

Opinnäytetyö (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Ohjelmistotuotanto

Valmistumisvuosi 2013

Juuso Järvinen

LAITETILOJEN ETÄHALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikka | Ohjelmistotuotanto

Kesäkuu 2013 | Sivumäärä: 42

Ohjaaja: Tiina Ferm

Juuso Järvinen

LAITETILOJEN ETÄHALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Tämä opinnäytetyö tehtiin Salossa toimivalle SSP-yhtiölle (SSP). Yritys toimittaa asiakkaille kiinteitä- ja kaapelitelevisioverkkoja hyödyntäviä tietoliikennepalveluja. SSP toimittaa palveluita Salossa, Somerolla, Loimaalla, Lohjalla ja Forssassa. Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin ja toteutettiin laitetoille viestintäviraston vaatimuksien mukainen etähallintajärjestelmä. Etähallintajärjestelmällä pystytään valvomaan laitetoja nykyään ilman paikan päälle menemistä.

Opinnäytetyössä käsitellään laitetojen valvonta- ja hälytysjärjestelmää. Työssä keskityttiin kehittämään ainutlaatuinen ja helppokäyttöinen etähallintajärjestelmä. SSP:lle pyritään uudistusten avulla saamaan myös säästöjä. Työ toteutettiin Schneider Electricin ohjainyksikköä ja ohjelmistoa käyttämällä. Järjestelmä on rakennettu SSP:n vaatimuksien mukaiseksi.

Työn tuloksena saatiin suunniteltua aivan uudenlainen etähallintajärjestelmä SSP:n laitetoille. Etähallintajärjestelmä saatiin päivitettyä tämänhetkisten vaatimusten tasolle. Laitteiden asennus aloitetaan 2013 syyskuussa ja järjestelmän on tarkoitus olla jokaisessa laitetilassa kolmen vuoden kuluessa. Työssä saadaan säästöjä vaihtamalla laitetoimittajaa, koska ylläpitokustannukset pienenevät huomattavasti.

Työssä jätettiin mahdollisuuksia myös tulevaisuutta varten. Järjestelmän ohjainkortissa jää ylimääräisiä kytkentäpisteitä käyttämättä ja käyttöliittymä on avoin, jotta sitä voidaan myöhemmin muokata. Järjestelmästä onnistuttiin kehittämään viestintäviraston ja SSP:n vaatimuksien mukainen. Kokonaissäästöt tulevat näkymään vuoteen 2025 mennessä, mikä oli yksi työn tavoitteista.

ASIASANAT:

SSP, laitetila, etähallintajärjestelmä, valvonta- ja hälytysjärjestelmä, ohjainkortti

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information Technology | Software Engineering

June 2013 | Total number of pages 42

Instructor Tiina Fern

Juuso Järvinen

DESING AND IMPLEMENTATION OF DATA CENTER CONTROLLING AND ALARM SYSTEM

This thesis was made for Salo-based SSP-Group (SSP). The company provides fixed telecommunication services to customers in Salo, Somero, Loimaa Lohja and Forssa. The aim of this thesis was to design and implement a data center following Finnish Communications Regulatory requirements in accordance with remote management system. Remote management system can now control database on the spot without going there.

This thesis discusses the data center controlling and alarm system by focusing on the development of a unique and easy-to-use solution. Another objective is to achieve savings for SSP. The process was accomplished by Schneider Electric in the control system and the software. The systems are built according to SSP's requirements.

As a result, a completely new type of controlling and alarm system was designed for SSP data center. The remote management system was updated to current requirements. System installation will be start in 2013 September and is installed on each data center within three years. Savings are achieved by switching equipment suppliers because the maintenance cost are considerably reduced

This study also considers future potential. The system's control card has additional connection points and interface is open so that it can be modified later. The system was successfully developed in cooperation with the Communications Agency and SSP and according to the requirements. Total savings will be seen in 2025 which was one of the goals of the thesis.

KEYWORDS:

SSP, remote management system, data center, controlling and alarm system, controller card

SISÄLTÖ

LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 KOHTEEN ESITTELY JA LÄHTÖKOHTA	8
3 LAITETILOJEN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET	9
3.1 Vaatimukset	9
3.2 Laitetilat	10
3.3 Säästöt	11
3.4 Viestintäviraston vaatimukset	11
3.5 Järjestelmä	12
4 HÄLYTYKSET	13
4.1 Sähkökatkot	13
4.2 Tasasuuntaaja vikahälytys	13
4.3 Tasasuuntaaja häiriöhälytys	14
4.4 Suodattimen paine-erohälytys	14
4.5 Laitetilan yllämpö	14
4.6 Kylmäkonehälytys	16
4.7 Järjestelmähälytys	17
4.8 Ylimääräiset hälytykset	17
5 ANTURIT JA AKUT	18
5.1 Lämpötila-anturit	18
5.2 Suodatinanturit	18
5.3 Akut	19
5.4 Kosteusanturit	19
6 OHJAINKORTTI JA KARTTAPOHJA	20
6.1 Vaatimukset	20
6.2 Vario-ohjainyksikkö	21
6.3 iC1000-alakeskus	22
6.4 Palvelin	23
6.5 Kotelointi	24

6.6 Kartta	25
7 OHJELMISTO JA HALLINTA	26
7.1 Ohjelmiston vaatimukset	26
7.2 Hälytysten siirto	27
7.3 Valvomo ja valvontahenkilöstö	28
8 ASENNUS JA TOIMINTA	29
8.1 Kilpailutus	29
8.2 Asennus	30
8.3 IP-osoite alueet	30
8.4 Toimintakaavio	31
9 YHTEENVETO	33
LÄHTEET	35

Liitteet

Liite 1. KytKentäkuva	36
-----------------------	----

Kuvat

Kuva 1. GSM-mastollinen laitetilä.	10
Kuva 2. Jäähdytyksen toiminta eri lämpötiloissa.	15
Kuva 3. Laitetilan jäähdytysjärjestelmä kylmäkoneen ja tuloilma-aukon kanssa.	16
Kuva 4. Ulkolämpötilaa mittaava anturi.	18
Kuva 5. Suodattimien paineanturi.	18
Kuva 6. Kaaviokuva hälytyksistä ja vaadittavista lähdistä.	20
Kuva 7. Vario I/O-ohjainyksikkö.	22
Kuva 8. iC 1000 ala-asema.	23
Kuva 9. Googlen kartta, johon on merkitty laitetilä.	25
Kuva 10. Etähallinta ohjelma.	27
Kuva 11. IP-osoite alueet.	31
Kuva 12. Etähallintajärjestelmän toiminta.	32

LYHENTEET

°C	celsiusaste, eng. Celcius
V DC	tasavirta, eng. direct current
V AC	vaihtovirta, eng. alternating current
IP	numerosarja, joka yksilöi jokaisen internetverkkoon kytketyn laitteen, eng. numerical label assigned to each device participating in a computer network
TCP/IP	tietoverkkoprotokollan yhdistelmä, eng. networking model and a set of communications protocols used for the internet and similar networks
VPN	virtuaalinen erillisverkko, eng. virtual private network
I/O	lähtö ja tulo, eng. input/output
Modbus	sarjaliikenneprotokolla, eng. A serial communications protocol
AO-säätölähtö	analoginen lähtö, eng. analogal output
AI-mittaustulo	digitaalinen mittaustulo, eng. digital input

1 JOHDANTO

Laittilojen jäähdytykseen sekä niihin lähteviin hälytyksiin on tullut lisää vaatimuksia viestintävirastolta (Viestintävirasto 54 A/2012 M:n määräys ”Tärkeä tila”). Vuoden 2008 vaatimukseen on tullut lisäyksiä vuonna 2012. Tähän kuuluu hälytysten seuranta etäkäytöllä ja hälytysten tulee näkyä karttapohjalla jokaiselle teleyhtiöllä. Tämän vuoksi on syytä päivittää SSP:n laitetilojen etähallintajärjestelmä. Tarkoituksena on päästä sellaiselle tasolle, mihin muut teleoperaattorit eivät vielä ole kyenneet.

Opinnäytetyössä suunnitellaan järjestelmä, joka täyttää kaikki nykyiset viestintäviraston vaatimukset ja 15 vuotta eteenpäin. Laittilojen jäähdytyksestä säävutetaan uudistuksen kanssa myös säästöjä sähkönkulutuksesta. Uuteen järjestelmään suunnitellaan myös mahdollisuus päivittää sitä tarpeen vaatiessa ilman koko järjestelmän vaihtamista. Tärkeimmät uudistukset ovat karttapohjan lisääminen hälytyksiin, mikä on viestintäviraston vaatimus. Säästöt pyritään saamaan tuulettamalla laitetiloja enemmän, vähentämällä jäähdytystä, seuraamalla sähkönkulutusta ja vähentämällä laitetilojen huoltoja. Etähallintajärjestelmä on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi, jotta sitä on jokaisen valvontahenkilöstöön kuuluvan helppo käyttää. Tavoitteena on myös parantaa koko järjestelmän luotettavuus uudelle tasolle, minkä kanssa on ilmennyt ongelmia tämänhetkisillä järjestelmillä. Tulevaisuudessa on mahdollista lisätä antureita ja mittauksia ylimääräisten mittauspisteiden avulla.

Työssä esitellään laitetilojen hälytysjärjestelmää ja sen toteutusta. Laitteiden toimittajana toimii Schneider Electric oy. Opinnäytetyössä esitellään myös, mitä laitetilat yleisesti sisältää ja mihin niitä tarvitaan.

