

Juuso Nikula

ÄLYKKÄÄN DIGITAALISEN MOOTTORIKESKUKSEN ASETTE- LUIDEN MUUTOKSET

ÄLYKKÄÄN DIGITAALISEN MOOTTORIKESKUKSEN ASETTE- LUIDEN MUUTOKSET

Juuso Nikula
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-oh-
jelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, Sähkötekniikka

Tekijä: Juuso Nikula

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Älykkään digitaalisen moottorikeskuksen asetteluiden muutokset

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Changes to Intelligent Motor Center Layouts

Työn ohjaaja: Esa Pakonen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 48

Työ on tehty Oulun ammattikorkeakoulun toimeksiannosta. Työn aiheena on älykkään digitaalisen moottorikeskuksen asetteluiden muutokset. Tavoitteena oli laatia ohjeistus, kuinka moottorikeskuksen lähtöjä ohjelmoidaan ja parametroidaan sekä miten dokumentaatio pystytään pitämään ajantasaisena laboratorioharjoitusten jälkeen.

Aineistoa työhön kerättiin valmistajien esitteistä ja ohjekirjoista sekä verkkojulkaisuista. Ohjelmistojen opettelussa ja käytössä sekä ohjeen tekemisessä käytettiin apuna verkosta löytyneitä englanninkielisiä ohjekirjoja.

Lopputuloksena saatiin luotua ohjeistus, miten taajuusmuuttajan parametreihin päästään käsiksi joko ohjauspaneelilla tai Drive Composer PC tool -tietokoneohjelmalla ja miten parametreja voidaan muuttaa. Laadittiin myös ohjeistus moottorinohjaukseen UMC100.3:n ohjauspaneelilla sekä ohjaussovelluksen ohjelmointiin UMC100.3:lle Field Information Manager -tietokoneohjelmalla. Työ sisältää myös ohjeet tehtyjen muutosten tallentamiseen ja uudelleen käyttämiseen.

Asiasanat: UMC100.3, ACS880, moottorikeskus, sähkökäytöt

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Electrical and Automation Engineering, Electrical Engineering

Author: Juuso Nikula
Title of thesis: Changes to Intelligent Motor Center Layouts
Supervisor: Esa Pakonen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Pages: 48

The work was commissioned by Oulu University of Applied Sciences. The topic of the work is changes in the layouts of the intelligent digital motor center. The aim was to develop guidelines on how the outputs of the engine center can be programmed and parameterized, and how the documentation can be kept up-to-date after laboratory exercises.

Material for the work was collected from manufacturers' brochures and manuals, as well as online publications. The English manuals found online were used to help learning and using the software, as well as to creating the instructions.

As a result, instructions were created on how to access the drive parameters using either the control panel or the Drive Composer tool software and how to change the parameters. Instructions were also prepared for motor control with the UMC100.3 control panel and for programming the control application for the UMC100.3 with the Field Information Manager computer program. The job also includes instructions for saving and reusing the changes made.

Keywords: UMC100.3, ACS880, Motorcenter, Electrical Drives

ALKULAUSE

Haluan kiittää ohjaajaani Esa Pakosta saamastani tuesta ja neuvoista sekä Marko Kukkolaa teknisestä tuesta laitteiston kanssa.

26.5.2021

Juuso Nikula

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	8
2 ÄLYKÄS DIGITAALINEN MOOTTORIKESKUS	9
2.1 ABB MNS	9
2.2 MNS Digital	11
3 MOOTTORIOHJAIMET	12
3.1 ABB UMC100.3	12
3.1.1 Lisämoduulit	13
3.1.2 Lisämoduulien liitännät	14
3.2 ABB ACS880-01	15
3.3 MNS Digital Gateway	15
4 KENTTÄVÄYLÄT	16
4.1 CAN	17
4.2 Fieldbus	17
4.3 Ethernet	18
4.4 Modbus	19
4.5 Profibus	20
5 ASETTELUIDEN MUUTOKSET	21
5.1 Älykkäiden moottorilähtöjen piirikaavio	21
5.2 ABB UMC100.3 moottorinohjaus -ohje	22
5.2.1 Ohjaus ohjauspaneelilla	22
5.2.2 UMC100.3 ohjelmointi Field Information Manager -ohjelmalla	23
5.2.2.1 Kommunikointi UMC100.3:n kanssa	23
5.2.2.2 Ohjelmointi	25
5.3 ABB ACS880- taajuusmuuttajan parametointi -ohje	28
5.3.1 Parametointi ohjauspaneelilla	28
5.3.2 Parametointi Drive Composer PC tool -ohjelmalla	31
6 POHDINTA	46
LÄHTEET	47

SANASTO

ABB	Asea Brown Bower
CAN	Controller Area Network
DOL	Direct On Line
EMC	Electromagnetic Compatibility
FDI	Field Device Integration
GSD	General Station Description
IMCS	Intelligent Motor Control System
I/O	Input/Output
LCD	Liquid Crystal Display
MFW	Multifunction Wall
UMC	Universal Motor Control

1 JOHDANTO

Työssä perehdytään Oulun ammattikorkeakoulun hybridilaboratorioon tulevaan älykkäseen digitaaliseen moottorikeskukseen sekä sen älykkäisiin moottorilähtöihin. Työssä esitellään yleisesti kojeisto ja siihen liitettäviä komponentteja sekä lisämoduuleja. Lisäksi työ sisältää eri kenttäväyläratkaisuja.

Työn toteuttamiselle aiheutti haasteita keskuksen sekä ohjelmiston lisenssin puuttuminen, minkä takia työn toteutuksessa sovellettiin englanninkielisiä ohjekirjoja.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia ohjeistus, kuinka älykkään digitaalisen moottorikeskuksen lähtöjä ohjelmoidaan ja parametroidaan sekä miten dokumentaatio pystytään pitämään ajantasaisena laboratorioharjoitusten jälkeen.

2 ÄLYKÄS DIGITAALINEN MOOTTORIKESKUS

Tässä luvussa esitellään yleisesti Oulu ammattikorkeakouluun tulevan moottorikeskuksen rakenne, sen hyödyt ja asennustavat sekä keskuksen digitaalisiksi muuttamisesta tulevat mahdollisuudet.

2.1 ABB MNS

MNS on ABB:n kehittämä moottorinohjauskeskus (kuva 1). Tarkemmin sanottuna se on kytkin- ja hallintalaitteisto, joka on tarkoitettu tehonjakoon ja moottorinohjaukseen. MNS-keskus tarjoaa paljon standardisoituja ratkaisuja vähentäen näin muun muassa suunnittelusta, varastoinnista, käyttöön otosta sekä kunnossapidosta aiheutuvia kuluja. Sen hyötyjä ovat sen erinomainen henkilö- ja materiaalisuojaus, laaja-alainen saatavuus, helppo huollettavuus sekä luotettava, muunneltava ja skaalautuva rakenne. Keskus tarjoaa moottorilähdölle tarvittavan suojauksen, käytön valvonnan ja ohjauksen. (1.)



KUVA 1. ABB MNS moottorinohjauskeskus (1, s. 6)

MNS-keskus on rakenteeltaan kennokeskus. Kaapelit voidaan tuoda siihen joko ylä- tai alapuolelta. Keskuksen pääkiskot on sijoitettu keskuksen takaosaan. Pääkiskoston rakenne on huoltovapaa rakenne kiskokiinnityksessä käytettävien ESLOK-lukiteruuvien ja

kierrealustalevyjen ansiosta. Kuvassa 2 on kuvattu kiskoston rakenne. Pääkiskot kulkevat vaakasuunnassa ja haarakiskot pystysuunnassa. (1.)



KUVA 2. ABB MNS kiskosto (1, s. 14)

MNS-keskuksen pääkiskot erotetaan täysin laitetilasta monitoimiseinällä (MFW) (kuva 3). Monitoimiseinään on upotettu jakelupalkit, jotka ovat vaihe-erotettuja ja eristettyjä. Tämän toteutuksen ansiosta moottorikeskuksen moduulit pystytään vaihtamaan jännitteellisenä. Monitoimiseinän ansiosta valokaari ei pääse läpäisemään pääkiskoja ja laitetilan välillä. (1.)



KUVA 3. Monitoimiseinä (1, s. 19)

Keskukset pystytään asentamaan joko seinäasenteisina (free standing), back-to-back-asenteisena, jossa kahden keskuksen selät ovat vastakkain, tai duplex-rakenteisena, jossa seläkkäin olevilla keskuksilla on yhteinen pääkiskosto (kuva 4) (1).



KUVA 4. Keskuksen asennustavat (1, s. 15)

2.2 MNS Digital

MNS Digital on skaalautuva, modulaarinen ja pienjännitteinen älykäs kytkinlaite, johon on liitetty älykkäitä ominaisuuksia, jotka mahdollistavat etäkäytön, valvonnan ja kunnossapidon (2).

MNS Digital voi muodostaa yhteyden ABB Ability -pilvialustaan ja myös paikalliseen SCADA-järjestelmään. Täysin hyödyntämällä ABB Abilityä MNS Digital tarjoaa asiakkaille oivalluksia heidän toiminnastaan asettamalla tietoja kaikkien liitettyjen laitteiden tai laitosten saataville. (2.)

MNS Digital voi muodostaa yhteyden ABB Ability -alustaan kytkinlaitteessa olevien MNS Digital -älylaitteiden kautta. Ladatut signaalitiedot voidaan sitten tulkita soveltamalla Big Data -menetelmiä. Tämä mahdollistaa ennustavat ominaisuudet, joten post mortem -analyysin sijaan ABB Ability mahdollistaa paremman käytettävyyden ja optimoidut käyttökustannukset. (2.)

3 MOOTTORIOHJAIMET

Tässä luvussa esitellään yleisesti Oulun ammattikorkeakoulun kojeistokokoonpanoon tulevia moottorinohjaimia ja niiden lisämoduuleja.

3.1 ABB UMC100.3

ABB:n UMC100.3 (kuva 5) on älykäs ja modulaarinen moottorin ohjausjärjestelmä 1- ja 3-vaiheisille moottoreille. Ohjaimella voidaan ohjata suora-, suunnanvaihto- ja tähti-kolmiokäynnistyksiä. Laitetta voidaan käyttää moottorin ohjaamisen lisäksi moottorin suojaukseen, väylä- ja Ethernet-tiedonsiirtoon sekä vianhakuun. Suojaustoimintoihin kuuluu vaihevian, maavian, jumitilanteen ja laajasti säädettävän ylikuormituksen havaitseminen. UMC100.3 suojaus toimii ylikuormitussuojien laukaisuluokkien 5, 10, 20, 30 ja 40 mukaan. Ohjaimen pääyksikössä on 6 digitaalista tuloa, 4 relelähtöä sekä analogiset liitännät PT100-lämpöanturille, lisäpaneelille ja käyttöpaneelille. Laitteen toimintavirta-alue on 0,24 A - 63 A, joka on laajennettavissa virtamuuntajilla jopa 850 A sovelluksiin. (3.)



KUVA 5. ABB UMC100.3 moottorinohjain (3)

UMC100.3 moottorinohjaimen toimintoja pystytään laajentamaan lisämoduuleilla, joista kerrotaan lisää seuraavassa luvussa. Laite voidaan esimerkiksi liittää eri kenttävyliin

käyttämällä erillistä lisämoduulia. Laitteen käyttäminen "stand alone" -sovelluksissa ilman kenttäväyläyhteyttä on myös mahdollista. (3.)

3.1.1 Lisämoduulit

UMC100.3 toimintoja voidaan laajentaa lisämoduuleilla. Saatavilla olevia moduuleita ovat muun muassa käyttöpaneeli, jännitemoduuli, I/O-moduuli sekä moduuleita eri väyläliitännöjä varten. (3.)

UMC100-PAN (kuva 6) on moottorinohjaimen liitettävä LCD-näytöllinen käyttöpaneeli, jonka kautta ohjainta voidaan hallita paikan päällä. Käyttöpaneeli voidaan kytkeä pääyksikköön suoraan, välikaapelilla tai sähkökaapin oveen erillisellä asennussarjalla. Paneelin kautta on mahdollista muodostaa yhteys moottorinohjaimen tietokoneella USB-yhteydellä. Käyttöpaneelilla voidaan ohjata moottorinohjaimen kaikkia toimintoja ja muuttaa tai tallentaa parametreja. (3.)



KUVA 6. UMC100.3 käyttöpaneeli (3)

Jännitemoduulilla (kuva 7) on mahdollista lisätä moottorinohjaimen toimintoja, joilla voidaan määrittää ja seurata vaihejännitteitä, näennäistehoa, tehokerrointa ja harmonista yliaaltoa. VI150-moduuli on tarkoitettu maadoitetuille järjestelmille. (3.)



KUVA 7. VI150 jännitemoduuli (3)

MTQ22-moduuli (kuva 8) on Ethernet-tiedonsiirtoliittymä, joka mahdollistaa UMC100.3:n kommunikoinnin Ethernet yhteyden välityksellä. Moduuliin on mahdollista liittää enintään neljä UMC100.3 yksikköä. (3.)



KUVA 8. MTQ22 Ethernet moduuli (3)

3.1.2 Lisämoduulien liitännät

Lisämoduulit ja pääyksikkö ovat DIN-kiskokiinnitteisiä pois lukien käyttöpaneeli, joka kiinnitetään joko suoraan pääyksikköön tai asennuskehikolla sähkökaapin oveen, josta se liitetään erillisellä johdolla pääyksikköön. Johdotuksissa käytetään yleensä ABB:n valmiita johtosarjoja, jotka ovat sopivan mittaisia sekä niissä on valmiiksi sopivat liittimet. (3.)

