



Juha Sorvala

OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN  
OPETUSYKSIKÖ

OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN  
OPETUSYKSIKKÖ

Juha Sorvala  
Opinnäytetyö  
27.04.2011  
Automaatiotekniikan koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Automaatiotekniikka; Automaatio

---

Tekijä: Juha Sorvala

Opinnäytetyön nimi: Ouman Plus –kotiautomaatiojärjestelmän opetusyksikkö

Työn ohjaaja: Heikki Takalo-Kippola

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2012 Sivumäärä: 29 + 11

liitesivua

---

Työssä valmistettiin Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän käyttöyksikkö Oulun seudun ammattikorkeakoululle opetuskäyttöön. Työn tavoitteena oli valmistaa opetusyksikkö, jota käyttäessään opiskelija sekä asentaa, että ottaa käyttöön Ouman Plus 100 -kotiautomaatiojärjestelmän. Suunnittelussa käytettiin Ouman Plus Tool -suunnitteluohjelmaa. Lisäksi apuna käytettiin Ouman Oy:n toimittamia manuaaleja, sekä järjestelmästä aiemmin tehtyjen opinnäytetöiden dokumentaatioita.

Työn tuloksena koottiin ja otettiin käyttöön Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän opetusyksikkö. Työn perusteella laadittiin työohje sekä kaksi erilaista laboratoriotyöohjetta. Työstä laadittujen ohjeiden perusteella opiskelijat sekä liittävät kenttälaitteet keskusyksikköön, että ottavat laitteiston käyttöön.

Rakennusautomaation yleistyessä ja kehittyessä järjestelmään tutustuminen auttaa opitun sisäistämisessä, sekä yleisesti automaation, että nimenomaisesti rakennusautomaation kannalta. Työtä voidaan tulevaisuudessa laajentaa ottamalla käyttöön järjestelmän etäkäyttö sekä verkon kautta, että langattomasti.

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ .....	3
SISÄLTÖ.....	4
1 JOHDANTO .....	5
2 KIIINTEISTÖAUTOMAATIO .....	6
2.1 Kiinteistöautomaation tehtävät .....	6
2.2 Kotiautomaatio .....	6
2.3 Lämmönsäätö.....	7
3 OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ.....	8
4 OUMAN PLUS -OPETUSYKSIKÖN SUUNNITTELU .....	9
4.1 Selostuksen tarkoitus .....	9
4.2 Suunnitteluohjelma.....	9
4.3 Ouman Plus 100 -automaatiokeskus.....	10
4.4 Teholähdeyksikkö.....	11
4.5 Keskusyksikkö.....	11
4.6 Keskuksen RJ-45-liitännät.....	12
4.7 Käyttöpaneelin yleisohje.....	12
4.8 Releyksikkö .....	14
4.9 Analoginen ja digitaalinen tiedonsiirto .....	14
4.10 Ouman Plus –kotiautomaatiojärjestelmän kytkennät, mittaukset ja tilat	15
5 OUMAN PLUS -OPETUSYKSIKÖN KOKOAMINEN .....	17
5.1 Yleistä kokoamisohjeesta .....	17
5.1.1 Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX .....	17
5.1.2 L1 Menovesianturi TMS.....	18
5.1.3 Kuorivalvonta SM-PM/FM.....	20
5.1.4 Liikeilmaisoin DDM-LC100PI.....	21
5.1.5 Teippianturi DL .....	22
5.1.6 Koodiohisulkija SBP-STAR 100R .....	23
5.1.7 Menoveden säätöventiili HTC24-SR.....	24
5.1.8 Ouman TCR-10-huoneyksikkö .....	25
5.1.9 Lisäaikapainike LAP 5 .....	27
6 YHTEENVETO.....	29
LÄHTEET .....	30
LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Perinteisesti kotiautomaatiossa hallitaan lämmitystä, palo-, häkä-, ja murtovalvontaa sekä ilmanvaihtoa, jokaista erikseen paikallisesti. Perinteinen, vanha tapa, jossa hallittiin jokaista osa-aluetta erikseen tuotti lisätöitä. Esimerkiksi ilmanvaihtoa ja lämmitystä säädettiin laitteen kyljessä olevista asettimista. Nykyään keskusyksikkö hoitaa kaiken siihen syötettyjen parametrien mukaan. Nykyään kotiautomaatiojärjestelmiä ohjataan kokonaisvaltaisesti älykkäällä keskusyksiköllä. Yksikköä voidaan hallita etäyhteyden (internet, GSM) avulla mistä päin maailmaa milloin vain.

Nykyisin lähes jokaiseen rakennettavaan asuinrakennukseen asennetaan jonkinlainen automaatiojärjestelmä. Ouman Plus on Ouman Oy:n kehittämä ja valmistama kotiautomaatiojärjestelmä, jolla voidaan hallita kaikkea kodin tekniikkaa, kuten lämmitystä, turvatekniikkaa, ilmastointia sekä valaistusta. Opinnäytetyössä valmistettiin Oulun seudun ammattikorkeakoulun automaatiotekniikan osaston toimeksiannosta Ouman Plus -kotiautomaatio-opetusyksikkö opetuskäyttöön. Työssä laadittiin kaksi erilaista laboratoriotyöohjetta. Työohjeissa ohjeistettiin laitteiston ja antureiden kytkentä ja asennus sekä laitteiston käyttöönotto.

## **2 KIINTEISTÖAUTOMAATIO**

### **2.1 Kiinteistöautomaation tehtävät**

Kiinteistöautomaatiojärjestelmällä valvotaan, säädetään sekä ohjataan kiinteistön toimintoja. Yleisimmin hallinnoidaan käyttöveden lämpötilaa, lämmitystä sekä ilmastointia, mutta näiden lisäksi voidaan järjestelmällä voidaan ohjata myös muun muassa sähkönjakelua, sprinklereitä, palohälytyksiä, kulunvalvontaa, murtohälytyksiä, hissejä, liukuportaita sekä aurinkosuojalaitteita. Kiinteistöautomaatiossa voidaan siis hallinnoida kaiken kaikkiaan lähes kaikkia kiinteistöjen mekaanisia laitteita.

Automaatiojärjestelmää voidaan nykyään hallinnoida joko paikan päällä tai etänä käyttämällä erilaisia selainohjelmia verkossa. Etäohjaus voidaan toteuttaa myös langattomana esimerkiksi matkapuhelimella.

### **2.2 Kotiautomaatio**

Kotiautomaatiojärjestelmällä hallitaan yleensä käyttöveden lämpötilaa, lämmitystä sekä ilmastointia, vaikkakin nykyään järjestelmiin on jo integroitu murto- ja kosteushälytykset sekä esimerkiksi kulunvalvonta, aurinkosuojat ja ulko- ja sisävalaistus. Myös muita toimintoja, kuten turvallisuutta ja energiataloutta parantava sähköryhmien ohjaus on käytössä jo lähes jokaisessa kotiautomaatiojärjestelmässä.

Kodin toimintojen automatisoinnin edut ovat selkeät: kiinteistön käyttökustannukset (LVI, sähkö) laskevat rajusti, koska automaatio huolehtii esimerkiksi lämmityksen kustannustehokkuudesta. Lämmityslaitteen teho säädetään aina optimaaliselle tasolle antaen käyttäjälle mahdollisuus valita eri lämpötilatasoja eri osiin asuntoa eri kellonaikoihin.

## 2.3 Lämmönsäätö

Keskeisin hallinnan kohde kotiautomaatiossa on lämmönsäätö, joka perustuu ulkolämpötilan muutoksiin. Varsinkin näillä leveysasteilla on syytä kiinnittää huomiota kiinteistön lämmitykseen ja siitä aiheutuviin kustannuksiin. Vuodeaikojen, kuten myös vuorokauden aikojen vaihtelu tuovat omat haasteensa kiinteistöjen lämmitykseen. Vanhoilla, manuaalisilla lämmitysjärjestelmillä energiaa hukataan epätarkan säädön vuoksi. Yhden asteen epätarkkuus kiinteistön lämpötilassa kasvattaa energialaskua noin viisi prosenttia /1/.

Jokaisella rakennuksella on sille ominainen rakenneviive, jolla tarkoitetaan rakennuksen ominaisuutta reagoida lämpötilan muutoksiin. Viive muodostuu rakennuksen lämmöneristyksestä ja lämmön varautumisesta lattioihin, kattoihin, seiniin ja muihin rakenteisiin.