2 KOHTEEN ESITTELY JA LÄHTÖKOHTA

Työssä päivitetään SSP:n laittilojen hälytysjärjestelmä tämänhetkisten vaatimusten mukaiseksi. Työ koskee noin 150 eri laittilan ohjainyksikön uusimista, sekä hälytysohjelmistonpäivittämistä. Laitteiden ja ohjelman toimittajana toimii Schneider Electric oy. Päivityksen avulla saadaan SSP:lle etähallintajärjestelmä, mihin ei ole vielä muut operaattorit pystyneet. Päivitys suunnitelma on jokaiselta teleyhtiöltä oltava jo vuoteen 2014 mennessä.

SSP:n laittiloja on Salon, Someron, Loimaan, Lohjan ja Forssan alueilla. Alue on suuri, mutta tarkoituksena on saada yksikertainen järjestelmä, jolla pystytään seuraamaan ja hallitsemaan koko alueen laittiloja. Vanhalla järjestelmällä saadaan vain tietyistä laittiloista hälytyksiä, sillä jokaisella tasasuuntaajalla tämä ei ole mahdollista. Laittilojen vanhat ohjainkortit ovat myös jo iältään sen verran vanhoja, että niiden luotettavuutta parannetaan.

3 LAITETILOJEN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET

3.1 Vaatimukset

Laitetilojen tulee noudattaa viestintäviraston määrittelemää teletilojen turvallisuutta koskevia määräyksiä (Viestintävirasto 54 A/2012 M:n määrittely ”Tärkeä tila”). Viestintäviraston määräykset ovat jaettu viisi eri tärkeysluokkaan, niiden asiakasmäärän ja käyttömäärän mukaan. Näihin ongelmiin on varauduttu akuilla, kylmäkoneilla, sisään ja ulospuhalluksella, sekä lämpöpattereilla. Akkujen tarkoituksena on varmistaa tehonsyöttö jopa 2-6 tunniksi, mikäli sähkö häviää. Suurimman tärkeysluokan laitetiloissa tulee olla myös siirrettävä varavoimalaitos tai mahdollisuus liittää varavoimalaitos. Laitetiloissa täytyy myös olla tasasuuntaaja, jotta saadaan vaihtovirta muunnettua tasavirraksi. Jokaisella laite-tilalla on myös tietyt kriteerit niiden fyysisessä suojaamisessa. Niiden käyttäjiä pitää pystyä seuraamaan kulunvalvonta laitteilla. Tilojen tulee olla ikkunattomia ja rakennusmateriaalin on oltava pääosin palamatonta materiaalia. [1,2]

Laitetiloista tulee saada tietyt viestintäviraston vaatimat olosuhdehälytykset. Tiloissa tulee olla paloilmoitusjärjestelmä, joka lähettää hälytyksen myös valvontahenkilöstölle. Tilojen lämpötilarajojen alituksista ja ylityksistä on myös järjestettävä hälytykset valvontahenkilöstölle. [1,2]

SSP:n laitetiloissa on tällä hetkellä käytössä kolmen eri valmistajan tasasuuntaajia. Tasasuuntaajien lisäksi laitetiloissa on automaatioyksiköt, joista saadaan loput vaadittavat sähkökatkoksesta aiheutuvat, lämpötila-, palo- ja murtohälytykset. [1,2]

3.2 Laitetilat

Laitetiloissa sijaitsee tele-yhtiön tärkeitä palvelimia ja verkkolaitteita, joten tiloissa tarvitsee olla viestintäviraston määrittelemät laitteet ja hälytysjärjestelmät. Yhdessä laitetilassa voi olla useamman tele-yhtiön laitteita, mikäli tiloja on vuokrattu. Yleisimpiä laitteita ovat kaapeli-TV-, puhelin tai optisen liittymäverkon kaapeleita. Laitetiloista pystytään jakamaan nuo kaikki palvelut tietyllä alueella kuluttajalle asti. Kuvassa 1 on GSM-mastollinen laitetila. Laitetilojen koko vaihtelee niiden jakoalueen mukaan ja koko on myös määritelty viestintäviraston mukaan. [1,2]



Kuva 1. GSM-mastollinen laitetila.

Laitetiloissa on myös tietyt vaatimukset asennuksille. Palvelimien tulee olla asennettuna eristysjousien varassa oleviin asennustelineisiin tai lukittaviin laitekaappeihin. Laitetiloissa tulee olla jäähdytys ja ilmastointijärjestelmä, joilla saadaan pidettyä lämpötilat raja-arvoissa. Tuloilma johdetaan huonetilaan asennus-

lattian ilmanvaihtolevyillä, ja poistokanavat sijaitsevat huonetilan yläosassa. Niitä tulee pystyä ohjaamaan säädettävillä poistoilmasäleiköillä. [1,2]

3.3 Säästöt

Suunnittelun tavoitteena on saada taloudellista hyötyä ja päivittää järjestelmä tämän hetkisten vaatimuksien mukaan. Säästöä tulee uuden ohjelmiston avulla, johon ei kuulu jokavuotisia lisenssimaksuja. Jokavuotisten maksujen poistuttua, jää ainoastaan ohjelmiston ja palvelimen päivitys kustannukset maksettavaksi. Päivityskustannuksia tulee vain noin neljän vuoden välein. Tavoitteena on myös vähentää sähkön kulutusta ja välttää kylmäkoneen suodattimien turhaa vaihtamista. Hankkeen tarkoituksena on säästää luontoa, joka tulee ilmi vähentämällä sähkön kulutusta. Säästöt eivät kuitenkaan tule esiin heti, vaan ne on laskettu 15 vuoden aikavälille. Aikaväli on myös arvioitu laitteiden kestoiksi.

3.4 Viestintäviraston vaatimukset

Viestintävirasto vaatii jokaiselta teleyhtiöltä järjestelmää, jolla pystytään seuraamaan hälytyksiä. Hälytysten tulee lähteä kaikista vaadituista vioista, kuten lämpötilahälytykset, sähkökatkohälytys ja erilaiset akustoviat. Viestintäviraston uusimpana vaatimuksena on karttapohja jokaisen yrityksen valvontahenkilöstölle, jossa tulee ilmi, missä hälytys sijaitsee ja mikä hälytys on kyseessä. [1]

3.5 Järjestelmä

Toteutettu järjestelmä on helppokäyttöinen ja nykyaikainen. Järjestelmän uudistuksilla kuuluvat etähallintajärjestelmä. Järjestelmän avulla pyritään vähentämään ylimääräisiä käyntejä laitetoissa. Tämä onnistuu helposti päivittämällä ohjelmisto tämän hetkiseksi. Tätä varten tarvitsee uusia laitetojen ohjainyksiköt, anturit ja ohjelmisto valvontahenkilöstölle. Sopivan toimittajan löytämiseksi tehtiin vaatimusmäärittelyt laitteelle ja kilpailutettiin eri valmistajia. Järjestelmän päivittämisellä saadaan valvontahenkilöstölle nopeammin tieto mistä vika johtuu, missä sijaitsee ja millä kiireellisyysluokalla korjaustyöt tarvitsevat aloittaa.

4 HÄLYTYKSET

4.1 Sähkökatkot

Sähkökatkoshälytys saadaan laiteloista, mikäli sähköverkko katkeaa. Hälytyksen avulla pystytään seuraamaan, onko vika laitelojen omassa virransyötössä, vai valtakunnan verkossa. Tämän hälytyksen prioriteetti on kiireellisin. Sähkökatkon ilmettyä tulee tasasuuntaajan automaattisesti lähettää hälytys valvontahenkilöstölle ja tämän jälkeen aloittaa syöttää virtaa ilman katkoksia laitteille. SSP:n laiteloissa on akut, jotka pystyvät tarvittaessa pitämään laitetilassa virran jopa 2-6 tuntia. Mikäli katkos on vain tietyssä paikassa ja vaatii pidempää korjausta, on myös mahdollista liittää ulkopuolinen virransyöttölaite. Sähkökatkoja varten on asetettu 30 sekunnin viive, jotta jokainen pieni katkos ei aiheuta turhaa hälytystä. [3,4]

4.2 Tasasuuntaaja vikahälytys

Tasasuuntaajista on tarkoitus saada kahden eri kiireellisyysluokan hälytystä. Vikahälytyksellä on korkeampi kiireellisyysluokka, mikäli tulee hälytys. Vikahälytys tulee valvomoon tasasuuntaajista, mikäli laitteissa on liian suuri tai pieni jännite, akut eivät toimi, sulakkeiden viat, moduulin vikaantuminen tai kommunikointihäiriö muiden laitteiden kanssa. Tämän prioriteetin hälytyksiin on puututtava välittömästi. Hälytyksen tultua on valvontahenkilöstön mentävä paikan päälle tarkistamaan, mistä vika johtuu ja aloittaa korjaukset välittömästi. Vikahälytykset johtavat nopeasti siihen, että laitteet eivät toimi lainkaan. [3,4]

4.3 Tasasuuntaaja häiriöhälytys

Laitetilojen tasasuuntaajista pienillä prioriteetilla oleva hälytys on määritetty häiriöksi. Tähän kuuluvat lämpötila-anturin häiriö, akkujen liian korkea lataus, akkujen symmetriamittaus, irronnut sulake ja akkujen liian korkea lämpötila. Hälytykset eivät aiheuta välitöntä vaaraa laitetytilan toiminnalla, joten korjausta ei tarvitse aloittaa välittömästi. Kuitenkin hälytyksistä tulee lähteä tieto valvontahenkilöstölle, joka pystyy itse päättämään korjausajan. [3,4]

