



STÝRING Á SKAMMTARA

Dagur Hilmarsson

Lokaverkefni í rafíðnfræði

2014

Höfundur: Dagur Hilmarsson

Kennitala: 140386-2359

Leiðbeinandi: Brynjólfur Þórsson

Tækni- og verkfræðideild

School of Science and Engineering

Tækni- og verkfræðideild

Heiti verkefnis:

Stýring á skammtara

Námsbraut:

Rafiðnfræði

Tegund verkefnis:

Lokaverkefni í rafiðnfræði

Önn:

Vor 2014

Námskeið:

RI-LOK-1006

Ágrip:

Markmið verkefnisins var að hanna og forrita stýringu fyrir skammtara hjá Marel ehf. Skammtari þessi var í vörubróunarferli og stærsta áskorunin var að sleppa hefðbundinni Marel stýringu og nota innbyggða iðntölvu Lenze hraðastýringar. Engin reynsla í þesskonar lausnum var til staðar hjá Marel á Íslandi er verkefnið hófst. Stýringin byggir á samhæfingu lofttjakka og samfasa servo mótors með resolver. Afrakstur verkefnisins var fullbúin stýring fyrir tækið. Auk þess varð til reynsla innan Marel í notkun á innbyggðri iðntölvu Lenze hraðastýringa.

Höfundur:

Dagur Hilmarsson

Umsjónarkennari:

Jón Brandsson

Leiðbeinandi:

Brynjólfur Þórsson

Fyrirtæki/stofnun:

Marel ehf.

Dagsetning:**Lykilorð íslensk:**

Tilbúnir réttir, stýringar

Lykilorð ensk:

Ready meals, plc controller

Dreifing:

opin

lokuð

til: 31.1.2021

1. Formáli

Verkefni þetta er lokaverkefni í rafiðnfræði við Háskólann í Reykjavík. Verkefnið er unnið fyrir Marel ehf. og snýr að hönnun og forritun á stýringu fyrir skammtara.

Skammtari þessi er í vöruþróunarferli hjá Marel en upphaflega var vélin hönnuð sem lokaverkefni Árna Hrafns Olsen og Jónmundar Þórs Eiríkssonar í véliðnfræði frá Háskólanum í Reykjavík árið 2012.

Helstu íhlutir tækisins eru samfasa servo mótor með resolver og gír, lofttjakkar, skynjarar, rofar og gaumljós.

Stýringin skal vera forrituð á Lenze Topline hraðastýringu með innbyggðri iöntölvu. Engin reynsla eða þekking er til staðar hjá Marel á Íslandi í notkun þessara hraðastýringa án aðskildra iöntölvustýringa og hreyfistýringa fyrir servo mótor. Því verður farið ótroðnar slóðir í þessu verkefni og þekking verður sótt að mestu leiti til framleiðanda hraðastýringarinnar. Forritunarumhverfið er einnig óbekkt starfsmönnum Marel á Íslandi og því var framleiðandinn fenginn til landsins um mánaðarmótin febrúar og mars til að halda grunnnámskeið fyrir undirritaðan og áhugasama rafhönnuði.

Verkefnið fór hægt af stað, m.a. vegna þess að strax í upphafi kom í ljós vandamál við upphaflegt íhlutaval.

Undirritaður þakkar Einari Erni Þorkelssyni kærlega fyrir veitta aðstoð frá fyrsta degi og leiðbeinanda mínum Brynjólfvi Þórssyni fyrir faglega ráðgjöf.

Reykjavík, 22.4.2014

Dagur Hilmarsson

2. Efnisyfirlit

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 1. | Formáli..... | 3 |
| 2. | Efnisyfirlit..... | 4 |
| 3. | Inngangur | 6 |
| 4. | Lýsing á vélahluta skammtara | 7 |
| 5. | Virkni skammtara | 10 |
| 5.1. | Fasarit | 10 |
| 5.2. | Lýsing á virkni skammtara | 11 |
| 6. | Íhlutaval..... | 16 |
| 6.1. | Hraðastýring | 16 |
| 6.2. | Mótör..... | 17 |
| 6.3. | Þrýstijafnari..... | 19 |
| 6.4. | Loftlokar..... | 19 |
| 6.5. | Rofar og gaumljós..... | 19 |
| 6.6. | Aflgjafi..... | 20 |
| 6.7. | Start/stopp liði..... | 20 |
| 6.8. | Höfuðrofi..... | 20 |
| 6.9. | Lofttjakkar..... | 21 |
| 6.10. | Öryggisskynjarar..... | 21 |
| 6.11. | Tjakkskynjari..... | 22 |
| 6.12. | Öryggisliði..... | 22 |
| 6.13. | Núllstöðuskynjari | 22 |
| 7. | Öryggi | 23 |
| 8. | Raflagnir og tengingar | 24 |
| 8.1. | Lágspennurás..... | 24 |
| 8.2. | Smáspennurás | 26 |
| 8.3. | Lofttengingar | 29 |
| 9. | Forritun..... | 30 |
| 9.1. | Fyrirfram skilgreind grunnforrit..... | 30 |
| 9.2. | Upphaf forritunar | 31 |
| 9.3. | Stillingar á parametrum | 32 |
| 9.4. | Stillingar á prófilum | 34 |
| 9.5. | Stillingar á núllstöðu (homing) | 35 |
| 9.6. | Inngangar og útganga | 39 |

| | | |
|-------|--|----|
| 10. | Forritið á bakvið stýringuna | 40 |
| 10.1. | FB Forrit – helstu blokkirnar | 40 |
| 10.2. | Sequencer | 47 |
| 11. | Uppsetning og stillingar frá framleiðslu | 51 |
| 12. | Lokaorð | 53 |
| 13. | Heimildaskrá | 55 |
| 14. | Myndaskrá | 56 |
| 15. | Töfluskrá | 58 |
| 16. | Viðaukar | 58 |

3. Inngangur

Á sama tíma og ég var að leita eftir hugmynd að lokaverkefni í námi mínu í rafiðnfræði við Háskólan í Reykjavík var verið að smíða frumgerð af tæki í vöruþróunarsmiðju Marel. Tækið sem um ræðir er skammtari fyrir tilbúna rétti. Hönnun á vélahluta tækisins er í höndum Árna Hrafnss Olsen en upphafleg hönnun vélahluta skammtarans var lokaverkefni hans og Jónmundar Þórs Eiríkssonar í véliðnfræði frá Háskólanum í Reykjavík árið 2012. Töluverð breyting hefur átt sér stað á tækinu frá því að lokaverkefnið var unnið. Þar sem að enginn rafhönnuður eða tækjahugbúnaðarmaður hafði verið fenginn í verkefnið var ég ánægður með að fá tækifæri til að vinna praktískt lokaverkefni sem snéri að stýringu og rafhönnun skammtarans. Skammtari þessi er einstakur að því leiti að lítil sem engin samkeppni er á markaðinum um tæki sem skammta litlum skömmum af kjöthráefni á bakka. Slátturfélag Suðurlands notar t.d. handvirka skömmutun á kjöti með aðstoð lítillar vogar fyrir 1944 rétti sína. Mikil frávik eru á milli skammta og aðferðin er nokkuð tímafrek (Árni og Jónmundur, 2002, bls. 10).

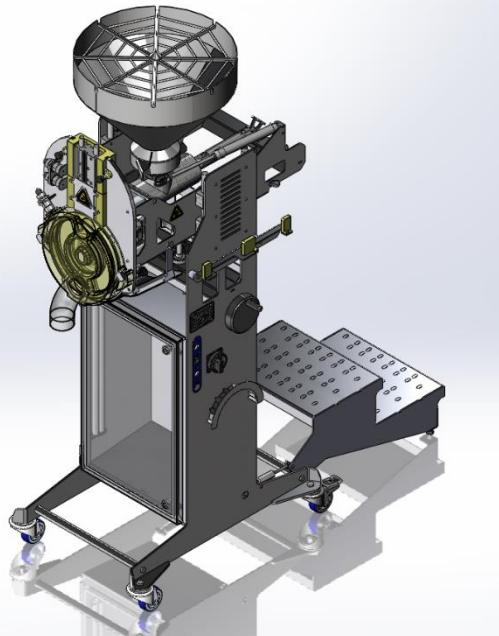
Verkefnið mitt var skilgreint og afmarkað mjög fljótlega og áhersla var lögð á stýringarhlutann sem unninn er í hugbúnaði sem er lítið þekktur hjá Marel á Íslandi.

Fljótlega eftir að forritun á stýringu hófst, kom í ljós að þörf var á staðsetningarskynjara fyrir servo mótorinn sem ekki hafði verið gert ráð fyrir í vélahönnun. Útlistað var fyrir vélahönnuði hvers kyns skynjara væri þörf á og hann ákvað í samráði við smiði vöruþróunarsmiðju hvar skyldi staðsetja skynjarann til að hafa sem minnst áhrif á virkni vélarinnar.

4. Lýsing á vélahluta skammtara

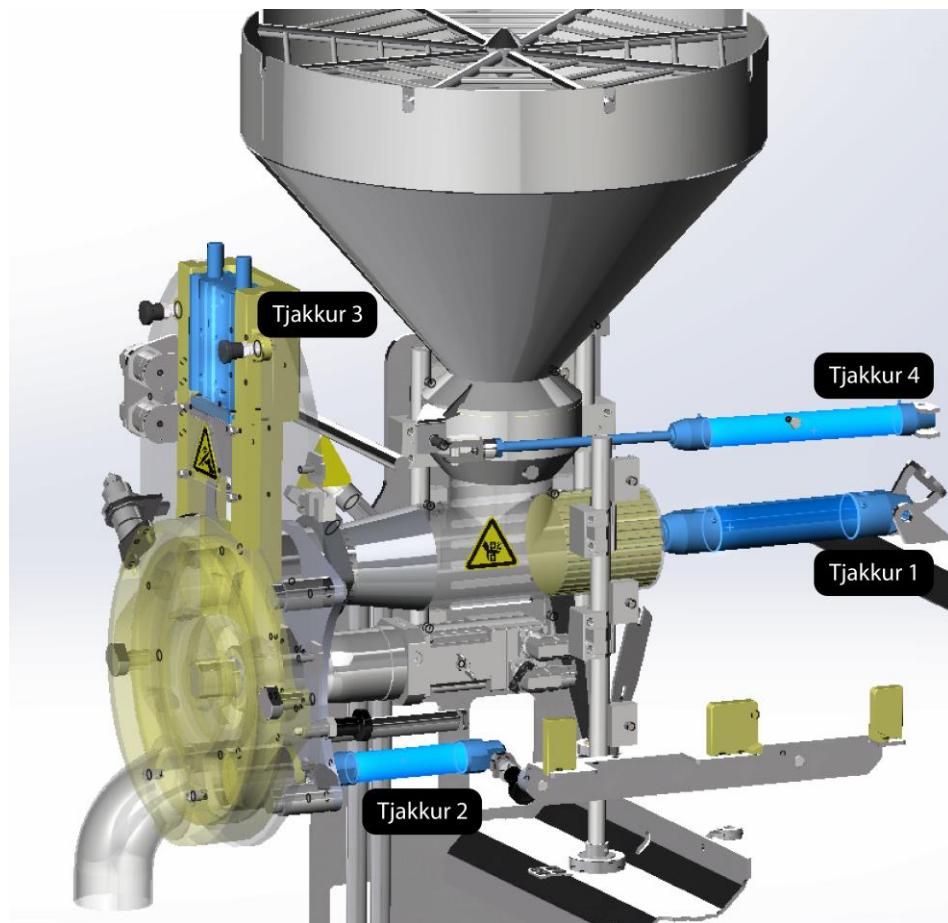
Hönnunarforsendur skammtarans (mynd 1) eru þær að tækið skal vera einfalt í notkun, geta skammtað hráefni á bakka með sem minnstum frávikum í þyngd á milli skammta, auðvelda vinnu við skömmtu, auka hraða og bæta gæði á hráefni (minni meðhöndlun og snerting við hráefni). Ekkert eiginlegt notendaviðmót skal vera til staðar heldur verða gaumljós notuð til að veita lágmarks endurgjöf til starfsmanns.

Meginhlutar tækisins eru eftirfarandi:

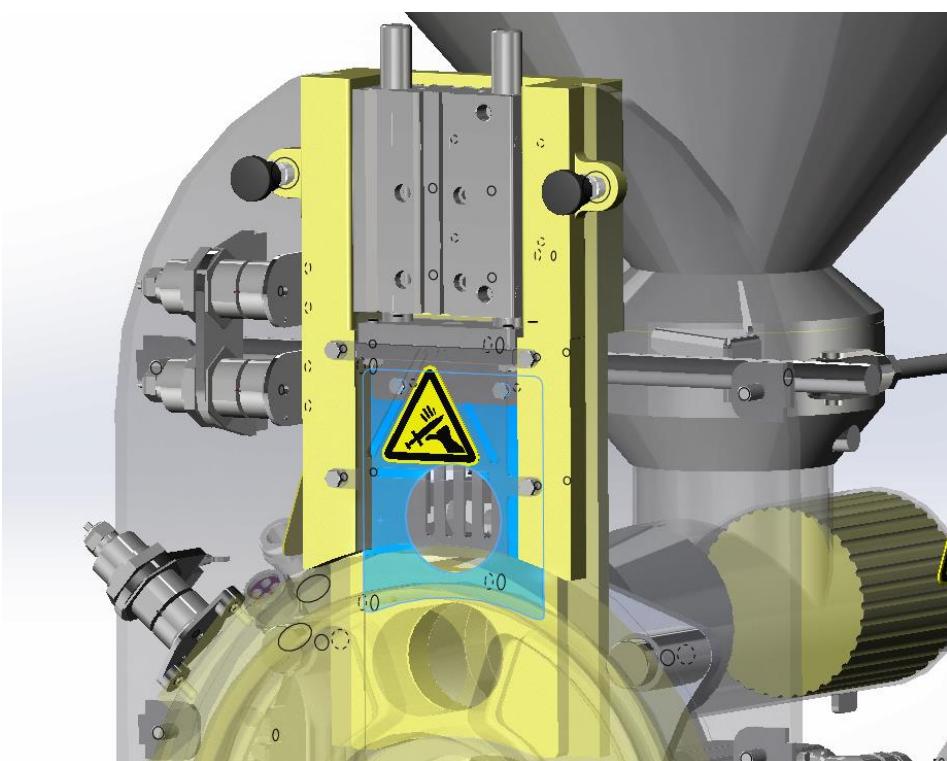


Mynd 1. Príviddarmódel af tækinu

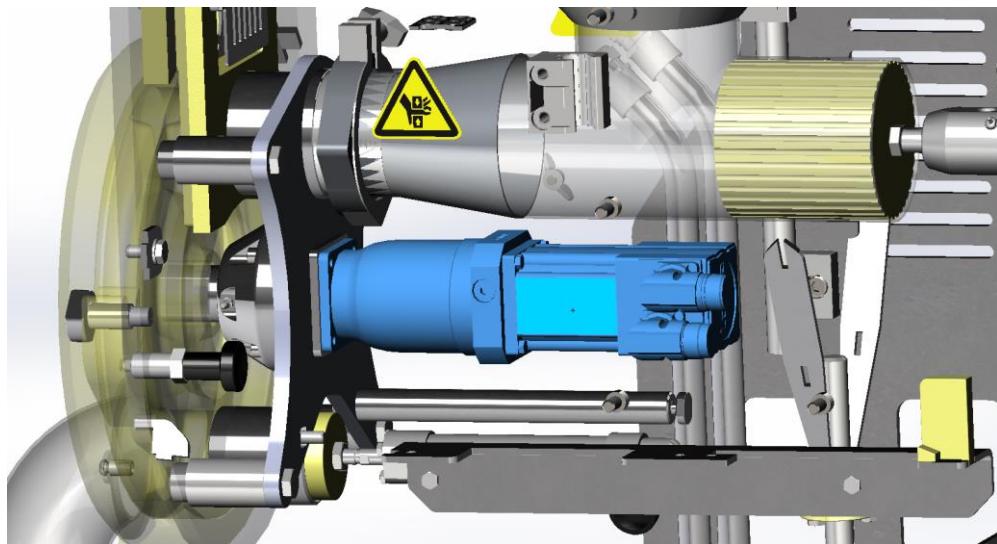
- Síló fyrir hráefni. Síló er tengt við tæki með lofttjakk (lofttjakkur 4 á mynd 2). Tjakkurinn snýr sílóinu til að fá hreyfingu í kjöthráefnið sem verður til þess að það falli betur ofan í rör hráfnismatara.
- Hráfnismót með tveimur formum með 180° millibili (mynd 5). Mótið snýst í hring með servo mótor (mynd 4). Þykkt mótsins ræður rúmmáli formsins og þar af leiðandi stærð hvers skammts.
- Hráfnismatari (lofttjakkur 1 á mynd 2), þjappar hráefni sem kemur úr sílói út í form. Lofttjakkur 1 er með grunnstöðuna „inn“.
- Losunarbúnaður (lofttjakkur 2 á mynd 2), losar kjöthráefni úr formi niður á bakka. Lofttjakkur 2 er með grunnstöðuna „inn“. Stimpill losunarbúnaðs fer í gegnum hráfnismótið og þarf því að hafa gengið alveg til baka áður en því er snúið. Til að tryggja það er skynjari á lofttjaknum sem gefur merki hafi tjakkur gengið alveg til baka.
- Skurðarhnífur (lofttjakkur 3 á mynd 2), sker á hráefni til að tryggja rétta skammtastærð og svo hægt sé að snúa mótinu. Skurðarhnífurinn er úr AISI 440 C³ hnifastáli og sker með upptogi (mynd 3). Lofttjakkur 3 er með grunnstöðuna „út“.
- Grind tækisins er gerð úr plötustáli sem er laser skorið. Rafskápur fyrir rafbúnað er samþygður grindinni.



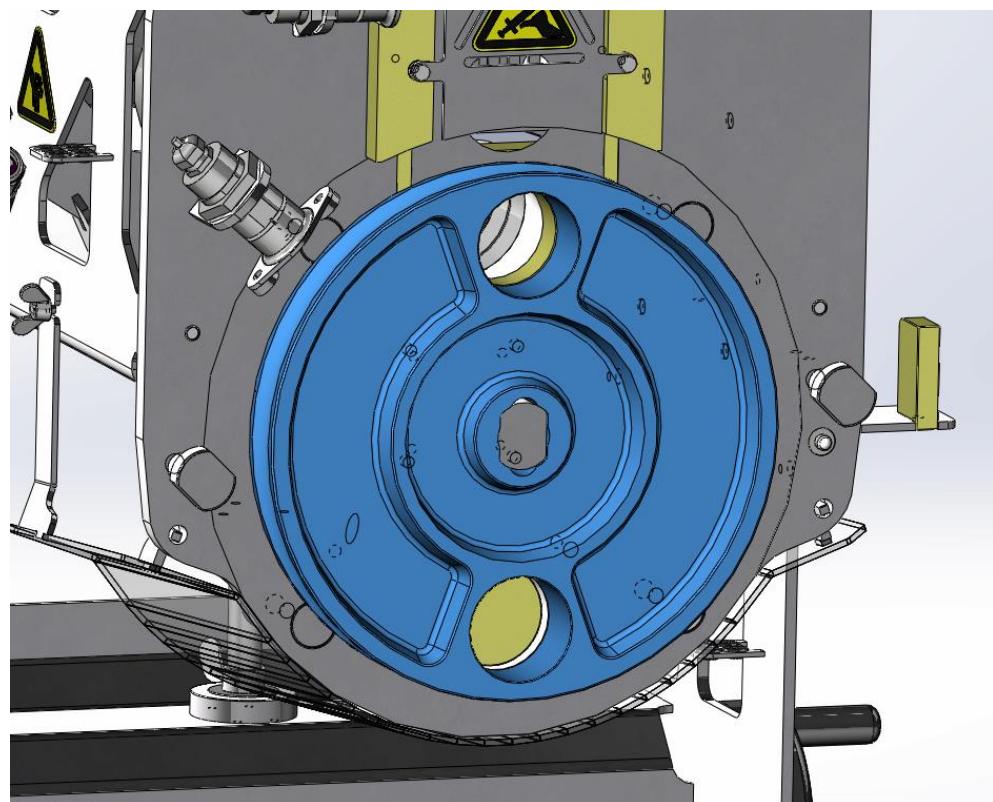
Mynd 2. Lofttjakkar



Mynd 3. Hnífur uppi (lofttjakkur 3)



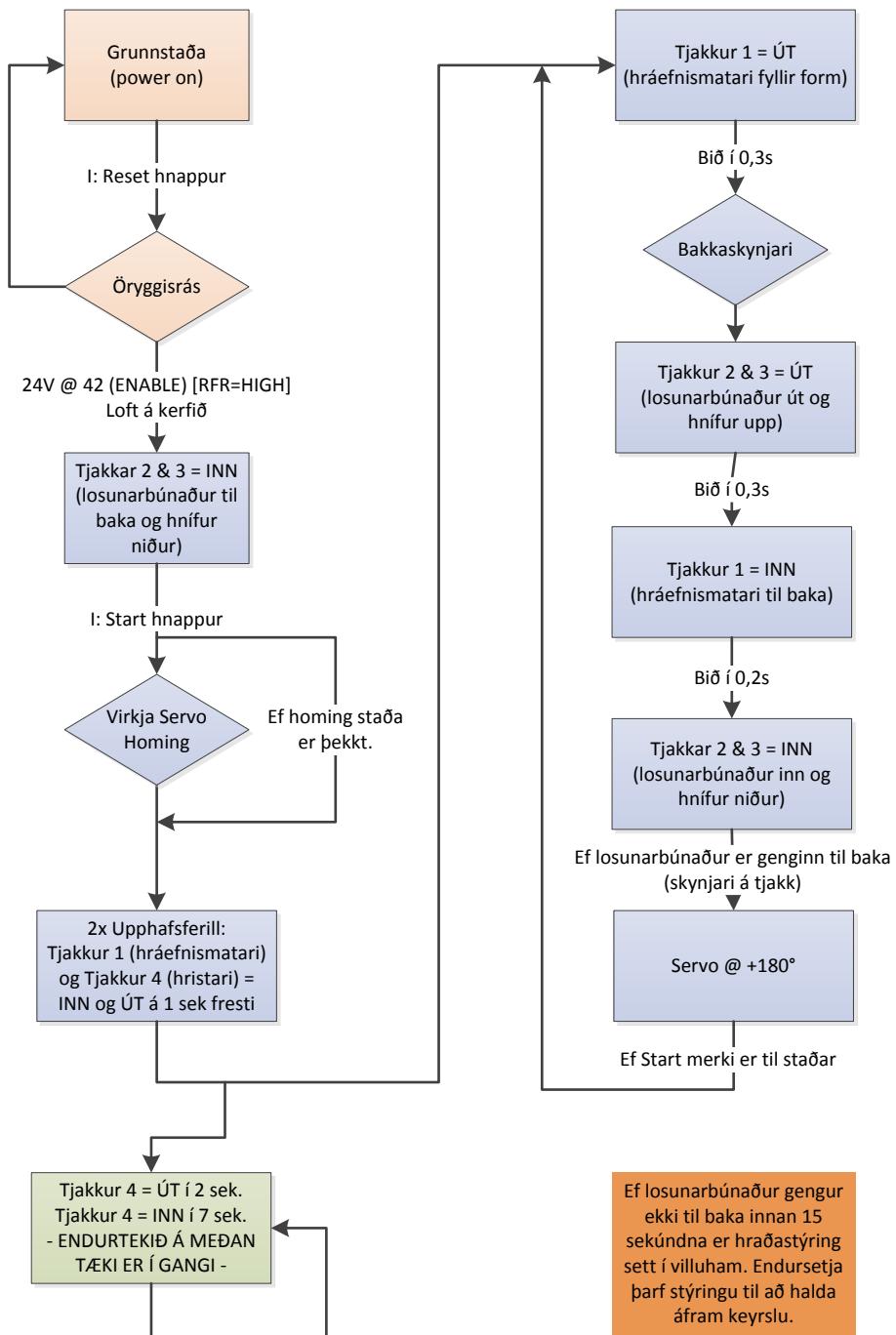
Mynd 4. Servo mótor og gír



Mynd 5. Hráefnismót með tveimur formum

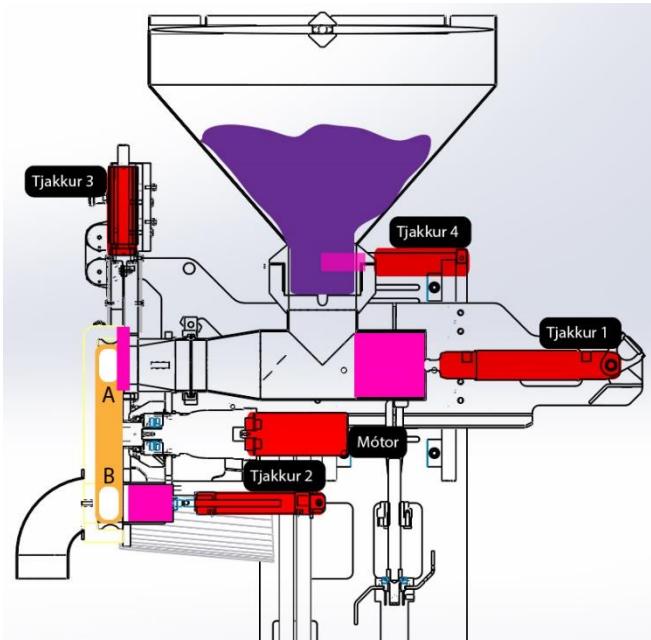
5. Virkni skammtara

5.1. Fasarit



5.2. Lýsing á virkni skammtara

1. Þegar tækið er spennusett og höfuðrofi er sleginn inn fer tækið í grunnstöðu (e. machine init state).
2. Ef allir öryggisskynjarar eru virkir þá leyfir öryggisliði að tæki sé gangsett með því að þrýsta á reset hnapp. Ef öryggisrásin er ekki virk, þá er ekki hægt að gangsetja tæki.
3. Þegar tæki hefur verið gangsett opnar þrýstijafnari fyrir loft inn á kerfið. Tjakkar fara í núllstöðu. Allir tjakkar nema tjakkur 3 eru inni í núllstöðu. Hraðastýring fer í upphafsstöðu og forrit verður virkt.



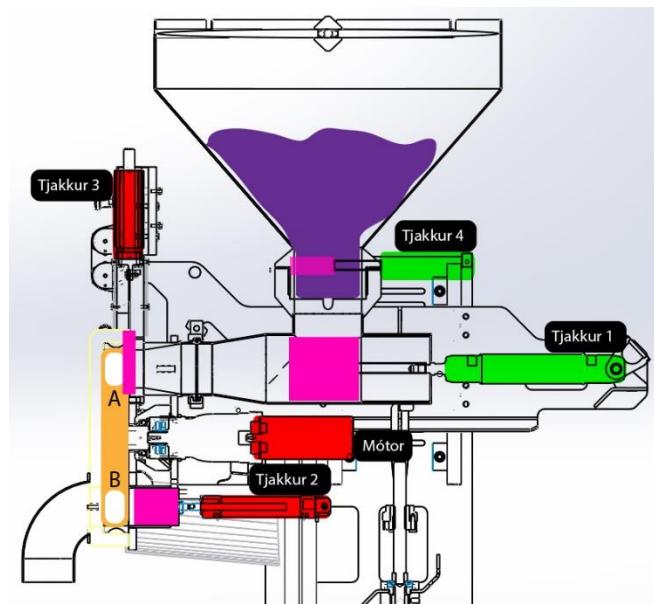
4. Þegar þrýst er á start hnapp getur tvennt gerst.
 - a. Servo mótor er með óþekkta homing stöðu* og byrjar á því að finna hana.
 - b. Servo mótor er með þekkta homing stöðu og sleppir því homing ferli.

* Homing staða er núllstaða hráefnismótsins og mikilvægt er að staðsetja mótið nákvæmlega, m.a. til að stimpill losunarbúnaðs geti gengið í gegnum mótið. Hraðastýringin heldur utan um hvort homing staða sé þekkt.

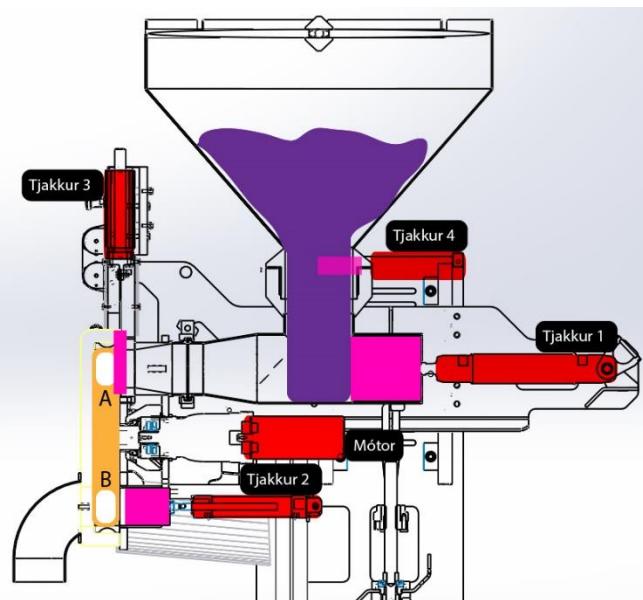
Því næst fer tækið í gegnum fyrirfram skilgreindan upphafsferil með það að markmiði að fylla form af vöru.

4.1 Hráefnismatari (tjakkur 1) og hristari (tjakkur 4) fara út í 1 sek.

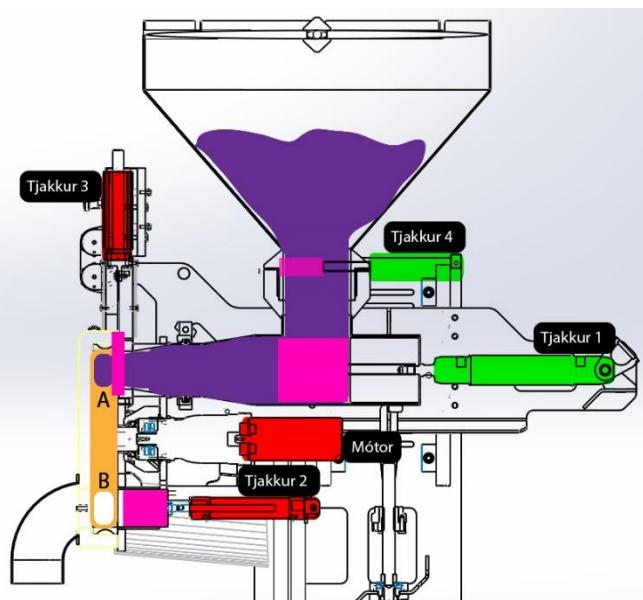
Við það myndast hreyfing í sílói og líklegast er hráefni byrjað að þrýstast út í form.



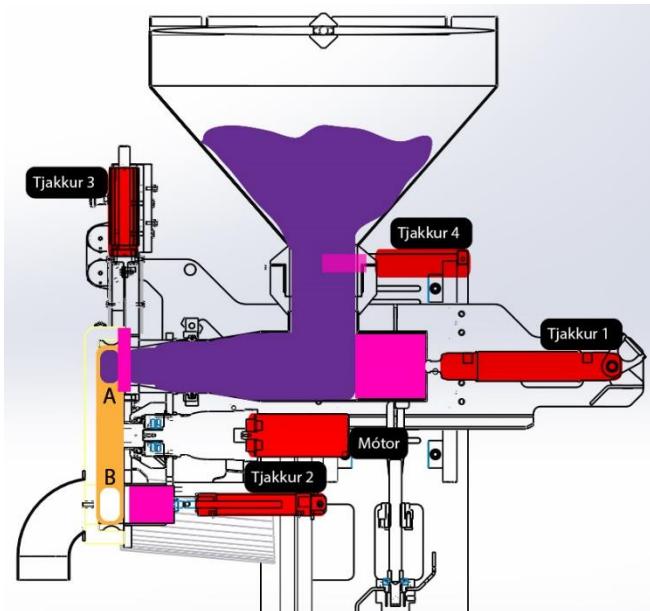
4.2 Hráefnismatari og hristari fara til baka í 1 sek. Við það fellur meira hráefni niður sílóið.



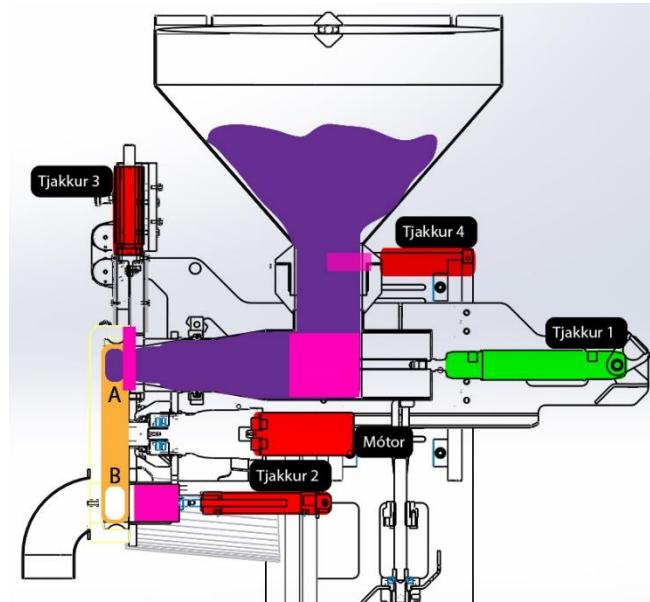
4.3 Hráefnismatari og hristari fara út í 1 sek. Nú ætti form að vera nægilega fullt af hráefni.



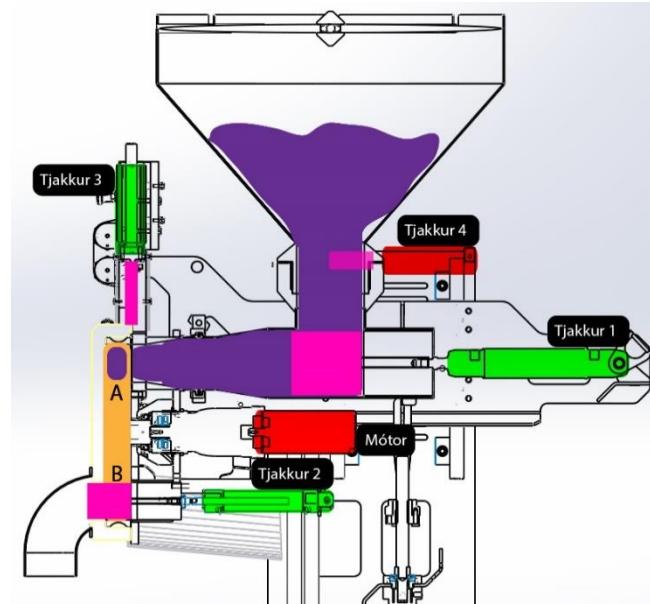
4.4 Hráefnismatari og hristari fara til baka í 1 sek. Upphafsferli er nú lokið og tækið er tilbúið í keyrslu.



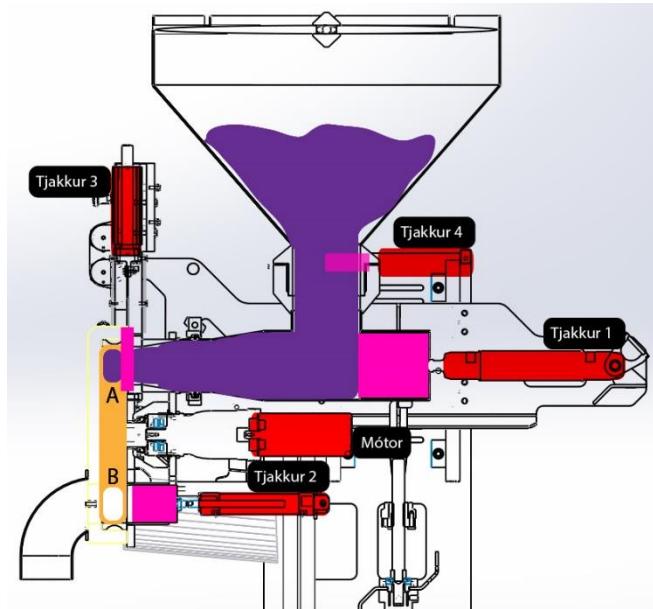
5. Fyrsta skref skömmunarferils er að þrýsta hráefni út í form hráefnismóts með tjakk 1. Hráefnismatari fer út og í bið í 0,3 sek á meðan þrýstingur myndast í forminu. Því næst fer ferlið í bið þar til merki kemur á bakkaskynjara.



