

OHJELMOITAVAN KONTROLLERIN KÄSIKIRJA PERUSKÄYTTÄJÄLLE

Jäähdytys- ja lämpöpumppusovelluksiin

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tietotekniikan koulutusohjelma
Tietokone-elektroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2009
Kimmo Korhonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma

KORHONEN KIMMO

Ohjelmoitavan kontrollerin käsikirja peruskäyttäjälle
Jäähdytys- ja lämpöpumppusovelluksiin

Tietokone-eletroniikan opinnäytetyö, 20 sivua.

Kevät 2009

TIIVISTELMÄ

Työn aiheena minulla oli tutkielmatyyppinen työ ilmastointi- sekä jäähdytyslaite sovelluksiin tarkoitettusta controllerista. Työssä oli myös tarkoituksena tehdä yksikertainen manuaali kyseisestä säätimestä. Tästä manuaalista tuli löytyä keskeisimmät käyttöön liittyvät asiat.

Työn tarkoitus oli tietysti oppia itse mahdollisimman paljon sekä se, että tämän manuaalin avulla säätimen käytön hallitsisi kohtuullisesti säädintä käyttänyt henkilö.

Olen työn tuloksiin suhteellisen tyytyväinen, kun tarkastelimme työtä työn tilaaman yrityksen edustajan kanssa, totesimme manuaalin olevan selkeä ja siitä löytyvät keskeiset asiat käytön kannalta.

Avainsanat: Ohjelmoitava controlleri, kylmätekniikka, vedenjäähdytin, lämpöpumppu, etäyhteys, kylmäaineet, automatiikka

Lahti University of Applied Sciences

Faculty of technology

KORHONEN KIMMO:

User manual for a programmable controller

Case: Cooling and heat pump applications

Bachelor's Thesis in the computer electronics, 20 pages.

Spring 2009

ABSTRACT

The subject of this Bachelor's thesis was to make a manual for a programmable controller for cooling and heat pump applications. The main objective was simplicity. The Manual should contain the most common points that the user of the controller would need.

One of the main aims was my own progression and the second aim was that somebody who does not know how to use this kind of controller would be able to use it with the help of the manual.

The results of this Bachelor thesis are good. The company that ordered this job was also satisfied because they thought that the manual is very simple and it contains the things that they needed.

Key words: programmable controller, network connection, reffridgerant, hea pump, air coolers

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KYLMÄTEKNIIKAN PERUSKOMPONENTIT	2
2.1	Kompressori	2
2.2	Lämmönvaihdin	4
2.3	Paisuntaventtiili	4
2.4	Kylmäprosessin vaiheet	5
3	PÄÄASIAILLISET KÄYTTÖKOHTEET	6
3.1	Vedenjäähdytin	7
3.2	Lämpöpumppu	8
3.3	Tulevaisuus	9
3.3.1	Ammoniakki	9
3.3.2	Hiilidioksidi	10
4	PCO3-SÄÄDIN	11
4.1	Ominaisuudet	12
4.2	Edut ja ongelmat	14
5	ETÄKÄYTTÖ	16
6	TYÖN VAIHEET	17
6.1	Työn aloitus	17
6.2	Työtä tehdessä	18
6.3	Hyödyllisyys	18
7	YHTEENVETO	19
	LÄHTEET	20

1 JOHDANTO

Aiheena minulla oli Carel pCO3-mallinen teollisuuden jäähdytykseen sekä ilmanvaihtoon suunniteltu ohjelmoitava kontrolleri. Tätä säädintä pystytään käyttämään monessakin erilaisessa sovelluksessa. Pääasiallinen käyttö minun tapauksessa on kuitenkin vedenjäähdyttimissä sekä lämpöpumpuissa.

Työn tarkoituksena oli tehdä yksinkertainen manuaali asentajille. Tämän oli oltava muotoilultaan mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä, eli yksiselitteinen ohje, jota ei voi tulkita väärin. Manuaalista tuli löytyä säätimen ohjelman lataamiseen tarvittavat tiedot, käyttöohjeet sekä muita tärkeäksi katsottuja asioita.

Aloitin työn tekemisen tutustumalla säätimen ominaisuuksiin sekä perehdyin niihin järjestelmiin, joissa tämäntyyppistä ohjainta käytetään. Tämä oli oleellinen vaihe, jotta pystyisi hyvin ohjelmoimaan tällaisen säätimen, sanalla ohjelmointi tarkoitan tässä yhteydessä parametrien määrittelyä sekä osoitteiden määrittelyä. Työ oli suhteellisen haastava, koska siinä piti perehtyä itselle outoihin aihealueisiin, kuten esimerkiksi kylmätekniikkaan ja kylmätekniikan peruskomponenttien toimintaan. Toisaalta tässä työssä piti myös olla perusasiat selvillä sähköpuolesta, ja siinä tarvittiin perustietämys elektroniikasta ja väylätekniikasta. Työssä tarkastelen myös tämän tyyppisten järjestelmien erilaisia etäkäyttömahdollisuuksia.

