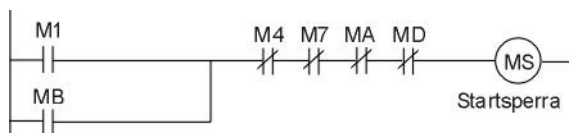


Mynd 4.16

Það er staða snertanna (I1 og I2) í feitu kössunum sem ákveður í hvaða möguleika við höppum eftir að ýtt hefur verið á rofa I3. Sem dæmi, sé hlutur við skynjara I1 en ekkert við skynjara I2 þá er staðan $I1 \cdot \overline{I2}$ og við höppum í möguleika 3.

STR 4 Stýringar

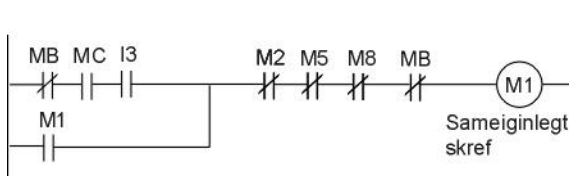
Það er tvennt forvitnilegt við þennan Ladder og vert að skoða nánar. Í fyrsta lagi skref MS (startsperra)



Mynd 4.17

Samkvæmt skilgreiningu á startsperru á síðasta skrefið í stýringunni að slökkva á startsperrunni. En þegar það eru fjórir möguleikar á framvindu þá hljóta að vera fjögur síðustu skref (M4, M7, MA og MD) og þau þurfa þá öll að slökkva á startsperrunni. Það útskýrir afhverju að það eru fjórar snertur í stoppskilyrðum skrefs MS.

Í öðru lagi er það skref M1 (sameiginlegt skref)



Mynd 4.18

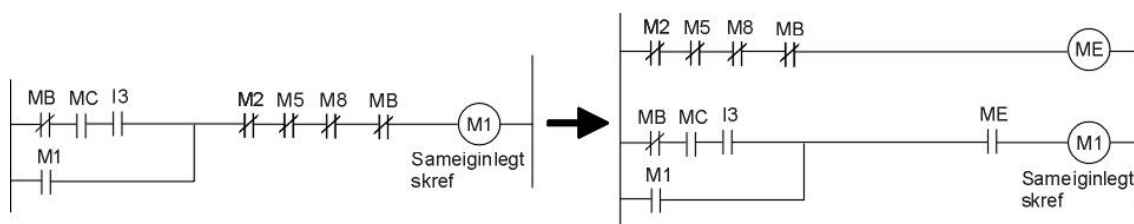
Þetta skref er áhugavert í tvennum skilningi. Í fyrsta lagi vegna fjölda stoppskilyrða ($\overline{M2} \cdot \overline{M5} \cdot \overline{M8} \cdot \overline{MB}$) og í öðru lagi vegna fjölda snerta í sömu línunni í Laddernum.

Samkvæmt skilgreiningu á raðarstýringum á næsta skref að slökkva á skrefinu á undan. En á eftir M1 eru fjórir möguleikar svo næstu skref á eftir M1 eru M2 eða M5 eða M8 eða MB. Þau verða því öll að slökkva á M1.

STR 4 Stýringar

Hitt atriðið er fjöldi snerta í einni línu í Ladder. Hann getur mest verið fimm. Í línunni fyrir M1 eru sjö snertur. Hvernig reddum við þessu?

Lausnin felst í því að breyta öllum fjórum stoppskilyrðunum M2, M5, M8 og MB í eitt stoppskilyrði sem við köllum ME, því ME er næsti lausi hjálparliði.



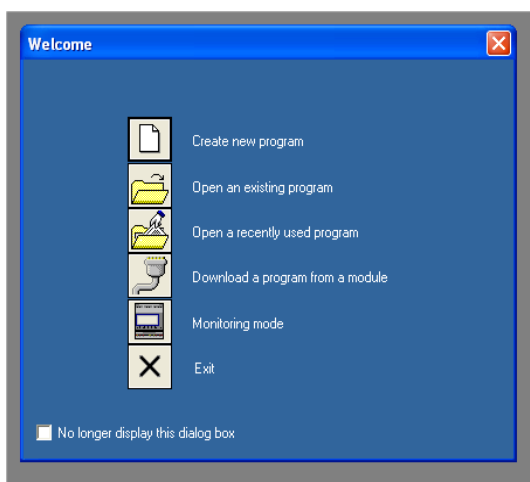
Mynd 4.19

M2 eða M5 eða M8 eða MB rjúfa ME og ME rýfur M1.

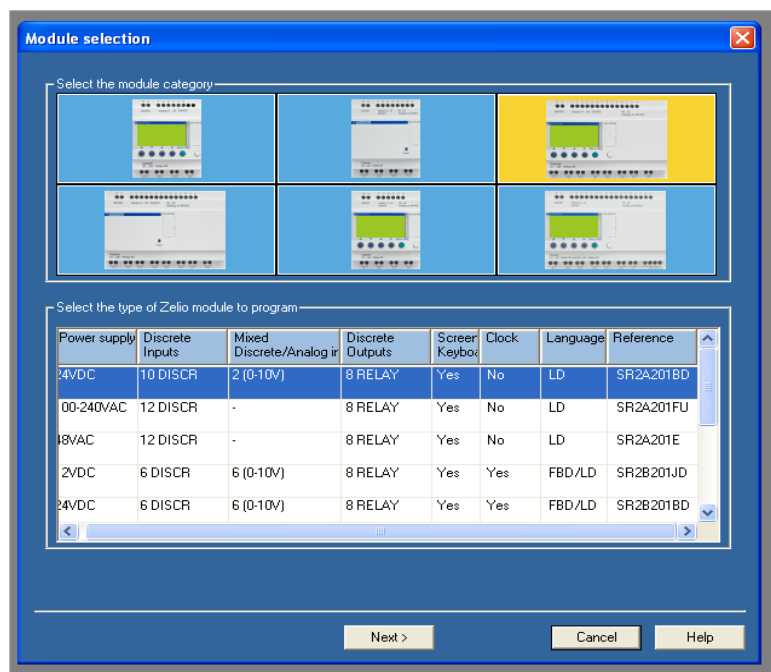
STR 4 Stýringar

5. Forritun Zelio stýrivéla og uppsetning USB rekils

Tökum dæmi frá grunni. Forritað með ZelioSoft 2 V4.4. Forritum einfalda start stopp rás með I1 sem start (NO) og I2 sem stopp (NC). Útgangurinn er Q1

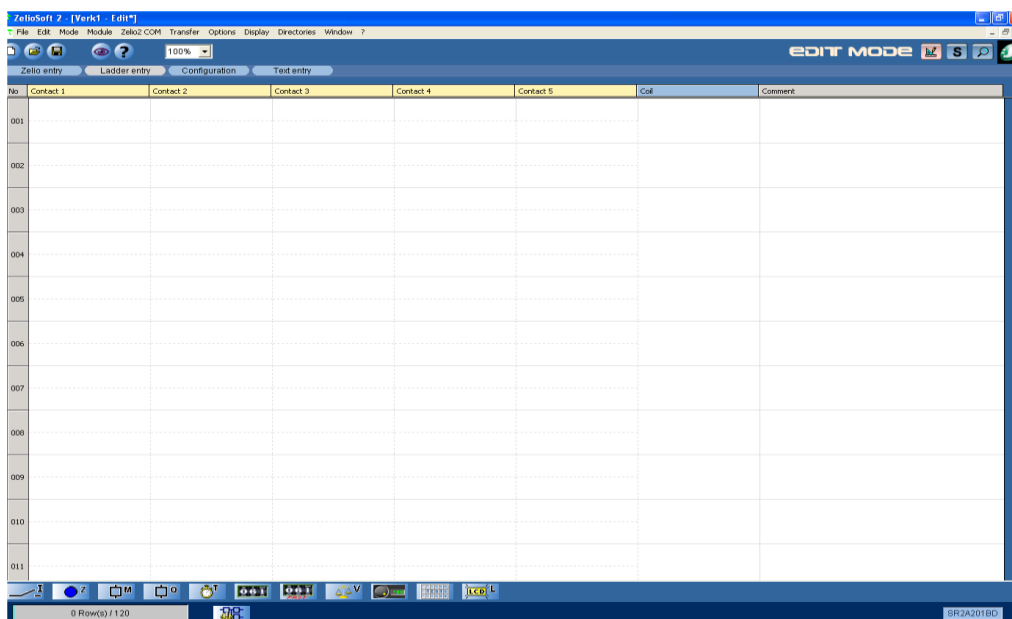


Veljum Create new program



Næst veljum við okkur stýrivél. Vel SR2A201BD. Á myndinni sést hvað hún býður uppá: 10 digital inngangar, 2 analog inngangar 0 – 10V og 8 snertuútgangar (relay)

STR 4 Stýringar



Svona lítur Ladder umhverfið út. Möguleiki á 5 snertum og einum liða í hverri línu.

No						Comment
01	Q1	[	]	S	R	
02	Q2	[	]	S	R	
03	Q3	[	]	S	R	
04	Q4	[	]	S	R	
05	Q5	[	]	S	R	
06	Q6	[	]	S	R	
07	Q7	[	]	S	R	
08	Q8	[	]	S	R	

Þegar ég vel útganginn Q1 þá vel ég hornklofatáknið [og dreg það inn í Coil dálkinn í efstu línu. Hornaklofatáknið táknar segulliðavirkni.

Hin táknin þýða:

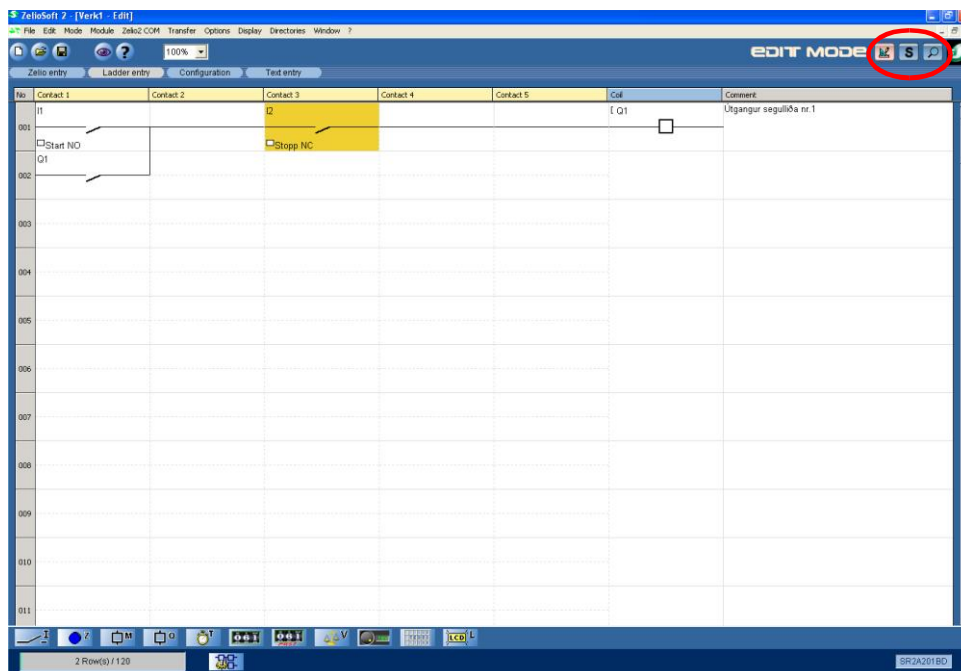
Trappa, Q1 virkar eins og impúlsrofi
S, Q1 er festur í 1 (ON)

R, Q1 er festur í 0 (OFF)

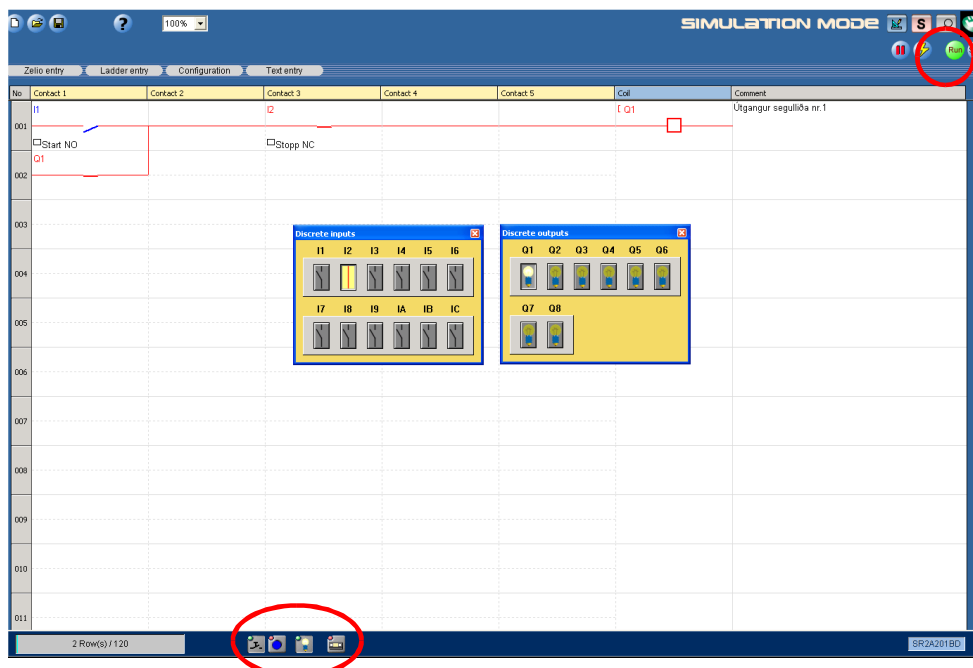
Ef ég vel bara **Q1** þá er það snerta frá segulliðanum Q1

Næst sækir ég inngangana og sjálfhelduna og tengi saman með því að smella með músinni á línurnar. Til að gefa snertunum nafn er hægrismelltt á þær og farið í Parameters Window og nafnið slegið inn sem Label og hakað við Display Label. Gott er að setja sem mest af athugasemdum í forritið uppá seinni tíma notkun.

STR 4 Stýringar



Nú langar mig að herma forritið og smelli þá með músinni á bláan hnapp með stóru S (simulation). Síðan ýti ég á grænan hnapp Run.