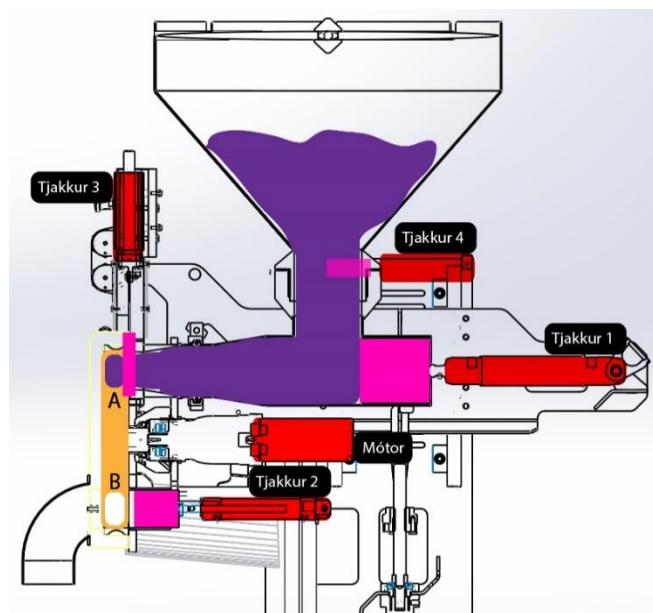
6. Ef bakkaskynjari gefur merki, þá er losað hráefni úr neðra formi með losunarbúnaði (tjakkur 2). Í fyrstu keyrslu ætti ekkert að koma úr forminu. Samhliða því er skorið með hníf á vöru sem er til staðar í efra forminu. Beðið er í 0,3 sek til að leyfa tjökkum að klára hreyfingar.



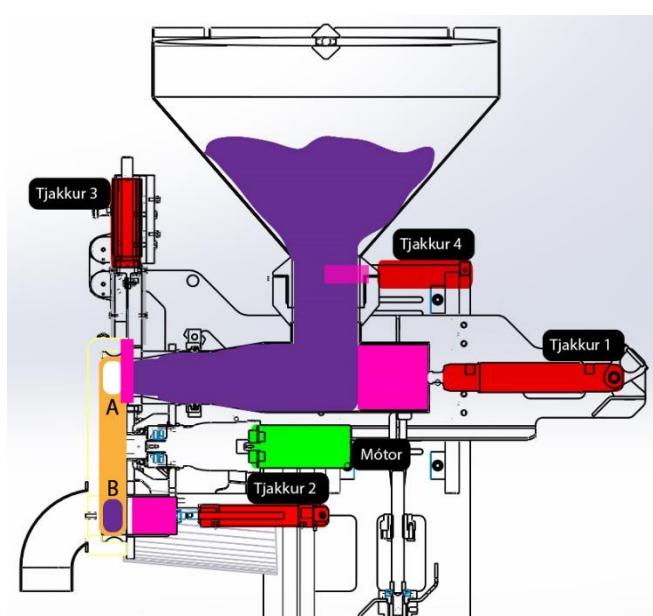
7. Eftir 0,3 sekúndurnar er hráefnismatari færður til baka. Það er gert til að minnka þrýsting á hráefni áður en hnífur er færður aftur niður.



8. Eftir 0,2 sekúndur er hnífur færður niður og losunarbúnaður (tjakkur 2) er færður til baka.



9. Ef losunarbúnaður hefur örugglega færst aftur og skynjari tjakksins gefur merki þá er formi snúið 180°. Við það hefur hráefni færst að stimpli losunarbúnaðs og hólf er tömt við hráefnismötun.



10. Keyrsluhring er lokið. Ef kerfið er enn með start merki, þá er farið aftur í skref 5 hér að ofan.

Að auki við ofangreinda virkni eru ýmsir hlutir vaktaðir á meðan vél er spennusett og í gangi.

- Öryggisrás tækisins vaktar alla öryggisskynjara. Rofni öryggisskynjari slær öryggisliði tækisins út, hraðastýring stöðvast og rauðt gaumljós birtist. Til þess að hægt sé að gangsetja tækið aftur, er nauðsynlegt að öryggisskynjari sé virkur og tæki endursett með því að þrýsta á „Reset“ hnapp.
- Loftþrýstimælir fylgist með loftþrýsting tækis og falli hann undir skilgreint gildi lýsir villuljós tækisins grænu ljósi. Nota þurfti græna ljósið í þessu verkefni þar sem að ekki voru til piezo rofar á lager með bleiku og gulu ljósi.
- Ef hraðastýring fer í villuham lýsir villuljós tækisins gulu ljósi.

6. Íhlutaval

Helstu kröfur við íhlutaval voru þær að íhlutir séu til í vörulista Marel og hafi þar af leiðandi gott orðspor sem hágæða vara með góða endingu. Hagkvæmt er að þurfa ekki að semja um innkaup við nýja byrgja.

6.1. Hraðastýring

Lenze 8400 Topline C Safety varð fyrir valinu vegna möguleika hennar á forritun og öryggiseiginleika. Hægt er að fá stýringuna frá 0,37 kW upp í 45 kW og er hún sérstaklega hönnuð fyrir kerfi sem krefjast staðsetningar, t.d. færibönd sem flytja einingar á milli A og B, staðsetningarkerfi sem staðsetja hluti nákvæmlega, hnítakerfi sex ása róbota o.fl.

Stýringin getur keyrt samfasa og ósamfasa mótora. Hún hefur two hliðræna inn- og útganga, sjö stafræna innganga og fjóra stafræna útganga. Hægt er að tengja resolver og encoder við stýringuna. CAN samskiptaeining er staðalbúnaður en hægt er að fá margskonar samskiptaeiningar til viðbótar, t.d. EtherCAT, IP, Profibus o.fl. Þar sem að CAN samskiptaeining er innbyggð í stýringuna býður hún upp á mikla möguleika til samhæfingar við Marel búnað. CAN samskipti fara fram yfir hliðtengda braut (e. bus) þar sem tæki geta talað saman með sérsvniðnum textastreng (Isermann, 2003, bls. 523-524).

„Safety“ eiginleiki stýringarinnar er sérstök viðbót sem er samt sem áður hluti af stýringunni. Öryggisviðbótin er með inngang fyrir öryggisrás tækisins og rofni hún stöðvast hraðastýringin að öllu leyti. Hægt er að tengja mótorbremsu við stýringuna til að tryggja eins snögga stöðvun og mögulegt er. Ekki er þörf á því í þessu tilfelli þar sem að vogarafl er lítið og tregða tiltölulega há.

Í þessu verkefni nægir að hafa 0,37 kW / 1x230 V stýringu þar sem að mótorinn er 0,25 kW. Í þessu verkefni var notuð 1,1 kW / 3x400 V stýring þar sem að hún var til á lager.



Mynd 6. Lenze 8400 TopLine

6.2. Mótör

Mikilvægt er að hægt sé að staðsetja snúningsdisk vélarinnar nákvæmlega og framkvæma nákvæma færslu. Lagt var upp með að nota servo mótor þar sem að þeir veita mjög fljóta staðsetningartíma, mjög jafnt tork frá lágum hraða og upp úr og hátt tork/tregðu hlutfall (Rashid, 2001, bls. 704-705). Samfasa servo mótorar eru helst notaðir þegar nákvæmni við staðsetningu eða hraða skiptir miklu máli (Isermann, 2003, bls. 298).



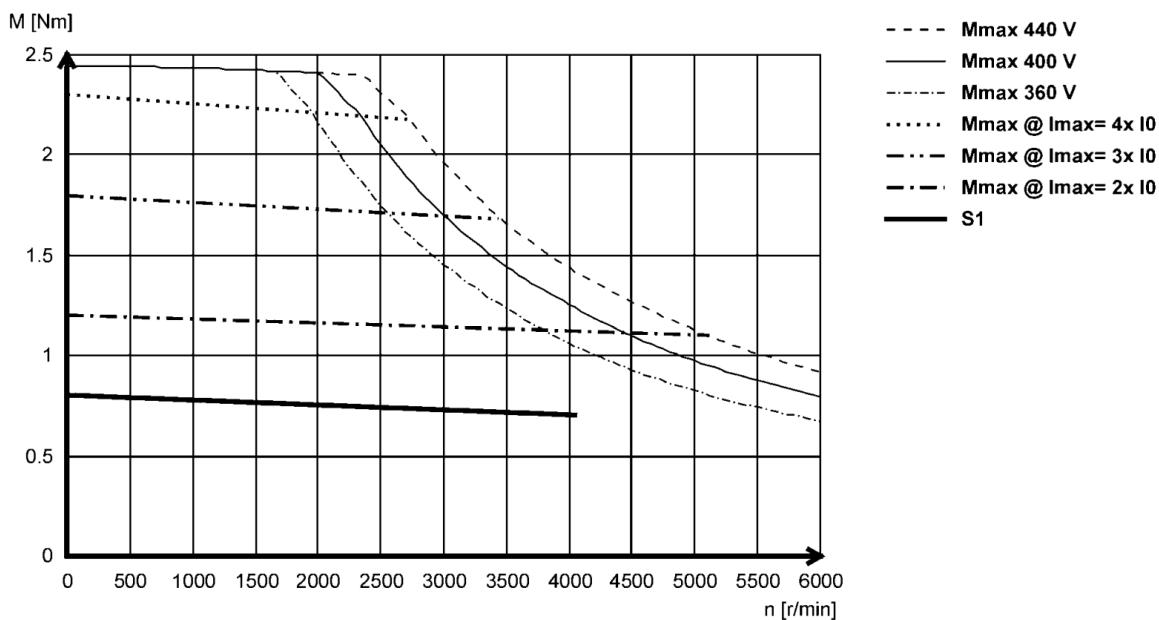
Mynd 7. Servo mótor

Þar sem að flestir mótorar Marel koma frá Lenze var valið tiltölulega auðvelt á á mótornum. Val á mótotrypu og gír fór fram við vélahönnun tækisins í samráði við verkfræðinga Lenze.

Mótorinn sem varð fyrir valinu er Lenze MCS 06C41 samfasa servo mótor. Mótorinn er 3x400V AC, afl hans er 0,25 kW, snúningshraði 4050 r/mín og tork uppá 0,6 Nm. Straumtaka mótorsins er 1,3 A og aflstuðull 0,8. Mótorinn er með KTY hitasnertu.

Lenze MCS mótorar hafa almennt resolver til að framkvæma hraðaútreikninga og til staðsetningar. Hægt er að panta sérstaklega „absolute value encoder“ í stað resolvers.

MCS06C41- (non-ventilated)



Mynd 8. Torkferill mótors¹

Gírinn sem varð fyrir valinu er Lenze MPR050-2 með gírhlutfallið 28:1 og með fyrrgreindum mótor verður endanlegur snúningshraði 144,6 r/mín með tork uppá 16 Nm.

¹ Lenze. (2014). Motors: MCS synchronous servo motors. Sótt 5. mars 2014 af https://www.lenze.com/fileadmin/lenze/documents/en/catalogue/CAT_CAP0501_MT_MCS_en_GB.pdf

6.3. Þrýstijafnari

Þrýstijafnarasettið var valið út frá vörulista Marel.

Loftloki að gerðinni SMC AV3000. Mjúk opnun og lokun á lofti við 24V DC spennu.

Loftþrýstijafnari að gerðinni SMC AW3000. Stillanlegur loftþrýstingur frá 0,5 – 8,5 Bar og hámarks loftflæði upp á 2000 lítra á mínútu við 7 Bar þrýsting.

Loftþrýstimælir að gerðinni SMC GP46 með stillanlegri snertu. Nemur 0 – 1 MPa.

6.4. Loftlokar

Loftlokaeyja að gerðinni SMC SV2100 varð fyrir valinu.

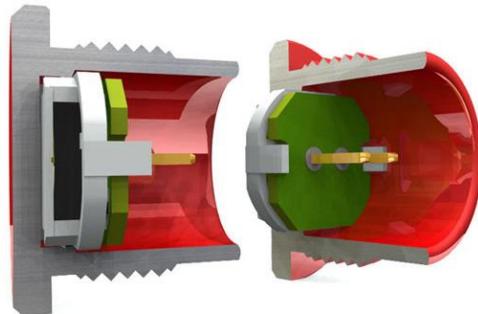
Loftlokar sem eru mikið notaðir í tæki Marel. Verkefnið krafðist fjögurra loka eyju. Grunnur loftlokaeyjunnar er með 10 pinna flatkapalstengi sem er tengt inn á tengibrú framleidda af Marel. Tengibrúin tengist inn á útganga hraðastýringarinnar.



Mynd 9. Loftlokaeyja

6.5. Rofar og gaumljós

Rofar rafskápsins eru framleiddir af Baran og eru byggðir á piezo tækni. Rofarnir hafa innbyggt gaumljós og eru IP68.² Piezo rofarnir byggja á þrýstiræftækni þar sem ytri kraftur myndar rafhleðslu (Patrick, 2002, bls. 158) sem aftur er nýtt til að stýra t.d. FET transistor.



Mynd 10. Piezo rofi

² Baran. (e.d.). *Illuminated switches SBR*. Sótt 7. mars 2014 af <http://www.baran-at.com/s1.html>

6.6. Aflgjafi

Aflgjafinn fyrir 24V DC smáspennurás tækisins er er að gerðinni Puls SL5. Inngangspenna aflgjafans er 3x 400-500V AC og getur hann gefið frá sér 120 W eða 5 A á 24 V DC. Nýtni aflgjafans er um 88,8%.³



Mynd 11. Aflgjafi fyrir smáspennurás

6.7. Start/stopp liði

Til að stjórna start/stopp merkinu er notur víxlsnertuliði (e. latching relay) af gerðinni Foxtam UNI-1LR. Hægt er að tengja við liðann þrjá mismunandi rofa sem hafa ýmist víxlvirkni, on eða off.⁴



Mynd 12. Víxlsnertuliði

6.8. Höfuðrofi

Höfuðrofi tækisins er staðlaður rofi hjá Marel frá Moeller fyrir allt að 32A straum að gerðinni O-I P1-32/E. Þar sem að ekki er eiginlegt neyðarstopp á tækinu er snerill höfuðrofans rauður á gulum grunni samkvæmt IEC/EN 60947-3. Snerillinn er læsanlegur.



Mynd 13. Höfuðrofi

³ Puls. (e.d.). *SL5.300 Data sheet*. Sótt 5. mars 2014 af <http://www.pulspower.com/pdf/sl5e300.pdf>

⁴ Foxtam. (e.d.). *Electronic latching relays*. Sótt 7. mars 2014 af <http://www.nortronicsfoxtam.co.uk/cataloguefiles/37%20UNI-1LR%20UNI-2LR.pdf>

6.9. Lofttjakkar

Tjakkur fyrir losunarbúnaðinn er að gerðinni SMC CDG5EA25SV-80, 25 mm tjakkur með slaglengdina 80 mm. Tjakkurinn er útbúinn með sísegli á stimpli sem gefur möguleika á að skynja stöðu stimpilsins. Á tjakknum eru drövlerar sem hægt er að stilla til að takmarka loftflæði.



Mynd 14. Lofttakkur fyrir hníf

Tjakkur fyrir hníf er tvöfaldur að gerðinni SMC MGPM25TF-70-XC6A, 25mm tjakkur með slaglengdina 70mm.

Tjakkur fyrir hristara er að gerðinni SMC C5G25-DKI10184-160, 25 mm tjakkur með slaglengdina 160 mm. Á tjakknum eru drövlerar sem hægt er að stilla til að takmarka loftflæði og einnig er bremsa sem hægt er að stilla til að minnka slagkraft í endastöðu.



Tjakkur fyrir áfyllingu er að gerðinni SMC CG5-BN40SR-100, 40 mm tjakkur með slaglengdina 100 mm. Á tjakknum eru drövlerar sem hægt er að stilla til að takmarka loftflæði.

Mynd 15. Lofttakkur

6.10. Öryggisskynjarar

Þrír öryggissegulrofar eru í tækinu. Segulrofnir koma frá Elobau. Rofarnir skynja segulsvið frá sérstökum sísegli og hafa tvær snertur. Bæði skynjarinn og sísegullinn eru í ryðfrírrí hýsingu.⁵



Mynd 16. Öryggisskynjari

⁵ Elobau. (e.d.). *Safety sensors 171 V62*. Sótt 10. mars 2014 af

http://www.elobau.com/Machine_Safety/Safety_Sensors/machine_safety_sensors_N.O./N.O./downloadcenter/datenblaetter/M_171V62.pdf

6.11. Tjakkskynjari

Á tjakk losunarbúnaðs er skynjari sem skynjar stöðu stimpilsins innan í tjakknum. Á stimpli tjakksins er sísegull sem virkar skynjarann með segulsviði. Skynjarinn kemur frá SMC.



Mynd 17. Lofttjakkur með skynjara

6.12. Öryggisliði

Öryggisliðinn kemur frá Elobau og er að gerðinni 471M41H31. Hægt er að tengja við hann 4 skynjara og er hann með 4 öryggisútganga. Sé þörf á fleiri inngöngum fyrir skynjara, er hægt að fjölga inngöngum upp í 32 með viðbótareiningum.⁶



Mynd 18. Öryggisliði

6.13. Núllstöðuskynjari

Núllstöðuskynjarinn er frá Schneider Electric að gerðinni XS4P08PA340.

Skynjarinn kemur úr XS fjölskyldunni sem eru spanviðnámsskynjarar (e. inductive proximity). Skynjarinn er 8 mm að þykkt, úr plasti og skynjar flesta málma. Æskileg fjarlægð frá skynjara að mál er < 2,5 mm.⁷

Hráefnismótið á skammtaranum er úr plasti en á einum stað er skrúfa sem notuð er til að virkja núllstöðuskynjarann.



Mynd 19. Núllstöðuskynjari

⁶ Elobau. (e.d.). *Safety control units 471 M41 H31*. Sótt 10. mars 2014 af http://www.elobau.com/Machine_Safety/Safety_Control_Units_SIL_CL_3/downloadcenter/datenblaetter/M_471M41H31.pdf

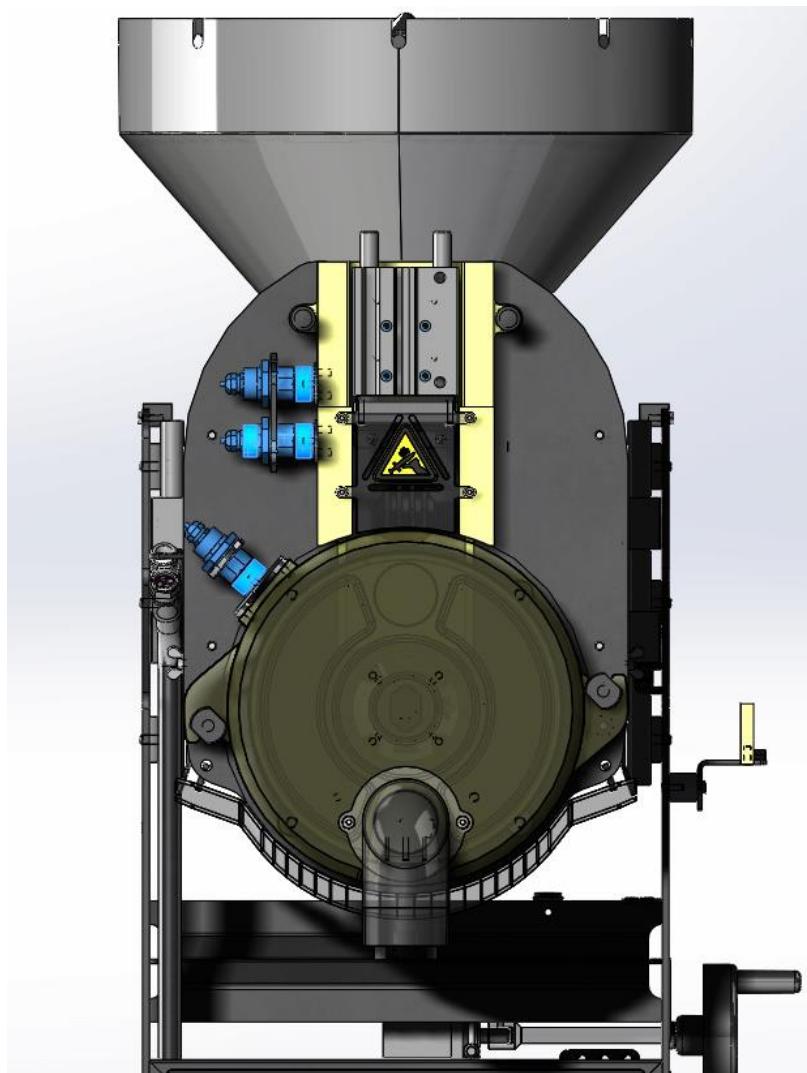
⁷ Schneider Electric. (e.d.). *XS4P08PA340 Product data sheet*. Sótt 12. mars 2014 af <http://datasheet.octopart.com/XS4P08PA340-Schneider-Electric-datasheet-12774139.pdf>

7. Öryggi

Hjá Marel er mikið lagt upp úr öryggi og þarf fyrirtækið að uppfylla alla ströngustu staðla. Við vélahönnun tækisins var lögð áhersla á að loka af svæði sem geta verið hættuleg. Þeir íhlutir sem er hægt að fjarlægja hafa öryggisskynjara sem eru tengdir við öryggisliða. Á mynd 20 eru öryggisskynjararnir bláir að lit.

Sé hlíf yfir hráefnismóti, tjakkur með hníf eða hlíf yfir tjakk fjarlægð, rofnar öryggisrásin og tækið stöðvar alla starfsemi um leið.

Í þessu vöruþróunartæki var ekki gert ráð fyrir öryggisskynjara á sílóið, en hætta getur skapast ef síló er fjarlægt og hönd er sett niður í rör hráefnismatara. Verður það skoðað í næsta skrefi vöruþróunarferlis en lítið mál er að tengja skynjarann við öryggisliða tækisins þegar vélahönnuður hefur útfært staðsetningar skynjarans.



Mynd 20. Staðsetning öryggisskynjara

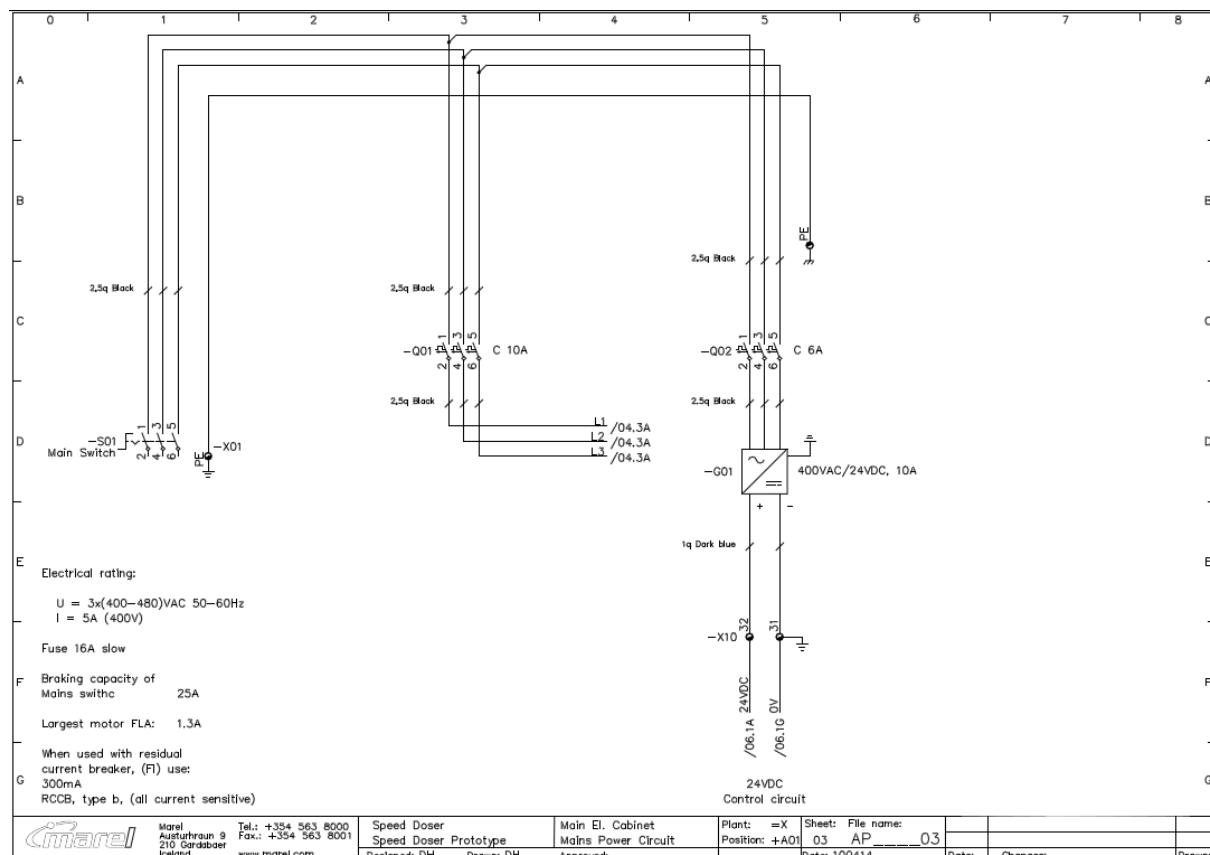
8. Raflagnir og tengingar

Raflagnir tækisins byggja á stöðluðum grunni sem notaður er í öll Marel tæki. Heildar teiknisett má finna í viðauka 1.

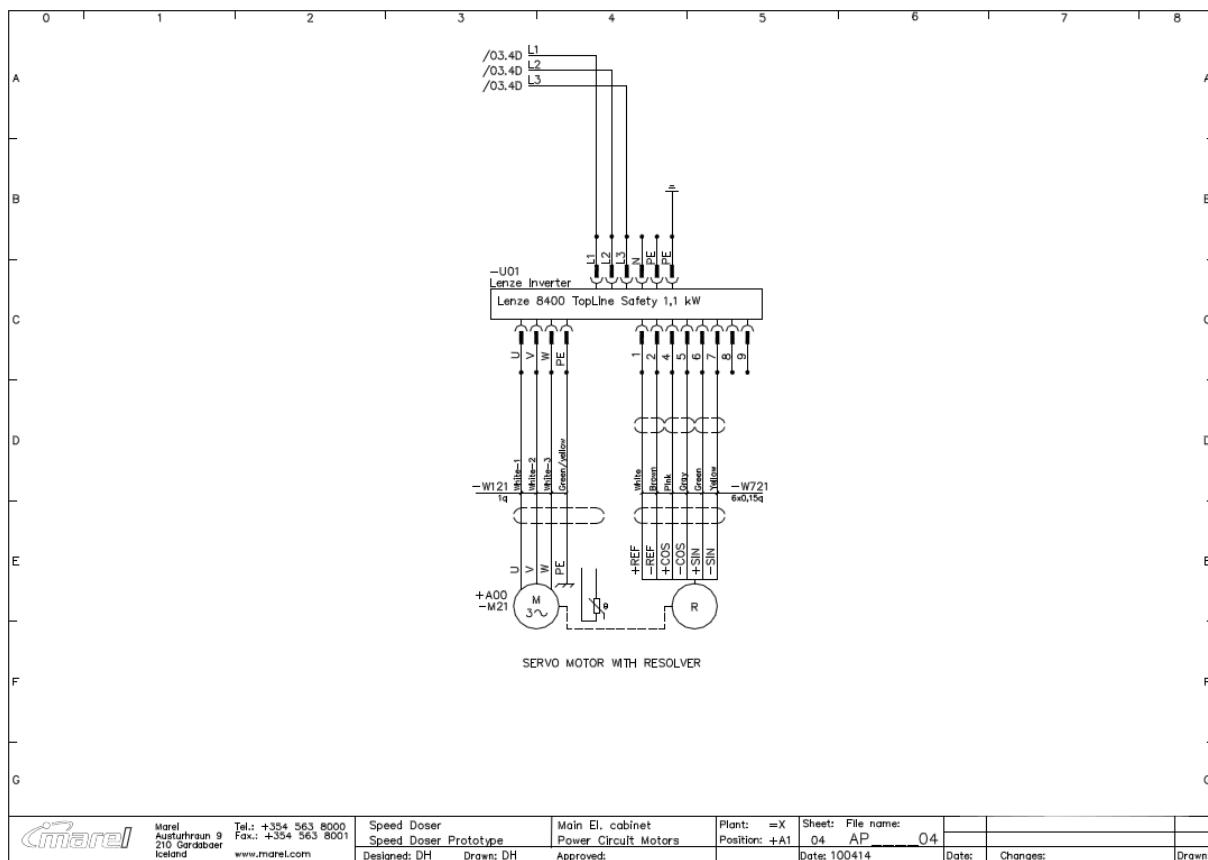
8.1. Lágspennurás

Inn á höfuðrofa tækisins er tengd 3x400V 50-60Hz spenna. Við höfuðrofann eru tengd tvö sjálfvör, annarsvegar 3x 10A C fyrir hraðastýringu og hinsvegar 3x 6A C fyrir 24V spennugjafa. Sjá mynd 21.

Út af hraðastýringu eru tengdir tveir kaplar sem liggja í servo mótorinn, mótorkapall og resolverkapall. Sjá mynd 22.



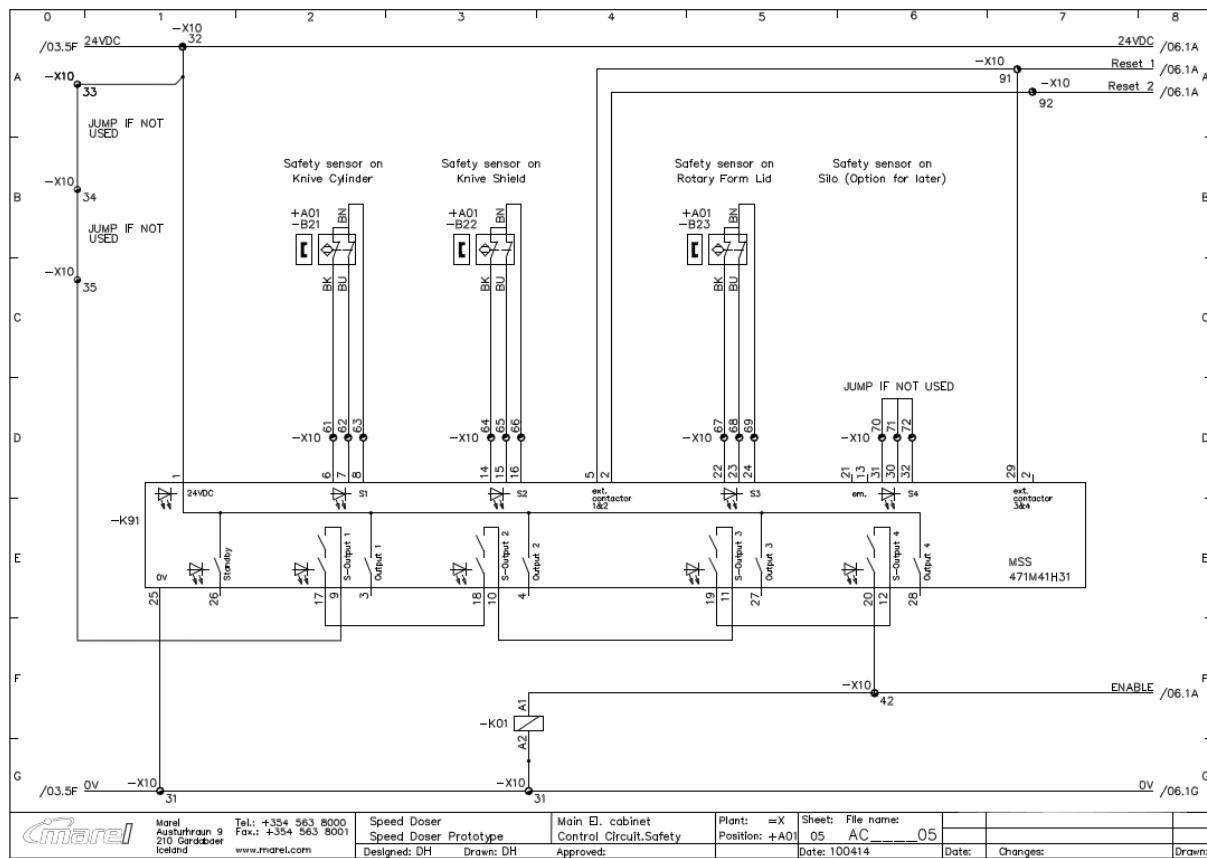
Mynd 21. Lágspennurás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)



Mynd 22. Lágspennurás, mótorhluti (sjá stærri teikningu í viðauka 1)

8.2. Smáspennurás

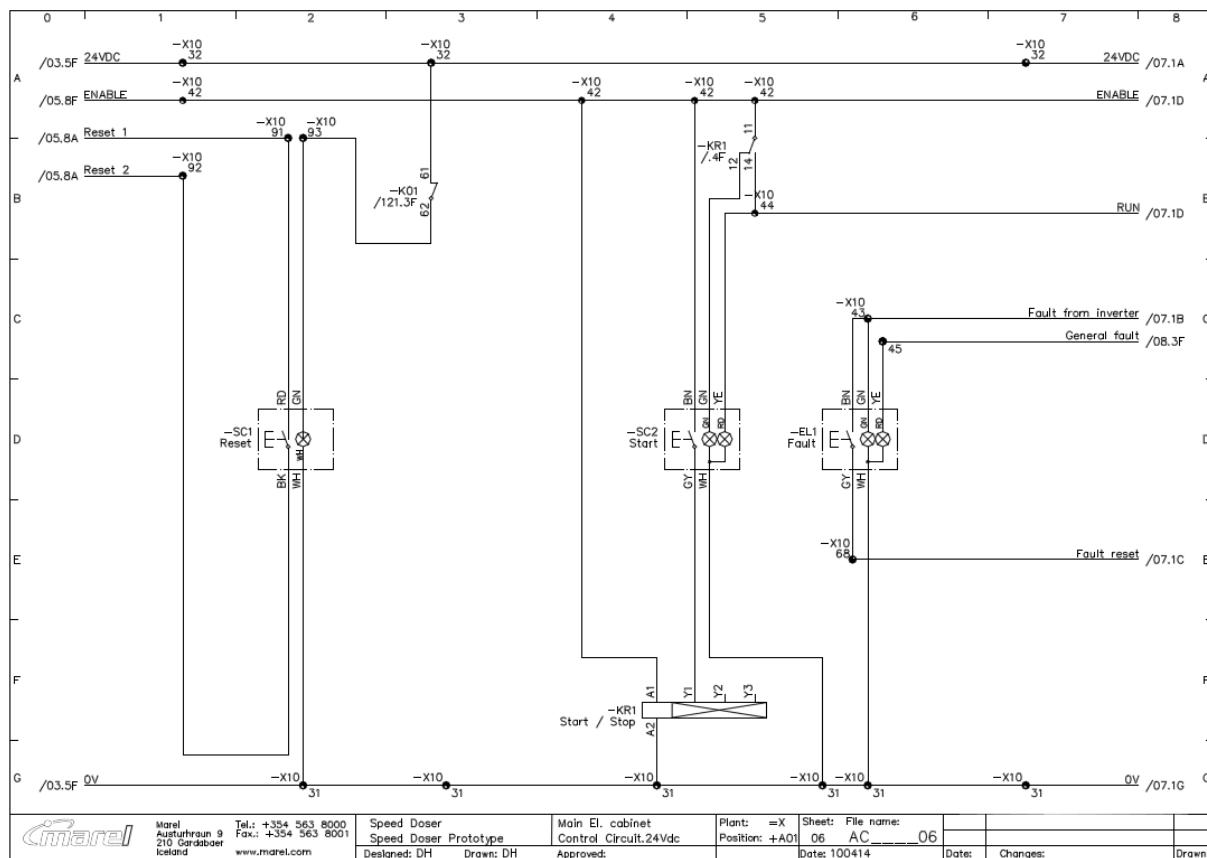
Inn á öryggisliðann –K91 eru tengdir öryggisskynjarar tækisins. Inn á fyrstu útgangssnertu liðans er tengd 24V DC spenna og hinar þrjár útgangssnerturnar eru raðtengdar. Út af fjórðu útgangssnertunni er tengt inn á tengipunkt 42 sem er því alltaf spennusettur sé öryggisliðinn virkur. Sjá mynd 23. Til að hægt sé að endursetja liðann þegar öryggisrásin rofnar, þá er tengdur við hann piezo rofi (-SC1 á mynd 24).



