



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Minh Lam

Huonesäätimien käyttöönotto sekä ohjeiden laadinta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

1.5.2022

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Minh Lam Huonesäätimien käyttöönotto sekä ohjeiden laadinta 27 sivua 1.5.2022
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	automaatiotekniikka
Ohjaajat	aluepäällikkö Mikko Riihikanto lehtori Timo Tuominen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Regin Controls Finland Oy:lle. Tavoitteena oli luoda suomenkielisiä ohjeita huonesäätimille niin projektinhoitajalle kuin käyttäjälle. Suomenkieliset ohjeet ovat tarkoitettu uusille käyttäjille.</p> <p>Tämän opinnäytetyön toisessa kappaleessa kerrotaan rakennusautomaatiosta yleisesti. Tässä kappaleessa kerrotaan miltä rakennusautomaatiokokoonpano näyttää ja mitä komponentteja siinä käytetään. Tämän opinnäytetyön lopussa käsitellään huonesäätimiä ja suomenkielisiä ohjeita.</p> <p>Tämä opinnäytetyö sisältää kuvalliset vaiheittaiset ohjeet asennettujen huonesäätimien käyttöönottamiselle.</p> <p>Insinöörytönsä tuloksena luotiin ohjelmapiirros huonesäätimille halutuilla toiminnoilla sekä suomenkieliset käyttöohjeet tekijälle ja loppukäyttäjälle.</p>	
Avainsanat	Regin Controls Oy, valvonta-alakeskus, huonesäädin, rakennusautomaatio

Author Title	Minh Lam Introduction to Room Controllers and Their instructions
Number of Pages Date	27 pages 1 May 2022
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical and Automation Engineering
Professional Major	Automation Engineering
Instructors	Mikko Riihikanto, Regional manager Timo Tuominen, Senior Lecturer
<p>This thesis work was carried out for Regin Controls Finland Oy. The goal was to create instructions in Finnish for room controllers, for use of project managers as well as users. The instructions in Finnish are intended for new users.</p> <p>The second chapter of this thesis describes building automation in general. The section describes what a building automation assembly looks like and what components are used. The end part of this thesis concerns room controllers and their instructions.</p> <p>This thesis contains pictured step-by-step instructions for setting up installed room controllers and the user manual for the end-user.</p> <p>As a result of this thesis work, the program templates were created for the room controllers with the desired functions, as well as operating instructions in Finnish for the author and the end-user.</p>	
Keywords	Regin Controls Oy, control sub-center, Room Controller, building automation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Rakennusautomaatio	2
2.1	Rakennusautomaation rakenne	3
2.2	I/O-moduulit	4
2.3	Tulot ja lähdöt	6
2.4	Rakennusautomaation kenttäväylät	7
2.5	Järjestelmän suunnittelu ja toteutus	9
2.6	Automaatiojärjestelmän suunnittelu	10
3	Huonesäätimet	11
3.1	Regio Ardo	11
3.2	ED-RUD-huonesäädin	12
3.3	Regio Midi-huonesäädin	13
3.4	Huonesäätimen toimintatilat	14
3.5	Regio Midi -näyttö	15
4	Huonesäätimen käyttöönotto ja käyttöohje	16
4.1	Huonesäätimen yhdistäminen	16
4.2	Huonesäätimen ohjelmointi	20
4.3	Käyttöohje käyttäjälle	24
5	Yhteenveto	25
	Lähteet	26

Lyhenteet

I/O	Input/output. Tulo/lähtö.
AI/DI	Analog/digital input. Analoginen/digitaalinen tulo.
AO/DO	Analog/digital output. Analoginen/digitaalinen lähtö.
UI/UO	Universal input/output. Universaali tulo/lähtö.
VAK	Valvonta-alakeskus
V	Jännite
mA	Milliampeeri

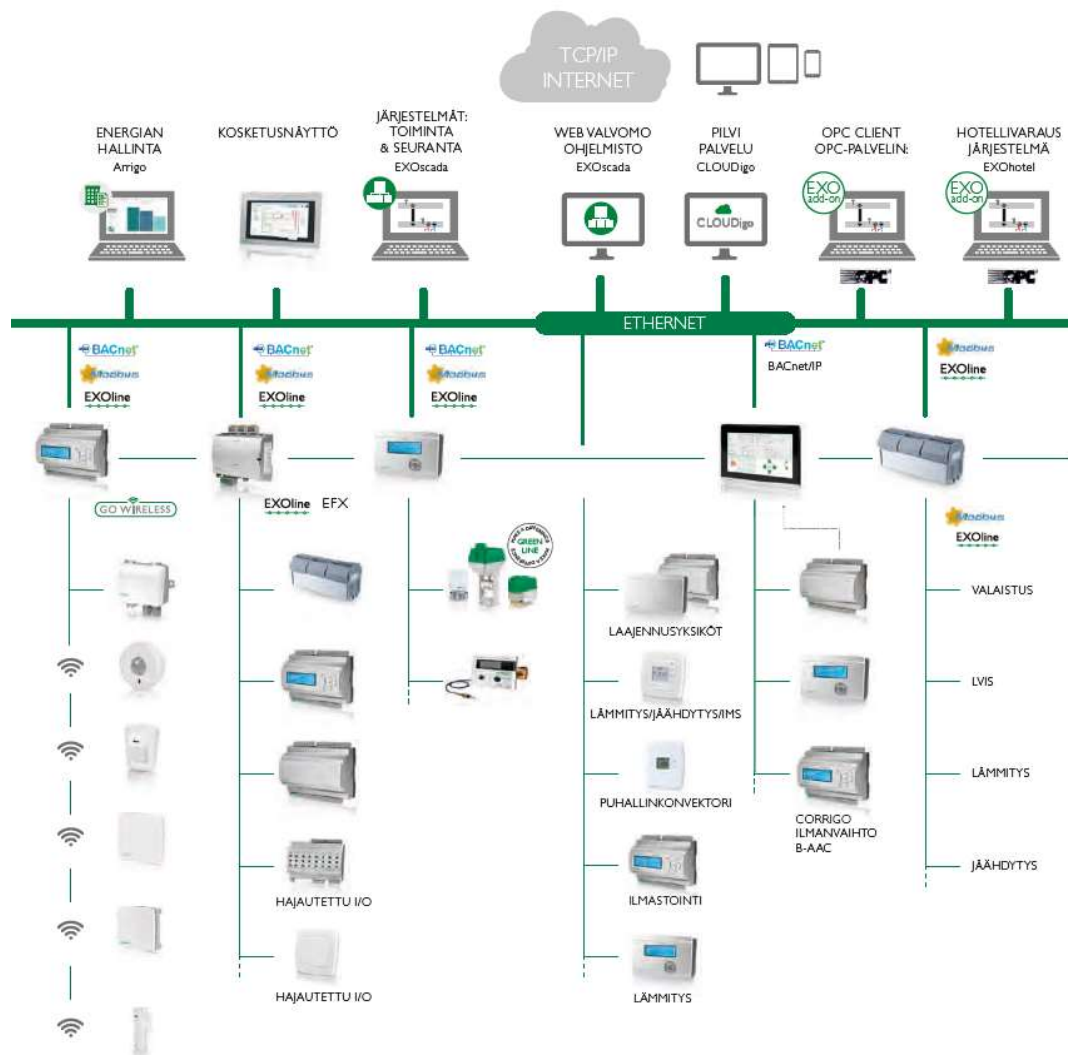
1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään Regin Controls Finland Oy:lle. Regin Controls Oy on ruotsalainen rakennusautomaatio yritys, jonka tavoitteena on ylläpitää olosuhteet korkealla tasolla energiatehokkaasti. Regin on kehittänyt ja markkinoinut vuodesta 1947 alkaen tuotteita ja järjestelmiä. Nykypäivänä Regin myy tuotteita sekä järjestelmiä maailmanlaajuisesti. Regin investoi joka vuosi oman järjestelmän kehitystä. [1.]