Tämä työ oli tutkielmaluonteinen, ja tavoitteena oli myös kehittää omaa osaamista sekä tietotaitoa mahdollisimman paljon.

Kylmäteknikkaan törmäämme päivittäin, ja jokaisella meistä on todennäköisesti kotona jääkaappi, pakastin tai jopa molemmat, viime aikoina myös kotien ilmalämpöpumput ovat yleistyneet. Tarvitsemme näitä kodinkoneita esimerkiksi elintarvikkeiden säilytykseen sopivassa lämpötilassa. Kylmäteknikkaa käytetään myös paljon teollisuudessa, mm. erilaisissa prosessiteollisuuden sovelluksissa. Vedenjäähdyttimiä voidaan käyttää laitteistojen jäähdytykseen sekä tilojen jäähdyttämiseen, ja sovelluksia onkin lukuisia. Jäähdytystehot ovat näissä sovelluksissa valtavia; puhutaan sadoista kilowateista tai joissakin tapauksissa jopa megawateista. Kaikkia näitä ohjataan nykyään elektroniikalla, joten sen on oltava luotettavaa ja helppokäyttöistä ja ennen kaikkea käyttäjäystävällistä.

2 KYLMÄTEKNIIKAN PERUSKOMPONENTIT

2.1 Kompressori

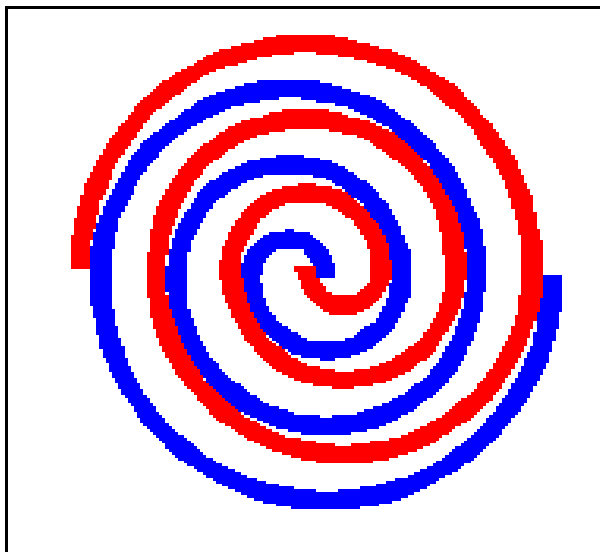
Kompressori on kylmäteknikassa käytettävä komponentti, jonka tekemän mekaanisen työn avulla saadaan lisättyä kylmäainepiirissä olevan kylmäaineen painetta. Kompressori lisää kaasun painetta sen tilavuutta pienentämällä, tilavuuden pienentäminen vaatii aina mekaanista työtä. Tämän kompressorin tekemän mekaanisen työn seurauksena kylmäaineen lämpötila kasvaa. Kylmäteknikassa kompressori käyttää yleensä sähköenergiaa energiamuotona. (Wikipedia a 2009)

Kompressorin pääasiallinen tehtävä kylmäainepiirissä on pitää yllä paine-eroa imulinjan ja nestelinjan välillä. Toinen tärkeä tehtävä on pumpata kylmäainetta putkistossa.



KUVIO 1. Scroll-kompressori.

Scroll-kompressorilla tarkoitetaan kompressorityyppiä, joka muodostuu kahdesta sisäkkäisestä kierukasta. Toinen näistä kierukoista on kiinteä, toinen taas pyörii tämän kiinteän kierukan sisällä epäkeskoisesti. Näin kahden kierukan välinen tilavuus pienenee ja sen seurauksena kaasun paine kasvaa (Kuvio 2).



KUVIO 2. Scroll-kompressorin kierukat.

Tämä on yleinen kompressorityyppi, jota käytetään nimenomaan ilmastointikooneissa, lämpöpumpuissa yms. vastaavissa sovelluksissa.

2.2 Lämmönvaihdin

Kylmätekniikassa lämmönvaihdinta käytetään joko lauhduttimena tai höyrystimellä. Lämmönvaihdin on komponentti, jonka avulla lämpöenergiaa siirretään kylmäaineesta esimerkiksi veteen tai muuhun väliaineeseen. Tässä tapauksessa siirtyminen tapahtuu lämmön johtumisen avulla ja lämmönvaihtimella voidaan siirtää lämpöä myös lämpösäteilynä. Lämmönvaihtimesta käytetään myös nimitystä lämmönsiirrin. (Wikipedia b 2009)

Lauhduttimessa kylmäaine luovuttaa lämpöä ympäristöön, minkä vuoksi kaasu muuttuu nesteeksi. Höyrystimessä taas matalapaineinen kylmäaine sitoo itseensä ympäristön lämpöä, ja tämän prosessin seurauksena kylmäaine höyrystyy nestees-
tä kaasuksi.