Ouman Plus -järjestelmällä lämmitystä voidaan ohjata myös siten, että asunnon ollessa tyhjiään järjestelmä käskyn saatuaan pudottaa huonelämpötilaa muutaman asteen. Tai jos ollaan pidempään poissa, esimerkiksi parin viikon lomareissulla, voidaan huonelämpötila pudottaa siksi ajaksi vieläkin enemmän. Lisäksi järjestelmällä on mahdollista säätää huonekohtaista lämpötilaa, sekä lattialämmitystä, molempia erikseen.

### **3 OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ**

Ouman Plus on Ouman Oy:n vuonna 2010 markkinoille tuoma kotiautomaatiojärjestelmä. Järjestelmällä voidaan valvoa ja ohjata kaikkea kodin tekniikkaa: ilmastointia, huonekohtaista lämmönohjausta, lämmitysveden säätöä ja ohjausta, valaistusta eri valaistusryhmillä, sekä sähköryhmiä. Lisäksi Ouman Plus -järjestelmällä voidaan hallinnoida vesivuotovalvontaa teippiantureilla, murtovalvontaa sekä palo- ja häikäyvalvontaa.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä on suunniteltu tuottamaan kotitalouksille kustannussäästöjä optimoimalla lämmitys- ja ilmanvaihtosäätöjä älykkäästi ja energiatehokkaasti. Erillisillä järjestelmillä toteutettuun automaattioratkaisuun verrattuna etuna on myös hallittavuus: kaikkea kodin tekniikkaa voidaan hallita yhdestä pisteestä.

Kodin tekniikkaa voidaan ohjata Ouman Plus -järjestelmällä syöttämällä järjestelmään tilanneohjaustietoja, joita ovat poissa, pitkään poissa, palaamassa kotiin, kotona ja yö. Tilanneohjauksilla hallitaan mm sähköryhmiä, valaistusta, lämmitystä, ilmastointia ja murtovalvontaa. Kun Ouman Plus toimitetaan, on siihen tehtaalla ohjelmoitu yleisimmät toiminnot. Tämä helpottaa järjestelmän suunnittelua, asennusta ja käyttöönottoa.

Järjestelmä asennetaan automaatiokeskukseen, joka sijoitetaan yleensä sähköpääkeskuksen viereen. Ouman Plussia ohjataan käyttöpaneelista tai etäohjaus voidaan toteuttaa matkapuhelimella. /2./



## 4 OUMAN PLUS -OPETUSYKSIKÖN SUUNNITTELU

### 4.1 Selostuksen tarkoitus

Yksikön kokoamisen selostamisen tarkoituksena on selvittää antureiden ja kenttälaitteiden yhdistäminen Ouman Plus 100 -yksikköön. Selostusta käytetään apuna laboratoriotyöohjeita laadittaessa sekä niiden lähdemateriaalina.

### 4.2 Suunnitteluohjelma

Suunnittelussa käytettiin Ouman Oy:n kotisivuilla <https://oumanplus.ouman.net> olevaa Ouman Plus Configuration Tool -suunnittelutyökalua. Ohjelmalla voi suunnitella kotiautomaatiojärjestelmän, jonka avulla hallitaan ja säädetään LVI:a, valaistusta, sähköryhmiä sekä kodin turvallisuuteen (murto-, häikä ja -savuhäilytykset) liittyviä tekijöitä. Ohjelmalla voi suunnitella ja kilpailuttaa asennusurakan sekä tilata tuotteet.

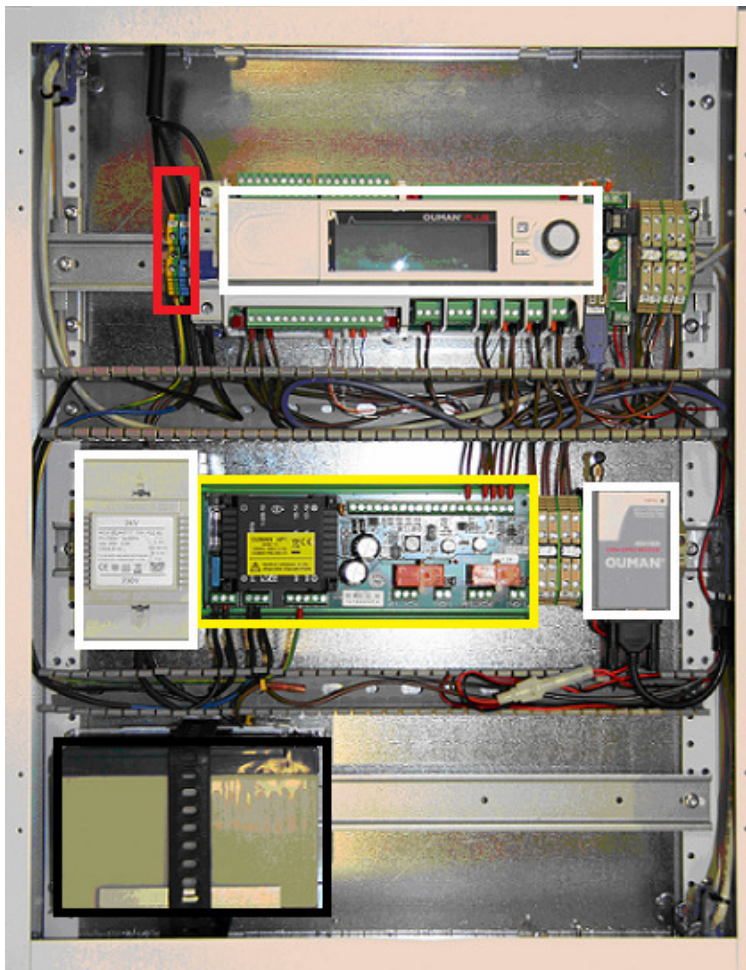
Suunnittelu aloitetaan rekisteröitymällä, jonka jälkeen suunnittelu etenee täyttämällä vaaditut tiedot vaadittuihin kenttiin, joita ovat

- yhteystietolomake
- turvatoiminnot
- lämmityksen ohjaus
- ilmanvaihdon ohjaus
- sähköohjaukset
- kulutusseuranta.

Ohjelma laatii siihen syötettyjen tietojen perusteella suunnitelman, joka sisältää yhteenvedon, yleiskuvan, kytkentäkaavion, LVI-säätökaavion sekä laitteiston toimitussisällön. Ohjelma piirtää kotiautomaatiojärjestelmän kytkentäkaavion ja piirien kytkentäkuvat sille annettujen kenttälaitetietojen perusteella (liitteet 1 ja 2).

### 4.3 Ouman Plus 100 -automaatiokeskus

Automaatiokeskuksen fyysiset mitat ovat 50 x 60 x 10 cm. Keskuksen sisäiset johdotukset on tehty tehtaalla valmiiksi. Keskuksen 230 VAC:n sähkönsyöttö tuodaan sähkökeskukselta liittämällä se keskuksen vasemmassa yläkulmassa oleville riviliittimille. Ouman Plus 100 -automaatiokeskus sisältää Ouman Plus -keskussyksikön, tehölähdeyksiköitä, GSM-puhelinyksikön sekä akun sähkökatkosten varalta. Keskuksen sähkönsyöttö tuodaan liittämällä yksikköön 230 voltin pistoke, josta menee kaapelointi 230/24 V:n muuntajalle. Keskuksen sisällä 230 voltin jännitteiset osat suojataan kutistussukalla.