Opinnäytetyön tavoitteena on ottaa huonesäätimet käyttöön Suomessa sekä laatia suomenkielinen käyttöohje projektinhoitajalle ja loppukäyttäjälle. Huonesäätimet kommunikoivat valvonta-alakeskuksen kanssa, johon kerätään tietoa tiloista. Käyttäjä voi optimoida ilmanvaihdon tehoa sekä jäähdytyksen ja lämmityksen asetusarvoja suoraan huonesäätimeltä tai valvomosta. Kerättyä tietoa voidaan seurata pitkällä aikavälillä trendihistorian avulla.

2 Rakennusautomaatio

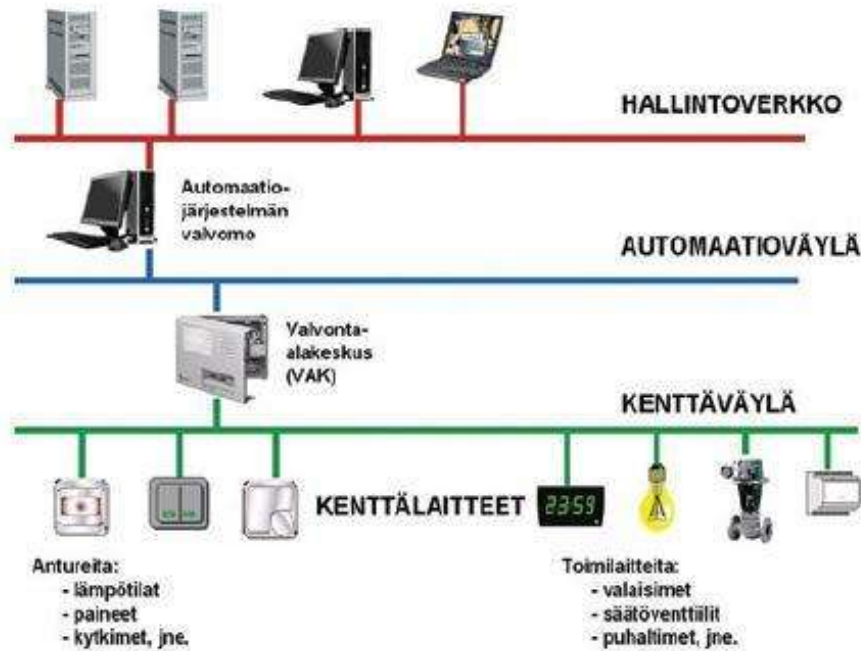
Rakennusautomaatiossa löytyy yksi tai useampi valvonta-alakeskus, joka kerää tietoa, ohjaa ja säätää verkostoja itsenäisesti. Automaatiolla voi säätää esimerkiksi kiinteistön ilmanvaihtokoneita, lämmitys-, jäähdytysverkostoja, valaistuksia ja muita ohjauksia. Säädöillä ja ohjauksilla ylläpidetään hyvät olosuhteet energiatehokkaasti säästä riippumatta. Säädöt ja ohjaukset ovat käyttäjän muutettavissa, sekä yhteys voidaan ottaa etänä esim. puhelimesta tai tabletista. Kuvassa 1 on esimerkki eri järjestelmistä.



Kuva 1. Regin-rakennusautomaation järjestelmät [1].

2.1 Rakennusautomaation rakenne

Automaatiojärjestelmä koostuu fyysisistä laitteista kuten toimilaitteista, antureista, väyläkorteista, moduuleista ja säätimistä. Automaatiojärjestelmä jaetaan kolmeen päätasoon: hallintotasoon, automaatiotasoon ja kenttätasoon. Eri tasot yhdistetään väyläratkaisulla, ja ne välittävät tietoja keskenään. Kuvassa 2 on rakennusautomaation yleinen hierarkia.



Kuva 2. Rakennusautomaation hierarkia [3].

Hallintotasolla päästään käsiksi kiinteistön kaikkiin järjestelmään liitettyihin laitteisiin. Kiinteistön valvomo tietokoneesta tai etäyhteydellä pystyy käsin vaihtamaan esimerkiksi asetusarvoja, selata grafiikkakuvia sekä lukea mahdollisia hälytyksiä. Hallintotasolla voidaan seurata kenttälaitteiden arvoja trendinä halutulla ajanjaksolla.

Automaatiotasoon kuuluvat valvonta-alakeskukset (VAK) ja keskukseseen tulevat I/O-moduulit, joiden avulla voidaan säätää, valvoa ja ohjata eri piirejä kentällä. Valvonta-alakeskus sisältää prosessorin, ohjausreleitä, muuntajan (24 V AC/DC), jäätymissuojan, valvomotietokoneen tai näyttöpaneelin. Automaatioväylään on mahdollista liittää huonesäätimiä sekä muita väylälaitteita esim. Modbus, Bacnet tai M-Bus.

Kenttätasoon kuuluvat kenttälaitteet, joita ovat lähettimet, anturit ja toimilaitteet. Kenttälaitteet kytketään säätimeen, joka ohjaa ja säätää toimilaitteita saatujen tietojen mukaisesti.

2.2 I/O-moduulit

Kohteen koko ja halutut toiminnot vaikuttavat, mitä laitteistoa kohteeseen valitaan. Laajasta valikoimasta valitaan laitteistot kustannustehokkaasti. Ne täyttävät minimissään asiakkaan haluamat toiminnot. Säätimen väylällä voidaan liittää useampi säädin sekä yhdistää se valvonta-alakeskukseen. Säätimen väylinä ovat ethernet-, RS485- ja M-Bus-portti. Kuvassa 3 on esitetty 28 I/O-pisteen kompaktisäädin.



EXOcompact Ardo

Freely programmable controller

Small and compact controller with different types of communication, with or without built-in display. An EXOcompact Ardo unit can be used either as a stand-alone unit or as part of a larger system.

User-friendly tools are available for flexible handling and easy access via the web server.

- ✓ Suitable for many applications, including heating, ventilation etc
- ✓ Small and compact
- ✓ Includes a web server for easy access
- ✓ Large number of communication possibilities
- ✓ Several protocols available

Kuva 3. Regin EXOcompact Ardo 4. generaatio [5].

Kompaktisäätimeen voidaan liittää kaikki mittalaitteet ja toimilaitteet. Mittalaitteilla voidaan mitata lämpötilaa, painetta, ilmanvirtausta, paine-eroa, kosteutta tai muita suureita. Mittapisteitä voi olla huonetiloissa, ulkona, IV-konehuoneessa ja lämmönjakohuoneessa. Toimilaitteella vaikutetaan ohjattavaan prosessiin, joita ovat säätöventtiilit ja peltimoottorit. Esimerkiksi saavutetaan IV-verkon lämpöpatterin veden lämpötila ohjaamalla säätöventtiiliä mitatun tiedon perusteella.

Isommassa järjestelmässä käytetään erillistä prosessoria ja siihen useampi 16 pisteen Add:io moduuli RS485 sarjaliikenneväylän välityksellä. Add:io-moduuli sisältää 16 universaalia sisääntuloa tai ulostuloa. Universaalipisteeseen voidaan liittää joko analogista tai digitaalista signaalia. Tämä helpottaa kytkennässä ja laskentavaiheessa. Moduuleille asetetaan uniikki binääriosoite dip-kytkimillä, jonka pitää täsmätä ohjelmoinnissa. Add:io-moduulit voidaan asentaa päällekkäin, joten saadaan pienempäänkin tilaan useampi moduuli. Kuvassa 4 on Add:io-moduuli.

Add:io

Additional I/O units



- ✓ Plug'n play with Regin's system solution
- ✓ Easy to increase the amount of I/Os
- ✓ Add I/Os next to the controller, or in another cabinet up to 200 m away
- ✓ Ideal to combine with other modules in the Add:io series

Kuva 4. Add:io-moduuli universaali pisteillä [5].