4.4 Suodattimen paine-erohälytys

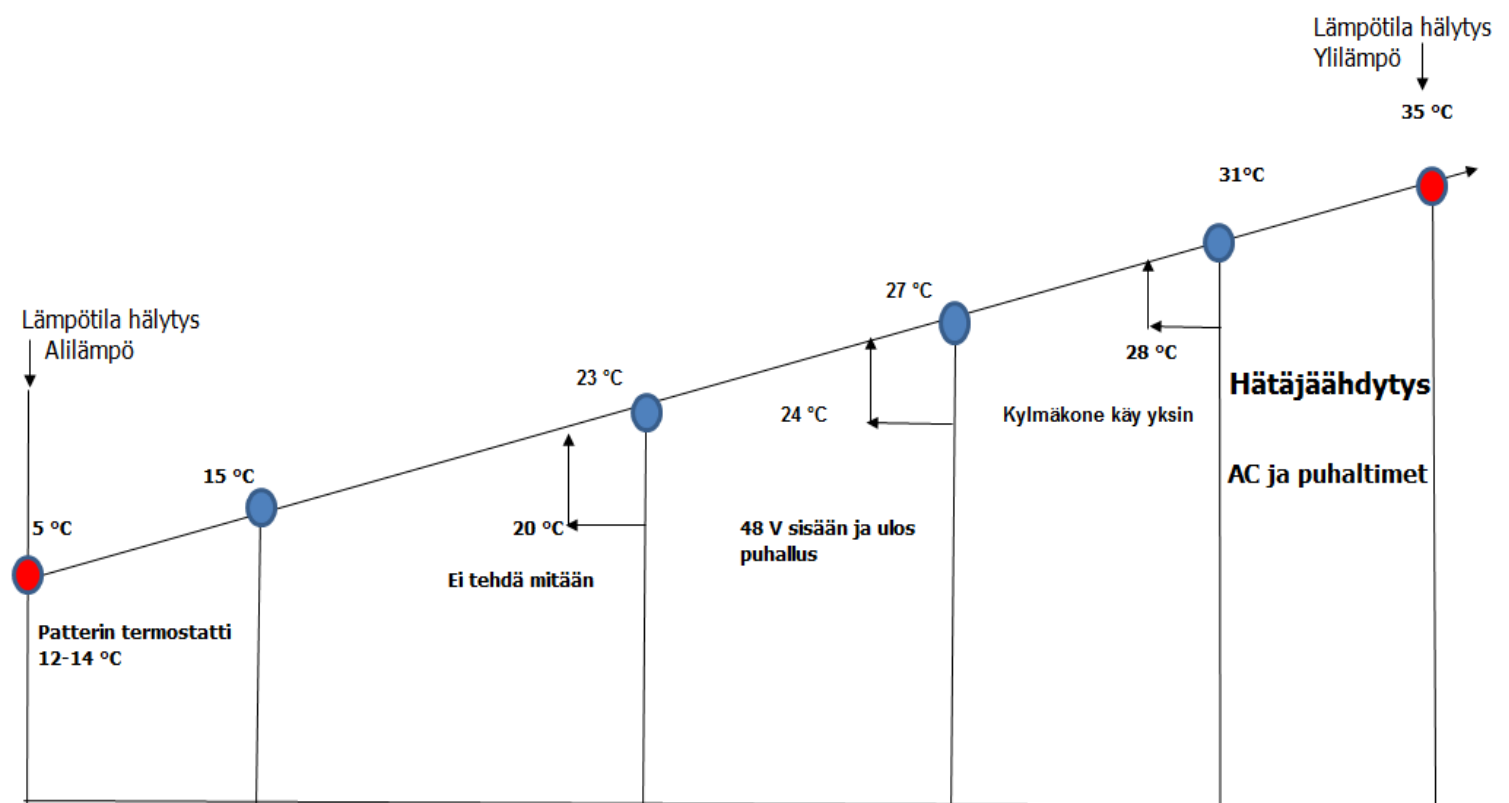
Suodattimien paine-erohälytys kuuluu häiriöhälytyksiin. Hälytys tukkiutuneesta suodattimesta saadaan paine-eroilla kalvokytkimellä. Hälytyksen tarkoituksena on saada selville suodattimen kunto, jotta ei yritettäisi puhaltaa turhaa ilmaa tukkeutuneesta suodattimesta. Suodattimen kunnon varmistamisella pyritään myös saamaan säästöjä sähkönkulutuksesta. Hätätilanteessa laitteen tulee pystyä toimimaan vaadittavalla tavalla. Puhaltimien kunto on tärkeä osa lämpötilan noustessa liian korkealla, jotta saadaan mahdollisimman nopeasti jäähdytys käyntiin. [4]

Suodatinta pyritään myös säästämään laittamalla muutaman asteen hystereesi puhaltimiin. Tällä tavalla saadaan jatkuva päälle/pois ilmiö poistettua jäähdyttimestä. Rahallista säästöä tulee, kun vältytään turhilta suodatinvaihdoilta.

4.5 Laitetytilan yllämpö

Laitetytilojen yllämpöä varten niihin on asennettu ulospuhallus, sisäänpuhallus ja kylmäkone. Jokaisessa laitetytilassa ei ole kaikkia kolmea vaihtoehtoa, vaan ne on asennettu laitetytilan koon ja käytön mukaan. Ulospuhallus ja sisäänpuhallus käynnistyvät samanaikaisesti, kun ylitetään sille asetettu lämpötila-arvo. Ulospuhalluksella puhalletaan kuumaa ilmaa ulos ja sisäänpuhalluksella tuodaan kylmää ilmaa sisälle. Seuraavan lämpötila arvon ylitettyä käynnistyy kylmäkone

ja sisään ja ulospuhallus sammuvat. Lämpötilan noustessa käynnistyvät kaikki kolme jäähdytysjärjestelmää yhdessä. Tätä kutsutaan hätäjähdytykseksi, jotta saadaan lämpötilaa mahdollisimman nopeasti alas. Mikäli tämäkään järjestelmä ei auta, lähtee siitä hälytys valvomoon, jolloin jonkun tarvitsee mennä katsomaan, miten saadaan lämpötilaa alas. Hälytyksen ylälämpörajana on +35 °C, alilämpö laitetoissa on +15 °C. Lämpötilaa nostetaan lämpöpatterien avulla vasta lämpötilan laskettu alle +15 °C asteen. Jokaista jäähdytystä varten on asetettu kolmen asteen hystereesi, jotta puhaltimet eivät käynnisty ja sammu jatkuvasti. Kuvassa 2 näkyy, miten jäähdytys ja lämmitys toimivat tietyissä lämpötiloissa.



Kuva 2. Jäähdytyksen toiminta eri lämpötiloissa.

4.6 Kylmäkonehälytys

Jäähdytyshälytyksen tarkoituksena on varmistaa, että jokainen jäähdytysjärjestelmä käynnistyy oikeaan aikaan ja pysyä ehjänä. Mikäli jokin jäähdytysvaihtoehto ei toimi, niin käynnistyy jokin toinen tai vastaavasti jokainen puhallin puhaltaa samaan aikaan kunnes vika löydetään laitteesta. Kuvassa 3 näkyy tuloilma-aukko ja kylmäkone. Jäähdytyksen olevan epäkunnossa vaaditaan valvontahenkilöstöltä nopeaa toimintaa. Hätätilanteessa tulee ainoaksi vaihtoehdoksi avata laittilan ovi ja saada aikaa korjausta varten.



Kuva 3. Laittilan jäähdytysjärjestelmä kylmäkoneen ja tuloilma-aukon kanssa.

4.7 Järjestelmähälytys

Järjestelmä hälytys tulee valvomoon, mikäli I/O-kortin ja ala-aseman yhteys katoaa kokonaan. Hälytyksen tullessa tulee valvontahenkilöstön toimia välittömästi, koska se koko muu järjestelmä ei toimi tämän jälkeen. Hälytyksen voi aiheuttaa I/O kortin hajoaminen tai niiden välisissä kaapeleissa on jotain vikaa.

Sama hälytys tulee myös, mikäli ala-aseman yhteys valvomon palvelimeen katkeaa. Hälytys voi johtua ala-aseman hajoamisesta, palvelinyhteydestä tai palvelimesta. Järjestelmähälytyksessä menee puhaltimet päälle, mutta järjestelmä osaa käynnistää hätäjähdytyksen vasta tarvittaessa. Vanhassa järjestelmässä hälytyksen tullessa meni hätäjähdytys päälle automaattisesti, vaikka ei olisi tarvinnut. Korjauksen tulee tapahtua myös tässä tilanteessa pikaisesti, että saadaan järjestelmää ohjaavat laitteet ja etäkäyttö kuntoon.

4.8 Ylimääräiset hälytykset

Työn tarkoituksena on päästä eroon jatkuvista turhista hälytyksistä. Tätä varten jokaiseen hälytykseen on määritetty tietty viive 15 sekunnin ja 60 minuutin väliltä. Viiveet ovat määritetty kiireellisyysluokan mukaan ja mietitty, mitkä niitä voi laukausta. Talvisin turhan alilämpöhälytyksen voi laukausta pelkkä oven avaaminen joten tästä johtuen viive on hieman suurempi kuin useammassa muussa. Lyhytkestoisia sähkökatkoksia tapahtuu myös usein, niin siihenkin on pyritty löytämään oikea viive ja saadaan vain oikeat hälytykset tulemaan valvomohenkilöstölle.

5 ANTURIT JA AKUT

5.1 Lämpötila-anturit

Lämpötila-antureilla pystytään seuramaan ulko- ja sisälämpötiloja. Ulkolämpötila-anturin tarkoituksena on selvittää voidaanko, ulkoilmaa puhaltaa sisään niin, että se jäädyttää sisätilaa. Sisälämpötila lähettää lämpötilahälytyksen, mikäli se nousee yli +35 C-asteen. Lämpötila-anturit ovat myös tämän hetkissä laiteiloissa, mutta ne tarvitsee uusia uudenohjain kortin takia siihen sopiviksi. Kuvassa 4 on lämpötilan ulkoanturi. [5]



Kuva 4. Ulkolämpötilaa mittaava anturi.