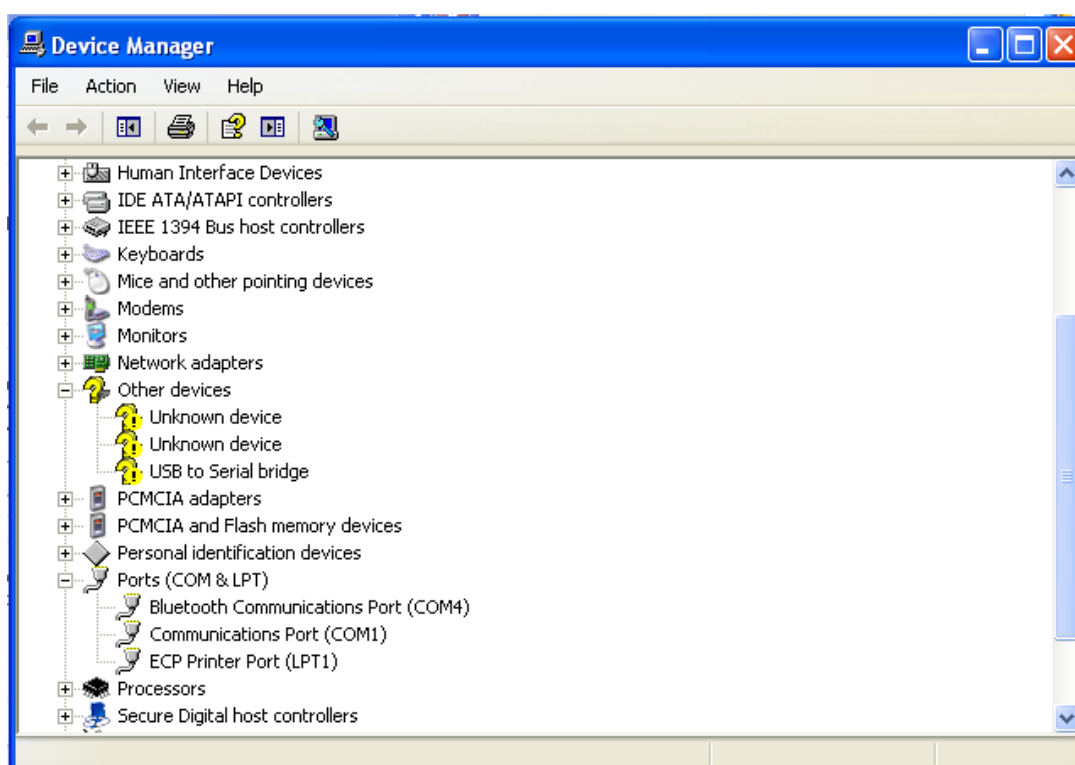
Ég sæki inn og útgangana með því að sækja táknin fyrir þá neðst á skjáinn. Festi inngang I2 í ON því hann er NC. Gef síðan púls á I1 og rásin virkar eins og til stóð.

STR 4 Stýringar

Til að hætta í hermun smelli ég á bláan hnapp Stop og því næst á táknið með reglustikunni. Þá er ég kominn aftur í forritunarham (Edit Mode)

Nú er ég búinn að ganga úr skugga um að forritið virkar og þá er næsta mál að dæla því yfir á stýrivélina.

Ef við förum í Control Panel – System – Hardware og Device Manager þá kemur upp þessi mynd. Sjáum að driverinn fyrir USB to Serial bridge er ekki til staðar (gult spurningarmerki) og því þarf að setja hann inn.



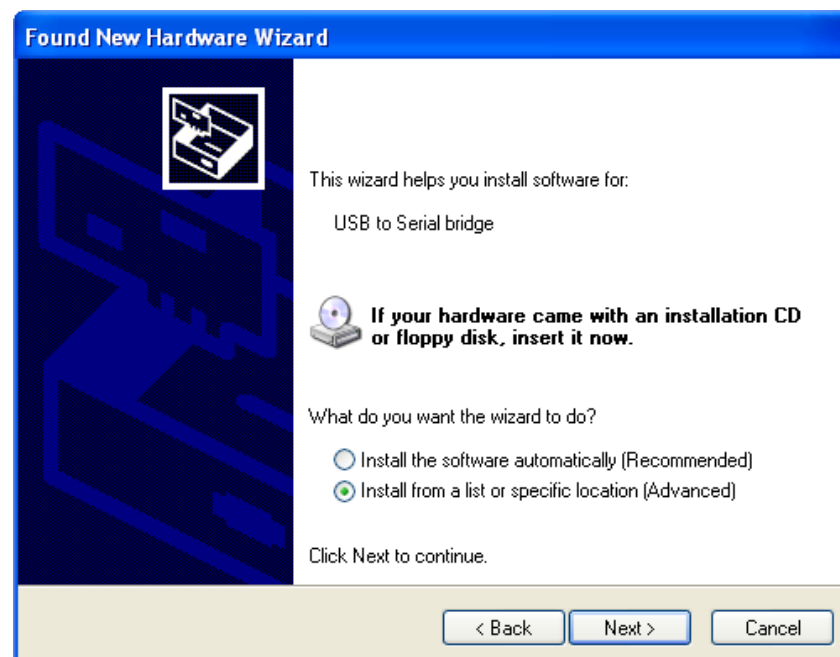
Núna stingum við USB snúrunni í samband við tölvuna og ef við höfum ekki notað hana áður þarf að fara í gegnum nokkur skref (bara í fyrsta skiptið).

Þá poppar næsta mynd upp.

STR 4 Stýringar



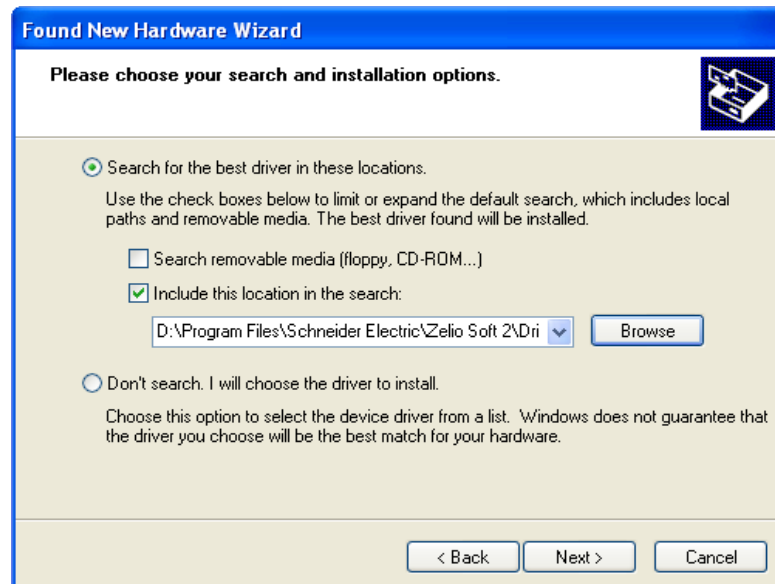
Veljum No, not this time og ýtum á Next.



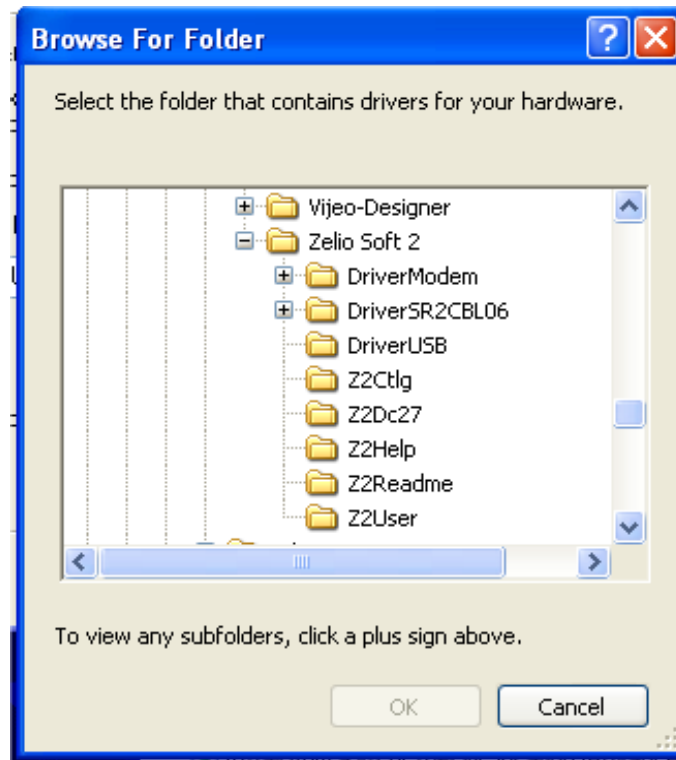
Pá förum við í næsta skref og veljum Install from a list or specific location (Advanced) því við vitum hvar driverinn er, og ýtum á Next

STR 4 Stýringar

Þá er okkur boðið með Browse að finna driverinn.



Við veljum Program Files- Schneider Electric-Zelio Soft 2 og Driver USB og veljum OK.

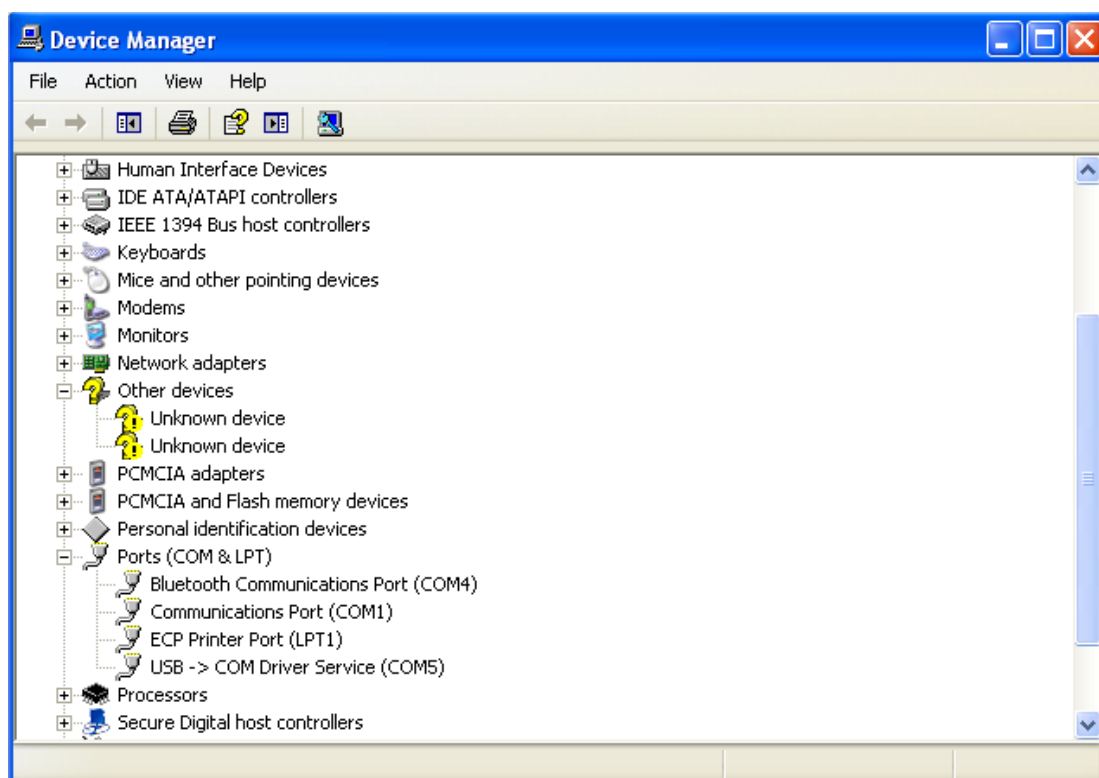


Næst poppar upp mynd sem segir okkur að driverinn sé ekki viðurkenndur af Microsoft en við veljum Continue anyway.

STR 4 Stýringar



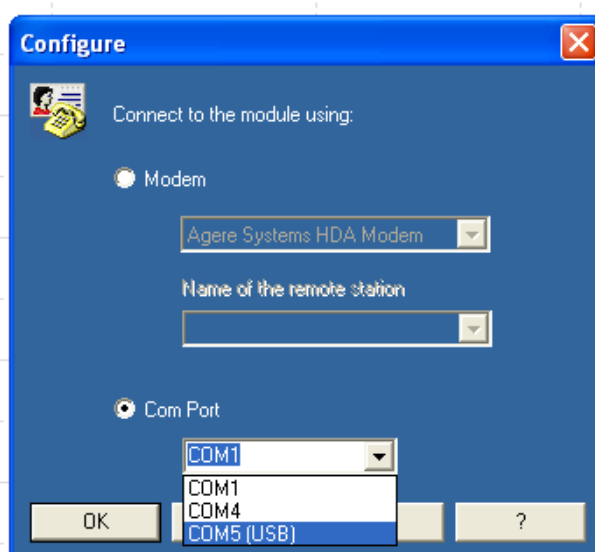
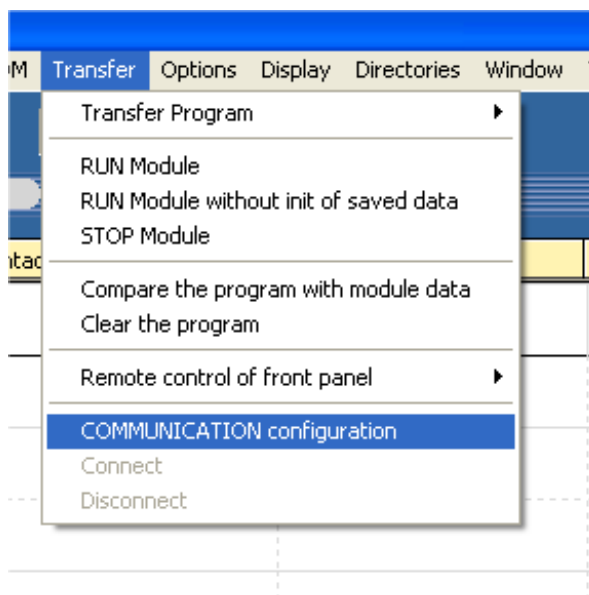
Nú sjáum við að driverinn er uppsettur (Ports COM & LPT) og hefur fengið númerið COM5. Leggjum það á minnið.



Förum aftur í Zelio forritið.