EC-PU4 erillisestä prosessorimoduulista löytyy useampi väyläliitin. Prosessorin sarjaliikenneväylään voidaan liittää säätimet, huonesäätimet sekä väylällä tulevat kenttälaitteet. Verkkokaapelilla se yhdistetään muihin valvonta-alakeskuksissa oleviin prosessoreihin sekä valvomoon. Moduulin voi asentaa pystyyn tilan säästämiseksi. Kuvassa 5 on prosessorimoduuli.

EC-PU4

Processor unit with 4 communication ports

The central processor unit in the EXOclevor controller series. Equipped with three serial ports and one TCP/IP port.



Short facts about EC-PU4

- Scalable and flexible units
- The ideal solution for large systems
- Future proof technology
- Based on EXOrealC
- Unique solution for space-saving mounting
- Compatible with EXOflex and other products in the EXO range

Kuva 5. Erillinen prosessorimoduuli [5].

2.3 Tulot ja lähdöt

Rakennusautomaatio järjestelmään liitetyt kenttälaitteet kommunikoivat keskenään säätimen lähtö- ja tulosignaaleilla. Tulosignaalin kautta saadaan tietoa järjestelmän tilasta ja lähtösignaalin avulla voidaan ohjata järjestelmää. Kommunikointisignaali on joko analogista tai digitaalista tietoa.

Analoginen signaali kulkee jännite- tai virtaviestillä. Jänniteviesti välittyy 0-10 V:n välillä. Virtaviesti välittyy 4-20 mA:n välillä. Rakennusautomaatiossa suositaan jänniteviestejä virtaviestin sijaan. Tällöin ei tarvita muuntovastusta erikseen vastaanottavassa päässä. Analogisella viestillä välitetään eri suureiden mittauksia ja sillä ohjataan suhteellisesti toimilaitteita. Viestin skaalaus voidaan vaihtaa. Esimerkiksi 0-10 V:n viesti vastaa 0-100 °C arvoa.

Digitaalinen signaali on joko pois tai päällä (0 tai 1). Digitaalinen signaali voi olla tulo- tai lähtöviesti, joka välittyy 24 V AC/DC-muodossa. Digitaalisella viestillä voidaan välittää koneen tilatieto, käyntilupa, lukitukset, hälytykset ja ohjaukset kenttälaitteiden kanssa. Digitaalisella lähdöllä ohjataan relettä, jonka läpi voi kulkea 24 V tai 230 V ohjausviesti

eri laitteistolle. Esimerkiksi palopeltien tilatieto saadaan, kun pelti on auki ja painaa mikrokytkimen kiinni, jonka läpi kulkee viesti säätimelle.

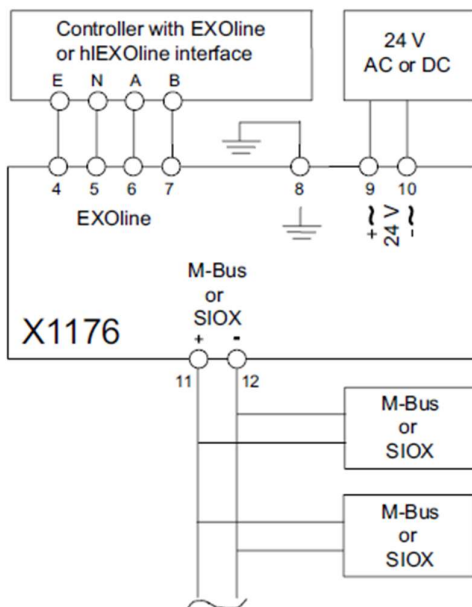
2.4 Rakennusautomaation kenttäväylät

Kenttäväylällä yhdistetään kaikki järjestelmän laitteistot, säätimet ja mittauslaitteet, jotka kommunikoivat keskenään. Kenttäväylälle rakennetaan oma verkosto, joka estää ulkopuolisten pääsyn järjestelmään. Väylän reititys kulkee valvonta-alakeskuksesta säätimille ja säätimiltä kenttälaitteille. Väyläkaapelina käytetään yleensä häiriösuojattua pari-kaapelia.

TCP/IP on yleisin väyläratkaisu valvonta-alakeskuksien ja valvomo tietokoneen yhdistämiseen. Erillinen prosessorimoduuli voidaan liittää TCP/IP-väylään. Rakennusautomaation säätimille asetetaan oma IP-osoite, jolloin osataan kohdistaa ohjelma laitteelle. Kaapelina toimii 4-parinen verkkokaapeli. [6.]

Modbus-sarjaliikenneprotokolla on Modiconin kehittämä protokolla vuodesta 1979 lähtien. Se oli tarkoitettu Modiconin valmistamiin ohjelmoitavien logiikkojen kanssa. Nyky päivänä protokollaa käytetään teollisuudessa ja rakennusautomaatiossa. Modbus-protokollaa käytetään monien laitteiden välisessä kommunikoinnissa. Modbus on täysin avoin ja lisenssivapaa sekä luotettava. Avoimuuden ansiosta laitevalmistajat ovat kehittäneet yhteensopivuuden riippumatta laitteen mallista. Avoimen ja lisenssivapaan ansiosta protokolla on suuressa suosiossa. Erillinen väylä muunnin saatetaan tarvita vastaanottavassa ja lähettävässä päässä. [7.]

M-Bus-kenttäväylä tunnetaan myös toiselta nimeltään Meter-Bus, joka on suunniteltu nimenomaisesti mittaustietojen siirtämiseen. Väylää käytetään vesi-, kaasu- ja sähkömittarien etälukemiseen. Useampien valmistajien mittareista löytyy M-Bus-tiedonsiirtomahdollisuus, joten mittausjärjestelmää voidaan helposti laajentaa. M-Bus-väylä voidaan liittää säätimelle tai valvonta-alakeskukseen. Väyläkokonaisuus muodostuu mittausväylään liitetystä mittareista. Kommunikointi tapahtuu kahden johdon välisellä kaapelilla, mikä tekee siitä kustannustehokkaan kenttäväyläratkaisun. M-Bus täyttää eurooppalaisen EN 1434-3 -standardin, joka koskee lämpöenergiamittareiden tiedonsiirtovaatimuksia.

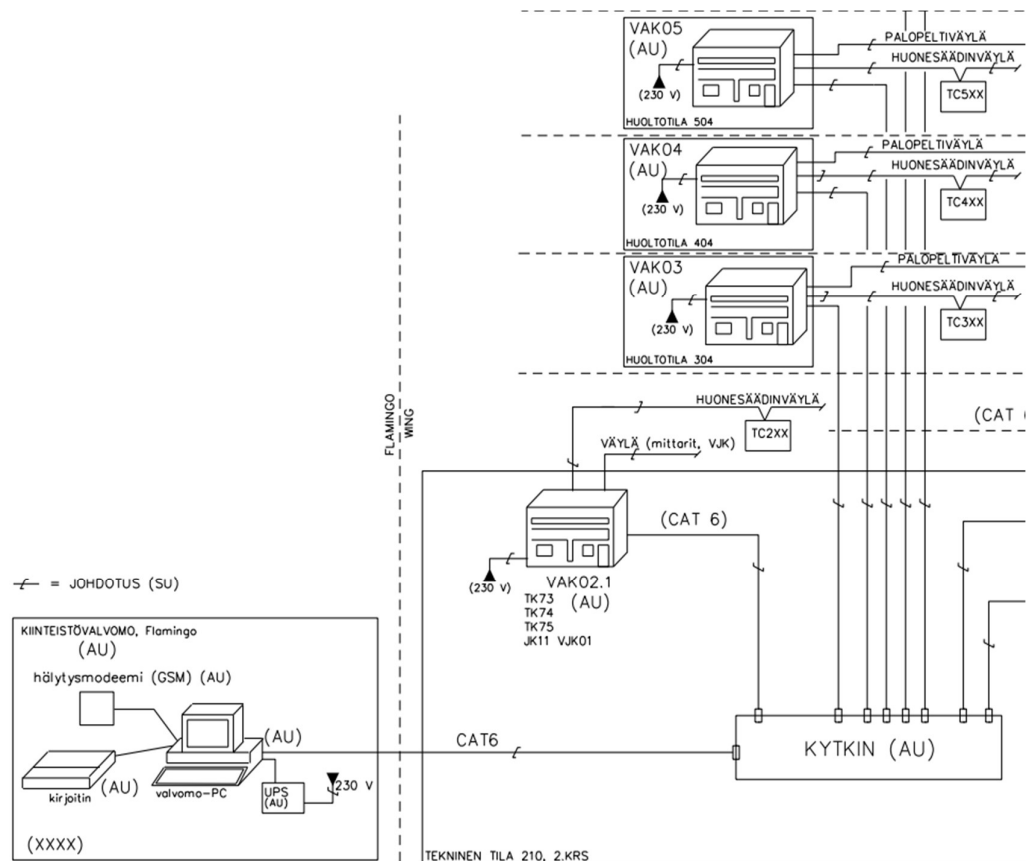


Kuva 6. Kytentäkuva sarjaliikenteen ja M-Bus-väylämuuntimesta. [5]