5.2 Suodatinanturit

Kylmäkoneen suodattimen kuntoa pystytään seuraamaan paine-erolähettimeillä, joka näkyy kuvassa 5. Kytkimen avulla säästytäisiin ylimääräisiltä suodatinvaihdolta. Kaikissa laiteiloissa kylmäkoneen tarve ei ole yhtä suuri, joten suodatin kestää pidempään toisissa laiteiloissa. Tarkoituksena on poistaa turhaa puhaltamista tukkeutuneesta suodattimesta. Tämän uudistuksen avulla saataisiin myös suuria säästöjä pitkällä ajalla sähkön käytössä. Suodattimien turhilta vaihdolta myös vältytään.



Kuva 5. Suodattimien paineanturi.

5.3 Akut

Jokaisessa laitetilassa on vaadittava määrä akkuja, jotta sähkökatkoksen aikana saadaan syötettyä virtaa laitteille viestintäviraston vaatimusten mukaan. Akuista saadaan ulos 48 DC-virtaa. Akut on sijoitettu laitetilassa tasasuuntaajien kanssa samaan kaappiin. Tasasuuntaajat testaavat akkujen jännitteitä tietyin väliajoin ja ilmoittavat jos akku ei enää pidä virtaa, ja se tarvitsee vaihtaa. Tasasuuntaajat tekevät myös symmetria testejä akuille. Akut ovat kytketty rinnakkain toisiinsa. Tämän jälkeen tasasuuntaaja alkaa purkaa akkuja ja mikäli toinen akku tyhjenee toista akkua nopeammin. Hälytys tulee viallisesta akusta valvontahenkilöstölle. Akustojännitteen mittaustarkkuus on 0.5 %. SSP:n käyttämissä tasasuuntaajissa on akkuliitännöitä 1-6 kpl. Sähkökatkoksen jälkeen voidaan tasasuuntaajille määritellä akkujen varaaminen takaisin täyteen automaattisesti tai manuaalisesti. Akkujen jännitteet laskevat vaikka niitä ei tarvita ja ne varaavat puuttuvan jännitteen. Liiallisesta varauksesta voi seurata ylijännite akkuihin. Tästäkin tasasuuntaaja antaa hälytyksen ja ottaa automaattisesti kyseisen akuston pois käytöstä. Tällä pystytään estämään laiterikkoja, mikäli akustoa tarvitaan. [3,4]

5.4 Kosteusanturit

Kosteusanturit kuuluvat työn suurimpiin uudistuksiin. Kosteusantureilla selvitetään sisä- ja ulkoilman kosteusprosentti. Kosteusprosentin avulla voidaan selvittää, kannattaako puhaltaa ilmaa sisään ulkoa vai pois laitetilasta. Liian suuren kosteusprosentin omaavaa ilmaa on turha puhaltaa, sillä se ei jäähdytä sisätilaa vaan tuuletus on turhaa. Tämä johtuu ilman liian suuresta energia määrästä. Tämä on myös tutkittu ja todettu parhaaksi, sekä nopeimmaksi säästö keinoksi. Uudistuksen tarkoituksena on säästää sähköä ja luontoa turhalla puhaltamisella. Tässä tapahtuisi poikkeus tuuletusjärjestelmässä, sillä liian suuri kosteusprosentti käynnistäisi automaattisesti kylmäkoneen lämpötilan laskemista varten.

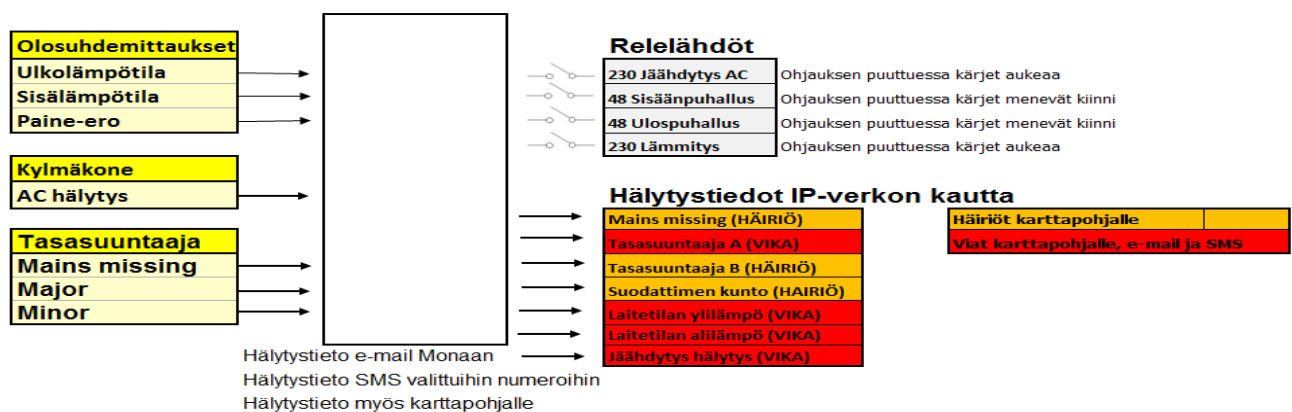
6 OHJAINKORTTI JA KARTTAPOHJA

6.1 Vaatimukset

Ohjainkortilta vaaditaan neljä aukeavaa relelähtöä. Näihin saadaan kytkettyä jäähdytyspuhallukset ja lämmityshälytykset. Relelähtö aukeaa ja näin oikea kortti osaa käynnistää oikean laitteen ja ilmoittaa oikeasta hälytyksestä. Aukeavan lähdön todettiin olevan parempi vaihtoehto kuin sulkeutuvan, joka saattaa palaa kiinni herkemmin ja aiheuttaa turhia hälytyksiä.

Tämän lisäksi tarvitaan kuusi digitaalista sisääntuloa, joihin voidaan kytkeä sähkökatkohalytys, vikahälytys, häiriöhälytys, paine-erohalytys, lämpötila- ja jäähdytyshälytys. Antureille riittää pelkät analogiset lähdöt, jotka ilmoittavat sille tarkoitetun hälytyksen tarvittaessa.

Hallintajärjestelmän tulee toimia 48 DC-virralla, joka on tuottanut hieman ongelmia vaihtoehtojen kanssa. Suurin osa korttien virransyöttö on sekä 48 AC tai 24 AC/DC. Virransyötön tärkeys tulee esiin hälytysten seurannassa, ilman 48 DC ei saada oleellista sähkökatkohalytystä lähetettyä valvomoon. Laitteen tulee pystyä myös lähettämään tekstiviesti ja sähköposti hälytysten keräys ohjelmaan. Kuvassa 6 näkyy vaadittavat hälytykset ja niihin tarvittavat lähdöt.



Kuva 6. Kaaviokuva hälytyksistä ja vaadittavista lähdöistä.

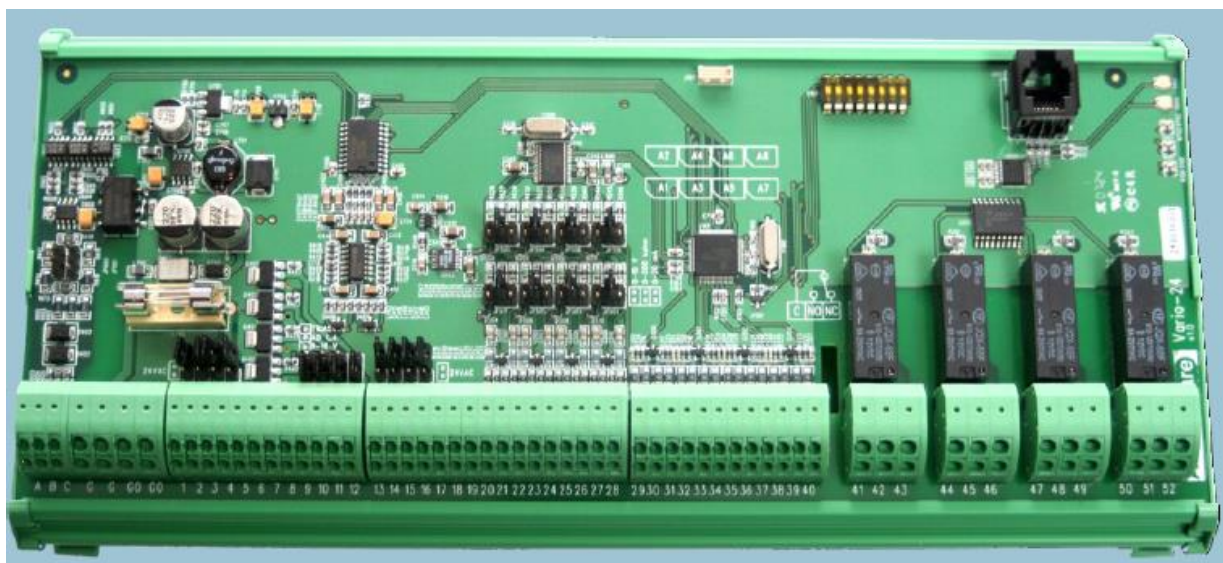
Ohjainkortin tulee olla yksinkertainen käyttää. Käyttöä voidaan helpottaa esimerkiksi omalla kosketusnäytöllä joka voidaan liittää korttiin. Toisena vaihtoehtona on mahdollisuus liittää kannettavatietokone ohjainkorttiin ja näin pystytään tekemään muutoksia korttiin.