3.2 ABB ACS880-01

ACS880-01- taajuusmuuttaja (kuva 9) on seinään asennettava malli. Sen teholuokka on 0,55–250 kW ja sitä on saatavilla 230 V:n, 400 V:n, 500 V:n ja 690 V:n jännitteille. Taajuusmuuttaja on koteloitu IP21-tiluokaltaan. Sen vakiovarusteisiin kuuluu sisäänrakennettu verkkokuristin, EMC-suodin sekä osassa malleista jarrukatkoja. Sisäisesti taajuusmuuttajassa on I/O- ja tiedonsiirron paikat sekä optio pulssianturille ja vahinkokäynnistyksen estolle. Ulkoisesti laitteeseen voidaan liittää lähtösuotimet sekä jarruvastus. (11.)



KUVA 9. ABB ACS880-01 (11)

ACS880-taajuusmuuttajan ohjaus tapahtuu joko paikallisesti laitteen ohjauspaneelilta tai Drive Composer -PC-työkalulla sekä ulkoisesti ohjauspaneelilla, isäntä-orja-liitännällä, DDCS-liitännällä tai I/O-tuloilla (11).

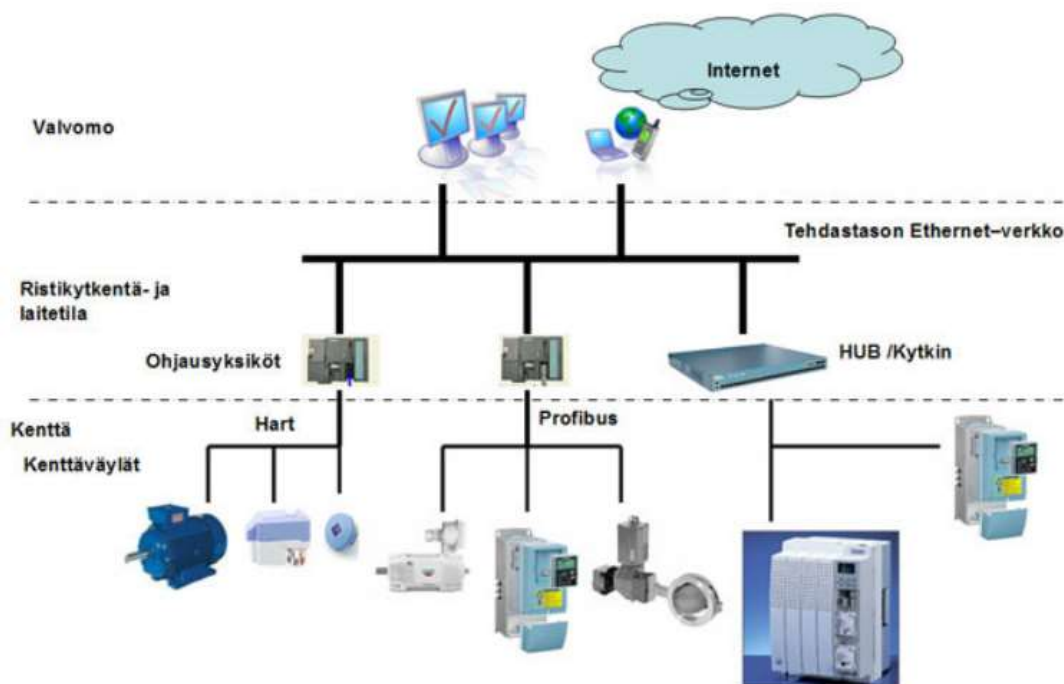
3.3 MNS Digital Gateway

MNS Digital Gateway on teollisuustietokone, joka on varustettu liitännäkorteilla ja porteilla. Nämä mahdollistavat laitteen sisäisen tiedonsiirron UMC:n ja ulkoisen tiedonsiirron prosessinohjausjärjestelmien kanssa. Yksi MNS Digital Gateway voi kommunikoida sisäisesti jopa 128 UMC:n tai kentälaitteen kanssa. MNS Digital Gateway ja UMC:n välinen yhteys muodostetaan Modbus TCP-protokollalla. (12.)

MNS Digital Gateway asennetaan moottorikeskuksen sisälle sille tarkoitetulle asennussarjalle. Asennussarjaan on mahdollista asentaa enintään kolme MNS Digital Gatewaytä. (12.)

4 KENTTÄVÄYLÄT

Kenttäväylien tehtävänä on siirtää tietoa järjestelmien välillä. Väylät korvaavat vanhaa 4–20 mA:n virta- ja jänniteviestitekniikkaa. Kuvassa 10 on esimerkki teollisuuden automaatiojärjestelmästä. Ylimpänä on hallinnon tietokone, joka on yhteydessä alempiin valvomon tietokoneisiin avoimella Ethernet-verkolla. Seuraavalla tasolla ovat prosessiasemat, joihin kuuluvat keskusyksikkö, virransyöttökortti, liityntä automaatiojärjestelmään sekä input- ja output-liitynnät. I/O-liitännöihin kuuluu kenttäväyläkortteja automaatiolaitteille, anturiväyläkortteja binääriantureille sekä laiteväyläkortteja taajuusmuuttajille ja moottorikeskuksille. I/O-liitännöihin saa myös tarvittaessa perinteisiä 4–20 mA:n analogi- ja binäärikortteja. Kenttäväylään liitetään ns. älykkäitä kenttälaitteita kuten esimerkiksi lämpötila-, paine- ja virtauslähettimet sekä venttiilit. (4, s. 32–35.)



KUVA 10. Automaatiojärjestelmän rakenne

Älykkäät laitteet pystyvät kaksisuuntaiseen tiedonsiirtoon ja niillä voidaan säätää prosessia. Laitteet saavat ohjausjännitteen joko kenttäväylän runkokaapelista tai erillisestä syööstä. Kenttäväylien yleistymisen johtuu niiden hyvistä ominaisuuksista. Näitä ovat muun muassa kaapeloinnin väheneminen sekä käyttöönoton helpottuminen. Laitteet voidaan

kytkeä yhteen väylään erilliskaapeloinnin sijasta, jolloin säästetään asennuskustannuksilta. Lisäksi laitteen konfigurointi ja parametointi helpottuu huomattavasti, koska toimenpiteet voidaan tehdä valvomosta käsin. (4, s. 32–35.)

4.1 CAN

CAN-väylä (Controller Area Network) on alun perin suunniteltu autojen ohjausjärjestelmien väliseen kommunikointiin. Väylällä on kuitenkin olemassa laaja kirjo tuotteita, joissa sitä voidaan soveltaa, kuten esimerkiksi robotiikassa. Väyläratkaisu soveltuu lähes kaikkeen, missä on tarve siirtää lyhyillä etäisyyksillä reaaliaikaista tietoa prosessorien välillä. CAN-väylän kautta ei voi siirtää suuria tietoja. (5.)

CAN-väylä on usean isännän väylä (multi master-bus), jossa solmut (node-ID) voivat lähettää tietoja väylälle aina, kun se on vapaana. CAN-väylässä ei lähetetä viestiä millekään tietylle solmulle, vaan kaikki, jotka viestiä tarvitsevat, saavat sen. (5.)

4.2 Fieldbus

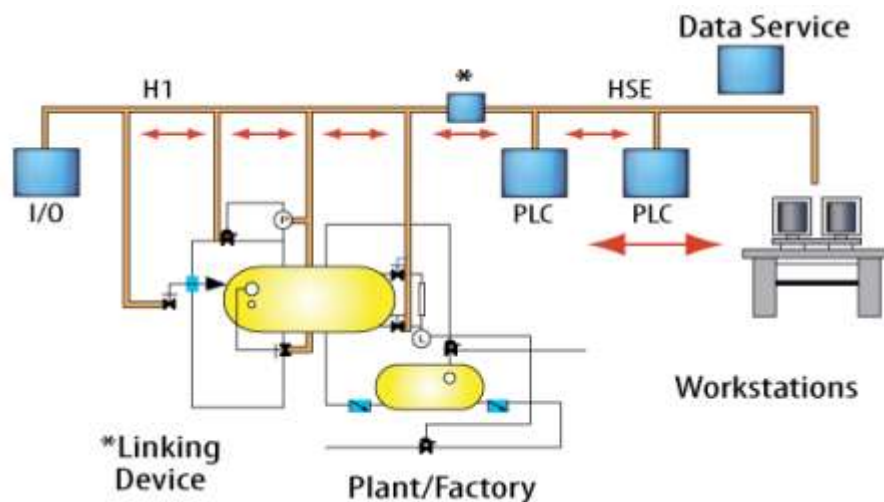
Foundation Fieldbus -kenttäväylä (kuva 11) on Fieldbus Foundation -korporaation kehittämä reaaliaikainen, digitaalinen ja kaksisuuntainen kommunikointiprotokolla prosessiautomaation tarpeisiin. Fieldbus tarjoaa alemman tason väylän H1 ja ylemmän prosessin säätötason HSE. Väylän kautta kommunikoivia kenttälaitteita valmistavien yritysten tulee tarkistaa yhteensopivuus Foundation Fieldbus -korporaatiolta, jotta varmistutaan eri valmistajien ja Fieldbus-väylän yhteensopivuuksilta. (6.)

Alemman tason Foundation H1-väylää käytetään kenttätason tiedonsiirtoon. Väylän tiedonsiirtonopeus on 31,25 kbit/s. H1 yhdistää kenttälaitteet kenttätason verkkoon sekä liittää väylän prosessiohjausjärjestelmiin. (7.)

Foundation HSE-väylä on korkeamman tason kenttäväylä, joka on tarkoitettu kohteisiin, joissa tarvitaan suurempia tiedonsiirtonopeuksia, kuten esimerkiksi prosessiasemissa. Väylän tiedonsiirtonopeus on 100 Mbit/s. (7.)

H1- ja HSE-väylien liittäminen toisiinsa onnistuu joko linkillä (linking device) tai kytkimellä (coupler). Linkki mahdollistaa viestien puskuroinnin, jonka ansiosta väylät voivat toimia eri nopeuksilla. Kytkimessä ei ole puskurointimahdollisuutta, minkä takia HSE-väylä toimii hitaammalla nopeudella. (7.)

Fieldbus-väylään voidaan liittää useampi isäntälaitte, mutta yksi niistä voi olla kerrallaan aktiivinen. Aktiivisena olevalla laitteella on tehtävänä kontrolloida tiedonsiirtoa ja varmistaa viestien oikea-aikaisuus. Väyläsegmentin pituus voi olla enintään 1900 metriä. Jos tiedonsiirto tapahtuu väyläkaapelin kautta, voidaan segmenttiin liittää enintään 12 laitetta. Ulkoisen syötön käytöllä voidaan laitemäärä nostaa 32 laitteeseen. Verkon topologiaksi Fieldbus Foundation suosittelee käytettäväksi puu- ja väylätopologioita. (7.)



KUVA 11. Foundation Fieldbus -kenttäväylän väylähierarkia (7)

4.3 Ethernet

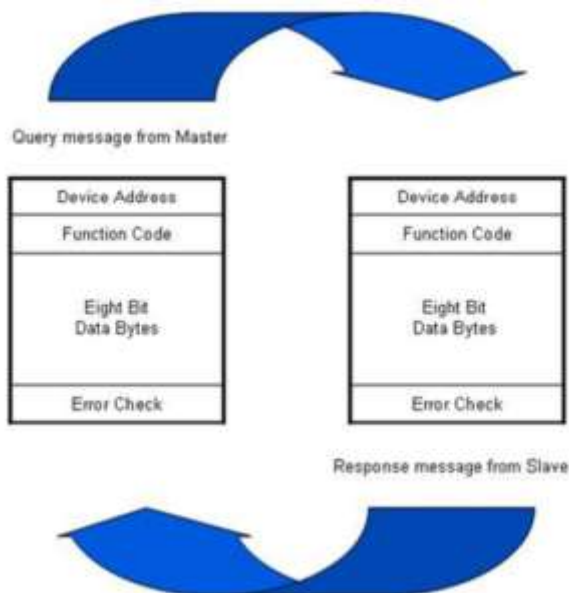
Ethernetiä on käytetty teollisuuden ohjaustasolla väyläratkaisuna jo pitkään. Tekniikan kehittyessä on Ethernetin hyviä ominaisuuksia yritetty saada käyttöön myös alimmalla eli perinteisellä kenttälaitetasolla. Perinteinen Ethernet ei kykene reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon väylän vasteaikojen takia. Ethernetin hyötyjä ovat sen laaja käytettävyys sekä standardisointi. (8.)

Ethernetin huonoja puolia teollisuuden kenttäväylänä ovat teollisuudessa esiintyvät suuret sähkömagneettiset häiriöt, jotka aiheuttavat häiriöitä tiedonsiirrossa Ethernetin suuren datanopeuden takia. Ongelman korjaamiseen voidaan käyttää joko paremmin suojattua parikaapelia tai valokuitukaapelia. Ethernetin huonoihin puoliin lukeutuu myös sen suuri ohjaustiedon määrä. Näin kaistanleveys ei ole yhtä tehokkaasti käytössä kuin muilla väylillä. Lisäksi kenttälaitetason antureiden ja laitteiden prosessoritehojen pitää myös riittää TCP/IP ohjaustiedon käsittelyyn. (8.)

4.4 Modbus

Modbus on sarjaliikenneprotokolla, jota käytetään ohjelmoitavien logiikoiden ja toimilaitteiden välisenä väylänä. Sen toiminta perustuu laitteiden väliseen kommunikointiin isäntä-orja-tekniikalla, jossa yksi laite on isäntä ja toiset orjia. Isäntä keskustelee orjalaitteiden kanssa joko osoittaen kysymyksen yksittäiselle orjalle tai broadcast- tyyppisesti yleisesti kaikille väylän laitteille. Yksittäisille orjille tarkoitetuissa viesteissä orja vastaa isäntälaitteelle, mutta kaikille tarkoitetuissa viesteissä orjat eivät vastaa. Orjia voi olla väylällä maksimissaan 247 ja hyväksyttäviä orjaosoitteita ovat 1–247. 0-osoite on varattu tiedon lähettämiseen isännältä jokaiselle orjalle. Orjalaitteiden osoitteiden avulla isäntälaitte tietää, mikä laite kommunikoi sen kanssa, sillä orja kertoo vastatessaan myös osoitteensa. (9.)