BACnet on avoin tiedonsiirtoprotokolla, jota käytetään rakennusautomaatiossa ja ohjauksissa. BACnet-protokolla mahdollistaa kommunikoinnin eri laitteiden kesken riippumatta laitevalmistajasta, tyypistä tai prosessista. Kytettävien laitteiden pitää tukea BACnet-protokollaa, jotta ne voidaan liittää verkostoon. BACnet-protokolla sopii lämmityksen, tuuletuksen, ohjauksiin, kulunvalvontaan ja paloilmoituskeskuksen yhteydessä. BACnetin kehitys alkoi vuodesta 1987 yhdysvalloissa ja tunnettiin tuolloin nimellä SPC 135P "EMCS Message Protocol". BACnet täytti ANSI-standardin vuonna 1995 ja ISO-standardin vuonna 2003. Avoimuuden ja yhteensopivuuden ansiosta protokolla on suosittu ympäri maailmaa.

2.5 Järjestelmän suunnittelu ja toteutus

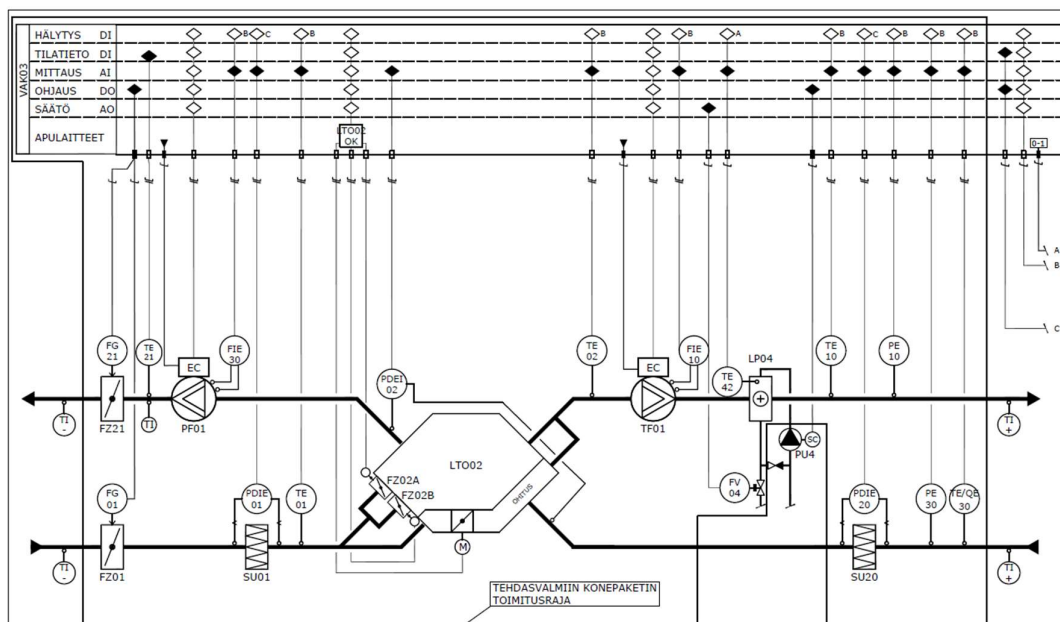
Automaatiojärjestelmä alkaa suunnittelusta, toteutuksesta ja päättyy käyttöönottoon. Ensimmäiseksi lasketaan IO-pisteet, ohjausreleet sekä mahdolliset väylään tulevat laitteistot. IO-pisteet jaetaan säätimille ja saadaan laitteistolle kokonaismäärä. Pisteiden määrällä voidaan mitoittaa sopivat valvonta-alakeskukset. VAK-kaapin laajennustilaa pitää olla 20 % sekä muutamia IO-pisteitä varalle. Suunnittelussa otetaan huomioon kaikki halutut toiminnot, ohjaukset ja säädöt. Kuvassa 7 nähdään järjestelmän kokonaisuus.



Kuva 7. Rakennusautomaation järjestelmäkaavio. [8]

2.6 Automaatiojärjestelmän suunnittelu

Säätökaavioiden perusteella saadaan selville järjestelmän hälytys-, tilatieto-, mittaus-, ohjaus- ja säätöpisteiden kokonaismäärä. Säätökaaviosta löytyy laiteluettelo teknisillä tiedoilla sekä tarkempi toimintaselostus. Laiteluettelon avulla saadaan selville laitteiston määrä tulevaan järjestelmään. Toimintaselostusta käytetään ohjelmoinnin yhteydessä. Indikointi on hälytys- tai tilatieto. Ohjelmallisia hälytyksiä ovat esimerkiksi lämpötilan tai suodattimen ylä- ja alarajat, jolloin ei fyysistä pistettä ole. IV-koneet saattavat olla täysin väyläkoneita, jolloin tietoa käsitellään yleensä lukemalla Modbus-rekisteritietoja.



Kuva 8. Rakennusautomaation säätökaavio. [8]

Tulo- ja poistopellit on yleensä sidottu puhaltimien käyntiin. Puhaltimet käynnistyvät hitaalla säädöllä, jotta pellit ehtivät ajamaan auki. Puhaltimien nopeutta säädetään kanavapaineella tai ilmamäärällä. Useammalla lämpötilamittauksella saadaan arvo eri toimintojen välistä. IV-koneen tärkein suojauslaite on jäätymissuoja, joka ennakoii lämmityspatterin jäätymistä lisäämällä lämmitystä verkostoon. IV-koneen pysäyttää jäätymissuoja, IV-hätäseis, lämmityksen häiriö, palovaara tai palohälytys.

3 Huonesäätimet

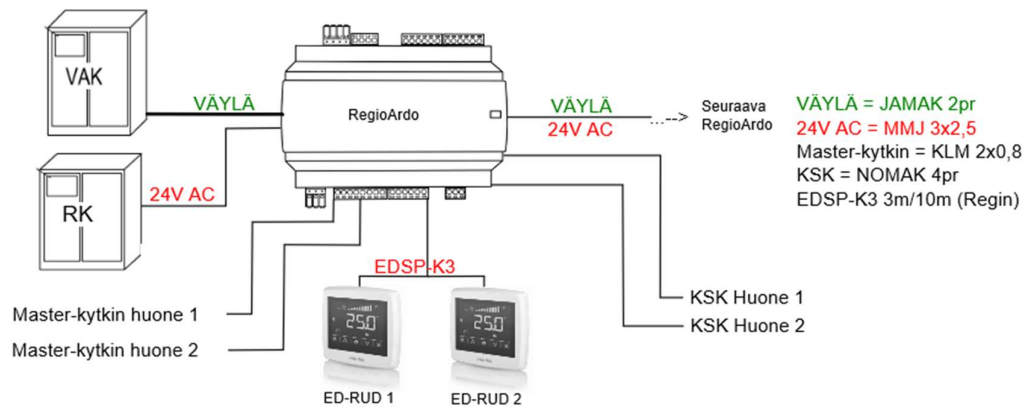
3.1 Regio Ardo

Regio Ardo on esiohjelmoitu väyläpohjainen huonesäädin, joka voidaan jakaa kahdelle huoneelle ED-RUD-huoneyksikölle. Ardo toimii 24 V AC-syötöllä ja väylänä toimii Modbus tai BACnet. Kommunikointi tapahtuu valvonta-alakeskuksen ja Ardojen välillä EXO-line, Modbus tai BACnetin kautta SCADA-järjestelmiin. Ardolla voidaan lukea digitaalista ja analogista tuloa. Sillä voidaan antaa digitaalista- ja analogista-ulostuloa ohjaamalla ja säätämällä kentälaitteita kuten peltejä, venttiilejä ja puhaltimia.

