

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Toimiva älykoti

Omakotitalon kodinohjausjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ohjelmointi

Hannu Kaarakka

Sähkötekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö

Sähkövoimatekniikka

Insinööri(AMK)

KEMI 2011

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö tehtiin sen pääosan eli toiminnan osalta vaiheittain syksyn 2008 ja syksyn 2009 välisenä aikana. Työssä laadittiin omakotitalo ”Jokivarren” kotiautomaatiojärjestelmän suunnitelma, asennus- ja ohjelmointi. Tämän olen raportoinut opinnäytetyönäni.

Tämä opinnäytetyö oli haastava prosessi, sillä se sisälsi paljon minulle ennestään tuntemattomia asioita. Prosessi on opettanut minulle paljon uutta sekä automaation että tuotekehityksen osalta.

Opinnäytetyön toimeksiantajana ja yhteistyökumppanina toimi omakotitalon rakentaja. Haluan kiittää häntä ja hänen perhettään hyvästä yhteistyöstä sekä insinööri Seppo Penttistä opinnäytetyön ohjaamisesta.

Kiitokset myös puolisololleni tuesta, kannustamisesta ja avusta opinnäytetyön kirjoitusasun muokkaamisessa. Paras virkistäjä työn lomassa on ollut rakas pystykorvamme Kaapo, joka välillä vei opinnäytetyön tekijän tarvitsemalleen happihypylle. Herkkupala ja rapsutus Kaapolle.

Kemissä 6.12.2011

Hannu Kaarakka

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Hannu Kaarakka
Opinnäytetyön nimi	Toimiva älykoti. Omakotitalon kodinohjausjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ohjelmointi
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	6.12.2011
sivumäärä	46+6 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	Insinööri Seppo Penttinen
Toimeksiantaja	Omakotitorakentaja ”Jokivarsi”

Tämä opinnäytetyö oli projekti, jonka toimeksiantaja on tavallinen perhe omakotitorakentajana. Työnä tehtiin omakotitalon kodinohjausjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ohjelmointi noin 160 m²:n yksikerroksiseen, uuteen rakennettavaan omakotitaloon.

Työssä tutustuttiin erilaisiin uusiin ohjausjärjestelmiin ja selvitettiin niiden tekniikoita, toimintaperiaatteita ja ominaisuuksia. Tilajana olevan toimeksiantajan tarpeisiin hankittiin ja muunnettiin käyttöön soveltuvien ja tarkoituksenmukaisien markkinoilla oleva omakotitaloon kehitetty ohjausjärjestelmä, Strömfors IHC - järjestelmäinen älykäs kodinohjausjärjestelmä. Hankitun ohjausjärjestelmän eli niin sanotun älykeskuksen ominaisuuksiin kuuluvat erilaiset kodinohjaukset kuten lämmitys ja lämpötilan säätö ja niiden etäohjausmahdollisuus esimerkiksi GSM-puhelimen avulla. Keskuksen integroitiin myös käyttäjän itsensä määrittelemiä ohjauksia ja sellainen hälytysjärjestelmä, joka käsittää palovalvonnan ja murtovalvonnan.

Opinnäytetyön kirjallisen tarkastelun osuus on rajattu IHC - järjestelmän keskuksen suunnitteluun ja toteutukseen. Työssä tarkasteltiin omakotitalon pääkeskuksen IHC-komponenttien suunnitteluun ja valintaan liittyviä asioita. Tärkeimpänä tavoitteena on ollut keskussuunnitteluun ja toteutukseen liittyvien asioiden oppiminen. Älykkäät kodinohjausjärjestelmät liittyvät enenevässä määrin tämän päivän omakotitorakentamiseen ja keskussuunnitteluun ja tällaisen keskuksen suunnittelun ja toteutuksen osaaminen on yksi sähkösuunnittelijan tärkeimpiä osaamisalueita.

Työn päätavoite laadukkaat ja yksilölliset suunnitelmat ja toimiva järjestelmä luovutettiin toimeksiantajalle lokakuussa 2009. Voidaan todeta, että työn tavoitteiden täyttymisessä on onnistuttu kohtalaisen hyvin, ajatellen käytännön työlle omakotitorakentajan asettamaa aikataulua.

Asiasanat: kotiautomaatio, kotiautomaatiojärjestelmä, kodinohjausjärjestelmä, älykoti, IHC.