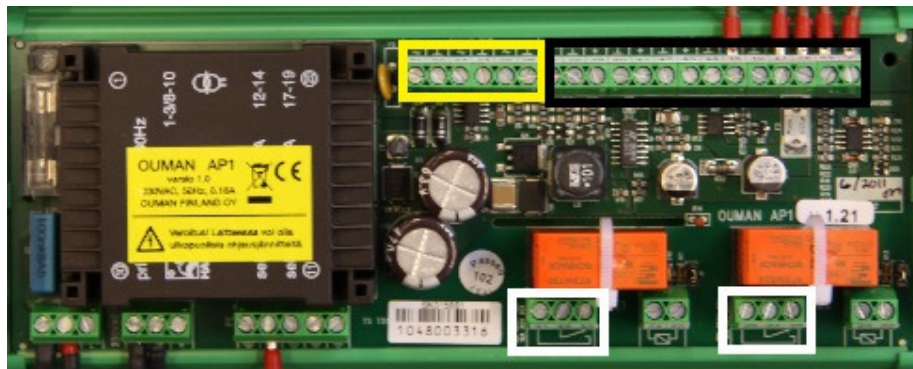
KUVA 1. Ouman Plus 100 -automaatiokeskus, jossa ylhäältä vasemmalta sähkönsyöttö riviliittimelle, näyttöpaneeli, muuntaja 230/24 VAC, tehölähdeyksikkö AP 1, GSM-yksikkö sekä akku

## 4.4 Teholähdeyksikkö

Automaatiokeskuksessa on valmiiksi kytketty akku, teholähdeyksikkö sekä riviliittimien sähkösyötöt. Kuvassa 2 on yksilöity teholähdeyksikön jännitelähdöt. Sekä 12 että 24 voltin lähdöt on akkuvarmistettu, joten niihin kytketään vain turvallisuuteen vaikuttavat anturit/hälyttimet, kuten palo- ja häkähälyttimet, kuorivalvonta, liikeilmaisimet sekä kosteusvalvonta.

Teholähdeyksikön jännitelähdöt:

- 2 kpl 230 VAC (valkoinen)
- 3 kpl 24 VAC max. 350 mA (liittimet 31...36) (keltainen)
- 6 kpl 12 VDC max. 800 mA (liittimet 37...48) (musta) /2/.



KUVA 2. Teholähdeyksikön jännitelähdöt

## 4.5 Keskusyksikkö

Ouman Plus 100 -keskusyksiköllä ohjataan järjestelmän kaikkia toimintoja. Keskusyksikkö toimitetaan valmiiksi ohjelmoituna suunnitteluohjelmassa annetuilla toiminnoilla.

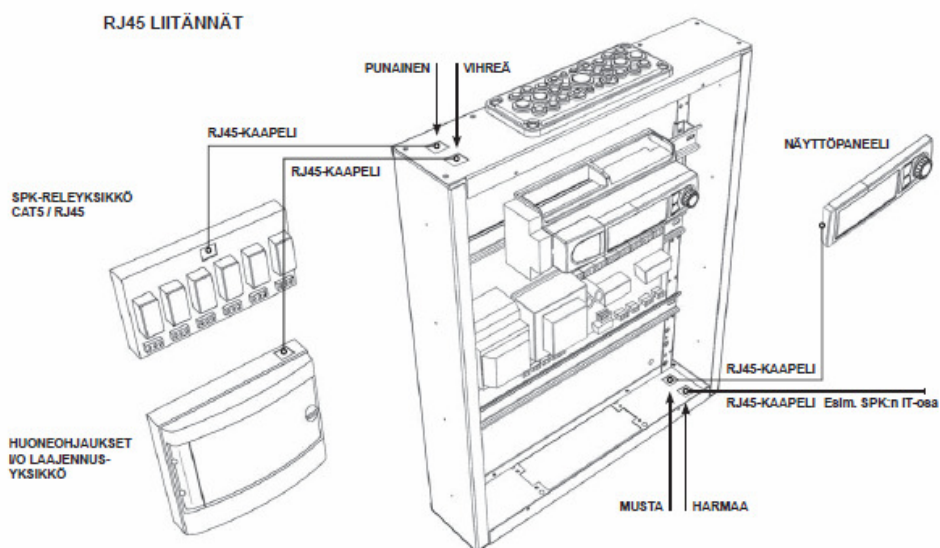
Ouman Plus Configuration Tool -suunnittelutyökalun piirtämässä täydellisessä kytkentäkaaviossa katkoviivalla piirretyt johdotukset ovat tehdasjohdotuksia.

Mittaus- ja ohjauspiirit kytketään keskusyksikköön kytkentäkaavion mukaisesti mittaus- ja ohjauspiirien liittimiin.

Keskusyksikköä ohjataan siinä olevan säätönupin avulla, jolla valitaan haluttu toiminto sekä voidaan kuitata hälytykset, asettaa halutut tilanneohjaukset ja säädöt.

#### 4.6 Keskuksen RJ-45-liitännät

Automaatiokeskuksessa on neljä RJ-45-liitäntää, joiden avulla siihen voidaan kytkeä releyksikkö, lämmityksen ohjausyksikkö, käyttöpaneeli tai esim. sähköpääkeskuksen IT -osa kuvan 3 mukaisesti.



KUVA 3. Ouman Plus-keskuksen RJ-45-liitännät

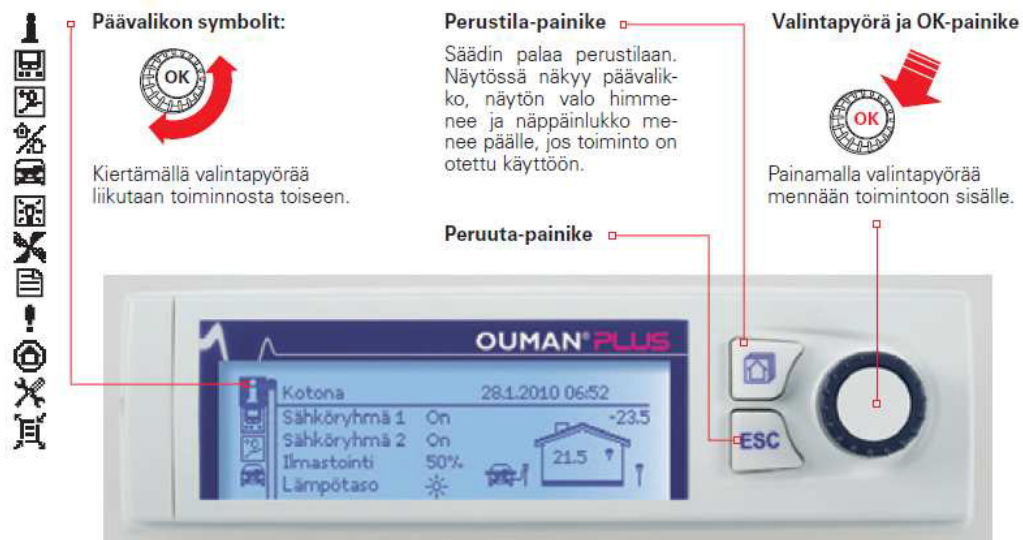
#### 4.7 Käyttöpaneelin yleisohje

Ouman Plus on valmiiksi ohjelmoitu kodin ohjaus- ja valvontajärjestelmä. Laitteen valikkorakennetta voidaan muokata myös yksilöllisten tarpeiden mukaan.

Ouman Plussan käyttöpaneeli on suunniteltu kuluttajan tarpeita silmälläpitäen: laitteen käytön ja asetusten muuttamiseen ei tarvita automaatioinsinöörin

taitoja. Käyttöpaneelissa on vain näyttö, valintapyörä, esc- ja perustila-painikkeet, joilla voidaan hallinnoida koko kodin automaatiojärjestelmää. Valintapyörä sisältää myös valinta (OK) -painikkeen, jolla hyväksytään haluttu toiminto ja syötetyt asetusarvot.

Käyttö aloitetaan painamalla OK -painiketta, jolloin näyttöön avautuu valikko. Valikoita päästään selaamaan valintapyörää kääntämällä. Yksittäistä toimintoa (mittaus, digitaalinen tila, asetusarvo, aikaohjelma) voidaan tarkastella painamalla OK - painiketta. Asetusarvoa voi muuttaa painamalla OK -painiketta halutussa kohdassa. Asetusarvo asetetaan valintapyörää kiertämällä ja OK -painiketta painamalla. Esc- eli peruuta - näppäimellä päästään aina yksi sivu/valikko/näkymä taaksepäin. Perustila -painikkeella näyttö palaa perustilaan, jolloin näkyy päävalikko, näyttö himmenee ja näppäimet lukittuvat. Ouman Plus -käyttöpaneelin toiminnot on esitetty kuvassa 4.