Ardo on monipuolinen, helppo ja nopea määrittää sekä ottaa käyttöön Reginin ilmaisella sovellustyökaluohjelmalla. Yhdellä komennolla voidaan muuttaa kaikki huonesäätimet kerralla. Soveltuu myös useammalle huonesäätimelle. Ardo sijoitetaan esim. käytävän alakattoon piiloon kiinnittämällä DIN-kiskoon. Ardolla varmistetaan tilojen optimaalinen mukavuus energiatehokkaasti. Ardo soveltuu hyvin toimistoihin, kouluihin, ostoskeskuksiin, hotelleihin ja sairaaloihin sekä tilojen LVI-järjestelmiin.

Regio Ardo:sta löytyy I/O-pisteitä yhteensä 20 kpl sekä kommunikointiportteja 3 kpl. Suojauksia ja ylläpitotoimintoja ovat jäätymissuoja, kondenssivahti ja venttiilien verryttely.

Kaapelointikuva



Kuva 9. RegioArdo-kaapelointikuva sähköurakoitsijalle. [8]

3.2 ED-RUD-huonesäädin

Ardoon voidaan liittää kaksi huonesäädintä esim. ED-RUD huone 1 ja huone 2. Huonesäätimellä on mahdollista tehdä seuraavia toimintoja: lämmittää, jäähdyttää, tehostaa peltejä ja puhallinta CO₂-mittauksen tai lämpötilan perusteella. Lisäksi käyttäjä voi muuttaa arvoja. ED-RUD-huonesäätimellä voidaan näyttää nykyinen lämpötila, asetusarvo, CO₂, lämpötilan poikkeutus, läsnä/pois-tila sekä hälytykset.

Hotellihuoneissa nollataan lämpötilan poikkeutus esim. klo 12:00. Toimistoissa ja muissa tiloissa voidaan jättää lämpötilan poikkeutus voimaan eikä sitä nollata. Huonesäätimeen kytketään syöttö 24V AC/DC sekä väylä tiedonsiirtoa varten. Käyttöönotossa määritetään huonesäätimen parametrit kuten väyläosoite, pariteetit ja baudinopeus.



Kuva 10. Regin ED-RUD -huonesäädin. [5]

3.3 Regio Midi -huonesäädin

Regio Midi -tuotteet ovat mallin vanhempaa sarjaa, tekniset ominaisuudet vaihtelevat mallista riippuen. Sopivaa mallia valitaan haluttujen toimintojen perusteella. Esimerkiksi perusmallissa RC-C3DOC on integroitu lämpötilamittaus, kun RCC-C3DOCS-mallissa lämpötilan lisäksi CO₂-mittaus sisäänrakennettuna. Regio Midi soveltuu tilaan, kun halutaan optimaalista mukavuutta ja pienempää energiankulutusta.

Regio Midin toiminnot voidaan toteuttaa samalla tavalla kuin Ardo + ED-RUD-yhdistelmässä. Toiminnot ohjeloidaan ilmaisohjelmalla Application Toolsin kautta. Regio Midin ja Ardon kytkennät ovat hieman erilaiset toisistaan. Regio on helppo asentaa seinälle tai rasialle erillisen pohjalevyn ansiosta. Region-nuolinäppäimistä saadaan lämpötilan poikkeutusta alas, ylös sekä läsnä/pois-tilaan. Näppäimet on mahdollista ottaa pois käytöstä ohjelman kautta.



Kuva 11. Regio Midi-huonesäädin. [5]

3.4 Huonesäätimen toimintatilat

Huonesäätimillä on 5 erilaista toimintatilaa: pois, vapaa, valmiustila, varattu ja ohitus. Toimintatiloilla voidaan ohjelmoida erilaisia käyttäytymisiä.

Pois-tila: lämmitys ja jäähdytys on poissa käytöstä. Jäätymissuoja on aina aktiivinen.

Vapaa-tila: mikäli tila jää tyhjäksi se voidaan asettaa vapaalle, eli lämpötilojen kuollutta aluetta lavennetaan normaalia enemmän. Tällöin lämmityksen ja jäähdytyksen tarve pienenee ja säästetään energiaa.

Valmiustila: huone on energiansäästötilassa, mutta ei tällä hetkellä käytössä. Tämä voidaan asettaa viikonloppuisin ja iltaisin. Liiketunnistimella voidaan automaattisesti vaihtaa tila varattuun, mikäli liikettä havaitaan.

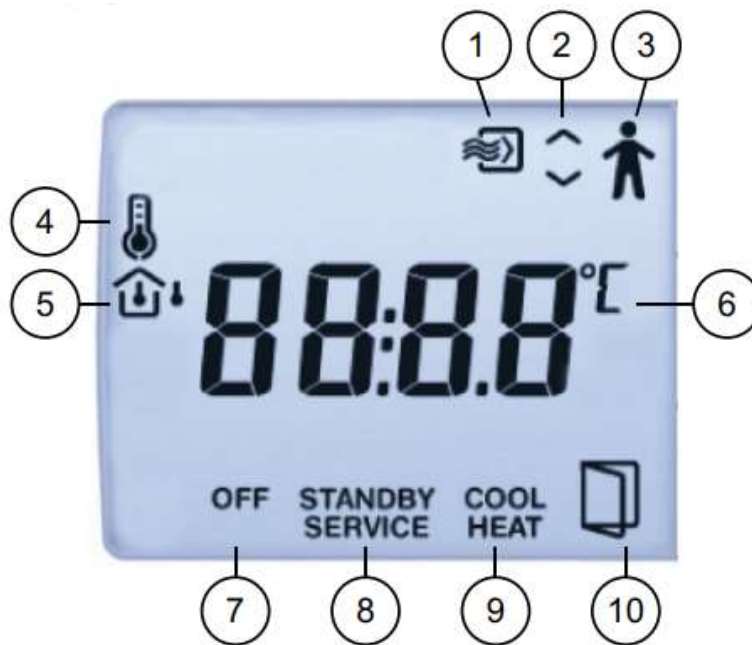
Varattu-tila: huone on käytössä ja optimaalinen mukavuus on aktiivinen. Käyttäjän asetamat arvot ovat voimassa.

Ohitus-tila: huoneen toimintoja ohjataan samalla tavalla kuin varattu tila. Ilmamääräsäätöpellit ovat tehostuksella. Tämä toimintatila on hyödyllinen esim. kokoustiloissa, joissa on useampi ihminen läsnä ja tehostetaan ilmanvaihtoa. Pellin tehostus voidaan aloittaa esim. 50 %, kun liiketunnistin havaitsee liikettä. Ohitustila voidaan myös asettaa aktiiviseksi, kun CO₂-tasot nousevat asetetun rajan yli. Tällöin tehostetaan ilmanvaihtoa optimaalisen mukavuuden saavuttamiseksi. Tehostuspeltejä on kahta tyyppiä: päällä/pois tai 0-10 V mallisia.

3.5 Regio Midi -näyttö

Käyttäjä ja tekijä voi havaita seuraavia kuvakkeita, jotka tulostuvat huonesäätimeen. Kuvakkeet kertovat nykyisestä tilasta tai toiminnosta.