2.3 Paisuntaventtiili

Paisuntaventtiilin tehtävänä kylmäainepiirissä on säilyttää paine-ero höyrystimen ja lauhduttimen välillä. Paisuntaventtiiliä säätämällä voidaan vaikuttaa kylmäai-
neen kiertoon lämpöpumpussa.

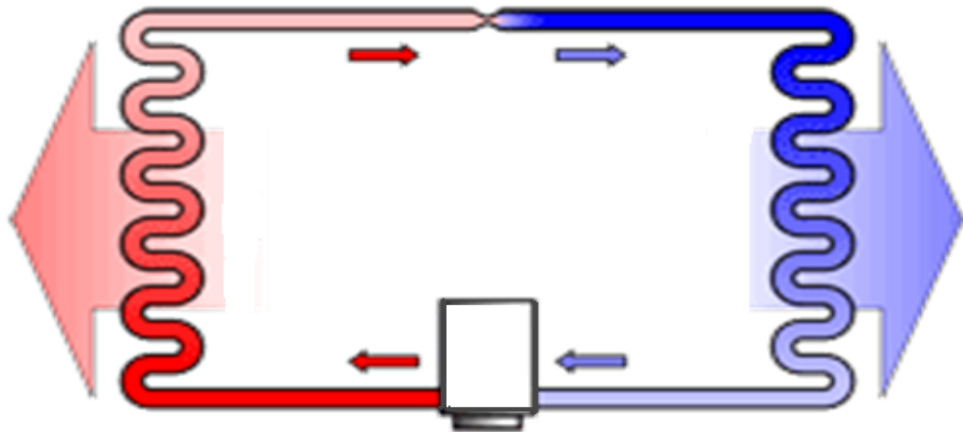
2.4 Kylmäprosessin vaiheet

Kylmäprosessi voidaan jakaa käytännössä neljään eri vaiheeseen. Ennen kompressorin kylmäaine on kaasumuodossa, kompressorin kierrättää kylmäainetta kylmäainepiirissä ja sillä nostetaan piirin painetta. Kylmäaine menee kompressorilta lauhduttimelle.

Lauhduttimessa kylmäaine luovuttaa lämpöä ympäristöön ja aine jäähtyy. Kylmäaineen olomuoto muuttuu tällöin kaasusta nesteeksi. Lauhduttimelta kylmäaine menee paisuntaventtiilille.

Paisuntaventtiilillä nesteenä oleva kylmäaine johdetaan paisuntaventtiilin läpi, minkä seurauksena kylmäaineen paine laskee. Paisuntaventtiililtä kylmäaine menee höyrystimelle.

Höyrystimellä kylmäaine sitoo ympäristön lämpöä itseensä ja höyrystyy nesteestä kaasuksi. Höyrystimen jälkeen kaasumuodossa oleva kylmäaine menee kompressorille ja sama kierto jatkuu.



KUVIO 3. Kylmäprosessi.

3 PÄÄASIAALLISET KÄYTTÖKOHTEET

Carel pCO₃-kontrolleria käytetään ohjaamaan erilaisia jäähdytys- sekä ilmastointilaitteita. Kortille pystytään määrittelemään erilaisia parametrejä, joiden mukaan kortti ohjaa ko. laitetta. Kortin ohjelma sisältää erilaisia konetyyppejä, esimerkiksi voidaan määrittellä, käyttääkö kone yhtä vai kahta kompressoria, onko kone ilma-, liuos- vai vesijäähdytteinen ja millainen on koneen huoltoväli. Koneen toiminnan sekä toimilaitteiden kannalta kriittisiä parametrejä pääsee muuttamaan vain salasanan takaa. Nämä kriittiset parametrit suojaavat niin toimilaitteita kuin järjestelmääkin. Esimerkiksi kompressoreille on valmistaja määrittellyt öljynvaihtovälin, minimi uudelleenkäynnistysvälit, jotka väärin määrittelemällä voivat pahimmassa tapauksessa jopa hajoittaa itse toimilaitteen.

