

Teemu Haapala

SIMOCODEN
KÄYTTÖÖNOTTO

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2011

SIMOCODEN KÄYTTÖÖNOTTO

Haapala, Teemu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2011
Ohjaaja: Tuomela, Jorma
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 4

Asiasanat: Simocode, Simocode ES, Simocode Pro

Opinnäytetyön aiheena oli laatia Satakunnan ammattikorkeakoulu Tekniikka ja merenkulku Porin käyttöön tulevalle Simocode moottorinhallintajärjestelmälle käyttöohje.

Tehtävänä oli suunnitella kokonaisuus ja selvittää erilaisia vaihtoehtoja laitteistolle siihen liitetyn kokoonpanon ominaisuuksien mukaan. Laitteistoa varten oli jo tilattu joitakin osia, mutta laitteisto oli kokoamattomana koululla ilman koteloa. Laitteistolta puuttuivat myös ohjaukseen tarvittava ohjelma ja välikaapeli.

Pääasiana oli saada järjestelmä käyttöön koululle ja näin toteuttaa laaja-alaista moottorin toiminnan tarkkailua. Lisäksi tehtävänä oli kirjoittaa järjestelmään liitettävien lisämoduulien toiminnoista.

INTRODUCTION OF SIMOCODE

Haapala, Teemu
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical Engineering
November 2011
Supervisor: Tuomela, Jorma
Number of pages: 26
Appendices: 4

Keywords: Simocode, Simocode ES, Simocode Pro

The purpose of this thesis was to make a guide for Simocode motor management system to Faculty of Technology and Maritime Management Pori.

My goal was to plan a configuration and look for different possibilities for installations through a different assembling of equipment. Some parts of the equipment were already ordered, but the configuration was at school unassembled and without case. There was also a need for a program and a connection cable for the management.

The main purpose was to get the system for use to the University of Pori and so accomplish a wide-ranging observation of functioning of motor. One of the tasks was to write about the functions of the modules installed to the whole configuration.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	YLEISTÄ.....	<u>5</u>
2.1	Simocode	<u>5</u>
2.2	Käyttötarkoitus	<u>7</u>
2.3	Käytetty ohjelma.....	<u>8</u>
2.4	Liittämismahdollisuudet.....	<u>8</u>
3	PRO-V JA PRO-C.....	<u>9</u>
3.1	Yleistä	<u>9</u>
3.2	Simocode Pro-C.....	<u>9</u>
3.3	Simocode Pro-V.....	<u>10</u>
4	LAITTEET.....	<u>10</u>
4.1	Kytkenä	<u>10</u>
4.2	Perusyksikkö.....	<u>11</u>
4.3	Käyttöpaneeli.....	<u>12</u>
4.4	Virta- ja jännitemuuntaja.....	<u>13</u>
4.5	Laajennusmoduulit.....	<u>14</u>
4.5.1	Digitaalimoduuli (DM)	<u>14</u>
4.5.2	Maasulkumoduuli (EM).....	<u>14</u>
4.5.3	Lämpötilan mittausmoduuli (TM).....	<u>15</u>
4.5.4	Analogiamoduuli (AM)	<u>15</u>
4.6	Simocode Pro Safety	<u>15</u>
4.7	Koulun kokoonpano	<u>16</u>
5	SIMOCODE ES	<u>17</u>
5.1	Lisenssi	<u>17</u>
5.2	Aloitus	<u>18</u>
5.3	Valikot	<u>20</u>
5.4	Muita hyödyllisiä asioita	<u>23</u>
6	LOPPUSANAT.....	<u>25</u>
	LÄHTEET.....	<u>26</u>
	LIITELUETTELO	—
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli ottaa käyttöön ja laatia ohje Siemensin Simocode Pro-V moottorinohjausjärjestelmälle ja siihen kuuluvien parametrien käyttöön Satakunnan ammattikorkeakoululle. Järjestelmä tulisi käyttöön Tekniikka ja Merenkulku Porin sähkölaboratorioon.

Järjestelmän ohjelmistoksi valittiin Simocode ES Basic. Laitteiston kokonaisuudelle tilattiin sopiva kotelo, sekä välikaapeli mahdollistamaan yhteys laitteiston ja tietokoneen välille.

Tämä ohje keskittyy Simocode Pro-V ohjausjärjestelmään asennettuine lisäominaisuuksineen.

2 YLEISTÄ

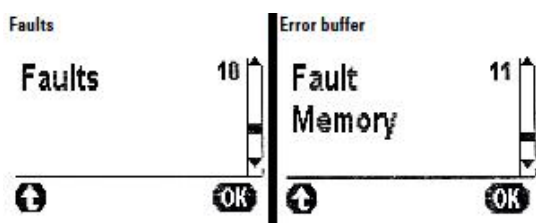
2.1 Simocode

Simocode pro (SIRIUS Motor Management and Control Devices) on Siemensin valmistama monipuolinen ja helposti muunneltavissa oleva vakionopeus-pienjännitemoottoreiden hallintajärjestelmä. Se on helposti liitettävissä automaatiojärjestelmiin Profibus DP- väylän kautta, jolloin se tarjoaa monipuoliset ominaisuudet moottorin ohjaamiseen, suojaamiseen ja valvontaan. (www.provendor.fi)

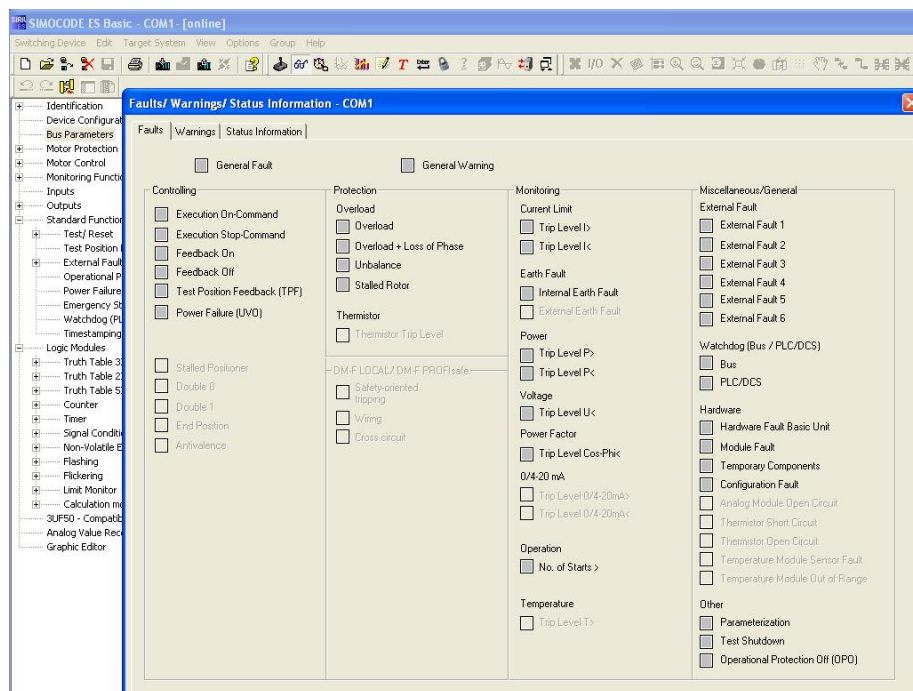
Simocode soveltuu kaikille teollisuuden aloille. Se on erittäin monipuolinen ja helposti muunneltavissa erilaisiin tehdassovelluksiin, kuten moottorin ohjauskeskuksiin ja isojen moottoreiden lähdöille esimerkiksi paperi- tai metalliteollisuuteen. Järjestelmä on muunneltavissa jopa kaivosalalle sopivaksi.