Mynd 23. Öryggisrás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)

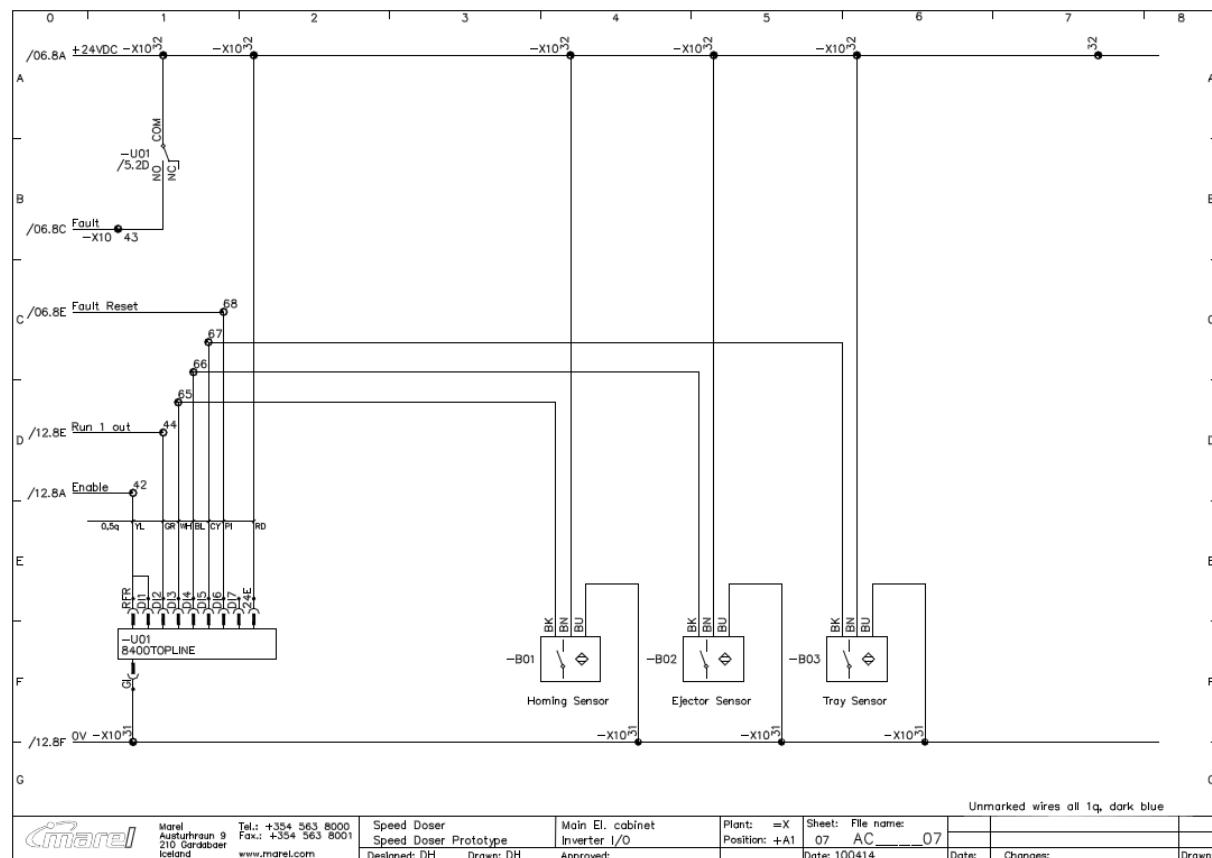
Start/stopp rás tækisins er byggð á víxlsnertuliða –KR1. Liðinn verður virkur með 24V fæðingu frá tengipunkt 42. Inn á liðann er tengdur piezo rofi –SC2 sem er start hnappur tækisins. Víxlsnertuliðin gefur 24V spennu inn á tengipunkt 44 sem er því alltaf spennusettur sé tækið í gangi.

Piezo rofi –EL1 er fyrst og fremst notaður til að upplýsa notanda um stöðu tækisins. Sé slökkt á ljósum rofans eru engar villur til staðar. Lísi ljósið grænu ljósi (notaður verður annar litur í næstu útfærslu) er hraðastýring í villuham. Lísi ljósið gulu ljósi er loftþrýstingur tækisins of lágor. Sjá mynd 24.



Mynd 24. Stýrirás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)

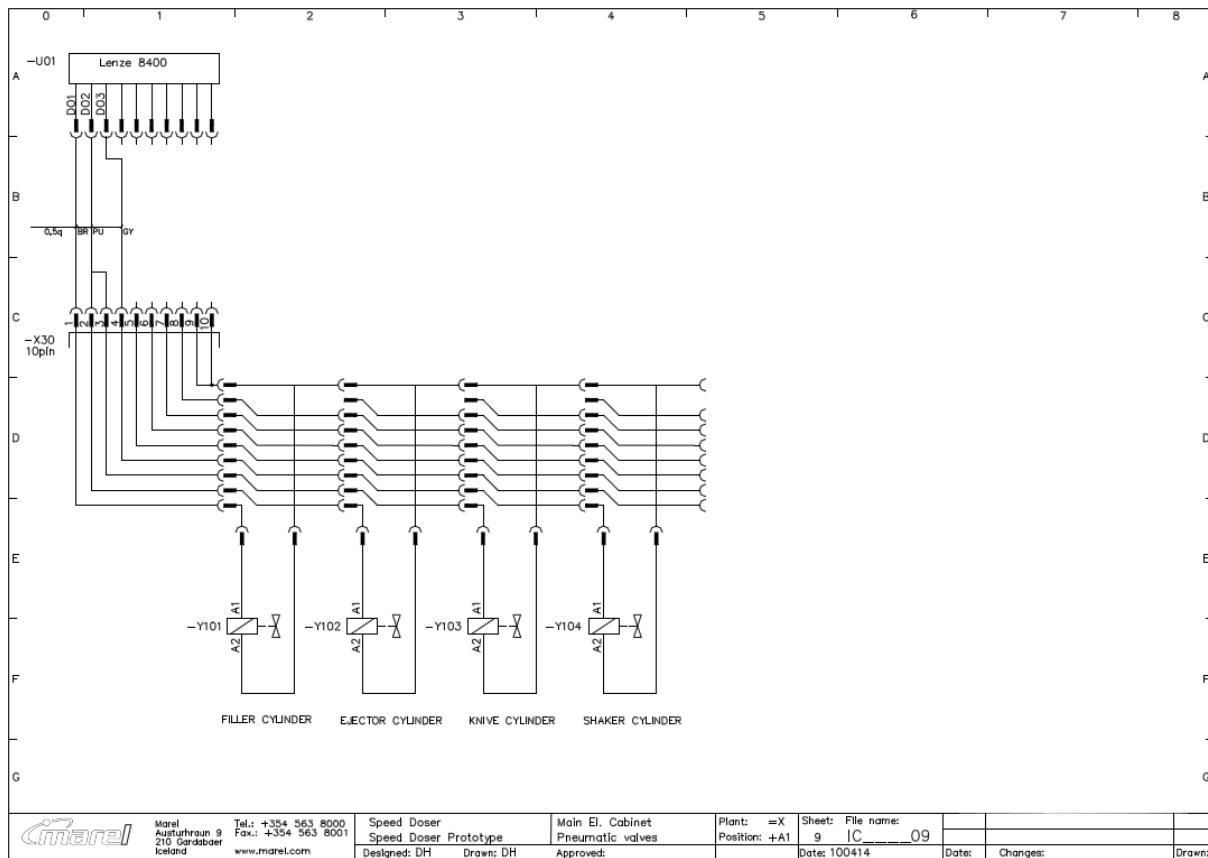
Inn á RFR inngang hraðastýringar er tengd 24V spenna frá tengipunkt 42 (öryggisrás). RFR inngangurinn er notaður til að virkja stýringuna. Inn á innganga stýringarinnar er tengt meðal annars start merki, núllstöðuskynjari (e. homing sensor), skynjari losunarbúnaðs og bakkaskynjari. Sjá mynd 25.



Mynd 25. Innganger hraðastýringar (sjá stærri teikningu í viðauka 1)

8.3. Lofttengingar

Loftlokaeyja er tengd með 10 pinna flatkapli yfir í tengibretti –X30. Tengt er frá tengibretti með vírum í útganga hraðastýringar. Þar sem að hraðastýringin hefur aðeins þrjá útganga eru loftlokar 2 og 3 tengdir saman. Sjá mynd 26.

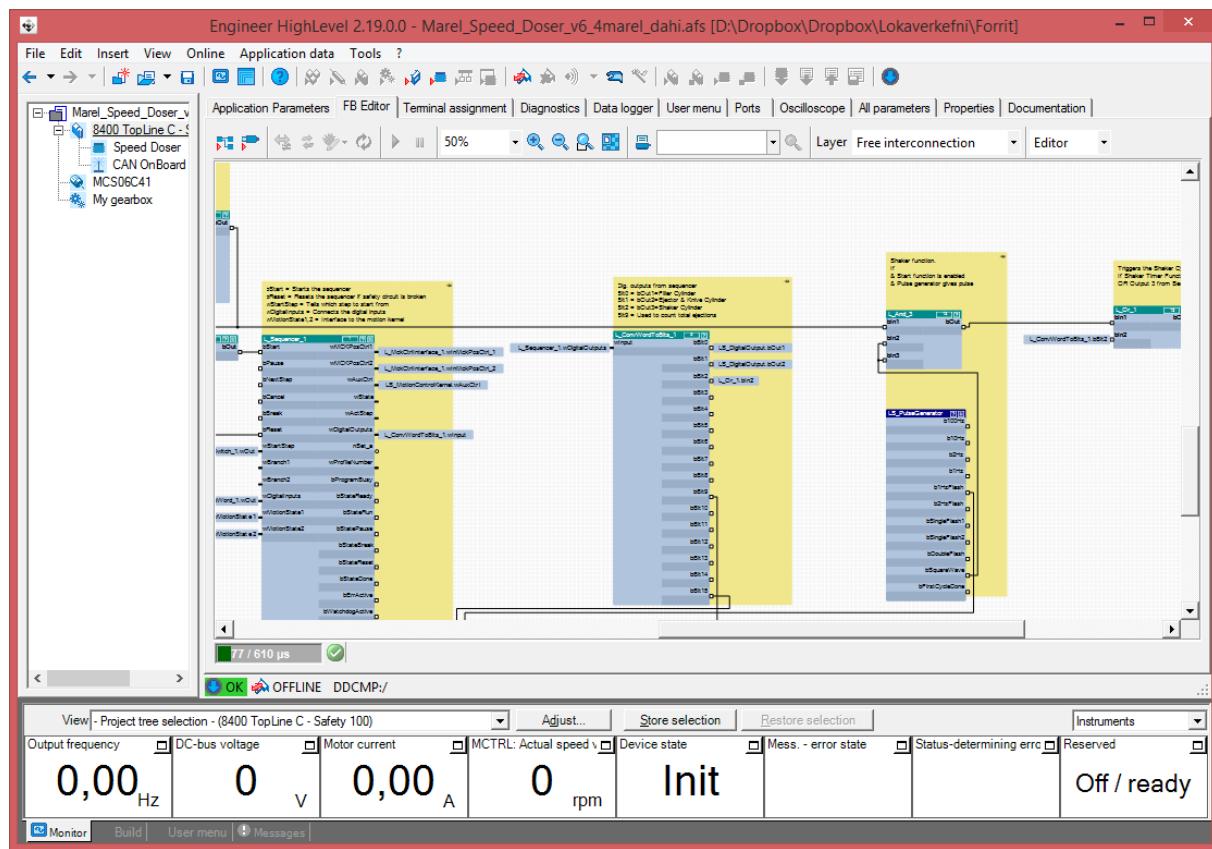


Mynd 26. Tenging loftloka (sjá stærri teikningar í viðauka 1)

9. Forritun

Við forritun á Lenze hraðastýringum með innbyggðum iðntölvum er notaður hugbúnaður sem heitir Lenze Engineer. Hugbúnaður þessi veitir fullkominn aðgang að öllum mögulegum stillingum á hraðastýringum Lenze.

Forritunin er unnin í Function Block umhverfi og takmarkast forritið við hverja típu af hraðastýringu. Lenze TopLine býður upp á mestu möguleikana með tilliti til forritunar. Lenze HighLine kemur fast á eftir, hefur ekki jafn mikið minni og býður ekki upp á sömu viðbótareiningar. Lenze StateLine er einföld og jafnframt mest notaða stýringin hjá Marel, en ekki er gert ráð fyrir að hún sé forrituð sérstaklega.



Mynd 27. Skjámynd Lenze Engineer

9.1. Fyrirfram skilgreind grunnforrit

Við upphaf forritunar þarf að skilgreina hvaða grunnforrit (e. application) stýringin á að byggja á. Framleiðandinn hefur útbúið nokkur grunnforrit sem tryggja lágmarks virkni á hraðastýringunni. Í flestum tilfellum nægja þessi grunnforrit til að keyra einföld kerfi.

Fyrir „Lenze TopLine C – Safety 100“ hraðastýringuna eru tilbúnir fjórir mismunandi grunnar.

Actuating drive speed

Algengasta forritið til að keyra færibönd. Býður upp á einfaldar stillingar á hraðaaukningu og hraðalækkun og þrjú mismunandi hraðagildi (e. setpoint) sem er hægt að virkja með tengingu inn á stafræna innganga hraðastýringar. Forritið býður upp á mismunandi fyrirfram skilgreinda tengimöguleika sem meðal annars gera ráð fyrir DC bremsu, breytingu á snúningsátt, hraðstöðvun (e. quickstop) og fleira.

Actuating drive speed (AC Drive Profile)

Sami grunnur og sama grunnvirkni og fyrir ofan nema þessi er byggður á samskiptastaðlinum „Common Industrial Protocol“ frá „Open DeviceNet Vendors Association“. Með því að nota þetta forrit verður til staðar grunnur til að tengja hraðastýringu við önnur kerfi sem byggja á fyrrgreindum samskiptastaðli.

Switch-off positioning

Forritið byggir á hraðastýrðri hreyfingu hlutar á milli staðsetningarskynjara þar sem mótor stöðvast eins hratt og nákvæmlega og mögulegt er.

Table positioning

Þegar stýra þarf staðsetningu með mikilli nákvæmni er hægt að notast við „table positioning“ forritið. Það býður upp á 15 blokkir sem innihalda staðsetningargildi og hægt er að kalla á þær t.d. með utanaðkomandi stýringu.

9.2. Upphaf forritunar

Þegar forritun hefst með Lenze Engineer er mikilvægt að hugbúnaðurinn sé rétt upp settur miðað við þá íhluti sem nota skal. Þegar rétt hraðastýring hefur verið valin þarf að velja fyrirfram skilgreint „Application“ sem býr yfir grunnvirkni hraðastýringarinnar. Í verkefni þessu er notast við „8400 TopLine C – Safety 100“ hraðastýringu og þar sem að við þekkjum staðsetningu snúningsdisks tækisins er notað grunnforritið „table positioning“. Einnig er hægt að velja fyrirfram skilgreina tengipunkta fyrir I/O eininguna, en það er óþarfi þegar vitað er í upphafi að óhefðbundnar tengingar verða notaðar.

Í framhaldi af vali á hraðastýringu þarf að skilgreina mótor og gír. Í þessu verkefni er notast við Lenze MCS06C41 mótor og gír með hlutfallið 28:1.

9.3. Stillingar á parametrum

Huga þarf að ýmsu þegar hraðastýring er sett upp. Lenze 8400 TopLine hefur 5.684 parametra. Til allrar lukku þarf ekki að eiga við hvern og einn parameter, en möguleikarnir eru allt að því endalausir.

Hægt er að stilla helstu parametrana í valmyndum Lenze Engineer hugbúnaðarins. Í töflunum hér fyrir neðan er farið í gegnum þá parametra sem sem þarf að breyta frá sjálfgefnunum gildum í valmyndum.

Overview – Basic Functions

| Parameter | Lýsing | Gildi eftir breytingu |
|------------|--|----------------------------|
| C00006:000 | Motor control: Skilgreinir hverskonar mótor er notaður. M.a. er hægt að velja um samfasa servo mótor, ósamfasa servo mótor o.fl. | 1 – SC: PSDM servo control |

Overview – Motor Data – Encoder/feedback system

| Parameter | Lýsing | Gildi eftir breytingu |
|------------|---|-----------------------|
| C00495:000 | Speed sensor selection: Skilgreinir hverskonar skynjari er notaður til að mæla hraða. | 4 – Resolver |
| C00490:000 | Position encoder selection: Skilgreinir hverskonar skynjari er notaður til staðsetningar. | 4 – Resolver |

Overview – Servo control SM

Í hraðastýringarhluta Lenze 8400 TopLine er PID reglir sem reglar hraðann til að ná sem mestri nákvæmni þegar staðsetja þarf hlut. Í verkefni þessu þarf að staðsetja snúningsdiskinn nákvæmlega 180° í hvert sinn sem disknum er snúið. Þetta þarf að gerast eins hratt og mögulegt er, án þess þó að valda óeðlilega miklu á lagi á mótor eða vélahluta.

Yfirleitt er PI hluti reglisins láttinn nægja í servo hraðastýringum (Rashid, 2001, bls. 708).

| Parameter | Lýsing | Gildi eftir breytingu |
|------------|---|-----------------------|
| C00070:002 | Vp speed controller: Mögnunarstuðull Vp hluta reglisins. Ef stuðullinn er of líttill, þá er hjólið lengi að svara, sveiflast um markgildi. Þegar stuðullinn er settur upp í 17 í þessu verkefni, næst aldrei endanleg staða og óhljóð koma frá mótor. Gildið er hækkað frá sjálfgildi þar til hjól er snöggt að ná endanlegri stöðu. | 10,00 |
| C00071:002 | Ti speed controller: Endurstillingartími Ti hluta reglisins. Ef gildi er sett í 0 ms næst aldrei nákvæm endanleg staða, ef gildi er sett < 2 ms koma óhljóð frá mótornum og ef gildi er > 500 ms tekur langan tíma að finna endanlega stöðu. Gildið er lækkað frá sjálfgildi þar til hjól stöðvast nægilega hratt í endanlegri stöðu. | 5,00 ms |

Ef óhljóð koma frá mótor, þá er reglirinn að sveiflast um markgildi sem veldur því að mótorinn snýst réttsælis og rangsælis of ört og stöðvast aldrei. Sé mögununarstuðullinn hækkaður enn meira, má finna fyrir þessum sveiflum sem mekanískum víbring í vélinni (Simon Sonne, Lenze, tölvupóstur 4. mars 2014).

Aðrir parametrar

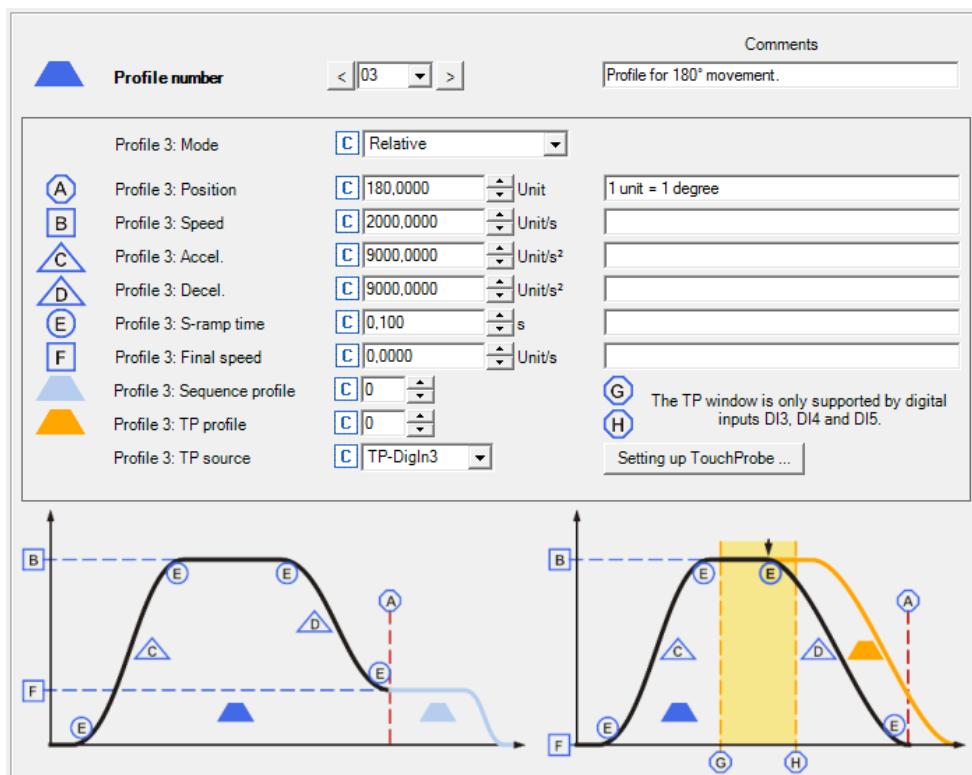
Nokkrir parametrar eru ekki til staðar í valmyndum og þarf því að breyta handvirkta.

| Parameter | Lýsing | Gildi eftir breytingu |
|------------|---|-----------------------|
| C00142:000 | Auto-start option: Skilgreinir hvað stýringin á að gera eftir að hún er spennusett. Sjálfgefið gildi er að stýringin fari í „inhibit“ ham. Við viljum að stýringin byrji að keyra forritið strax við ræsingu. | 0x18 |

9.4. Stillingar á prófílum

Þar sem að grunnhreyfingar mótorsins byggja á þekktum staðsetningum er notast við prófíla sem eru innbyggðir í „table positioning“ forritinu. Þessir prófílar skilgreina hreyfingu mótorsins, hversu mikil færsla verður og hversu hratt. Hægt er að kalla á prófíla hvenær sem er í forritinu. Prófílar númer 1 og 2 eru notaðir fyrir innri virkni eða tilbúnar blokkir og því notum við prófíl 3 til að kalla á færsluna. Hægt er að kalla á mismunandi færslur í prófílum, hvort það sé hrein færsla styðstu leið, samfelld færsla, hlutfallsleg færsla, hrein færsla réttsælis eða rangsælis o.fl.

Í þessu verkefni þarf snúningsdiskurinn að snúast nákvæmlega 180° í hvert skipti. Í það notum við hlutfallslega færslu (e. relative) um 180° skref. Mesti mögulegi hraði, hraðaaaukning og hraðalækkun er reiknuð af verkfræðingum Lenze miðað við útreiknaða tregðu (e. inertia) vélahönnuðar og massa snúningsdisks. Útreiknaður hraði er 2.000 skref á sekúndu, hraðaaaukning og hraðalækkun er $9.000 \text{ skref/sec}^2$ og ráðlagður ramp tími til að minnka álag á vélarhlutum er 0,1 sekúnda.



Mynd 28. Skjámynd Engineer: Stillingar á prófílum

9.5. Stillingar á núllstöðu (homing)

Í upphafi þarf að skilgreina ýmsa parametra eftir því hvernig tækið skal vinna. Í verkefni þessu er staðsetning snúningsforms mjög mikilvæg til að tryggja eðlilega virkni og endingu tækisins. Hér fyrir neðan er farið yfir helstu stillingar sem tengjast staðsetningarþætti stýringarinnar.

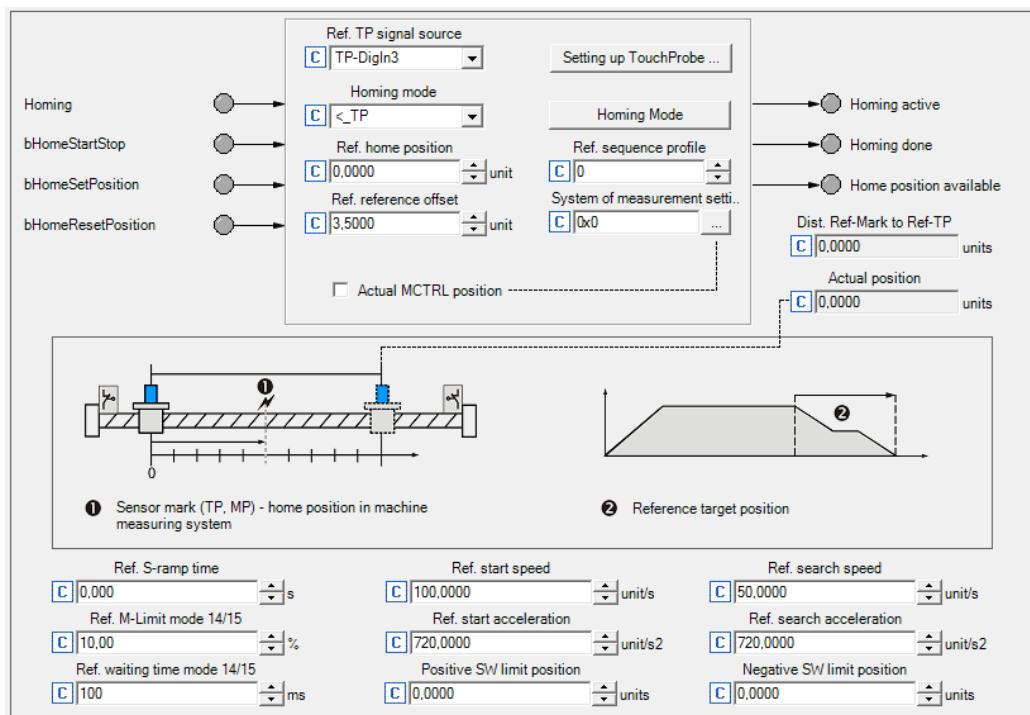
Núllstaða snúningsformsins er hreinsuð slái út neyðarliði til að tryggja að það hafi rétta afstöðu í keyrslu.

Overview – Basic functions – Homing

Snúningsdiskur þarf að finna núllstöðu (e. homing) eftir að kerfi er ræst til að tryggja það að afstaða hans verði rétt, fyrir og við keyrslu. Lenze 8400 TopLine býður upp á að tengja núllstöðuskynjara við inngang 3, 4, 5, 6 eða 7, en á þeim inngöngum er skanntími (e. scanning time) tölvunnar aðeins 1 ms.

Skilgreina þarf á hvaða inngang núllstöðuskynjarinn (e. touch probe) er tengdur (DigIn3), í hvaða átt skal leita að núllstöðu (<_TP = mótor snýst rangsælis að núllstöðuskynjara). Einnig þarf að skilgreina leiðréttigu á núllstöðu (e. reference offset) þar sem að eiginleg núllstaða er ekki við skynjarann. Þessi leiðréttig er fundin út með því að prófa sig áfram. Ekki verður farið út í að gera þessa leiðréttigu einfaldari fyrir notendur, þar sem að núllstöðuskynjarinn hefur fasta stöðu á tækinu og leiðréttингin verður alltaf sú sama.

Til að fá sem nákvæmustu núllstöðu er mikilvægt að láta snúningsdiskinn snúast rólega þar til núllstöðuskynjari gefur merki. Því stillum við ræsihraða 100 ein./sek. og leitarhraða 50 ein./sek. Þessi gildi eru ákveðin út frá reynslu eða með því að prófa sig áfram.

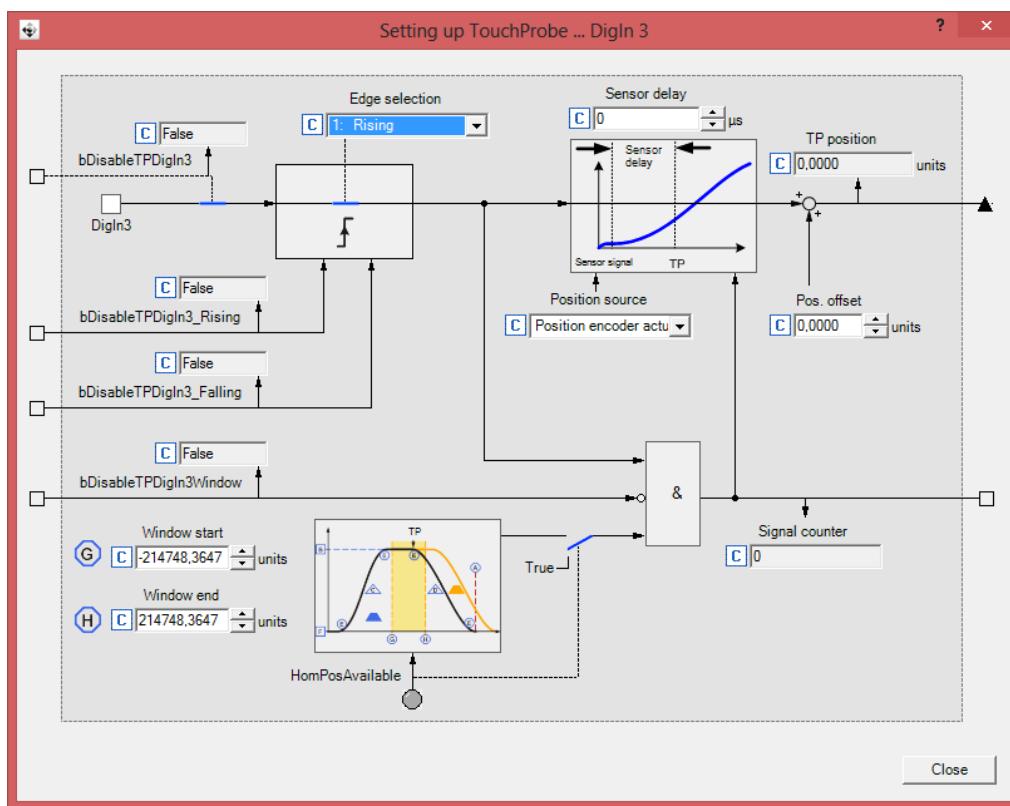


Mynd 29. Skjámynd Engineer: Stillingar á núllstöðu

Overview – Basic functions – Homing – Setting up TouchProbe

Skilgreina þarf virkni núllstöðuskynjarans á þann veg að núllstaða sé tekin við rísandi merki (sjá mynd 30). Einnig býður valmyndin upp á að leiðréttu tímasetningu merkisins sem getur verið nauðsynlegt sé skynjarinn ljósnaemur (e. photoelectric sensor). Dæmi um það er algengur skynjari sem notaður er hjá Marel, týpa E3Z frá Omron, en hann hefur svartíma upp á 2 ms þegar fjarlægð frá spegli eða móttakara er 30 m⁸.

Í verkefni þessu er notaður Schneider Electric XS4P08PA340 skynjari sem núllstöðuskynjari. Skynjarinn er 8mm að þykkt og með svartíma innan við 0,1 ms⁹. Samkvæmt upplýsingum frá Simon Sonne hjá Lenze er óbarfi að gera ráð fyrir seinkun á núllstöðuskynjara í þessu tilfelli.



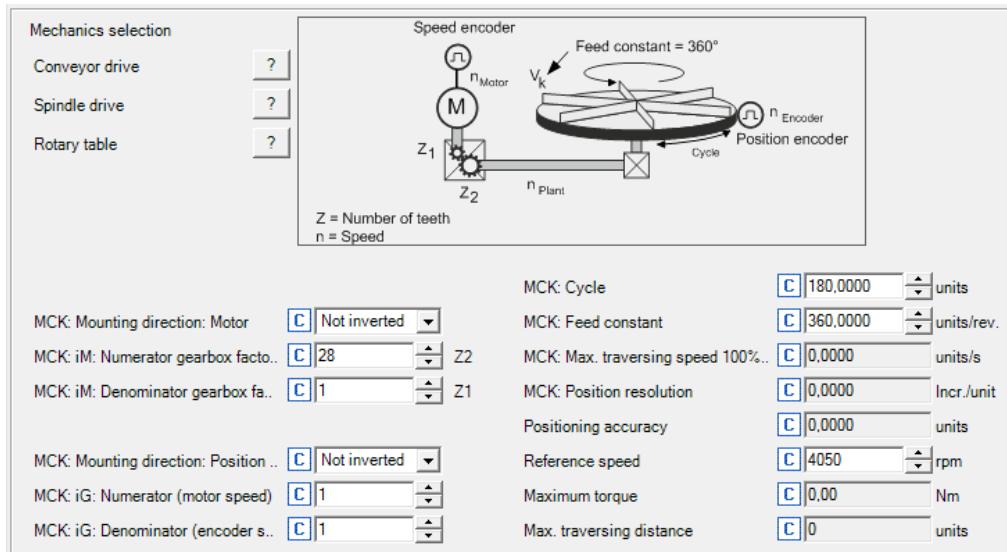
Mynd 30. Skjámynd Engineer: Stillingar á núllstöðuskynjara

⁸ Omron. (e.d.). *Compact Photoelectric Sensor with Built-in Amplifier: E3Z*. Sótt 18. mars 2014 af http://www.ia.omron.com/data_pdf/data_sheet/e3z_ds_csm438.pdf

⁹ Schneider Electric. (e.d.). *XS4P08PA340 Product data sheet*. Sótt 12. mars 2014 af <http://datasheet.octopart.com/XS4P08PA340-Schneider-Electric-datasheet-12774139.pdf>

Overview – Basic functions – Machine parameter

Einnig þarf að skilgreina hvað hvert vinnusvæði er stórt í einingum (MCK: Cycle) og hversu margar einingar hver snúningur er (MCK: Feed constant).



Mynd 31. Skjámynd Engineer: Skilgreining vélar

9.6. Inngangar og útganga

Lenze 8400 Topline hefur innbyggða sjö stafræna innganga, þrjá stafræna útganga og tvo hliðræna inn- og útganga. Tafla 1 listar upp alla stafræna innganga. Tafla 2 listar upp alla stafræna útganga.

Tafla 1. Stafrænir inngangar

| Inngangur nr. | Lýsing |
|---------------|---|
| RFR | Controller inhibit (öryggisrás virk) |
| DI1 | ENABLE from safety circuit (öryggisrás virk) |
| DI2 | RUN signal from Start button (start merki) |
| DI3 | HOME sensor (núllstöðuskynjari) |
| DI4 | EJECTOR retracted sensor (skynjari á tjakk losunarbúnaðs) |
| DI5 | TRAY sensor (bakkaskynjari) |
| DI6 | ERROR RESET button (endursetning á villu) |

Tafla 2. Stafrænir útgangar

| Útgangur nr. | Lýsing |
|--------------|--|
| DO1 | FILLER cylinder (hráefnismatari) |
| DO2 | PUSHER & KNIVE cylinders (losunarbúnaður og skurðarhnífur) |
| DO3 | SHAKER cylinder (hristari) |

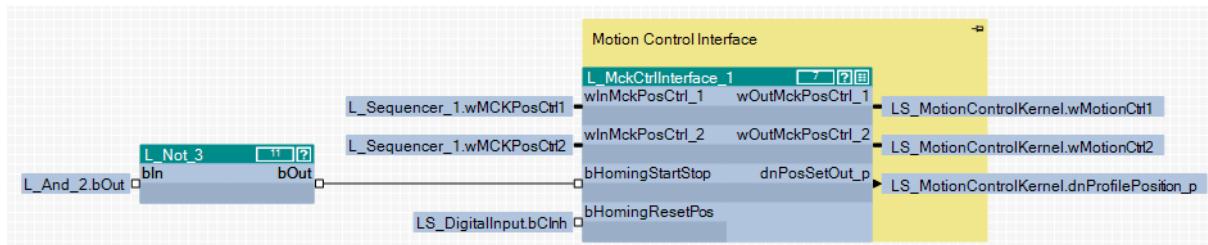
10. Forritið á bakvið stýringuna

Lenze 8400 TopLine stýringin er forrituð með tilbúnum „function blocks“. Í upphafi er til staðar grunnforrit sem dugar fyrir flest einföld tæki, t.d. færibönd. Þegar forrita þarf sérstaka virkni er æskilegt að eyða út þeim blokkum sem eiga ekki við og byrja með nánast hreint blað.

10.1. FB Forrit – helstu blokkirnar

Hér á eftir er farið yfir mikilvægustu blokkirnar sem eru notaðar í forritinu. Athugið að búið er að fela alla tengipunkta sem eru ekki notaðir til einföldunar og aðeins er fjallað um helstu tengingar blokkanna.

Motion Control Interface



Þessi blokk sér um allar hreyfiaðgerðir. Hægt er að kalla fram fyrirfram skilgreindar hreyfingar, virkja núllstöðuskipanir (e. homing), breyta um keyrsluham o.fl.