Säädin ilmoittaa koneeseen tulevista hälytyksistä käyttäjän valitsemalla tavalla. Osalle hälytyksiä voidaan määrittellä kriittisyysasteet, jotka määräävät sen, mitä hälytyksen jälkeen tapahtuu. Säätimessä on myös kriittiset parametrit, joille säätimen valmistaja on määrännyt ns. hälytysluokan. Kriittisissä hälytyksissä säädin sammuttaa koneen automaattisesti ja huolto voi nollata hälytyksen, millä varmistetaan se, etteivät ammattitaidottomat ihmiset pääse kuitaamaan hälytystä ja pakota konetta toimimaan vikatilassa, eikä vikatilanne aiheuta suuria vaurioita koneelle.

Normaalikäyttäjä pystyy määrittelemään koneelle osan asetusarvoista, esimerkiksi haluttu koneelta lähtevän veden lämpötila tietyissä rajoissa.

3.1 Vedenjäähdytin

Vedenjäähdytyskoneistoa käytetään nimensä mukaisesti veden jäähdyttämiseen. Jäähdytettävä kohde on teollisuudessa yleensä joku prosessi, jossa pumpun kierättämä jäähdytysverkoston vesi lämpenee. Lämpö siirtyy vedestä kylmäaineeseen vedenjäähdytyskoneiston höyrystimessä.

”Kompressori imee höyrystyneen kylmäaineen höyrystimestä ja puristaa sen korkeaan paineeseen. Puristuksessa kuumennut kylmäaine jäähtyy ja nesteytyy lauhduttimessa, jossa höyrystimessä kylmäaineeseen sitoutunut lämpö sekä kompressorin puristustyö siirtyy veteen. Paisuntaventtiili kuristaa kylmäaineen virtausta höyrystimeltä lähtevän kylmäaineen lämpötilan ja paineen ohjaamana.”(Pemco Oy 2009)

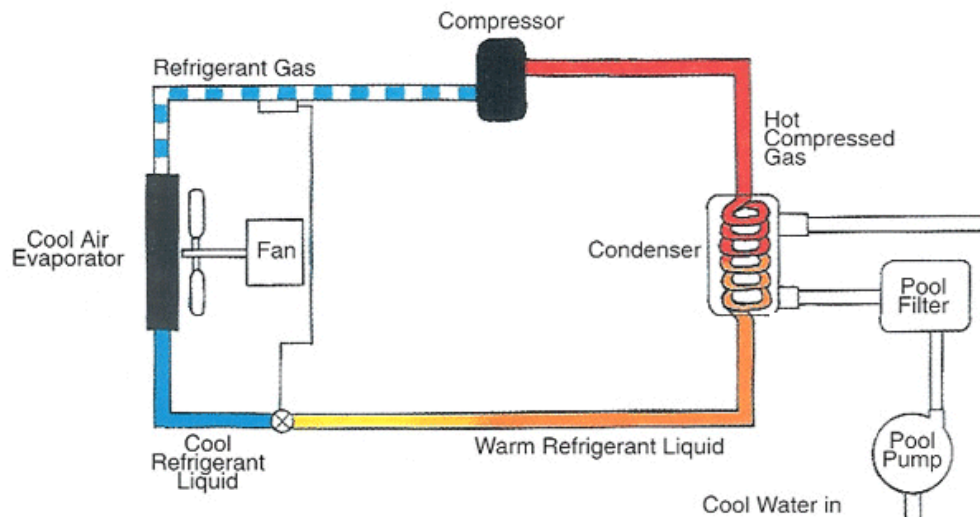
Vedenjäähdytyskoneistoissa yleisemmin käytettyjä kylmäaineita ovat R134a, R407c tai R410A. Eri kylmäaineiden ominaisuudet vaihtelevat, kuten myös kylmäaineiden koostumus. Nykyään entistä tärkeämmässä osassa on ympäristöystävällisyys. Nämä aiemmin mainitut ovat uudempia kylmäaineita. Vanhoja kylmäaineita ovat esimerkiksi R22, jota on käytetty paljon juuri vedenjäähdyttimissä. Tämä R22 aine on nykyään kielletty, ja kaikki vanhat koneistot, jotka käyttävät kyseistä kylmäainetta, on uusittava vuoden 2010 alkuun mennessä. Muita eroja kylmäaineiden välillä ovat esimerkiksi niiden sopivuus käyttötarkoitukseen.

3.2 Lämpöpumppu

Teollisuuden lämpöpumppu koostuu kahdesta eri yksiköstä, ulkoyksikkö ja sisäyksikkö. Ulkoyksikkö on lauhdutinpuhallin, joka sisältää lauhdutinpatterin sekä yhden- tai useamman puhaltimen. Sisäyksikkö sisältää kompressorin, yhden tai useamman lämmönvaihtimen sekä automatiikkaa ja elektroniikkaa. Automatiikalla tarkoitetaan sähköisiä toimilaitteita sekä tässä tapauksessa Carel pCO₃-säädintä, joka ohjaa koko laitetta.