Simocode järjestelmässä on hyvä moottorin seurantajärjestelmä. Se mahdollistaa tulleisiin vika- ja häiriötilanteisiin puuttumisen (Kuva 2. ja Kuva 3.) ja niiden ennakoii-

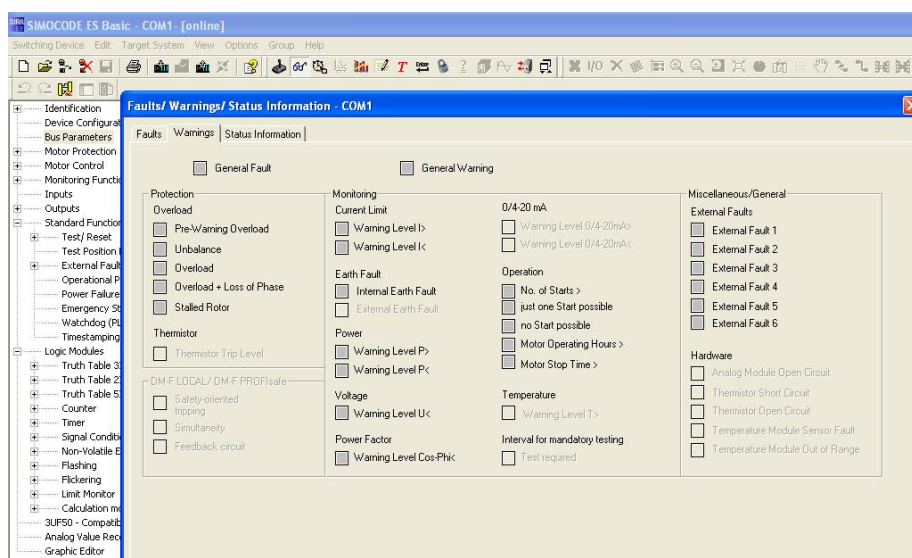
misen ennen kuin suurempaa vahinkoa ehtii tapahtua, esimerkiksi tuotannon alasajon muodossa. Lisäksi virhe tai häiriö voidaan paikallistaa helposti käyttämällä yläpalkissa olevien silmälasien avaamaa ikkunaa. Lisäksi kaikki virheilmoitukset tallentuvat laitteiston muistiin, josta niitä voidaan tarvittaessa tarkastella (Kuva 1.). Virheilmoitusten historiaa, joka näyttää 21 viimeisintä virhe- tai vikailmoitusta, voidaan tarkastella myös Simocode ES:n kautta avaamalla virheilmoitusten valikko (Kuva 4). Lisätietoja erilaisista vikatilanteista System Manual, 2011 osiossa 15. (Moottorin suojaus- ja ohjauslaitteet SIMOCODE 3U, 2011, Heikkinen, 2007).



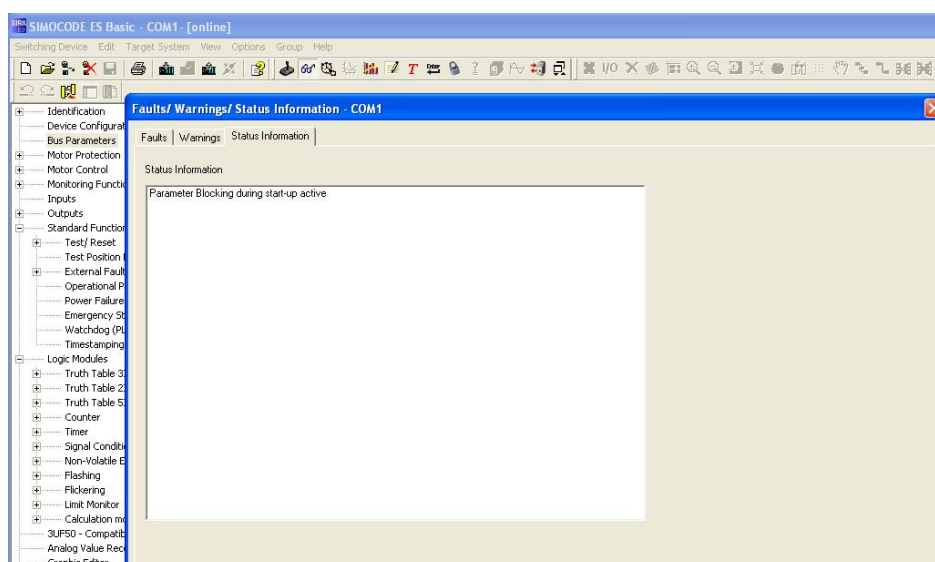
Kuva 1. Virheilmoitukset ja -muisti ohjauspaneelissa. System Manual, 2011.



Kuva 2. Virheiden informaatioikkuna.



Kuva 3. Hälytysten informaatioikkuna



Kuva 4. Tilan informaatioikkuna.

2.2 Käyttötarkoitus

Kokonaisuus on tarkoitettu suojaamaan ja ohjaamaan monipuolisesti laitteistoon kytettyä moottoria. Etuna kokonaisuudessa on se, että niin pienikokoisella järjestelmällä on kuitenkin monenlaisia käyttömahdollisuuksia. Lisäksi se mahdollistaa erittäin kattavan moottorin tilan seurannan, antaen paljon tietoa sen toiminnasta monella tavalla.

2.3 Käytetty ohjelmisto

Tekniikka ja Merenkulku Porin yksikön käytössä olevan Simocode Pro-V:n ohjaaminen tietokoneelta tapahtuu Simocode ES 2007 -ohjelmalla. Ohjelmasta on olemassa kolme erilaista versiota, jotka eroavat sisällöltään hieman toisistaan. Basic -versio mahdollistaa suoran kommunikoinnin PC:n ja Simocode Pro:n välillä käyttäen välikaapelia, sekä parametroidin ja käytön. Standard -versio sisältää edellisten lisäksi vielä graafisen editorin sekä parametrien siirron. Premium -versio mahdollistaa kommunikoinnin useampaan Simocode Pro yksikköön PROFIBUS-DP:n kautta ja erilaisten arvojen muuttamisen.

Koululla on käytössä Simocode ES Basic.

2.4 Liittämismahdollisuudet

Simocode Pro on SIRIUS -sarjan moottorinojausjärjestelmä, joka on uudistettu vanhemmasta Simocode DP järjestelmästä ja sopii kokonaisuudessaan myös aikaisempaan ohjausjärjestelmään (www.provendor.fi).

Simocode Pro voidaan liittää myös erilaisiin logiikkasovelluksiin käyttäen PROFIBUS DP:a. Tällöin järjestelmää voidaan ohjata joko logiikan tai PC:n kautta.

PROFIBUS DP:n kautta järjestelmä voidaan liittää helposti erilaisiin automaatio-sovelluksiin ja tarvittaessa rinnalle voidaan ottaa useampia Simocode Pro-C tai Pro-V järjestelmiä. Tämä onnistuu käytettäessä Simocode ES Premium ohjelmaa. Käyttämällä useampaa ohjausjärjestelmää voidaan kattaa helposti suuremman automaatioprosessin tarpeet, esimerkiksi paperi- tai metalliteollisuuden käyttöön (Heikkinen, 2007).

3 PRO-V JA PRO-C

3.1 Yleistä

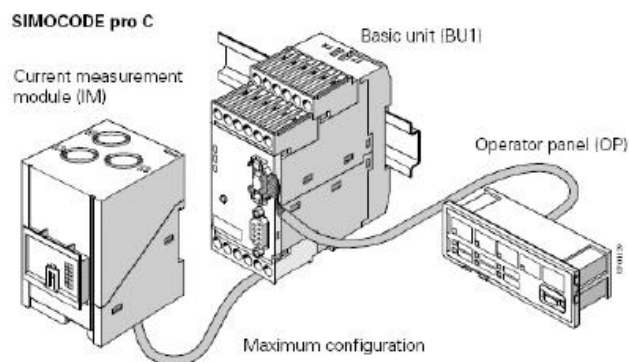
Nykyinen Simocode pro on kehittyneempi versio aikaisemmasta Simocode DP:sta. Simocode pro jaetaan kahteen järjestelmään jotka ovat Pro-C ja Pro-V. Samassa projektissa voidaan käyttää molempia järjestelmiä, sillä ne ovat keskenään yhteensopivia.

Molemmissa järjestelmissä on paljon erilaisia ominaisuuksia ja laitteiden yhteisten ominaisuuksien määrä on suuri. Tämän lisäksi Pro-V -järjestelmässä on vieläkin enemmän ominaisuuksia ja on huomattavasti monipuolisempi ja tehokkaampi järjestelmä ja tarjoaa melkein kaksinkertaisen suorituskyvyn (LIITE 1).

(Simocode pro -Ominaisuudet)

3.2 Simocode Pro-C

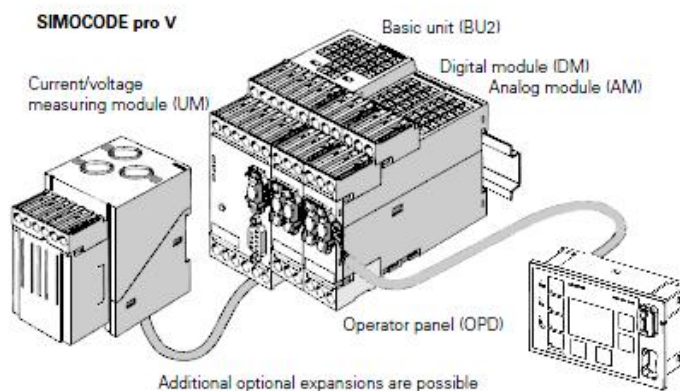
Pro-C (compact) (Kuva 5) mahdollistaa moottorin suoraikäynnistyksen ja sisältää suunnanvaihtokäynnistimien. Järjestelmään kuuluu perusyksikkö ja erillinen virtamuuntaja, jotka kytketään toisiinsa liitäntäkaapelilla. Lisävarusteeksi on saatavana myös käyttöpaneeli, jossa on viisi painiketta ja kymmenen Lediä. (Simocode pro -Ominaisuudet, www.siemens.fi)



Kuva 5. Simocode Pro-C. System Manual, 2011

3.3 Simocode Pro-V

Pro-V (variable) (Kuva 6) mahdollistaa moottorin suoran- ja suunnanvaihtokäynnistyksen, tähti-kolmiokäynnistyksen, suunnanvaihdon sekä monia muita käyttöjä (LIITE 1). Perusyksikkö on sama kuin Pro-V -järjestelmässä, mutta virtamuuntaja on erilainen ja sisältää myös jännitteen mittauksen. Lisäksi järjestelmään voidaan lisätä laajennusyksiköitä, joista kerrotaan enemmän edempänä. (Simocode pro -Ominaisuudet, www.siemens.fi)



Kuva 6. Simocode Pro-V. System Manual, 2011.