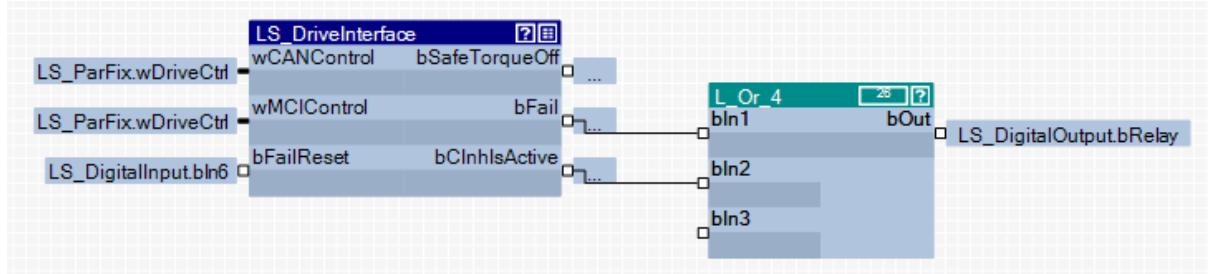
Til að hægt sé að kalla fram hreyfiaðgerðir úr „sequencer“ blokkinni er nauðsynlegt að tengja þær saman. Það er gert með inngöngum *wInMckPosCtrl_1* og *wInMckPosCtrl_2*.

Inn á *bHomingStartStop* er tengd rökrás sem athugar hvort núllstaða (e. homing position) sé þekkt.

Inn á *bHomingResetPos* er tengdur inngangur *LS_DigitalInput.bClnh* sem tryggir að núllstaða verði hreinsuð rofni öryggisrás tækisins.

Útgangar *wOutMckPosCtrl_1*, *wOutMckPosCtrl_2* og *dnPosSetOut_p* eru tengdir inn á innganga á brú hreyfiaðgerðarstýringar (e. Motion Control Kernel) sem talar við hraðastýringarhlutann (e. Motor Interface), samkvæmt handbók.

Drive Interface



Þessi blokk sér um tengingu forrits við hraðastýringarhlutann. Hægt er að setja stýringuna í „inhibit mode“, sækja upplýsingar um stöðu stýringar, hvort einhver villa sér til staðar o.p.h.

Inn á *wCANControl* og *wMCIControl* er tengdur fasti (0x0009) samkvæmt handbók.

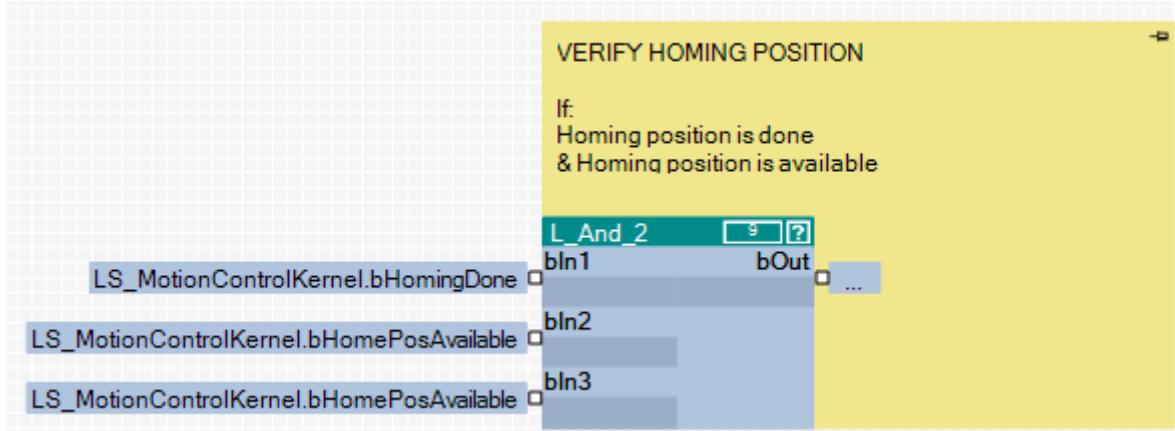
Inn á *bFailReset* er tengdur inngangur *LS_DigitalInput.bIn6* sem er reset hnappur fyrir villur.

Með honum er hægt að endursetja stýringuna hafi hún lent í villuham.

Við útganga *bFail* og *bCInhlsActive* er tengt OR hlið sem virkjar snertu

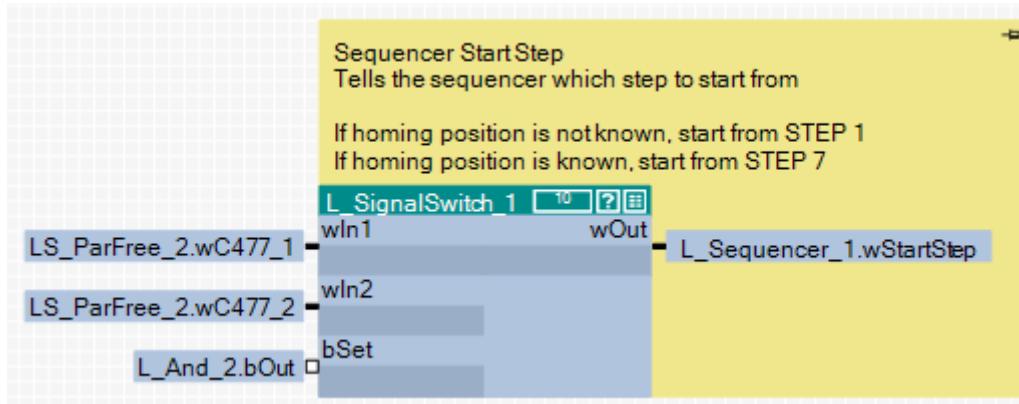
(*LS_DigitalOutput.bRelay*) fyrir villumeldingarljós tækis.

Verify Homing Position



Þessi AND blokk athugar hvort núllstöðuferli (e. homing sequence) sé lokið og hvort núllstaða (e. home position) sé til staðar.

Sequencer Start Step

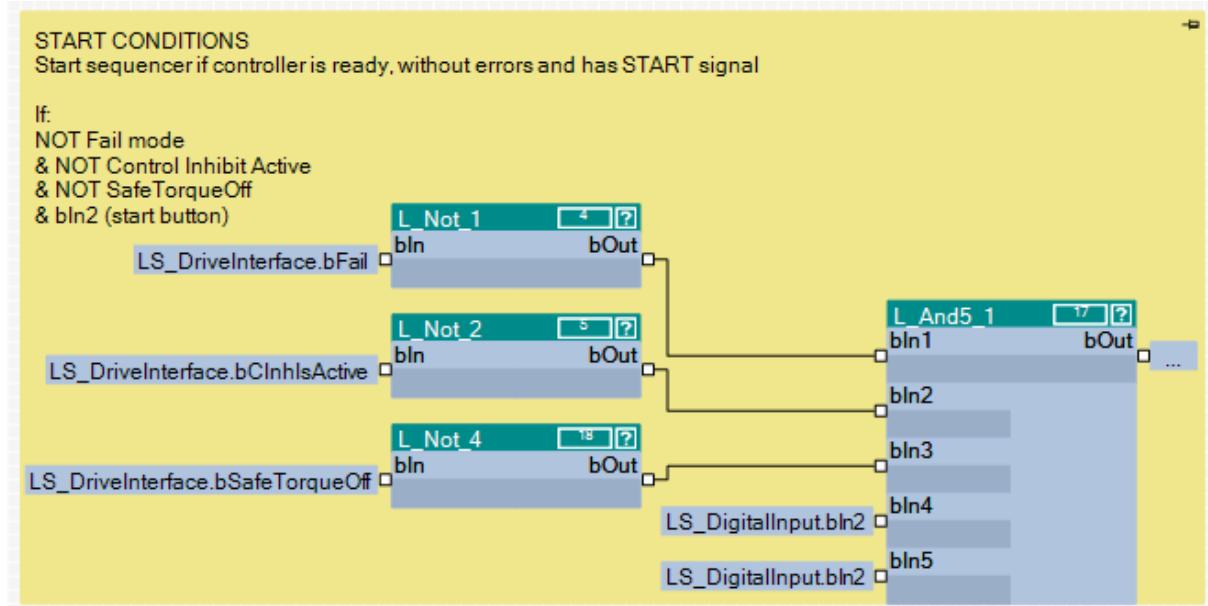


Þessi liði (e. signal switch) fær inn á sig annars vegar fastann 1 (*LS_ParFree_2.wC477_1*) og hinsvegar fastann 7 (*LS_ParFree_2.wC477_2*). Þessir fastar eru notaðir til að segja sequencer blokkinni frá hvaða skrefi skal byrja.

Inn á *bSet* er tengd „Verify Homing Position“ blokkin. Sé *bSet* lágor, er núllstaða ekki þekkt og því skal hefja sequencer ferlið frá og með skrefi 1. Sé *bSet* hár, er núllstaða þekkt og sequencer ferlið hefst frá og með skrefi 7.

Útgangur *wOut* er tengdur inn á sequencer blokkina (*L_Sequencer_1.wStartStep*).

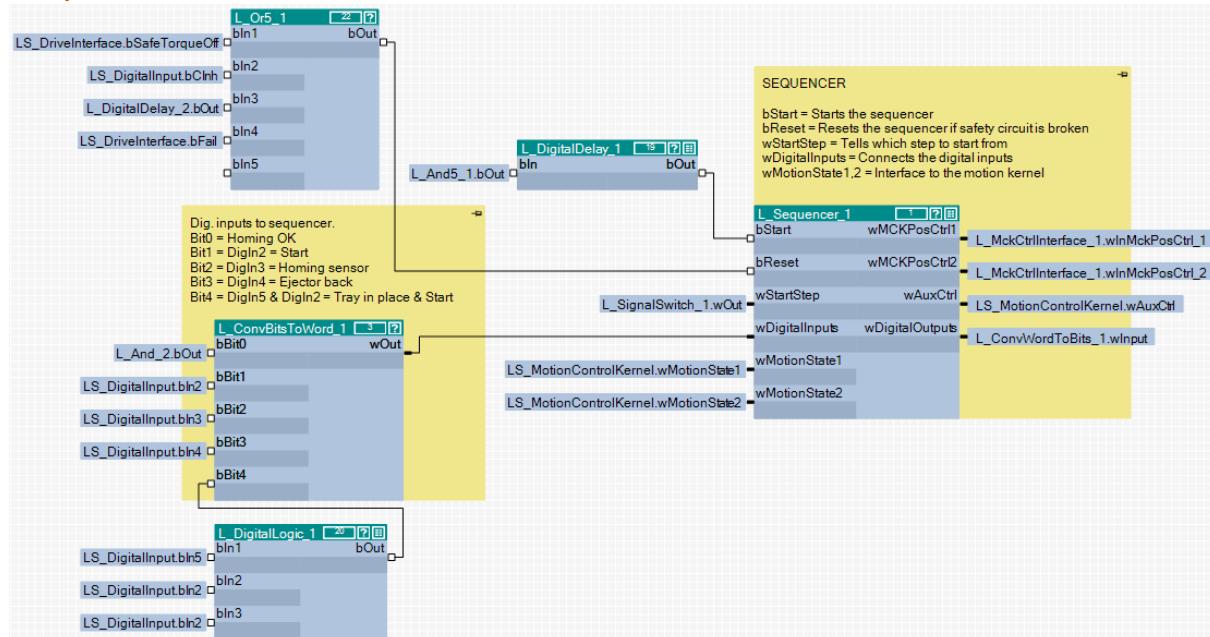
Start Conditions



Þessar blokkir eru notaðar til að greina hvort öll skilyrði fyrir ræsingu séu til staðar. Athugað er hvort stýring sé villulaus (*LS_DriveInterface.bFail*),

stýring sé hindrunarlaus (*LS_DriveInterface.bCInhIsActive*), öryggishluti stýringar sé ekki virk (*LS_DriveInterface.bSafeTorqueOff*) og hvort start merki sé til staðar (*LS_DigitalInput.bIn2*).

Sequencer



Sequencer blokkin er að vissu leyti hjarta forritsins. Hún sér um að vélin keyri rétt ferli í réttri röð. Blokkin er tiltölulega fullkominn með mikla möguleika sem nánar er fjallað um í kafla 10.2.

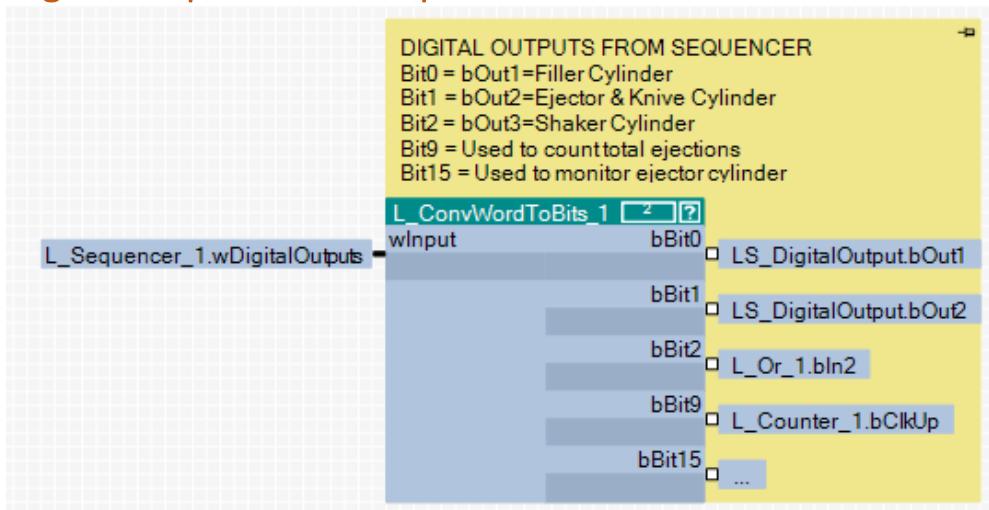
Inn á *bStart* er tengd „Start Conditions“ blokkin og við hátt merki byrjar blokkin á þeim stað sem skilgreindur er á inngang *wStartStep*.

Inn á *bReset* eru tengd öll þau skilyrði sem þurfa að valda endursetningu á sequencer blokkinni. Til dæmis ef stýring fer í villuham og ef öryggisrás rofnar. Með því að endursetja blokkina er tryggt að hún byrjar á réttum stað þegar tæki er ræst að nýju.

Inn á *wDigitalInputs* eru tengdir allir inngangar sem nota þarf í sequencer blokkinni. Þar sem að inngangsmerkið þarf að vera „word“ er notuð „bits to word“ blokk til að breyta stafrænu merkjunum. Mögulegt er að tengja 16 innganga.

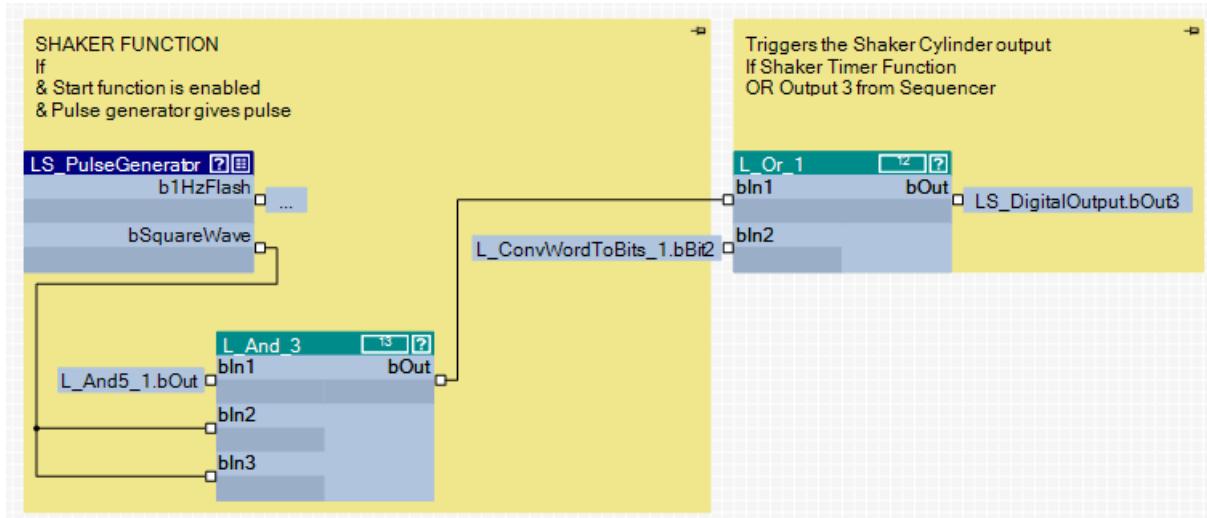
Útgangur *wDigitalOutputs* virkar svipað og *wDigitalInputs* og tengist hann inn á „word to bits“ blokk sem aftur tengist inn á viðeigandi útganga.

Digital Outputs From Sequencer



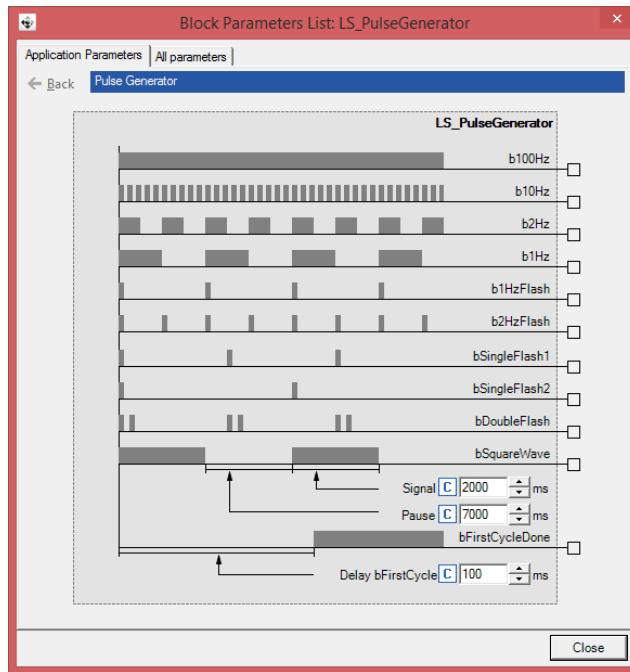
Þessi blokk umbreytir word merki frá sequencer blokkinni yfir í stafræn merki.

Shaker Function



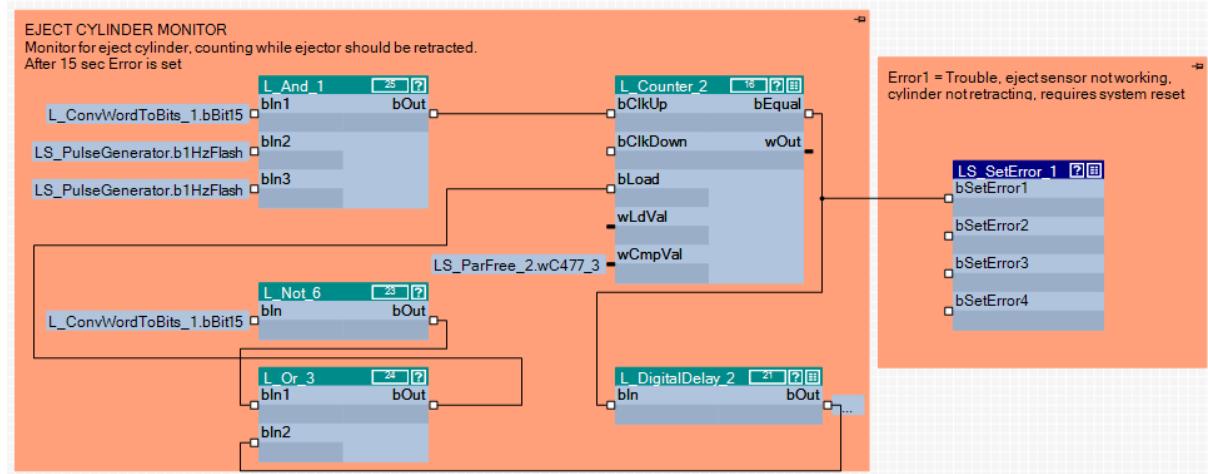
Til að tjakkur fyrir hristara fari í gang þarf annað hvort að koma merki frá sequencer blokk eða frá púlsgjafa (e. pulse generator).

Notaður er útgangur *bSquareWave* á púlsgjafablokkinni og er hún stillt þannig að útgangurinn gefi hátt merki í 2 sekúndur og lágt merki í 7 sekúndur. Sjá mynd 32.



Mynd 32. Valmynd púlsgjafablokkar

Eject Cylinder Monitor



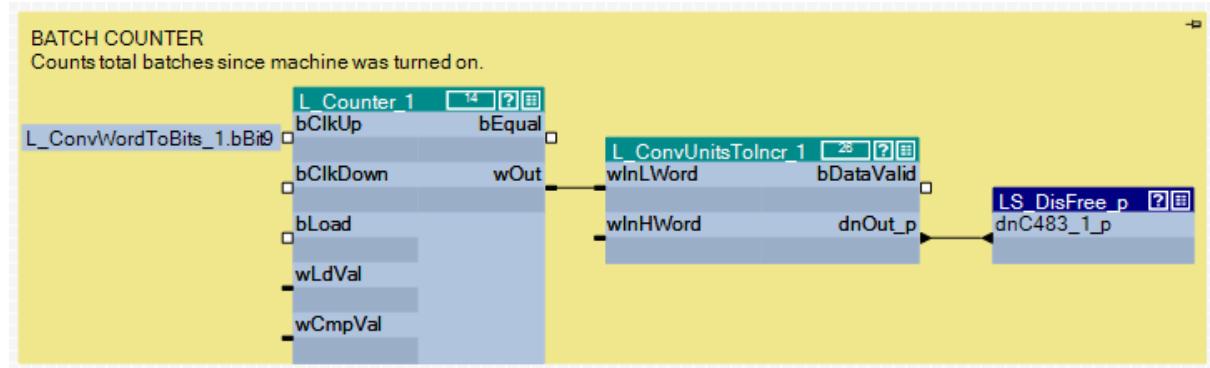
Tjakkur losunarbúnaðs þarf að hafa gengið alla leið til baka á milli vinnuhringja og í ljósi þess að viss hætta er á t.d. að stimpill losunarbúnaðsins festist í hráefni þá er ofangreind blokk notuð til að fylgjast með stöðu tjakksins.

Inn á AND hliðið *L_And_1* er tengdur útgangur *L_ConvWordToBits_1.bBit15* frá sequencer blokkinni og útgangur *LS_PulseGenerator.b1HzFlash* frá púlsgjafanum. Púlsgjafinn sendir merki á 1 sekúnda fresti sem virkjar teljarablockkina *L_Counter_2* svo lengi sem *bBit15* er hár. *bBit15* er hár á meðan tjakkur losunarbúnaðs á að vera úti.

Eigi tjakkur losunarbúnaðs að vera inni, þá er *bBit15* lágor sem núllar teljarann með merki inná *bLoad*.

Inn á *wCmpVal* er tengdur fastinn 15 sem eru þær sekúndur sem vöktun á sér stað. Líði 15 sekúndur frá því að tjakkur losunarbúnaðs hefði átt að vera genginn til baka, þá sendir teljarinn hátt merki inn á *LS_SetError_1* blokkina. Við það fer stýringin í villuham, vélin stöðvast og aðgerðar er krafist frá starfsmanni.

Batch Counter

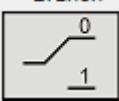
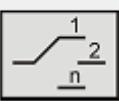
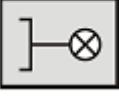
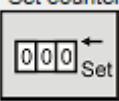
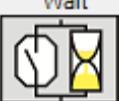


Til gamans var bætt við forritið teljara sem telur fjölda skammtra frá því að vélin var ræst. Teljarinn *L_Counter_1* fær merki frá sequencer blokkinni og teljarinn sendir niðurstöðurnar út á blokkina *LS_DisFree_p*. Hægt er að lesa niðurstöðurnar á skjá stýringarinnar.

10.2. Sequencer

Í forritinu er sequencer blokk sem sér um rútnuna. Sequencer blokin getur innihaldið allt að 100 skref sem hvert getur verið skilgreint á mismunandi vegu (sjá töflu 3).

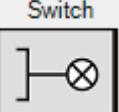
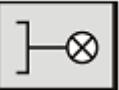
Tafla 3. Möguleg skref í sequencer blokk

| | |
|---|--|
| Homing  | Til að byrja „homing“ ferli. |
| Positioning  | Til að framkvæma færslu. Kallað er á fyrirfram skilgreinda prófíla. Hægt er að nota innganga sem skilyrði áður en færsla er framkvæmd. Einnig er innbyggð vöktun, þannig að ef færsla hefur ekki átt sér stað innan skilgreinds tíma, þá er stokkið yfir á annað skilgreint skref. |
| Branch  | Grein sem er hægt að fylgja sé inngangsskilyrði uppfyllt. |
| Variable branch  | Grein með 20 mögulegum skrefum. Grein er valin með sérstökum wBranch1 og wBranch2 inngöngum á sequencer blokk. Hver grein getur vísað á skilgreint skref. |
| Switch  | Setur stafræna útganga háa eða lága. Hvert skref getur breytt tveimur útgöngum í einu. |
| Set counter  | Setur upphafsgildi skilgreinds teljara. |
| Count  | Telur í hvert sinn sem skref er virkjað. Teljari er með innbyggðum samanburði, þannig að ef skilgreindur samanburður gefur hátt merki, þá er hægt að stökkva yfir á annað skilgreint skref. |
| Wait  | Bið eftir skilgreindum tíma eða eftir inngangsmerki. |
| Standby  | Tímabundin bið eftir skilgreindu inngangsmerki. |

| | |
|---|--------------------------|
| Delete/End End | Stöðvar sequencer ferli. |
|---|--------------------------|

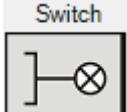
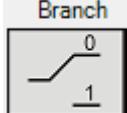
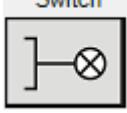
Þegar þrýst er á start hnapp og homing staðsetning er óþekkt, hefst ferill samkvæmt töflu 4 hér að neðan. Sequencer blokkinn keyrir í meginatriðum fasaritið í kafla 5.1.

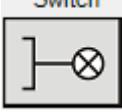
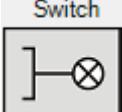
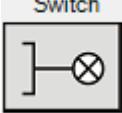
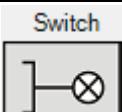
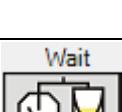
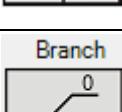
Tafla 4. Sequencer blokk, homing staðsetning óþekkt

| | | |
|---------|---|--|
| Skref 1 |  | Útgangur 2 er settur lágur til að tryggja það að losunarbúnaður sé inni og hnífur sé niðri. |
| Skref 2 |  | Útgangur 16 er settur hár sem aftur virkjar teljara sem fylgist með að losunarbúnaður færist inn. |
| Skref 3 |  | Beðið eftir að skynjari á losunarbúnað (inngangur 4) verði hár sem staðfesting á því að tjakkur hafi færst inn. |
| Skref 4 |  | Ef við komumst á þetta skref, þá er losunarbúnaður inni. Útgangur 16 er settur lágur til að stöðva teljara. Ef teljari er ekki endursettur innan 15 sekúndna, sendir hann villuskilaboð á stýringuna og hún stöðvar alla keyrslu. |
| Skref 5 |  | Köllum á homing ferli. Snúningsdiskur snýst þar til merki kemur á homing skynjara (inngangur 3). Eftir að merki kemur á skynjara er framkvæmd þekkt færsla þar til form snúningsdisk er fullkomlega staðsett. |
| Skref 6 |  | Beðið eftir að Start merki á inngang 2 verði hátt. Um leið og Start merki verður hátt er stokkið yfir í skref 7. |

Þegar homing staðsetning er þekkt hefst ferlið samkvæmt töflu 5 hér að neðan.

Tafla 5. Sequencer blokk framhald, homing staðsetning þekkt

| | | |
|----------|---|---|
| Skref 7 |  | Hráefnismatari (útgangur 1) fer fram og hristari (útgangur 3) snýr sílói um nokkrar gráður til að fá hreyfingu á kjöthráefni. |
| Skref 8 |  | Beðið í 1 sek eftir að færslu sé lokið. |
| Skref 9 |  | Hráefnismatari (útgangur 1) fer til baka og hristari (útgangur 3) snýr sílói til baka í upphafsstöðu. |
| Skref 10 |  | Beðið í 1 sek eftir að færslu sé lokið. |
| Skref 11 |  | Teljum upphafsferil. Ef teljari hefur ekki náð marki sínu er farið í næsta skref. Hafi teljari náð að telja upp í 2 þá er stokkið yfir í skref 15. |
| Skref 12 |  | Stökkvum yfir í skref 7 sem endurtekur upphafsferil. |
| Skref 13 | | Ónotað. |
| Skref 14 | | Ónotað. |
| Skref 15 |  | Útgangur 1 er settur hár til að færa hráefnismatara fram. |
| Skref 16 |  | Beðið í 0,3 sek eftir að færslu sé lokið. |
| Skref 17 |  | Beðið eftir háu merki á bakkaskynjara (inngangur 5) og athugað hvort start merki sé enn til staðar (inngangur 2). |
| Skref 18 |  | Útgangur 2 er settur hár sem færir losunarbúnað fram og hníf upp. Einnig er útgangur 10 settur hár sem virkjar teljara sem telur fjölda skammta sem afgreiddir hafa verið síðan tækið var spennusett. |

| | | |
|----------|---|--|
| Skref 19 |  | Beðið í 0,3 sek eftir að færslu sé lokið. |
| Skref 20 |  | Útgangur 1 er settur lágor til að færa hráefnismatara aftur. |
| Skref 21 |  | Beðið í 0,2 sek eftir að þrýstingur á formi snúningsdisk hefur minnkað. |
| Skref 22 |  | Útgangur 2 er settur lágor sem færir losunarbúnað aftur og hníf niður. Útgangur 10 fyrir skammtateljara er einnig settur lágor. |
| Skref 23 |  | Útgangur 16 er settur hár sem aftur virkjar teljara sem fylgist með að losunarbúnaður færist inn. |
| Skref 24 |  | Framkvæmd er 180° færsla á snúningsdisk ef skynjari á losunarbúnað (inngangur 4) er hár. Færsla er framkvæmd með því að kalla á prófil nr. 3. |
| Skref 25 |  | Ef við komumst á þetta skref, þá er losunarbúnaður inni. Útgangur 16 er settur lágor til að stöðva teljara. Ef teljari er ekki endursettur innan 15 sekúndna, sendir hann villuskilaboð á stýringuna og hún stöðvar alla keyrslu. |
| Skref 26 |  | Í þessu skrefi er athugað hvort það sé enn Start merki til staðar á inngang 2. Ef start merki er ekki til staðar, fer ferillinn í bið. |
| Skref 27 |  | Stokkið yfir í skref 15. |

11. Uppsetning og stillingar frá framleiðslu

Þegar tæki er komið í framleiðsluferli hjá Marel skiptir miklu máli að allir ferlar séu sem einfaldastir. Óhagstætt er að þurfa að kalla til sérfræðinga í hvert sinn sem tæki er framleitt til að setja upp hugbúnað, stilla og prófa.

Hægt er að nota Lenze Engineer hugbúnaðinn til að flytja forrit og parametra yfir í nýjar stýringar en hugbúnaðurinn er dýr og óþarflega flókinn.

Annar möguleiki sem er jafnframt betri, er að nota hugbúnað frá Lenze sem heitir Easy Starter en hann er hugsaður fyrir tæknimenn útá mörkinni til að þjónusta hraðastýringar á einfaldan máta.

Hluti af Easy Starter hugbúnaðinum er tólið „Easy Starter Application Loader“, en með því tóli er hægt að velja forritið á einfaldan máta og senda yfir í hraðastýringu á tiltölulega einfaldan hátt. Tengja þarf hraðastýringu við PC tölvu með svokölluðum „Lenze Diagnostics Adapter“ (mynd 33).

Þegar forrit er komið inn í hraðastýringu ætti ekki að þurfa að fínstilla neina parametra. En komi upp sú staða að breyta þarf tímasetningum í sequencer, þá er hægt að gera það á einfaldan máta beint á takkaborði hraðastýringar.



Mynd 33. Lenze diagnostics adapter

Inní sérstakri notendavalmynd er búið að sigta út helstu parametra sem gæti mögulega þurft að breyta. Í töflu 6 er farið yfir þessu parametra.

Tafla 6. Breytilegir parametrar í takkaborði stýringar

| Parameter | Heiti | Lýsing |
|------------|---|---|
| C00476:001 | LS_ParFree_a_2: Value 1 | Leiðréttigarstuðull tregðu. Aukist tregða með auknu sliti á vél eða erfiðu hráefni, er hægt að breyta leiðréttigastuðli tregðu. Sjálfgildi: 60%. |
| C00400:001 | LS_PulseGenerator: Pause | Púlsgjafi hristara, bið. Skilgreint gildi í millisekúndum sem púlsgjafi sendir lágt merki á tjakk. Sjálfgildi: 7000 ms. |
| C00400:002 | LS_PulseGenerator: Signal | Púlsgjafi hristara, merki. Skilgreint gildi í millisekúndum sem púlsgjafi sendir hátt merki á tjakk. Sjálfgildi: 2000 ms. |
| C01438:003 | L_Sequencer_1: Wait act. n: Waiting time | Sequencer biðtími eftir að tjakkar hráefnismatara og losunarbúnaðar hefur lokið færslu. Mögulega þarf að aðlaga þessa tímasetningu eftir hráefni. Sjálfgildi: 0,3 s. |
| C01438:005 | L_Sequencer_1: Wait act. n: Waiting time | Sequencer biðtími eftir að þrýstingur hefur lækkað í áfyllingarformi hráefnismóts. Mögulega þarf að aðlaga þessa tímasetningu eftir hráefni. Sjálfgildi: 0,2 s. |
| C00477:003 | LS_ParFree_2: Word 3 | Fasti, í sekúndum, sem er notaður til samanburðar við teljara fyrir tjakk losunarbúnaðs. Hafi tjakkur ekki gengið til baka innan skilgreinds tíma, fer stýring í villuham. Sjálfgildi: 0x000F (15 sek). |

12. Lokaorð

Þegar litið er til baka á verkefnið í heild sinni gekk það vonum framar. Verkefnið var mjög krefjandi í ljósi þess að lítil sem engin reynsla var hjá Marel á Íslandi í notkun á Lenze Engineer hugbúnaðinum og forritun á Lenze hraðastýringum með function blokkum. Til allrar lukku fékkst Lenze til að halda námskeið hér á Íslandi í notkun á hugbúnaðinum, sem gaf góðan grunn til að byggja verkefnið á.

Ekki vannst tími til að prófa tækið með hráefni fyrr en rétt fyrir lokaskil á skýrslu. Niðurstöður profana má finna í viðauka 3.

Eins og oft í verkefnum sem þessum, eru nokkur atriði sem hefði mátt leysa á annan hátt og önnur atriði sem geta mögulega orðið að vandamáli seinna meir með breyttu hráefni eða auknu sliti á vélarhlutum.

Dæmi um möguleg vandamál sem gætu komið upp í keyrslu tækisins:

- Ef loftþrýstingur fellur og tækið heldur áfram virkni, þá er hætt við að hráefnismatari þrýsti ekki hráefni með nægjanlegum krafti inn í form hráefnismóts.
- Ef loftþrýstingur fellur er einnig er hætt við því að hnífurinn hafi ekki kraft til að skera í gegnum hráefnið, en þar sem að enginn skynjari er á hnífnum getur vélin mögulega byrjað að snúa forminu þrátt fyrir að skurði sé ekki lokið. Það má leysa með því að tengja loftþrýstinema inn á stýringuna og slá henni út falli þrýstingurinn niður fyrir skilgreint lágmark.
- Gæti mögulega þurft mismunandi loftþrýsting á tjakk hráefnismatara eftir því hvaða hráefni er í notkun.

Dæmi um atriði sem þarf að athuga áður en tækið fer á næsta skref vöruþróunarferlis:

- Enginn hráefnisskynjari er á sílói og því veit tækið ekki hvort það sé hráefni til staðar til að fylla skammtinn. Hægt er að leysa það með tékkvog fyrir bakka sem koma frá tækinu. Einnig mætti útfæra skynjara framan á tjakk hráefnismatara, því ætla má að lítið sé af hráefni til staðar fari tjakkur hráefnismatara í endastöðu fram.
- Vantar öryggisskynjara á síló til að tryggja það að tæki geti ekki verið gangsett hafi síló verið fjarlægt. Sé síló fjarlægt er auðvelt að setja hönd ofan í rörið hjá hráefnismatara.

-
- Fjölga inngöngum og útgöngum með því að tengja hraðastýringuna við einingar frá Marel yfir CAN. Með því væri hægt að setja ljósasúlu á tækið og auka endurgjöf með ljósum. Einnig væri ráðlagt að hafa alla tjakka á sér útgangi, en með því væri hægt að auka hraðann örlítið meira.

En sem fyrr segir, þá gekk verkefnið vel og hefur það nú þegar skapað umræðu innan rafhönnuða hjá Marel hvort ekki sé hægt að nota Lenze hraðastýringarnar meira í stað dýrarí og flóknari iðntölva. Þrátt fyrir að eiginlegt forritunarumhverfi sé takmarkandi, þá á það ekki að koma í veg fyrir að stýringin sé notuð í einfaldari tæki, eins og í þennan skammtara.