Lämpöpumpun avulla saadaan matalalämpöisestä nesteestä tai ilmasta hyödynnettyä uudelleen käyttöön kuumaa nestettä tai kaasua. Esimerkiksi jonkun prosessin jäähdytyslämmöstä voidaan lämpöpumpulla pumpata kiinteistön lämmitykseen sopivan lämpöistä vettä. Oikein suunniteltuna tämä taas tuo säästöä energiakustannuksiin

Lämpöpumpun yksinkertaistettu toimintaperiaate on seuraavanlainen (Kuvio 4).



KUVIO 4. Lämpöpumpun toimintaperiaate. (Solcosolar 2009)

3.3 Tulevaisuus

Koska kylmäaineet ovat ympäristömyrkkyjä, ja ne edistävät ilmastonmuutosta, niin lähitulevaisuudessa niiden käytöstä todennäköisesti luovutaan, tai ainakin niiden käyttöä rajoitetaan, luopumisen vaihtoehtoista nyt korvaava voisi ehkä olla hiilidioksidi tai ammoniakki. Molempia näitä aineita käyttäviä järjestelmiä on jo rakennettu.

3.3.1 Ammoniakki

Aineena ammoniakki on kaasu, joka on ilmassa väritön, ja sen voi tunnistaa pistävästä hajusta. Ammoniakki on myrkyllistä, ja se syövyttää mm. kuparia, jota yleisesti käytetään kylmätekniikassa koneiden putkistossa. Esimerkiksi ruostumaton teräs sopii käytettäväksi putkiston materiaalina ammoniakkilaitoksissa. Ympäristön kannalta ammoniakki on taas hyvä kylmäaine, koska se on turvallisempi vaihtoehto otsonikerrokselle kuin perinteiset kylmäaineet, eikä näin ollen tuhoa ilmakehää.

Ammoniakki on monilta ominaisuuksiltaan hyvä kylmäaine. Ammoniakilla on suuri höyrystymislämpö, joten se soveltuu hyvin teollisuuden käyttämiin suuriin kylmälaitoksiin, sen käyttökohteet kasvanevat tulevaisuudessa myös pienitäyttöisten ja suljettujen konepakettien myötä. Ammoniakkin suurin haitta on sen myrkyllisyys, se on 1. luokan palava neste ja erittäin myrkyllinen. (Suomen Kylmäyhdistys 2004)

3.3.2 Hiilidioksidi

Hiilidioksidi on ominaisuuksiltaan hyvä aine kylmätekniikkaan, koska se ei syövytä kuparia tai terästä. Hiilidioksidilaitoksissa paineet ovat korkeammat kuin perinteisillä kylmäaineilla, joten putkistolta vaaditaan hieman enemmän paineidenkesto-ominaisuuksia. Hiilidioksidi ei ole ympäristölle haitallista ja kylmälaitoksissa käytettäväksi hiilidioksidiksi sopii myös talteenotettu hiilidioksidi. (Aittomäki 2005)

Hiilidioksidi on tunnettu kylmäaineena jo vuosikymmeniä, mutta viime vuosina se on ollut tutkimuksen, kehityksen ja kokeilun kohteena. Hiilidioksidilaitoksien tehot ovat kW:sta useisiin MW:hin. Hiilidioksidin etuina ovat sen tehokkuus, joten kompressorit ja putkisto ovat pienikokoisia. Myös hiilidioksidilaitoksien energiankulutus on osoittautunut pienemmäksi kuin perinteisissä kylmälaitoksissa. (Aittomäki 2004). Hiilidioksidin syrjäyttivät nimenomaan CFC-kylmäaineet, joista nyt ollaan luopumassa.

4 PCO3-SÄÄDIN

pCO-tuotesarja tarjoaa luotettavia, käyttäjäystävällisiä, helposti muokattavia yksiköitä ilmastointi- ja jäähdytyslaitteiden välille. Kaikki pCO-tuotesarjan komponentit voidaan yhdistää toisiinsa LAN-yhteydellä. pCO3-säädin voidaan myös yhdistää nettiin, ja tarvittavat säädöt pystytään tekemään netin välityksellä ja kyseiseen tarkoitukseen suunnitellun ohjelmiston avulla. (Carel 2008)

pCO3-kortti on tällä hetkellä kehittynein ohjelmoitava kontrolleri, mitä Italialaiselta Carel-yhtiöllä on myynnissä. Kortti on pakattu edeltäjänsä tavoin muoviseen koteloon, joka lisää kortin kestävyyttä, toimintavarmuutta sekä helppokäyttöisyyttä. Kortista on tarjolla neljä versiota small, medium, large sekä xlarge. Versiot eroavat toisistaan edeltäjänsä tavoin hieman teknisiltä ominaisuuksiltaan, mikä mahdollistaa täysin sopivan kortin kuhunkin käyttäjän tarvitsemaan sovellukseen. pCO3-kortti on suunniteltu ilmastointi- sekä jäähdytyslaite sovelluksiin. (Carel 2008)