Kuvasta 12 nähdään isäntä- ja orjalaitteiden kyselyn kulku. Aluksi isäntälaitte muodostaa kyselyviestit asettamalla joko vastaanottavan orjalaitteen osoitteen tai broadcast- tunnuksen. Tämän jälkeen viestiin asetellaan funktiokoodi, lähetettävä data ja virheentarkistuskenttä. Orjalaitte muodostaa vastauksen samalla funktiokoodilla sekä liittämällä mahdolliset palautusarvot ja virheentarkistuskentän. Jos orja ei pysty toteuttamaan isäntälaitteen pyyntöä tai huomaa jonkin virheen, se palauttaa virheilmoituksen. (9.)



KUVA 12. Isäntä-orja-kysely-vastaus -kierto (12)

4.5 Profibus

Profibus (Process Field Bus) on automaatiassa yleisesti käytetty avoin ja toimittajasta riippumaton kommunikointiprotokolla, joka perustuu standardiin EN 50 170. Profibus-väylään voidaan liittää eri valmistajien laitteita ilman suurempia rajapintojen muutoksia. Laitteilla pitää olla kuitenkin omat GSD (General Station Description) -tiedostot, jotta ne voidaan liittää profibus-väylään. Tiedostojen avulla pystytään määrittämään profibus-laitteelle perusominaisuudet sekä edistetään yhteensopivuutta ja vaihdettavuutta. (10.)

Profibus DP on nopeaan tiedonsiirtoon tarkoitettu kenttäväylä, jonka tarkoituksena on toimia kommunikointiyhteytenä automaatiojärjestelmän ja hajautetun laitetason välillä. Profibus DP jaetaan 3 eri kehitysasteeseen DP-V0, DP-V1 ja DP-V2. Versiot tukevat eri viestintätapoja. DP-V0 tukee peruskommunikointia isäntä-orja-laitteen välillä sisältäen synkronisen tiedonsiirron. Myöhemmät versiot DP-V1 ja DP-V2 tuovat lisäominaisuuksia, kuten esimerkiksi asyklisen tiedonsiirron ja parametroidin ajon aikana. (10.)

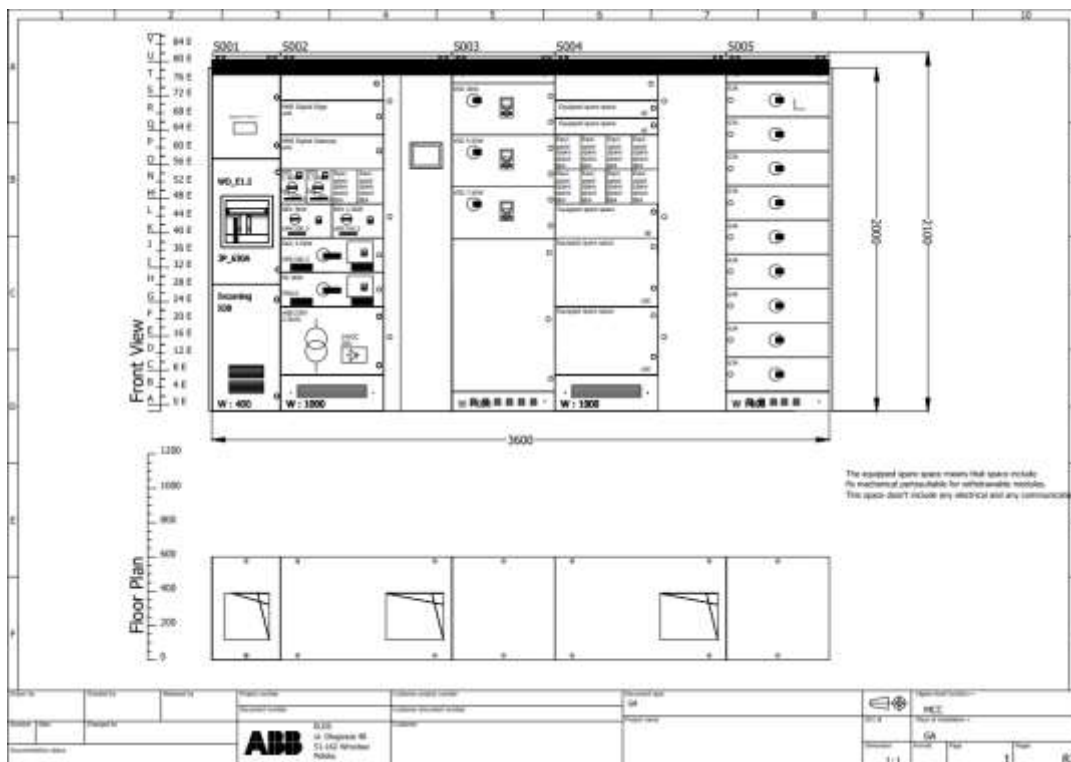
Profibus PA on tarkoitettu prosessiautomaation tarpeisiin ja sitä käytetään yleensä Profibus DP:n rinnalla. PA-signaali tarjoaa kenttälaitteille syötön ja tiedonsiirron samassa kaapelissa. Sen ansiosta kenttälaitteet eivät tarvitse erillistä ohjausjännitettä. Väylän nopeus on 31.25 kbit/s. PA-datasignaalin tulisi olla välillä 800 mV – 1000 mV ja jännitteen välillä 9–32 VDC. (10.)

5 ASETTELUIDEN MUUTOKSET

Työn tarkoituksena oli laatia ohjeistus, miten älykkäitä moottorinohjaimia ohjataan ja ohjelmoidaan, miten taajuusmuuttajan parametreja muutetaan sekä miten käytetyt asettelut pystytään tallentamaan myöhempää käyttöä varten. Työn dokumentaatioita olisi tarkoitus käyttää myös opetustarkoituksiin.

5.1 Älykkäiden moottorilähtöjen piirikaavio

Älykkäiden moottorilähtöjen piirikaavioiden esittelyssä käytetään Oulun ammattikorkeakouluun tulevan älykkään digitaalisen moottorikeskuksen dokumentteja. Kuvassa 13 on kojeiston layout-kuva. Keskuksessa on ABB:n UMC- ja MNS Digital -lähtöjä. Alustavasti MNS Digital -lähdt sisältävät yhden pehmokäynnistinjähdön ja kolme taajuusmuuntajalähtöä. UMC-lähtöjä kojeistossa on kaiken kaikkiaan viisi. Kyseinen kokoonpano on laajennettavissa myöhemmin.



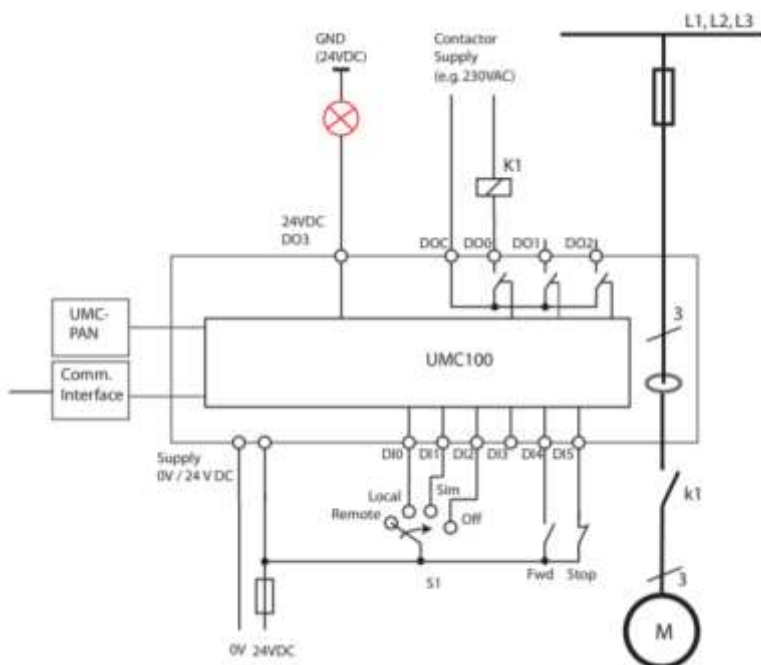
KUVA 13. Kojeston layout (13)

5.2 ABB UMC100.3 moottorinohjaus -ohje

Ohjeessa käsitellään UMC100.3 moottorinohjaimella tehtävää moottorinohjausta paikallisesti ohjauspaneelilla ja ohjelmointia ABB:n kehittämällä Field Information Manager -ohjelmalla, joka on luotu yksinomaan ABB:n instrumentointilaitteille ja ohjaustuotteille.

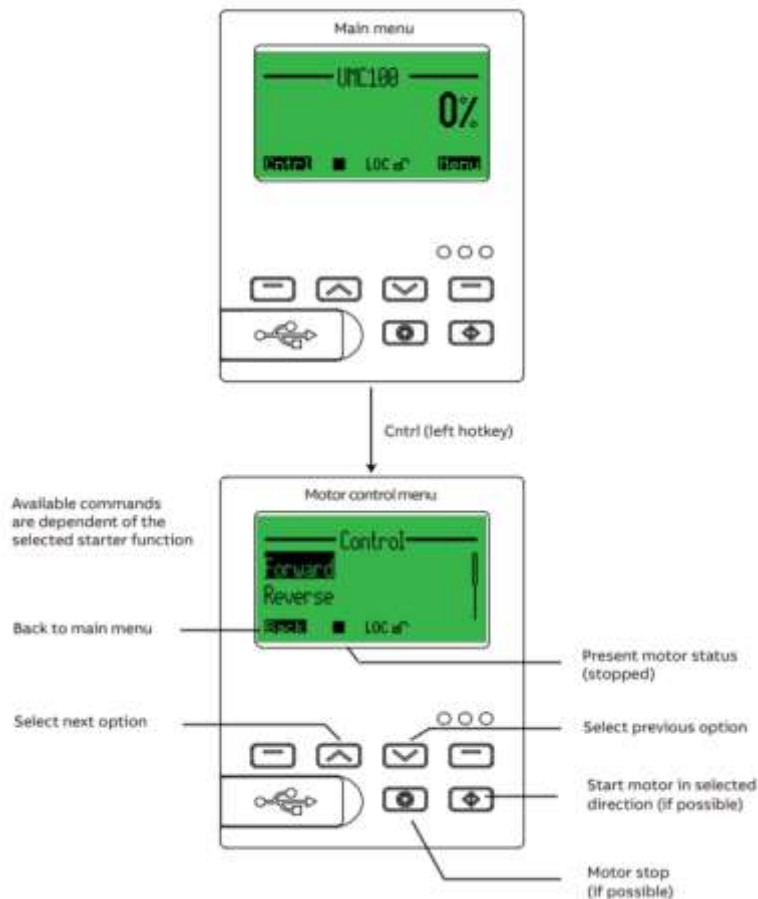
5.2.1 Ohjaus ohjauspaneelilla

Moottorinohjaus ohjauspaneelilla on mahdollista, kun kuvassa 14 oleva "S1"-kytkin on asetettu "local"-asentoon. Kytkimen muissa asennoissa vain moottorin pysäytys on mahdollista ohjauspaneelilta, mutta "Off"-asennossa moottoria ei pystytä käynnistämään ollenkaan. Jos tulee väylävikka, niin kytkin menee automaattisesti "local"-asentoon.



KUVA 14. Piirikaavio (14, s. 63.)

Jos moottorinohjaus otetaan LCD-paneelin kautta käyttöön, moottori voidaan käynnistää ja pysäyttää "Control"-valikosta, johon päästään käsiksi paneelin vasemmanpuolimmaisesta pikanäppäimestä "Cntrl", kun ollaan päävalikossa. "Control"-valikossa voidaan valita moottorin pyörimissuunta. Moottorin käynnistäminen tapahtuu paneelin vihreästä napista ja pysäytys punaisesta. Näytössä näkyvä "Present motor status" -kuvake osoittaa moottorin nykyisen tilan. (Kuva 15.)



KUVA 15. Ohjauspaneelin navigointi (14, s. 112.)

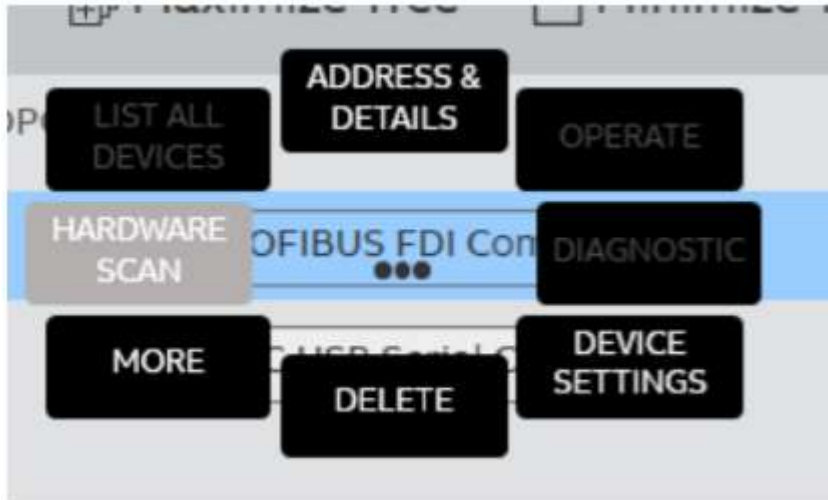
5.2.2 UMC100.3 ohjelmointi Field Information Manager -ohjelmalla

Ohjelmointiohjeessa käsitellään moottorinohjaimen kommunikointia Field Information Manager -ohjelman kanssa sekä käydään vaihe vaiheelta läpi, miten moottorinohjaimelle voidaan luoda yksinkertainen ohjaussovellus ja miten työ voidaan tallentaa ja uudelleen-käyttää.