STR 4 Stýringar

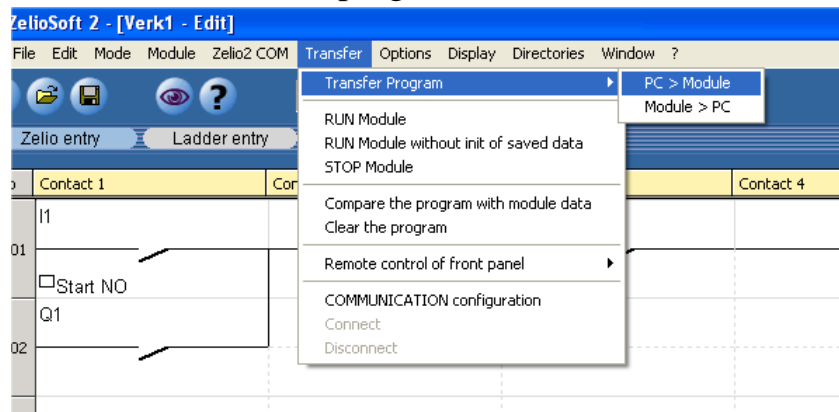
Förum í Transfer valmyndina og veljum Transfer og veljum Communication Configuration. Hér kennum við vélinni að USB tengingin er á COM5



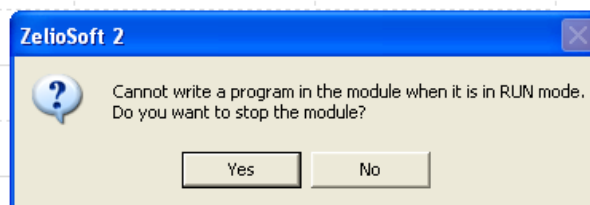
Veljum COM5(USB) og veljum OK. Núna ætti að standa neðst til hægri í forritunarglugganum COM5 (USB)

STR 4 Stýringar

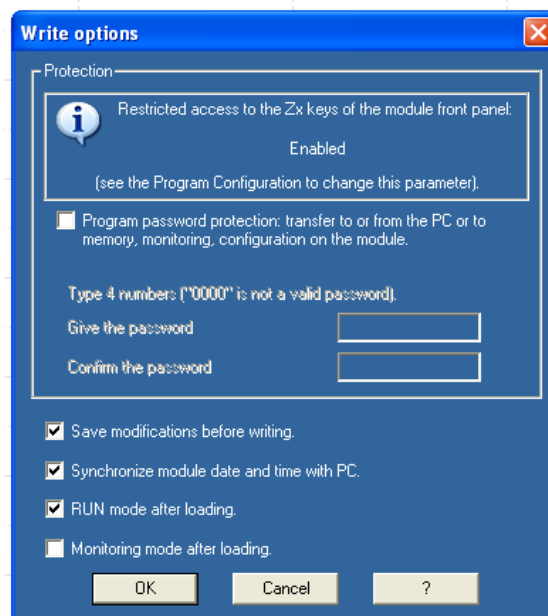
Næst veljum við Transfer-Transfer program-PC > Module.



Þá fáum við þennan glugga ef það er forrit fyrir á vélinni og hún er í RUN mode. Veljum Yes og setjum hana í STOP mode.

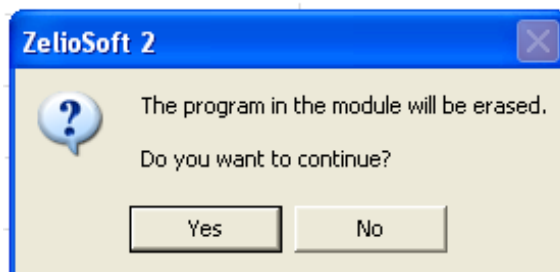


Í næsta glugga höfum við við RUN mode after loading og smellum á OK.

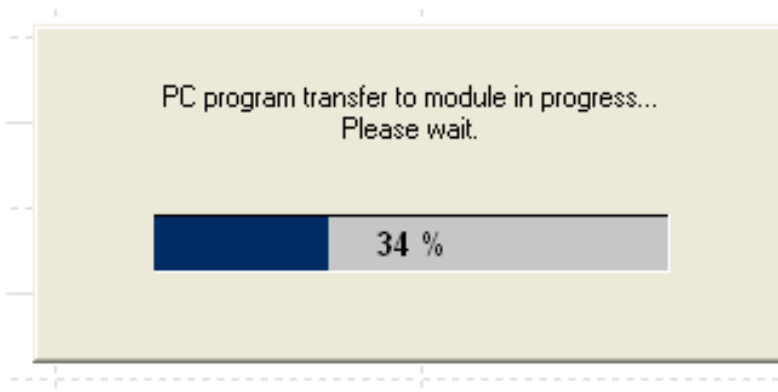


STR 4 Stýringar

Ef það er forrit fyrir í vélinni kemur þessi aðvörun. Ýtum á Yes því við viljum skrifa okkar forrit yfir það gamla.



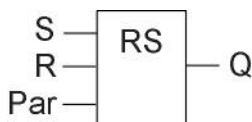
Þá dælist forritið yfir og við fáum meldingar um að þetta hafi gengið vel og vélin sé komin í RUN mode.



Þá er ekkert eftir nema prófa hvort allt virkar.

6. Raðarkeðjur í Siemens LOGO

LOGO vélarnar eru forritaðar í Function Block Diagram (FBD) og notast við rökrásir. Að auki fylgir mikill fjöldi tilbúinna forritablokka með LOGO. Það er í raun ekkert mál að forrita í þessu umhverfi og kosturinn er allur tilbúnu einingarnar sem fylgja með.



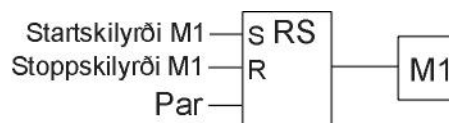
Mynd 6.1

Auðveldasta leiðin til þess að forrita raðarkeðjur í LOGO vélum er að nota eina RS vippu (Flip Flop) fyrir hvert skref í stýringunni. RS vippan er með tvo innganga, **R** og **S**, og einn útgang **Q**. Þriðji inngangurinn, Par (parameters), skiptir ekki máli hér. Ekki þarf að huga að sjálfheldu þegar RS vippa er notuð því hún er innbyggð í vippuna.

Sannleikstafla fyrir RS vippu

S	R	Q
0	0	Síðasta staða (HOLD)
0	1	0 (RESET)
1	0	1 (SET)
1	1	0 (FORÐAST)

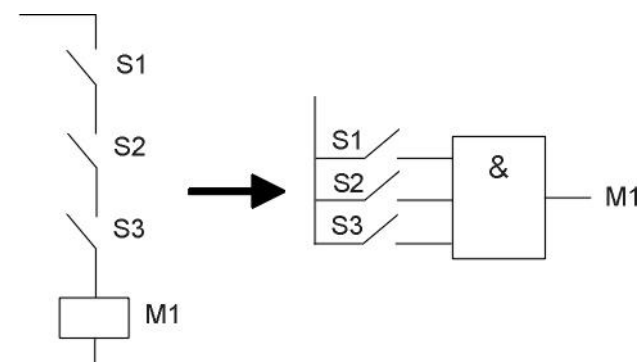
Hver RS vippa hefur sín start og stoppskilyrði eins og í hefðbundinni raðarstýringu. Við tengjum startskilyrðin inn á inngang S og stoppskilyrðin inn á inngang R. Hvern útgang Q tengjum við síðan inn á hjálparliða (Marker) M.



Mynd 6.2

STR 4 Stýringar

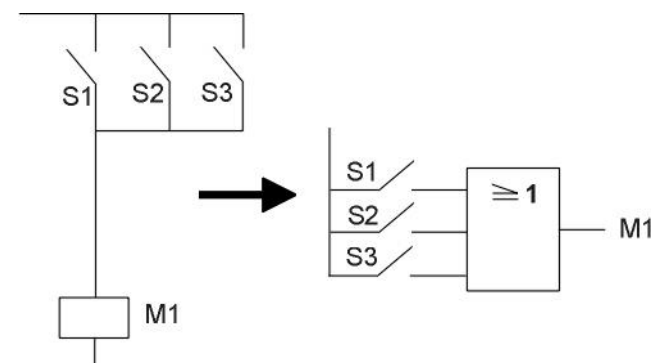
Síðan þurfum við að muna að raðtenging er búin til með AND hliðum í rökrásum, hliðtenging með OR hliðum og lokaðar snertur með NOT hliðum.



Mynd 6.3

AND hlið býr til raðtengingu snerta. Útgangur AND hliðs verður ekki virkur (1) nema ef allir inngangarnir gefi ON merki (1). Á sama hátt sést að segulliðinn M1 verður bara virkur þegar allir rofarnir S1, S2 og S3 eru virkir (1)

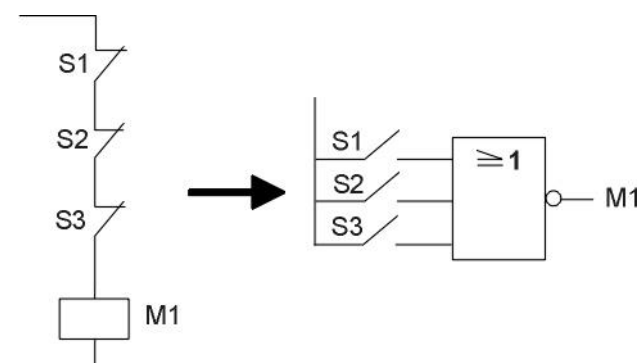
$$M1 = S1 \cdot S2 \cdot S3$$



Mynd 6.4

OR hlið býr til hliðtengingu snerta. Útgangur OR hliðs verður virkur ef einhver innganganna verður virkur, sama hver þeirra. Notað þegar eitt eða fleiri skilyrði ræsa einhvern atburð.

$$M1 = S1 + S2 + S3$$

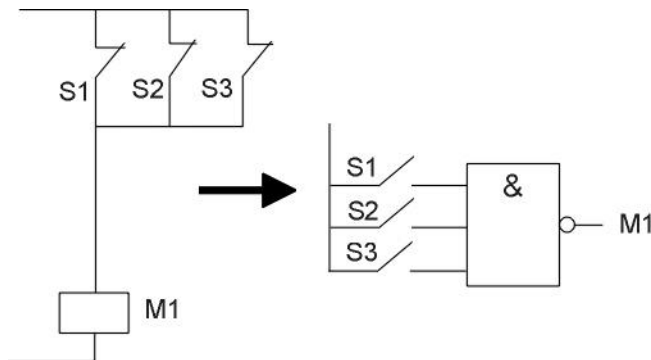


Mynd 6.5

NOR hlið býr til raðtengingu lokaðra snerta og er því tilvalið að nota t.d. fyrir mörg stoppskilyrði.

$$M1 = \overline{S1 + S2 + S3} = \overline{S1} \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3}$$

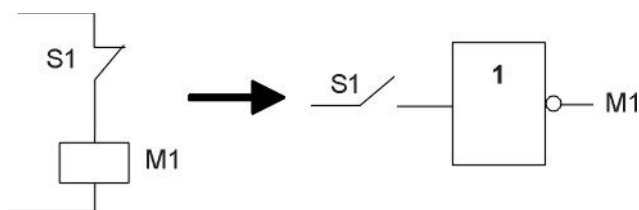
STR 4 Stýringar



NAND býr til hliðtengingu lokaðra snerta.

$$M1 = \overline{S1 \cdot S2 \cdot S3} = \overline{S1} + \overline{S2} + \overline{S3}$$

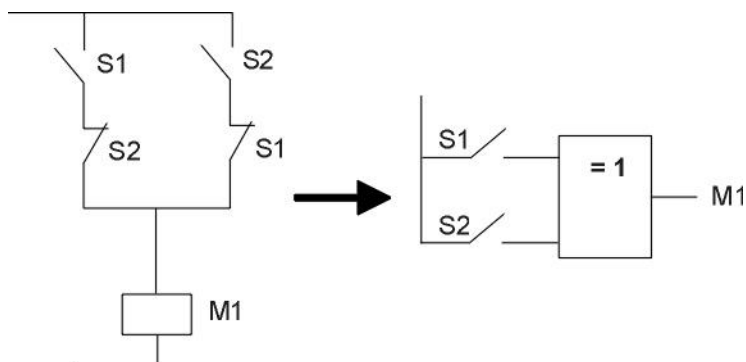
Mynd 6.6



NOT er notað til þess að tákna lokaða snertu eða öfuga virkni.

$$M1 = \overline{S1}$$

Mynd 6.7

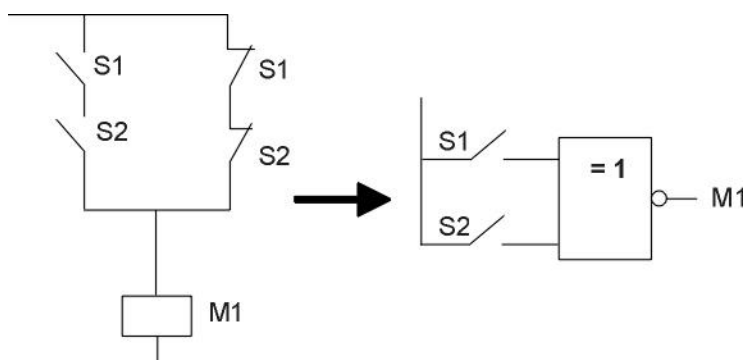


XOR verður virkt (ON) þegar inngangar þess eru ekki eins.