KUVIO 5. pCO3-säädin näytöllä. (Carel 2008)

4.1 Ominaisuudet

Säädin on ohjelmoitava kontrolleri. Laitteen käyttäjä, tässä tapauksessa laitteiston valmistava yritys, lataa säätimelle ohjelman, jonka mukaan säädin toimii. Ohjelma on tehty C-ohjelmointikielellä. Tämä mahdollistaa tuotteen käytön monessakin erilaisessa sovelluksessa. Esimerkiksi mahdollisia käyttökohteita aiemmin mainittujen lisäksi ovat kylmähuoneet sekä ilmanvaihtokoneet.

Säätimessä on 16-bittinen mikroprosessori, joka pyörittää sovellusohjelmaa. Ohjelma ladataan säätimessä flash-muistipiirille. Flash-muistin käyttö takaa sen, ettei virtakatkoksen yhteydessä ohjelma häviä säätimeltä. Tämä myös mahdollistaa ohjelman päivityksen sekä uuden ohjelman lataamisen, joten käyttö ja huolto ovat yksinkertaisia.

Säädin käyttää pLAN väylää tarvittavien apulaitteiden välillä. Näitä voivat olla esimerkiksi toinen tai useampi vastaava säädin, driveri eli apulaite, joka ohjaa esimerkiksi paisuntaventtiiliä tai näyttöpäätettä. pCO3-säätimeksi on myös mahdollista valita versio, jossa näyttö on indikoitu itse säätimeen. (Carel 2008)



KUVIO 6. pCO3-näyttöpäätettä. (Carel 2008)

Laitteistoon voidaan optiona lisätä web-kortti, jonka avulla laitteistoa voidaan hallita etänä. Kortille on oma paikka säätimellä, johon se on helppo asentaa. Asennus tapahtuu painamalla kortti liittimeen.



KUVIO 7. pCO3-webkortti. (Carel 2008)



KUVIO 8. Webkortti liitettynä pCO3-säätimeen. (Carel 2008)

Säädin käyttää käyttöjännitteenä 24Vac:n jännitettä. Kylmäteknisessä laitteistossa osa toimilaitteista lähettää tietoa säätimelle, minkä vuoksi säätimelle voidaan tuoda analogisina input-viesteinä NTC-, PT1000-, 0-1V-, 0-10V-, 0-20mA- ja 4-20mA-tuloja. Digitaalisina input-viesteinä voidaan käyttää 24Vac/Vdc tai 230Vac-tuloja. Analogisia output-viestejä säätimeltä saadaan 0-10V-muodossa ja säätimeltä saadaan myös reletietoja (NO sekä NC). (Carel 2008)

Input- sekä output-liittimien määrä vaihtelee pCO3-säätimen mallin mukaan (S, M, L sekä XL). Säätimellä on oma sulake, joka suojaa sitä mahdollisilta vikatilanteilta (tyyppi 250Vac, T2A slow). (Carel 2008)

4.2 Edut ja ongelmat

Säätimen hyviä ominaisuuksia olivat säätimen monipuolisuus sekä osittain käyttäjäystävällisyys. Käyttäjäystävällisyydessä on hyvää se, että peruskäytön käyttäjä pystyy omaksumaan suhteellisen nopeasti. Kun tällainen projektiluontoinen työ saadaan valmiiksi, niin loppukäyttäjälle kuuluu tietysti antaa käytönopastus. Tästä käytönopastuksesta kuuluisi mielestäni jäädä käyttäjälle hyvin muistiin ihan peruskäyttöön tarvittavat tiedot, kuten esimerkiksi lämpötilojen säädöt sekä hälytysten lukeminen. Näytöltä on helppo tarkistaa hälytyksen tullessa säätimen häiriöviesti, joka kertoo vikakoodin, mikä on mielestäni yksi tärkeimmistä asioista, joka käyttäjän olisi hyvä tiedostaa sekä osata toimia oikein vikatilanteessa.