1. Pellin tehostus
2. Muutettava arvo
3. Läsnäolo indikaattori
4. Lämpötilan asetusarvo
5. Sisä-/ulkolämpötila
6. Tilan lämpötila/CO2-arvo
7. Huonesäädin pois-tila
8. Valmiustilan ilmaisin/parametriluettelo
9. Tulostaa nykyisen tilan lämmitys/jäähdytys
10. Ikkuna auki indikointi



Kuva 12. Regio Midi -näyttö. [5]

4 Huonesäätimen käyttöönotto ja käyttöohje

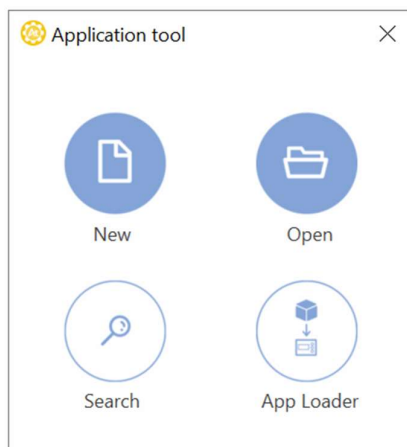
Huonesäätimet ohjelmoidaan ilmaisella ohjelmalla, jonka saa ladattua Regin.fi-verkkosivulta. Ohjelman lisäksi tarvitaan USB-RS485-väyläkaapeli sekä Windows-pohjainen tietokone.

Lähtökohtana kannattaa selvittää, montako huonesäädintä projektiin tarvitaan. Tarvitavat toiminnot on hyvä tarkistaa, ovatko kaikissa samat vai onko useampaa eri ohjelmaa/huonesäädintyyppiä haluttu. Samaa ohjelmaa voidaan ladata usean huonesäätimeen, mikäli ne ovat samassa väylässä kiinni. Esimerkiksi yleinen toimistotila ja neuvotteluhuone eroavat toisistaan.

Huonesäätimen kannen alta löytyy väyläosoite, joka yhdistetään esim. huonenumeroon mukaiseen listaan. Grafiikkakuvia tehdessä osataan yhdistää oikea huonesäädin kyseiseen tilaan sekä ohjelmoidessa.

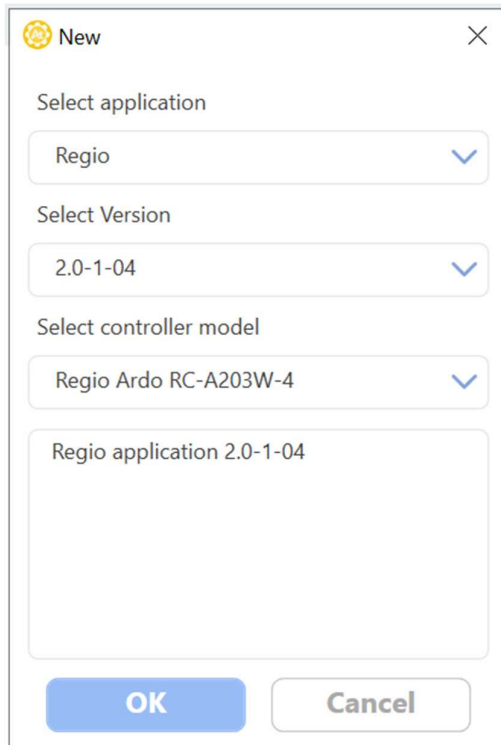
4.1 Huonesäätimen yhdistäminen

Ohjelmoinnin aloitusikkuna näkyy kuvassa 13, ja painikkeesta ”New” luodaan uusi ohjelma.



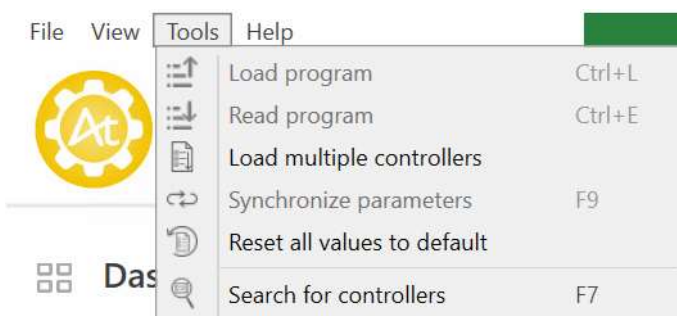
Kuva 13. Ohjelmoinnin aloitusikkuna. [9]

Seuraavaksi valitaan oikea laite/huonesäädin kuvasta 14, jonka jälkeen painetaan OK.



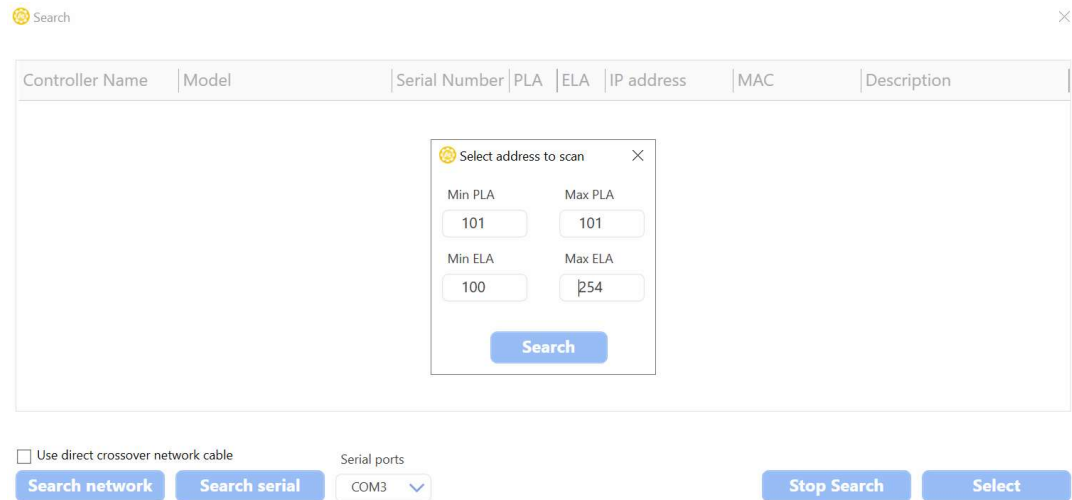
Kuva 14. Huonesäätimen valinta [9]

Tämän jälkeen voidaan ottaa yhteys huonesäätimeen. Tietokoneen laitehallinnasta tarkastetaan, mikä COM-portti on yhdistettynä USB-väyläkaapelille. Huonesäätimiä haetaan kuvan 15 "Tools"-välilehdestä ja "Search for controllers" tai F7-painiketta.



Kuva 15. Huonesäätimien haku. [9]

Hakuikkuna kuvassa 16 valitaan oikea sarjaportti "Serial ports". Tämän jälkeen etsitään huonesäätimiä "Search serial". Ikkunaan määritetään väyläosoitteet, mistä välistä etsitään huonesäätimiä. Väyläosoitteet ovat PLA:ELA-muodossa, ja ne voivat olla esim. 101:100-muodossa. "Search"-painikkeesta haetaan huonesäätimet syötetyistä osoitteista. Listalta valitaan oikea huonesäädin ja painetaan "Select".



Search

Controller Name	Model	Serial Number	PLA	ELA	IP address	MAC	Description
-----------------	-------	---------------	-----	-----	------------	-----	-------------

Select address to scan

Min PLA: 101 Max PLA: 101

Min ELA: 100 Max ELA: 254

Search

Use direct crossover network cable

Serial ports: COM3

Search network Search serial Stop Search Select

Kuva 16. Huonesäätimien hakuikkuna. [9]

Valinnan jälkeen avautuu yleisnäkymä "Overview"-välilehti. Tällä sivulla nähdään nykyinen huonelämpötila, asetusarvo, poikkeutus, CO2, lämmitys- sekä jäähdytystarve.

The screenshot shows the 'Overview' dashboard with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu includes: Dashboard (expanded), Overview, Actual values, Actual values, room 2, Inputs / Outputs, Configuration, Manual / Auto, Schedules, and Alarms. The main content area is titled 'Overview' and contains two sections: 'System' and 'Room'. Each section has a table of parameters and their values.