$$M1 = S1 \cdot \overline{S2} + \overline{S1} \cdot S2$$

$$M1 = S1 \oplus S2$$

Mynd 6.8



XNOR hlið verður virkt (ON) þegar inngangar þess eru eins þ.e. báðir 0 eða báðir 1

$$M1 = S1 \cdot S2 + \overline{S1} \cdot \overline{S2}$$

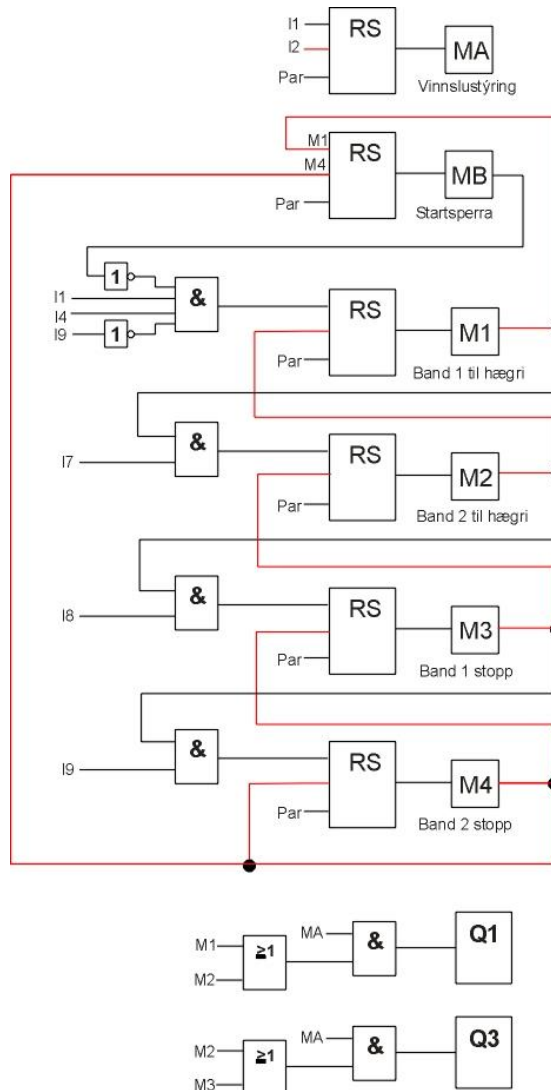
$$M1 = \overline{S1 \oplus S2}$$

Mynd 6.9

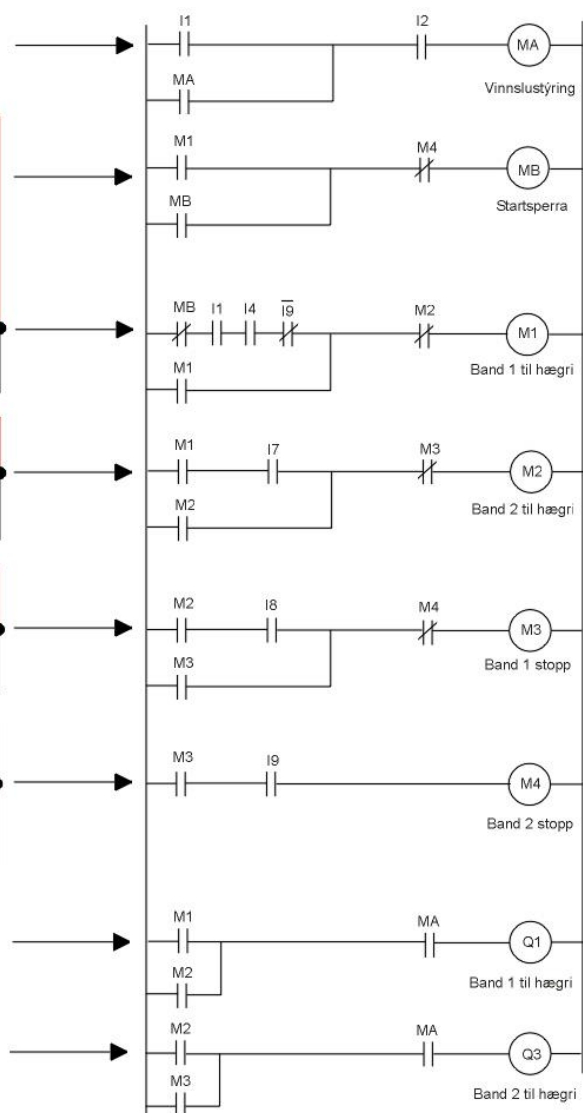
STR 4 Stýringar

Sama stýring forrituð á tvo vegu:

LOGO raðarstýring með RS vippum

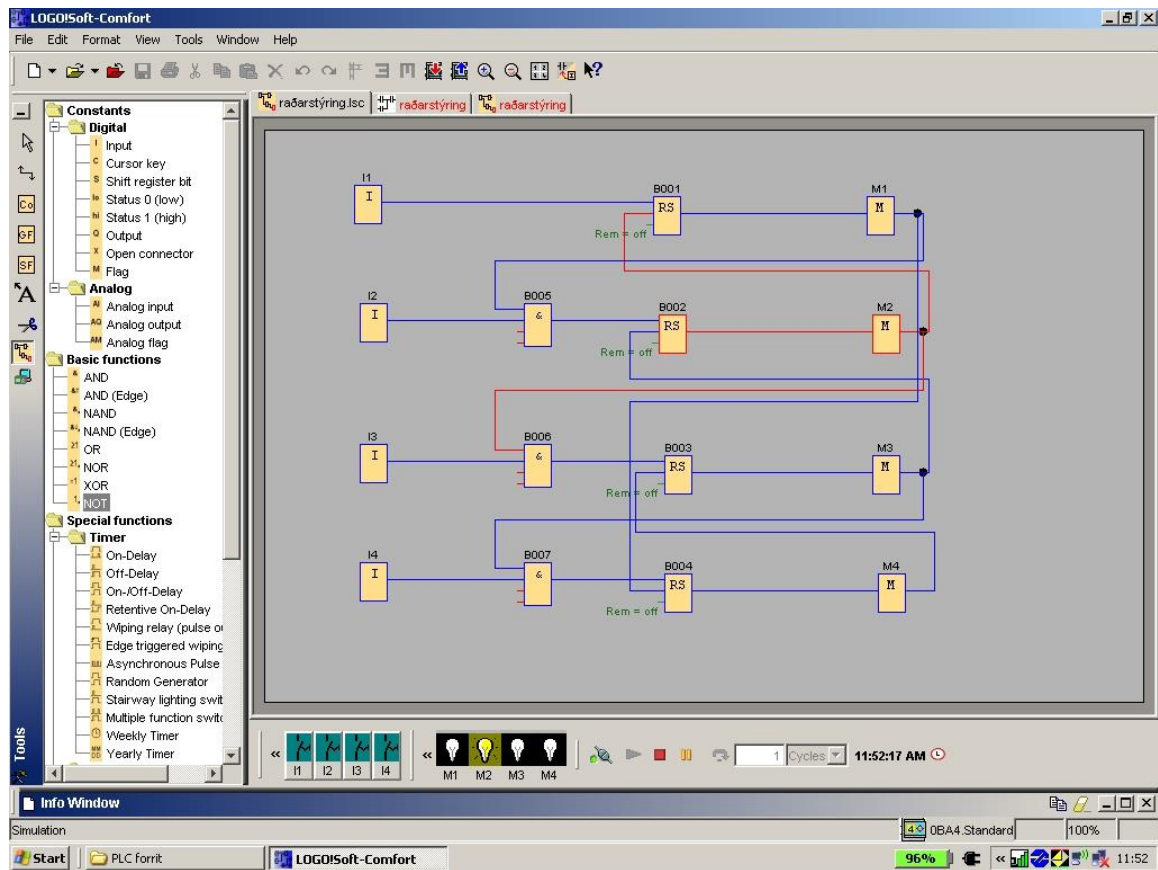


Raðarstýring í Ladder



Mynd 6.10

STR 4 Stýringar

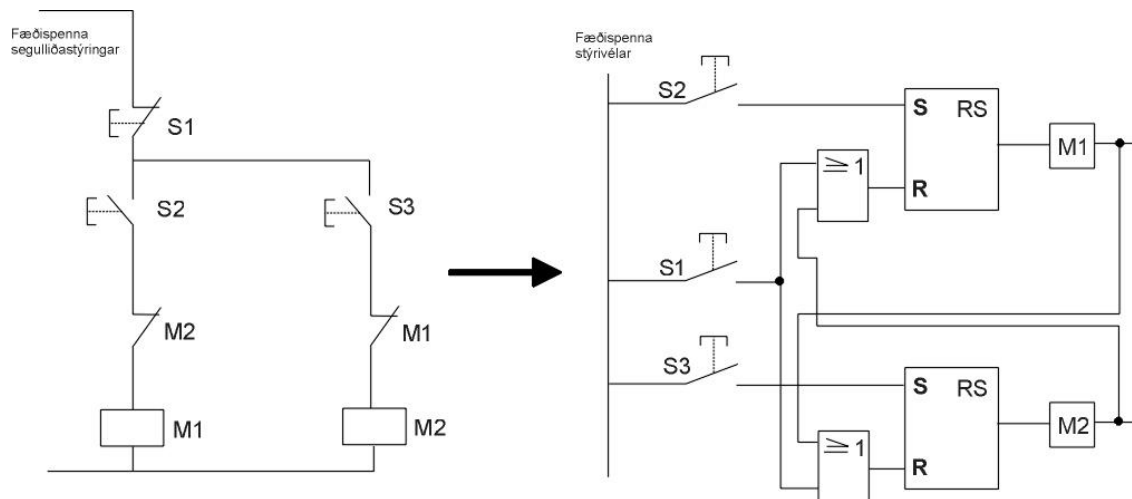


Mynd 6.11

Skjámynd af hermun á raðarstýringu í LOGO Soft 5.

STR 4 Stýringar

Dæmi um yfirfærslu úr segulliðatengingum í rökrásatengingar.



Mynd 6.12

Skoðum virkni segulliðastýringarinnar. S1 er stopp fyrir bæði M1 og M2 segulliðana. S2 ræsir M1. Ef M1 fer inn á undan M2 þá er ekki hægt að ræsa M2. Ef M2 fer inn á undan M1 er ekki hægt að ræsa M1.

Startskilyrði M1: S2 virkur

Startskilyrði M2: S3 virkur

Stoppskilyrði M1: S1 rofinn eða M2 virkur

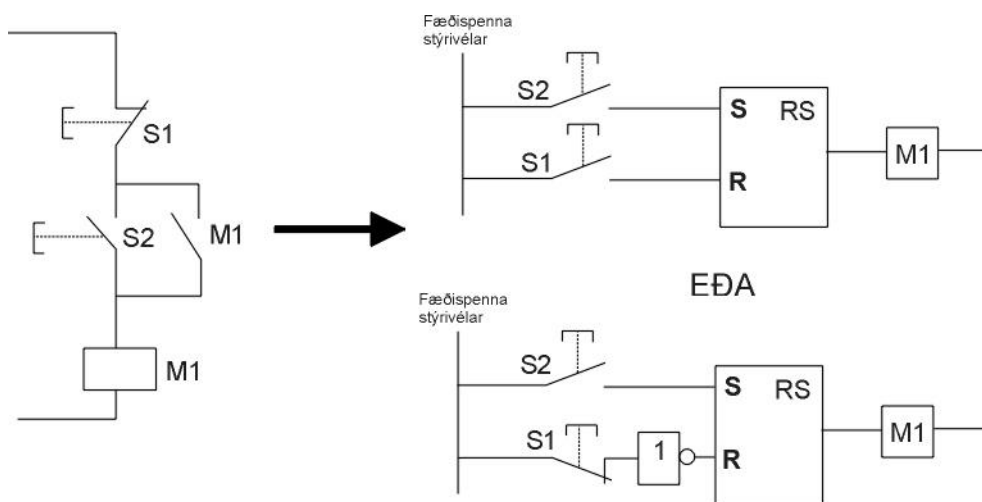
Stoppskilyrði M2: S1 rofinn eða M1 virkur

Skoðum síðan virkni LOGO stýringarinnar. S1 sendir púls inn á R á báðum RS vippunum í gegnum OR hlið. S1 slekkur því á báðum vippunum á sama hátt og S1 slökkti á báðum segulliðunum í segulliðastýringunni. Ef ýtt er á rofa S2 fær S inngangurinn á M1 vippunni púls og M1 verður virkur. Um leið sendir M1 merki í gegnum OR hlið inn á R á M2 vippunni og gerir hana óvirka. Ef ýtt er á rofa S3 fær S inngangurinn á M2 vippunni púls og M2 verður virkur. Um leið sendir M2 merki í gegnum OR hlið inn á R á M1 vippunni og gerir hana óvirka.

Þessar stýringar vinna semsagt nákvæmlega eins.

STR 4 Stýringar

Við þurfum líka að átta okkur á því að þótt stoppskilyrði séu táknuð með lokuðum snertum í Ladder þá þarf RS vippan að fá 1 (ON) á **R** innganginn til þess að endursetja sig samkvæmt sannleikstöflunni.

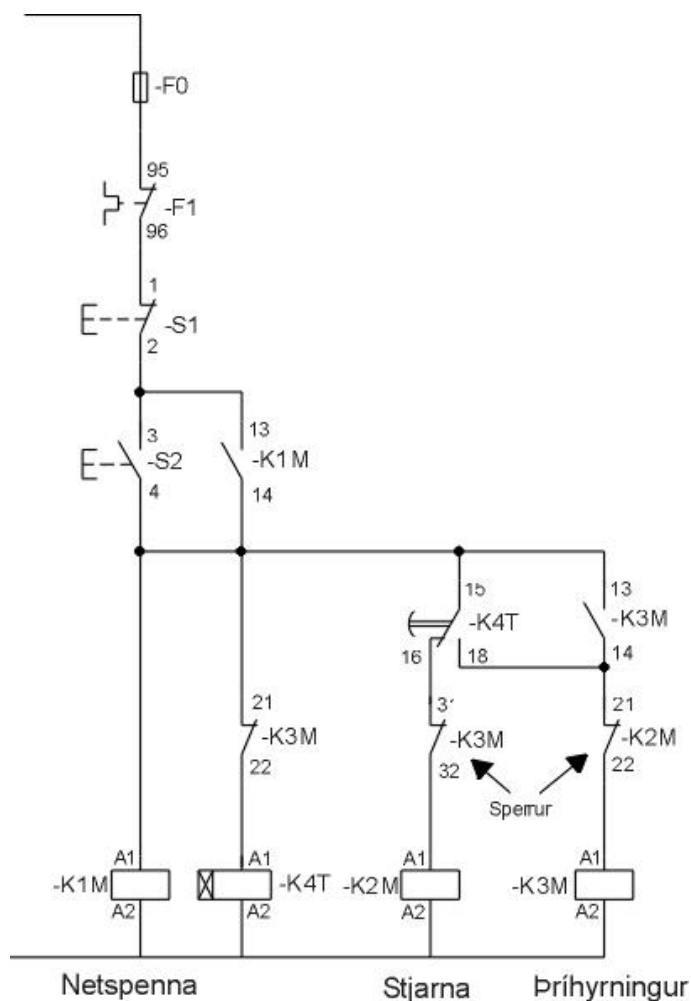


Mynd 6.13

Athugið að rofarnir S1 og S2 eru tengdir inn á stýrivélina í gegnum innganga I1 og I2 þótt það sé ekki sýnt á myndinni hægra megin.