Kuten yleensä, joka laitteessa on myös niitä ehkä parannusta vaativia asioita. Mielestäni parantamisen varaa olisi ainakin seuraavissa asioissa. Tämä säädin on käytössä toisinaan sellaisissa sovelluksissa, joissa on kaksi korttia ja yksi näyttö. Ongelma, johon olen törmännyt, on seuraavanlainen hälytyksen ollessa päällä sekä ykkös- että kakkospiirissä. Käyttäjän kuitatessa näytöltä vain ykköspiirin hälytykset, näyttö ei osaa automaattisesti näyttää kakkospiirin hälytyksiä. Käyttäjän täytyykin muistaa vaihtaa näyttö näyttämään kakkospiiriä ja kuitata hälytykset sieltä. Tästä on ongelmia varsinkin sellaisissa paikoissa, joissa laitteiston tilaa seurataan valvomosta käsin. Loppukäyttäjän näkökulmasta taas tämä ongelma saattaa näyttää siltä, että ohjaimessa on jotain vikaa, kun valvomossa on hälytyksiä päällä, mutta itse laitteiston näytöltä kaikki näyttää olevan kunnossa. Tämä tuo taas ongelmia itse laitteiston valmistajalle, kun asiakas reklamoi toimimattomasta laitteistosta.

5 ETÄKÄYTTÖ

Etäkäyttösovelluksien kysyntä on tällä hetkellä kovassa kasvussa jäähdytys-, lämpöpumppu- ja ilmanvaihtosovelluksissa. Teollisuudessa on paljon käytössä erilaisia kiinteistöön sekä prosesseihin liittyviä järjestelmiä, näitä järjestelmiä toimittavat eri valmistajat. Suurehkoissa ja nykyään pienemmissäkin kiinteistöissä on käytössä valvomo, josta kiinteistöhoitaja valvoo toimialuettaan. Kaikkia näitä eri järjestelmiä, joita kyseinen laitos tarvitsee, pitää pystyä vähintäänkin seuraamaan valvomosta käsin, joten tässä vaiheessa etäkäyttösovellukset tulevat esille. Etäkäytöstä on hyötyä myös laitteiston valmistajalle, jos hän voi seurata eri laitteistojen tilaa omasta työpisteestä. Carelin valmistama BACnet-ohjelmisto antaa erilaisia anturitietoja, lämpötiloja, käyttötunteja yms. tärkeää tietoa valmistajalle tai huolloista vastaavalle taholle, joten huollonkin kannalta etäkäyttö on myös tärkeää. Tällä voidaan mahdollisesti ennaltaehkäistä vikatilanteita, mikä taas voi tuoda mittavia säästöjä loppukäyttäjälle, jos prosessit eivät pysähdy vikatilanteen takia.

Tämä pCO₂-säädin tuo laitteistolle etäkäyttömahdollisuuden. Tämän etäkäytön avulla on mahdollista joko pelkästään seurata laitteiston tilaa tai kokonaan hallita kyseistä laitteistoa, jota tämä säädin ohjaa. Etäkäyttöön tarvitaan oma ohjelmisto, joka on nimeltään BACnet. Ohjelmisto tarvitaan siinä tietokoneessa, jolla laitteistoa käytetään. Yhteys muodostetaan laitteistoon esimerkiksi internetin välityksellä.

6 TYÖN VAIHEET

Tässä kappaleessa käyn läpi tekemääni työtä ja sen eri vaiheita sekä muita siihen liittyviä asioita.

6.1 Työn aloitus

Idea tähän työhön tuli yrityksestä, jossa silloin työskentelin. Olen huomannut omalla kohdalla, että tässä säätimessä on joitakin ongelmallisia asioita, varsinkin jos säädintä ei tarvita jatkuvasti, niin helposti unohtuvat sellaiset pienet asiat, kuten esimerkiksi minkä napin takaa löytyy mitään tietoja. Tähän löydettiin vastaus siitä, että tekisin helposti tulkittavan ohjekirjan. Työtä aloittaessa mietimme yhdessä kyseisen yrityksen suunnittelijan kanssa, mitä asioita siitä olisi hyvä löytyä ja miten tarkasti. Materiaalia tästä kyseisestä säätimestä löytyy sen valmistajalta suhteellisen runsaasti. Tosin suomenkielistä materiaalia ei ollut käytettävissä.

Aloitin manuaalin tekemisen englanninkielisen materiaalin hakemisella sekä siihen tutustumalla. Työtä tehdessä tuli vastaan paljon teknistä sanastoa, jota oli osittain vaikea kääntää suomen kielelle. Säätimen valmistajalla oli mielestäni hyvät nettisivut, josta löytyi paljon tarvitsemiani tietoja. Lisäksi kyseisellä valmistajalla on sivustot, joille pääsevät vain ne henkilöt, joilla on tunnus, joten minulle tilattiin omat tunnukset ja pääsin käsiksi niihin yksityiskohtaisempiin tietoihin, mitä siellä oli. Näistä kasasin yhteen parhaaksi katsomani asiat ja lähdin tekemään suomenkielistä manuaalia.