KUVA 4. Käyttöpaneelin toiminnot

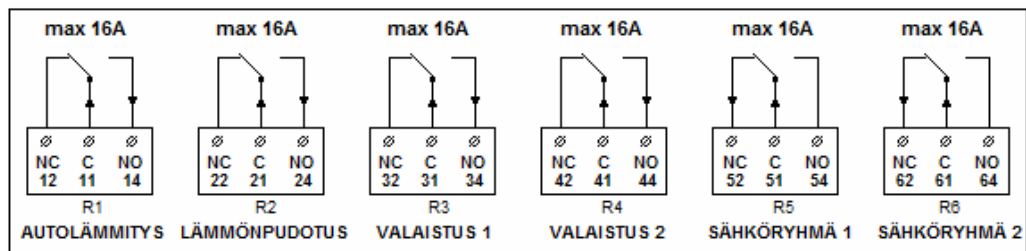
## 4.8 Releyksikkö

Releyksikkö yhdistetään automaatiokeskukseen RJ-45 -kaapelilla, joka koostuu CAT5/CAT6-kaapelista, jonka kumpaankin päähän on liitetty urosliittimet.

Yksikössä on kuusi 24 VAC relettä joissa on 16 A:n vaihtokärki.

Automaatiokeskuksen ja releyksikön sisäinen johdotus ovat tehdasasennuksia.

Kuvassa 5 nähdään kunkin releen toimintojen ohjaukset. Ohjattava vaihe kytketään aina C-liittimeen. Nuolista nähdään, kytketäänkö sähköryhmälle lähtevä vaihe avautuvaan vai sulkeutuvaan koskettimeen. Kylmäyksiköt (jäääkaappi ja pakastin) ovat aina päällä, joten niitä ei kytketä Ouman Plus -järjestelmän sähköryhmiin.



KUVA 5. Releyksikön kytkentäkuva

## 4.9 Analoginen ja digitaalinen tiedonsiirto

Analogisten ja digitaalisten säätöjärjestelmien suurin eroavaisuus on A/D- ja D/A-muuntimet, joissa analogisesta signaalista tehdään digitaalinen ja päinvastoin. Koko A/D-muunnos nojaa sen tärkeimpään vaiheeseen eli näytteistykseen. Näytteistyksessä analogisesta signaalista otetaan näytteitä, minkä jälkeen se digitalisoidaan. Tyypillisesti näytteenottoväli on joitakin millisekunteja.

Esimerkiksi pitot-putki on analoginen mittalaite, jolla mitataan virtauksen paikallista nopeutta paine-eron avulla. Virtauksen voima nostaa mittasyylinterin nesteeseen pintaa ja siinä olevaa mittakappaletta aineen nopeutta vastaavalla määrällä. Mittakappaleen visuaalinen tarkastelu aiheuttaa yleensä jonkinasteisen mittavirheen. Saatua analoginen mittaustulos ajetaan A/D-muuntimen läpi, jolloin mittauksesta saadaan tarkka numeerinen arvo.

AI (analoginen input) tarkoittaa jatkuvaa syötettä, joka on verrannollinen esimerkiksi jännitteen tai virran määrään.

AO (analoginen output) tarkoittaa jatkuvaa vastetta, joka yleisesti saadaan aikaan muuttamalla syötettävän virran tai jännitteen määrää.

DI (digital input) ilmaisee lähinnä päällä-pois -tyyppisiä toimintoja. Esimerkiksi öljysäiliön pinnankorkeus laskee alle asetetun arvon, jolloin alarajakytkin napsahtaa auki, seurauksena alarajahälytys.

DO (digital output) kytketään lähinnä laitteita joko päälle, tai pois päältä. Esimerkiksi jos prosessin lämpötila tai paine on liian alhainen tai korkea, ohjataan pumppu tai lämmitin päälle tai pois päältä.

#### **4.10 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän kytkennät, mittaukset ja tilat**

Seuraavassa luettelossa on esitelty Ouman Plus 100 - kotiautomaatiojärjestelmän mittaustulot- ja tyypit, riviliitinnumerot, näytettävät tiedot ja kytkennät.

Mittauksen tyyppi ja riviliitinnumero	Kytkevä mittaus	Näytettävä tieto
<b>MITTAUSTULOT:</b>		
AI 1 (1)	Ulkolämpötila-anturi	°C
AI 2 (2)	Valoisuusanturi/hämäräkytkin	lx
AI 3 (3)	L1 Menovesi	°C
AI 4 (4)	L2 Menovesi	°C
AI 5 (5)	LV Menovesi	°C
AI 6 (6)	LV Kierto/Ennakointi	°C
DI 7 (7)	Kuorivalvontasilmukka	Kiinni/ Auki/ Vika
DI 8 (8)	Tilavalvontasilmukka	Kiinni/ Auki/ Vika
DI 9 (9)	Teippianturi (vesivuoto)	Kuiva/ Märkä

DI 10 (10)	Häkävalvontasilmukka	Kiinni/ Auki/Vika *)
DI 11 (11)	Palovalvontasilmukka	Kiinni/ Auki/Vika *)
DI 12 (12)	Murtovalvonnan koodiohisulkija	Auki/ Kiinni
DI 13 (13)	Yö/Pitkään poissa painike	Pois/ Päällä
DI 14 (14)	Autolämmitys käsikytkin	Pois/ Päällä
DI 15 (15)	Yleishälytys	Pois/ Päällä
DI 16 (16)	Veden kulutus	m3
DI 1 (21)	Sähkön kulutus	kWh
DI 2 (22)	Lämmön kulutus	MWh

#### ANALOGISET LÄHDÖT:

AO 1 (61)	L1 Moottori ohjaus	%
AO 2 (62)	L2 Moottori ohjaus	%
AO 3 (63)	LV Moottori ohjaus	%
AO 4 (64)	IV-tehon ohjaus	%
AO 5 (65)	Murtovalvonnan tilan indikointi LED	Pois/ Päällä

#### DIGITAALISET LÄHDÖT:

DO 1 (42)	Hämärä/Valoisuustieto	hämärä/ valoisa
DO 2 (43)	Autolämmitys	hämärä/valoisa
DO 3 (44)	Lämmönpudotuksen ohjaus	pois/ päällä
DO 4 (45)	Valaistus 1	Pois/ Päällä
R1 (71-73)	Päävesiventtiili	Auki/ Kiinni
R2 (74-76)	Summahälytys	Pois/ Päällä
R3 (77-78)	Sireeni	Pois/ Päällä
R4 (79-80)	Valaistus 2	Pois/ Päällä
R5 (81-82)	Sähköryhmä 1	Pois/ Päällä
R6 (83-84)	Sähköryhmä	Pois/ Päällä



## **5 OUMAN PLUS -OPETUSYKSIKÖN KOKOAMINEN**

Ohjeen tarkoituksena on havainnollistaa, kuinka opetusyksikkö on koottu, antaen laitteiston myöhemmille käyttäjille jonkinasteisen kokonaiskuvan järjestelmästä ja sen kokoamisesta.

Yksikköön asennettiin vikavirtasuojapistorasia. Lisäksi jatkuvassa käytössä oleviin riviliittimiin asennettiin banaaniliittimet ehkäisten näin laitteiston vioittumista sen kuluvien osien (ruuvien) osalta.

### **5.1 Yleistä kokoamisohjeesta**

Laitteiston kokoaminen aloitetaan varmistamalla, että tarvittavat laitteet ja välineet eli ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX, menovesianturi TMS, kuorivalvonta-anturi SM-PM/FM, liiketunnistin DDM-LC100PI, teippianturi DL, koodiohisulkija SBP-STAR 100R, menoveden säätöventtiili HTC24-SR ja Ouman TCR-10-huoneyksikkö ovat saatavilla.

Antureiden asennuksessa käytetään muutoin KLM 4\*0,8 -johtoa, paitsi TCR-10-huoneyksikkö sekä venttiilin ohjausmoottori kytketään NOMAK 2\*2\*0,5+0,5-kaapelilla sen häiriösuojaominaisuuksien vuoksi. Jokaisen kenttälaitteen asentaminen ja liittäminen on selostettu omassa alaluvussaan.

#### **5.1.1 Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX**

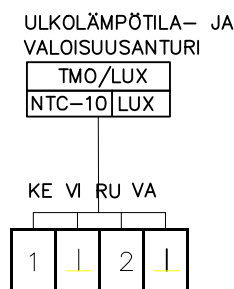
Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX on tyypiltään analoginen eli jatkuva-aikainen. Se sisältää sekä valoisuus- että ulkolämpötila-anturin. Valoisuusanturin toiminta perustuu siinä olevaan valoherkkään vastukseen, jonka vastus kasvaa valoisuuden kasvaessa. Lämpötila-anturin toiminta perustuu siinä olevan vastuksen toimintaan: yleisesti vastus kasvaa lämpötilan kasvaessa. Tässä tapauksessa käytetään NTC (Negative Temperature

Coefficient) -anturia, jonka resistanssin lämpötilakerroin on negatiivinen. Kerätyn datan perusteella ohjataan ulkovalaistusta (DO) sekä lämmitysventtiiliä (AO) keskusyksikköön syötetyn datan perusteella.