13. Heimildaskrá

Árni Hrafn Olsen og Jónmundur Þór Eiríksson. (2012). *Hönnun á skammtara fyrir tilbúna rétti (lokaverkefni í véliðnfræði)*. Háskólinn í Reykjavík, Tækni og verkfræðideild.

Isermann, R. (2005). *Mechatronic systems: Fundamentals*. London: Springer.

Patrick, D. R. og Fardo, S. W. (2002). *Electricity and Electronics: A Survey*. New Jersey: Prentice Hall.

Rashid, M. H. (2001). *Power electronics handbook*. San Diego: Academic Press.

14. Myndaskrá

| | |
|--|----|
| Mynd 1. Þríviddarmódel af tækinu | 7 |
| Mynd 2. Lofttjakkar | 8 |
| Mynd 3. Hnífur uppi (lofttjakkur 3) | 8 |
| Mynd 4. Servo mótor og gír | 9 |
| Mynd 5. Hráefnismót með tveimur formum | 9 |
| Mynd 6. Lenze 8400 TopLine..... | 16 |
| Mynd 7. Servo mótor | 17 |
| Mynd 8. Torkferill mótors | 18 |
| Mynd 9. Loftlokaeyja..... | 19 |
| Mynd 10. Piezo rofi | 19 |
| Mynd 11. Aflgjafi fyrir smáspennurás | 20 |
| Mynd 12. Víxlsnertuliði | 20 |
| Mynd 13. Höfuðrofi..... | 20 |
| Mynd 14. Lofttjakkur fyrir hníf | 21 |
| Mynd 15. Lofttjakkur | 21 |
| Mynd 16. Öryggisskynjari | 21 |
| Mynd 17. Lofttjakkur með skynjara | 22 |
| Mynd 18. Öryggisliði..... | 22 |
| Mynd 19. Núllstöðuskynjari | 22 |
| Mynd 20. Staðsetning öryggisskynjara..... | 23 |
| Mynd 21. Lágspennurás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)..... | 24 |
| Mynd 22. Lágspennurás, mótorhluti (sjá stærri teikningu í viðauka 1) | 25 |
| Mynd 23. Öryggisrás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)..... | 26 |
| Mynd 24. Stýrirás (sjá stærri teikningu í viðauka 1)..... | 27 |
| Mynd 25. Inngangar hraðastýringar (sjá stærri teikningu í viðauka 1) | 28 |
| Mynd 26. Tenging loftloka (sjá stærri teikningar í viðauka 1)..... | 29 |
| Mynd 27. Skjámynd Lenze Engineer | 30 |
| Mynd 28. Skjámynd Engineer: Stillingar á prófílum | 34 |
| Mynd 29. Skjámynd Engineer: Stillingar á núllstöðu..... | 36 |
| Mynd 30. Skjámynd Engineer: Stillingar á núllstöðuskynjara | 37 |

| | |
|--|----|
| Mynd 31. Skjámynd Engineer: Skilgreining vélar | 38 |
| Mynd 32. Valmynd púlsgjafablokkar..... | 45 |
| Mynd 33. Lenze diagnostics adapter..... | 51 |
| Mynd 34. Viðauki 3. Prófanir með hráefni..... | 62 |
| Mynd 35. Viðauki 3. Prófanir með hráefni..... | 62 |
| Mynd 36. Viðauki 3. Hráefni í formi | 63 |
| Mynd 37. Viðauki 3. Vigtun á skömmum | 64 |
| Mynd 38. Viðauki 3. Fyrsta keyrsla..... | 64 |
| Mynd 39. Viðauki 3. Önnur keyrsla | 65 |
| Mynd 40. Viðauki 3. Þriðja keyrsla | 65 |

15. Töfluskrá

| | |
|--|----|
| Tafla 1. Stafrænir inngangar | 39 |
| Tafla 2. Stafrænir útgangar | 39 |
| Tafla 3. Möguleg skref í sequencer blokk..... | 47 |
| Tafla 4. Sequencer blokk, homing staðsetning óþekkt | 48 |
| Tafla 5. Sequencer blokk framhald, homing staðsetning þekkt..... | 49 |
| Tafla 6. Breytilegir parametrar í takkaborði stýringar..... | 52 |

16. Viðaukar

| | |
|---------------------------------------|----|
| Viðauki 1. Teikningar | 59 |
| Viðauki 2. Forritið | 60 |
| Viðauki 3. Prófanir með hráefni | 61 |
| Viðauki 4. Fundargerðir | 66 |

Viðauki 1 – Teikningar



Marel
Austurhraun 9
210 Gardabaer
Iceland

Tel.: +354 563 8000
Fax.: +354 563 800
www.marel.com

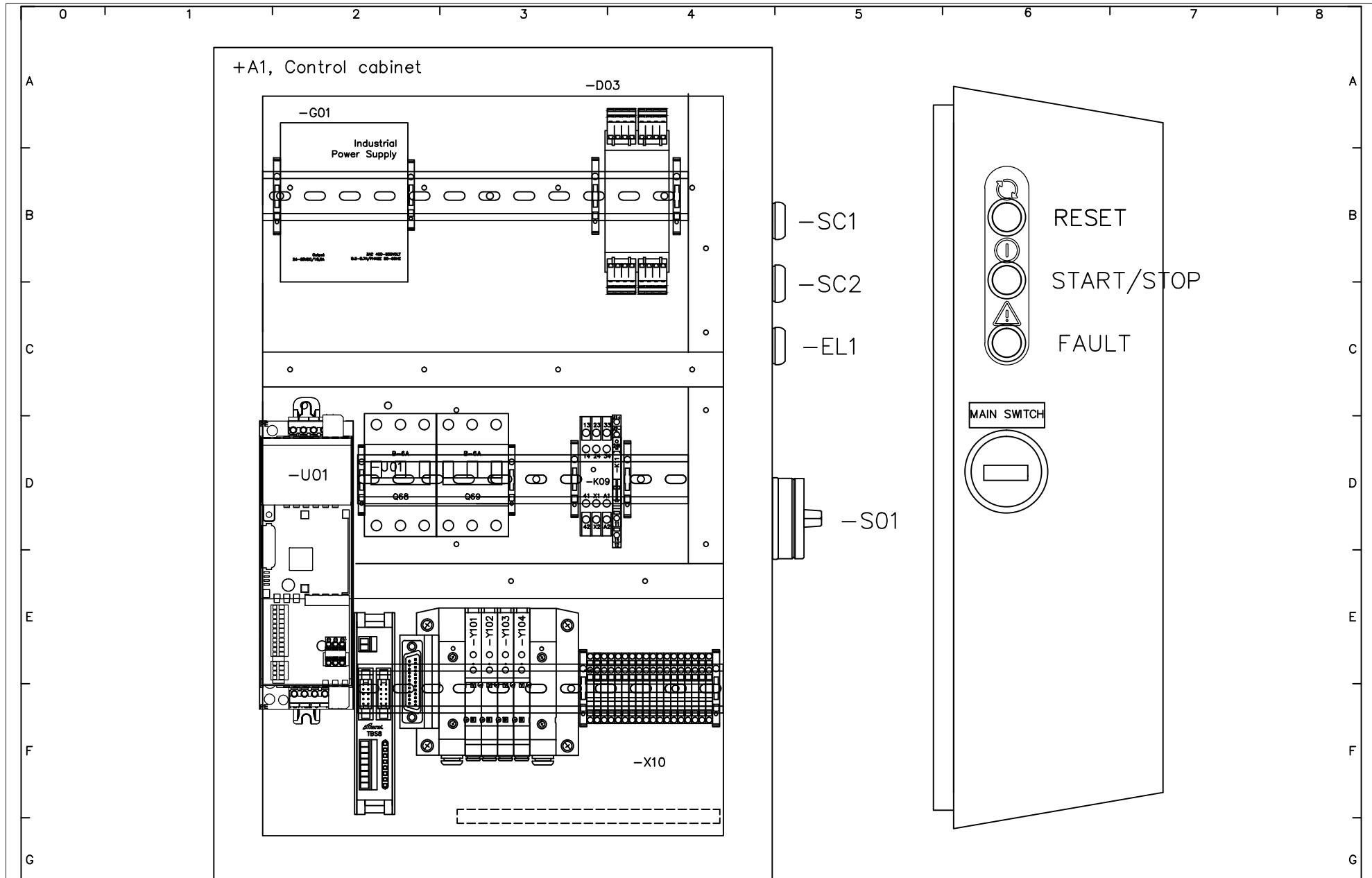
Speed Doser
Speed Doser Protot

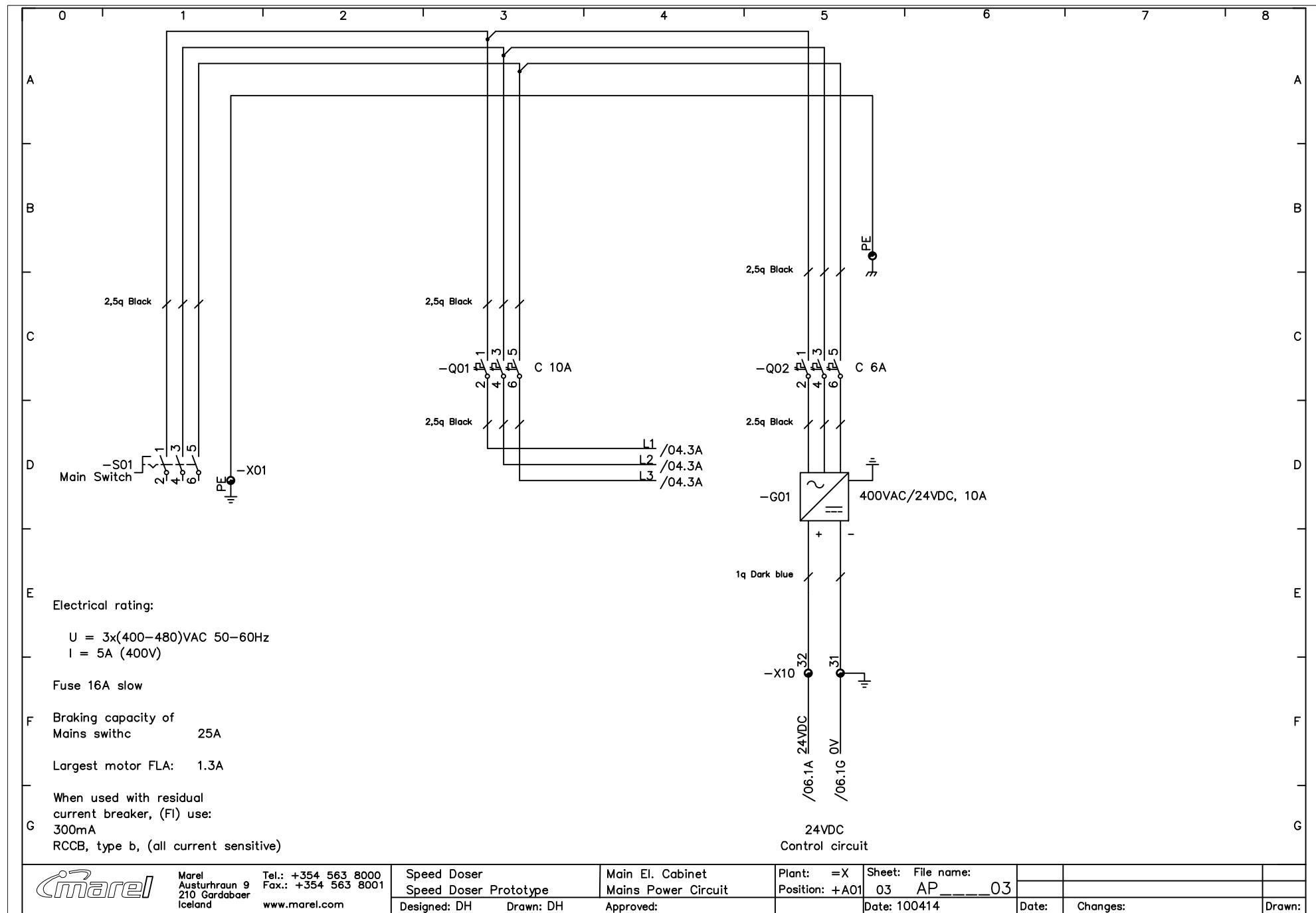
pe Main El. cabinet
DRAWING LIST

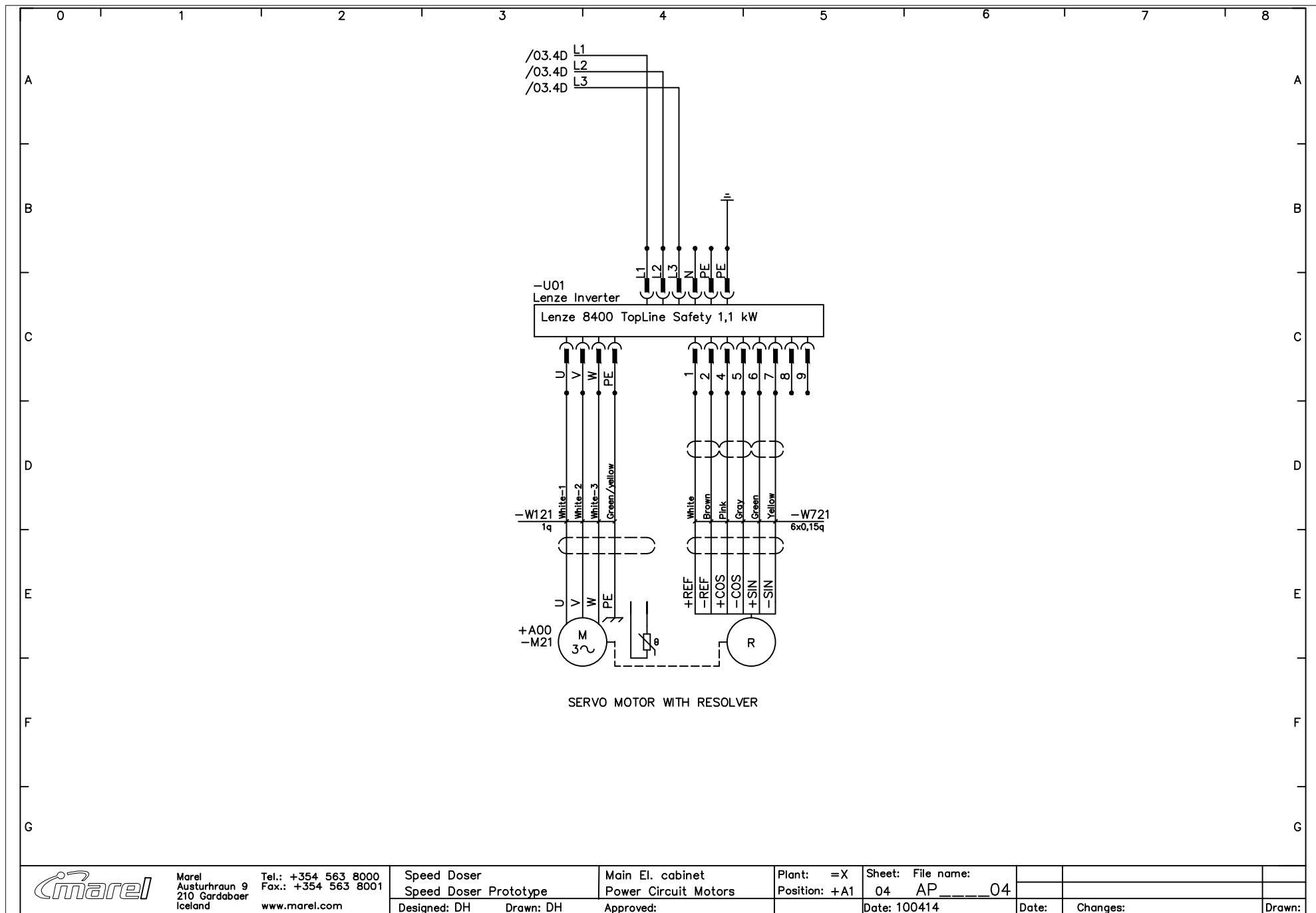
Play
Pos

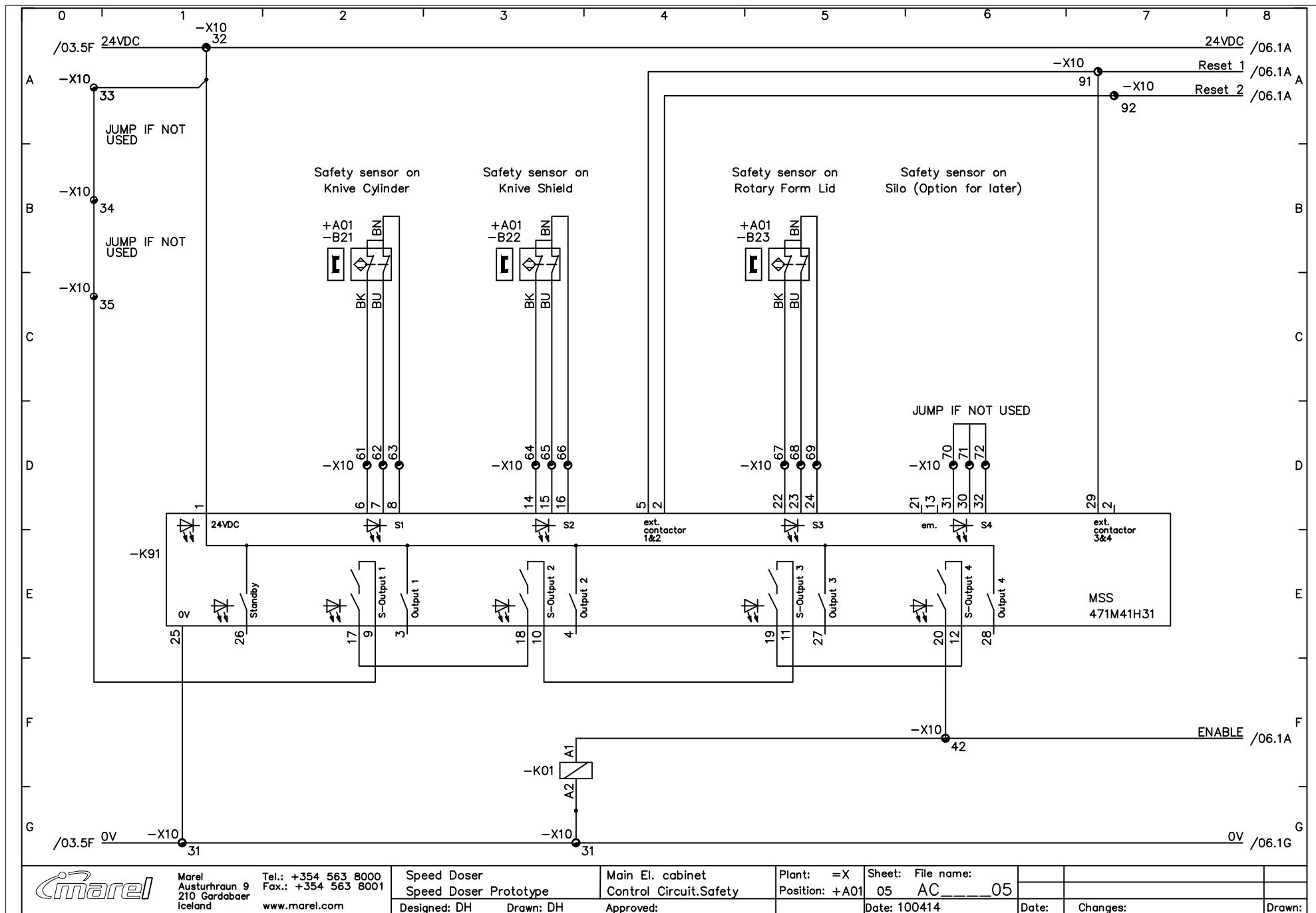
Sheet: File name:
on: 1 TZ_____0

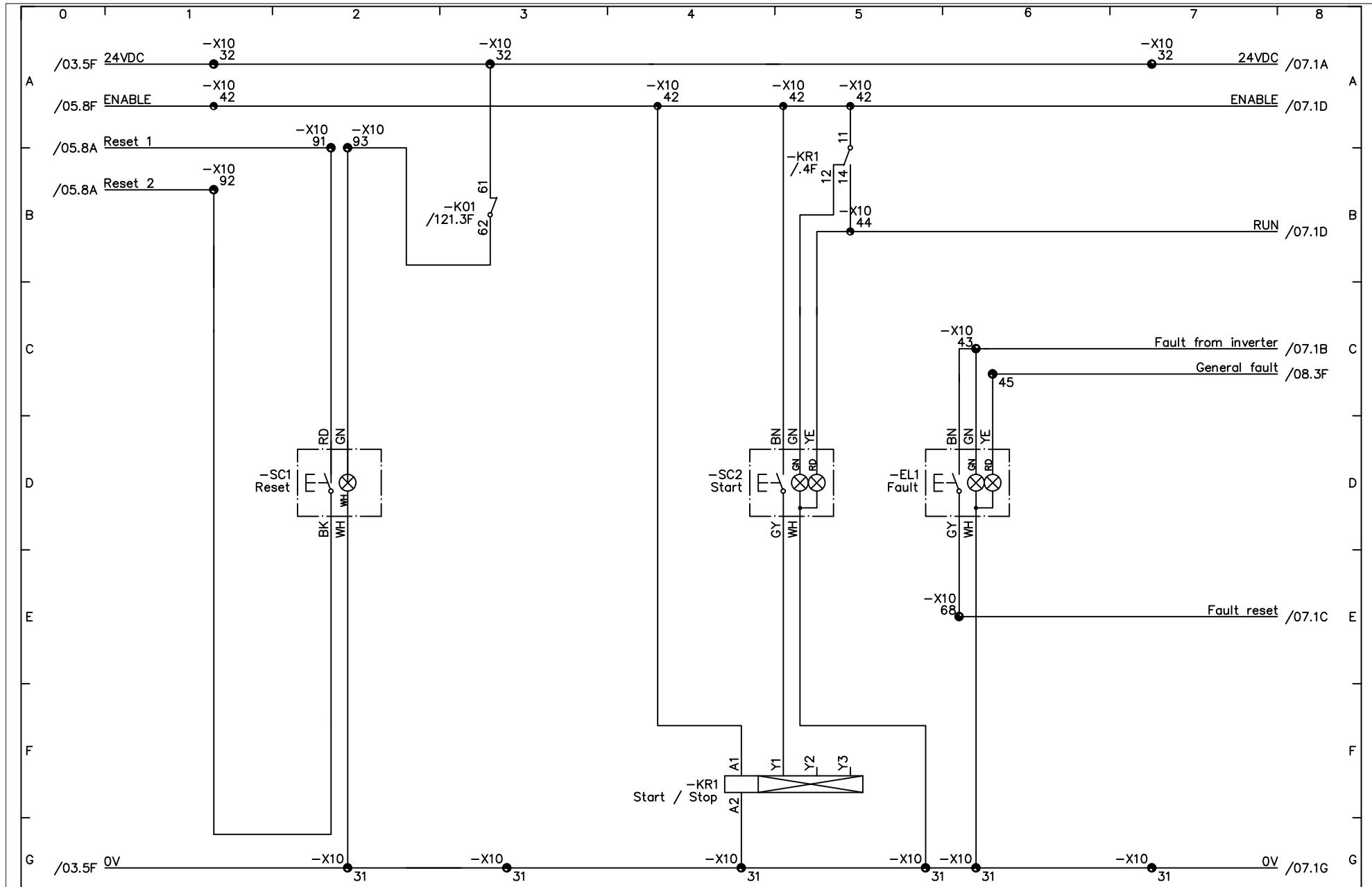
| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| 1 | | | |