System	
Connected room unit	ED-RUD
Connected room unit, room 2	ED-RUD
Controller	2172
PLA	101
ELA	100
Current IP	0.0.0.0

Room	
Connected room unit	ED-RUD
Controller state	Occupied
Room temperature (°C)	20,5
Room setpoint (°C)	21

Kuva 17. Yleisnäkymä [9]

IO-välilehdestä nähdään nykyiset sisään- ja ulostulot.

The screenshot shows the 'Inputs / Outputs' dashboard with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu includes: Dashboard (expanded), Overview, Actual values, Actual values, room 2, Inputs / Outputs, Configuration, Manual / Auto, Schedules, and Alarms. The main content area is titled 'Inputs / Outputs' and contains three sections: 'Analog inputs', 'Digital inputs', and 'Analog outputs'. Each section has a table of parameters and their values.

Analog outputs	
AO1- EC fan (V)	0
AO2- EC fan, room 2 (V)	0
AO3- Disabled	0
AO4- Disabled	0

Digital outputs	
DO1- Heating valve, thermal (PWM)	0
DO2- Cooling valve, thermal (PWM)	0
DO3- Disabled	0

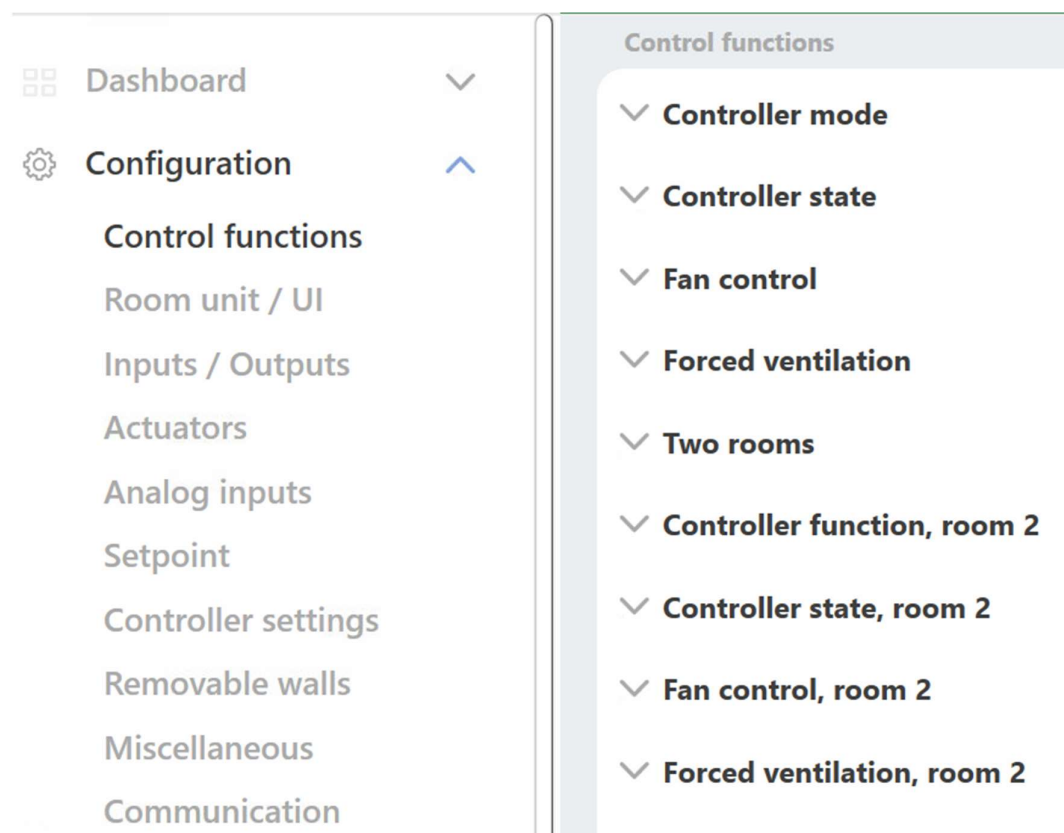
Kuva 18. I/O-välilehti. [9]

4.2 Huonesäätimen ohjelmointi

Huonesäätimen määrittäminen tapahtuu "Configuration"-välilehdestä.

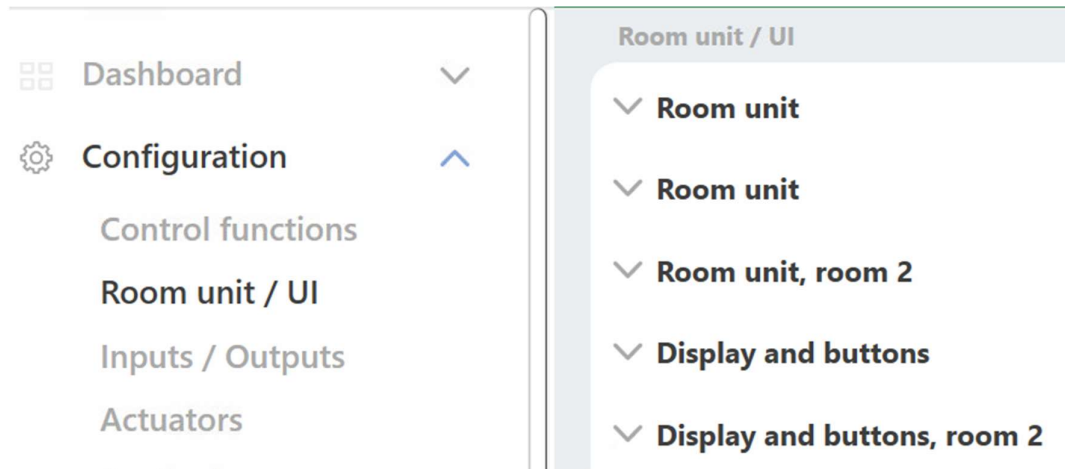
Ohjaintilaa määritetään "Controller mode"-kohdasta. Määrittämiä ovat mm. lämmitys, jäähdytys, peltin tehostus sekä yhdistelmä. Minimi- ja maksimirajat voi asettaa välille 0-100 %.

Tuulettimen säätö määritetään "Fan control"-kohdasta. Tuuletuksen säätö voidaan sitoa lämmityksen tai jäähdytyksen pyyntiin.



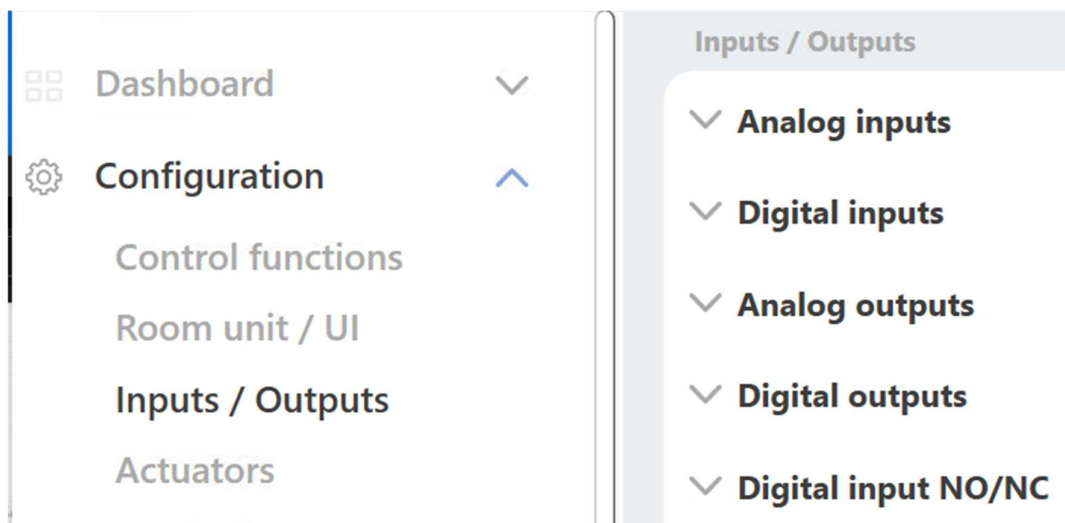
Kuva 19. Huonesäätimen määrittäminen. [9]

Huoneyksikön määrittäminen tehdään kohdasta ”Room unit / UI”. Tässä määritetään, paljonko käyttäjä voi nostaa tai laskea lämpötilan poikkeutusta maksimissaan. Näyttö ja painikkeet kohdassa ”Display and buttons” voidaan määrittää, mitä näytöllä tulostetaan käyttäjälle.