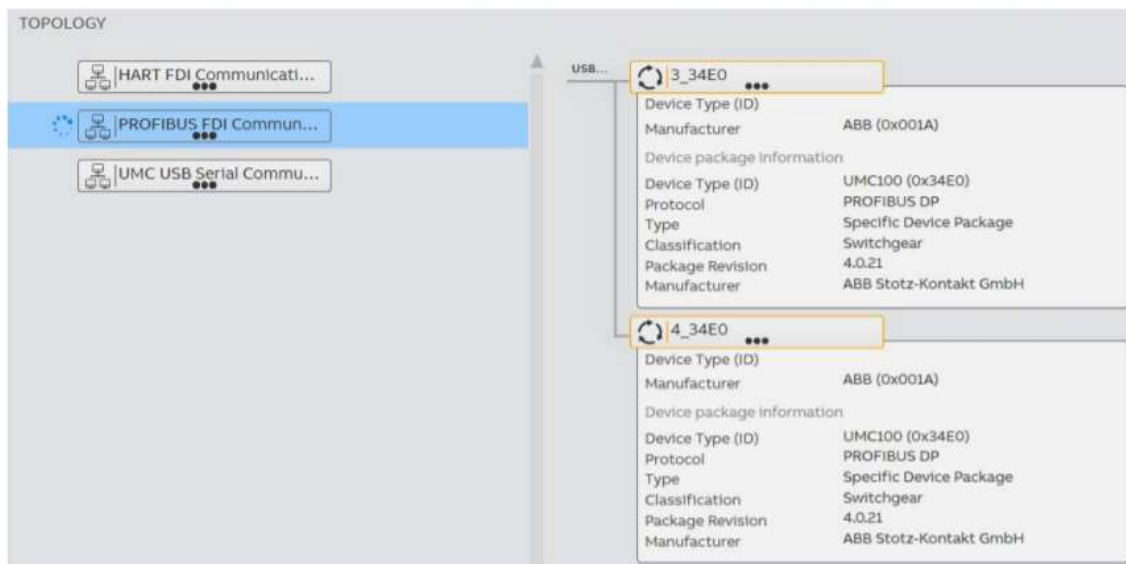
5.2.2.1 Kommunikointi UMC100.3:n kanssa

Kommunikointi Field information managerin ja UMC100.3:n välillä tapahtuu FDI-viestintäpalvelimilla. Viestintäpalvelimet ovat käytössä heti FIM-sovelluksen asennuksen jälkeen. Viestintäpalvelimiin kuuluu myös HART FDI, mutta sitä ei voida käyttää UMC100.3:n kanssa, koska se käyttää samaa COM-porttia. Tämä voi aiheuttaa myös haittaa sarjaliikenteelle, minkä vuoksi olisi suositeltavaa ottaa HART FDI pois käytöstä ”Device settings → Deactivate the Channel” tai poistamalla se.

Yhteys tietokoneen ja UMC100.3:n välillä voidaan muodostaa joko USB-kaapelilla yhdistämällä se moottorinohjaimessa olevaan ohjauspaneeliin tai Profibus DP -kenttäväylällä. Profibus DP:tä käytettäessä täytyy tehdä laitteiston skannaus "Topology → Profibus FDI Communication Server → Hardware Scan", jolloin palvelin etsii yhdistetyt asemat (kuva 16). Kuvassa 17 näkyy löydetyt UMC100.3:set orjaosoitteilla 3 ja 4.



KUVA 16. Skannaus

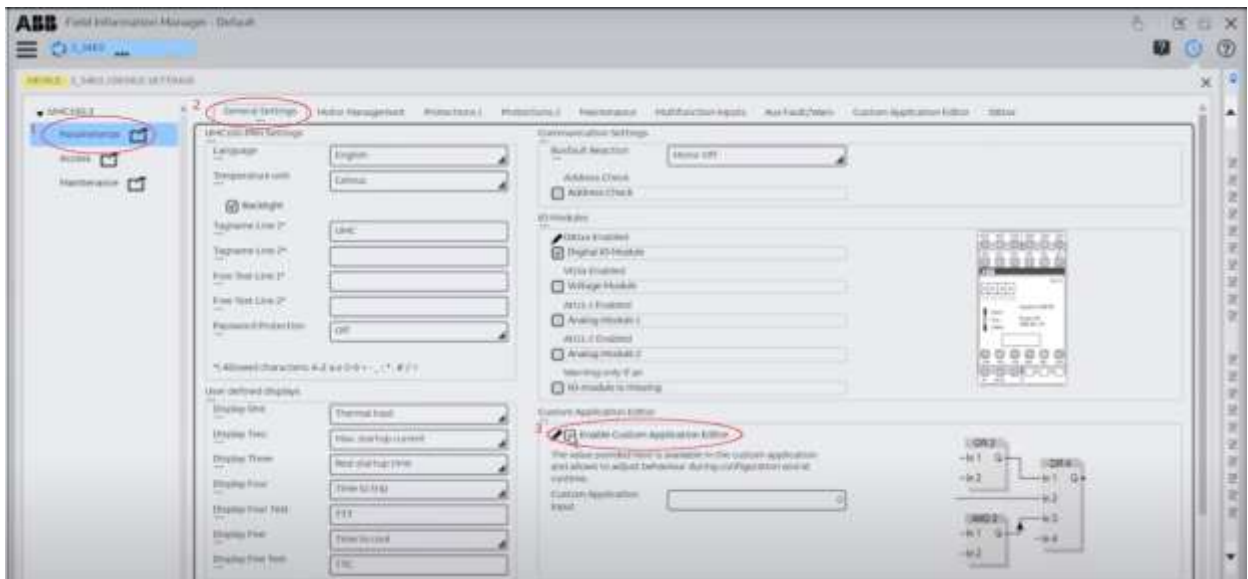


KUVA 17. Löydetyt moottorinohjaimet

5.2.2.2 Ohjelmointi

Aloitus

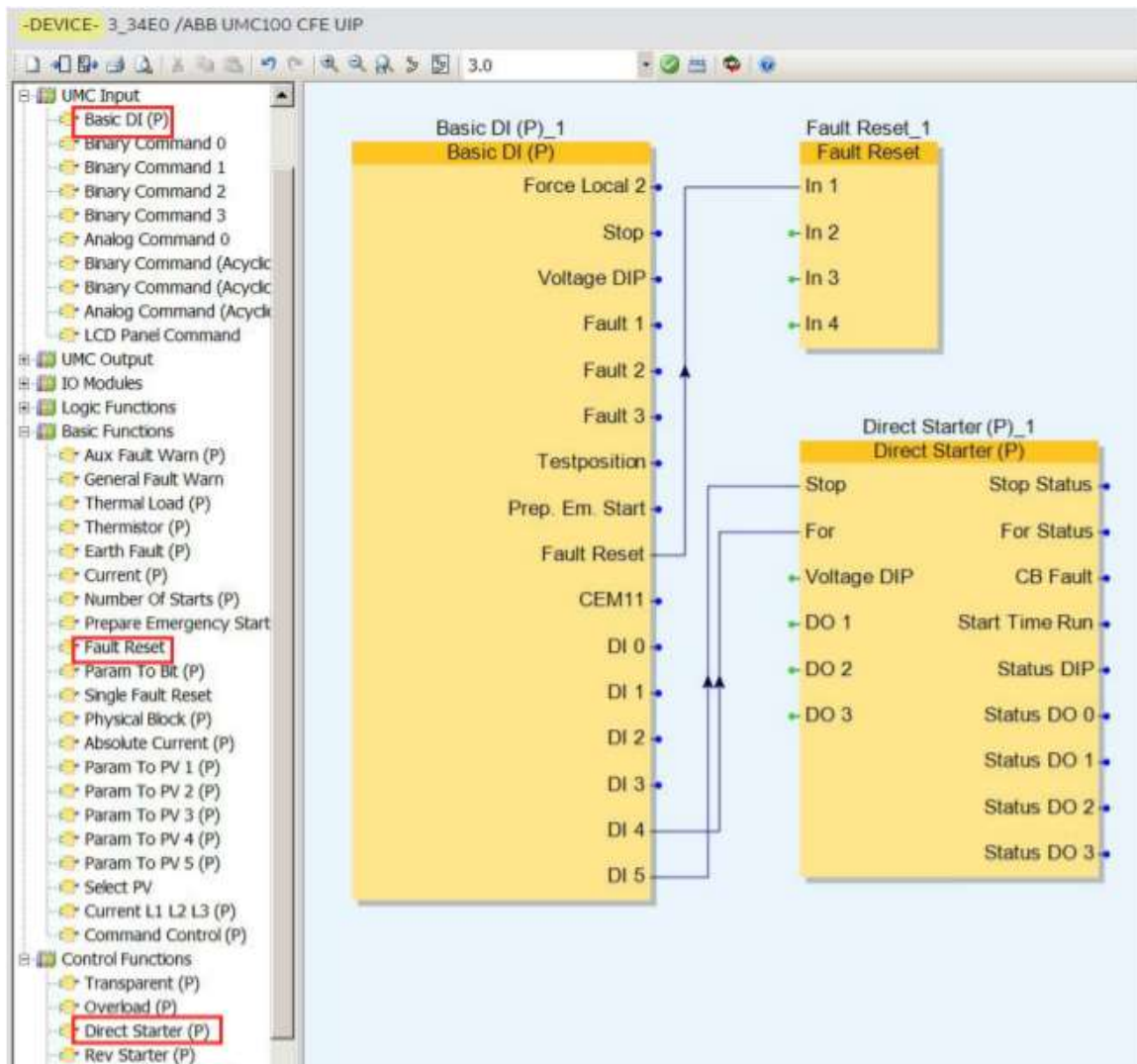
UMC100.3:lle voidaan luoda yksittäisiä ohjaussovelluksia graafisesti Custom Application Editorilla. Aluksi valitaan moottorinohjain, jonka ohjelmointiin halutaan päästä käsiksi. Seuraavaksi avataan moottorinohjaimen valikko, josta valitaan "Device settings". Aukeaa kuvan 18 mukainen näkymä, josta valitaan "Parameters → General Settings", ja otetaan Custom Application Editor käyttöön painamalla valintaruutua. Lopuksi lähetetään muutokset UMC100.3:een painamalla "Send". Custom Application Editor aukeaa välilehdestä uuteen ikkunaan.



KUVA 18. Custom Application Editorin käyttöönotto

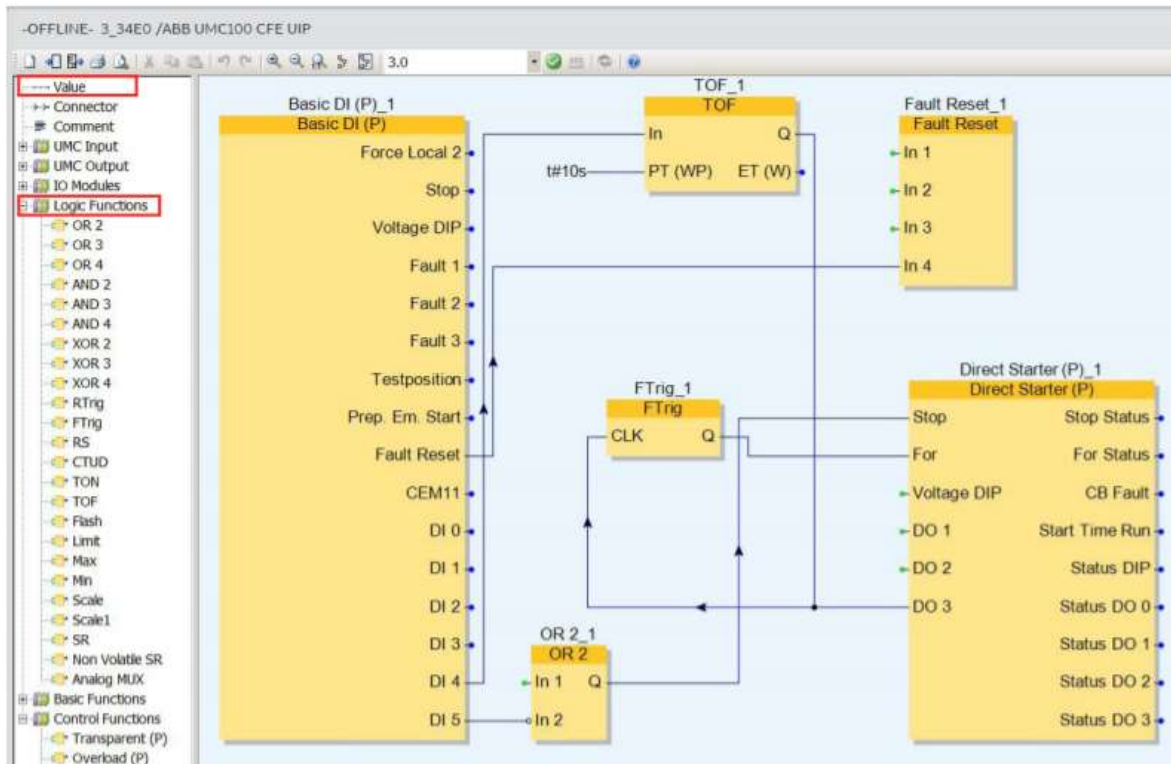
Ensimmäisen sovelluksen luominen

Editorin auetessa varmistetaan työkalurivistä, että toimilohkokirjaston 3.0 versio on valittu. Tällöin kaikki UMC100.3:n toimilohkot ovat käytettävissä. Uuden sovelluksen luomissa otetaan huomioon, mistä ohjauspaikoista moottorinohjauksen tulisi olla mahdollista sekä mitä käynnistystoimintoja tarvitaan. Esimerkkitapauksessa toimilohkoiksi valitaan "UMC Input" -valikosta "Basic DI", "Basic Functions" -valikosta "Fault Reset" ja "Control Functions" -valikosta "Direct Starter". Toimilohkot saadaan vetämällä ne kirjastosta ja pudottamalla ne työskentelytilaan. Tulot ja lähdöt johdotetaan kuvan 19 mukaisesti.