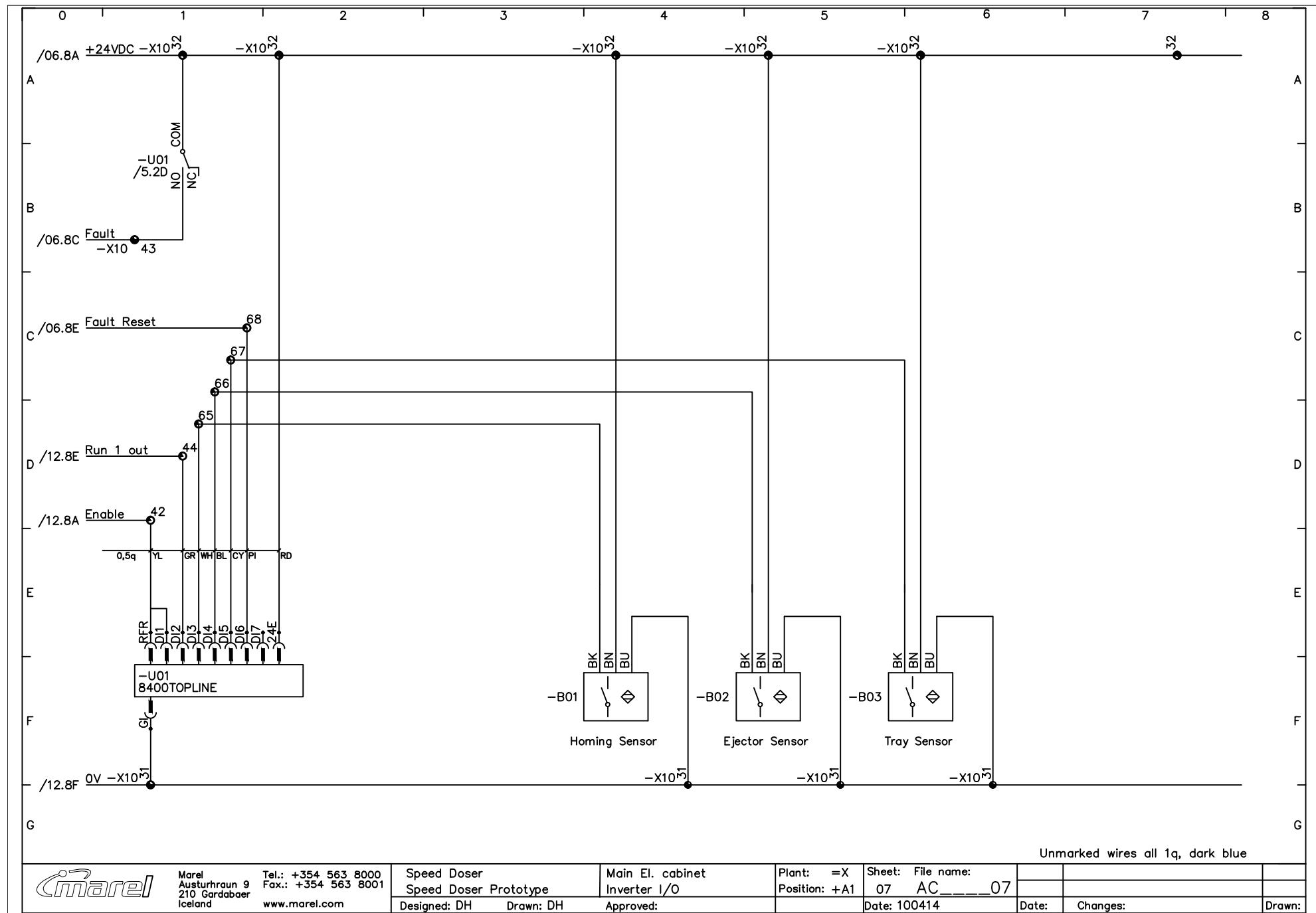


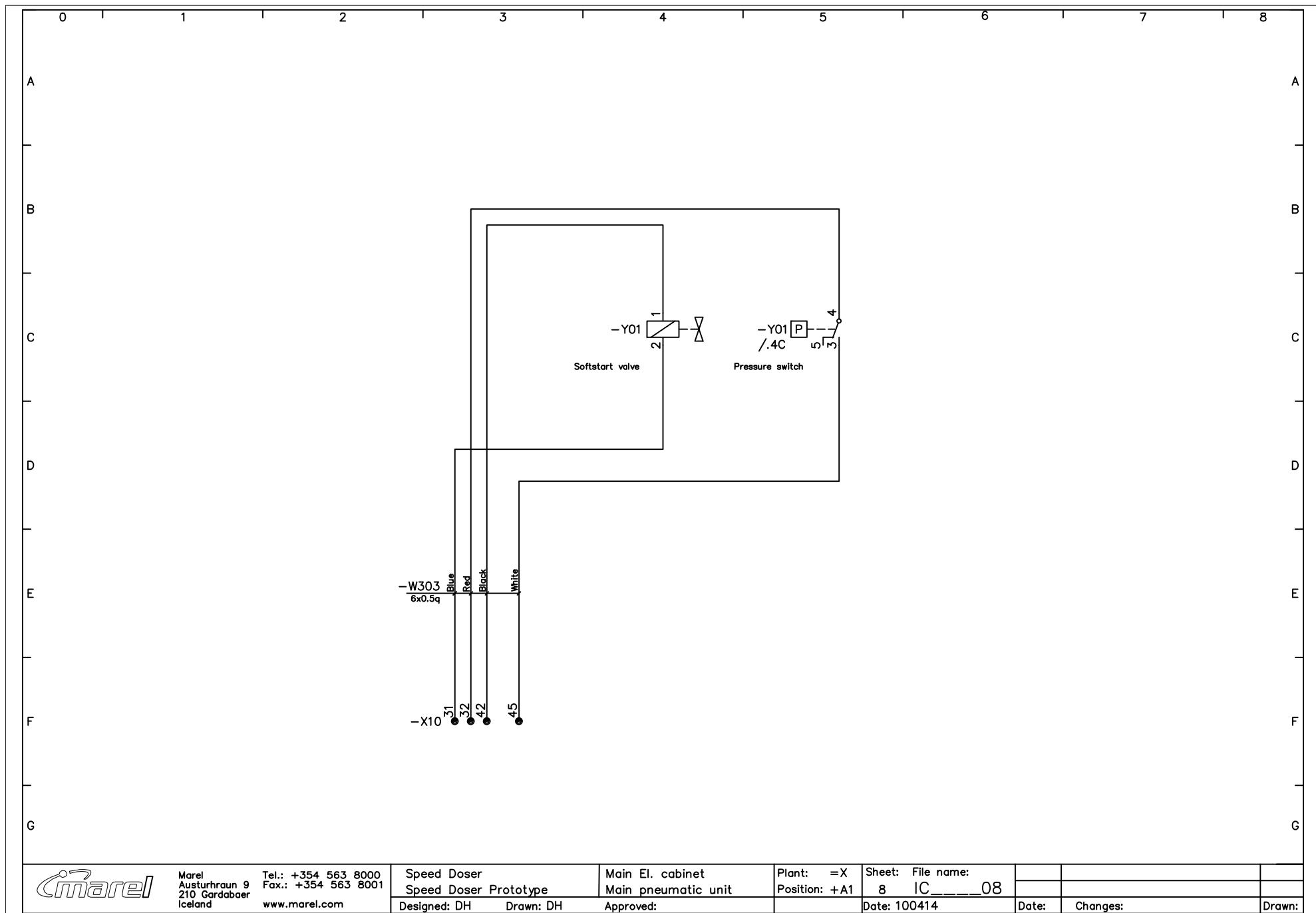


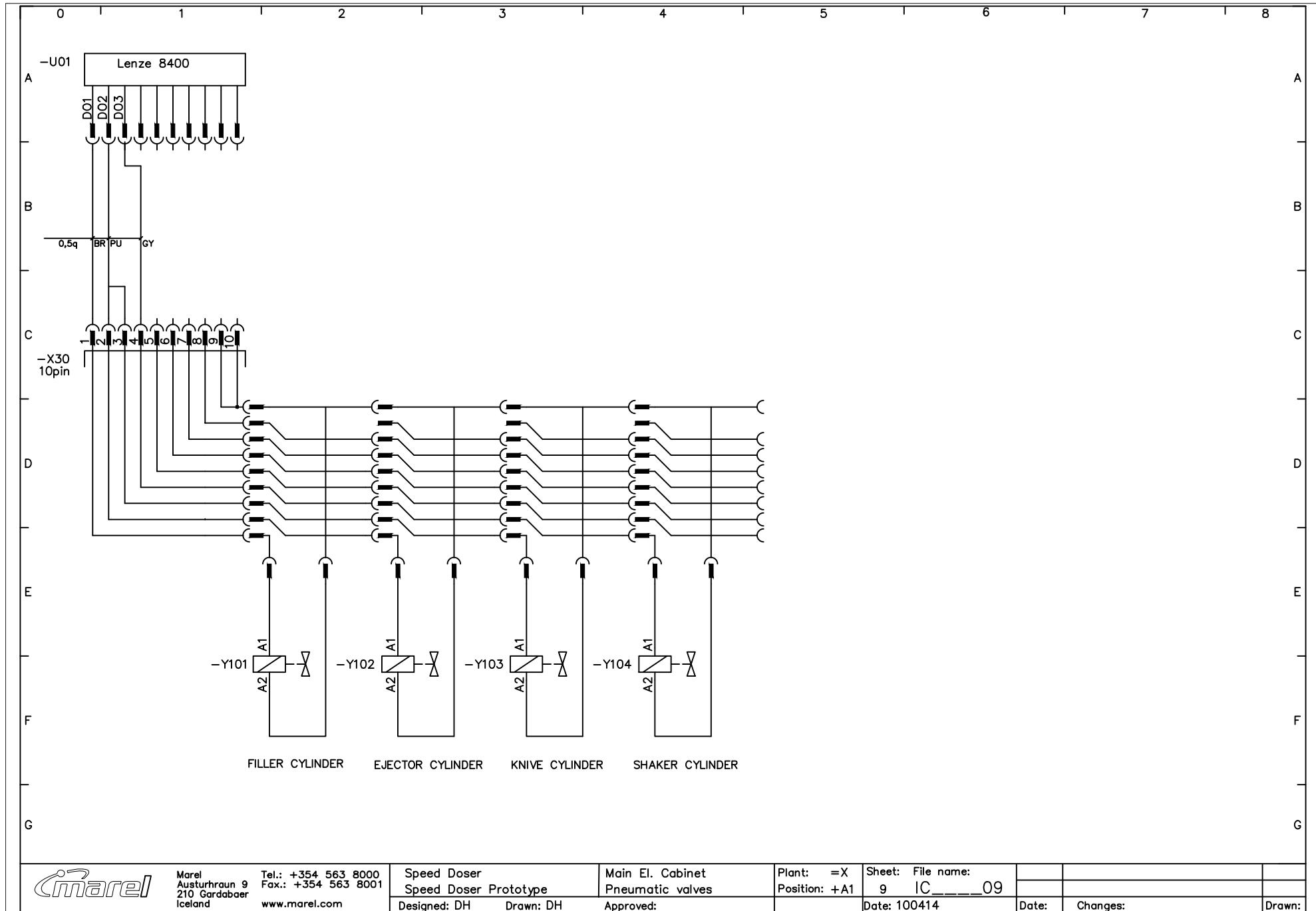




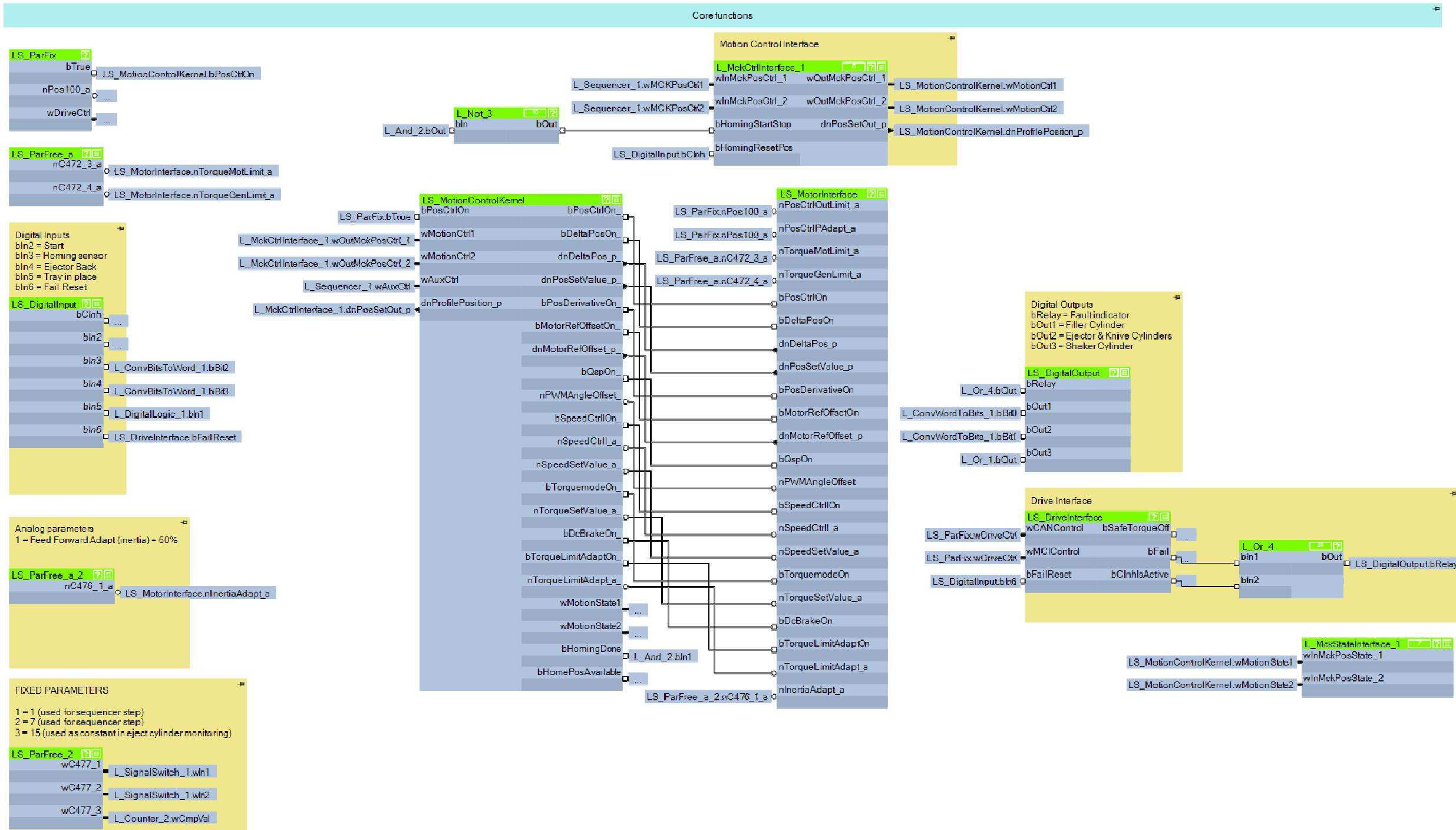


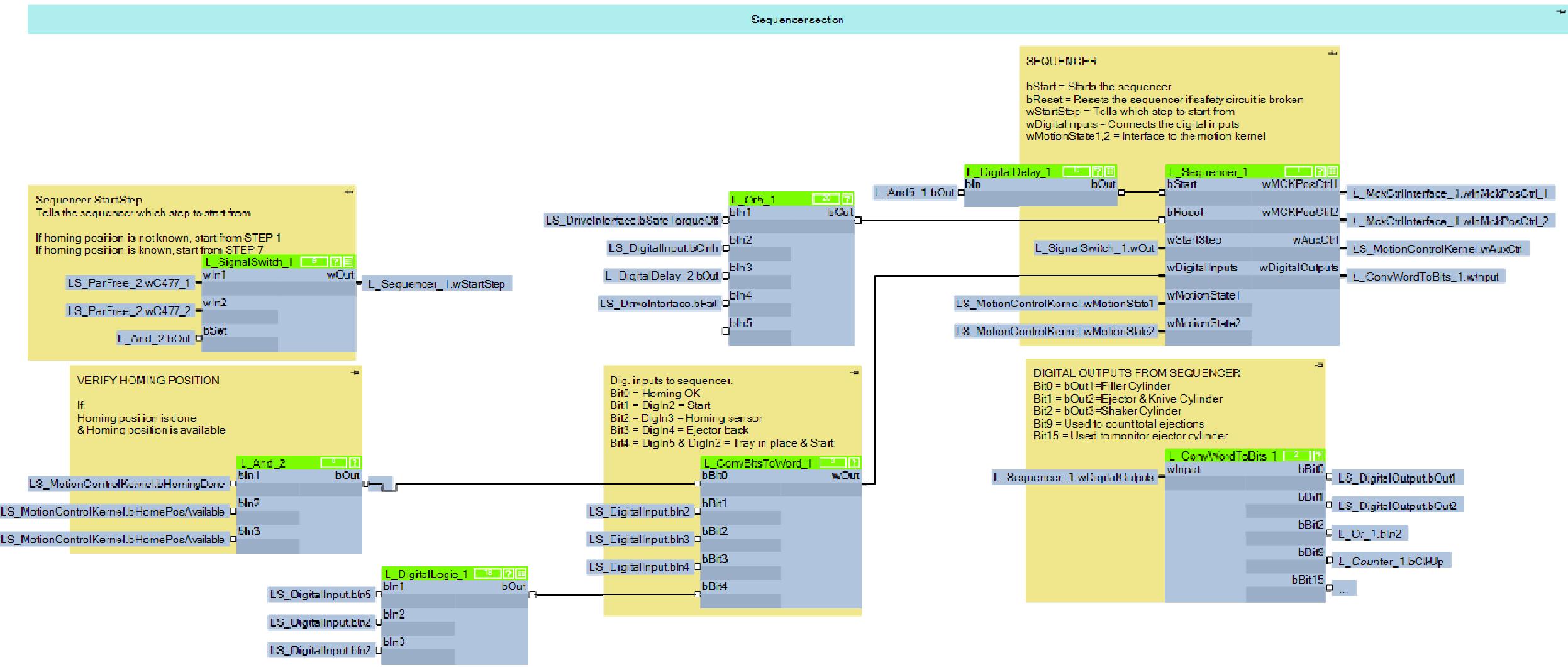






Viðauki 2 – Forritið





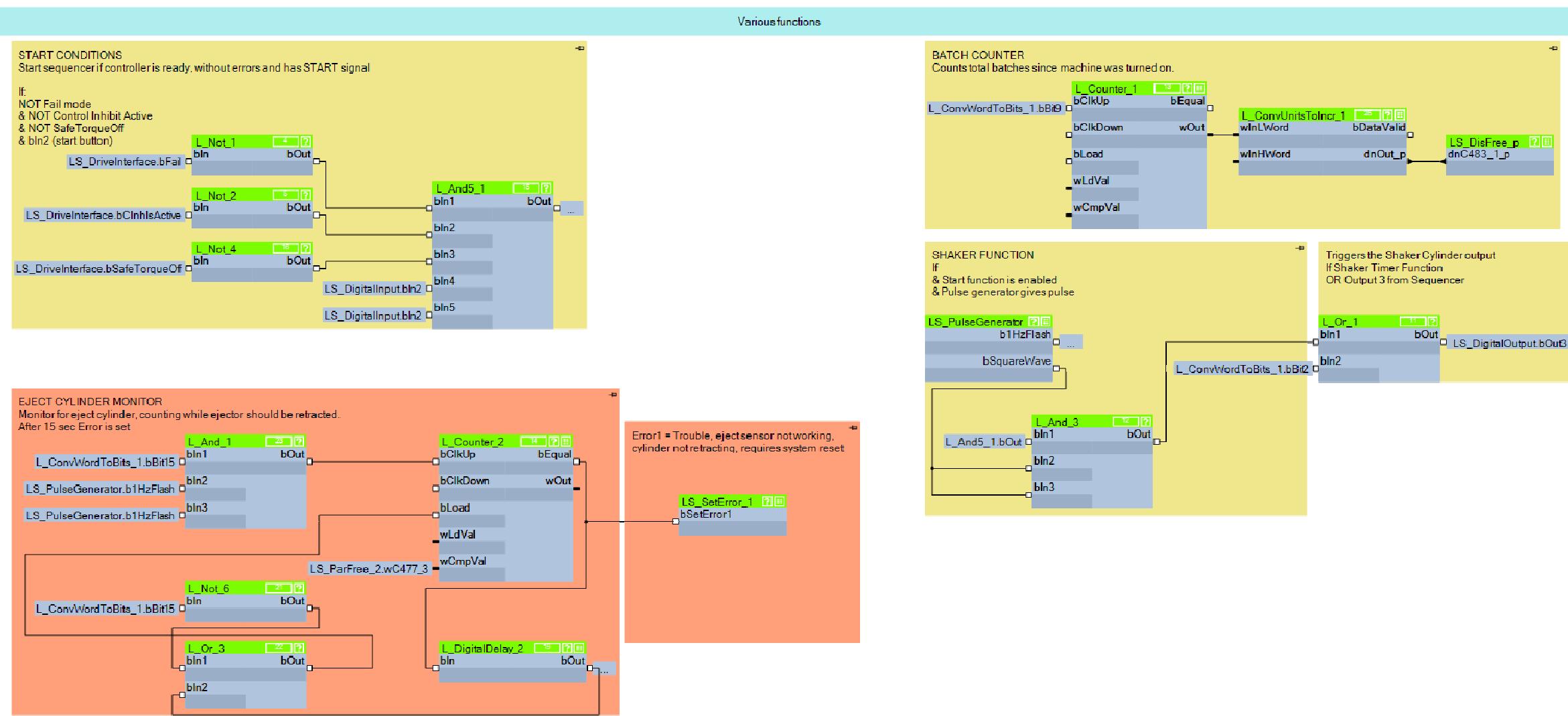


Table of contents

| | |
|---|----|
| General information | 2 |
| Processing sequence for function blocks | 2 |
| Processing sequence for system blocks | 2 |
| L_And_1 | 3 |
| L_And_2 | 3 |
| L_And_3 | 3 |
| L_And5_1 | 3 |
| L_ConvBitsToWord_1 | 4 |
| L_ConvUnitsToIncr_1 | 4 |
| L_ConvWordToBits_1 | 5 |
| L_Counter_1 | 5 |
| L_Counter_2 | 5 |
| L_DigitalDelay_1 | 6 |
| L_DigitalDelay_2 | 6 |
| L_DigitalLogic_1 | 6 |
| L_MckCtrlInterface_1 | 7 |
| L_MckStateInterface_1 | 7 |
| L_Not_1 | 8 |
| L_Not_2 | 8 |
| L_Not_3 | 8 |
| L_Not_4 | 8 |
| L_Not_6 | 8 |
| L_Or_1 | 9 |
| L_Or_3 | 9 |
| L_Or_4 | 9 |
| L_Or5_1 | 9 |
| L_Sequencer_1 | 10 |
| L_SignalSwitch_1 | 22 |
| LS_DigitalInput | 22 |
| LS_DigitalOutput | 23 |
| LS_DisFree_p | 24 |
| LS_DriveInterface | 24 |
| LS_MotionControlKernel | 25 |
| LS_MotorInterface | 30 |
| LS_ParFix | 33 |
| LS_ParFree_2 | 33 |
| LS_ParFree_a | 34 |
| LS_ParFree_a_2 | 34 |
| LS_PulseGenerator | 35 |

General information

Application name: Speed Doser

Device type: 8400 TopLine C - Safety 100

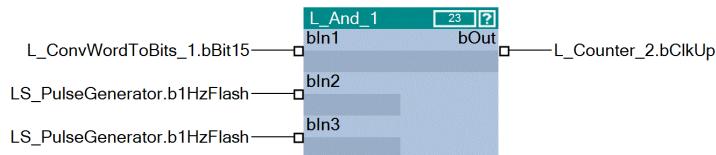
System path: Marel_Speed_Doser_v6_5_skil_marel_dahi|8400 TopLine C - Safety 100

Processing sequence for function blocks

| Order | Name | Time |
|-------|-----------------------|-------|
| 1 | L_Sequencer_1 | 10 µs |
| 2 | L_ConvWordToBits_1 | 3 µs |
| 3 | L_ConvBitsToWord_1 | 3 µs |
| 4 | L_Not_1 | 2 µs |
| 5 | L_Not_2 | 2 µs |
| 6 | L_MckCtrlInterface_1 | 5 µs |
| 7 | L_MckStateInterface_1 | 5 µs |
| 8 | L_And_2 | 2 µs |
| 9 | L_SignalSwitch_1 | 2 µs |
| 10 | L_Not_3 | 2 µs |
| 11 | L_Or_1 | 2 µs |
| 12 | L_And_3 | 2 µs |
| 13 | L_Counter_1 | 3 µs |
| 14 | L_Counter_2 | 3 µs |
| 15 | L_And5_1 | 2 µs |
| 16 | L_Not_4 | 2 µs |
| 17 | L_DigitalDelay_1 | 2 µs |
| 18 | L_DigitalLogic_1 | 2 µs |
| 19 | L_DigitalDelay_2 | 2 µs |
| 20 | L_Or5_1 | 2 µs |
| 21 | L_Not_6 | 2 µs |
| 22 | L_Or_3 | 2 µs |
| 23 | L_And_1 | 2 µs |
| 24 | L_Or_4 | 2 µs |
| 25 | L_ConvUnitsToIncr_1 | 3 µs |

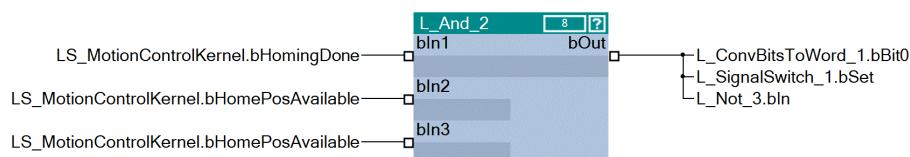
Processing sequence for system blocks

| Order | Name | Time |
|-------|------------------------|------|
| 1 | LS_MotorInterface | --- |
| 2 | LS_DriveInterface | --- |
| 3 | LS_DigitalInput | --- |
| 4 | LS_DigitalOutput | --- |
| 5 | LS_MotionControlKernel | --- |
| 6 | LS_ParFix | --- |
| 7 | LS_ParFree_a | --- |
| 8 | LS_PulseGenerator | --- |
| 9 | LS_SetError_1 | --- |
| 10 | LS_DisFree_p | --- |
| 11 | LS_ParFree_2 | --- |
| 12 | LS_ParFree_a_2 | --- |

L_And_1

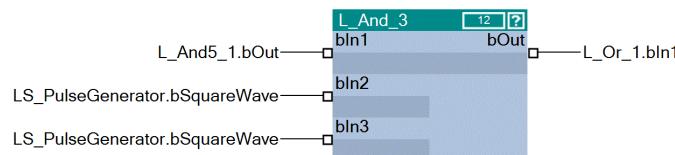
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|--|------------|
| C00611:001 | Bool connection table | bIn1 | L_ConvWordToBits_1: bBit15 | 36082 |
| C00611:002 | Bool connection table | bIn2 | 80 ms-pulse, repetition rate every second | 20037 |
| C00611:003 | Bool connection table | bIn3 | 80 ms-pulse, repetition rate every second | 20037 |
| C00455:027 | FB_call table | -- | L_And_1 | 10 |

L_And_2

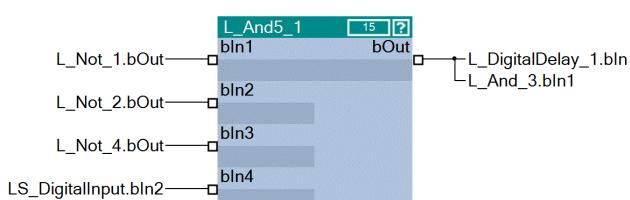
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|--|------------|
| C00611:049 | Bool connection table | bIn1 | LS_MotionControlKernel: bHomDone | 32212 |
| C00611:050 | Bool connection table | bIn2 | LS_MotionControlKernel: bHomAvailable | 32213 |
| C00611:051 | Bool connection table | bIn3 | LS_MotionControlKernel: bHomAvailable | 32213 |
| C00455:009 | FB_call table | -- | L_And_2 | 58 |

L_And_3

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|---|------------|
| C00611:052 | Bool connection table | bIn1 | L_And5_1: bOut | 36026 |
| C00611:053 | Bool connection table | bIn2 | Output frequency with pulse/dead time set in C00400/1...2 | 20042 |
| C00611:054 | Bool connection table | bIn3 | Output frequency with pulse/dead time set in C00400/1...2 | 20042 |
| C00455:013 | FB_call table | -- | L_And_3 | 59 |

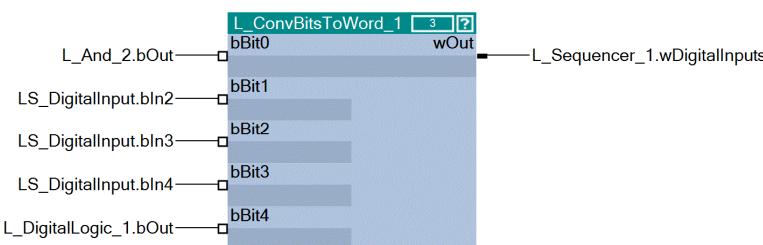
L_And5_1



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|------|--------------------------------|------------|
| C00615:001 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn1 | L_Not_1: bOut | 36006 |
| C00615:002 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn2 | L_Not_2: bOut | 36007 |
| C00615:003 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn3 | L_Not_4: bOut | 36047 |
| C00615:004 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn4 | Digital input 2: Output signal | 16001 |
| C00615:005 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn5 | Digital input 2: Output signal | 16001 |
| C00455:017 | FB_call table | -- | L_And5_1 | 160 |

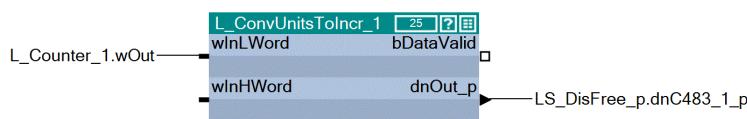
L_ConvBitsToWord_1



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|------------|
| C00615:067 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bBit0 | L_And_2: bOut | 36001 |
| C00615:068 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bBit1 | Digital input 2: Output signal | 16001 |
| C00615:069 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bBit2 | Digital input 3: Output signal | 16002 |
| C00615:070 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bBit3 | Digital input 4: Output signal | 16003 |
| C00615:071 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bBit4 | L_DigitalLogic_1: bOut | 36017 |
| C00455:003 | FB_call table | -- | L_ConvBitsToWord_1 | 217 |

L_ConvUnitsToIncr_1

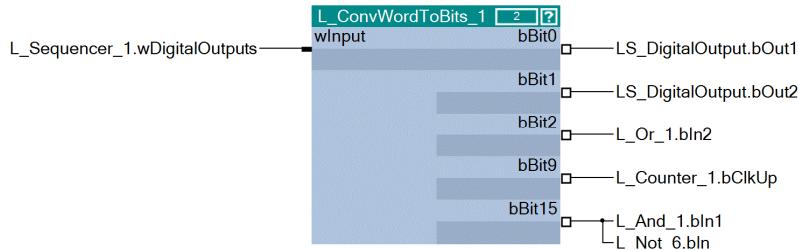


Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|----------|---------------------|------------|
| C00613:064 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInLWord | L_Counter_1: wOut | 36024 |
| C00613:065 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInHWord | Not connected | 0 |
| C00455:032 | FB_call table | -- | L_ConvUnitsToIncr_1 | 226 |

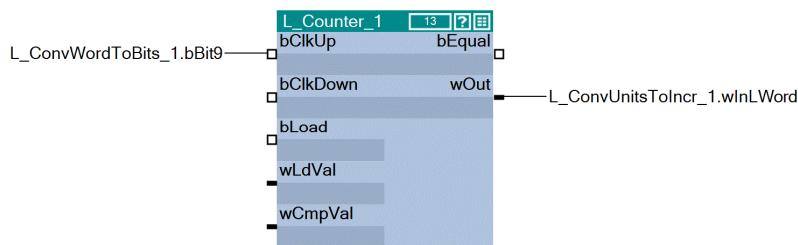
Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|----------------------------|-------------------------------|------------|
| C01294:001 | Mode: Position calculation | dnOut_p=ConvWordsToInt(HW_LW) | 0 |

L_ConvWordToBits_1

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|--------|--------------------------------|------------|
| C00613:055 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInput | L_Sequencer_1: wDigitalOutputs | 36157 |
| C00455:002 | FB_call table | -- | L_ConvWordToBits_1 | 220 |

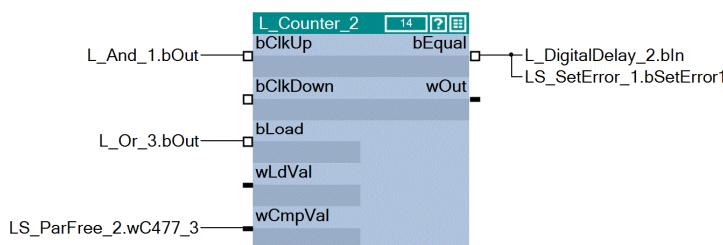
L_Counter_1

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|----------|---------------------------|------------|
| C00615:064 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bClkUp | L_ConvWordToBits_1: bBit9 | 36076 |
| C00615:065 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bClkDown | Not connected | 0 |
| C00615:066 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bLoad | Not connected | 0 |
| C00613:037 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wLdVal | Not connected | 0 |
| C00613:038 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wCmpVal | Not connected | 0 |
| C00455:014 | FB_call table | -- | L_Counter_1 | 26 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| C01100:001 | Function L_Counter 1-3 | Normal counting | 0 |
| C01101:001 | Comparison L_Counter 1-3 | Greater than or equal to | 0 |

L_Counter_2

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|--------|---------------|------------|
| C00615:054 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bClkUp | L_And_1: bOut | 36000 |

| | | | | |
|------------|--|----------|-----------------------|-------|
| C00615:055 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bClkDown | Not connected | 0 |
| C00615:056 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bLoad | L_Or_3: bOut | 36005 |
| C00613:016 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wLdVal | Not connected | 0 |
| C00613:017 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wCmpVal | LS_ParFree_2: wC477_3 | 20090 |
| C00455:016 | FB_call table | -- | L_Counter_2 | 209 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| C01100:002 | Function L_Counter 1-3 | Manual reset | 2 |
| C01101:002 | Comparison L_Counter 1-3 | Greater than or equal to | 0 |

L_DigitalDelay_1



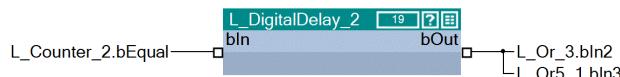
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|-----|------------------|------------|
| C00611:066 | Bool connection table | bln | L_And5_1: bOut | 36026 |
| C00455:020 | FB_call table | -- | L_DigitalDelay_1 | 23 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|-------------------------|---------|------------|
| C00720:001 | L_DigitalDelay_1: Delay | 0,200 s | |
| C00720:002 | L_DigitalDelay_1: Delay | 0,000 s | |

L_DigitalDelay_2



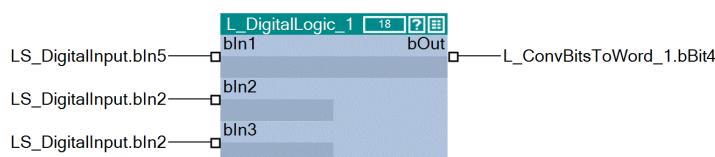
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|--|-----|---------------------|------------|
| C00615:016 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bln | L_Counter_2: bEqual | 36057 |
| C00455:023 | FB_call table | -- | L_DigitalDelay_2 | 181 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|---------|------------|
| C00721:001 | L_DigitalDelay: Delay | 0,100 s | |
| C00721:002 | L_DigitalDelay: Delay | 0,200 s | |

L_DigitalLogic_1



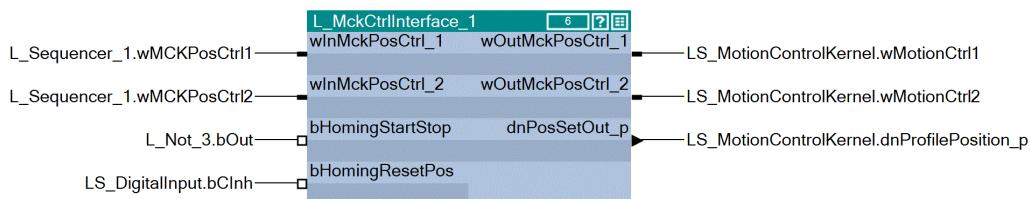
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|--------------------------------|------------|
| C00611:063 | Bool connection table | bln1 | Digital input 5: Output signal | 16004 |
| C00611:064 | Bool connection table | bln2 | Digital input 2: Output signal | 16001 |
| C00611:065 | Bool connection table | bln3 | Digital input 2: Output signal | 16001 |
| C00455:021 | FB_call table | -- | L_DigitalLogic_1 | 64 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|
| C00820:000 | L_DigitalLogic_1: Function | bOut = bIn1 AND bIn2 AND bIn3 | 2 |
| C00821:001 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:002 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:003 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:004 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:005 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:006 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:007 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |
| C00821:008 | L_DigitalLogic_1: truth table | False | 0 |

L_MckCtrlInterface_1



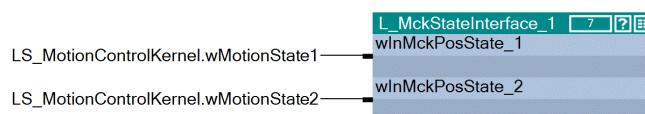
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|------------------|----------------------------------|------------|
| C00613:047 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInMckPosCtrl_1 | L_Sequencer_1: wMCKPosCtrl1 | 36150 |
| C00613:048 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInMckPosCtrl_2 | L_Sequencer_1: wMCKPosCtrl2 | 36151 |
| C00615:119 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bHomingStartStop | L_Not_3: bOut | 36008 |
| C00615:121 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bHomingResetPos | Digital input: Controller enable | 16008 |
| C00455:007 | FB_call table | -- | L_MckCtrlInterface_1 | 232 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|---|----------------------|------------|
| C01299:000 | MCKI: Status MCKInterface | 0x00 | |
| C01298:001 | MCK: Operating mode change with profile no. | No change | 0 |
| C01298:002 | MCK: Operating mode change with profile no. | No change | 0 |
| C01298:003 | MCK: Operating mode change with profile no. | No change | 0 |
| C01298:004 | MCK: Operating mode change with profile no. | Positioning | 4 |
| C01297:000 | L_MckCtrlInterface_1: Alternative function | 0x00 | |
| C01296:001 | Mode: Position calculation | dnPosOut_p=dnPosIn_p | 0 |
| C01245:003 | MCK: Target detection - positions | 0,0000 units | |

L_MckStateInterface_1



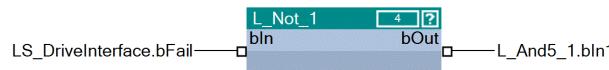
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|------------------|---------------------------------------|------------|
| C00613:049 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInMckPosState_1 | LS_MotionControlKernel: wMotionState1 | 32206 |
| C00613:050 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wInMckPosState_2 | LS_MotionControlKernel: wMotionState2 | 32207 |
| C00455:008 | FB_call table | -- | L_MckStateInterface_1 | 233 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|--------------------|------------|
| C01295:000 | L_MckStateInterface_1: Pos. selection | dnActPos_p | 3 |
| C01296:002 | Mode: Position calculation | 16Bit: LW=+/-32767 | 1 |

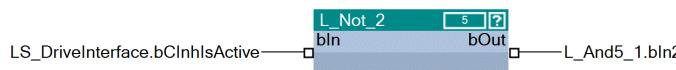
L_Not_1



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|-----|--------------------------|------------|
| C00611:007 | Bool connection table | bIn | LS_DriveInterface: bFail | 32106 |
| C00455:004 | FB_call table | -- | L_Not_1 | 12 |

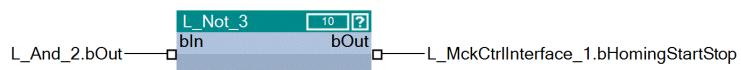
L_Not_2



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|-----|----------------------------------|------------|
| C00611:061 | Bool connection table | bIn | LS_DriveInterface: bCINHlsActive | 32110 |
| C00455:005 | FB_call table | -- | L_Not_2 | 60 |

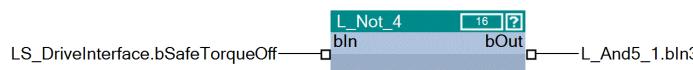
L_Not_3



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|-----|---------------|------------|
| C00611:062 | Bool connection table | bIn | L_And_2: bOut | 36001 |
| C00455:011 | FB_call table | -- | L_Not_3 | 61 |

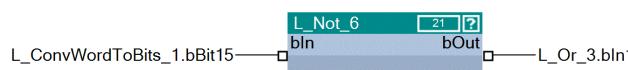
L_Not_4



Interconnection parameter

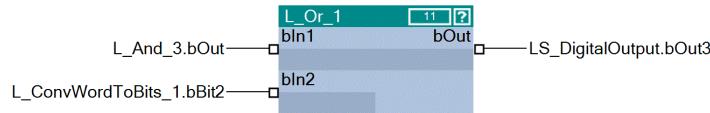
| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|-----|-----------------------------------|------------|
| C00615:044 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn | LS_DriveInterface: bSafeTorqueOff | 32108 |
| C00455:018 | FB_call table | -- | L_Not_4 | 200 |

L_Not_6



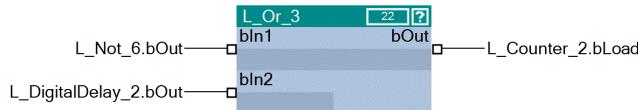
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|-----|----------------------------|------------|
| C00615:046 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn | L_ConvWordToBits_1: bBit15 | 36082 |
| C00455:025 | FB_call table | -- | L_Not_6 | 202 |

L_Or_1

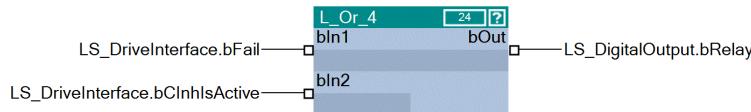
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|---------------------------|------------|
| C00611:008 | Bool connection table | bIn1 | L_And_3: bOut | 36002 |
| C00611:009 | Bool connection table | bIn2 | L_ConvWordToBits_1: bBit2 | 36069 |
| C00455:012 | FB_call table | -- | L_Or_1 | 13 |

L_Or_3

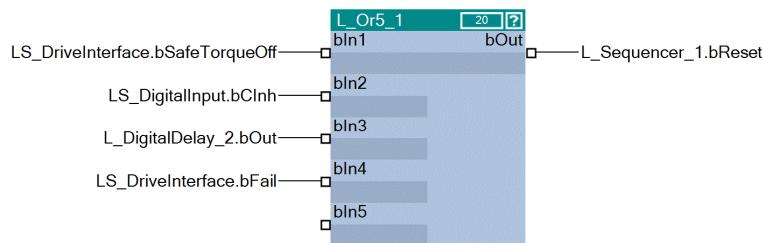
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|------------------------|------------|
| C00611:058 | Bool connection table | bIn1 | L_Not_6: bOut | 36049 |
| C00611:059 | Bool connection table | bIn2 | L_DigitalDelay_2: bOut | 36037 |
| C00455:026 | FB_call table | -- | L_Or_3 | 63 |

L_Or_4

Interconnection parameter

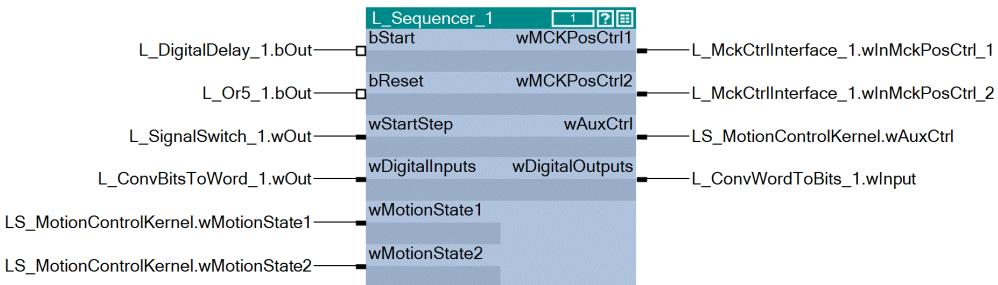
| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-----------------------|------|----------------------------------|------------|
| C00611:124 | Bool connection table | bIn1 | LS_DriveInterface: bFail | 32106 |
| C00611:125 | Bool connection table | bIn2 | LS_DriveInterface: bCInhIsActive | 32110 |
| C00455:028 | FB_call table | -- | L_Or_4 | 146 |

L_Or5_1

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---------------------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| C00615:034 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn1 | LS_DriveInterface: bSafeTorqueOff | 32108 |
| C00615:035 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn2 | Digital input: Controller enable | 16008 |
| C00615:036 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn3 | L_DigitalDelay_2: bOut | 36037 |
| C00615:037 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn4 | LS_DriveInterface: bFail | 32106 |
| C00615:038 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bIn5 | Not connected | 0 |

| | | | | |
|------------|---------------|----|---------|-----|
| C00455:024 | FB_call table | -- | L_Or5_1 | 195 |
|------------|---------------|----|---------|-----|