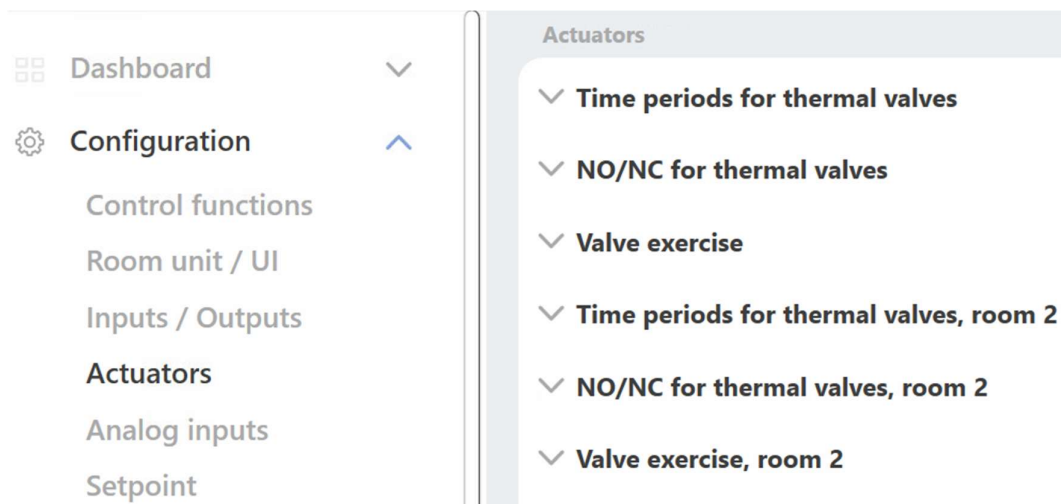
Kuva 20. Huoneyksikön määrittäminen. [9]

IO-pisteiden määrittämisessä valitaan oikeat laitteet.



Kuva 21. IO-pisteiden määrittäminen. [9]

Toimilaitteet välilehdessä "Actuators" määritetään venttiilimoottorin ajoaika, ajosuunta, sekä virkistysohjelma.



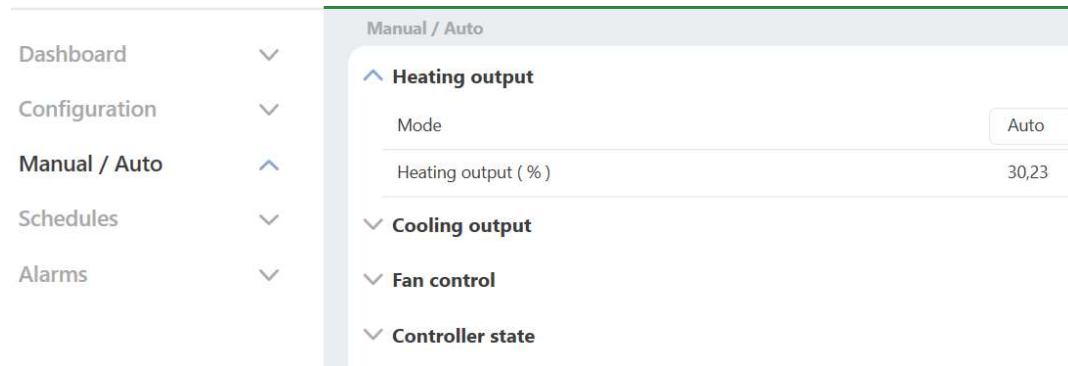
Kuva 22. Venttiilin toimilaitteet. [9]

Asetus-välilehti "Setpoint" voidaan määrittää lämmityksen ja jäädytyksen asetusrvot läsnä- tai poistilassa. Säädinkohdassa "Controller setpoint" voidaan määrittää P- ja I- arvot.



Kuva 23. Asetuarvo. [9]

Käsi / Auto välilehti "Manual / Auto" voidaan käsin ajaa venttiilit ja tuuletin 0-100 % tai palauttaa ne automaatile. Säätimen tilaa on myös mahdollista asettaa läsnä/pois-tilaan.



Kuva 24. Käsi/Auto-välilehti. [9]

Aikaohjelmat-välilehti "Schedules" voidaan ajoittaa huonesäätimen tila varatuksi, vapaaksi.

	Period 1	Period 2	Period 3	Period 4
Monday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Tuesday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Wednesday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Thursday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Friday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Saturday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Sunday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
Holiday	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00

Kuva 25. Aikaohjelmat. [9]

4.3 Käyttöohje käyttäjälle

Loppukäyttäjän ohjeet mahtuvat yhdelle A4-sivulle ja siinä on kerrottu mitä toimintoja käyttäjä pääsee itse muuttamaan. Näyttöön tulostuu nykyinen huonelämpötila sekä lämpötilan poikkeutus. Ohjeisiin on myös kirjattu vakiolämpötila, minimi- ja maksimiarvot, jotka määritettiin ohjelmoinnin yhteydessä.

Regio huonesäätimen käyttöohje



REGIN
THE CHALLENGER

Kuva 26. Käyttöohje käyttäjälle. [8]

5 Yhteenveto

Insinööriyössä luotiin huonesäätimien käyttöönotto- sekä käyttöohje käyttäjälle, jota voidaan käyttää mahdollisissa tulevilla projekteissa. Tarvittaessa suomen kielen ohjeita voidaan hyödyntää myös tulevilla projekteissa.

Valmiita ohjelmapohjia, kytkentä- ja käyttöohjeita voidaan jakaa projektipankkiin, josta muut projektinhoitajat pääsevät käsiksi. Ohjelmat ja luettelot ovat projektikohtaisia, mutta hyvillä pohjilla vähennetään työmäärää pienillä muutoksilla.

Projektin aikana opin paljon rakennusautomaatiojärjestelmästä yleisesti sekä niiden toiminnasta ja rakenteesta. Projektin myötä pääsin myös toteuttamaan pari kohdetta, jossa huonesäätimiä käytetään. Huonesäätimet eivät olleen niin tuttuja, joten päätin tutustua niihin käyttöönottamalla sekä opastamalla käyttäjiä.

Lähteet

- 1 Regin Controls Oy kotisivu + katalogi 2021. Verkkoaineisto. <<https://www.regincontrols.com/fi/fi/tietoa-meista/tietoa-meista/>> Luettu 10.01.2022.
- 2 EXOcompact Ardo. Verkkoaineisto. <<https://www.regincontrols.com/fi/fi/products/system-hardware/processor-units/exocompact-ardo-freely-programmable-controllers/xca283dwm-4/>> Luettu 15.01.2022.
- 3 Kuva opinnäytetyöstä. Verkkoaineisto. <<http://docplayer.fi/49974949-Pohjois-karjalan-ammattikorkeakoulu-tietotekniikan-koulutusohjelma-rakennusautomaatio-jasen-soveltaminen-pienois-malliymparistossa.html>> Luettu 17.01.2022.
- 4 Regin Controls Oy kotisivu + katalogi 2021. Verkkoaineisto. <<https://www.regincontrols.com/fi/fi/tietoa-meista/tietoa-meista/>> Luettu 05.02.2022.
- 5 Regin Controls Oy tuotteiden tekniset dokumentit. Verkkoaineisto. <<https://www.regincontrols.com/fi/fi/>> Luettu 09.02.2022.
- 6 TCP/IP. Wikipedia. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>> Luettu 15.02.2022.
- 7 Simply Modbus <<https://www.simplymodbus.ca/FAQ.htm>> Luettu 17.02.2022.
- 8 Kuvakaappaus projektin dokumentista. Kuvat lainattu 22.03.2022.
- 9 Kuvakaappaus ApplicationTools-ohjelmasta. Kuvat lainattu 02.04.2022.