4 LAITTEET

4.1 Kytkeä

Perusyksikön kytkentäesimerkki löytyy Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-13 - 13-15 (sivut 413 - 415).

Digitaalimoduulin kytkentäesimerkki löytyy Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-16 & 13-17 (sivut 416-417).

Maasulkumoduulin kytkentäesimerkki löytyy Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-18 & 13-19 (sivut 418-419).

Lämpötilamoduulin kytkentäesimerkki löytyy Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-20 & 13-21 (sivut 420-421).

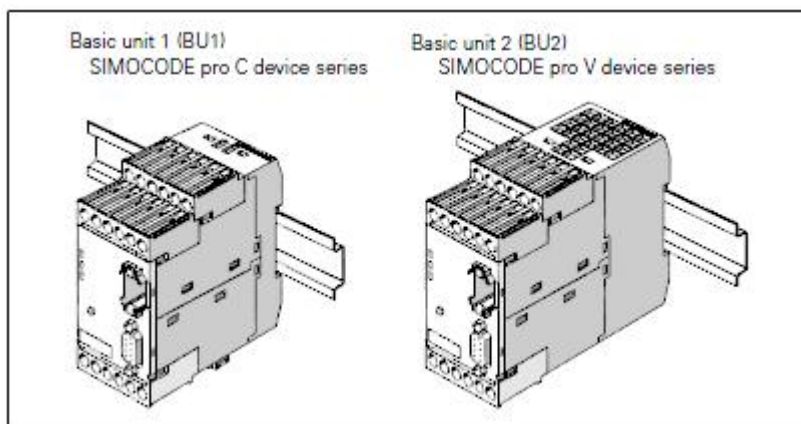
Analogiamoduulin kytkentäesimerkki löytyy Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-22 & 13-23 (sivut 422-423).

Simocode Pro safety moduulien kytkentäesimerkit löytyvät Simocode Pro:n System Manual 2011 kohdasta 13-26 – 13-29 (sivut 426-429).

Erilaisten kytkentöjen esimerkkejä System Manual 2011 E kohdassa (sivu 593).

4.2 Perusyksikkö

Perusyksikkö (Kuva 7) vaaditaan aina, kun käytetään Simocode pro järjestelmää. Se sisältää olennaiset osat moottorin suojaamiseen ja ohjaamiseen. Perusyksiköt Simocode Pro-C -järjestelmissä ja Simocode Pro-V -järjestelmissä ovat liitettävissä myös PROFIBUS DP -järjestelmään suurimmillaan nopeudella 12Mbit/s.



Kuva 7. Basic Units. System Manual, 2011.

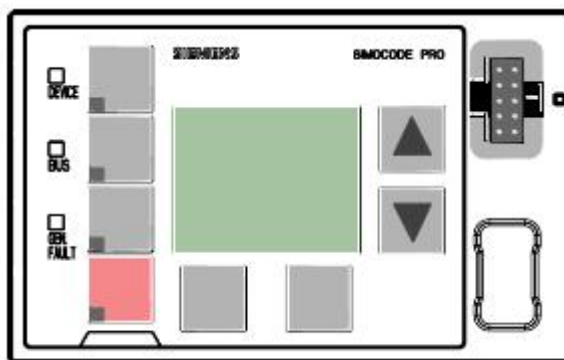
Yksiköt sisältävät lisäksi vielä neljä binääri- sisääntuloa, kolme monostabiilia rele-lähtöä, sekä yhden sisääntulon binääriselle PTC -anturille.

Perusyksiköistä on saatavilla kahdenlaisia versioita, jotka ovat tarkoitettuja joko DC 24V tai AC/DC 110-240V jännitteille.

Tarvittaessa perusyksikön toimintoja voidaan laajentaa erilaisien laajennusmoduulien kanssa. Tällaisia moduuleja ovat digitaali-, analogia-, maasulkumoduuli ja lämpötilan mittausmoduuli. Moduulien etäisyys toisistaan saa olla enintään 2,5m ja yhdessä järjestelmässä saa olla enintään 3m välikaapeleita. (www.automation.siemens.com, Heikkinen, 2007)

4.3 Käyttöpaneeli

Perusyksikköä voidaan täydentää myös käyttöpaneelilla (Kuva 8), joka mahdollistaa moottorin syötön ohjaamisen moottorilähtökeskuksen ovesta. Pro-V -järjestelmään voidaan asentaa vaihtoehtoisesti näytöllä varustettu käyttöpaneeli. Pro-V -järjestelmään asennettavassa käyttöpaneelissa, joka on myös käytössä tässä kokonaisuudessa, on kahdeksan painonappia, graafinen näyttö ja seitsemän Lediä.



Kuva 8. Käyttöpaneeli. System Manual, 2011

Näytöltä voidaan lukea mitattujen tulosten arvoja ja tilatietoja, sekä mahdollisista vikatiedoista, jotka tallentuvat laitteen muistiin. Halutessaan käyttäjä voi määrittää mitkä kaikki arvot näkyvät näytöllä käyttämällä ennalta määrättyjä profiileja. Tarkempaa tietoa käyttöpaneelin näytöstä löytyy System Manual, 2011 sivuilta 51–92.

Käyttöpaneelin kautta voidaan muodostaa yhteys laitteiston ja tietokoneen välille käyttämällä PC-kaapelia. Lisäksi tietokoneessa pitää olla asennettuna Simocode ES ohjelma. (Moottorin suojaus- ja ohjauslaitteet SIMOCODE 3U, 2011, www.siemens.fi, www.automation.siemens.com)

Paneelin reset -nappula poistaa vikahistorian ja muut sen hetkiset vikailmoitukset. Mikäli vikailmoitus ei kuitenkaan häviä, on kyseessä virhe, joka pitää poistaa ennen moottorin käynnistämistä. Virheilmoituksia voi tarkastella yläpalkin ”silmälasiin” kautta.

4.4 Virta- ja jännitemuuntaja

Pro-C- ja Pro-V -järjestelmät sisältävät molemmat omat virtatietoa mittaavat moduulinsa (Kuva 9). Tosin Pro-V -mallissa mukana on myös jännitetiedon mittaus. Molempien mallien mittalaitteet ovat tarkoitettu mittaamaan suoraa läpi kulkevaa virtaa 0,3A-200A. Pultiliitoksilla varustetuista kaapeleista virtaa voidaan mitata alueilla 20A-200A ja 63A-630A. Moottoreiden virtoja voidaan mitata ensiövirtamuuntajien avulla aina 630A-820A välillä ja käyttämällä toisiovirtamuuntajia päästään 0,3A-3A välille. Tavallinen virtamuuntaja toimii myös Pro-V järjestelmässä.

Pro-V -mallin virta/jännitemuuntajalla voidaan mitata maksimissaan 690V jännitteitä. Tietoina saadaan myös teho-, $\cos\phi$ - ja energiankulutusarvot. Jännitteelle voidaan asettaa raja-arvot Voltage -ikkunassa, joka on Monitoring Functions valikon alla. (Moottorin suojaus- ja ohjauslaitteet SIMOCODE 3U, 2011, www.automation.siemens.com, Heikkinen, 2007)

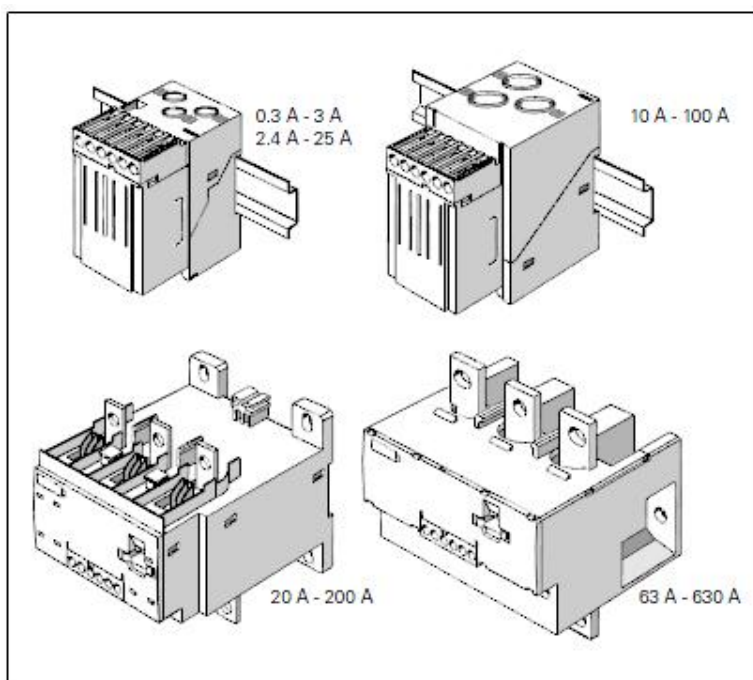


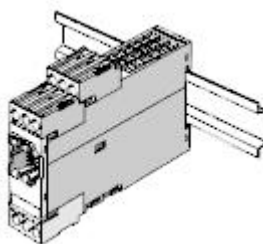
Fig. 1-37: Current/voltage measuring modules

Kuva 9. Virta/jännitemuuntaja. System Manual, 2011.