L_Sequencer_1

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|---|----------------|---------------------------------------|------------|
| C00615:202 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bStart | L_DigitalDelay_1: bOut | 36012 |
| C00615:207 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bReset | L_Or5_1: bOut | 36045 |
| C00613:141 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wStartStep | L_SignalSwitch_1: wOut | 36105 |
| C00613:146 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wDigitalInputs | L_ConvBitsToWord_1: wOut | 36074 |
| C00613:144 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wMotionState1 | LS_MotionControlKernel: wMotionState1 | 32206 |
| C00613:145 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wMotionState2 | LS_MotionControlKernel: wMotionState2 | 32207 |
| C00455:001 | FB_call table | -- | L_Sequencer_1 | 6 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|------------------------------|-------|------------|
| C01400:001 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2001 | |
| C01400:002 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2008 | |
| C01400:003 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7001 | |
| C01400:004 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2009 | |
| C01400:005 | L_Sequencer_1: Sequence step | 5000 | |
| C01400:006 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7002 | |
| C01400:007 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2002 | |
| C01400:008 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7006 | |
| C01400:009 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2003 | |
| C01400:010 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7006 | |
| C01400:011 | L_Sequencer_1: Sequence step | 9001 | |
| C01400:012 | L_Sequencer_1: Sequence step | 3001 | |
| C01400:013 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:014 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:015 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2004 | |
| C01400:016 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7003 | |
| C01400:017 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7004 | |
| C01400:018 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2005 | |
| C01400:019 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7003 | |
| C01400:020 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2006 | |
| C01400:021 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7005 | |
| C01400:022 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2001 | |
| C01400:023 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2008 | |
| C01400:024 | L_Sequencer_1: Sequence step | 1001 | |
| C01400:025 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2009 | |
| C01400:026 | L_Sequencer_1: Sequence step | 7002 | |
| C01400:027 | L_Sequencer_1: Sequence step | 3002 | |
| C01400:028 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |

| | | | |
|------------|------------------------------|------|--|
| C01400:029 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:030 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:031 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:032 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:033 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:034 | L_Sequencer_1: Sequence step | 2008 | |
| C01400:035 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:036 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:037 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:038 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:039 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:040 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:041 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:042 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:043 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:044 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:045 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:046 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:047 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:048 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:049 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:050 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:051 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:052 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:053 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:054 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:055 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:056 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:057 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:058 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:059 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:060 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:061 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:062 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:063 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:064 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:065 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:066 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:067 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:068 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:069 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:070 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:071 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:072 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:073 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:074 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:075 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:076 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:077 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:078 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:079 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:080 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:081 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:082 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:083 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:084 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:085 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:086 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:087 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |

| | | | |
|------------|---|------------------------------|---|
| C01400:088 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:089 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:090 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:091 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:092 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:093 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:094 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:095 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:096 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:097 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:098 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:099 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01400:100 | L_Sequencer_1: Sequence step | 0 | |
| C01401:001 | L_Sequencer: Current step | 0 | |
| C01402:001 | L_Sequencer: Sequence control: Status | 0 | |
| C01403:001 | L_Sequencer: Sequence control: Control word | 0 | |
| C01404:001 | L_Sequencer: Step for bCancel = TRUE | 0 | |
| C01405:001 | L_Sequencer_1: PSInput | Input 4(wDigitalInp. Bit03) | 4 |
| C01405:002 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:003 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:004 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:005 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:006 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:007 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:008 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:009 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:010 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:011 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:012 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:013 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:014 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:015 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:016 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:017 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:018 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:019 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:020 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:021 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:022 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:023 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:024 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:025 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:026 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:027 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:028 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:029 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:030 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:031 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:032 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:033 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:034 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:035 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:036 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:037 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:038 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:039 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:040 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:041 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:042 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |

| | | | |
|------------|-------------------------|------------------------------|---|
| C01405:043 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:044 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:045 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:046 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:047 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:048 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:049 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01405:050 | L_Sequencer_1: PSInput | Waiting function deactivated | 0 |
| C01406:001 | L_Sequencer_1: PSLevel | 1 | |
| C01406:002 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:003 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:004 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:005 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:006 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:007 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:008 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:009 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:010 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:011 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:012 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:013 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:014 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:015 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:016 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:017 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:018 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:019 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:020 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:021 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:022 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:023 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:024 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:025 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:026 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:027 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:028 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:029 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:030 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:031 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:032 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:033 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:034 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:035 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:036 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:037 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:038 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:039 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:040 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:041 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:042 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:043 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:044 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:045 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:046 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:047 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:048 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:049 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01406:050 | L_Sequencer_1: PSLevel | 0 | |
| C01407:001 | L_Sequencer_1: PSProfil | 3 | |

| | | | |
|------------|-------------------------|---|--|
| C01407:002 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:003 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:004 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:005 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:006 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:007 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:008 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:009 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:010 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:011 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:012 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:013 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:014 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:015 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:016 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:017 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:018 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:019 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:020 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:021 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:022 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:023 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:024 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:025 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:026 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:027 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:028 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:029 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:030 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:031 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:032 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:033 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:034 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:035 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:036 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:037 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:038 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:039 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:040 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:041 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:042 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:043 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:044 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:045 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:046 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:047 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:048 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:049 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01407:050 | L_Sequencer_1: PSProfil | 0 | |
| C01408:001 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:002 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:003 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:004 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:005 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:006 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:007 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:008 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:009 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:010 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |

| | | | |
|------------|---------------------------|-------|--|
| C01408:011 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:012 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:013 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:014 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:015 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:016 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:017 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:018 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:019 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:020 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:021 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:022 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:023 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:024 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:025 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:026 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:027 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:028 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:029 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:030 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:031 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:032 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:033 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:034 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:035 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:036 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:037 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:038 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:039 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:040 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:041 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:042 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:043 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:044 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:045 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:046 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:047 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:048 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:049 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01408:050 | L_Sequencer_1: PSStep | 0 | |
| C01409:001 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:002 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:003 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:004 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:005 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:006 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:007 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:008 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:009 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:010 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:011 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:012 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:013 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:014 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:015 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:016 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:017 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:018 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:019 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |

| | | | |
|------------|---------------------------|-------|--|
| C01409:020 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:021 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:022 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:023 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:024 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:025 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:026 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:027 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:028 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:029 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:030 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:031 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:032 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:033 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:034 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:035 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:036 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:037 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:038 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:039 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:040 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:041 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:042 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:043 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:044 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:045 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:046 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:047 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:048 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:049 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01409:050 | L_Sequencer_1: PS_WD_Time | 0,000 | |
| C01410:001 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:002 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:003 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:004 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:005 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:006 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:007 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:008 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:009 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:010 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:011 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:012 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:013 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:014 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:015 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:016 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:017 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:018 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:019 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:020 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:021 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:022 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:023 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:024 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:025 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:026 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:027 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:028 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |

| | | | |
|------------|-----------------------------|---------------------------------|----|
| C01410:029 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:030 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:031 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:032 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:033 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:034 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:035 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:036 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:037 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:038 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:039 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:040 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:041 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:042 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:043 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:044 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:045 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:046 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:047 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:048 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:049 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01410:050 | L_Sequencer_1: PS_WD_Step | 0 | |
| C01411:001 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 2 (wDigitalOutp. Bit01) | 2 |
| C01411:002 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 1 (wDigitalOutp. Bit00) | 1 |
| C01411:003 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 1 (wDigitalOutp. Bit00) | 1 |
| C01411:004 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 1 (wDigitalOutp. Bit00) | 1 |
| C01411:005 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 2 (wDigitalOutp. Bit01) | 2 |
| C01411:006 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 1 (wDigitalOutp. Bit00) | 1 |
| C01411:007 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:008 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 16 (wDigitalOutp. Bit15) | 16 |
| C01411:009 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Output 16 (wDigitalOutp. Bit15) | 16 |
| C01411:010 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:011 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:012 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:013 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:014 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:015 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01411:016 | L_Sequencer_1: SwitchOut1 | Deactivated | 0 |
| C01412:001 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:002 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 1 | |
| C01412:003 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:004 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 1 | |
| C01412:005 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 1 | |
| C01412:006 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:007 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:008 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 1 | |
| C01412:009 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:010 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:011 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:012 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:013 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:014 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |

| | | | |
|------------|-----------------------------|---------------------------------|----|
| C01412:015 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01412:016 | L_Sequencer_1: SwitchLevel1 | 0 | |
| C01413:001 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Output 10 (wDigitalOutp. Bit09) | 10 |
| C01413:002 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Output 3 (wDigitalOutp. Bit02) | 3 |
| C01413:003 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Output 3 (wDigitalOutp. Bit02) | 3 |
| C01413:004 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:005 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Output 10 (wDigitalOutp. Bit09) | 10 |
| C01413:006 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:007 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:008 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:009 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:010 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:011 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:012 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:013 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:014 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:015 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01413:016 | L_Sequencer_1: SwitchOut2 | Deactivated | 0 |
| C01414:001 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:002 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 1 | |
| C01414:003 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:004 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:005 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 1 | |
| C01414:006 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:007 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:008 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:009 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:010 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:011 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:012 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:013 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:014 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:015 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01414:016 | L_Sequencer_1: SwitchLevel2 | 0 | |
| C01415:001 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:002 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:003 | L_Sequencer_1: BranchIn | Input 2(wDigitalInp. Bit01) | 2 |
| C01415:004 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:005 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:006 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:007 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:008 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:009 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:010 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:011 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:012 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:013 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:014 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:015 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01415:016 | L_Sequencer_1: BranchIn | Unconditional branch | 0 |
| C01416:001 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:002 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:003 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:004 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:005 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:006 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |

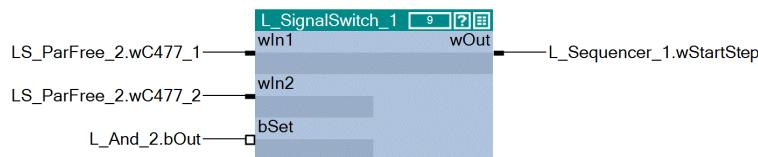
| | | | |
|------------|-----------------------------|----|--|
| C01416:007 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:008 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:009 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:010 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:011 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:012 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:013 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:014 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:015 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01416:016 | L_Sequencer_1: BranchLevel | 0 | |
| C01417:001 | L_Sequencer_1: BranchStep | 7 | |
| C01417:002 | L_Sequencer_1: BranchStep | 15 | |
| C01417:003 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:004 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:005 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:006 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:007 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:008 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:009 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:010 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:011 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:012 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:013 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:014 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:015 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01417:016 | L_Sequencer_1: BranchStep | 0 | |
| C01418:001 | L_Sequencer_1: BranchStep1 | 0 | |
| C01418:002 | L_Sequencer_1: BranchStep1 | 0 | |
| C01419:001 | L_Sequencer_1: BranchStep2 | 0 | |
| C01419:002 | L_Sequencer_1: BranchStep2 | 0 | |
| C01420:001 | L_Sequencer_1: BranchStep3 | 0 | |
| C01420:002 | L_Sequencer_1: BranchStep3 | 0 | |
| C01421:001 | L_Sequencer_1: BranchStep4 | 0 | |
| C01421:002 | L_Sequencer_1: BranchStep4 | 0 | |
| C01422:001 | L_Sequencer_1: BranchStep5 | 0 | |
| C01422:002 | L_Sequencer_1: BranchStep5 | 0 | |
| C01423:001 | L_Sequencer_1: BranchStep6 | 0 | |
| C01423:002 | L_Sequencer_1: BranchStep6 | 0 | |
| C01424:001 | L_Sequencer_1: BranchStep7 | 0 | |
| C01424:002 | L_Sequencer_1: BranchStep7 | 0 | |
| C01425:001 | L_Sequencer_1: BranchStep8 | 0 | |
| C01425:002 | L_Sequencer_1: BranchStep8 | 0 | |
| C01426:001 | L_Sequencer_1: BranchStep9 | 0 | |
| C01426:002 | L_Sequencer_1: BranchStep9 | 0 | |
| C01427:001 | L_Sequencer_1: BranchStep10 | 0 | |
| C01427:002 | L_Sequencer_1: BranchStep10 | 0 | |
| C01428:001 | L_Sequencer_1: BranchStep11 | 0 | |
| C01428:002 | L_Sequencer_1: BranchStep11 | 0 | |
| C01429:001 | L_Sequencer_1: BranchStep12 | 0 | |
| C01429:002 | L_Sequencer_1: BranchStep12 | 0 | |
| C01430:001 | L_Sequencer_1: BranchStep13 | 0 | |
| C01430:002 | L_Sequencer_1: BranchStep13 | 0 | |
| C01431:001 | L_Sequencer_1: BranchStep14 | 0 | |
| C01431:002 | L_Sequencer_1: BranchStep14 | 0 | |
| C01432:001 | L_Sequencer_1: BranchStep15 | 0 | |
| C01432:002 | L_Sequencer_1: BranchStep15 | 0 | |
| C01433:001 | L_Sequencer_1: BranchStep16 | 0 | |
| C01433:002 | L_Sequencer_1: BranchStep16 | 0 | |
| C01434:001 | L_Sequencer_1: BranchStep17 | 0 | |

| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| C01434:002 | L_Sequencer_1: BranchStep17 | 0 | |
| C01435:001 | L_Sequencer_1: BranchStep18 | 0 | |
| C01435:002 | L_Sequencer_1: BranchStep18 | 0 | |
| C01436:001 | L_Sequencer_1: BranchStep19 | 0 | |
| C01436:002 | L_Sequencer_1: BranchStep19 | 0 | |
| C01437:001 | L_Sequencer_1: BranchStep20 | 0 | |
| C01437:002 | L_Sequencer_1: BranchStep20 | 0 | |
| C01438:001 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,000 s | |
| C01438:002 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,000 s | |
| C01438:003 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,300 s | |
| C01438:004 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,000 s | |
| C01438:005 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,200 s | |
| C01438:006 | L_Sequencer_1: Waiting time | 1,000 s | |
| C01438:007 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,000 s | |
| C01438:008 | L_Sequencer_1: Waiting time | 0,000 s | |
| C01439:001 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input 4(wDigitalInp. Bit03) | 4 |
| C01439:002 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input 2(wDigitalInp. Bit01) | 2 |
| C01439:003 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input deactivated | 0 |
| C01439:004 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input 5(wDigitalInp. Bit04) | 5 |
| C01439:005 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input deactivated | 0 |
| C01439:006 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input deactivated | 0 |
| C01439:007 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input deactivated | 0 |
| C01439:008 | L_Sequencer_1: Wait Eingang f. Weiter | Input deactivated | 0 |
| C01440:001 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 1 | |
| C01440:002 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 1 | |
| C01440:003 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 0 | |
| C01440:004 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 1 | |
| C01440:005 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 0 | |
| C01440:006 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 0 | |
| C01440:007 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 0 | |
| C01440:008 | L_Sequencer_1: WaitLevel | 0 | |
| C01441:001 | L_Sequencer_1: SetZählernummer | 1 | |
| C01441:002 | L_Sequencer_1: SetZählernummer | 1 | |
| C01441:003 | L_Sequencer_1: SetZählernummer | 1 | |
| C01441:004 | L_Sequencer_1: SetZählernummer | 1 | |
| C01441:005 | L_Sequencer_1: SetZählernummer | 1 | |
| C01442:001 | L_Sequencer_1: SetZählerStartwert | 0 | |
| C01442:002 | L_Sequencer_1: SetZählerStartwert | 0 | |
| C01442:003 | L_Sequencer_1: SetZählerStartwert | 0 | |
| C01442:004 | L_Sequencer_1: SetZählerStartwert | 0 | |
| C01442:005 | L_Sequencer_1: SetZählerStartwert | 0 | |
| C01443:001 | L_Sequencer_1: Aktueller Zählerstand | 0 | |
| C01443:002 | L_Sequencer_1: Aktueller Zählerstand | 0 | |
| C01443:003 | L_Sequencer_1: Aktueller Zählerstand | 0 | |
| C01443:004 | L_Sequencer_1: Aktueller Zählerstand | 0 | |
| C01443:005 | L_Sequencer_1: Aktueller Zählerstand | 0 | |
| C01444:001 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:002 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:003 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:004 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:005 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:006 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:007 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01444:008 | L_Sequencer_1: ZählerNummer | 1 | |
| C01445:001 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:002 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:003 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:004 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:005 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |

| | | | |
|------------|---|------------------------------------|---|
| C01445:006 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:007 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01445:008 | L_Sequencer_1: SchrittwertZähler | 1 | |
| C01446:001 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 2 | |
| C01446:002 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:003 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:004 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:005 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:006 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:007 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01446:008 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichswert | 0 | |
| C01447:001 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 15 | |
| C01447:002 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:003 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:004 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:005 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:006 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:007 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01447:008 | L_Sequencer_1: ZählerSprungziel | 0 | |
| C01448:001 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:002 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:003 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:004 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:005 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:006 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:007 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01448:008 | L_Sequencer_1: ZählerVergleichsfunktion | Counter content = comparison value | 1 |
| C01449:001 | L_Sequencer_1: Standby Eingang f. Ende | Input 1(wDigitalInp. Bit00) | 1 |
| C01449:002 | L_Sequencer_1: Standby Eingang f. Ende | Input 1(wDigitalInp. Bit00) | 1 |
| C01449:003 | L_Sequencer_1: Standby Eingang f. Ende | Input 1(wDigitalInp. Bit00) | 1 |
| C01449:004 | L_Sequencer_1: Standby Eingang f. Ende | Input 1(wDigitalInp. Bit00) | 1 |
| C01449:005 | L_Sequencer_1: Standby Eingang f. Ende | Input 1(wDigitalInp. Bit00) | 1 |
| C01450:001 | L_Sequencer_1: Standby PolaritätEingang | 0 | |
| C01450:002 | L_Sequencer_1: Standby PolaritätEingang | 0 | |
| C01450:003 | L_Sequencer_1: Standby PolaritätEingang | 0 | |
| C01450:004 | L_Sequencer_1: Standby PolaritätEingang | 0 | |
| C01450:005 | L_Sequencer_1: Standby PolaritätEingang | 0 | |
| C01451:001 | L_Sequencer_1: Standby Modusfolger | Speed follower | 0 |
| C01451:002 | L_Sequencer_1: Standby Modusfolger | Speed follower | 0 |
| C01451:003 | L_Sequencer_1: Standby Modusfolger | Speed follower | 0 |
| C01451:004 | L_Sequencer_1: Standby Modusfolger | Speed follower | 0 |
| C01451:005 | L_Sequencer_1: Standby Modusfolger | Speed follower | 0 |
| C01452:001 | L_Sequencer_1: StandbySollwert | 0,00 % | |
| C01452:002 | L_Sequencer_1: StandbySollwert | 0,00 % | |
| C01452:003 | L_Sequencer_1: StandbySollwert | 0,00 % | |
| C01452:004 | L_Sequencer_1: StandbySollwert | 0,00 % | |
| C01452:005 | L_Sequencer_1: StandbySollwert | 0,00 % | |
| C01453:001 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 | |
| C01453:002 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 | |
| C01453:003 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 | |
| C01453:004 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 | |
| C01453:005 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 | |

| | | |
|------------|----------------------------|--------|
| C01453:006 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:007 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:008 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:009 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:010 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:011 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:012 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:013 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:014 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:015 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01453:016 | L_Sequencer_1: Bool signal | 0 |
| C01454:001 | L_Sequencer_1: INT signal | 0,00 % |
| C01455:001 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:002 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:003 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:004 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:005 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:006 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:007 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:008 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:009 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:010 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:011 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:012 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |
| C01455:013 | L_Sequencer_1: Word signal | 0 |

L_SignalSwitch_1



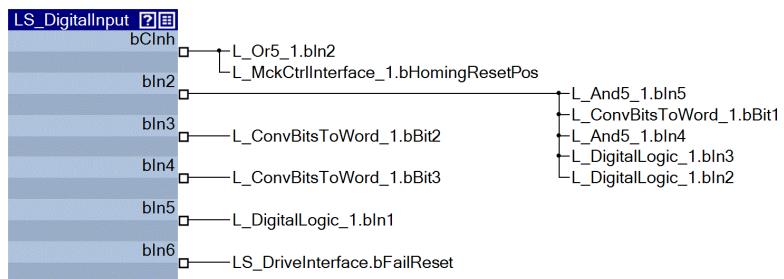
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|--|------|-----------------------|------------|
| C00613:083 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wln1 | LS_ParFree_2: wC477_1 | 20088 |
| C00613:087 | 16-bit connection table AdditionalFBsHL | wln2 | LS_ParFree_2: wC477_2 | 20089 |
| C00615:145 | Bool connection table AdditionalFBsHL | bSet | L_And_2: bOut | 36001 |
| C00455:010 | FB_call table | -- | L_SignalSwitch_1 | 79 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|----------------------|--------|------------|
| C00836:083 | 16-bit inputs (Set2) | 0x0000 | |
| C00836:087 | 16-bit inputs (Set2) | 0x0000 | |
| C00838:145 | Binary inputs (Set2) | False | 0 |

LS_DigitalInput



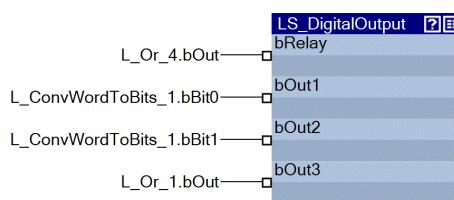
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|-----------------|------------|
| C00458:007 | SYS_call table | -- | LS_DigitalInput | 103 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| C00115:001 | DI 1/2 & 6/7: Function | DI1(6)=In / DI2(7)=In | 0 |
| C00115:002 | DI 1/2 & 6/7: Function | DI1(6)=In / DI2(7)=In | 0 |
| C00114:000 | DigInX: Inversion | 0x0000 | |
| C02830:001 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:002 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:003 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:004 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:005 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:006 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C02830:007 | DLx: debounce time | 0.25 ms | 1 |
| C00443:001 | DLx: level | 0x0000 | |
| C00443:002 | DLx: level | 0x0000 | |
| C00011:000 | Appl.: Reference speed | 4050 rpm | |
| C00420:001 | Encoder number of increments | 128 Incr./rev. | |
| C02843:001 | FreqInxx: gain | 100,00 % | |
| C02842:001 | FreqInxx: offset | 0,00 % | |
| C02840:001 | CountInx: Parameter | 0 Incr. | |
| C02840:002 | CountInx: Parameter | 65535 Incr. | |
| C00420:002 | Encoder number of increments | 128 Incr./rev. | |
| C02843:002 | FreqInxx: gain | 100,00 % | |
| C02842:002 | FreqInxx: offset | 0,00 % | |
| C02840:003 | CountInx: Parameter | 0 Incr. | |
| C02840:004 | CountInx: Parameter | 65535 Incr. | |
| C02844:001 | FreqIn12: Function | Load with level | 0 |
| C02845:000 | FreqIn12: PosIn comparison value | 0 Incr. | |
| C00449:001 | FreqInxx_dnOut_p | 0 Incr. | |
| C00497:001 | Nact filter time constant | 1,0 ms | |
| C00497:002 | Nact filter time constant | 1,0 ms | |

LS_DigitalOutput



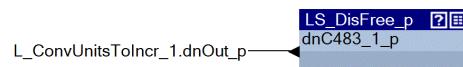
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|------------------------------|--------|---------------------------|------------|
| C00621:001 | Connection list system: Bool | bRelay | L_Or_4: bOut | 36039 |
| C00621:002 | Connection list system: Bool | bOut1 | L_ConvWordToBits_1: bBit0 | 36067 |
| C00621:099 | Connection list system: Bool | bOut2 | L_ConvWordToBits_1: bBit1 | 36068 |
| C00621:100 | Connection list system: Bool | bOut3 | L_Or_1: bOut | 36003 |
| C00458:009 | SYS_call table | -- | LS_DigitalOutput | 104 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------------|---------|------------|
| C00118:000 | DigOutX: Inversion | 0x00 | |
| C00423:001 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:002 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:003 | DOx: Delay times | 0,000 s | |

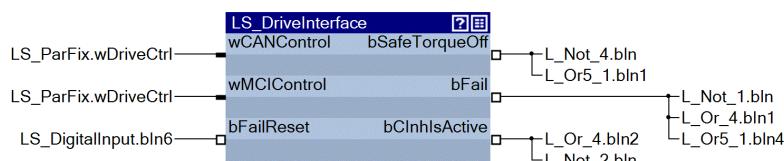
| | | | |
|------------|-------------------------|---------|--|
| C00423:004 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:005 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:006 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:007 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:008 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00444:001 | DOx: level | 0x0000 | |
| C00444:002 | DOx: level | 0x0000 | |
| C00423:009 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00423:010 | DOx: Delay times | 0,000 s | |
| C00447:000 | DigOut decoupling | 0x0000 | |
| C00448:000 | DigOut decoupling value | 0x0000 | |

LS_DisFree_p**Interconnection parameter**

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| C00622:001 | Connection list system: Angle | dnC483_1_p | L_ConvUnitsToIncr_1: dnOut_p | 36077 |
| C00458:016 | SYS_call table | -- | LS_DisFree_p | 74 |

Function parameter

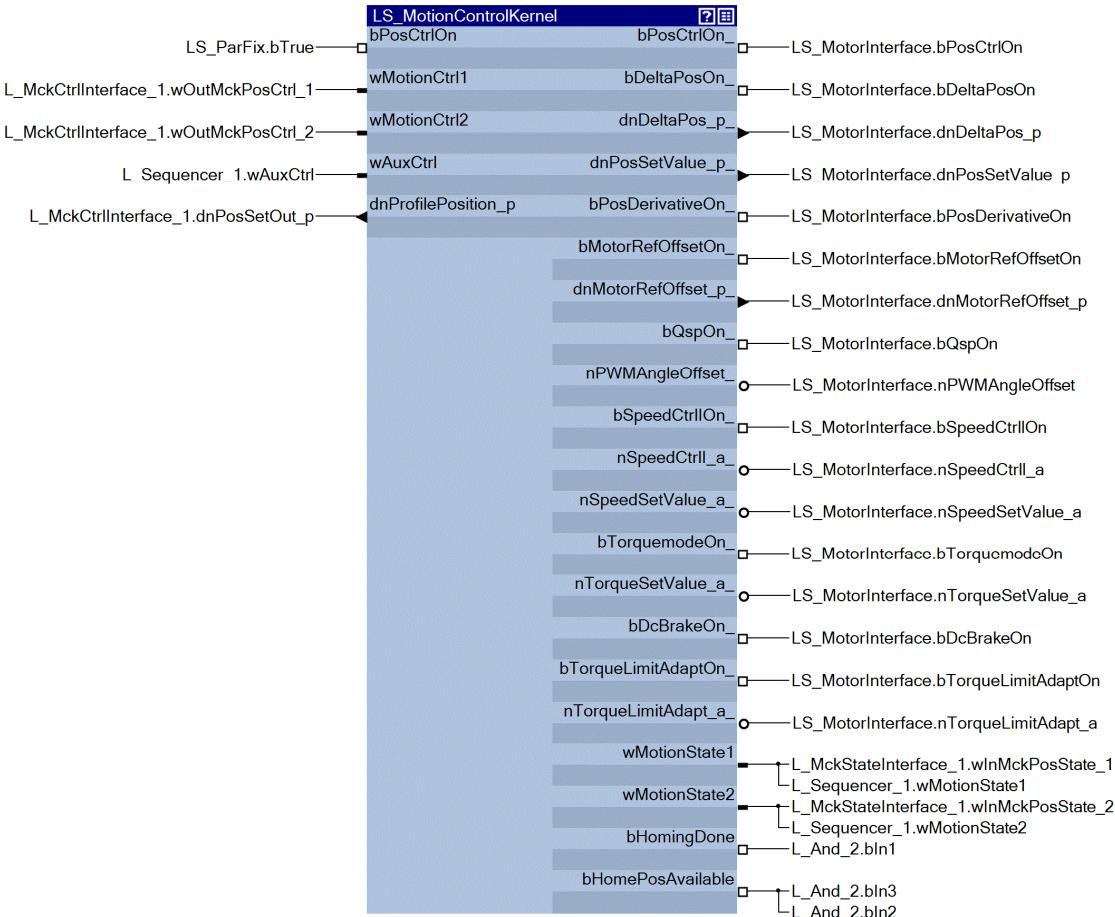
| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------|---------|------------|
| C00483:001 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:002 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:003 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:004 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:005 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:006 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:007 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |
| C00483:008 | LS_DisFree_p | 0 Incr. | |

LS_DriveInterface**Interconnection parameter**

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-------------------------|-------------|--------------------------------|------------|
| C00610:037 | 16-bit connection table | wCANControl | Fixed value: 0x09 (DriveCtrl) | 20005 |
| C00610:038 | 16-bit connection table | wMCIControl | Fixed value: 0x09 (DriveCtrl) | 20005 |
| C00611:037 | Bool connection table | bFailReset | Digital input 6: Output signal | 16005 |
| C00458:003 | SYS_call table | -- | LS_DriveInterface | 102 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--|--------|------------|
| C00137:000 | Device state | Init | 1 |
| C00150:000 | Status word | 0x0000 | |
| C00158:000 | Cause of controller inhibit | 0x0000 | |
| C00159:000 | Cause of quick stop QSP | 0x0000 | |
| C00148:000 | LS_DriveInterface: Error message config. | 0x0030 | |

LS_MotionControlKernel**Interconnection parameter**

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-------------------------|---------------------|--|------------|
| C00611:085 | Bool connection table | bPosCtrlOn | Fixed value: 1=true | 20000 |
| C00610:074 | 16-bit connection table | wMotionCtrl1 | L_MckCtrlInterface_1: wOutMckPosCtrl_1 | 36083 |
| C00610:073 | 16-bit connection table | wMotionCtrl2 | L_MckCtrlInterface_1: wOutMckPosCtrl_2 | 36084 |
| C00610:078 | 16-bit connection table | wAuxCtrl | L_Sequencer_1: wAuxCtrl | 36152 |
| C00612:007 | 32-bit connection table | dnProfilePosition_p | L_MckCtrlInterface_1: dnPosSetOut_p | 36081 |
| C00458:001 | SYS_call table | -- | LS_MotionControlKernel | 101 |

Function parameter

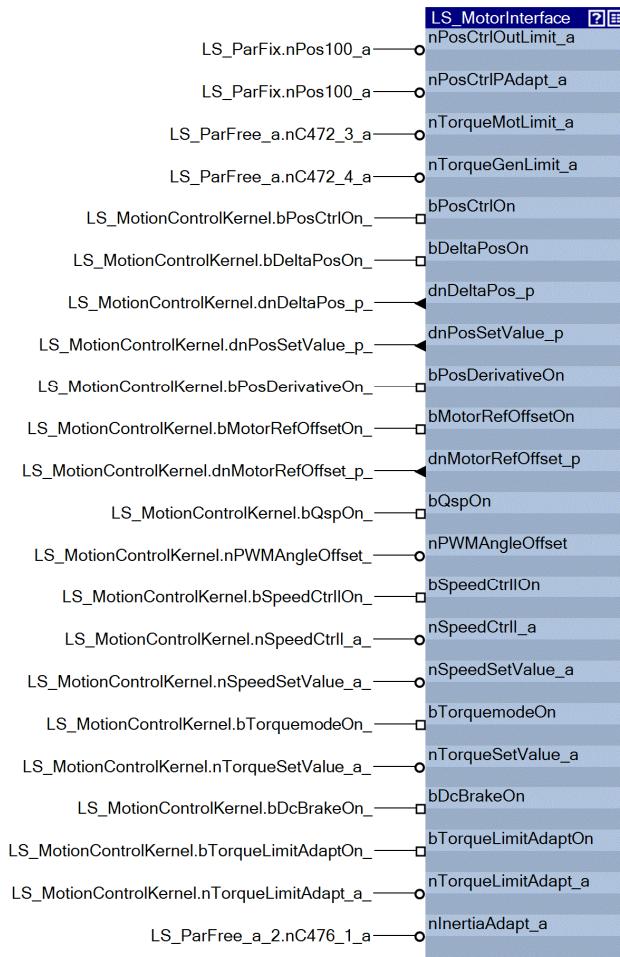
| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------------------------|---------------------|------------|
| C00011:000 | Appl.: Reference speed | 4050 rpm | |
| C01240:000 | MCK: control word | 0x00000000 | |
| C01241:000 | MCK: status word | 0x00000000 | |
| C01202:001 | MCK: iM motor/process | 28 | |
| C01202:002 | MCK: iM motor/process | 1 | |
| C01203:001 | MCK: iG motor/position encoder | 1 | |
| C01203:002 | MCK: iG motor/position encoder | 1 | |
| C01204:000 | MCK: Feed constant | 360,0000 units/rev. | |
| C01205:000 | MCK: Position resolution | 0,0000 Incr./unit | |
| C01206:001 | MCK: Mounting direction | Not inverted | 0 |
| C01206:002 | MCK: Mounting direction | Not inverted | 0 |
| C01210:001 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |
| C01210:002 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |
| C01210:003 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |
| C01210:004 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |

| | | | |
|------------|-----------------------------------|-------------------------------|---|
| C01210:005 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |
| C01211:001 | MCK: Speed | 0,0000 units/s | |
| C01215:001 | MCK: Following error | 0,0000 units | |
| C01215:002 | MCK: Following error | 0,0000 units | |
| C01221:000 | MCK: Homing mode | <_TP | 9 |
| C01222:000 | MCK: Ref. M-Limit mode 14/15 | 10,00 % | |
| C01223:000 | MCK: Ref. waiting time mode 14/15 | 100 ms | |
| C01224:001 | MCK: Ref. speeds | 100,0000 unit/s | |
| C01224:002 | MCK: Ref. speeds | 50,0000 unit/s | |
| C01225:001 | MCK: Ref. accelerations | 720,0000 unit/s ² | |
| C01225:002 | MCK: Ref. accelerations | 720,0000 unit/s ² | |
| C01226:001 | MCK: Ref. S-ramp time | 0,000 s | |
| C01227:001 | MCK: Ref. positions | 149,8000 unit | |
| C01227:002 | MCK: Ref. positions | 0,0000 unit | |
| C01228:000 | MCK: Ref. sequence profile | 0 | |
| C01229:001 | MCK: Position limiting values | 0,0000 units | |
| C01229:002 | MCK: Position limiting values | 0,0000 units | |
| C01230:000 | Manual jog: Setting | 0x00 | |
| C01231:001 | MCK: Manual jog speeds | 360,0000 units/s | |
| C01231:002 | MCK: Manual jog speeds | 720,0000 units/s | |
| C01232:001 | MCK: Manual jog accelerations | 720,0000 units/s ² | |
| C01232:002 | MCK: Manual jog accelerations | 720,0000 units/s ² | |
| C01233:001 | MCK: manual jog - S-ramp time | 0,000 s | |
| C01234:001 | MCK: Manual jog - breakpoints | 0,0000 unit | |
| C01234:002 | MCK: Manual jog - breakpoints | 0,0000 unit | |
| C01234:003 | MCK: Manual jog - breakpoints | 0,0000 unit | |
| C01234:004 | MCK: Manual jog - breakpoints | 0,0000 unit | |
| C01235:001 | MCK: manual jog - waiting times | 5,000 s | |
| C02580:000 | Holding brake: Operating mode | Brake control off | 0 |
| C02581:001 | Holding brake: Speed threshold | 5,00 % | |
| C02581:002 | Holding brake: Speed threshold | 1,00 % | |
| C02581:003 | Holding brake: Speed threshold | 1,00 % | |
| C02582:000 | Holding brake: Setting | 0x40 | |
| C02589:001 | Holding brake: Time system | 100 ms | |
| C02589:002 | Holding brake: Time system | 100 ms | |
| C02607:000 | Holding brake: status | 0x0000 | |
| C02610:001 | MCK: High/deceleration times | 2,000 s | |
| C02610:002 | MCK: High/deceleration times | 2,000 s | |
| C00833:080 | Binary inputs | False | 0 |
| C02611:001 | MCK: Limitations | 199,99 % | |
| C02611:002 | MCK: Limitations | 0,00 % | |
| C02611:003 | MCK: Limitations | 0,00 % | |
| C02611:004 | MCK: Limitations | 199,99 % | |
| C01300:001 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:002 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:003 | Profile data: Positioning mode | Relative | 3 |
| C01300:004 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:005 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:006 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:007 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:008 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:009 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:010 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:011 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:012 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:013 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:014 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01300:015 | Profile data: Positioning mode | Absolute (shortest path) | 1 |
| C01301:001 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |

| | | | |
|------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| C01301:002 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:003 | Profile data: Position | 180,0000 unit | |
| C01301:004 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:005 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:006 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:007 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:008 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:009 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:010 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:011 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:012 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:013 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:014 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01301:015 | Profile data: Position | 360,0000 unit | |
| C01302:001 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:002 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:003 | Profile data: Speed | 2000,0000 unit/s | |
| C01302:004 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:005 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:006 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:007 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:008 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:009 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:010 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:011 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:012 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:013 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:014 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01302:015 | Profile data: Speed | 360,0000 unit/s | |
| C01303:001 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:002 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:003 | Profile data: Acceleration | 9000,0000 unit/s ² | |
| C01303:004 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:005 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:006 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:007 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:008 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:009 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:010 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:011 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:012 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:013 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:014 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01303:015 | Profile data: Acceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:001 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:002 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:003 | Profile data: Deceleration | 9000,0000 unit/s ² | |
| C01304:004 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:005 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:006 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:007 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:008 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:009 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:010 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:011 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:012 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:013 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:014 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |
| C01304:015 | Profile data: Deceleration | 720,0000 unit/s ² | |

| | | | |
|------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| C01305:001 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:002 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:003 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:004 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:005 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:006 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:007 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:008 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:009 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:010 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:011 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:012 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:013 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:014 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01305:015 | Profile data: Final speed | 0,0000 unit/s | |
| C01306:001 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:002 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:003 | Profile data: S-ramp time | 0,100 s | |
| C01306:004 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:005 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:006 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:007 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:008 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:009 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:010 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:011 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:012 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:013 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:014 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01306:015 | Profile data: S-ramp time | 0,000 s | |
| C01307:001 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:002 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:003 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:004 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:005 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:006 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:007 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:008 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:009 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:010 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:011 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:012 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:013 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:014 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01307:015 | Profile data: Sequence profile | 0 | |
| C01216:000 | MCK: Positioning setting | 0x01 | |
| C01251:001 | MCK: Acceleration stop | 720,0000 units/s ² | |
| C01252:001 | MCK: S-ramp times stop | 0,000 s | |
| C01218:000 | MCK: Position follower setting | 0x0C | |
| C01236:001 | MCK: Speed follower | 360,0000 units/s | |
| C01237:001 | MCK: Acceleration follower | 720,0000 units/s ² | |
| C01237:002 | MCK: Acceleration follower | 720,0000 units/s ² | |
| C01238:001 | MCK: S-ramp time follower | 0,000 s | |
| C01213:001 | MCK: Max. traversing distance | 0 units | |
| C02593:001 | Holding brake: Activation time | 0,000 s | |
| C02593:002 | Holding brake: Activation time | 0,000 s | |
| C01210:006 | MCK: Current positions | 0,0000 units | |
| C01299:000 | MCKI: Status MCKInterface | 0x00 | |
| C01243:000 | MCK: Current operating mode | Speed follower | 0 |

| | | | |
|------------|-----------------------------------|------------------|---|
| C01242:000 | MCK: Current pos. profile no. | 0 | |
| C01244:001 | MCK: Target detection - times | 100 ms | |
| C01245:001 | MCK: Target detection - positions | 1,0000 units | |
| C00595:001 | MCK: Resp. to MCK error | TroubleQuickStop | 3 |
| C00595:002 | MCK: Resp. to MCK error | TroubleQuickStop | 3 |
| C00595:003 | MCK: Resp. to MCK error | TroubleQuickStop | 3 |
| C00595:004 | MCK: Resp. to MCK error | TroubleQuickStop | 3 |
| C00595:005 | MCK: Resp. to MCK error | Warning | 5 |
| C00595:006 | MCK: Resp. to MCK error | Warning | 5 |
| C00595:007 | MCK: Resp. to MCK error | TroubleQuickStop | 3 |
| C00595:008 | MCK: Resp. to MCK error | WarningLocked | 4 |
| C00595:009 | MCK: Resp. to MCK error | WarningLocked | 4 |
| C00595:010 | MCK: Resp. to MCK error | WarningLocked | 4 |
| C00595:011 | MCK: Resp. to MCK error | Warning | 5 |
| C00595:012 | MCK: Resp. to MCK error | WarningLocked | 4 |
| C00595:013 | MCK: Resp. to MCK error | Warning | 5 |
| C00595:014 | MCK: Resp. to MCK error | WarningLocked | 4 |
| C01201:001 | MCK: Cycle | 180,0000 units | |
| C01308:001 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:002 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:003 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:004 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:005 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:006 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:007 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:008 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:009 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:010 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:011 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:012 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:013 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:014 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01308:015 | Profile data: TP profile | 0 | |
| C01309:001 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:002 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:003 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:004 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:005 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:006 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:007 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:008 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:009 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:010 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:011 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:012 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:013 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:014 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C01309:015 | Profile data: TP signal source | TP-DigIn3 | 3 |
| C02652:000 | System of measurement settings | 0x0000 | |