STR 4 Stýringar

Stjörnu þríhyrningstenging með LOGO

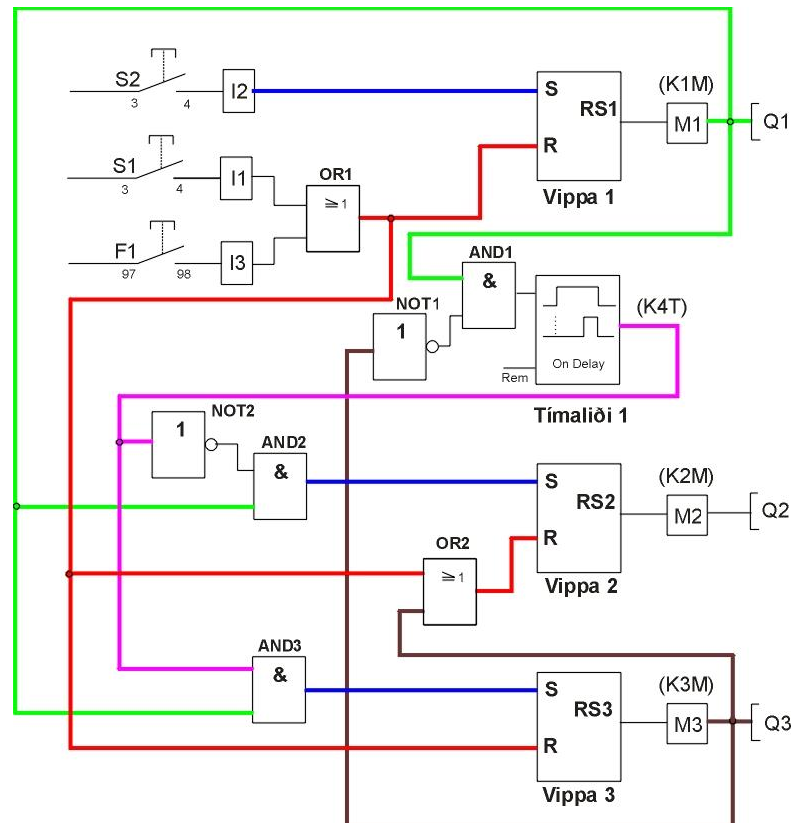


Mynd 6.14

Liðar	Startskilyrði	Stoppskilyrði
K1M	S2	F1 og S1
K2M	K1M inni, K4T ekki búinn að telja	F1, S1 og K3M
K3M	K1M inni, K4T búinn að telja	F1, S1 og K2M
K4T	K1M inni	F1, S1 og K3M

Sjáum að F1 og S1 eru sameiginleg stoppskilyrði fyrir alla liðana. K2M, K3M og K4T geta ekki komið inn nema K1M sé kominn inn.

STR 4 Stýringar



Mynd 6.15

Þessi LOGO stýring vinnur nákvæmlega eins og segulliða útgáfan á mynd 6.14. Förmur í gegnum hana lið fyrir lið.

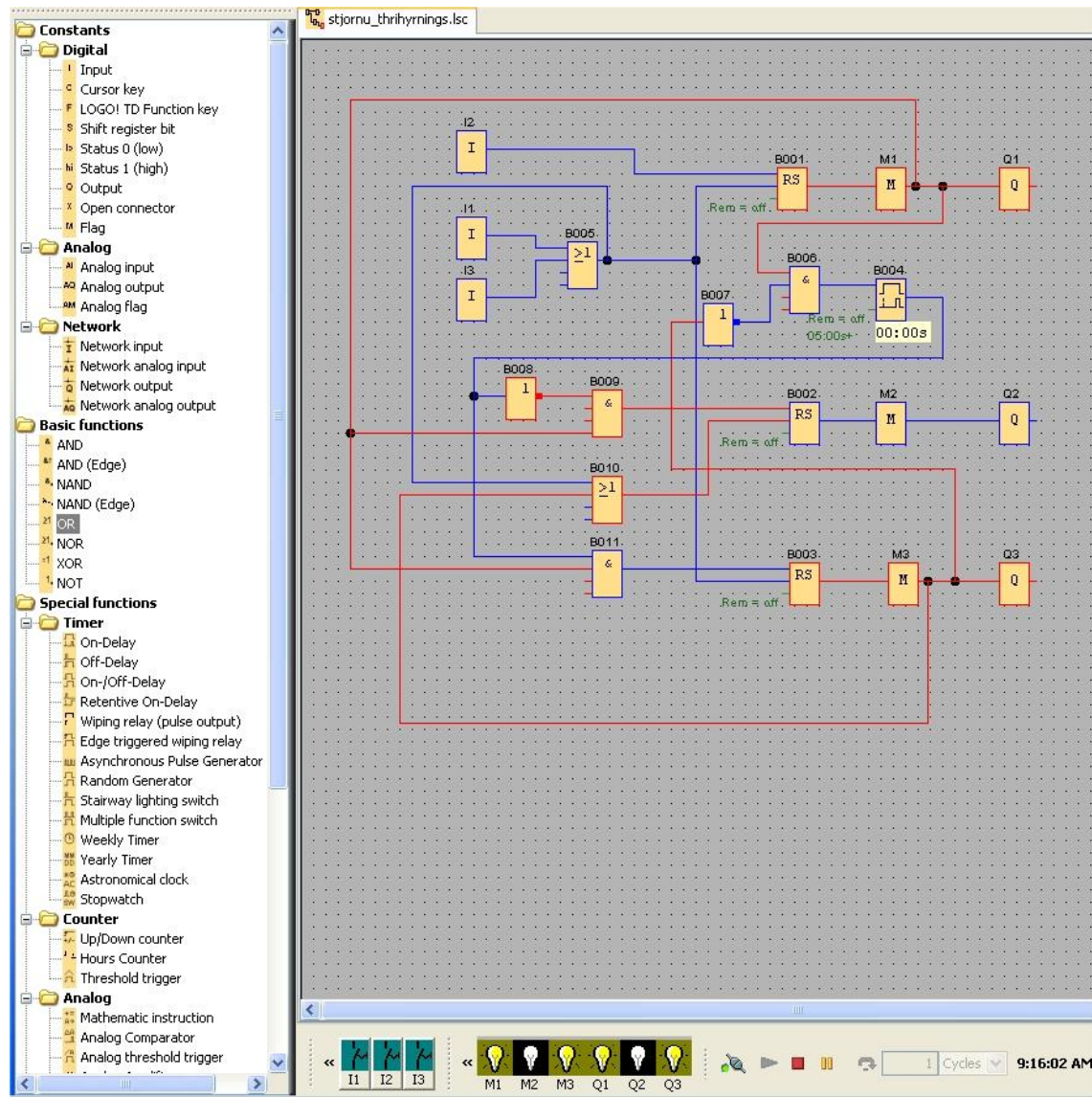
Rofi S2 er tengdur inngang I2 og er startskilyrði (S) fyrir vippu 1 sem samsvarar segulliða K1M í segulliðastýringunni.

Rofar S1 og F1 eru tengdir í gegnum OR hlið (OR1) og virka þannig hvor fyrir sig sem stoppskilyrði (R) á allar vippurnar (Rauð lína).

Startskilyrði fyrir vippu 2 eru að tímalíðinn á ekki að vera búinn að telja (NOT1) og skref M1 í gangi. Þetta er tengt saman í gegnum AND hlið (AND2) svo bæði skilyrðin þurfa að vera uppfyllt í einu.

Startskilyrði fyrir vippu 3 er að tímalíðinn á að vera búinn að telja og skref M1 í gangi. . Þetta er tengt saman í gegnum AND hlið (AND3) svo bæði skilyrðin þurfa að vera uppfyllt í einu.

STR 4 Stýringar



Mynd 6.16

Skjámynd af hermun á Stjörnu Þríhyrnings stýringu í LOGO Soft 7. Vinstra megin á myndinni sést hve mikill fjöldi tilbúinna stýrieininga fylgir með LOGO vélunum.

7. Tímaliðar, teljarar og rauntímaklukkur

7.1 Tímaliðar í Zelio Soft

Breytum nú verkefninu úr kafla 5 og bætum við tímaliða. Hann á að byrja að telja um leið og Q1 kemur inn og á að setja inn útgang Q2 eftir 5 sek.

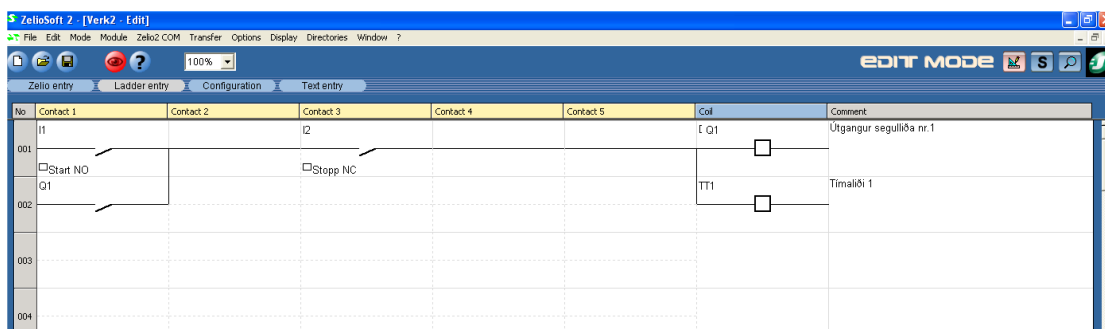
No				Comment
01	T1	T	R	
02	T2	T	R	
03	T3	T	R	
04	T4	T	R	
05	T5	T	R	
06	T6	T	R	
07	T7	T	R	
08	T8	T	R	
09	T9	T	R	
10	TA	T	R	
11	TB	T	R	
12	TC	T	R	
13	TD	T	R	
14	TE	T	R	
15	TF	T	R	
16	TG	T	R	

T1 er snerta frá tímaliða 1

T er tímaliði

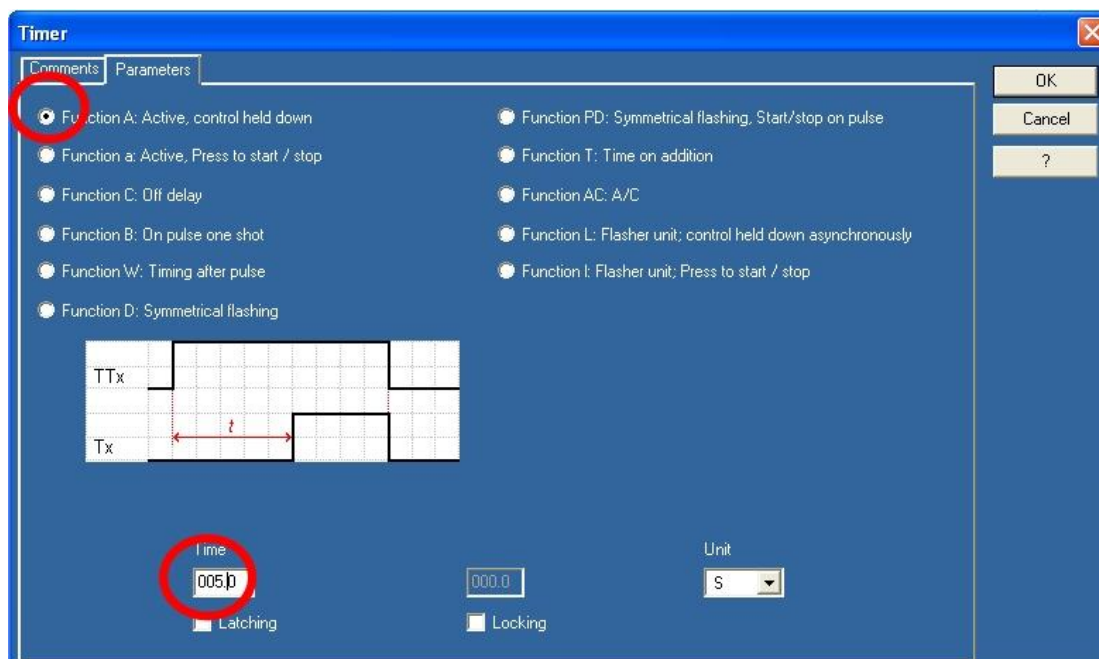
R er reset á tímaliða

Förum neðst í forritunargluggann og í táknið fyrir klukku og veljum **T** í línu **01** eða tímaliða númer 1. Sjáum að það eru 16 tímaliðar í boði. Staðsetjum tímaliðann neðan við Q1 útganginn og hliðtengjum. Hann byrjar þá að telja um leið og Q1 kemur inn. Tímaliðinn fær nafnið TT1.



Nú þurfum við að stilla virkni og tíma tímaliðans. Tvísmellum á TT1 og fáum eftirfarandi valmynd.

STR 4 Stýringar



Sjáum að tímaliðinn hefur 11 mismunandi virknir eða functions. Púlsamynd fylgir hverri virkni svo auðvelt er að átta sig á henni. TTx er ræsimerkið og Tx er snertan. Function A er seinn inn tímaliði og við stillum hann á 5 sek og smellum á OK.

Klárur næst Ladderinn .

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
001	I1		I2			[Q1]	Útgangur segullíða nr.1
	Start NO		Stopp NC				
002	Q1					TT1	Tímaliði 1. Seinn inn 5 sek.
003	T1		I2			[Q2]	Útgangur segullíða nr.2
	Q2		Stopp NC				
004							

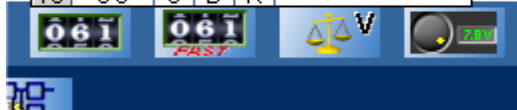
Með hermun er síðan hægt að staðfesta að stýringin virkar.

STR 4 Stýringar

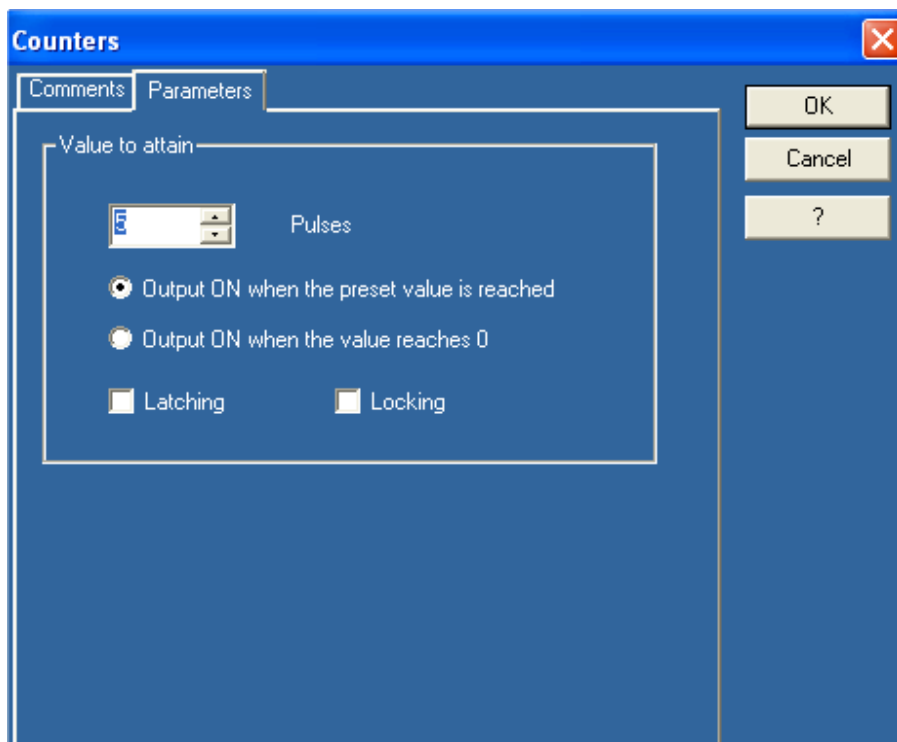
7.2 Teljarar í ZelioSoft

Breytum nú verkefninu okkar og setjum inn teljara sem er virkjaður af púlssi á inngangi 3. Þegar hann hefur talið 5 púlssa á hann að slökkva á útgangi Q2 og kveikja á útgangi Q3.