4.5 Laajennusmoduulit

Simocode Pro-V -järjestelmään voidaan liittää viisi erilaista laajennusmoduulia (Kuva 10 ja LIITE 4). Moduulit ovat keskenään samannäköisiä, mutta ne eroavat toisistaan niissä olevien merkintöjen avulla. Digitaalimoduulin etuosassa ovat kirjaimet DM.

Moduulien käyttö ja toimenpiteet voidaan valita käyttäen Simocode ES -ohjelmaa.



Kuva 10. Laajennusmoduuli. System Manual 2011.

4.5.1 Digitaalimoduuli (DM)

Sisältää neljä binäärituloa 24V DC tai 110-240V jännitteellä ja kaksi relelähtöä, joissa voi olla moduulista riippuen joko bi- tai monostabiiliominaisuus. Moduulien syöttö tulee ulkoisesta lähteestä. Digitaalimoduuleja voi olla samanaikaisesti käytössä vain kaksi. (Moottorin suojaus- ja ohjauslaitteet SIMOCODE 3U, 2011, Heikkinen, 2007, www.siemens.fi)

4.5.2 Maasulkumoduuli (EM)

Maasulkumoduuli on liitettävissä virta- ja jännitetietojen mittauksien yhteyteen. Jotta maasulkumoduuli toimisi, tulee virta- ja jännitemuuntajan yhteyteen asentaa myös summavirtamuuntaja. (Heikkinen, 2007)

4.5.3 Lämpötilan mittausmoduuli (TM)

Moduulia voidaan käyttää prosessin lämpötilan tai laakereiden lämpötilan mittaamiseen. Käytössä voi olla erilaisia antureita, kuten PT100/PT1000, KTY83/KTY84 tai NTC. Järjestelmään voidaan lisätä yksi lämpötilamoduuli, jossa on kolme lämpötila-anturin liitäntää. (Moottorin suojaus- ja ohjauslaitteet SIMOCODE 3U, 2011, Heikkinen, 2007, www.siemens.fi)

Koululle asennetussa järjestelmässä on käytössä kaksi lämpötila-anturi liitäntää, joiden määrä ja anturin tyyppi voidaan määrittää Simocode ES ohjelmiston kautta.

4.5.4 Analogiamoduuli (AM)

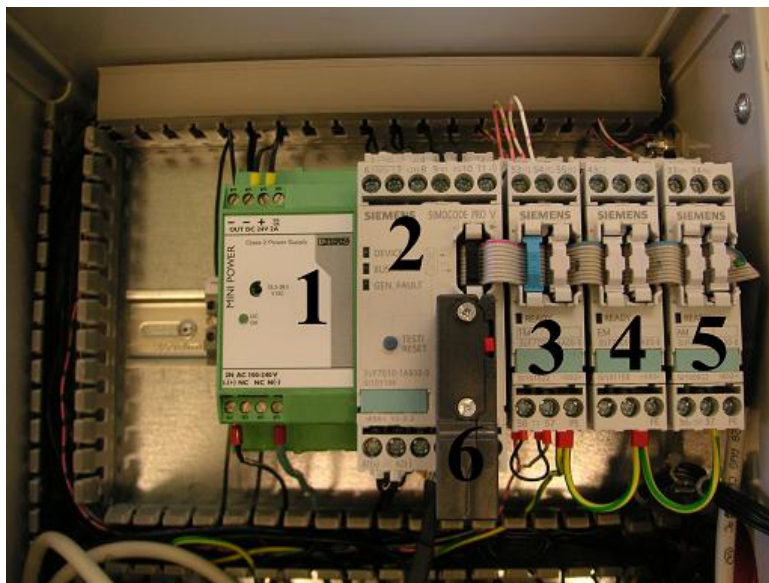
Sisältää kaksi analogiatuloa ja yhden lähdön 0/4-20mA. Analogiamoduulin avulla voidaan mitata esimerkiksi pinnankorkeutta. Moduuleja voi olla aina yksi yhtä perusmoduulia kohden. (Heikkinen, 2007, www.siemens.fi)

4.6 Simocode Pro Safety

Simocode Pro-V järjestelmän perusyksikköön voidaan liittää myös turvarele. Turvamoduulin avulla järjestelmälle saadaan SIL3 (Safety Integrity Level) luokitus, joka perustuu EN IEC 61508 standardiin. Moduuli mahdollistaa näin turvallisemman pysäytyksen ja parantaa järjestelmän luotettavuutta. Turvareleestä on olemassa kaksi erilaista versiota, joista toinen on tarkoitettu paikallisturvareleeksi ja toinen ohjattavaksi turvalogiikan avulla.

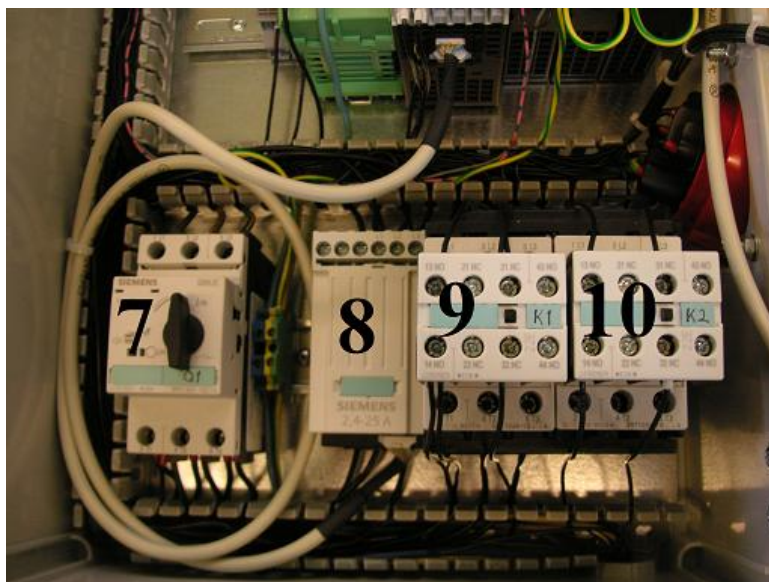
D-MF Local -turvareleeseen voidaan liittää monia erilaisia turvallisuuteen liittyviä asioita, kuten hätä/seis painikkeita ja kuitauspainike. Turvalogiikalla ohjattavaan DM-F PROFIsafe -turvarelettä käytetään yleensä I/O -järjestelmissä ja siihen voidaan kytkeä digitaalisia tai analogisia turva-antureita. Turvalogiikan avulla tieto vikatilanteesta kulkee PROFIBUS DP -väylää pitkin siihen kytkettyyn Simocode Pro-V järjestelmällä ja sen kautta turvareleelle, joka pysäyttää tarvittaessa moottorin. (www.siemens.fi)

4.7 Koulun kokoonpano



Kuva 11. Kokoonpano1.