6.2 Työtä tehdessä

Tässä kyseisessä yrityksessä, johon tein työn oli käytössä heidän rakentamansa testipöytä, johon sain kytkettyä vastaavanlaisen säätimen. Tästä oli paljonkin apua, koska pääsin kokeilemaan itse eri juttuja, mitä työtä tehdessä tuli vastaan. Käytin sellaista kaavaa, että tarkastan aina kirjoittamani ohjeen rivi riviltä tässä kyseisessä testipöydässä. Siinä pystyin simuloimaan erilaisia ongelmatilanteita, joita voi tulla vastaan työmaalla. Myös tästä testipöydästä oli apua itse käännöksiä tehdessä.

6.3 Hyödyllisyys

Tämän manuaalin hyödyllisyys on minulle ainakin selvä asia. Olen huomannut, että jos tulee pitkiä aikoja, ettei tarvitse käyttää kyseistä säädintä, niin helposti unohtuu joitain tärkeitä asioita. Olen itsekin joutunut toisinaan turvautumaan oman työni apuun ja olen sieltä tarkistellut niitä asioita, jotka ovat aina välillä päässeet unohtumaan.

Olen sitä mieltä, että tämäntyyppisiä ohjeita on järkevää tehdä, vaikka ne ovatkin suhteellisen työläitä. Niiden tekemisestä on hyötyä varmasti itse tekijälle ja varsinkin niille, jotka eivät ole niin paljoa tekemisissä itse laitteen kanssa. Joten olen sitä mieltä, että ajan myötä tämä nähty vaiva maksaa itsensä takaisin aivan varmasti. Hyvää myös tässä oli se, että tätä on helppo lähteä täydentämään, jos siihen tulee joskus tarvetta.

7 YHTEENVETO

Kokonaisuudessaan tämä työ oli varsin mielenkiintoinen ja hyvinkin opettavainen. Mielenkiintoisen työstä tekivät minulle kahden mielenkiintoisen alan yhdistäminen, kylmätekniikka sekä elektroniikka ja automatiikka sekä niiden alojen soveltaminen keskenään, tosin tähän voisi vielä liittää mukaan etäyhteydet. Huomasin tätä työtä tehdessä, että nykyään oikeastaan kaikkeen tekniikkaan tai tekniseen alaan liittyy jollain tavalla elektroniikka ja elektroniikkasovellukset. Työympäristö oli hyvä ja kannustava ja minulla oli mahdollisuus opetella asioita aivan rauhassa, ja sain neuvoja sekä apuja aina tarvittaessa.

Olen käynyt työn aikana muutamissa koulutuksissa, joissa on käsitelty kylmätekniikkaa ja kylmätekniisiä sovelluksia. Nämä koulutukset ovat sattuneet olemaan sopivaan aikaan minun kannaltani, koska niissä olen päässyt opiskelemaan myös asioita, joista on ollut hyötyä tätä omaa työtäni tehdessä.

Työn tavoitteiden toteutumisesta olen sitä mieltä, että onnistuin kohtuullisen hyvin. Työssä on vielä paljonkin parannettavaa sekä asioiden lisäämistä, mutta ne eivät ole aiheellisia tällä hetkellä. Kuitenkin työlle asetetut päätavoitteet täyttyivät. Manuaalista tuli 22 sivua pitkä ohje peruskäyttäjälle.

LÄHTEET

Wikipedia a 2009. Kompressori [28.4.2009]. Saatavissa:

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

Wikipedia b 2009. Lämmönvaihdin [28.4.2009]. Saatavissa:

<http://fi.wikipedia.org/wiki/L%C3%A4mm%C3%B6nvaihdin>.

Carel 2009. Tekniset tiedot [1.3.2009]. Saatavissa:

[http://www.carel.com/carelcom/web/eng/catalogo/prodotto_dett.jsp?id_gamma=1
&id_prodotto=152&id_mercato=1](http://www.carel.com/carelcom/web/eng/catalogo/prodotto_dett.jsp?id_gamma=1&id_prodotto=152&id_mercato=1).

Pemco Oy, 2009 [19.1.2009]. Saatavissa: Pemco Oy:n intranetissä.

Aittomäki A. 2005, Hiilidioksidi kylmälaitoksissa. Kokemukset Suomessa

[8.2.2009]. Saatavissa: www.tut.fi/units/me/ener/julkaisut/CO2-loppuraportti.pdf.

Aittomäki A. Suomen Kylmäyhdistys, 2004 Hiilidioksidi kylmäaineena – käyttö yleistyä [9.2.2009]. Saatavissa:

<http://www.tut.fi/units/me/ener/julkaisut/SKY2004.pdf>.

Solcosolar, 2009 [8.2.2009]. Saatavissa: www.solcosolar.co.