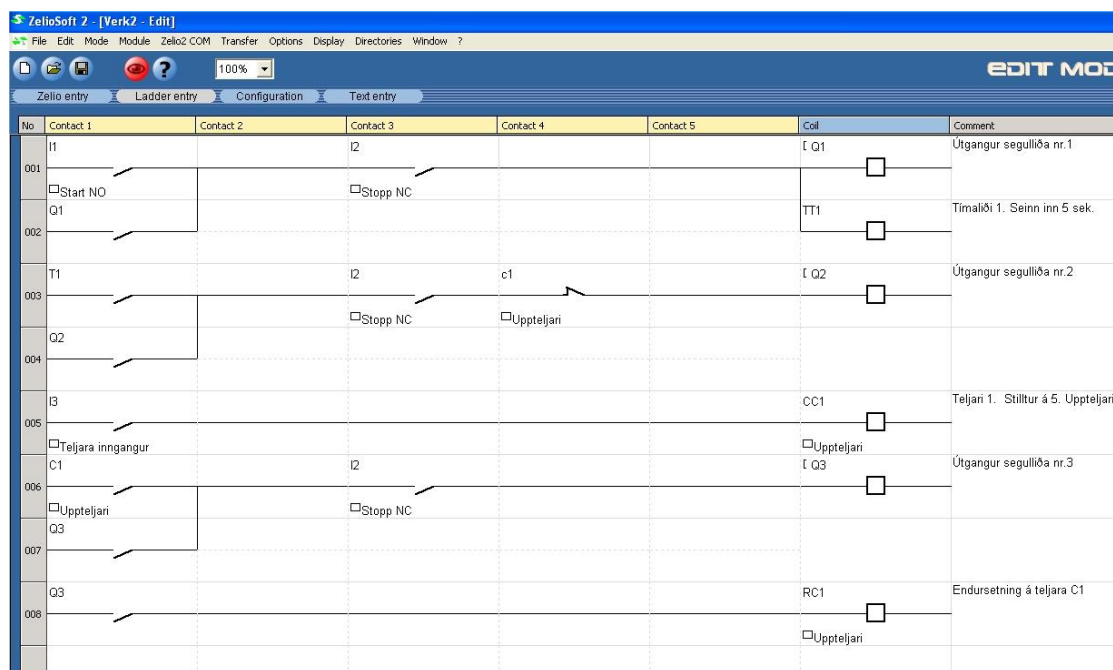
No					Comment
01	C1	C	D	R	
02	C2	C	D	R	
03	C3	C	D	R	
04	C4	C	D	R	
05	C5	C	D	R	
06	C6	C	D	R	
07	C7	C	D	R	
08	C8	C	D	R	
09	C9	C	D	R	
10	CA	C	D	R	
11	CB	C	D	R	
12	CC	C	D	R	
13	CD	C	D	R	
14	CE	C	D	R	
15	CF	C	D	R	
16	CG	C	D	R	



C1 er snerta frá teljara 1, C er upptalning, D er niðurtalning og R er endursetning á teljara. Við notum í þessu verkefni upptalningu C og endursetningu R.

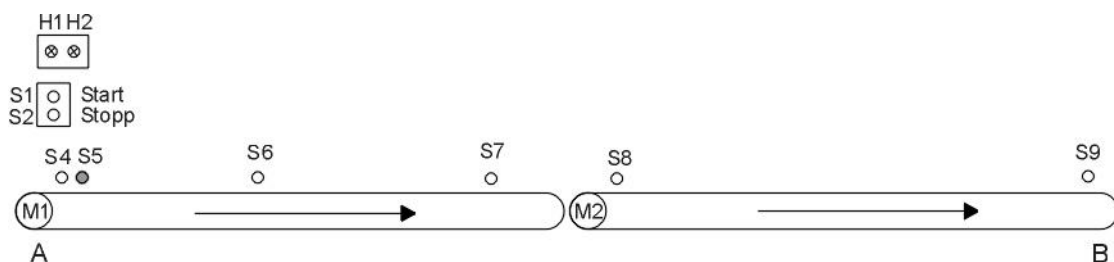


STR 4 Stýringar



Inngangur I1 ræsir útgang Q1 og tímalíði TT1 byrjar að telja 5 sekúndur. Þegar þær eru liðnar þá ræsir snerta T1 útgang Q2. Þegar inngangur I3 hefur gefið 5 púlsta inn á teljara CC1 þá ræsir snerta C1 útgang Q3 og snerta Q3 endursetur teljara CC1 með RC1.

Dæmi 1.

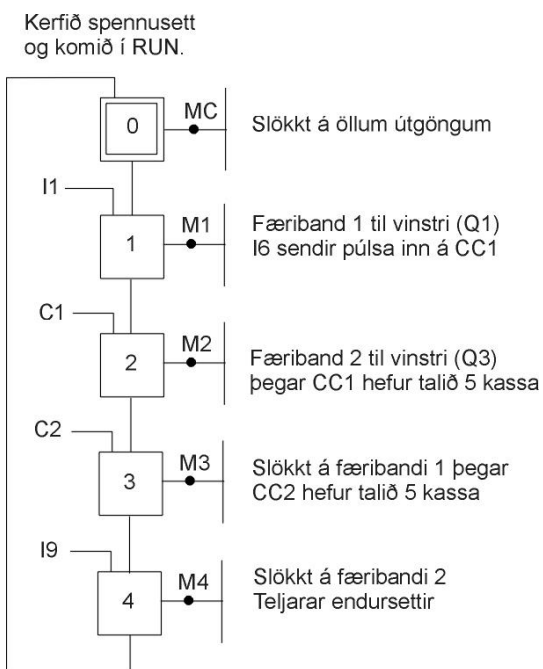


Kassar eru settir á færiband 1 við enda A. Skynjari S6 (I6) telur kassana og þegar 5 kassar hafa farið fram hjá honum þá setur hann færiband 2 (Q3) í gang. Þegar 5 kassar hafa farið framhjá skynjara S8 (I8) þá slokknar á bandi 1. Þegar skynjari S9 (I9) skynjar kassa þá slekkur hann á færibandi 2. Færiband 1 (Q1) er ræst með snertu S1 (I1) og snerta S2 (I2) er vinnslustopp.

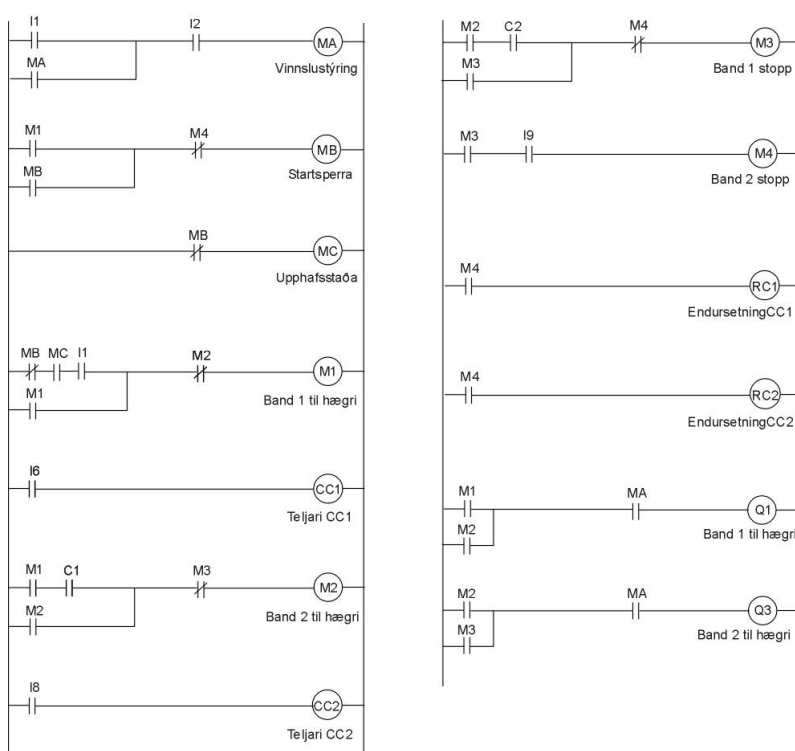
STR 4 Stýringar

Lausn

Þetta er raðarstýring með 4 skrefum.



Ladderinn lítur svona út



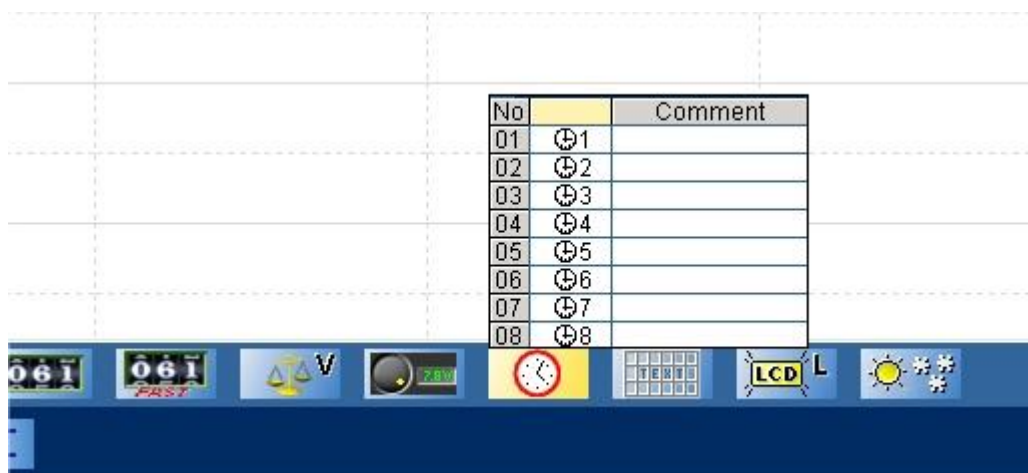
STR 4 Stýringar

7.3 Rauntímaklukkur

Rauntímaklukkur eru notaðar til að stýra atburðum sem eiga sér stað á ákveðnum tíma á ákveðnum vikudögum.

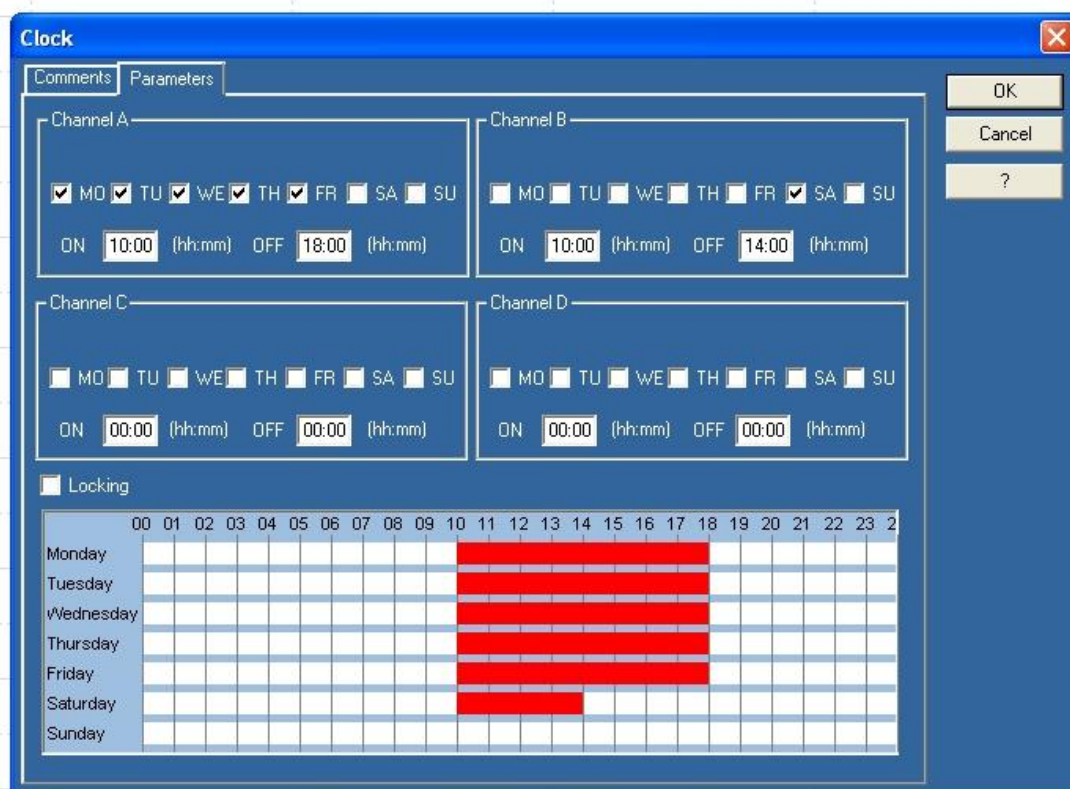
Tökum sem dæmi verslunareiganda sem vill hafa kveikt á skilti sem á stendur OPIÐ. Hann vill að á virkum dögum sé þetta skilti kveikt frá klukkan 10 á morgnana til klukkan 18 á daginn. Á laugardögum vill hann hafa kveikt frá klukkan 10 á morgnana til klukkan 14 á daginn. Til þess að gera þetta mögulegt þurfum við rauntímaklukkku. Hver klukka hefur fjórar rásir (Channel A,B,C og D) sem gerir kveikingarnar auðstillanlegri.

Skoðum hvernig þetta er gert í Zelio.



STR 4 Stýringar

Neðst í forritinu er hægt að velja um 8 rauntímaklukkur. Við notum klukku númer 1 fyrir virka daga og klukku númer 2 fyrir laugardaga.