6.2 Vario-ohjainyksikkö

Schneider Electricin Vario on alakeskukseen liitettävä 24:n I/O pisteen huoneyksikkö eli ohjainyksikkö. Kortti on suunniteltu erityisesti huoneiden tai tilojen lämmitys ja jäähdytys tarkoitukseen. Kortin liittimet ovat irrotettavat kaksikerrosjousiliittimet. Liittimiin saadaan kytkettyä kaikki tarvittavat anturit, kylmäkoneet ja lämmityslaitteet. Varion kommunikointi protokollana on ModBus, joka tarkoittaa sarjaliikenne protokollaa. ModBus mahdollistaa useamman elektroniikkalaitteen kommunikoinnin keskenään, esimerkiksi mittaa lämpötilaa sekä suodattimen kuntoa, ja toimittaa tulokset tietokoneelle. Suurin syy Modbus:n käyttöön on sen maksuton lisenssi ja helposti käyttöönotettava teollinen verkko. Sillä voidaan siirtää raaka dataa ilman laitevalmistajien asettamia rajoituksia. [8]

Vario ohjainyksikkö sisältää 4 kpl AO-säätölähtöjä, 8 kpl AI-mittaustuloja, 8 kpl DI-digitaalituloja ja 4 kpl DO-releohjauksia. Kortissa on muutamia ylimääräisiä liitännäspaikkoja, mutta niitä voidaan tarvita tulevaisuudessa määräysten muuttuessa, tai jos laitetiloihin otetaan mukaan kosteuden mittaukset. AO-pisteet ovat valittavissa jännite- (0-10VDC) tai triac (24Vac) lähdöiksi. Mittaustuloissa voidaan käyttää vastusantureita sekä jännite- ja virtalähtimiä. Digitaaliset tulopisteet voidaan määrittää hälytys- ja tilatiedoiksi sekä pulssilaskureiksi. Tässä työssä digitaalisissa tulopisteissä käytetään hälytys- ja tilatietoja. [8]

Kortti on syvyydeltään 40mm, korkeudeltaan 125mm ja leveydeltään 275mm. Kortti pystytään asentamaan Schneider Electricin rakentamaan koteloon DIN-kiskojen avulla. Kuvassa 7 on Varion I/O-ohjainkortti. [8]



Kuva 7. Vario I/O-ohjainyksikkö.

6.3 iC1000-alakeskus

iC 1000 on AtmosWare ala-aseman keskusyksikkö, joka on kehitetty LVIS-järjestelmien ohjauksille ja säädöille. Keskusyksikön ohjelmointi voidaan suorittaa kannettavalla tietokoneella tai valvomosta etähallintajärjestelmän kautta. Hälytysten ja mittausarvojen valvonta ja käyttöasetusten muuttaminen voi tapahtua suoraan näyttö-näppäimistöllä tai erillisellä tietokoneella. Ohjelmisto on suomenkielinen ja vapaasti ohjelmoitavissa. [8]

iC1000 voi toimia myös web-palvelimena, jolloin käyttämällä normaalia web-selainta käyttäjä voi helposti tarkastella ja muuttaa järjestelmän käyttöasetuksia internetin kautta. Myös I/O pisteiden trendiseuranta ja hälytysten valvonta on mahdollista web-selaimen kautta. Hälytykset voidaan välittää eteenpäin sähköpostina tai SMS-viesteinä. Keskusyksikkö käyttää internet-protokollana salattua HTTPS:ää, jota pidetään yhtenä turvallisimmista protokollista. [8]

Keskusyksikön syöttöjännite on 24V AC, joka on kuitenkin muutettu tässä tapauksessa konvertterin kanssa 48V. Keskusyksikön liitäntöihin kuuluvat RJ45, RS-sarjaliikenteelle on neljä kanavaa, USB-liitäntä ja mahdollisuudet liittää Modbus-laitteita. Keskusyksikköön on mahdollista lisätä myös muistikortti erilliseen SD/MMC paikkaan. Kuvassa 8 on iC 1000 näytöllinen ala-asema.[8]



Kuva 8. iC 1000 ala-asema.

6.4 Palvelin

Palvelin vaihtoehtoja oli tässä työssä kaksi. Toisena olisi ollut Schneider Electricin ATK-salissa toimiva palvelin, jota olisi kutsuttu e-valvomoksi. Tällä palvelimella olisi säästyty omista palvelinkuluista, lisäksi varmuuskopioinnin ja tietoturvan olisi hoitanut Schneider Electric. E-valvomossa olisi ollut myös erillinen Web-selaimella toimiva valvontaohjelma, jonka avulla myös Schneider Electric

olisi ollut mukana vikojen selvittämisessä ja päivitykset olisivat olleet koko ajan tasalla

Tässä työssä päädyttiin kuitenkin itse rakentamaan oma palvelin SSP:n ATK-laitteiloihin. Tähän valintaan päädyttiin SSP:n oman palvelinosaaminen vuoksi ja ohjelmistopäivitykset saadaan näin ajettua yhtä helposti myös omaan palvelimeen tietyin väliajoin. Näin pystytään itse suoraan seuraamaan palvelimen kuntoa ja muokkaamaan sitä tarvittaessa. Itse rakennetulla palvelimella saadaan tietoturva ja yhteydet toimimaan yhtä hyvin SSP:n oman kuituverkon ansiosta kuin Schneider Electricin e-valvomolla. Tämä ei myöskään näy hinnassa kumpaakaan suuntaan, koska päivityskustannukset ja pc:n päivitys on laskettu neljän vuoden välein vuoteen 2025 asti. Kustannukset jäävät tässä oleellisen pieneksi tekijäksi.

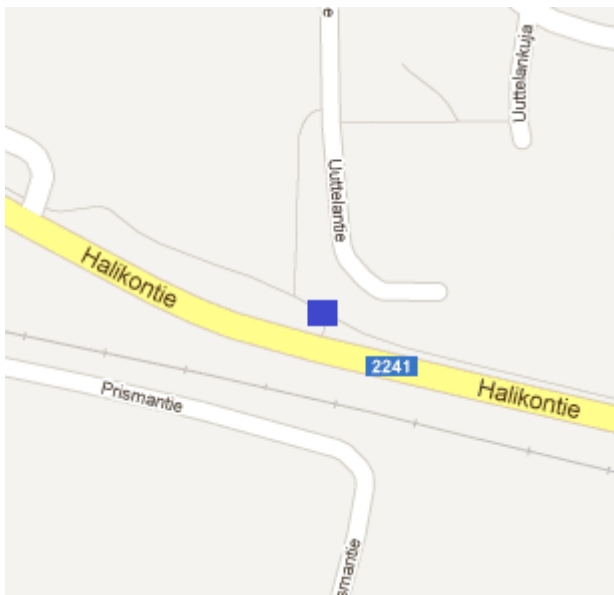
6.5 Kotelointi

iC 1000 on jo omassa kotelossaan, mutta Schneider Electric tekee Vario I/O kortille oman kotelon. Koteloon laitetaan myös vaadittava 48V DC muunnin Vario kortin lisäksi. Kotelo valmistetaan muovista. Mitat ovat:

- korkeus 400 mm
- syvyys 200 mm
- leveys 400 mm

6.6 Kartta

Hälytysten tulee uudistusten myötä näkyä myös kartalla. Ohjelmistossa päänäky on alue, jossa näkyy jokainen laitetilä. Ohjainyksikköön asennetaan jokaiseen laitetilään karttalinkki. Hälytyksen tullessa ohjainyksikkö ilmoittaa vietissä kyseisen laitetilänpaikan. Linkit tehtiin kansalaisenkarttapaikan avulla. [6] Karttaan on merkitty jokainen laitetilä sinisellä neliöllä. Hälytyksen tullessa neliö muuttuu punaiseksi. Kun vie hiiren sen päälle, niin aukeaa ruutu jossa kerrotaan hälytyksen syy, laitetilän osoite ja postinumero. Kuvassa 9 näkyy laitetilä, joka on merkitty karttaan. Useamman hälytyksen tullessa samaan aikaan, ne näkyvät samassa kartassa. Suurentamalla mittakaavaa tarpeeksi pystyy tarkastelemaan yhtä laitetilää kerrallaan.



Kuva 9. Googlen kartta, johon on merkitty laitetilä.

Järjestelmän päänäky on koko ajan kartta, missä laitetilät näkyvät. Kartan avulla pääsee myös muokkaamaan laitetilää painamalla neliötä. Karttana käytetään Google mapsin karttaa, josta rajataan tarvittava alue. Karttaa lähentämällä on mahdollisuus saada tie näkymä, josta laitetilän paikan tunnistaa välittömästi. Kuvassa 6 on Google mapsin kartta pohja, jossa näkyy sinisellä neliöllä merkitty laitetilä.[7]