LS_MotorInterface

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|-------------------------|--------------------|--|------------|
| C00610:021 | 16-bit connection table | nPosCtrlOutLimit_a | Fixed value: +100% | 20000 |
| C00610:020 | 16-bit connection table | nPosCtrlPAdapt_a | Fixed value: +100% | 20000 |
| C00610:029 | 16-bit connection table | nTorqueMotLimit_a | Parameterisable analog signal 3 | 20012 |
| C00610:028 | 16-bit connection table | nTorqueGenLimit_a | Parameterisable analog signal 4 | 20013 |
| C00611:027 | Bool connection table | bPosCtrlOn | LS_MotionControlKernel: bPosCtrlOn | 32200 |
| C00611:035 | Bool connection table | bDeltaPosOn | LS_MotionControlKernel: bDeltaPosOn | 32206 |
| C00612:004 | 32-bit connection table | dnDeltaPos_p | LS_MotionControlKernel: dnDeltaPos_p | 32202 |
| C00612:005 | 32-bit connection table | dnPosSetValue_p | LS_MotionControlKernel: dnPosSetValue_p | 32201 |
| C00611:067 | Bool connection table | bPosDerivativeOn | LS_MotionControlKernel: bPosDerivativeOn | 32207 |
| C00611:068 | Bool connection table | bMotorRefOffsetOn | LS_MotionControlKernel: bMotorRefOffsetOn | 32208 |
| C00612:006 | 32-bit connection table | dnMotorRefOffset_p | LS_MotionControlKernel: dnMotorRefOffset_p | 32203 |
| C00611:033 | Bool connection table | bQspOn | LS_MotionControlKernel: bQspOn | 32209 |
| C00610:032 | 16-bit connection table | nPWMAngleOffset | LS_MotionControlKernel: nPWMAngleOffset | 32209 |
| C00611:031 | Bool connection table | bSpeedCtrlOn | LS_MotionControlKernel: bSpeedCtrlOn | 32201 |

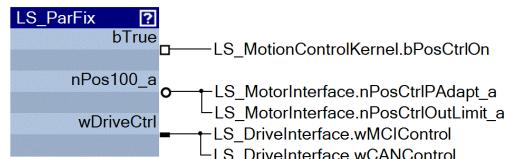
| | | | | |
|------------|-------------------------|---------------------|--|-------|
| C00610:024 | 16-bit connection table | nSpeedCtrlI_a | LS_MotionControlKernel: nSpeedCtrlI_a | 32201 |
| C00610:022 | 16-bit connection table | nSpeedSetValue_a | LS_MotionControlKernel: nSpeedSetValue_a | 32202 |
| C00611:030 | Bool connection table | bTorquemodeOn | LS_MotionControlKernel: bTorquemodeOn | 32202 |
| C00610:027 | 16-bit connection table | nTorqueSetValue_a | LS_MotionControlKernel: nTorqueSetValue_a | 32203 |
| C00611:034 | Bool connection table | bDcBrakeOn | LS_MotionControlKernel: bDcBrakeOn | 32203 |
| C00611:098 | Bool connection table | bTorqueLimitAdaptOn | LS_MotionControlKernel: bTorqueLimitAdaptOn | 32214 |
| C00610:018 | 16-bit connection table | nTorqueLimitAdapt_a | LS_MotionControlKernel: nTorqueLimitAdapt_a | 32210 |
| C00610:096 | 16-bit connection table | nInertiaAdapt_a | LS_ParFree_a_2: nC476_1_a | 20066 |
| C00458:002 | SYS_call table | -- | LS_MotorInterface | 100 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--|----------------------------|------------|
| C00006:000 | Motor control | SC: PSM servo control | 1 |
| C00011:000 | Appl.: Reference speed | 4050 rpm | |
| C00012:000 | Accel. time - main setpoint | 2,000 s | |
| C00013:000 | Decel. time - main setpoint | 2,000 s | |
| C00015:000 | VFC: V/f base frequency | 480,0 Hz | |
| C00016:000 | VFC: Vmin boost | 3,73 % | |
| C00018:000 | Switching frequency | 8 kHz var./drive-optimised | 2 |
| C00019:000 | Auto-DCB: Threshold | 3 rpm | |
| C00021:000 | Slip compensation | 0,00 % | |
| C00022:000 | Imax in motor mode | 2,28 A | |
| C00023:000 | Imax in generator mode | 100,00 % | |
| C00036:000 | DC braking: Current | 50,00 % | |
| C00050:000 | MCTRL: Speed setpoint | 0 rpm | |
| C00051:000 | MCTRL: Actual speed value | 0 rpm | |
| C00052:000 | Motor voltage | 0 V | |
| C00053:000 | DC-bus voltage | 0 V | |
| C00054:000 | Motor current | 0,00 A | |
| C00056:001 | Torque | 0,00 Nm | |
| C00056:002 | Torque | 0,00 Nm | |
| C00057:000 | Maximum torque | 0,00 Nm | |
| C00058:000 | Output frequency | 0,00 Hz | |
| C00059:000 | Appl.: reference frequency C11 | 0,00 Hz | |
| C00061:000 | Heatsink temperature | 0 °C | |
| C00064:001 | Device utilisation (Ixt) | 0,00 % | |
| C00064:002 | Device utilisation (Ixt) | 0,00 % | |
| C00064:003 | Device utilisation (Ixt) | 0,00 % | |
| C00066:000 | Thermal motor load (I ² xt) | 0,00 % | |
| C00070:001 | Vp speed controller | 2,52 | |
| C00070:002 | Vp speed controller | 10,00 | |
| C00071:001 | Ti speed controller | 100,0 ms | |
| C00071:002 | Ti speed controller | 5,0 ms | |
| C00072:000 | SC: Tdn speed controller | 0,00 ms | |
| C00073:001 | Imax/M controller gain | 0,00 | |
| C00073:002 | Imax/M controller gain | 1,25 | |
| C00074:001 | Imax/M controller reset time | 65 ms | |
| C00074:002 | Imax/M controller reset time | 30 ms | |
| C00075:000 | Vp current controller | 102,02 V/A | |
| C00076:000 | Ti current controller | 3,78 ms | |
| C00077:000 | SC: Vp field controller | 12,80 | |
| C00078:000 | SC: Tn field controller | 256,0 ms | |

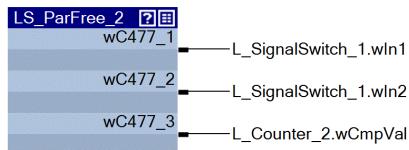
| | | | |
|------------|---|-------------------------|---|
| C00079:001 | SC: settings | OFF | 0 |
| C00079:002 | SC: settings | ON | 1 |
| C00079:003 | SC: settings | OFF | 0 |
| C00080:000 | Override point of field weakening | 0 Hz | |
| C00081:000 | Rated motor power | 0,25 kW | |
| C00082:000 | Motor rotor resistance | 276 mOhm | |
| C00083:000 | Motor - rotor time constant | 0 ms | |
| C00084:000 | Motor stator resistance | 13500 mOhm | |
| C00085:000 | Motor stator leakage inductance | 51,01 mH | |
| C00087:000 | Rated motor speed | 4050 rpm | |
| C00088:000 | Rated motor current | 1,30 A | |
| C00089:000 | Rated motor frequency | 270 Hz | |
| C00090:000 | Rated motor voltage | 225 V | |
| C00091:000 | Motor cosine phi | 0,80 | |
| C00092:000 | Motor magnetizing inductance | 81,0 mH | |
| C00093:000 | Power section ID | 1134 | |
| C00095:000 | Motor magnetising current | 8,50 A | |
| C00097:000 | Rated motor torque | 0,00 Nm | |
| C00098:000 | Rated device current | 0,0 A | |
| C00105:000 | Deceleration time - quick stop | 2,000 s | |
| C00106:000 | Auto-DCB: hold time | 0,500 s | |
| C00107:000 | DC braking: Hold time | 999,000 s | |
| C00115:001 | DI 1/2 & 6/7: Function | DI1(6)=In / DI2(7)=In | 0 |
| C00115:002 | DI 1/2 & 6/7: Function | DI1(6)=In / DI2(7)=In | 0 |
| C00120:000 | Setting of motor overload (I^2xt) | 100,00 % | |
| C00123:000 | Device utilisat. threshold (Ixt) | 100,00 % | |
| C00144:000 | Thermal switching frequency reduction | ON | 1 |
| C00173:000 | Mains voltage | 3ph 400V / 1ph 230V | 0 |
| C00174:000 | Reduced brake chopper threshold | 0 V | |
| C00234:000 | Oscillation damping influence | 5,00 % | |
| C00235:000 | Filter time - oscill. damping | 32 ms | |
| C00236:000 | Oscillation damping field weakening | 14 | |
| C00254:000 | Kp position controller | 5,00 1/s | |
| C00270:000 | SC: Freq. current setpoint filter | 200,0 Hz | |
| C00271:000 | SC: Width current setpoint filter | 0,0 Hz | |
| C00272:000 | SC: Depth current setpoint filter | 0 db | |
| C00273:000 | Moment of inertia motor | 0,14 kg cm ² | |
| C00274:000 | SC: Max. accel. alteration | 400,0 %/ms | |
| C00280:000 | SC: Filter time const. DC detection | 25 ms | |
| C00420:001 | Encoder number of increments | 128 Incr./rev. | |
| C00420:002 | Encoder number of increments | 128 Incr./rev. | |
| C00490:000 | Position encoder selection | Resolver | 4 |
| C00495:000 | Speed sensor selection | Resolver | 4 |
| C00496:000 | Encoder evaluation method DigIn12 | comb. encoder process | 2 |
| C00574:000 | Resp. to brake resist. overtemp. | No Reaction | 0 |
| C00576:000 | SC: Optimization Field feedf. control | 200 % | |
| C00577:000 | SC: Vp field weakening controller | 0,0010 | |
| C00578:000 | SC: Tn field weakening controller | 20,0 ms | |
| C00582:000 | Resp. to heatsink temp. > shutdown temp. -5°C | No Reaction | 0 |
| C00585:000 | Resp. to motor overtemp. PTC | Fault | 1 |
| C00590:000 | Resp. to switch. frequency red. | No Reaction | 0 |
| C00597:000 | Resp. to motor phase failure | No Reaction | 0 |
| C00599:000 | Motor phase failure threshold | 5,00 % | |
| C00600:001 | Resp. to DC bus voltage | Trouble | 2 |
| C00602:000 | Resp. to earth fault | Fault | 1 |
| C00604:000 | Resp. to device overload (Ixt) | Warning | 5 |
| C00606:000 | Resp. to motor overload (I^2xt) | Warning | 5 |
| C00607:000 | Resp. to max freq. feedb. DIG12/67 | Fault | 1 |
| C00608:000 | Resp. to maximum torque | No Reaction | 0 |

| | | | |
|------------|--|-------------------------|---|
| C00609:000 | Resp. to maximum current | No Reaction | 0 |
| C00909:001 | Speed limitation | 120,00 % | |
| C00909:002 | Speed limitation | 120,00 % | |
| C00910:001 | Frequency limitation | 1000 Hz | |
| C00910:002 | Frequency limitation | 1000 Hz | |
| C00915:000 | Motor cable length | 5,0 M | |
| C00916:000 | Motor cable cross-section | 6,00 mm^2 | |
| C00917:000 | Motor cable resistance | 0 mOhm | |
| C00966:000 | VFC: Time const. slip comp. | 100 ms | |
| C00971:001 | VFC: limitation V/f +encoder | 10,00 Hz | |
| C00971:002 | VFC: limitation V/f +encoder | 100,00 Hz | |
| C00972:000 | VFC: Vp V/f +encoder | 0,100 Hz/Hz | |
| C00973:000 | VFC: Ti V/f +encoder | 100,0 ms | |
| C00985:000 | SLVC: Field current controller gain | 0,50 % | |
| C00986:000 | SLVC: Cross current controller gain | 0,00 % | |
| C00990:000 | Flying restart fct.: activation | OFF | 0 |
| C00991:000 | Flying restart fct.: process | -n...+n Start: +10 Hz | 2 |
| C00992:000 | Flying restart: start frequency | 10 Hz | |
| C00993:000 | Flying restart fct: int. time | 300,0 ms | |
| C00994:000 | Flying restart fct.: current | 25,00 % | |
| C01206:001 | MCK: Mounting direction | Not inverted | 0 |
| C01206:002 | MCK: Mounting direction | Not inverted | 0 |
| C00919:001 | Moment of inertia from load | 0,00 kg cm^2 | |
| C02865:001 | MCTRL: Special settings | 0x0000 | |
| C02866:003 | MCTRL: Special settings | no | 0 |
| C00653:001 | Sensibility - Setpoint feedforward control | Inactive | 0 |

LS_ParFix

Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|-----------|------------|
| C00458:004 | SYS_call table | -- | LS_ParFix | 15 |

LS_ParFree_2

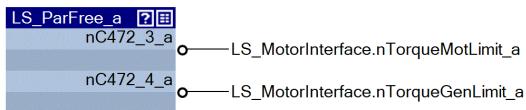
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|--------------|------------|
| C00458:010 | SYS_call table | -- | LS_ParFree_2 | 11 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------|--------|------------|
| C00477:001 | LS_ParFree_2 | 0x0001 | |
| C00477:002 | LS_ParFree_2 | 0x0007 | |
| C00477:003 | LS_ParFree_2 | 0x000F | |
| C00477:004 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:005 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:006 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:007 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |

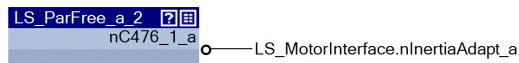
| | | | |
|------------|--------------|--------|--|
| C00477:008 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:009 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:010 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:011 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:012 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:013 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:014 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:015 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:016 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:017 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:018 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:019 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:020 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:021 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:022 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:023 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:024 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:025 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:026 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:027 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:028 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:029 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:030 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:031 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |
| C00477:032 | LS_ParFree_2 | 0x0000 | |

LS_ParFree_a**Interconnection parameter**

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|--------------|------------|
| C00458:005 | SYS_call table | -- | LS_ParFree_a | 17 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|--------------|----------|------------|
| C00472:001 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:002 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:003 | LS_ParFree_a | 100,00 % | |
| C00472:004 | LS_ParFree_a | 100,00 % | |
| C00472:005 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:006 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:007 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:008 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:009 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:010 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:011 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:012 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:013 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:014 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:015 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |
| C00472:016 | LS_ParFree_a | 0,00 % | |

LS_ParFree_a_2

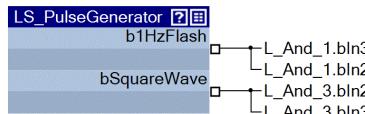
Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|----------------|------------|
| C00458:006 | SYS_call table | -- | LS_ParFree_a_2 | 21 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|----------------|---------|------------|
| C00476:001 | LS_ParFree_a_2 | 60,00 % | |
| C00476:002 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:003 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:004 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:005 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:006 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:007 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:008 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:009 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:010 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:011 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:012 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:013 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:014 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:015 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |
| C00476:016 | LS_ParFree_a_2 | 0,00 % | |

LS_PulseGenerator



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|----------------|----|-------------------|------------|
| C00458:008 | SYS_call table | -- | LS_PulseGenerator | 107 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|-------------------|---------|------------|
| C00400:001 | LS_PulseGenerator | 7000 ms | |
| C00400:002 | LS_PulseGenerator | 2000 ms | |
| C00400:003 | LS_PulseGenerator | 100 ms | |

LS_SetError_1



Interconnection parameter

| Code | Name | In | Value | Value num. |
|------------|------------------------------|------------|---------------------|------------|
| C00621:093 | Connection list system: Bool | bSetError1 | L_Counter_2: bEqual | 36057 |
| C00458:011 | SYS_call table | -- | LS_SetError_1 | 109 |

Function parameter

| Code | Name | Value | Value num. |
|------------|-----------------------------|-------------|------------|
| C00581:001 | Resp. LS_SetError_x | Fault | 1 |
| C00581:002 | Resp. LS_SetError_x | No Reaction | 0 |
| C00581:003 | Resp. LS_SetError_x | No Reaction | 0 |
| C00581:004 | Resp. LS_SetError_x | No Reaction | 0 |
| C00161:001 | LS_SetError_x: Error number | 1 | |
| C00161:002 | LS_SetError_x: Error number | 2 | |
| C00161:003 | LS_SetError_x: Error number | 3 | |

| | | | |
|------------|-----------------------------|---|--|
| C00161:004 | LS_SetError_x: Error number | 4 | |
|------------|-----------------------------|---|--|

Viðauki 3 – Prófanir með hráefni

Prófanir á tækinu með hráefni fóru fram að kvöldi 15. apríl í prófunarrými Marel í Garðabæ. Að þessum prófunum stóð Árni Hrafn Olsen, vélahönnuður tækisins og Dagur Hilmarsson.

Skammtaranum var stillt upp í prófunarrými Marel. Við skammtarann var bakkafæriband og í framhaldi af því var tékkvog sem vigtar bakkana og aftan við vogina var venjulegt færiband sem tók við bökkunum. Ef settur er bakki í hvert bil á bakkafæribandi, afkastar það 27 bökkum á mínútu. Loftþrýstijafnari tækisins var stilltur á 0,7 MPa.



Mynd 34. Viðauki 3. Prófanir með hráefni

Í prófanirnar voru notaðar ferskar kjúklingabringur skornar niður í bita. Bakkarnir eru staðlaðir bakkar frá Slátturfélagi Suðurlands og eru allir 18 gr. að þyngd.

Áður en formlegar prófanir hófust voru keyrðir í gegn nokkrir stakir bakkar til að stilla af bakkaskynjara. Það sem að óvist var hvernig hnífur myndi skera í gegnum hráefnið, var aukinn biðtíminn sem hnífurinn fær til að skera upp í 0,5 sek. Einnig þurfti að breyta virkni bakkaskynjara þar sem að skynjarinn var að skynja spyrnur færibandsins. Lausnin var að bæta við „Digital Delay“ blokk sem seinkar merkinu um 100 ms. Blokkin virkar þannig að sé inngangurinn hár í meira en 100 ms þá gefur hún hátt merki út, sem kalla á skammt. Spyrnur færibandsins gefa hátt merki í ca. 60 ms og kalla því ekki á skammt.

Við prófanirnar kom strax í ljós að það var ekki nægilega mikið hráefni að falla niður í hráefnismatarann. Mögulega var hluti af vandamálinu að þegar skammtarinn bíður eftir næsta bakka þá er stimpill hráefnismatara úti og lokar þar af leiðandi fyrir hráefnisflæði niður. Stýringunni var breytt þannig að þegar bakkaskynjari



Mynd 35. Viðauki 3. Prófanir með hráefni

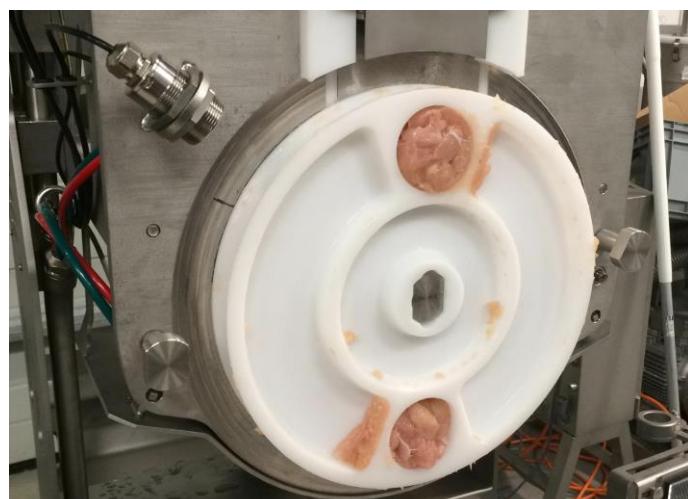
gefur merki, þá þrýstir stimpill hráefnismatara hráefni út í form og bíður í 1 sekúndu áður en skorið er á skammt í efra formi og skotið skammt úr neðra formi.

Í fyrstu keyrslu náði vélín að halda fullum afköstum, frávik á milli skammta voru ásættanleg fyrstu níu bakkana en þá virðist einhver tregða hafa komið í hráefnismatarann, því næstu 4 skammtar voru langt undir markmiði. Þyngsti skammtur var 95 gr. og léttasti skammtur 45 gr. Sjá mynd 38.

Til að reyna að minnka áhrif stýringarinnar á skammtastærðir var ákveðið að auka hraða hristarans á sílóinu og opna meira fyrir drövlerana þannig að hreyfingar verði ákveðnari. Tímastillingar hristara enduðu í 2 sekúndur inni og 2 sekúndur úti.

Í annarri keyrslu urðu frávirkir minni, þyngsti skammtur var 94 gr. og léttasti skammtur 88 gr. Hönnunarforsendur skammtarans miða að því að enginn skammtur sé undir 90 gr. Sjá mynd 39.

Útfrá þessum niðurstöðum skoðaði vélahönnuður hegðun hráefnisins í sílóinu og hvernig það færst út með hráefnisskammtaranum. Form hráefnismóts var ekki að fyllast nægilega jafnt á milli skammta (mynd 36). Í stuttu máli var niðurstaðan sú að gera þarf breytingu á röri hráefnisskammtara þar sem að hráefnið leitar of mikið upp í sílóið þegar stimpill er keyrður fram. Í ljósi þess var ákveðið að setja frekari prófanir á bið þar til breytingar hafa verið gerðar á vélahluta tækisins.



Mynd 36. Viðauki 3. Hráefni í formi

Vélahönnuður stakk upp á því að keyra stimpil hráefnisskammtara tvísvar sinnum fyrir hvern skammt. Gerðar voru breytingar á forriti í samræmi við það.

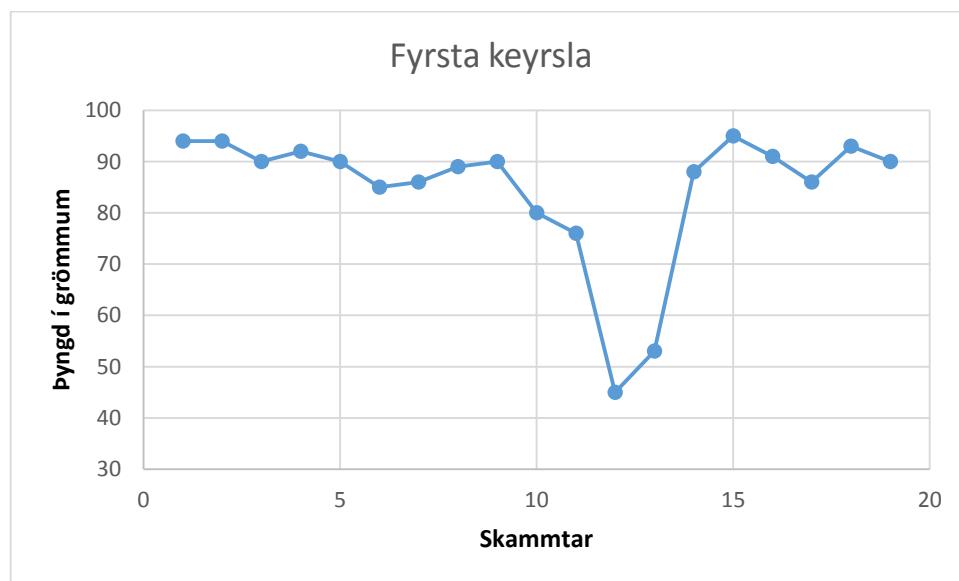
Í þriðju keyrslunni, sem var meira til gamans gerð til að skoða áhrif fyrrgreindra breytinga, kom í ljós að vinnuhringur tækisins var ekki að hafa undan, of miklir biðtímar voru komnir í forritið og vegna þess slepti tækið að skammta í nokkra bakka. Frávik skammta voru of mikil, þyngsti skammtur var 85 gr. og léttasti skammtur 64 gr. Sjá mynd 40.

Niðurstaða prófananna var sú að mikilvægt sé að gera breytingar á vélahluta tækisins til að tryggja rétt flæði hráefnis í hráefnismatara.

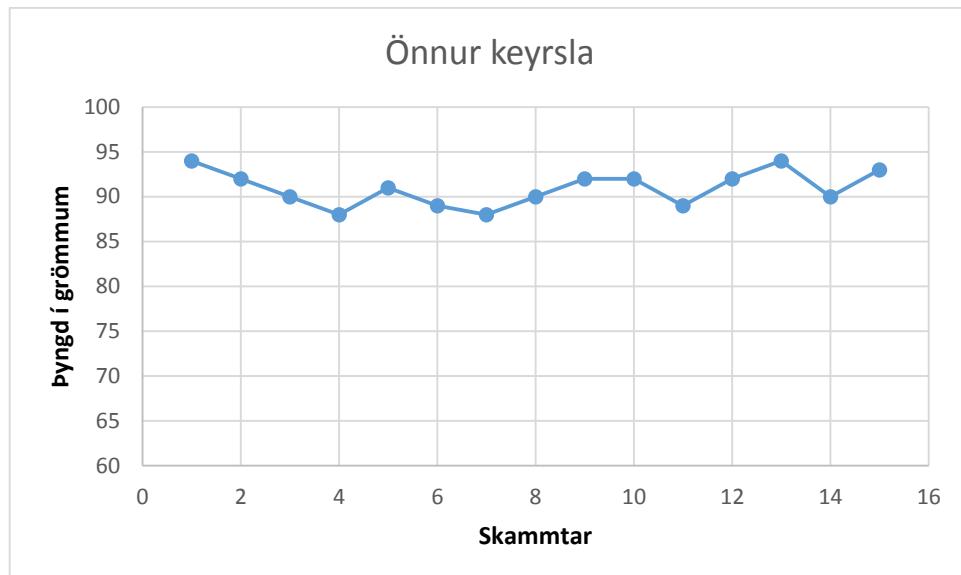
Stýring vélarinnar virkar eins og lagt var upp með, skömmum er losað í bakka mjög jafnt og sé tóum bökkum raðað á bandið umfram getu vélar, þá verða viðkomandi bakkar tómir.



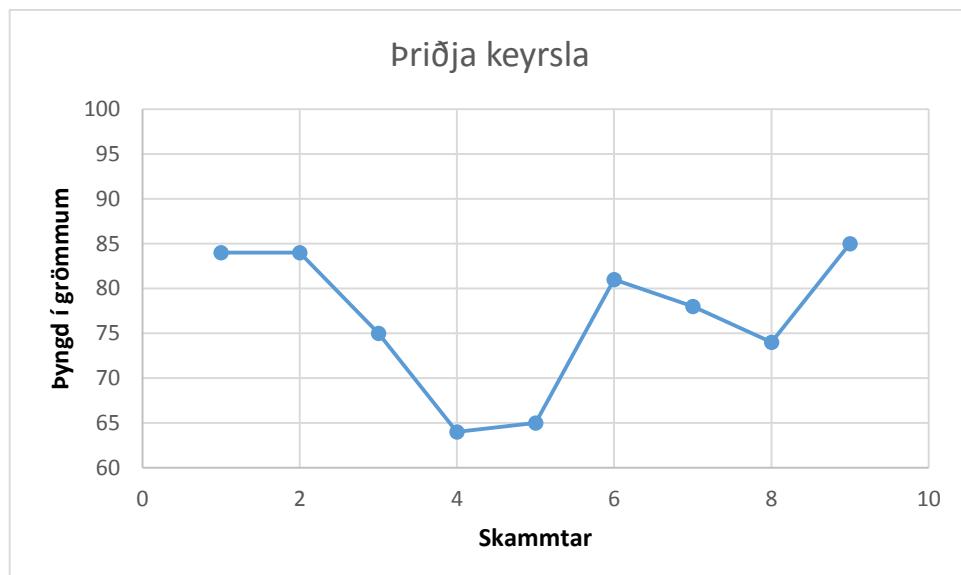
Mynd 37. Viðauki 3. Vigtun á skömmtum



Mynd 38. Viðauki 3. Fyrsta keyrsla



Mynd 39. Viðauki 3. Önnur keyrsla



Mynd 40. Viðauki 3. Þriðja keyrsla

Viðauki 4 – Fundargerðir

Fundur um lokaverkefni - #1 – Marel Garðabæ – 8. janúar 2014 – kl. 11:00:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖÞ)

Umræða fundar:

DH upplýsti EÖÞ um að hann væri að ljúka námi í rafiðnfræði frá Háskólanum í Reykjavík og stefnt væri að því að vinna lokaverkefnið nú á vorönn. Áhuginn lægi helst í praktísku og krefjandi verkefni.

EÖÞ kom með nokkrar hugmyndir af verkefnum sem þarf að vinna á næstu misserum.

- Skammtari. Nýtt tæki frá Árna Olsen (og Jónmundi) sem var unnið sem lokaverkefni í véliðnfræði 2012. Þarf að teikna rafmagn, útfæra og forrita stýringu oþh.
- Safety controller. Þörf er á alhliða öryggiskerfi sem er hægt að skala til eftir stærð verkefnis. Þyrfti að hanna almenna safety rás og útfæra.
- Lenze hraðastýringar. Á næstu misserum koma nýjar hraðastýringar frá Lenze. Undirbúa þarf innleiðingu m.t.t. hugbúnaðar, framleiðslu og hönnunar. Bera þarf saman gömlu og nýju og fara yfir kosti og galla.
- UL Verkefni. Verið er að undirbúa UL vottun á rafskápum Marel. Gera þarf business case vegna kostnaðar, vinnuferil fyrir innleiðingu og halda utanum verkefnið.
- ePlan teikniforrit. Innleiða og undirbúa product builder sem myndi nýtast í modular tæki Marel, t.d. Streamline. Með því að nota product builder eykst sjálfvirkni, hönnunartími styttist úr 1 degi í ca. 1 klst. Þar sem að þetta er dýr viðbót við ePlan þarf að gera business case.

Niðurstaða var að stefna að því að taka fyrir skammtarann. EÖÞ þarf að ræða það innan vöruþróunarteymis og stjórnenda.

Fundur um lokaverkefni - #2 – Marel Garðabæ – 28. janúar 2014 – kl. 9:30:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Árni Olsen (ÁO)

Umræða fundar:

Einar Örn Þorkelsson hafði rætt við ÁO um að DH myndi forrita stýringu fyrir skammtarann sem lokaverkefni í rafiðnfræði.

ÁO kynnti fyrir DH tækið, fór yfir grunnvirkni og hvað tækið þarf að geta framkvæmt. Það er verið að smíða og setja saman frumgerð af tækinu inní Vörupróunarsmiðju og íhlutir á leiðinni til landsins. Tækið inniheldur meðal annars servo mótor með gír og Lenze toppline hraðastýringu. Það á eftir að útfæra skynjara fyrir bakka.

ÁO leist vel á að DH myndi sjá um rafmagns- og stýringarhluta tækisins.

Fundur um lokaverkefni - #3 – Marel Garðabæ – 29. janúar 2014 – kl. 9:30:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖÞ)

Umræða fundar:

Rædd var útfærsla á lokaverkefninu og hvernig best sé að afmarka verkið sem lokaverkefni. Niðurstaðan var að einblína á stýringarhluta tækisins þar sem að mikil áskorun verður að ná tökum á hugbúnaðinum sem fylgir Lenze hraðastýringunum. Ef tími gefst yrði hægt að skoða hvernig best sé að koma tækinu í gegnum framleiðslu án viðkomu tækjahugbúnaðarsérfræðinga.

Fundur um lokaverkefni - #4 – Marel Garðabæ – 29. janúar 2014 – kl. 10:00:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Björn Pálsson (BP), Þórður Theodórsson (ÞT), Patrick Karl Winrow (PKW)

Umræða fundar:

DH byrjaði á því að kynna fyrir fundarmönnum að hann væri að ljúka námi í rafiðnfræði frá Háskólanum í Reykjavík og að leit að lokaverkefni væri á lokasprettinum. DH fór stuttlega yfir fyrirhugað verkefni og hver ávinnungurinn yrði fyrir Marel.

ÞT (framkvæmdastjóri framleiðslu) leist vel á verkefnið og undir það tóku BP og PKW (framleiðslustjórar). Gefið var grænt ljós á áframhaldandi vinnu við verkefnið.

Fundur um lokaverkefni - #5 – Marel Garðabæ – 3. febrúar 2014 – kl. 13:00:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖÞ)

Umræða fundar:

DH upplýsti EÖÞ um stöðuna á verkefninu. Verkefnið hefur fengið stuðning yfirmanna DH og því stendur ekkert í vegi fyrir því að hefjast handa. EÖÞ er enn að leita að leiðbeinanda sem hefur yfirgripsmikla reynslu af stýringum.

Fundur um lokaverkefni - #6 – Marel Garðabæ – 5. febrúar 2014 – kl. 15:10:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Kristinn Sigurjónsson (KS), Einar Örn Þorkelsson (EÖÞ)

Umræða fundar:

KS heimsótti Marel og hitti DH og EÖÞ til að ræða lokaverkefnið. Marel krefst þess að verkefnið verði lokað til ársins 2021. KS til að Jón Brandsson yrði umsjónarkennari á vegum skólans. Jón Brandsson kennir m.a. stýringaráfanga í rafiðnfræðinni.

Fundur um lokaverkefni - #7 – Marel Garðabæ – 7. febrúar 2014 – kl. 10:00:

Fundur 7 – 7. febrúar 2014

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖP)

Umræða fundar:

EÖP tilkynnti að leiðbeinandi á vegum Marel hefur verið fundinn. Brynjólfur Þórsson, vörupróunarhönnuður á kjötiðnaðarsetri, hefur tekið það að sér. Hann hefur mikla reynslu af vörupróunarverkefnum en litla reynslu af Lenze Engineer hugbúnaðinum sem notaður er til að forrita hraðastýringarnar. EÖP upplýsti að hægt verði að sækja stuðning varðandi hugbúnaðinn til framleiðandans eða til Lars Riis hjá Marel í Århus. Lengi hefur staðið til að fá Lenze til að halda námskeið í Garðabænum á Engineer hugbúnaðinn. EÖP ætlar að heyra í Lenze og athuga möguleikana á námskeiði fljótlega.

Fundur um lokaverkefni - #8 – Marel Garðabæ – 12. febrúar 2014 – kl. 14:00:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Árni Olsen (ÁO), Brynjólfur Þórsson (Bþ), Valgeir Hilmarsson (VH)

Umræða fundar:

Fundarmenn ræddu virkni tækisins í skrefum og DH rissaði upp fasarit. Einnig voru rædd möguleg scenario þar sem hlutir geta farið úrskeiðis og hversu miklar upplýsingar þarf að gefa stjórnendum tækisins komi eitthvað uppá. Með tímanum slappast lofttjakkar, loftþrýstingur getur fallið, osfv.

Stýring tækisins er bundin við þrjá digital útganga og eina snertu sem er yfirleitt notuð fyrir almennar bilanir. Skoða þarf hvort hægt sé að bæta við stýringuna I/O einingu yfir CAN bus. DH ætlar að ræða það við Lars Riis hjá Marel í Århus.

Bþ benti DH á UML (unified modeling language), sem er staðlað myndmál við hugbúnaðarþróun.

Fundur um lokaverkefni - #9 – Marel Garðabæ – 14. febrúar 2014 – kl. 13:00:

Fundur 9 – 14. febrúar 2014

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖP)

Umræða fundar:

EÖP upplýsti að Lenze komist ekki í febrúar til að halda námskeið á Engineering hugbúnaðinn. Þurfum að stóla á rafræn samskipti og stuðning við verkefnið. EÖP kom á samskiptum á milli DH og Lars Riis hjá Marel í Århus.

Fundur um lokaverkefni - #10 – Marel Garðabæ – 21. febrúar 2014 – kl. 14:30:

Mættir voru: Dagur Hilmarsson (DH), Einar Örn Þorkelsson (EÖP)

Umræða fundar:

Símafundur. EÖP færði þær gleðifréttir að Simon Sonne hjá Lenze í Danmörku geti komið til Íslands til að halda námskeið á Lenze Engineer dagana 25. – 26. febrúar. DH þakkaði EÖP fyrir að útvega þetta námskeið.