The 'Clock' window is a configuration interface for scheduling. It features four tabs: 'Comments', 'Parameters', and two unlabeled tabs. The 'Parameters' tab is active, showing settings for four channels (A, B, C, D). Each channel has a set of checkboxes for days of the week (MO, TU, WE, TH, FR, SA, SU) and two time fields for 'ON' and 'OFF' times in hh:mm format. Channel A is configured with MO, TU, WE, TH, and FR checked, and times 10:00 and 18:00. Channel B is configured with SA checked, and times 10:00 and 14:00. Channels C and D are currently empty. Below the channel settings is a 'Locking' checkbox and a 7x24 grid for scheduling. The grid has columns for hours 00-23 and rows for days of the week. Red bars indicate scheduled periods: Monday 10:00-18:00, Tuesday 10:00-18:00, Wednesday 10:00-18:00, Thursday 10:00-18:00, Friday 10:00-18:00, and Saturday 10:00-14:00. On the right side of the window are 'OK', 'Cancel', and '?' buttons.

Klukka 1, Channel A, er stillt á að vera kveikt á milli 10:00 og 18:00 mánudaga, þriðjudaga, miðvikudaga, fimmtudaga og föstudaga.

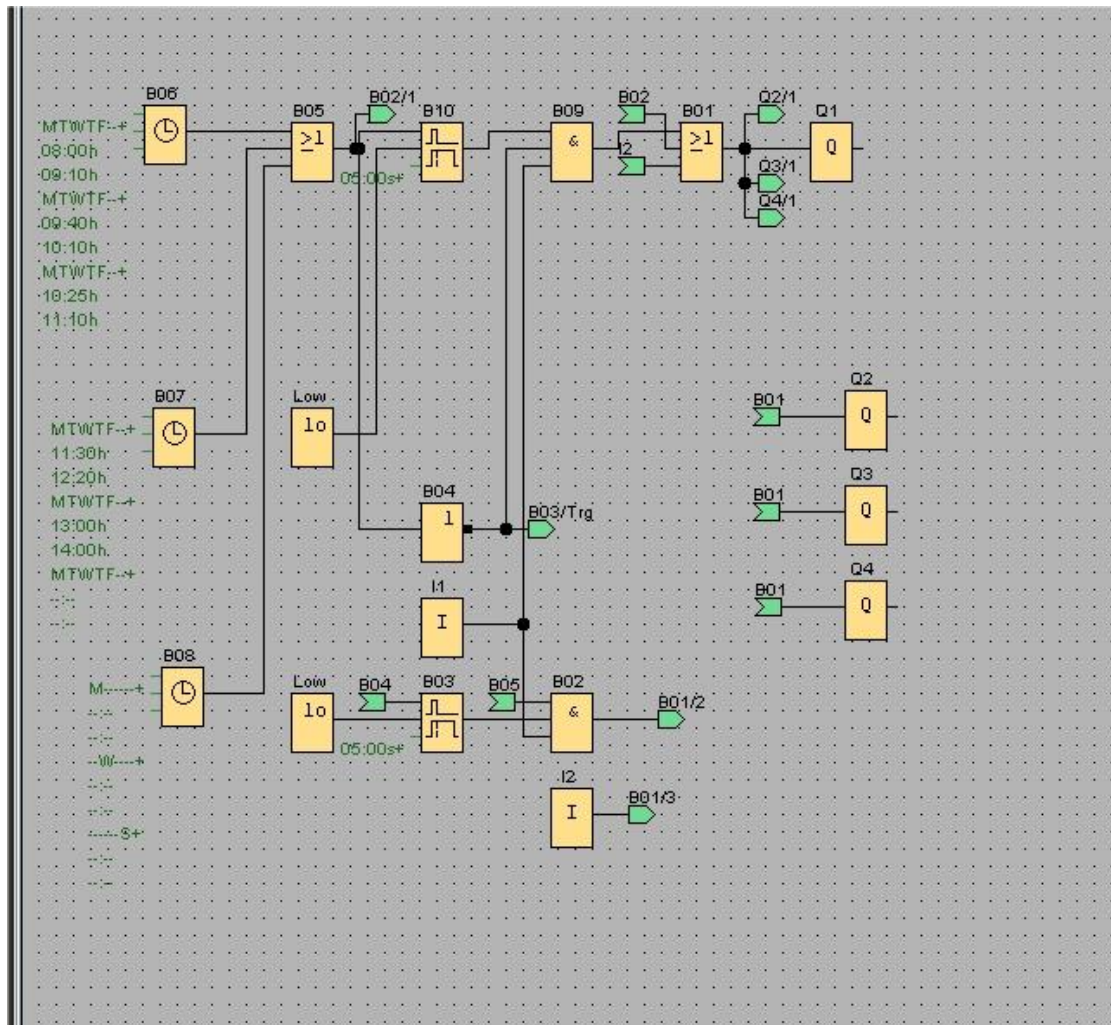
Klukka 1, Channel B, er stillt á að vera kveikt á milli 10:00 og 14:00 á laugardögum.

Ladder sjálfur er síðan mjög einfaldur. Við tengjum klukkuna við útgang Q1 sem er tengdur við OPIÐ skiltið.



STR 4 Stýringar

Að lokum er hér dæmi um LOGO stýringu sem er í notkun í nokkrum skólum til þess að stýra inn og úthringingum úr tímum.

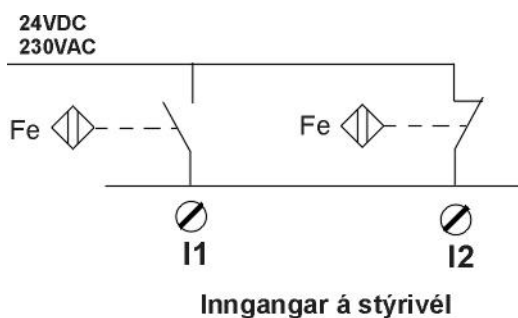


STR 4 Stýringar

8. Skynjarar og tengingar þeirra

8.1 Spanskynjarar

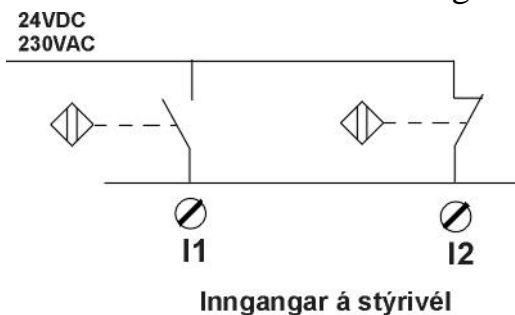
Spanskynjarar eru næmir fyrir segulleiðandi málmi eins og járn. Þeir virka þannig að þeir búa til lítið og lokað segulsvið framan við nemann. Þegar málmur kemur inn í segulsviðið veldur hann breytingum á segulsviðinu sem skynjarinn meðtekur og snertur hans skipta um stöðu. Þeir tengjast inn á stýrivél eins og venjulegar snertur.



Mynd 8.1

8.2 Rýmdarskynjarar

Rýmdarskynjarar skynja alla ógagnsæja hluti. Þeir eru byggðir upp ekki ósvipað spanskynjurum en skynja bæði málma og óleiðandi efni.

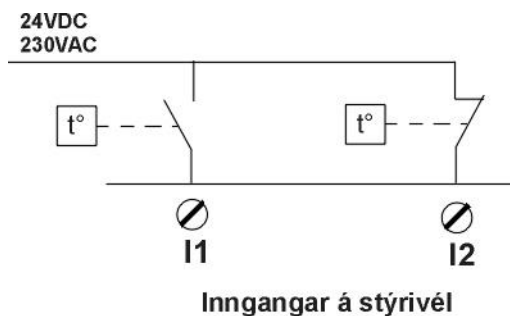


Mynd 8.2

STR 4 Stýringar

8.3 Hitaskynjarar

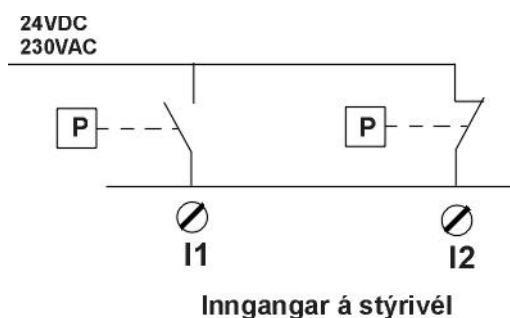
Hitaskynjarar, eins og nafnið gefur til kynna, skynja hita. Þeir eru til bæði sem stafrænir skynjarar (ON/OFF) eða sem hliðrænir skynjarar.



Mynd 8.3

8.4 Þrýstingsskynjarar

Þrýstingsskynjarar skynja þrýsting og eru til bæði sem stafrænir og hliðrænir skynjarar. Þeir eru t.d. notaðir til að stýra mótur á loftpressum og halda ákveðnum þrýstingi á loftkútum.

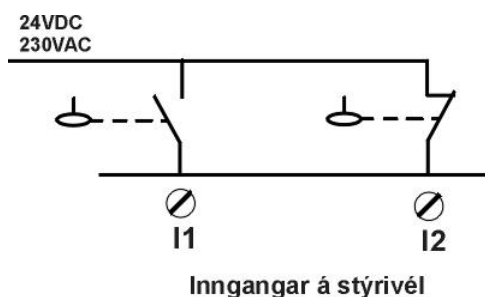


Mynd 8.4

STR 4 Stýringar

8.5 Vatnshæðarskynjarar og flotrofar

Flotrofar eru settir ofan í vatnstanka. Þegar tankurinn er tómur þá hanga þeir niður. Þegar vatnsyfirborðið nær upp í þá þá leggjast þeir á hliðina og snertur þeirra skipta um stöðu.



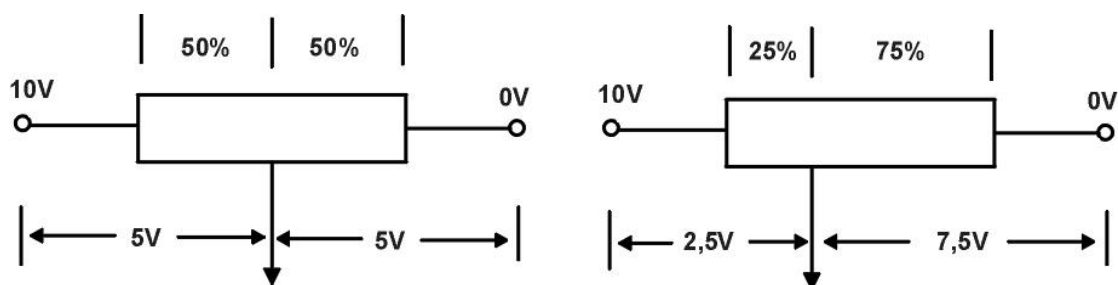
Mynd 8.5

8.6 Hliðrænir skynjarar

Hliðrænir skynjarar virka ekki ósvipað og stilliviðnám. Í stilliviðnámi er það mannshöndin sem snýr því og við fáum breytilega spennu frá miðpunkti viðnámsins. Í hliðrænum skynjurum eru það ytri aðstæður eins og hiti, þrýstingur o.s.frv. sem breyta viðnáminu.

Hugsum okkur stilliviðnám sem er línulegt þannig að þegar við höfum snúið hálfa leið þá er jafnstórt viðnám báðu megin við miðpunktinn. Ef við tengjum annan enda viðnámsins við 0V og hinn við 10V þá ætti viðnámið að gefa út 5V spennu á miðpunktinum miðað við 0V.

STR 4 Stýringar

*Mynd 8.6*

Ef við snúum lengra þ.a. 25% viðnámsins lendir á milli miðpunkts og 10V og 75% viðnámsins lendir á milli 0V og miðpunktsins þá fáum við 2,5V á milli 10V og miðpunkts en 7,5V á milli 0V og miðpunkts. Spennan sem við fáum út er í sömu hlutföllum og viðnámin. Þannig gerist þetta líka í hliðrænum skynjurum. Ytri aðstæður breyta þessum viðnámahlutföllum og við fáum spennu út af miðpunktinum, miðað við 0V, sem er í sömu hlutföllum. Þessa breytilegu spennu má nota til þess að stýra atburðum sem eru háðir breytingu á hita, þrýstingi o.s.frv.

STR 4 Stýringar

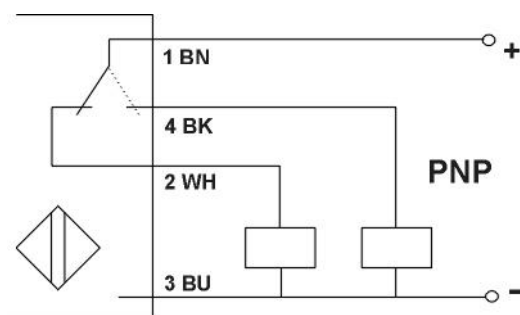
8.7 PNP skynjarar

PNP skynjarar eru stafrænir (digital) og vinna á jafnspennu 10 – 40V. Þeir geta því unnið með bæði 12VDC og 24VDC inngöngum á stýrivél. Kassarnir á mynd 8.7 tákna álag sem getur þá verið t.d. inngangur inn á stýrivél. Þeir geta líka unnið beint á álag t.d. segulliða svo lengi sem straumgeta þeirra leyfir það.

Skynjarinn á myndinni hefur tvo útganga (2 og 4) sem geta tengst við innganga stýrivélar. Annar þeirra (2) er NC og hinn (4) er NO.

Merkið sem inngangarnir fá er + spenna skynjarans. Brúnn vír (BN) er + spenna á bilinu 10 – 40V, blár vír (BU) er 0V. Svarti (BK) og hvíti vírinn (WH) eru síðan útgangar skynjarans. Í normal stöðu skynjarans á myndinni myndi hvíti vírinn gefa út + spennu en svartí vírinn enga spennu (fljótandi). Þessi virkni víxlást síðan þegar skynjarinn verður virkur. Blái vírinn (0V) er sameiginlegur með 0V spennu álagsins eða stýrivélarinnar.

Þessir skynjarar eru líka til með þremur vírum, brúnn +, blár 0V og svartur NO frá + spennu.



Mynd 8.7

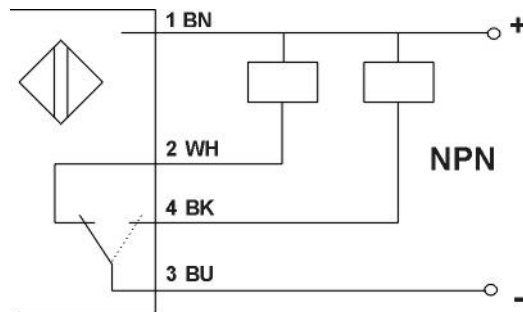
Athugið að pól merktur – (mínus) er yfirleitt 0V en ekki neikvæð spenna.