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Jännitemuuntaja, 24V DC | 2. Perusyksikkö, Simocode Pro-V |
| 3. Lämpötilamoduuli (TM) | 4. Maasulkumoduuli (EM) |
| 5. Analogiamoduuli (AM) | 6. PROFIBUS -liitin |



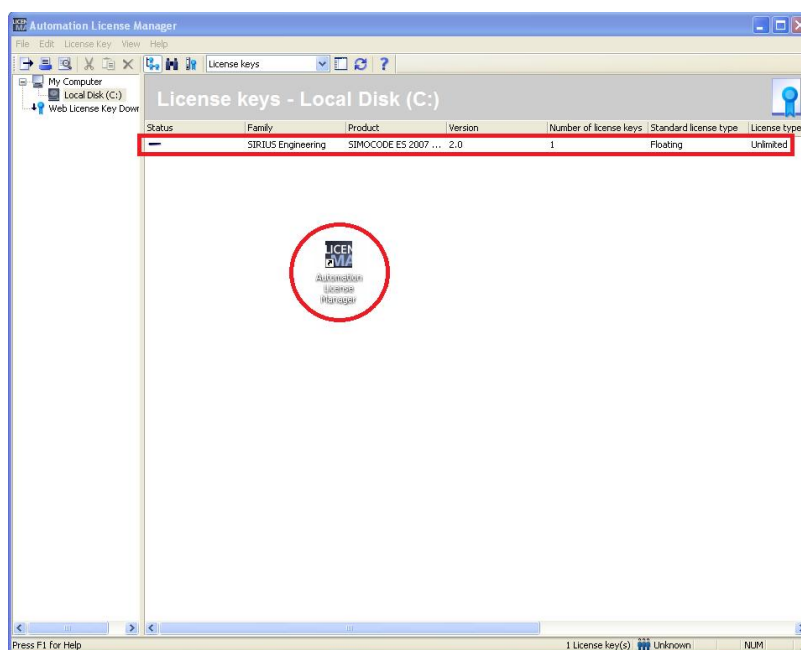
Kuva 12. Kokoonpano2.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 7. Moottorinsuojajytkin | 8. Virta-/jännitemuuntaja |
| 9. ja 10. Kontaktori | |

5 SIMOCODE ES

5.1 Lisenssi

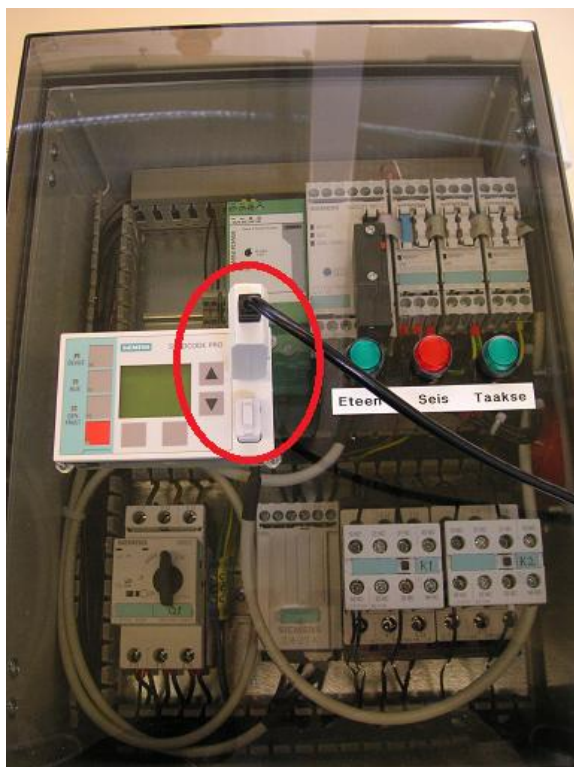
Ensimmäisenä pitää varmistaa, että koneella on lisenssiavain Simocode ES ohjelmistolle. Tämä onnistuu avaamalla sovellus Automation License Manager (Kuva 13) ja tarkastamalla sen avulla oman aseman tila, mikäli avain löytyy sieltä, voidaan Simocode ES avata normaalisti. Ilman lisenssiä ohjelma aukeaa kokeiluversiona. Lisenssiavain on Simocode ES:n mukana tullessa muistitikussa, josta se voidaan siirtää tarvittaessa koneelle ja takaisin tikulle.



Kuva 13. Automation License Manager.

5.2 Aloitus

Aluksi laite kytketään verkkoon, jonka jälkeen laite voidaan liittää tietokoneeseen välikaapelin avulla kuvan (Kuva 14) mukaisella tavalla. Kaapelin toinen pää kiinnitetään tietokoneen liittimeen. Tämä jälkeen liitetään moottorin kaapelit (Kuva 15).

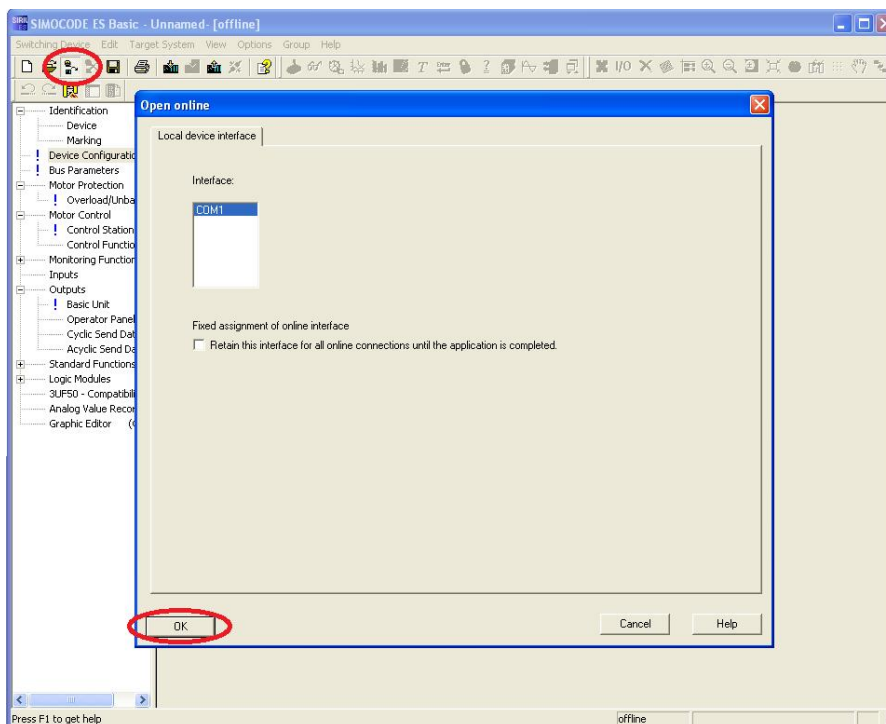


Kuva 14. Kokonaisuus.



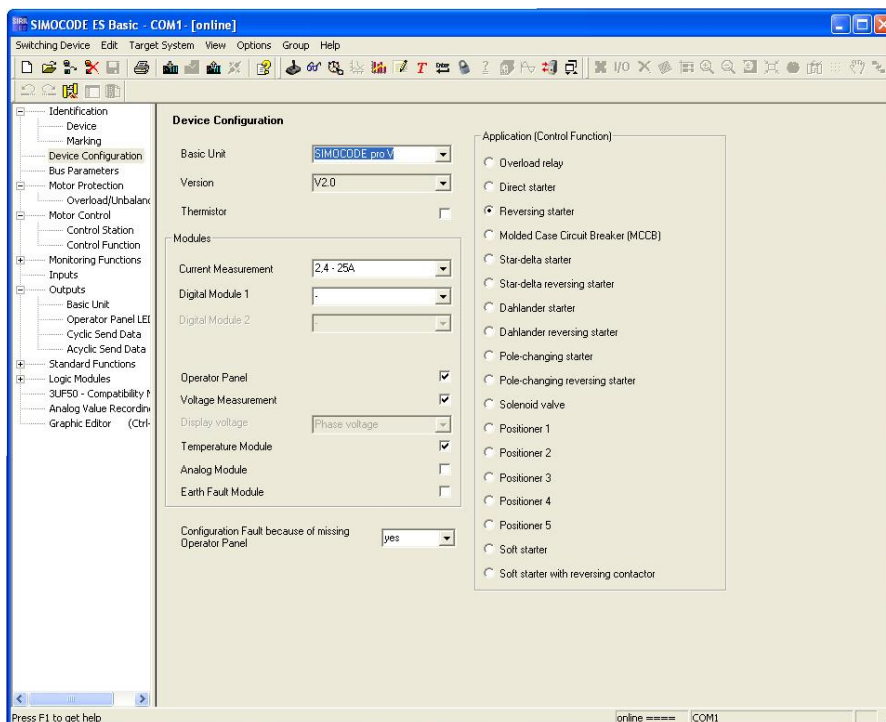
Kuva 15. Lähdöt.

Avataan Simocode ES -ohjelmisto ja asetetaan laitteisto online-tilaan (Kuva 16). Tämä tapahtuu painamalla vasemmassa yläreunassa olevaa ”Open online”- painiketta. Tämän jälkeen valitaan portti ja painetaan OK. Kyseinen toimenpide asettaa ohjelman online-tilaan. Tämän jälkeen on mahdollista valita haluttu sovellus aukeavasta ikkunasta (Application selection).