KUVA 19. Toimilohkojen valinta ja tulojen/lähtöjen johdotus

Sovelluksen tarkistaminen tapahtuu klikkaamalla "Apply"-painiketta. Jos sovelluksessa on ongelmia, ne tulevat näkyviin virheilmoituksena viesti-ikkunaan. Ongelmien korjauksen jälkeen painetaan uudestaan "Apply". Sovelluksen loppuun saattamiseksi pitää lisätä vielä logiikkatoimintoja viivetoimintojen toteuttamiseksi. Seuraavassa kuvassa 20 on esitetty täydellinen sovellus.



KUVA 20. Toimilohkot viivetoiminnan toteuttamiseksi

TOF- ja FTrig-lohkoista tehty yksinkertainen logiikka asettaa lähdön DO3 seuraamaan digitaalisen sisääntulon DI4 aloituspulssia. 10 sekunnin jälkeen DO3 kytketään uudelleen pois päältä. FTrig-lohko havaitsee putoavan reunan ja asettaa sen ulostulon yksi loogiseksi yhdelle jaksolle. Tämä laukaisee DOL-aloitusyötön.

Valmiin sovelluksen käyttäminen

Valmiisiin sovelluksiin päästään käsiksi Custom Application Editorin "Import"-kuvakkeesta (kuva 21). Kuvakkeesta päästään myös käsiksi sovelluksiin, jotka on tallennettu edellisissä projekteissa joko "Export"-kuvakkeesta tai Project managementissa.



KUVA 21. "Import"-kuvake

Työn tallennus

Työ voidaan tallentaa kahdella tapaa. Lisensoidussa FIM-versiossa ohjelman tallennus voidaan tehdä työkalut-valikosta "Projects → Project management → Save". Ilmaisessa windows-versiossa ohjelma voidaan tallentaa Custom Application Editorin "Export"-painikkeesta. Tallennettu ohjelma voidaan ottaa takaisin käyttöön "Import"-painikkeesta.

5.3 ABB ACS880 -taajuusmuuttajan parametointi -ohje

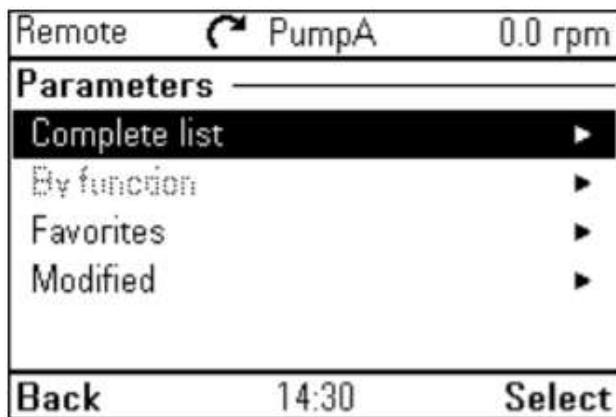
Taajuusmuuttajan parametointiohjeessa käydään läpi taajuusmuuttajan parametointia sen ohjauspaneelilla (kuva 22) tai Drive Composer PC tool -ohjelmalla.

5.3.1 Parametointi ohjauspaneelilla



KUVA 22. ACS880-taajuusmuuttajan ohjauspaneeli

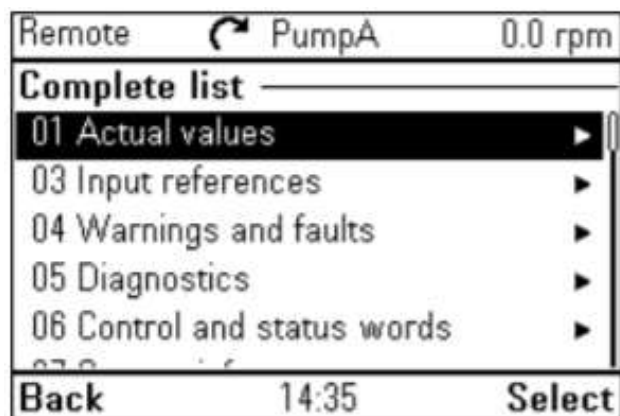
Ohjauspaneelin navigointi tapahtuu nuolinäppäimistä. Parametreihin päästään käsiksi painamalla paneelin oikeassa yläkulmassa olevaa nappia, jolloin aukeaa päävalikko (main menu). Päävalikosta valitaan "parameters", jolloin päästään parametrien valikkoon (kuva 23).



KUVA 23. Parametrit-valikko

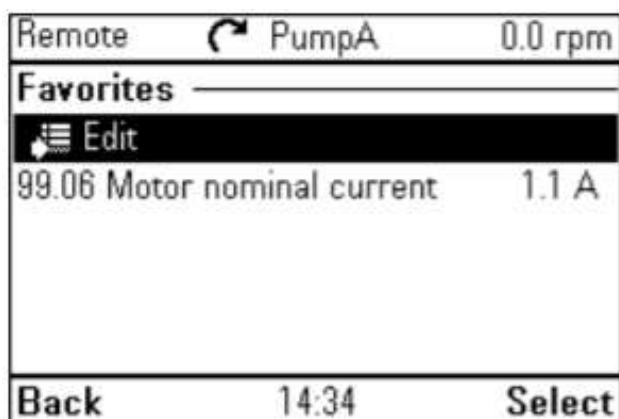
Parametrit-valikossa voit katsoa ja muokata parametreja. Valikosta löytyy neljä alavalikkoa, joissa jokaisessa on omanlaiset ryhmittelyperiaatteet. Voit muokata parametreja korostamalla ne ja painamalla sen jälkeen "Edit". Jotkut parametrit ovat "vain luku" -muodossa, jolloin voit vain tarkastella niitä painamalla "View".

Täydellinen luettelo (Complete list) -alavalikossa (kuva 24) kaikki parametriryhmät on lueteltu numerojärjestyksessä. Parametriryhmät sisältävät kaikki kyseiseen ryhmään liittyvät parametrit.

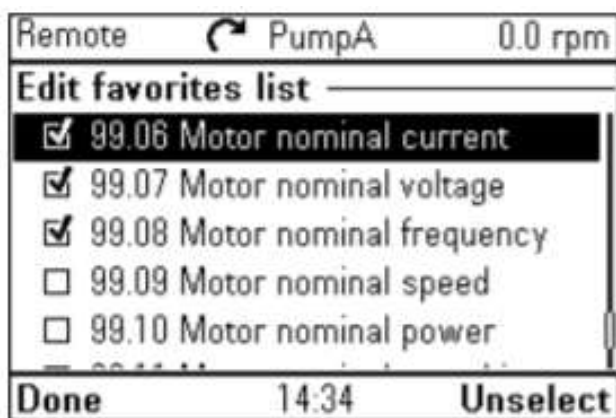


KUVA 24. Täydellinen luettelo

Suosikit (Favorites) -alavalikossa (kuva 25) on listattu vain käyttäjän valitsemat parametrit. Suosikkilistan muokkaus tapahtuu valitsemalla aluksi "Edit", jonka jälkeen valitaan parametrit, jotka halutaan listalle näkyviin (kuva 26). Lopuksi tallennetaan parametrit painamalla "Done".

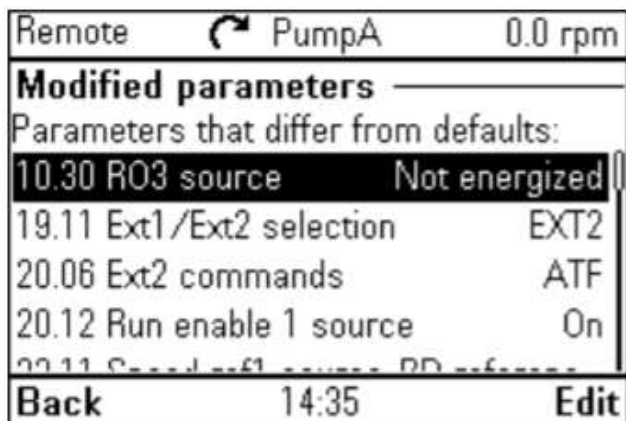


KUVA 25. Suosikit-lista



KUVA 26. Suosikit-listan muokkaus

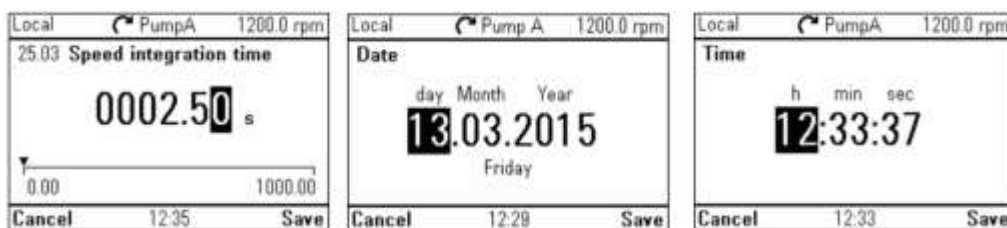
Muokatut parametrit (Modified parameters) -alavalikossa on listattu vain parametreja, joiden arvot poikkeavat oletusarvoista (kuva 27).



KUVA 27. Muokatut parametrit -lista

Parametriarvojen muokkaus tapahtuu nuolinäppäimillä. Aluksi valitaan parametri, jota halutaan muokata. Kun parametri on valittu, painetaan "Edit", jonka jälkeen parametrin arvoja voidaan vaihdella paneelin nuolinäppäimillä. Kun halutut arvot on saatu aseteltua, painetaan joko "Save", jolloin nimen mukaisesti arvot tallentuvat, tai "Cancel", jolloin asetetut arvot eivät tallennu ja poistutaan parametrinäköymästä. Parametrien oletusarvojen palauttaminen tapahtuu, kun nuolinäppäimiä ylös ja alas painetaan samanaikaisesti.

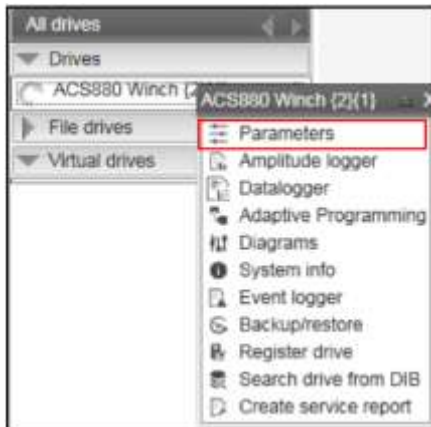
Numeeriset parametrit (kuva 28) sisältävät parametrit, joilla on lineaariset numeeriset arvot, pääsykoodit sekä aika- ja päivämääräparametrit. Numeerisille parametreille, joilla on lineaariset arvot, on pienimmät ja suurimmat arvot esitetty alhaalla vasemmassa ja oikeassa kulmassa.



KUVA 28. Numeeriset parametrit

5.3.2 Parametointi Drive Composer PC tool -ohjelmalla

ACS880-taajuusmuuttajan parametreja päästään muokkaamaan Drive Composer -ohjelmalla menemällä asemaluettelopaneeliin (Drives list panel), jonka jälkeen valitaan valikosta ACS880. Tämän jälkeen aukeaa kuvan 29 mukainen luettelo, josta valitaan parametri.





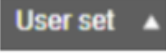

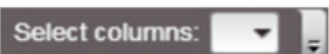



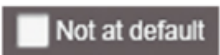

KUVA 29. Aseman parametrien avaus

Seuraavassa kuvassa 30 on esitetty parametri-ikkuna. Taulukoissa 1 ja 2 on selitetty parametri-ikkunan komentokuvakkeita sekä erityyppisiä parametreja.

Index	Name	Value	Unit	Min	Max	Default
1. Actual values						
1	Motor speed used	0.00	rpm	-30000.00	30000.00	0.00
2	Motor speed estimated	0.00	rpm	-30000.00	30000.00	0.00
4	Encoder 1 speed filtered	0.00	rpm	-30000.00	30000.00	0.00
5	Encoder 2 speed filtered	0.00	rpm	-30000.00	30000.00	0.00
6	Output frequency	0.00	Hz	-500.00	500.00	0.00
7	Motor current	0.00	A	0.00	30000.00	0.00
10	Motor torque %	0.0	%	-1600.0	1600.0	0.0
3. Input references						
4. Warnings and faults						
5. Diagnostics						
6. Control and status words						
7. System info						
10. Standard DI, RO						
1	DI status	0b1000 0000 0000	NoUnit	0b0000	0b1111 1111	0b0000
2	DI delayed status	0b1000 0000 0000	NoUnit	0b0000	0b1111 1111	0b0000
3	DI force selection	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111 1111	0b0000
4	DI force data	0b0000	NoUnit	0b0000	0b1111 1111	0b0000
5	DI1 ON delay	5.0	s	0.0	3000.0	0.0
6	DI1 OFF delay	0.0	s	0.0	3000.0	0.0
7	DI2 ON delay	0.0	s	0.0	3000.0	0.0
8	DI2 OFF delay	10.0	s	0.0	3000.0	0.0
9	DI3 ON delay	0.0	s	0.0	3000.0	0.0
10	DI3 OFF delay	0.0	s	0.0	3000.0	0.0

KUVA 30. Parametri-ikkuna: aseman parametrit

TAULUKKO 1. Parametri-ikkunan yleisimmät kuvakkeet

Kuvake	Kuvaus
	Laajentaa/tiivistää parametriryhmät. Kun parametriryhmät on laajennettu, kaikki parametriarvot on kerran luettavissa asemalta.
	Tallentaa parametrit tiedostoon. Tallentaa näkyvät parametrit tiedostoon. Tiedosto laajennus on dcparams(bak).
	Ottaa käyttäjän asetustoiminnon käyttöön ja sallii lisätä, poistaa, kopioida ja tallentaa käyttäjän asettamat parametrit
	Voit hakea parametreja avainsanalla. Haku aktivoidaan/deaktivoidaan painamalla suodatin (Filter) valintaruutua. Kun suodatin valintaruutua ei ole valittu, kaikki parametrit näkyvät.
	Antaa sinun valita/poistaa sarakkeita, jotka näkyvät parametri-ikkunassa.
	Parametrit päivitetään vasta, kun ryhmä on avattu. Ottamalla päivystoiminnon käyttöön voidaan kaikki avoimet ja näkyvät ryhmät päivittää automaattisesti. Parametrit, jotka on asetettu automaattisesti päivittyviksi on keltainen tausta.
	Mahdollistaa parametrien lataamisen tiedostosta asemalle. Mukautetulla parametri-ikkunalla voidaan ladata offline arvoja asemalle.
	Voit muuttaa ikkunan kohdetta, mikä on hyödyllistä jos sinulla on Drive Composer pro ja sinun on tarkistettava tietyt toisen aseman parametrit. Sisältyy vain mukautettuihin parametri-ikkunoihin.
	Antaa sinulle luettelon kaikista käyttäjän muuttamista parametreista jos painat valintaruutua. Näillä parametreilla on oranssi tausta.
	Voit lisätä tai poistaa yhden tai useamman parametrin tai signaalin mukautetusta parametri-ikkunasta.