STR 4 Stýringar

8.8 NPN skynjarar

NPN skynjarinn virkar eins og PNP skynjarinn nema að í NPN skynjara eru snerturnar tengdar við 0V (bláan). Álagið er þá tengt við sameiginlega + spennu og skynjarinn gefur þá 0V á móti. Á mynd 8.8 myndi hvíti vírin gefa út 0V en svarti væri fljótandi (engin spenna).

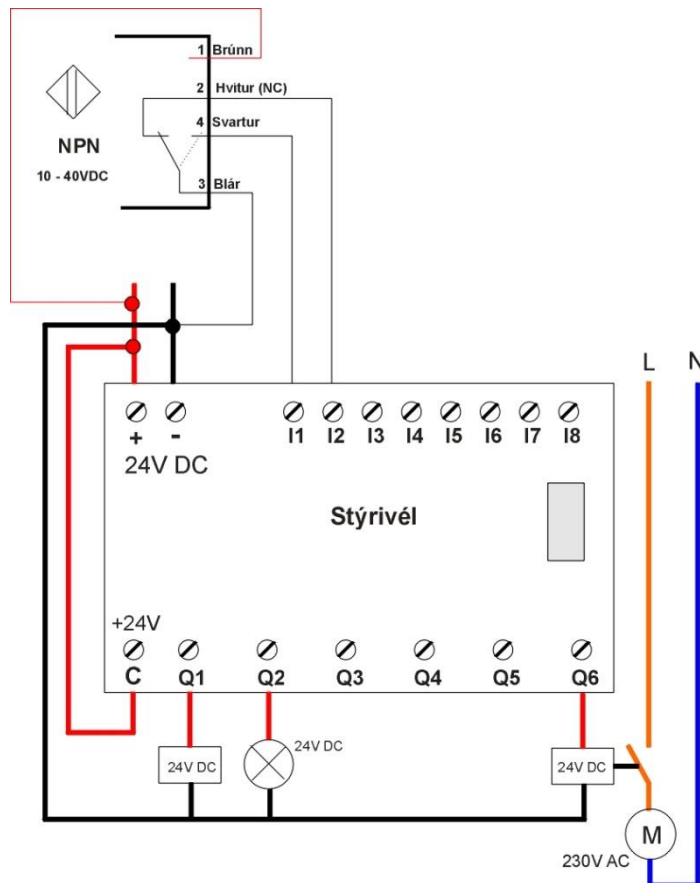
Eins og PNP skynjarar þá eru þessir skynjarar líka til þriggja víra og er hvítum þá sleppt.



Mynd 8.8

STR 4 Stýringar

8.9 Tenging stafrænna (snerta) skynjara við stýrivél

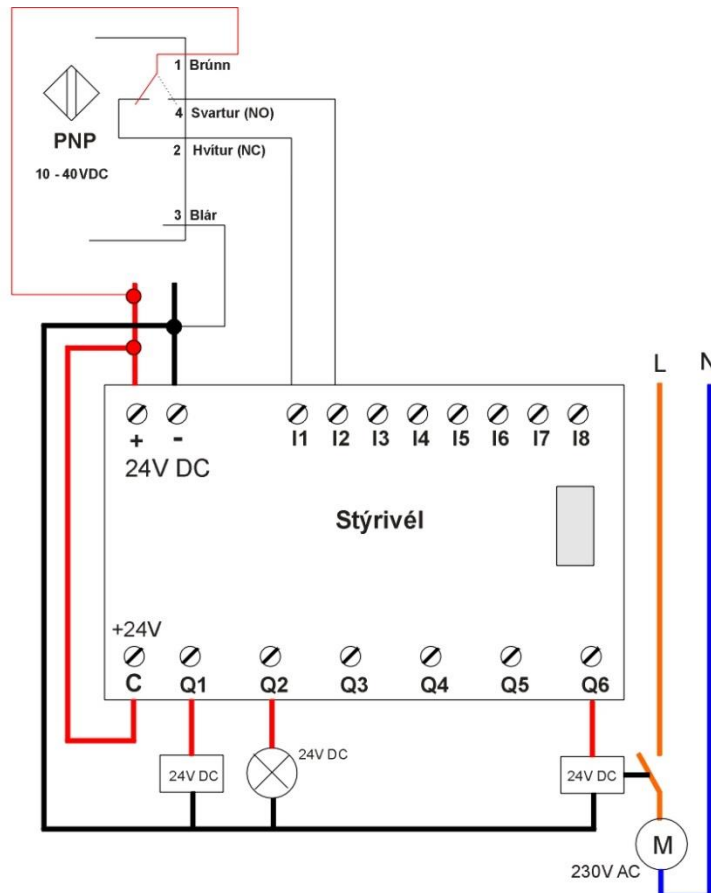


Mynd 8.9

Á mynd 8.9 sést hvernig fjögurra víra NPN skynjari er tengdur við stýrivél. Brúnn og blár eru tengdir við fæðispennu stýrivélarinnar, 24VDC, en millilínurnar, svartur og hvítur, eru tengdar við innganga I1 og I2. I1 tengist við svartan (NO) en I2 við hvítan (NC). I1 segir stýrivélinni að skynjarinn sé virkur en I2 að hann sé ekki virkur.

Það má líka orða það svo að I1 segir vélinni að það sé hlutur framan við skynjarann en I2 að það sé enginn hlutur framan við skynjarann.

STR 4 Stýringar



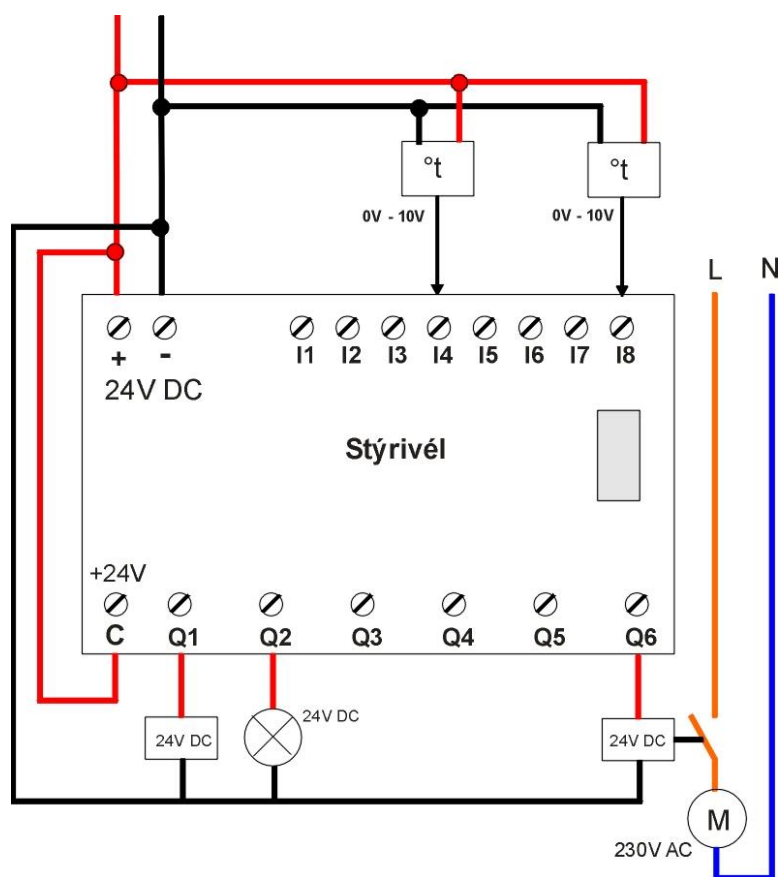
Mynd 8.10

Á myndinni sést að PNP skynjarinn er tengdur alveg eins og NPN skynjarinn. Hann gefur stýrivélinni bara öðruvísi boð. Í rauninni hefur PNP skynjarinn NOT virkni miðað við NPN skynjarann. En munið að við getum alltaf snúið við virkni snerta í Ladder forrituninni.

STR 4 Stýringar

8.10 Tengingar hliðrænna skynjara

Á sumum stýrivélum eru inngangar sem eru skilgreindir bæði sem stafrænir (digital) og líka sem hliðrænir (analog). Þessir inngangar geta leikið þessi tvö hlutverk en bara annað í einu. Sem stafrænir inngangar fá þeir annaðhvort 0V eða 24V inn á sig. Sem hliðrænir inngangar fá þeir spennu á milli 0V og 10V inn á sig.

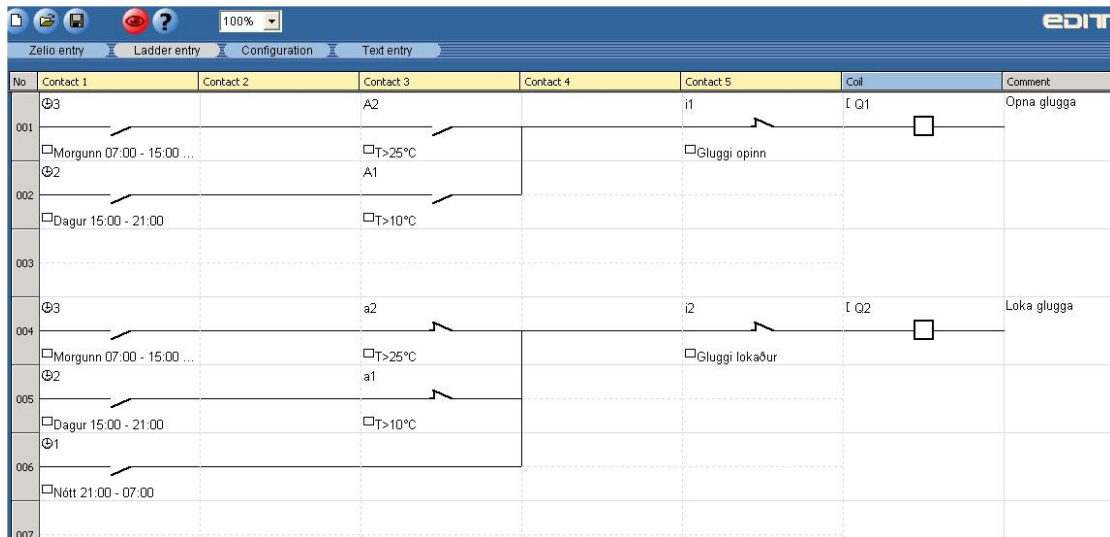


Mynd 8.11

Á þessari mynd gerum við ráð fyrir að inngangar I4 og I8 séu hliðrænir. Þeir eru tengdir við hliðræna hitaskynjara. I4 og I8 fá inn á sig spennu 0V – 10V eftir því hvert hitastigið er á skynjurunum. Þessa innganga getum við notað til þess að stýra.

STR 4 Stýringar

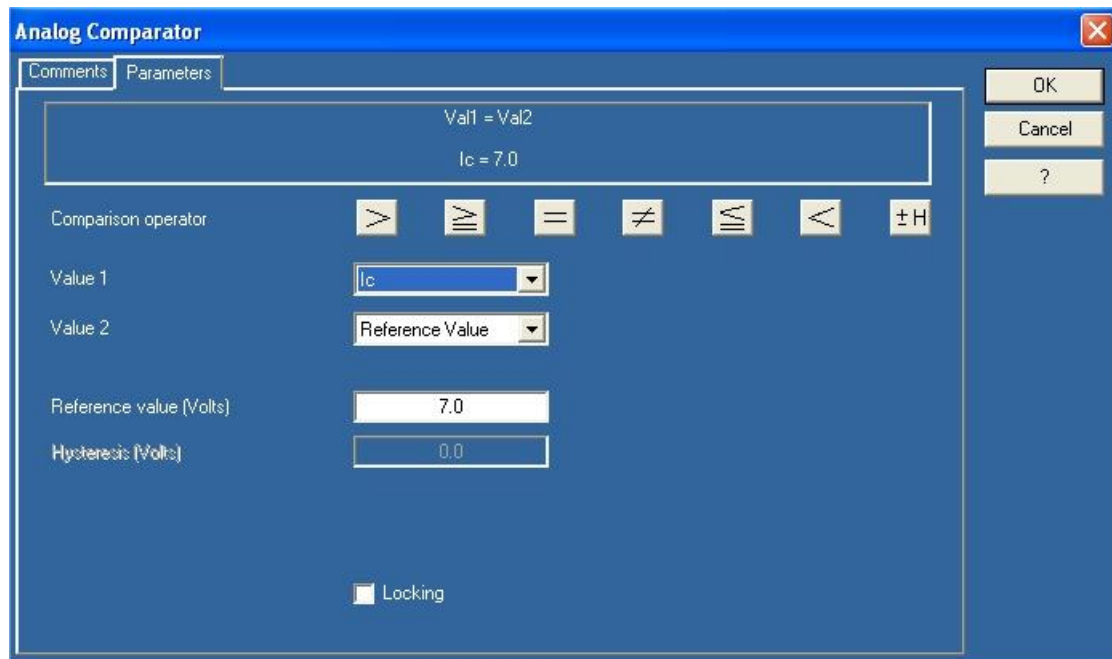
Við getum t.d. látið I4 kveikja á útgangi Q1 við 20°C og kveikja á útgangi Q2 við 35°C. Við getum líka látið inngangana vinna saman og kveikt á útgangi Q6 þegar hitinn á inngangi I4 er hærri en hitinn á inngangi I8.



No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
001	⊕3 □ Morgunn 07:00 - 15:00 ... ⊕2		A2 □ T>25°C A1		i1 □ Gluggi opinn	I Q1	Opna glugga
002	□ Dagur 15:00 - 21:00		□ T>10°C				
003							
004	⊕3 □ Morgunn 07:00 - 15:00 ... ⊕2		a2 □ T>25°C a1		i2 □ Gluggi lokaður	I Q2	Loka glugga
005	□ Dagur 15:00 - 21:00 ⊕1		□ T>10°C				
006	□ Nótt 21:00 - 07:00						
007							

Að lokum er hér dæmi um notkun rauntímaklukku og hliðrænna hitaskynjara í gróðurhúsi. Klukkan og skynjararnir stýra opnun og lokun á glugga gróðurhússins. Til þess að láta skynjarana vinna rétt þarf að gefa upp viðmiðunarspennu fyrir 10°C og 25°C.

STR 4 Stýringar



Data blöð fyrir skynjarann segja að hann gefi út 7V spennu við 25°C. Viðmiðunargildi okkar verður því 7V. Skynjari 2 (A2) er tengdur við inngang IC.

Hinn skynjarinn (A2) gefur út 3V við 10°C. Viðmiðunargildi hans verður því 3V. Hann er tengdur við inngang IB.