*KUVA 6. Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX*

Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX Anturi kytketään keskusyksikön riviliitinpaikkoihin 1 ja 2 KLM 4\*0.8 -kaapelilla kuvan 7 mukaisesti./1./



*KUVA 7. Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX:n kytkentäkuva*

### 5.1.2 L1 Menovesianturi TMS

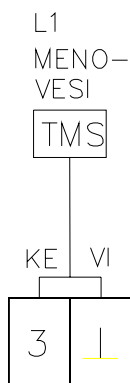
Menovesimoottoria ohjataan ulkoanturin TMO ja menovesianturin TMS lämpötilamittaustietojen perusteella. Lattialämmitykseen menevän veden

lämpötila säädetään asetuservojen mukaiseksi sekoittamalla lattialämmityksestä tuleva, jäähtynyt vesi ja lämpöpumpusta tuleva lämmin vesi keskenään.



*KUVA 8. Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi TMO/LUX:n kytkentäkuva*

Menovesianturi TMS:lla mitataan putkessa olevan menoveden lämpötilaa. Anturi asennetaan putken pintaan kiinnityspannalla 0,5...1,5 m:n etäisyydelle venttiilistä putken suoralle osuudelle. Anturi kytketään keskusyksikköön kuvan 9 mukaisesti sekä liittämällä se riviliitinpaikkaan 3, joka on lämmityspiirin L1 liittäntäpaikka. Johtojen napaisuudella ei ole väliä. / 1. /

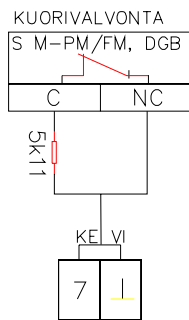


*KUVA 9. Menovesianturin kytkentäkuva*

### 5.1.3 Kuorivalvonta SM-PM/FM

Ovianturin toiminta perustuu induktioon: magneetin kykyyn luoda muuttuvassa ulkoisessa magneetissa sähkömotorinen voima, jonka suuruus on yhtä suuri kuin silmukan lävistävän magneettivuon muutosnopeus.

Anturit kytketään sarjaan, jolloin silmukan katketessa järjestelmä antaa hälytyksen. Kuorivalvontasilmukkaan voidaan kytkeä enintään kahdeksan anturia, joista viimeiseen kytketään 5k11 -päätevastus. Johdotus tehdään kuvan 10 mukaan, ja anturi kytketään riviliitinpaikkaan numero 7. AP1-liittimillä tarkoitetaan akkuvarmistus-tehonlähteen riviliittimiä./1./



KUVA 10. Kuorivalvonta SM-PM/FM:n kytkentäkuva

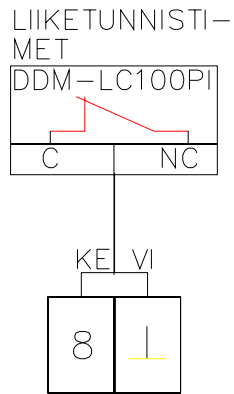
#### 5.1.4 Liikeilmaisain DDM-LC100PI

Ouman Plus -järjestelmässä tilavalvonta toteutetaan infrapunasäteilyn tunnistamiseen perustuvilla liiketunnistimilla. Ilmaisimet toimivat liikkeen tai lämmön vaikutuksesta. Turhien hälytysten estämiseksi ilmaisimien sijoittelussa on huomioitava, ettei niitä sijoiteta osoittamaan kohti normaalista huonelämpötilasta poikkeavaa lämmönlähdettä, esimerkiksi kohti ikkunaa tai takkaa.



*KUVA 11. Liiketunnistin DDM-LC100PI:n kytkentäkuva*

Liiketunnistinsilmukkaan voidaan kytkeä enintään kahdeksan DDM-LC100PI-liikeilmaisinta, joista viimeiseen kytketään 5k11-päätevastus. Ilmaisimet kytketään sarjaan. Johdotus tehtiin kuvan 12 mukaan, tunnistin kytketään riviliitinpaikkaan numero 8. AP1-liittimillä tarkoitetaan akkuvarmistus-tehönlähteen riviliittimiä./ 1 /



KUVA 12. Liiketunnistin DDM-LC100PI:n kytkentäkuva

### 5.1.5 Teippianturi DL

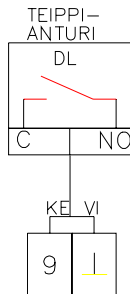
Teippianturi DL on kaksi metriä pitkä ja siihen on liitetty 1,5-metrinen liitäntäkaapeli (kuva 13). Anturi asennetaan tasaiselle, puhtaalle pinnalle.



KUVA 13. Teippianturi DL

Anturin toiminta perustuu virtapiirin sulkeutumiseen: veden yhdistettyä teipin kuparijohtimet yhteen virtapiiri sulkeutuu ja syntyy hälytys. Teippianturit sijoitetaan paikkoihin, joissa vesivahingot ovat mahdollisia: wc:n, suihkutilan ja saunan kynnyksien alle sekä astian- sekä pyykinpesukoneiden alle. Anturit kytketään silmukkaan.

Teippianturi DL johdotetaan kuvan 14 mukaisesti ja kytketään riviliittimen paikkaan numero 9. Jännite otetaan AP1:stä./1./



KUVA 14. Teippianturi DL:n kytkentäkuva

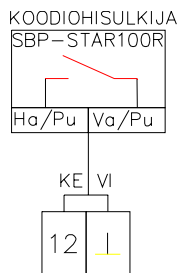
### 5.1.6 Koodiohisulkija SBP-STAR 100R

Koodiohisulkija SBP-STAR 100R on suunniteltu helppokäyttöiseksi tilanneohjausyksiköksi, jolla järjestelmä ohjataan poissa ja kotona -tiloihin. Tilojen ohjauksiin voidaan käyttää avaimenperäohjainta tai numerokoodia, joka on valittavissa asetuksista. Kotona -moodin ollessa päällä kaikki toiminnot ovat, kuten ne on asetuksiin laitettu. Poissa -moodissa taas voidaan määrittää päävesiventtiilin tila, saadaan murtovalvonta aktiiviseksi, voidaan ohjata sähköryhmiä, voidaan kytkeä ilmanvaihto pois päältä, eli kaikkea, mitä keskusyksikön poissa -säätöparametreihin on määritetty. Kaikki toiminnot ohjataan käyttöönoton yhteydessä keskusyksikön käyttöpaneelistä.



KUVA 15. Koodiohisulkija SBP\_STAR 100R.

Koodiohisulkija SBP-STAR 100R kytketään NOMAK 2\*2\*0,5+0,5 -kaapelilla sen häiriönsietokyvyn takia. Käyttöjännite otetaan teholähdeyksikön viereisiltä riviliittimiltä. Laite kytketään kuvan 16 mukaan, laite kytketään riviliitinpaikkaan numero 12. / 1/



KUVA 16. Koodiohisulkija SBP\_STAR 100R:n kytkentäkuva.

### 5.1.7 Menoveden säätöventtiili HTC24-SR

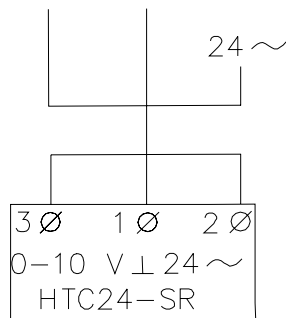
Venttiilin toimintaa ohjataan ulkolämpötilan antaman datan ja keskusyksikköön syötettyjen parametrien avulla siten, että ulkoilman jäähtyessä venttiili avautuu päästäen verkostoon lämmintä vettä.