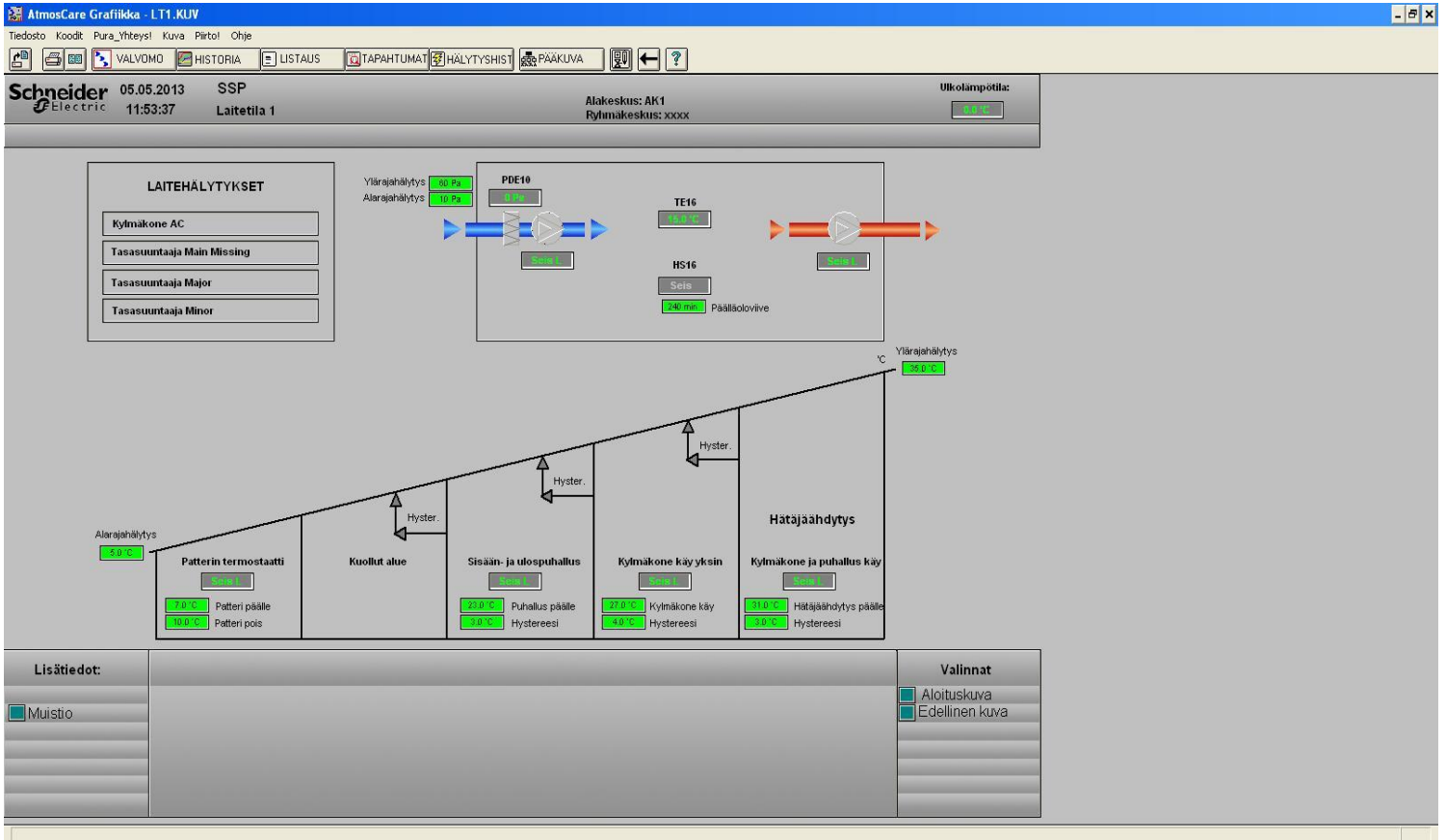
7 OHJELMISTO JA HALLINTA

7.1 Ohjelmiston vaatimukset

Työn tavoitteena on uudistaa hälytysjärjestelmää. Ohjelmiston tulee olla helpokäyttöinen ja mahdollista hallita laitiloja etäjärjestelmän kautta. Etähallintajärjestelmä on näkyvässä SSP:n valvomossa karttapohjana. Karttapohja laitilojen hälytyksistä on pakollinen 2014 mennessä kaikille teleyhtiöillä. Karttapohjalla tulee näkyä hälytyksen syy ja paikka kartalla.

Ohjelmistoa säädetään valvomon kautta. Siellä on saatavissa myös lämpötilat jokaisesta laitetilasta. Ohjelmasta pystyy seuraamaan graafisia käyriä lämpötiloista, joista vuoden historia. Vanhalla tekniikalla historia on saatu ainoastaan suoraan laitilojen tasasuuntaajista. Ohjelmistoa voidaan tämän ansiosta päivittää myös etäyhteydellä. Ohjelmistosta saadaan jokaisen laitilan hälytykset ja erilliset lämpötilakäyrät vuoden ajalta. Ohjelmistossa on eritasoisia käyttäjätunnuksia, jotta vältetään vääriltä arvojen muunteluilta. Ohjelman avulla voidaan kytkeä jokainen puhallin pois päältä, mikäli laitiloista halutaan ylimääräinen meteli pois työn teon ajaksi.

Ohjelma on avoin, joten sitä voidaan jälkikäteen muuttaa juuri sellaiseksi kuin SSP:n henkilöstö haluaa. Ohjelman päänäkymänä on koko alueen kartta. Kartalla näkyy jokainen laitila ja kun menee haluamansa laitilan päälle ja painaa, aukeaa juuri sen laitilan näkymä. Seuraavassa kuvassa näkyy vihreällä pohjalla mitä lämpötila raja-arvoja siinä voidaan muuttaa. Ohjelmalla pystytään myös käynnistämään lämmitykset ja puhallukset myös etäkäytöllä, mikäli on tarvetta. Hälytyksen tullessa tulee yläkulmaan laatikko, jossa tulee hälytyksen syy ja laitilan osoite ja kyseinen laatikko muuttuu punaiseksi. Ohjelmasta näkee aina onko jotkut puhallimet päällä vai ei. Kuvassa 10 etähallintajärjestelmä ja vihreät neliöt ovat käyttäjän muokattavissa. [8]



Kuva 10. Etähallinta ohjelma.

7.2 Hälytysten siirto

Ohjainkortista lähtee hälytys sähköpostina ja tekstiviestinä. Viestit kulkevat järjestelmän oman palvelimen kautta, joka on sijoitettu SSP:n tiloihin. Sähköpostin avulla saadaan hälytykset siirtymään valvontahenkilöstölle, sekä virka-ajan ulkopuolella hälytyksiä hoitavalla yritykselle. Hälytysten tulee siirtyä myös automaattisesti valvomoon ja SSP:n omaan hälytysten keruu ohjelmaan. Valvomossa hälytyksen ilmestyttyä ruutuun siitä nähdään heti mistä hälytyksestä on kyse

ja mistä laitetilasta hälytys on tullut. Menemällä hiirellä hälytyksen päälle ja klikkaamalla hiirellä sitä, avautuu valvomohenkilöstölle karttapohja, jossa laitetila on osoitettu nuolella oikeaan paikkaan

Tekstiviesti lähetetään vain oman yrityksen yhteyshenkiöille, jotka voivat tämän jälkeen määrittää korjauksen kiireellisyyden. Tämän avulla pystytään välttämään turhia päivystyskäyntejä hälytysten takia, jotka eivät ole kiireellisiä. Palvelimelle pystyy myös kuka tahansa, jolla on siihen oikeudet käyttämään ja muokkaamaan laitetilojen asetuksia tarvittaessa kotoa. Muokkaamalla voidaan käynnistää esimerkiksi jäähdytys koneet heti, mikäli ne eivät ole käynnistyneet ja lämpötila on nousussa. Käyttöliittymää pystyy itse muuttamaan ja laitetilojen lämpötiloja voidaan itse muokata. Tällä tavalla saadaan myös turhat käynnit laitetiloista pois ja mikäli viestintävirasto muuttaa lämpötilavaatimuksia, voidaan kaikki hoitaa etäkäytöllä.

7.3 Valvomo ja valvontahenkilöstö

Hälytysten ja häiriöiden ilmoitukset tulevat ensimmäisenä SSP:n valvomoon. Korkeamman prioriteetin hälytykset vastaanottaa laitetiloja hoitava henkilökunta. Valvomossa tulee olemaan televisioruutu, johon hälytyksen tulevat näkyviin. Niitä pystytään sen avulla seuramaan ja tekemään korjaustoimenpiteitä. Valvomohenkilöstölle on myös useamman tason käyttäjätunnuksia. Valvomohenkilöstölle järjestetään erillinen koulutus ohjelmistoa varten.

8 ASENNUS JA TOIMINTA

8.1 Kilpailutus

Kilpailutuksen tavoitteena oli löytää paras mahdollinen laite ominaisuuksien ja hinnan perusteella. Laitteita verrattiin neljän eri valmistajan välillä ja päädyttiin Schneider Electricin ohjainkorttiin. Työn tavoite on kuitenkin saada säästöjä aikaiseksi pitkällä tähtäimellä, joten kortin tulee olla kestävä ja halpa. Arvioitu ikä järjestelmälle on 15 vuotta, joten säästöt pitävät tulla sillä aikavälillä esiin.

Suurimmat säästöt tulevatkin erillisten päivitys ja lisenssi maksuista eroon pääseminen. Jokainen ohjainyksikön toimittajalla on tietyillä aikavälillä tapahtuvia päivityksiä. Niiden hinta ja aikaväli nousi yhtenä suurimpana esiin laitetta valittaessa.

Kilpailutuksessa otettiin huomioon vaatimamme ominaisuudet. Jokaisessa yksikössä ei välttämättä ollut oikeaa syöttöjännite mahdollisuutta heti, vaan se tarvitsi erillisen konvertterin, jolla saatiin muutettua 24V AC 48V DC. Schneider Electric oli muutaman muun kilpailijan kanssa samalla viivalla lopussa hinnan ja ominaisuuksien perusteella, mutta Schneider Electriciin päädyttiin sen helppokäyttöisyyden ansiosta.