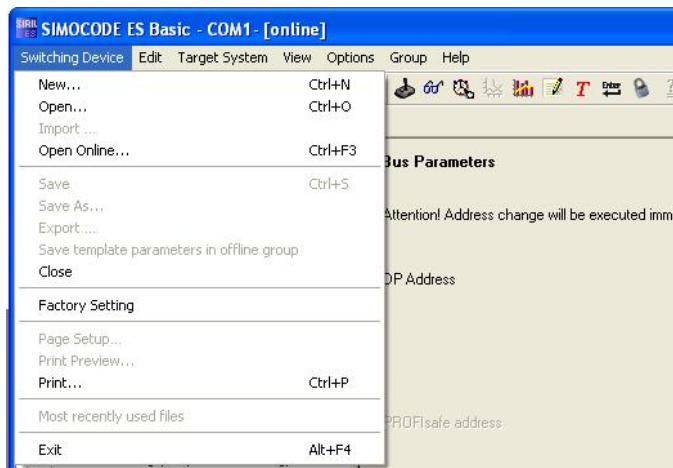
Kuva 16. Offline tilasta online tilaan.

Device Configuration ikkunasta (Kuva 17) voidaan valita laitteiston virtaraja ja käytössä olevat lisämoduulit ja laitteet, sekä vaihtaa käytettävä sovellus oikealla olevasta sarakkeesta.



Kuva 17. Laitteiston sovellusten valinta.

Switching Device valikon (Kuva 18) alta löytyy tehdasasetusten palautus. Tämän jälkeen pitää kuitenkin asettaa uudelleen moottorin suunnanvaihdot paneelin ohjaukseen. Täältä voidaan myös avata tallennettuja asetuksia tai tehdä uusi kokonaisuus. Ylävalikkojen alta löytyvät pääsääntöisesti ne samat komennot joita on yläpalkissa.

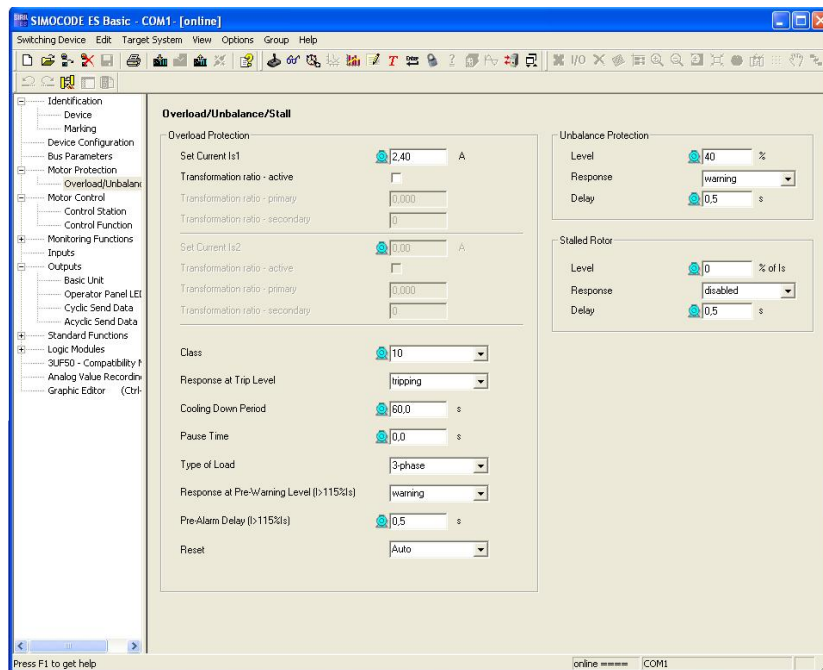


Kuva 18. Switching Device – valikko.

5.3 Valikot

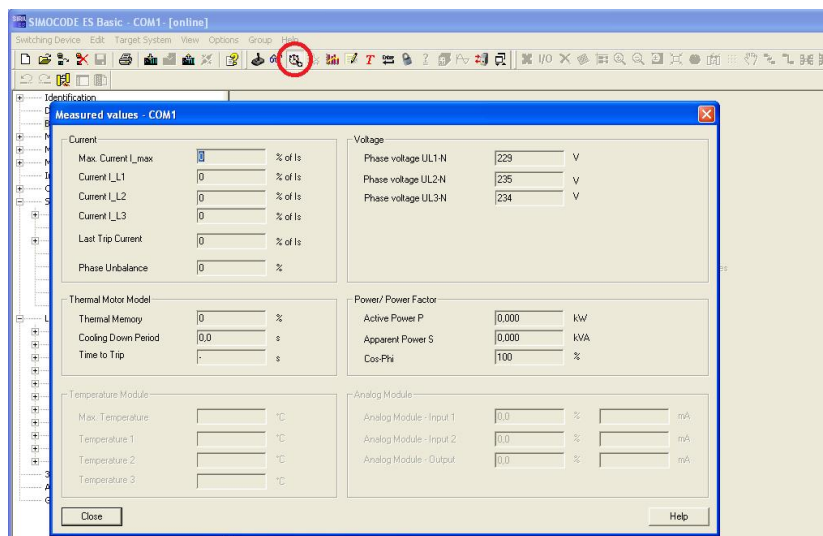
Ylikuormitus -valikossa (Kuva 19) voidaan valita ne toimenpiteet joita laitteisto tekee, kun moottori ylikuormittuu. Ensimmäiseen sarakkeeseen asetetaan moottorin virta-arvo ja kuorman tyyppi. Valikossa voidaan määrittellä myös Class, eli laukaisuluokka, joka määrittää ajan jonka kuluessa laite suorittaa laukaisun, jos virran arvo ylittää $7.2 \cdot \text{Set Current}$ arvon. Laukaisukäyrät ovat esitettyinä liite osiossa (LIITE 3). Response määrittää sen mitä laite tekee ylitettäessä virta-arvo. Laite voi joko sammuttaa moottorin tai antaa varoituksen. Ylikuormalaukaisun jälkeen pitää odottaa asetettu jäähdytysajanjakso ennen uutta käynnistystä (parametrintiohje).

Raja-arvot voidaan asettaa samalla tavalla myös jännitteelle, teholle, $\cos\phi$:lle, lämpötilalle ja erilaisten tapahtumien määrille. Tämä onnistuu jokaisen mitattavan ominaisuuden ikkunasta ja kuten edellä, niin sieltä voidaan määrätä laukaisu- ja/tai varoitusrajat, joita laitteisto tarkkailee. Esimerkiksi jännitteen raja-arvot voidaan säätää Voltage -valikon kautta.



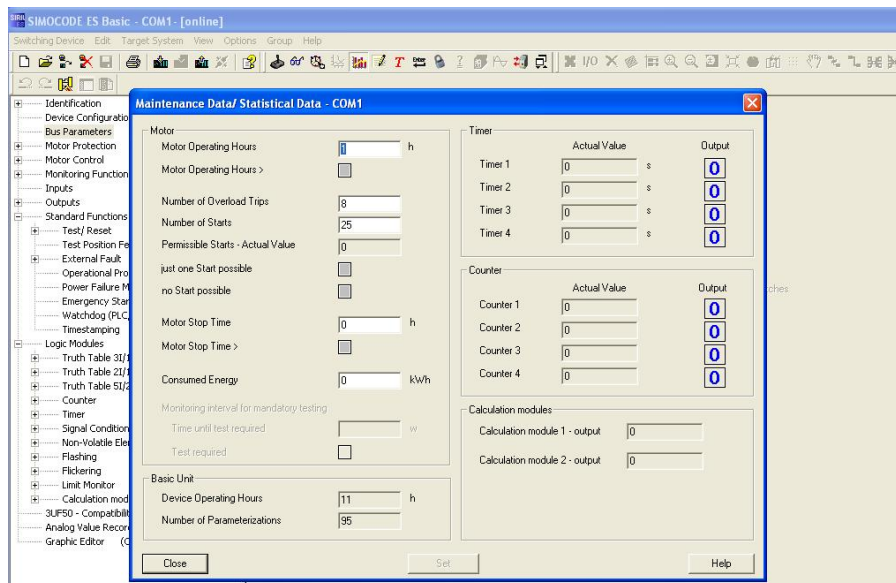
Kuva 19. Overload/Unbalance/Stall -valikko.

Measured values (Kuva 20) kertoo moottorin sen hetkiset mitatut arvot. Laitteisto myös arvioi tulevan pysäytyksen ajankohdan, joka löytyy kohdasta ”Time to Trip”.



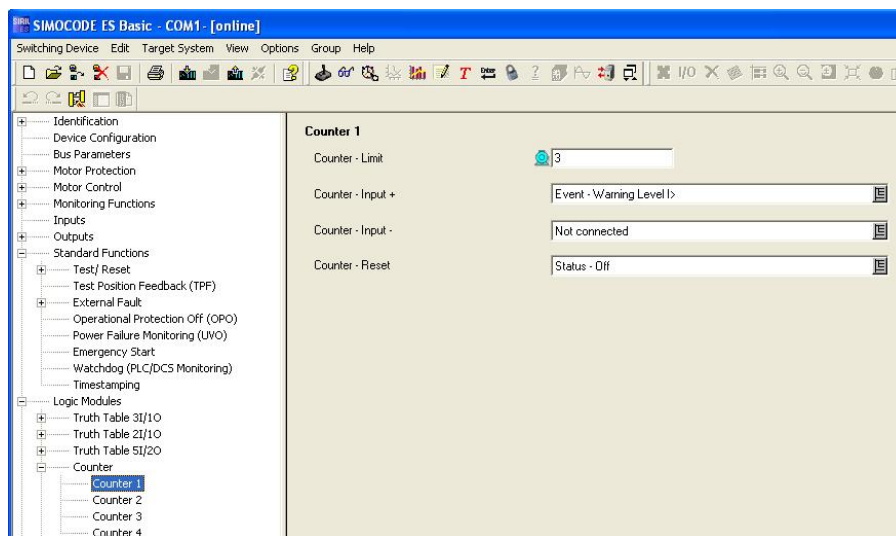
Kuva 20. Mitatut arvot.