*KUVA 17. L1 menoveden säätöventtiili HTC24-SR.*

Menoveden säätöventtiili HTC24-SR säätöviestin jännite on 10 voltia, käyttöjännite on 24 voltia /4/. Moottorin käyttöjännite otetaan tehölähdeyksikön viereisiltä riviliittimiltä. Moottori kytketään NOMAK 2\*2\*0,5+0,5 -kaapelilla sen häiriönsietokyvyn vuoksi. Kytkeä tehdään kuvan mukaan. / 1/



*KUVA 18. L1 menoveden säätöventtiili HTC24-SR:n kytkentäkuva.*

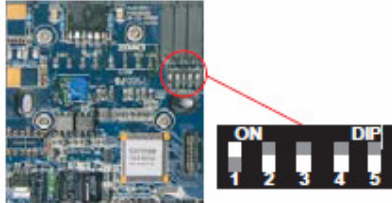
### **5.1.8 Ouman TCR-10-huoneyksikkö**

Huoneyksiköllä voidaan säätää yksittäisen huoneen lämpötilaa. Laite sisältää myös yö-toiminnon, jota käytettäessä laite säätää yön ajaksi huonelämpötilan halutuksi. Toiminto käynnistetään painamalla M-näppäintä. Roottori-nappia painamalla tehostuu huoneen ilmastointi (kuva 19).



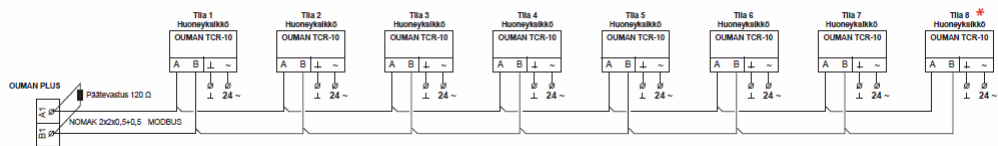
*KUVA 19. Ouman TCR-10 huoneyksikkö*

Väylän viimeisen huoneyksikön DIP-kytkin numero yksi vaihdetaan asentoon ON eli napsautetaan kytkin ylös (= päätevastus 120 Ω). Muutos tehdään, vaikka huoneyksiköitä tulee vain yksi (kuva14).



*Kuva 20. DIP – kytkinten asettelu*

Johdotus tehdään NOMAK 2\*2\*0,5+0,5 -kaapelilla kuvan 14 mukaan. Yksikkö kytketään Modbus-väylään numero 1 (B1:A1). Sähkö yksikölle otetaan yksittäiseltä riviliittimeltä, ei AP-1-tehonlähdeyksiköltä, koska kyseessä ei ole turvatoiminto /1/.



KUVA 21. TCR-10 kytkentäkuva

### 5.1.9 Lisäaikapainike LAP 5

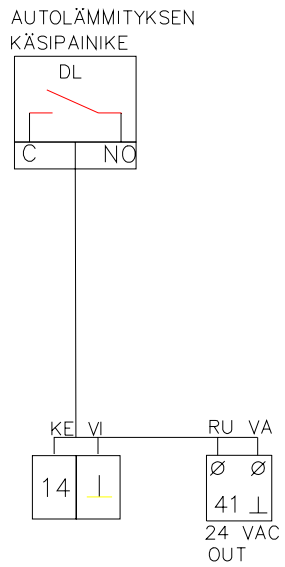
Lisäaikapainike LAP 5:llä saadaan ohjattua haluttua kohdetta, esimerkiksi pistorasiaa tai ilmanvaihtokoneen kontaktoria päälle 1-5 tunniksi - tässä tapauksessa kytkin toimii autolämmityksen käsipainikkeena ohjaamalla sen pistorasian päälle.

Yksi kytkimen painallus vastaa yhden tunnin kytkentäaika. Haluttu kytkentäaika saadaan painamalla kytkintä niin monta kertaa kuin halutaan kytkennän olevan tunneissa päällä.



KUVA 22. Lisäaikapainike LAP 5

Lisäaikapainike LAP 5 kytetään kuvan 22 mukaan, käyttöjännite otetaan esimerkiksi liittimeltä 41.



*KUVA 22. Lisäaikapainike LAP 5:n kytkentä*

## 6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli valmistaa Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän opetusyksikkö Oulun seudun ammattikorkeakoulun automaatiotekniikan osaston käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteisiin kuului opetusyksikön valmistaminen ja laboratoriotyöhöön tekeminen.

Työ aloitettiin tutustumalla Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään, sen antureihin, kytkentöihin ja toimintoihin. Opetusyksikön suunnittelussa käytettiin apuna Ouman Plus configuration Tool –suunnitteluohjelmaa, johon syötettiin tarvittavat tiedot. Ohjelma teki annettujen tietojen perusteella järjestelmäsuunnitelman, johon kuului yhteenveto, yleiskuva, kytkentäkaavio, LVI-säätökaavio sekä toimitussisältö. Ouman toimitti järjestelmän, jossa automaatiokeskukseen oli asennettu kaikki tarvittava, minulle jäi vain antureiden kytkentä ja laitteiston käyttöönotto.

Opin työn aikana sekä kiinteistö- että kotiautomaatiosta paljon. Tekemäni laboratoriotyöhöön perusteella tulevat automaatiotekniikan opiskelijat tutustuvat nykyaikaisen kotiautomaatiojärjestelmän kytkentöihin, toimintoihin ja käyttöönottoon.

## LÄHTEET:

1 Engelholm, Stefan 2009. Esitelmä Suomen automaatioseuran rakennusjaoston vuosikokouksessa. Saatavissa: [http://www.automatioseura.fi/index/tiedostot/BAFF\\_2\\_Stefan\\_Engelholm.pdf](http://www.automatioseura.fi/index/tiedostot/BAFF_2_Stefan_Engelholm.pdf). Hakupäivä 15.05.2011.

2 Lukkari, Juha 2010. Ouman Plus-kotiautomaatiojärjestelmän asennus- ja käyttöönotto-ohjeet. Savonia ammattikorkeakoulu, tekniikka Kuopio. Opinnäytetyö. Saatavissa: [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22238/Lukkari\\_Juho.pdf.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22238/Lukkari_Juho.pdf.pdf?sequence=1). Hakupäivä 15.05.2011.

3 Ouman Plus. käyttöohje [online]. 2010. Saatavissa: [http://www.ouman.fi/files/kayttoohjeet/ouman\\_plus\\_kayttoohje.pdf](http://www.ouman.fi/files/kayttoohjeet/ouman_plus_kayttoohje.pdf). Hakupäivä 20.05.2011.