8.2 Asennus

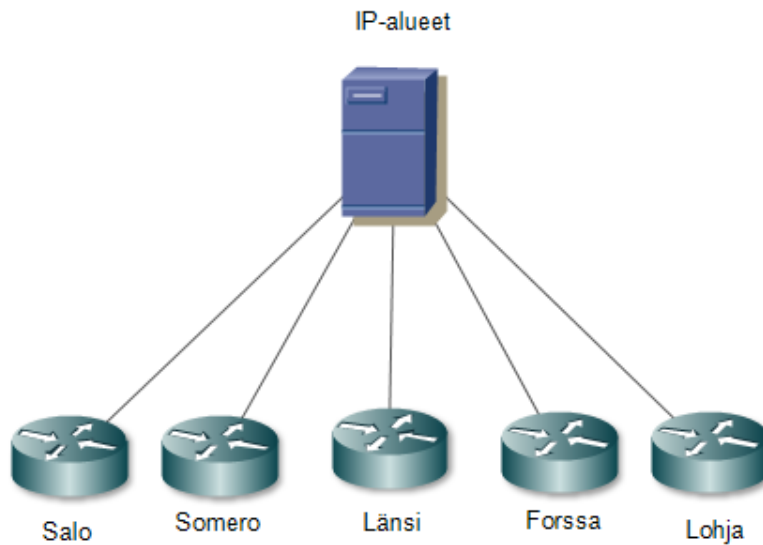
Valvontayksiköt toimitetaan esiohjelmoituna ja SSP:n asentajat käyvät laittamassa valvontayksiköt laitetiloihin. Asennukset aloitetaan syyskuussa ja tarkoitus on kolmen vuoden aikana saada järjestelmä jokaiseen laitetilaan. Asennukset ovat tarkoitus aloittaa elokuussa 2013 Meriniityn keskittimestä, joka on toiminut tämän työn pilottikohteena. Ensimmäisissä asennuksissa On Schneider Electricin omat asentajat mukana kouluttamassa SSP:n asentajat. Asentajan tulee kytkeä ohjainyksikköön tarvittavat anturit, tasasuuntaaja ja laittaa ohjainyksikkö verkkoon. Verkko yhteys saadaan jokaiseen laitetilaan SSP:n oman kuituverkon kautta.

Kiinteän asennuksen jälkeen voidaan jokaista keskusyksikköä muokata etähallintajärjestelmän kautta. Jokaiselle laitetilalle voidaan asettaa omat raja arvot tuuletusten ja puhallusten suhteen. Pääasiassa kuitenkin jokaisen laittilan arvot pidetään samoissa koosta ja tärkeydestä huolimatta.

8.3 IP-osoite alueet

IP-osoite on koko internetin ydin ja yhdistää kaikki siihen yhdistetyt koneet. TCP/IP on tietoverkkoprotokollan yhdistelmä, joka vastaa päätelaitteiden keskinäisestä tiedonsiirtoyhteydestä, pakettien järjestämisestä ja hukuneiden pakettien uudelleenlähetyksestä. Ilman IP-osoitteita ei mikään paketti liiku laitteiden välillä. Osoitteita on kiinteitä ja vaihtuvia, vaihtuvat IP-osoitteet ovat yleisempiä varsinkin kotikäytössä.

Jokaisella ohjainyksiköllä on kiinteä IP-osoite. Laittilojen ohjainyksiköillä on oma kiinteä IP-osoite. Osoitteet ovat syötetty laitteisiin ennen asennusta. Kaikki osoitteet ovat jaettu viiteen eri IP-alueeseen Salo, Somero, Loimaa/Länsi ja Forssa, jotka näkyvät kuvassa 11. Jokaisesta IP-alueesta pystytään itse määrittämään kiinteä IP-osoite. IP-alueen koko riippuu sillä alueella olevien laittilojen määrästä. Yhteyksien tietoturva saadaan käyttämällä VPN-yhteyttä.[9]

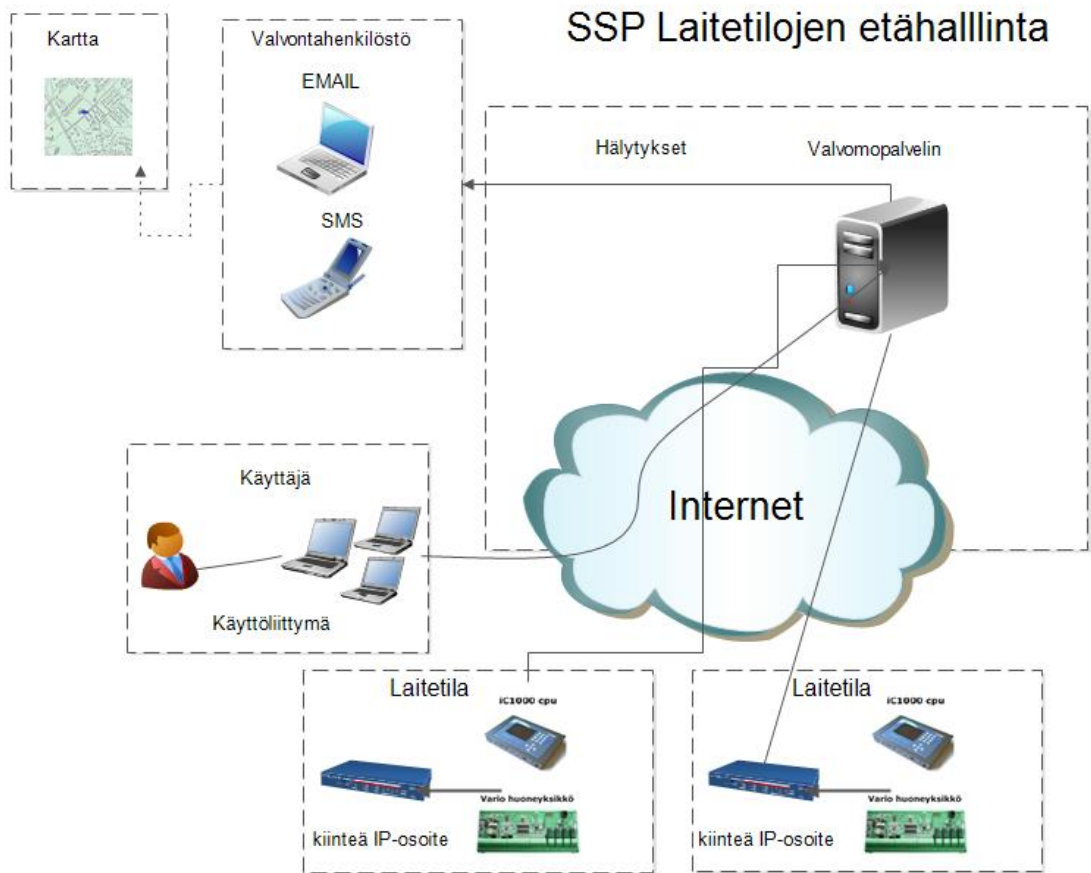


Kuva 11. IP-osoite alueet.

8.4 Toimintakaavio

Kuva 12 selittää yksinkertaisesti etähallintajärjestelmän toiminnan. Laitetilat ovat yhteydessä koko ajan valvomonpalvelimeen, jota valvontahenkilöstö pystyy tarpeen vaatiessa muuttamaan. Yhteytenä olisi voitu myös käyttää 3g-yhteyttä, mutta SSP:llä on niin luotettava kuituverkko salon alueella, joten päätettiin säästösyistä käyttää kiinteää yhteyttä.

Hälytysten tullessa valvomopalvelin ilmoittaa sähköpostin ja tekstiviestin avulla ne valvomonhenkilöstölle. Tämän jälkeen ne tulevat esille SSP:n omaan hälytysjärjestelmään, sekä työtä varten suunnitellulle ohjelman karttapohjalle.



Kuva 12. Etähallintajärjestelmän toiminta.

9 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli saada aikaan nykyaikainen ja helppokäyttöinen etähallintajärjestelmä laitetoille. Työssä otettiin huomioon kaikki viestintäviraston määräykset ja pyrittiin saamaan säästöjä aikaiseksi.

Opinnäytetyössä on saatu kehitettyä juuri sellainen järjestelmä kuin oli tarkoitus, ja tulevaisuudessa pystytään etähallinnan avulla seuraamaan laitetoja. Työn avulla saadaan turhat laitetoissa käynnit minimoitua, pienennettyä sähkönkulutusta ja saamaan säästöä pelkän toimittajan vaihdolla. Tarkoituksena oli saada aikaiseksi selviä säästöjä 15 vuoden ajan jaksolta, mikä näyttää tämänhetkisten laskujen mukaan toteutuvan selvästi. Etähallintajärjestelmä on yksinkertainen käyttää ja sitä pystytään vielä tarvittaessa itse muuttamaan.

Tässä työssä otettiin huomioon myös tulevaisuuden mahdolliset muutokset ja vaatimukset. I/O-korttiin ja ohjelmaan on myös mahdollista lisätä antureita ja seurantakohteita tarvittaessa. Tulevaisuudessa voidaan liittää esimerkiksi kosteuden mittaus laitetoihin, mikäli se katsotaan tarpeelliseksi. Kosteusanturit oli tarkoitus liittää jo nykyiseen järjestelmään, mutta ne jouduttiin kuitenkin jättämään pois tästä työstä kustannusten takia. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan suurimmat säästöt olisi voinut tulla kosteusmittauksen avulla, mutta kuitenkin yhden anturin hinta oli liian suuri 15 vuoden ajanjaksolle. Antureiden jokavuotinen kalibrointi olisi lisännyt kustannuksia niin paljon, että päätettiin odottaa parempia antureita.

Tulevaisuudessa olisi mahdollista vaihtaa sisä- ja tuloilman paikat. Tällä hetkellä kylmäilma tulee laitetoilan yläreunasta ja poistuu alhaalta. Kääntämisellä saataisiin tasaisempi ilma laitetoilaan, koska lämmin ilma nousee ylöspäin ja kylmä menee alaspäin. Tällä tavalla pystyttäisiin säästämään laitteita, koska tasainen ilma on parempaa kuin suuret vaihtelut lämpötilassa.