Maintenance data -valikossa (Kuva 21) voidaan tarkastella käynnistysten ja pysähdysten määrää. Voidaan myös tehdä ns. huolto ja määrätä käynnistysten määrä halutuksi esim. nolaksi.



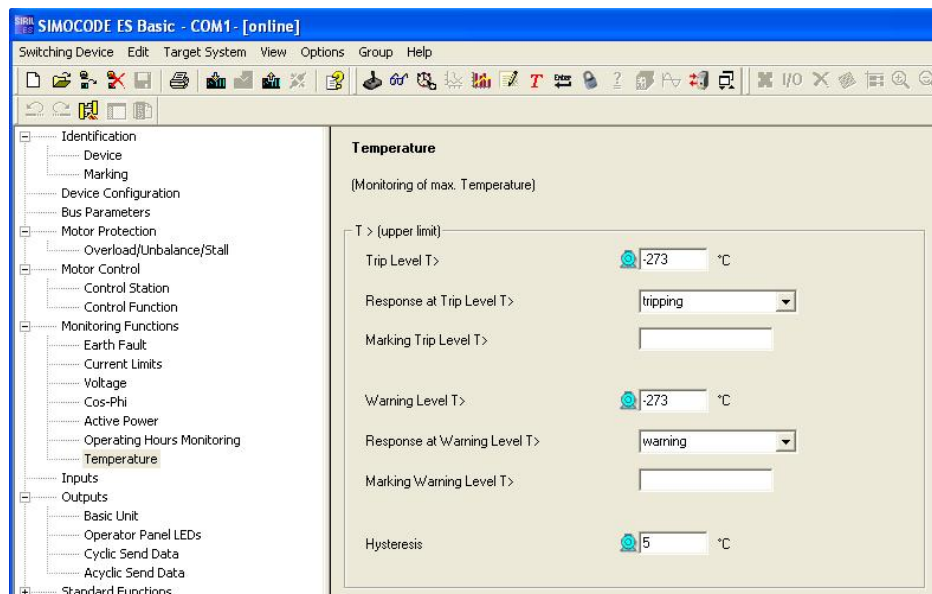
Kuva 21. Huolto.

Laskureilla voidaan määrätä laitteiston sisäiset laskutoimet (Kuva 22). Määritetään raja-arvo, miten laskuri toimii ja arvon uudelleen asettaminen.



Kuva 22. Counter.

Temperature -säädöillä voidaan vaikuttaa moottorin toimintaan säätämällä moottorille haluttu maksimi käyttölämpötila (Kuva 23). Arvon pitää kuitenkin ylittyä ennen kuin se vaikuttaa koneen käyttöön, eli arvoon pääseminen ei riitä vielä varoitukseen/moottorin alas ajoon. Moottori voidaan käynnistää vasta, kun päästään takaisin sopivaan arvoon.



Kuva 23. Temperature.

5.4 Muita hyödyllisiä asioita

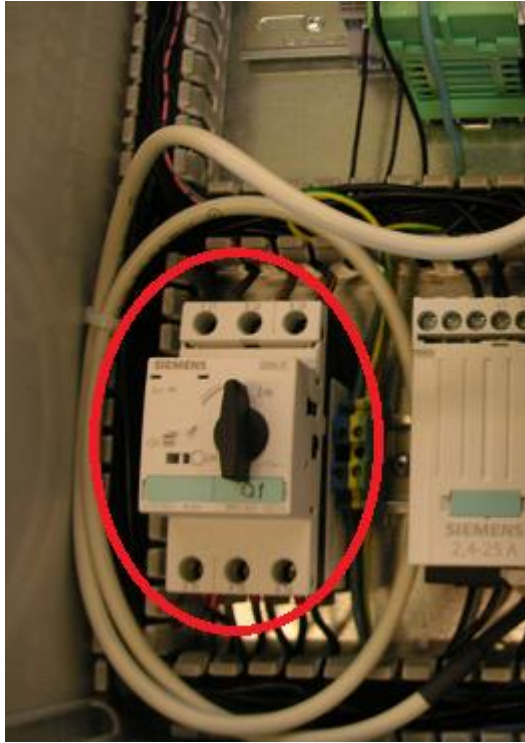
Pitämällä kursoria ruudun päällä, se kertoo arvon rajat ja perusarvon.

Vasemman ”puu” -valikon arvot voidaan palauttaa alkuperäisiksi painamalla hiiren oikealla nappulalla halutussa kohdassa ja valitsemalla default values.

Mikäli halutaan esimerkiksi toiminto, että tietty määrä virheitä sammuttaa moottorin, valitaan counter ja asetetaan sille haluttu määrä, jonka jälkeen mennään external fault valikkoon ja valikkoon syötetään counterin tiedot ja mahdollinen pysäytys käsky.

Tripping sammuttaa moottorin, kun asetettu arvo ylittyy. Delay määrää ajan arvon ylitykselle. Mikäli arvo laskee raja-arvon alle, ei pysäytystä tapahdu ja moottori jatkaa toimintaansa normaalisti.

Mikäli laitteisto syystä tai toisesta menee toimeettomaksi, eikä toimi vaikka sähköt ovat päällä, saattaa olla että moottorinsuojakytkin on lauennut ja se pitää asettaa uudelleen perusasentoon (Kuva 24).



Kuva 24. Moottorinsuojakytkin.

6 LOPPUSANAT

Simocode Pro-V järjestelmän valinta oli mielestäni toimiva ja hyvä ratkaisu moottorin ohjaukseen sen monipuolisuuden ansiosta. Vielä toimivamman järjestelmästä olisi saanut, jos siihen oltaisi asennettu vielä Simocode Pro Safety -järjestelmä. Toimivuuden kannalta kyseistä lisälaitteistoa ei kuitenkaan koululla tarvita, sillä järjestelmässä on jo muutenkin erilaisia moottorin suojaukseen liittyviä toimintoja, eikä kyseisellä laitteistolla kuitenkaan ohjata suurta tehdaskokonaisuuden osaa.

Laitteiston kokoonpanossa päädyttiin Simocode ES Basic ohjelmistoon, perusyksikköön (Pro-V), jännite- ja virtamuuntajaan mittaamaan virtaa ja jännitettä, moottorin suojakytkimeen, analogiamoduuliin, lämpötilamoduuliin kahdella anturilla, sekä maasulkumoduuliin, jota ei kuitenkaan tämän työn aikana saatu asennettua, koska laitteistolle tilattu summavirtamuuntaja ei sopinut. Sopiva komponentti meni kuitenkin tilaukseen.

Summavirtamuuntaja tullaan asentamaan järjestelmään myöhempänä ajankohtana, jonka seurauksesta laitteiston alkuperäinen kokoonpano saadaan kokonaisuudessaan toimimaan.

Laitteistoa voidaan muuttaa tulevaisuudessa monipuolisemmaksi asentamalla siihen lisämoduuleja ja mahdollisesti myös uusi perusyksikkö nykyisen rinnalle, mutta se vaatisi myös ohjelmiston päivittämistä uuteen versioon.

Kokonaisuutena järjestelmästä tuli monipuolinen ja se antaa mahdollisuudet helposti ja suhteellisen pienellä kokoonpanolla toteuttaa laaja-alaista moottorin tilan tarkkailua. Järjestelmän käytön oppiminen oli helppoa ja nopeaa vaikka se ensisilmäyksellä näyttikin ehkä hieman sekavalta monien valikoiden ja kuvakkeiden takia.

Pienestä koosta huolimatta Simocode Pro on erittäin tehokas sille tarkoitettuun toimintaan.

LÄHTEET

Basic Units. Viitattu 5.11.2011. www.automation.siemens.com

Current and voltage measuring module. Viitattu 5.11.2011. www.automation.siemens.com

Motormanagement and control devices. Viitattu 5.11.2011. www.automation.siemens.com

Operator panel. Viitattu 5.11.2011. www.automation.siemens.com

Siemens Simocode. Viitattu 5.11.2011. www.provender.fi

Siemens Simocode tuote-esittely, Keijo Heikkinen, 2007 [powerpoint -esitelmä]. Viitattu 17.11.2011

Simocode Pro. Viitattu 5.11.2011. www.siemens.fi

Simocode pro – Ominaisuudet [pdf-tiedosto] (www.provender.fi). Viitattu 30.8.2011.