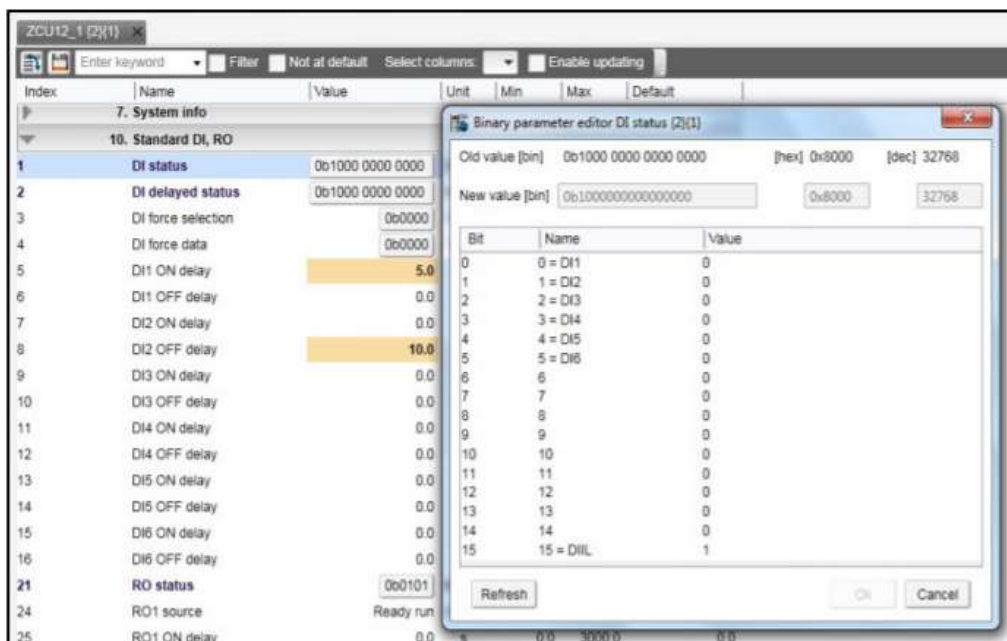
TAULUKKO 2. Parametriluettelon esitys

Esimerkki			Selitys
20.3	Ext1 In1 source	D1	Normaalit parametrit
1.1	Motor speed used	0.00 rpm	Signaalit (lihavoitu)
10.21	RO status	0b0100	Parametrien bittinimet näkyvät kaksoisnapsauttamalla parametria. Uusi ikkuna avautuu.
11.6	DIO1 output source	P.10.1.1	Parametriarvo asetetaan toisesta parametristä, esimerkiksi parametiryhmä 10, indeksi 1, bitti 1.
11.6	DIO1 output source	P.10.1.1 -	Parametriarvo on toisen parametrin käänteinen bitti, ryhmä 10, indeksi 1, bitti 1.
20.1	Ext1 commands	In1 Start	Käyttäjä on muuttanut parametrin arvoa (näkyv oranssilla taustalla).

Parametrien arvot päivittyvät, kun niitä muutetaan. Arvoja pääsee muuttamaan tuplaklikkaamalla parametria tai painamalla "ENTER", kun parametri on korostettu. Parametiryhmän arvot päivitetään klikkaamalla hiiren oikeaa näppäintä ryhmän nimen kohdalta ja valitaan "Refresh group parameters".

Bittinimien katselu

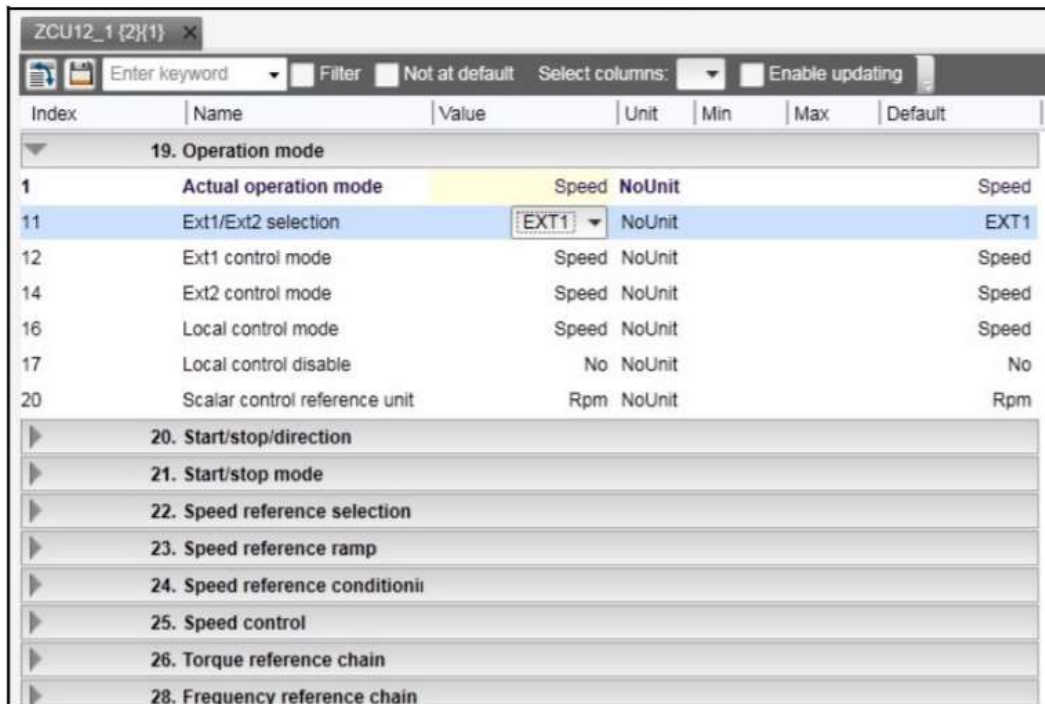
Tiettyjen binääristen parametrien bittinimet päästään näkemään tuplaklikkaamalla arvo- kenttä-ruutua. Esimerkkinä alla olevassa kuvassa 31 parametri 10.1 DI status.



KUVA 31. Parametrin bittinimet

Parametrin palautus tapahtuu klikkaamalla hiiren oikeaa näppäintä ja valitsemalla "Reset to default".

Parametriarvot luetaan kerran, kun ryhmä avataan. Voit asettaa itsenäisiä parametreja eri ryhmistä automaattiseen päivitystilaan klikkaamalla hiiren oikeaa painiketta ja valitsemalla "Add to auto-update". Parametreilla, joilla on automaattinen päivitystila käytössä, on kuvan 32 mukaisesti keltainen tausta.



Index	Name	Value	Unit	Min	Max	Default
19. Operation mode						
1	Actual operation mode	Speed	NoUnit			Speed
11	Ext1/Ext2 selection	EXT1	NoUnit			EXT1
12	Ext1 control mode	Speed	NoUnit			Speed
14	Ext2 control mode	Speed	NoUnit			Speed
16	Local control mode	Speed	NoUnit			Speed
17	Local control disable	No	NoUnit			No
20	Scalar control reference unit	Rpm	NoUnit			Rpm
20. Start/stop/direction						
21. Start/stop mode						
22. Speed reference selection						
23. Speed reference ramp						
24. Speed reference conditionii						
25. Speed control						
26. Torque reference chain						
28. Frequency reference chain						

KUVA 32. Parametrien päivitystila

Parametrit tai signaalit voidaan lähettää näyttöikkunaan napsauttamalla niitä hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla "Send to monitor". Parametrit voidaan kopioida mukautettuun parametri-ikkunaan napsauttamalla niitä hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla "Copy". Lisäksi voit vetää ja pudottaa parametreja mukautettuun parametri-ikkunaan.

Osoitinparametrien yleiskatsaus

Osoitinparametrit ovat erityisempiä parametreja, jotka lukevat arvot sieltä, mihin parametrit osoittavat. Riippuen osoitinparametrissa, arvosta tai bittiosoittimesta, sen kohde voi olla toinen parametri tai yksi sen biteistä. Voit määrittää aktiivisen (false) tai ei-aktiivisen (true) tilan joihinkin osoitinparametreihin.

Tyypillisesti yleisiä asetuksia tarjotaan valintaluettelona. Jos valintaluettelossa ei ole oikeaa osoitinta, voit asettaa osoittimen valitsemalla "Other" valintaluettelosta. Valitse parametrilistasta arvo osoittimelle ja sitten sen bitti 0–31 bittiosoittimelle. Voit myös kirjoittaa arvon manuaalisesti valitsemalla "Edit manually" -valintaruudun. Käytä arvoja muotoa P.#.#.#, jossa ensimmäinen # on parametriryhmän numero, toinen # on parametrin numero ja kolmas # on bittinumero ilman etummaisii nollia (esim. P.2.1.2). Vakioarvot ovat aktiivinen (false) ja ei-aktiivinen (true). (Kuva 33.)

21. Start/stop mode		
1	Start mode	Automatic NoUnit
2	Magnetization time	500 ms
3	Stop mode	Coast NoUnit
4	Emergency stop mode	Ramp stop (Off1) NoUnit
5	Emergency stop source	NoUnit
6	Zero speed limit	Other...
7	Zero speed delay	Active (false)
8	DC current control	Inactive (true)
9	DC hold speed	DIIL
10	DC current reference	DI1
11	Post magnetization time	DI2
12		DI3
13	Autophasing mode	DI4
		DI5
		DI6
		DIO1
		DIO2

KUVA 33. Vakioarvot

Bittiosoittimen kääntäminen tapahtuu kuvan 34 mukaisesti valitsemalla "Set pointer parameter" -ikkunassa "Invert value" -valintaruutu. Käänneinen bittiosoittimen arvo näytetään miinusmerkillä parametrin lopussa (kuva 35).



KUVA 34. Bittiosoittimen arvon kääntäminen

20. Start/stop/direction			
1	Ext1 commands	In1 Start; In2 Dir	NoUnit
2	Ext1 start trigger	Edge	NoUnit
3	Ext1 in1	R.10.1.5	NoUnit

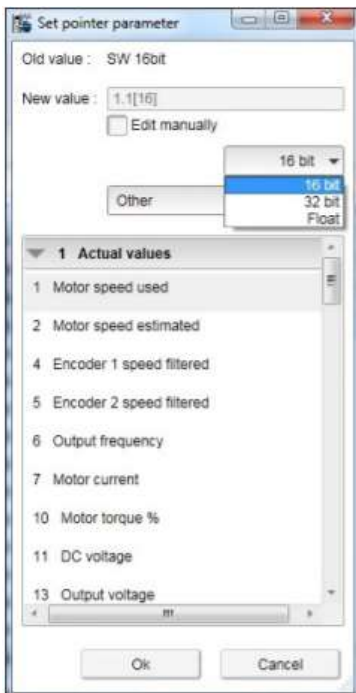
KUVA 35. Käänteinen bittiosoittimen arvo miinusmerkillä

Kenttäväylätietojen tulo-/lähtöparametrien asettaminen

Kenttäväylätietojen tulo- /lähtöparametrien siirto ajurilta tai logiikalta tapahtuu parametri-ryhmillä 52 ja 53. ACS880-asemalla on mahdollista valita tietotyyppi kullekin valitulle parametrille tai signaalille ryhmissä. Aluksi kaksoisklikataan "FBA data in/out" parametria ja valitaan "Other" (kuva 36). Tämän jälkeen valitaan muoto, jossa arvoa käsitellään, joko 16-bittinen, 32-bittinen tai "leijuva" pistemuoto (kuva 37). Parametri-ikkunassa valinnat näkyvät suluissa (kuva 38).