Työn tarkoituksena oli saada aikaiseksi järjestelmä, mitä muilla teleyhtiöillä ei vielä ole. Erityisenä etuna on se, että Järjestelmää pystytään muokkaamaan ja päivittämään, mikäli viestintävirastolta tulee lisää vaatimuksia tulevaisuudessa.

LÄHTEET

[1] [www-dokumentti] Viestintävirasto 2012, Määräys viestintäverkkojen ja -palveluiden varmistamisesta, viitattu 12.1.2013

<http://www.ficora.fi/attachments/suomiry/5vB4GW4xt/Viestintavirasto542008M.pdf>

[2] [www-dokumentti] valtionohje laiteloissa 2009, IT-laiteloiden tietoturvaluustoimenpiteet osa-alueittain, viitattu 12.1.2013

<https://www.vahtiohje.fi/web/guest/244> (

[3] [www-dokumentti] Ascom Energy System 1999, Ascom Energy System ohjekirja, viitattu 3.12.2012

<http://koti.mbnet.fi/ijl/ascomspec.pdf>

[4] [www-dokumentti] Tasasuuntaajat 2013, Tasasuuntaajien toimintaperiaatteet, viitattu 15.3.2013

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tasasuuntaaja>

[5] [www-dokumentti] Schneider Electric 2013, Etähallintajärjestelmän toimittajan verkkosivut, 5.3.2013

<http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/fi/>

[6] [www-dokumentti] Maanmittauslaitos 2013, Kartta, viitattu 4.5.2013

<http://kansalaisen.karttapaikka.fi>

[7] [kartta] Google maps 2013, viitattu 2.3.2013

<https://maps.google.fi/maps?q=google+maps&aq=0&um=1&ie=UTF-8&hl=fi&sa=N&tab=wl>

[8] [www-dokumentti] Schneider Electric, Schneider Electricin esite, viitattu 16.3.2013

<http://www.tac.com/fi/data/internal/data/08/39/1247744979739/iC1000+esite.pdf>

[9] [www-dokumentti] Web-opas 2013, IP osoite, viitattu 20.4.2013

<http://www.webopas.net/ip.html>

[10] [www-dokumentti] SSP NET. 2013, SSP yhtiöt konserni, viitattu 4.3.2013

<http://www.ssp.net/>

KytKentäkuva

Rakennusautomaatiojärjestelmän kytkentäkuvat Alakeskus AK1 (Ak1)

Muutos	Päivämäärä	Muutoksen sisältö	Suunnittelija
	30.4.2013	Alkuperäinen suunnitelma	Juha-Matti Hellgren
 <p>Juha-Matti Hellgren Rautatehtaankatu 13 20200 Turku</p> <p>puh. 050-4338390 juha-matti.hellgren@schneider-electric.com</p>			<p>Kohde: SSPNET Tukiasemavalvonta Tukiasema 1</p> <p>Projektinimi: Tukiasemavalvonta</p> <p>Projektinumero:</p>

Vario	Moduulien kytkentäpaikat				Kaapelointitiedot				Minne johdetaan		Tarkastettu		
	Kytkevänpisteeseen Tunnus	Paikka	Mod.	Piste	Tyyppi	Liitin	Kaapeli 1 Pari nro tai johdin	Tyyppi koko nro	Välilyöntipaikka ja liittimet	Kaapeli 2 Tyyppi koko nro		Pari nro tai johdin	Liitin
H.SSP/LT1-HS16 Puhallinrat seis	Laitteilla1	160	D11	Digitaalitulo	33	1 or 1 va	NOMAK 2x2x0.5+0.5					A1	Kenttälaitte
				G0	29							A2	Kytkin
Indiikointi Seis/Käy H.SSP/LT1-AK01-H Kylmäkone AC hälytys	Laitteilla1	160	D12	Digitaalitulo	34	1 or 1 va	NOMAK 2x2x0.5+0.5						Pienjännitelaitte 1-os. PJP 1
				G0	29								Kenttälaitte Kylmäkone
Hälytys H.SSP/LT1-TS01 Tasasuuntaaja Verkkovirta häir	Laitteilla1	160	D13	Digitaalitulo	35	1 pu 1 si	JAMAK 4x(2+1)x0.5+0.5					1	Kenttälaitte
				G0	30							2	Tasasuuntaaja
Hälytys H.SSP/LT1-TS01-V Tasasuuntaaja Vika A-laso	Laitteilla1	160	D14	Digitaalitulo	36	2 pu 2 si	JAMAK 4x(2+1)x0.5+0.5					3	Kenttälaitte
				G0	30							4	Tasasuuntaaja
Hälytys H.SSP/LT1-TS01-H Tasasuuntaaja Häiriö B-laso	Laitteilla1	160	D15	Digitaalitulo	37	3 pu 3 si	JAMAK 4x(2+1)x0.5+0.5					5	Kenttälaitte
				G0	31							6	Tasasuuntaaja
Hälytys	Laitteilla1	160	D16	Digitaalitulo	38								
				G0	31								
Indiikointi Seis/Käy	Laitteilla1	160	D17	Digitaalitulo	39								
				G0	32								
Indiikointi Seis/Käy	Laitteilla1	160	D18	Digitaalitulo	40								
				G0	32								
Indiikointi Seis/Käy	Laitteilla1	160											

Vario	Moduulien kytkentäpaikat			Kaapeli 1			Kaapeli 2			Minne johdetaan			Tarkastettu
	Paikka	Mod.	Piste	Tyyppi	Liitin	Pari nro tai johdin	Tyyppi koko nro	Välilyöntipaikka ja liittimet	Kaapeli 2 Tyyppi koko nro	Pari nro tai johdin	Liitin	Kytkentäpaikka	
Kytkevänpisteeseen Tunnus Teksti	M.SSP/LT1-TE00	Laitella1	160	A11	Analogiatulo	21 in	1 va 1 or	NOMAK 2x2x0.5+0.5			1 2	Kenttälaitte Ulkoanturi 1,8 kohm TAC	
	Ulkoilman Lämpötila				G	13 ~						STO100 ulkoanturi 1,8 kohm 5141100010	
	Analogiamittaus 0-500 kohm												
M.SSP/LT1-TE16	Laitella1	160	A12	Analogiatulo	22 in	1 va 1 or	NOMAK 2x2x0.5+0.5				12 11	Kenttälaitte Huoneanturi TAC	
	Laitellian Lämpötila				G	17 gnd 13 ~						STR100 huoneanturi 1,8 kohm 004600100	
	Analogiamittaus 0-500 kohm												
M.SSP/LT1-PDE10	Laitella1	160	A13	Analogiatulo	23 in	1 or	NOMAK 2x2x0.5+0.5				3 2	Kenttälaitte Ilmanganne-erolähteen	
	Suodattimen Paine-ero				G	18 gnd 14 ~	1 va 2 or				1	Produuti	
	Analogiamittaus 0-10 V											PE-lähteen 0-100/200/500/1k/2k näyttö PEL 2000-N	
Analogiamittaus 0-500 kohm	Laitella1	160	A14	Analogiatulo	24 in	24 in							
					G	18 gnd 14 ~							
Analogiamittaus 0-500 kohm	Laitella1	160	A15	Analogiatulo	25 in	25 in							
					G	19 gnd 15 ~							
Analogiamittaus 0-500 kohm	Laitella1	160	A16	Analogiatulo	26 in	26 in							
					G	19 gnd 15 ~							
Analogiamittaus 0-500 kohm	Laitella1	160	A17	Analogiatulo	27 in	27 in							
					G	20 gnd 16 ~							
Analogiamittaus 0-500 kohm	Laitella1	160	A18	Analogiatulo	28 in	28 in							
					G	20 gnd 16 ~							
Analogiamittaus 0-500 kohm													

Vario	Moduulien kytkentäpaikat		Kaapelointitiedot				Minne johdetaan		Tarkastettu			
	Paikka	Mod.	Piste	Tyyppi	Liitin	Kaapeli 1 Pari nro tai johdin	Tyyppi koko nro	Välikytkentä- paikka ja liittimet		Kaapeli 2 Tyyppi koko nro	Pari nro tai johdin	Kytkentäpaikka
Kytkevänpiste Tunnus	Laittila1	160	AO1	Analogialähtö	Liitin							
				G0	9 out							
				G	5 gnd							
				G	1 -							
				Analogialähtö	9 out							
				G0	5 gnd							
				G	1 -							
Analogiaajaus (0-10 V)	Laittila1	160	AO2	Analogialähtö	10 out							
				G0	6 gnd							
				G	2 -							
				Analogialähtö	10 out							
				G0	6 gnd							
				G	2 -							
Analogiaajaus (0-10 V)	Laittila1	160	AO3	Analogialähtö	11 out							
				G0	7 gnd							
				G	3 -							
				Analogialähtö	11 out							
				G0	7 gnd							
				G	3 -							
Analogiaajaus (0-10 V)	Laittila1	160	AO4	Analogialähtö	12 out							
				G0	8 gnd							
				G	4 -							
				Analogialähtö	12 out							
				G0	8 gnd							
				G	4 -							
Analogiaajaus (0-10 V)				Syöttö G	G							
				Syöttö G0	G0							
				Syöttö G	G							
				Syöttö G0	G0							
				Syöttö G	G							
				Syöttö G0	G0							
				Syöttö G	G							
				Syöttö G0	G0							
				Väylä +	A							
				Väylä -	B							
				Väylä referenssi	C							
				Väylä +	A							
				Väylä -	B							
				Väylä referenssi	C							