4 Ouman Tool –suunnitteluohjelma 2011 [online]. Saatavissa: <https://oumanplus.ouman.net/>. Hakupäivä 20.05.2011.

## **LIITTEET:**

Liite 1 Ouman Tool-Suunnitteluohjelma kytkentäkaavio

Liite 2 CAD:lla suunniteltu kytkentäkaavio

Liite 3 Ouman Plus 100

Liite 4 Laboratoriotyöohje

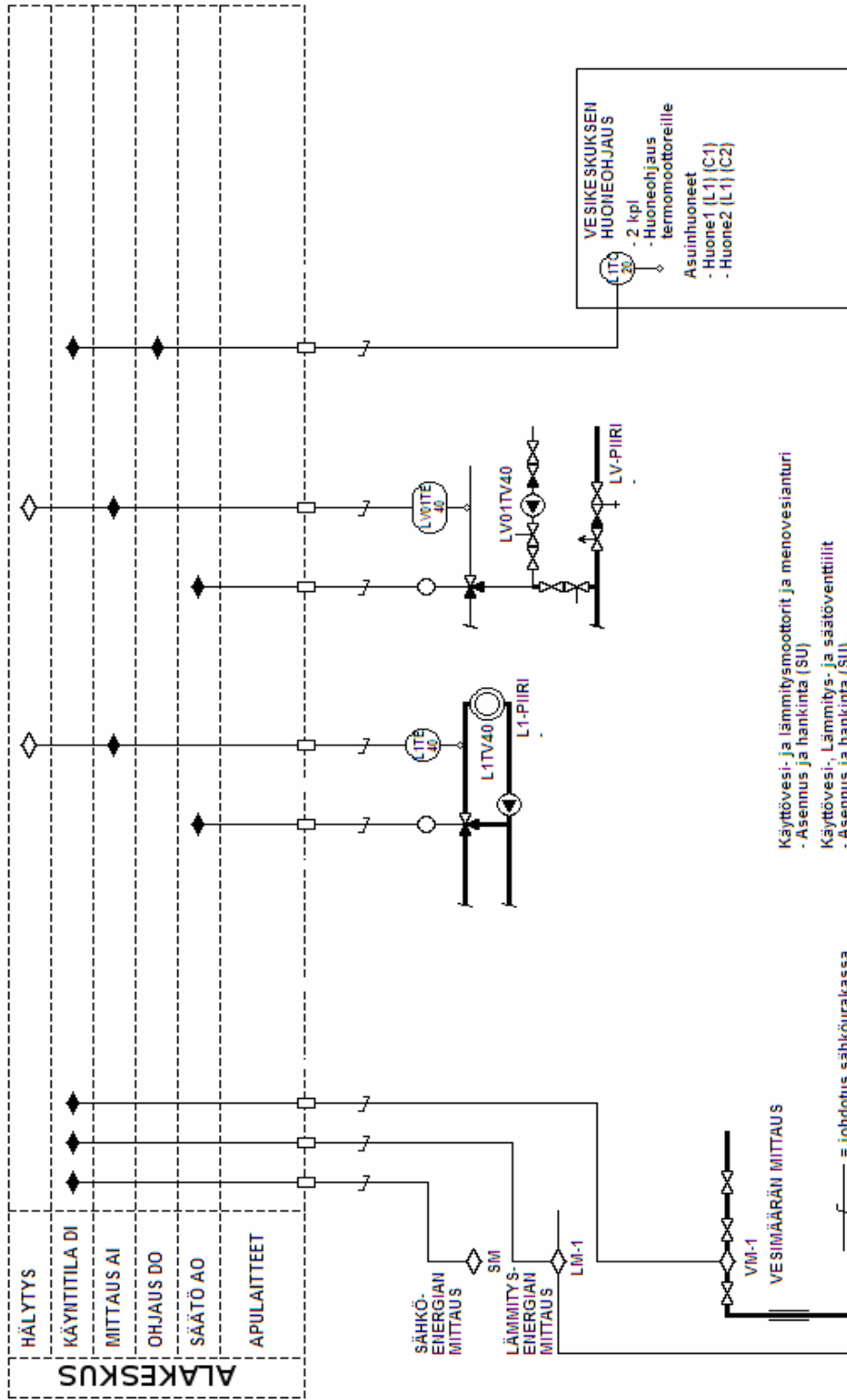
Liite 5 BELIMO HTC24-SR

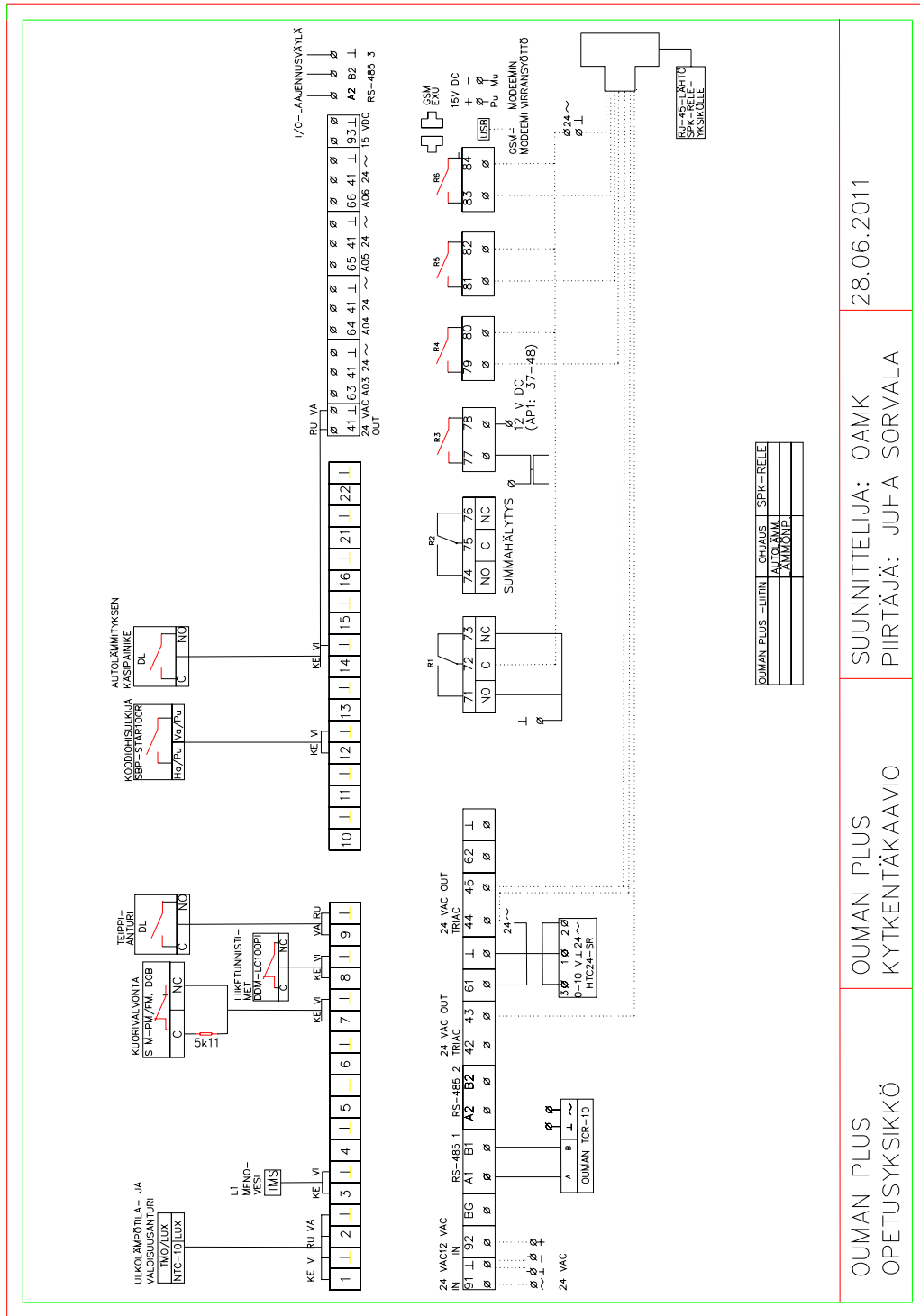
Liite 6 Lisäaikapainike LAP 5

Liite 7 Liiketunnistin DDM-LC1000PI









28.06.2011

SUUNNITTELIJA: OAMK  
PIIRTÄJÄ: JUHA SORVALA

OUMAN PLUS  
KYTKENTÄKAAVIO

OUMAN PLUS  
OPETUSYKSIKÖ

## Tekniset tiedot

Käyttöjännite	230 VAC, 50 HZ, 6 A
Kotelointi ja suojausluokka	Ouman Plus -laite PC/ABS, keskus metallikotelossa, IP 20
Kiinnitys	Uppo-/pinta-asennettava keskus
Mitat (leveys x korkeus x syvyys)	454 x 566 x 100 mm
Paino	Ouman Plus 100: 13.9 kg
Käyttölämpötila	0 ... 40 °C (varastointi -20 ... +70 °C)
Akkuvarmennus	12 VDC, 7.2 Ah, akun kesto n. 14 h (AP 1 + BAT2)
Etäkäyttö	GSM-tekstiviestikäyttö.
Lämmönsäätö	2 säätöpiiriä menoveden lämpötilan säätöön (ulkokompensoitu menoveden säätö tai ulko- ja huonekompensoitu säätö) max. 8 huonekohtaista lämmönsäätöä n-tai sähkölämmitys).Käyttöveden säätö (PID + ennakointi)
Mittaustulot	18 kpl, joissa kiinteät kytkentäpaikat seuraaville toiminnoille: <ul style="list-style-type: none"><li>- ulkolämpötilan, valoisuuden ja menoveden lämpötilojen mittaamiseen</li><li>- turvatoiminnoille (kuori-, tila-, vesivuoto-,häikä- ja palovalvontasilmukka) sekä murtovalvonnan koodiohisulkija</li><li>- yö/pitkään poissa painikkeelle ja autolämmityksen käsipainikkeelle</li><li>- yleishälytykselle</li><li>- kulutustietojen mittaamiseen (veden, sähkön ja lämmön kulutus)</li></ul>

## Tekniset tiedot

Analogiset lähdöt 5 kpl 0-10 V lähtöjä, joissa kiinteät kytkentäpaikat seuraaville toiminnoille:

- L1, L2 ja LV moottorin ohjaus sekä IV-tehonoajaus
- Murtovalvonnan tilaindikointi (max. 10 V, 10 mA)

Digitaaliset lähdöt 10 kpl joissa kiinteät kytkentäpaikat seuraaville toiminnoille:

IV-tehonoajaus, autolämmityksen ohjaus, lämmönpuodotuksen ohjaus, päävesijohdon sulkuventtiilille, summahälytykselle, sireenille, valaistusryhmien 1 ja 2 ohjaukseen sekä sähköryhmien 1 ja 2 ohjaukseen

Käyttöjännitelähdöt 5 kpl 24 VAC out ja 2 kpl 15 VDC out

Tiedonsiirtoliitännät 3 kpl RS-485 (Modbus), 1 kpl USB-host, 1 kpl Ethernet 10/100

Kaapelointi ja liitännät Ouman Plus -keskus: syöttökaapeli MMJ 3 x 1,5 S (etusulake esim. jsk C10)

RJ-45 punainen: SPK-releyksikkö, jonka avulla toteutetaan autolämmityksen ohjaus, lämmönpuodotuskäskyn välittäminen toiseen lämmitysjärjestelmään sekä kahden valaistusryhmän ja kahden sähköryhmän ohjaus. Kaapeloinnissa suositellaan käytettäväksi CAT 5 tai CAT 6 -kaapelia.