Simocode pro parametrintiohje [pdf -tiedosto]. Viitattu 5.11.2011.

Sirius Motor Management System Manual, Edition 03/2007. Viitattu 28.8.2011.

System Manual Simocode pro, Edition 05/2011. Viitattu 5.11.2011.

LIITE 1 Laukaisukäyrät

LIITE 2 Pro C ja Pro V

LIITE 3 Simocode pro ominaisuudet

LIITE 4 Toimintaperiaate

LIITE 2



Logic module	SIMOCODE	
	pro C BU1  Number	pro V BU2  Number
Truth tables 3 inputs/1 output	3	6
Truth tables 2 inputs/1 output	—	2
Truth tables 5 inputs/2 outputs	—	1
Timer	2	4
Counter	2	4
Signal conditioners	2	4
Non-volatile elements	2	4
Flashing	3	3
Flickering	3	3
Limit Monitor	—	4
Calculation modules (Calculator)*	—	2

Table 11-1: Freely-programmable logic modules

*) Only for basic unit 2 for version *E03* onwards

System Manual, 2011.

LIITE 3

Simocode pro - Ominaisuudet

Simocode pro c ja pro v

Ohjausjännite 24 VDC
Ohjausjännite 230 VAC
Käyttölämpötila -25 - 60 C
Testitoiminnot 3-tasoa
Moottorivirta 0.3 - 820 A
Vapaasti parametroitavat tulot ja lähdöt
24 VDC tulot
Osoitteenantomoduuli
Parametrien luku ja kirjoitus muistimoduulilla
Parametrointi PC:llä tai väylän välityksellä
Graafinen parametrointi PC:llä tai väylän välityksellä
Irrotettavat pikavaihtokytkentämoduulit
ATEX- hyväksyntä EX I (M2) ja EX II (2) GD
Turvaerotetut piirit IEC 60947-1 mukaan

Suojaustoiminnot

Ylikuormitussuojaus (class 5,10,15,20,25,30,35,40)
Moottorin termistorisuojaus
Epäsymmetrisen kuorman valvonta
Vaihevikavalvonta
Jumisuoja
Virtaraja-arvon valvonta, esim. hihna katkoksen tunnistus
Käyttötuntivalvonta
Pysähdysajan valvonta
Käynnistyskertalaskuri

Ohjaustoiminnot

Elektroninen lämpörelä
Suorakäynnistys
Suunnanvaihtokäynnistys
Katkaisinohjaus

Loogiset toiminnot

Simocode pro c:

Totuustaulukko **3**

Laskurit **2**

Ajastimet **2**

Raja-arvo valvonta **2**

RS-kiikku sekä invertointi **2**

Simocode pro v:

Totuustaulukko **8**

Laskurit **4**

Ajastimet **4**

Raja-arvo valvonta **4**

RS-kiikku sekä invertointi **4**

Standarditoiminnot mm.

Väylä- sekä PLC/DCS- virheenvalvonta
Ohjausjännitekatkoksen valvonta
Verkkojännitekatkoksen valvonta ja automaattinen käynnistys
Hätäkäynnistys
Ulkoiset virheet ja hälytykset

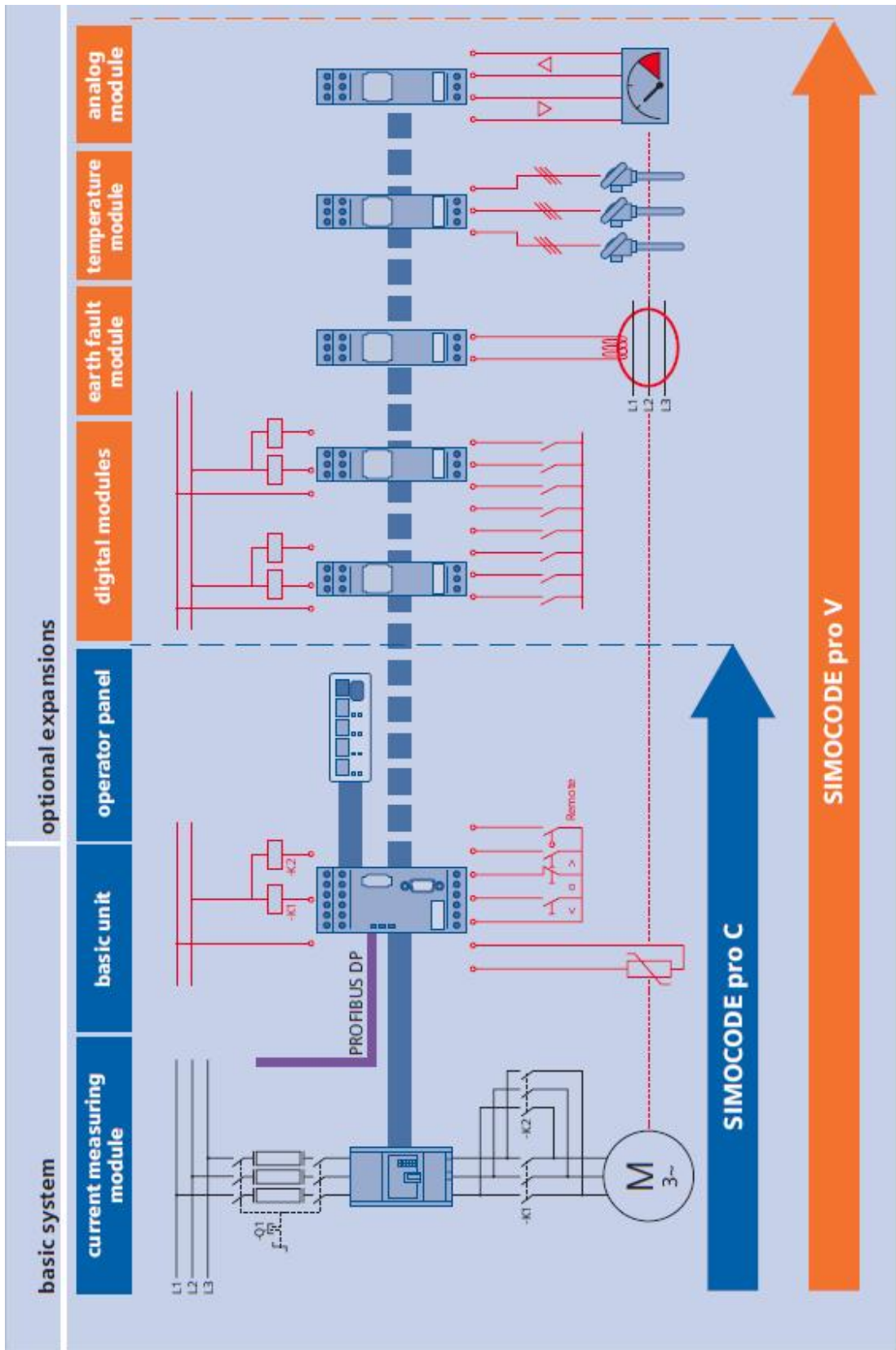
Kommunikaatio

Standardi profibus-DP kommunikointi ja rakenne 12 Mbps
Väylänopeuden automaattinen tunnistus
Syklinen tiedonsiirto DPV0
Asyklinen tiedonsiirto DPV1
Hälytystietojen syklinen tiedonsiirto DPV1
Aikasykronointi Profibus-DP:llä
Toimii Profibus-DP:n Y-linkissä DPV1 orjana

Simocode pro v

Tähti-kolmio käynnistys
Tähti-kolmio käynnistys suunnanvaihdolla
Kaksinopeusmoottorit (navanvaihtokytkentä)
Kaksinopeusmoottorit (navanvaihtokytkentä)
suunnanvaihdolla
Kaksinopeusmoottorit, Dahlander
Kaksinopeusmoottorit suunnanvaihdolla, Dahlander
Paikoitustoiminto
Venttiilinohjaus
Pehmeäkäynnistimen ohjaus
Pehmeäkäynnistimen ohjaus suunnanvaihdolla
230 VAC/VDC tulot
Bistabiilit relelähdöt
Maasulkuvalvonta
3 x lämpötilamittaus PT100/PT1000, KTY83/KTY84 tai NTC
Jännitemittaus
Tehonvalvonta, kW, kVA
Cos-φ- mittaus, sähköinen pyörintävahti
Vaihejärjestysvalvonta
Input ja output laajennus ja valvonta 4 I / 2 O
Tulo ja lähtö 0/4-20 mA viestinkäsittely
Mitattavien suureiden tallennus
Valmiit Simocode-DP sopivuusasetukset

Simocode Pro ominaisuudet



Simocode Pro esite.