Index	Name	Value	Unit
52. FBA A data in			
1	FBA A data in1		NoUnit
2	FBA A data in2		Unit
3	FBA A data in3		Unit
4	FBA A data in4		Unit
5	FBA A data in5		Unit
6	FBA A data in6		Unit
7	FBA A data in7		Unit
8	FBA A data in8		Unit
9	FBA A data in9		Unit
10	FBA A data in10		Unit
11	FBA A data in11	None	NoUnit
12	FBA A data in12	None	NoUnit

KUVA 36. Datatyyppin valinta



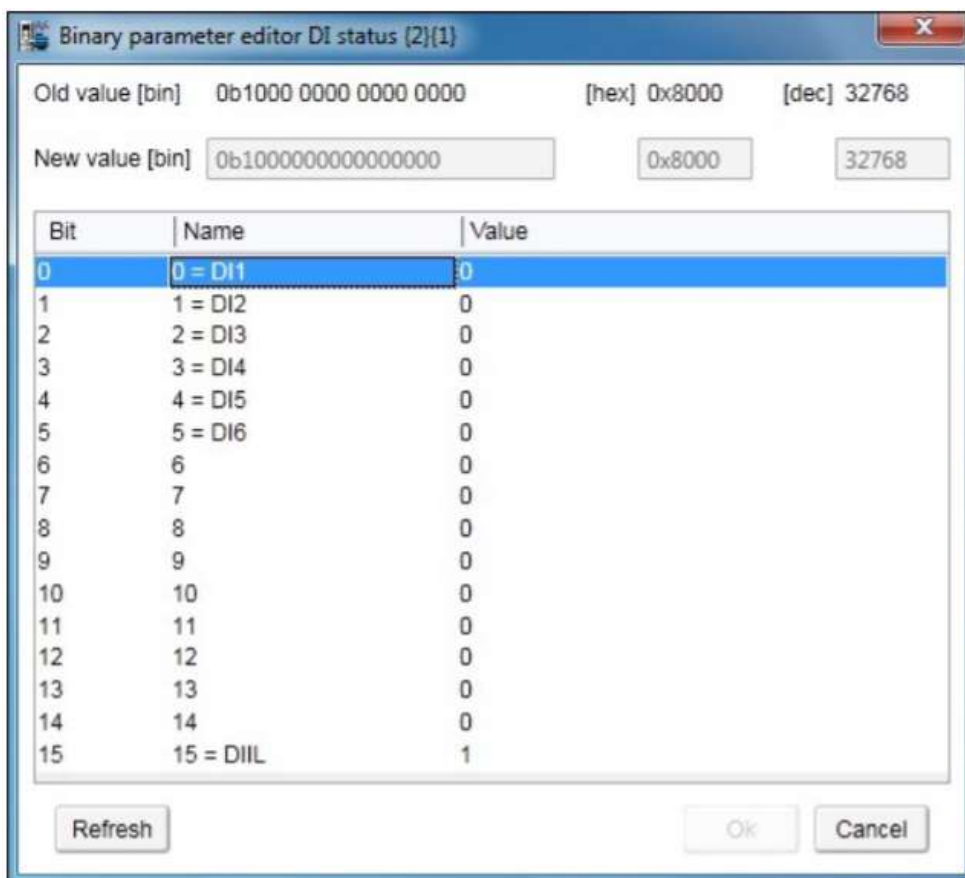
KUVA 37. Muodon valinta

52. FBA A data in			
Index	Name	Value	Unit
1	FBA A data in1	1.1[16]	NoUnit
2	FBA A data in2	1.11[16]	NoUnit
3	FBA A data in3	1.7[16]	NoUnit
4	FBA A data in4	None	NoUnit
5	FBA A data in5	1.4[16]	NoUnit

KUVA 38. Muoto näytetään suluissa

Binääriparametrit

Binääriparametreilla on eri merkitys jokaiselle bitille. Näitä parametreja muokataan erityisessä "Set binary parameter" -valintaikkunassa. Voit muokata arvoa numeerisesti binääri-, heksadesimaali- tai desimaalimuodossa. Tapoja muokata arvoja on kaksi. Ensimmäisessä tavassa kentän arvoa voidaan muokata kaksoisklikkaamalla kunkin bitin arvokenttää. Jotkin bitit ovat harmaita tai poistettu käytöstä, jolloin niitä ei voida muokata. Toisessa tavassa kirjoitetaan bitin arvo suoraan kohtaan "New value". (Kuva 39.)



KUVA 39. Binääristen parametrien muokkausohjelma

Ryhmiä ja parametrien haku

Parametrien ja ryhmien nimiä voidaan etsiä parametri-ikkunasta. Saat hakutuloksen kaikista parametreista, jotka vastaavat hakutekstikriteerejä. Esimerkiksi kaikki vääntömomenttiin liittyvät parametrit löytyvät syöttämällä hakukriteereihin englanninkielinen sana "torque" (suomeksi momentti) "Enter keyword" -kenttään ja painamalla "Filter" -valintaruutua. (Kuva 40.)

Index	Name	Value	Unit	Min	Max	Default
26. Torque reference chain						
1	Torque reference to TC	0.0	%	-1600.0	1600.0	0.0
2	Torque reference used	0.0	%	-1600.0	1600.0	0.0
8	Minimum torque ref	-300.0	%	-1000.0	0.0	-300.0
9	Maximum torque ref	300.0	%	0.0	1000.0	300.0
11	Torque ref1 source	Zero	NoUnit			Zero
12	Torque ref2 source	Zero	NoUnit			Zero
13	Torque ref1 function	Ref1	NoUnit			Ref1
14	Torque ref1/2 selection	Torque reference 1	NoUnit			Torque reference 1
16	Torque additive 1 source	Zero	NoUnit			Zero
17	Torque ref filter time	0.000	s	0.000	30.000	0.000
18	Torque ramp up time	0.000	s	0.000	60.000	0.000
19	Torque ramp down time	0.000	s	0.000	60.000	0.000
25	Torque additive 2 source	Zero	NoUnit			Zero
26	Force torque ref add 2 zero	Not selected	NoUnit			Not selected
41	Torque step	0.0	%	-300.0	300.0	0.0

KUVA 40. Ryhmien ja parametrien haku

Mukautettu parametri-ikkuna

Drive Composerissa voidaan mukauttaa parametri-ikkunoita

- vetämällä ja pudottamalla parametreja tai signaaleja
- muuttamalla parametrien arvoja
- kopiaimalla pääparametri-ikkunasta tai toisesta mukautetusta parametri-ikkunasta
- nimeämällä mukautetut parametri-ikkunat uudelleen
- keräämällä yhteen ikkunaan parametreja, joita käytetään pikakäynnistyksessä
- luomalla erilliset ikkunat eri toiminnoille.

Mukautetussa parametri-ikkunassa on seuraavat ominaisuudet:

- Avautuu automaattisesti, kun yhteys asemaan on muodostettu
- Voidaan käyttää sekä välilehti- että kelluvissa ikkunoissa
- Voidaan avata myös erikseen.

Mukautetun parametri-ikkunan tallennus

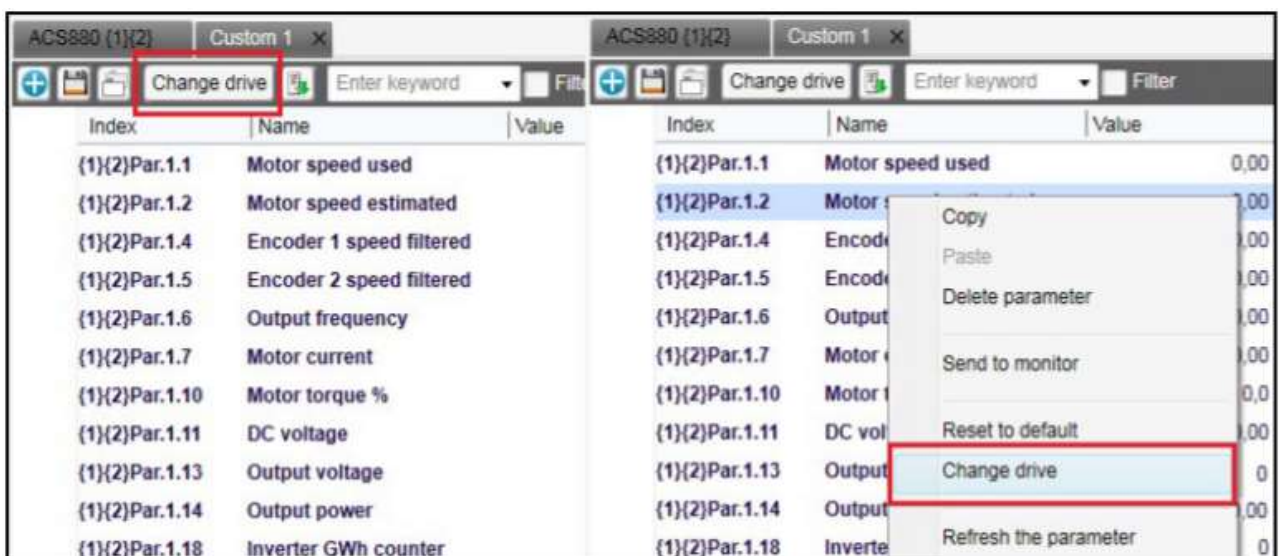
Mukautetun parametri-ikkunan tallennus tiedostoksi tapahtuu valitsemalla "Save parameters to file" (kuva 41). Voit käyttää tallennettua tiedostoa toisen aseman parametroidussa. Voit myös lähettää tiedoston toisille käyttäjille, jotka voivat avata tiedoston Drive Composer -ohjelmalla ja tarkastella parametrituettelo.



KUVA 41. Asemalle lataus painike

Kopioitujen parametriarvojen tarkastelu

Kopioituja parametriarvoja päästään tarkastelemaan luomalla asemaverkkoon mukautettu parametri-ikkuna, joka sisältää parametreja ja signaaleja eri asemista. Näkymässä, jossa kaikki parametrit ovat yhdestä asemasta, klikkaa "Change drive" -painiketta ja valitse asema. Toisen aseman parametri- ja signaaliarvot päästään näkemään klikkaamalla hiiren kakkospainikkeella parametria tai signaalia ja valitsemalla "Change drive". (Kuva 42.)

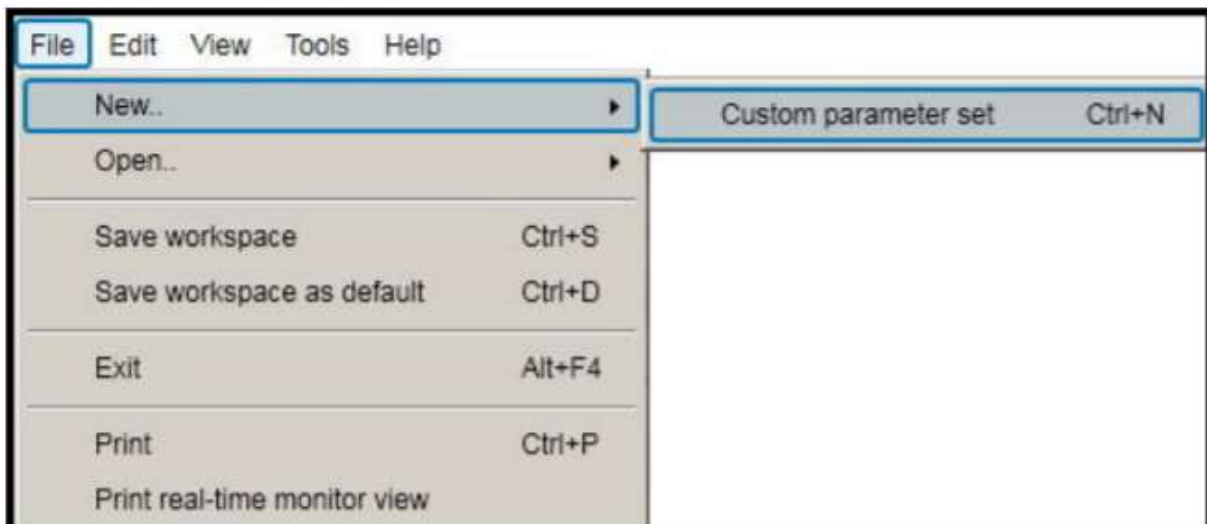


KUVA 42. Aseman vaihto

Parametrien lisäys mukautettuun parametri-ikkunaan

Seuraavaksi käydään vaihe vaiheelta läpi, miten luodaan uusi mukautettu parametri-ikkuna, miten siihen lisätään parametreja, miten "offline value" -sarakkeita muokataan sekä miten kopioidaan tai ladataan parametreja asemalle.