RJ-45 vihreä: Käytössä ainoastaan Ouman Plus 100 -tuotteessa. Liitintä

käytetään liitettäessä erikseen koteloitu I/O-laajennusyksikkö (RU-8) Ouman Plussaan. Kaapeloinneissa suositellaan käytettäväksi CAT 5 tai CAT 6 -kaapelia.

RJ-45 musta: Käyttöpaneeli voidaan irroittaa Ouman Plus laitteesta ja sijoittaa sopivaksi katsottuun asuintilaan. Näytön jatkokaapeliksi sopii CAT5 tai CAT 6.

RJ-45 harmaa: Ethernet-liityntä (esim. SKP:n IT-osa). Kaapeli CAT 5 tai CAT 6.

Kenttälaitteiden kaapelointi: Antureiden, ilmaisimien, venttiilimoottoreiden ja kytkinkojeiden kaapeloinnissa käytetään kaapelia KLM 4 x 0.8

Modbus-väylän kaapelointi: CAT 5 tai CAT 6 -kaapeli

Ouman TCR-10 kaapelointi

Nomak 2 x 2 x 0.5 + 0.5

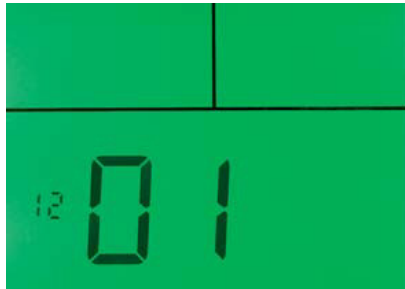
Työn tarkoituksena on opetella Ouman Plus – järjestelmän käyttö. Ulkolämpötila- ja valoisuusmuutoksia simuloidaan manipuloimalla ulkolämpötila- ja valoisuusanturia kylmäsuihkeella ja muuttamalla anturin paikkaa. Työssä käytetään minimiviiveitä.

1. Avaa käyttöohje [ouman\\_plus\\_kayttoohje.pdf \(application/pdf-tiedosto\)](#), sekä etsi manuaalit.
2. Kytke ulkolämpötila- ja valoisuusanturi, kuorivalvonta (murtosuojaus), liiketunnistin, koodiohisulkija, teippianturi sekä TCR-10-huoneyksikkö oheisen kaavion mukaan. (Liite 2) Tarkistuta kytkentä opettajalla.
3. Kytke laitteistoon virta.
4. Siirry järjestelmäasetuksiin, aseta aika ja päivämäärä.
5. TCR-10-huoneyksikkö
  - a. Aseta huoneyksikkö virrattomaksi On/Off-painikkeesta.
  - b. Pidä **M** -painiketta pohjassa niin kauan, että laitteeseen kytkeytyy virta. Laite on nyt ohjelmointitilassa ja näyttöön tulee kuvan 1 mukainen näkymä.



**Kuva 1** Kuvassa vasemmanpuoleinen, pienellä ilmaistu numero on väyläparametri, oikealla isolla ilmaistu väyläosoite.

- c. Paina M-painiketta niin monta kertaa, että näytössä on kuvan 2 mukainen näkymä. Väyläosoiteparametri on 12. Paina virtanäppäintä kerran.



Kuva 2 Vaatimusten mukaiset asetukset

6. Aseta TCR-10-huoneyksikköön halutut asetuservat: kotona -tilassa kaksikymmentäkaksi astetta ja YÖ -asetuksessa 19 astetta Celsius-asteikolla.
7. Aseta koodiohisulkija avaimenperäohjaukseen siten, että poissa -tilassa sähköryhmät 1 ja 2 menevät pois päältä, lämpötila tippuu kolme astetta, kuori- ja murtovalvonta menevät päälle minuutin viiveellä, sekä autolämmityksen käyttö estetään.
8. Autolämmitys asetetaan toimivaksi tästä hetkestä viisi minuuttia eteenpäin. Järjestelmässä esilämmityksen käynnistyksen oletuservona on viisi astetta.
9. Valaistusrhyimiä ohjataan valoisuusanturin antaman datan mukaan ajasta riippumatta. Valoisuservat ovat ryhmälle yksi 10 ja ryhmälle 2 300 luxia.
10. Manipuloidaan teippianturi hälyttämään.

## KYSYMYKSIÄ

1. Selvitä venttiilin ohjausmoottorin kytkentä- sekä toimintaperiaate, sekä esitä graafisesti venttiilin avautumiskulma lämpötilan funktiona.  $T = -20 \dots +20$  kymmenen celsius-asteen näytteenottovälein. Huom!!! Ota lukemat ylös ”jäähdytysvaiheessa”.
  
2. Selvitä
  - a) Ouman Plus 100-järjestelmän AP-1 tehölähdeyksikön toiminta.
  
  - b) Miksi osa antureista kytketään tehölähdeyksikköön ja osaan jännite otetaan muualta.
  
3. Releyksikön toimintaperiaate ja releiden vaihtokärkien toiminta. Releet ”normitilassa”, eli asukkaat paikalla puolilta päivin, ulkona -3 astetta ja valoisaa.
  
4. Lattian minimilämpötila on 22 astetta ja sen lämpötila on 18,8 astetta. Minimirajan P-alue on tehdasasetuksella. Esitä graafisesti.
  - a. Paljonko on lattialämmityksen ohjaus?
  
  - b. Paljonko on lattian lämpötila, jos ohjaus on 32 %?



## Tekniset tiedot:

Voidaan käyttää Belimo R venttiileitä, joissa on WNR asennussarja. ESBE VRG ja VRB venttiilit joissa on MS-NRE6-asennussarja.

Käyttö:	säätökarallisille lämmitysventtiileille
Käsi käyttö:	vivulla.
Säätöalue:	90°.
Vääntö:	5 Nm.
Säätöaika:	70 sec.
Virrankulutus:	3 VA 24 VAC / DC.
Liitäntäkaapeli:	1 m.
Mitat:	90 x 100 x 160 mm.
Paino:	0,4 kg.

Tekniset tiedot:

syöttö:	24 VAC
lähtöreleen kosketin:	230 VAC 10 A
valittava aika:	1...5 h
poikkeama:	<+/- 10 s/h
merkkivalot:	vihreä
kotelointi:	valkea muovi, IP20
asennus:	uppo tai -pinta-asennus

## Tekniset tiedot:

havainnointimentelmä:	Quad (neljä elementtiä) PIR
syöttö:	9,6...16 VDC
virransyöttö:	aktiivisena 12 mA ( $\pm 5\%$ ) passiivisena 8 mA ( $\pm 5\%$ )
lämpötilakompensointi:	kyllä
hälytysaika:	2 sekuntia ( $\pm 0,5$ sekuntia)
hälytysvasteet:	LC-100-PI muoto A –NC LC-120-PI muoto C –NC & NO 28VDC 0,1 A 10 ohmin suojavastuksen kanssa sarjassa
asetteluaika:	60 sekuntia
LED indikointi:	LED palaa hälytyksen aikana
RF häiriönsieto:	10 V/m plus 80% AM 80 MHz... 2GHz
staattinen häiriönsieto:	8kV kosketus, 15 kV ilma
tilapäinen häiriönsieto:	2.4kV @ 1,2 joulea
toimintalämpötila:	-10 °C ~ +55 °C
mitat:	92x62,5x40 mm
paino:	61 grammaa