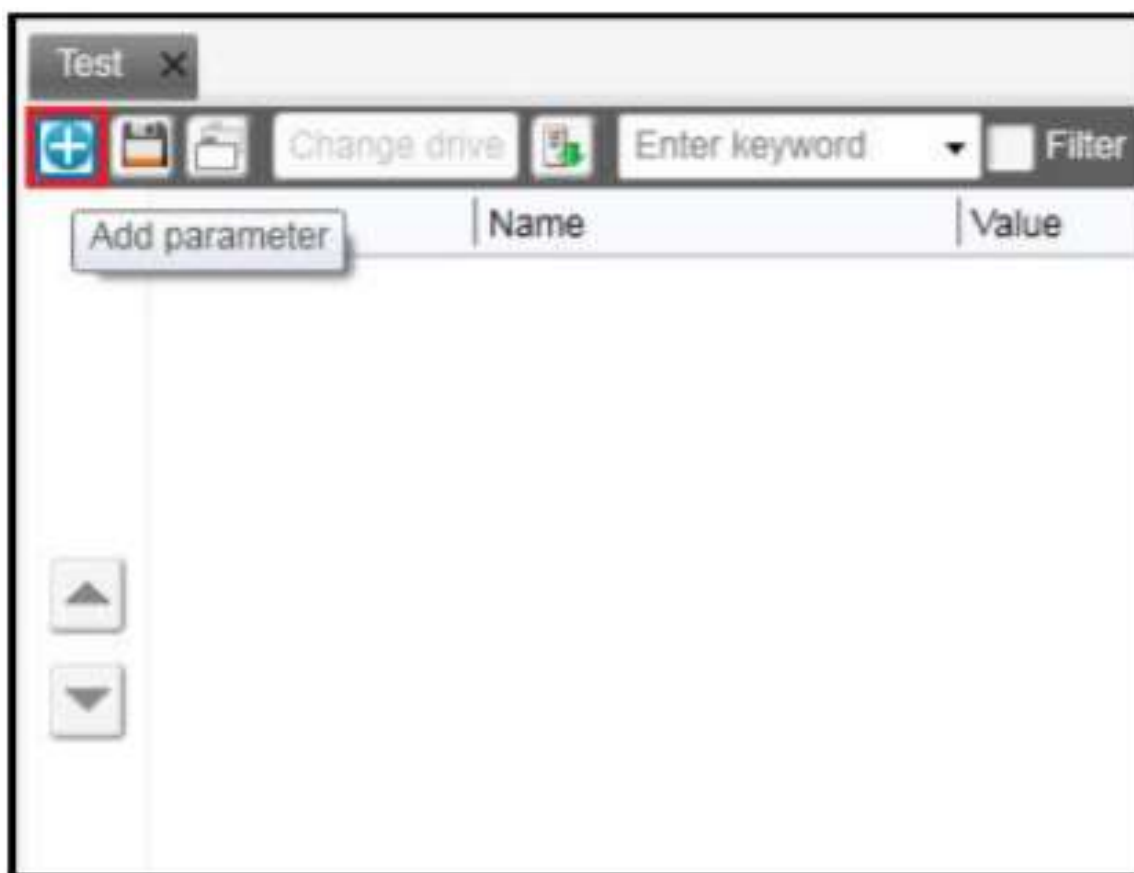
Uuden mukautetun parametri-ikkunan luominen tapahtuu klikkaamalla vasemmasta yläkulmasta "File → New → Custom parameter set" (kuva 43). Aukeaa pieni ikkuna (kuva 44), johon kirjoitetaan uuden parametri-ikkunan nimi. Parametrien ja signaalien lisäys ikkunaan tapahtuu joko kuvan 45 mukaisesti painamalla vasemmassa yläkulmassa olevaa "Add parameter" -painiketta tai kopioimalla ja liittämällä toisesta parametri-ikkunasta. Esimerkkinä on kuva 46, jossa parametri-ikkunaan lisätään parametriryhmästä "30 Limits" suurin ja pienin nopeusarvo valitsemalla "Maximum speed" ja "Minimum speed" ja painamalla "Add", jolloin valitut parametrit näkyvät oikealla laatikossa. Tämän jälkeen painetaan "Apply changes", jolloin valitut parametrit tulevat näkyviin parametri-ikkunaan (kuva 47). Parametri-ikkunassa oleva "Value"-sarake näyttää yhdistetyn aseman arvot. Voit lisätä samat arvot "Offline value" -sarakkeelle tai kirjoittaa uudet arvot. Parametri-ikkunan tallennus tapahtuu painamalla "Save parameters to file" -painiketta (kuva 48).



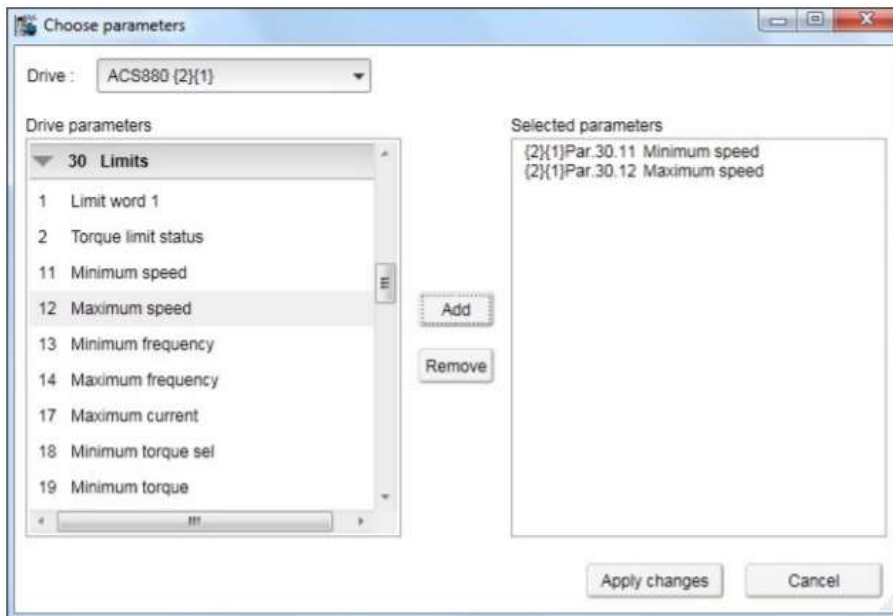
KUVA 43. Mukautettu parametrijoukko



KUVA 44. Ikkunan nimeäminen



KUVA 45. Parametrien lisäys



KUVA 46. Lisää pienimmät ja suurimmat arvot

Index	Name	Value	Offline value	Unit	Min	Max	Default
{2}{1}Par.30.11	Minimum speed	-1500.00		rpm	-30000.00	30000.00	-1500.00
{2}{1}Par.30.12	Maximum speed	1500.00		rpm	-30000.00	30000.00	1500.00

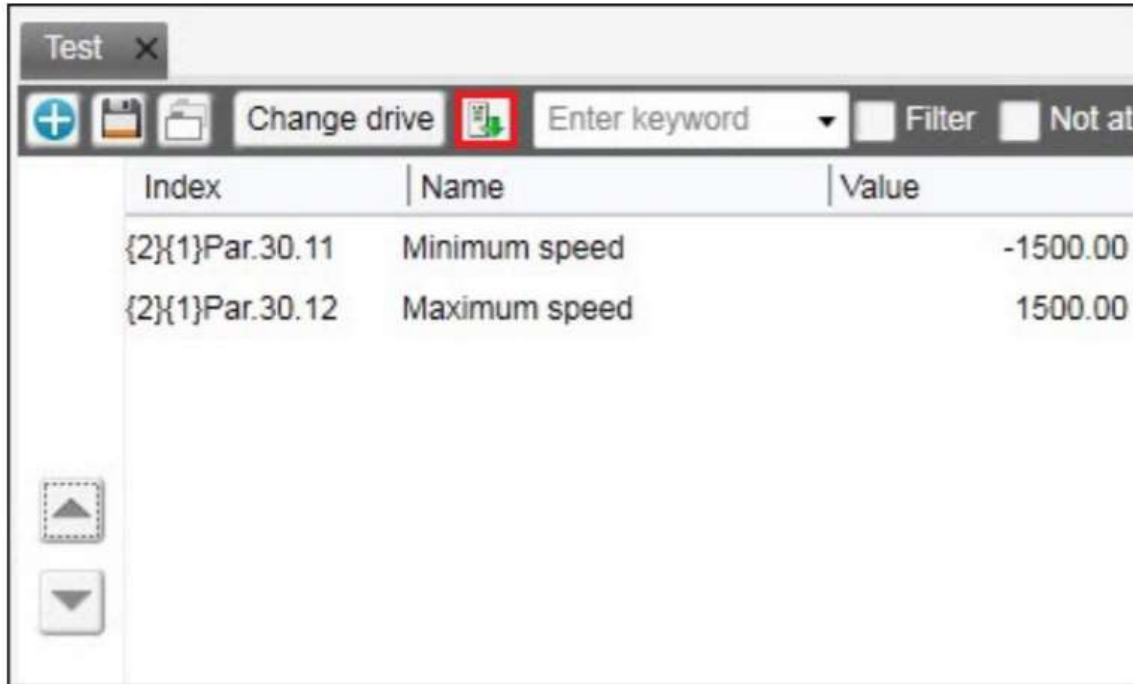
KUVA 47. Muuta Offline-arvoja

Index	Name	Value
{2}{1}Par.30.11	Minimum speed	-1500.00
{2}{1}Par.30.12	Maximum speed	1500.00

KUVA 48. Parametrien tallennus tiedostoon

Drive Composer tallentaa tiedostoon "Offline value" -sarakkeen arvot. Jos edellä mainittu sarake on tyhjä, silloin tallentuvat "Value"-sarakkeen arvot.

Mukautetun parametri-ikkunan tuominen toiselle asemalle tapahtuu klikkaamalla "File → Open → Custom parameter file". Parametri-ikkunan "Value"-sarake näyttää uuden aseman arvot. "Offline value" -sarakkeen arvot voidaan kopioida uudelle asemalle painamalla "Download to device" -kuvaketta (kuva 49).



KUVA 49. Offline parametri-arvojen kopioiminen uudelle asemalle

6 POHDINTA

Tämän työn päätavoitteena oli laatia ohjeistus, kuinka moottorikeskuksen lähtöjä ohjelmoidaan ja parametroidaan sekä miten dokumentaatio pystytään pitämään ajantasaisena laboratorioharjoitusten jälkeen. Tuloksena saatiin luotua yksityiskohtainen ja kuvallinen ohjeistus taajuusmuuttajan parametrintiin ohjauspaneelilla ja Drive Composer PC tool -ohjelmalla sekä moottorinohjaimen ohjaukseen ohjauspaneelilla ja ohjelmointiin Field Information Manager -ohjelmalla.

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen, mutta myös haastava. Haasteita työhön toi niukka materiaalin määrä, sillä kyseessä oli kuitenkin melko uusi kojeistoratkaisu ja suurin osa materiaalista oli englanniksi. Tiukan aikataulun takia oli pakko paneutua enemmän ohjeistuksen tekemiseen, jotta päästäisiin päätavoitteisiin. Tämän takia teoriaosuus jäi vähän suppeaksi. Tilannetta vaikeutti entisestään se, että aihe oli minulle melko uusi, sillä olen yhdellä kurssilla ollut kerran tekemisissä vanhan moottorikeskuksen kanssa.

Opinnäytetyö on onnistunut tavoitteiden mukaisesti. Ohjeistus antaa lukijalle yleiskäsityksen siitä, mitä ja miten voidaan tehdä tiettyjä perustoimintoja työssä mainituilla ohjaussovelluksilla ja käyttöpaneeleilla. Kyseessä on kuitenkin pintaraapaisu aiheeseen, sillä edellä mainitut moottorin ohjaustavat sisältävät monia muita eri toimintoja. Ohjeistusta voidaan laajentaa muun muassa tekemällä parametrintiohje myös Field Information Manager -ohjelmalla sekä tekemällä moottoreille yksityiskohtaisempi ja monimutkaisempi ohjaussovellus, josta päästään näkemään, mitä kaikkia toimintoja eri toimilohkoilla voidaan tehdä. Lisäksi voidaan laatia ohjeistus etäohjaukseen VPN-yhteydellä koulun sisäisen verkon ulkopuolelta.

LÄHTEET

1. ABB. MNS 3.0 Low Voltage Switchgear. Technical Info. Hakupäivä 22.3.2021. <http://www.lymetech.com/static/ftp/22.pdf>.
2. BuildingDesign Media. ABB Distribution Solutions - LV Switchgear / Motor Control Systems. MNS Digital. Hakupäivä 23.3.2021. <http://www.building-design.co.uk/elec/abb-lv/lv-switchgear.htm>.
3. ABB. Universal Motor Controller UMC100.3. Catalog. Hakupäivä 22.3.2021. <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC190022C0206&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>.
4. Mäkinen, Markku & Kallio, Raimo 2004. Teollisuussähköasennukset. Keuruu: Otava.
5. Palviainen, Arto 2014. CAN-väyläarkkitehtuurin kehittäminen materiaalinkäsittelykooneessa. Karelia ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 23.3.2021. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/78899/Palviainen_Arto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Sorsanen, Janne 2009. Teollisuuden mittaustiedon siirtojärjestelmät. Teknillinen korkeakoulu. Elektroniikka ja sähkötekniikka. Kandidaatintyö. Hakupäivä 23.3.2021. <https://docplayer.fi/7162317-Ka-didaati-tyo-2009-janne-sorsanen.html>
7. Koskipaasi, Arto 2014. Kenttäväyläpohjaisen vesiprosessin käyttöönotto. Oulun ammattikorkeakoulu. Automaatiotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 23.3.2021. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79091/Koskipaasi_Arto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Silvonen, Risto 2006. Reaaliaikaiset teollisuus-Ethernet -ratkaisut automaatiojärjestelmissä. Tampereen teknillinen yliopisto. Automaatiotekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. Hakupäivä 24.3.2021. <https://docplayer.fi/5426449-Reaaliaikaiset-teollisuus->

ethernet-ratkaisut-automaatiojarjestelmissa.html

9. Karttunen, Henri 2009. Kiinteistöautomaation etähallinta. Lahden ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 24.3.2021. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3453/Karttunen_Henri.pdf?sequence=1
10. Mustonen, Juha-Pekka 2011. Profibus-kenttäväylien testausympäristö ja mittausten kehittäminen. Oulun ammattikorkeakoulu. Automaatiotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 24.3.2021. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33411/Mustonen_Juha-Pekka.pdf?sequence=1
11. ABB industrial drives. ACS880 single drives 0.55 to 6000 kW. Hakupäivä 08.05.2021. <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentId=3AUA0000098111&LanguageCode=en&DocumentPartId=1&Action=Launch>.
12. ABB. MNS Digital with UMC. Interface Manual Modbus. Hakupäivä 08.05.2021. <https://library.e.abb.com/public/beb003636aac4577ae918550e9e03454/1TGC908002M0201%20MNS%20Digital%20with%20UMC%20Interface%20Manual%20Modbus%20Release%201.1.pdf?x-sign=4EnbyOOGT7G4MZUpths9TGPtgmVCDUZxYMdWIVmhOZIkuxd496WYCfm/vhL1c+1e>.
13. MNS Digital for Oulu University. Piirikaavio. Hakupäivä 30.3.2021. [file:///C:/Users/ek/Downloads/MNS%20Digital%20for%20Oulu%20Univeristy%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ek/Downloads/MNS%20Digital%20for%20Oulu%20Univeristy%20(1).pdf).
14. ABB. Universal Motor Controller. UMC100.3. Manual. Hakupäivä 23.5.2021 https://library.e.abb.com/public/3a673bb17bd14f4ea1ab5513224b208e/2CDC135032D0204_C_en_UMC100.3_manual.pdf.