ABSTRACT

Kemi -Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Electrical Engineering
Name	Hannu Kaarakka
Title	Effective intelligent house. The home control system design, installation and programming.
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	6 December 2011
Pages	46+6 appendices
Instructor	Seppo Penttinen, BScEng
Principal	Family - house builder "Jokivarsi"

The thesis was a project and its customer is an ordinary family - house builder. The task was to design the home control system including installation and programming of a one – story, one – family house approximately 160 square meters which was to be built.

Various control systems, their techniques, operating principles and characteristics were studied. The most appropriate control system developed for the detached houses, namely the Strömfors IHC smart home control system, was bought and modified to the customer's needs. The features of this so-called intelligent center features include various controls such as home heating and temperature control, and their remote control possibility for example using GSM phone. The user-defined controls and an alarm system, which includes fire and burglary control, I were integrated into the center.

The study of the written thesis is limited to the the center design and implementation of the IHC - system. The study examined the issues connected to the design and selection of the IHC - components in the main hub of the house. The main objective was to get familiar with the center design and implementation. The intelligent home control systems are to be increasing extent as a part of today's family - house construction and central planning, and thereby, the matters are one of the most important area of expertise for an electrical designer.

The main objective of the project, the high- quality and individual plans and the operational system were handed over to the client in October 2009. It can be stated that the fulfillment of the objectives of the work succeeded fairly well concerning the timetable of the practical work set by the builder.

Keywords: home automation, home automation systems, home control, intelligent house, IHC.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT.....	I
TIIVISTELMÄ.....	II
ABSTRACT.....	III
SISÄLLYSLUETTELO.....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET.....	V
1 JOHDANTO	1
2 ÄLYKOTI JA SEN KÄSITTEET	3
3 KODINOHJAUSJÄRJESTELMÄT MARKKINOILLA.....	4
3.1 Ensto Smart.....	4
3.2 IHC.....	6
3.3KNX-järjestelmä.....	8
4 PROJEKTIN TOTEUTUS.....	11
4.1 Omakotiasumisen tarpeet ja vaadittavat ominaisuudet.....	11
4.2 Energiataloudellisuus	12
4.3 Turvallisuus.....	12
4.4 Viihtyvyys.....	12
4.5 Muita sähkökeskuksen ominaisuuksia	13
4.6 IHC- kodinohjausjärjestelmän suunnittelu.....	13
4.6.1 Ohjauskeskus, komponentit ja ohjelmisto.....	13
4.6.2 Valaistuksen ohjaus.....	17
4.6.3 Lämmityksen ohjaus.....	19
4.6.4.Kulunvalvontajärjestelmän ohjaus	20
4.6.5 Palo- ja rikosilmoitusjärjestelmän ohjaus.....	20
4.6.6 GSM tekstiviestiohjaukset ja -hälytykset.....	20
4.7Kodinohjausjärjestelmän asennus ja ohjelmointitoteutus.....	22
4.7.1 Komponentit ja vaadittavat laitteet.....	22
4.7.2 Ohjelmointi ja toteutus.....	27
4.7.3 Ohjelmoinnin opastus ja testaus.....	31
5 PROJEKTIN OHJAUS JA SEURANTA.....	33
6 TULOKSET.....	34
7 POHDINTA	37
8 LÄHTEET.....	39
9 LIITTEET.....	40.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

CADS	Computer Aided Design Systems, ohjelmistotalo Kyndata Oy:n kehittämä CAD-suunnitteluohjelma, jota on saatavana eri toimialoille
ELS	ELKO Living Systems, ELKO:n älykäs kodinohjausjärjestelmä. Home Systems tai Kodin tietoverkko, jossa samaa kaapelia voidaan käyttää
IHC	Intelligent House Control, standardisoitu älykäs kodinohjausjärjestelmä.
IP	International Protection, IP-luokitusjärjestelmä, joka kertoo laitteen suojauksen ulkoisia uhkia, kuten pölyä ja vettä vastaa
ISDN	Integrated Services Digital Network, digitaaliseen puheen ja datan siirtoon tarkoitettu piirikytkentäinen puhelinverkkojärjestelmä.
KNX	Konnex, kiinteistöautomaatiostandardi, jolla voidaan toteuttaa älykäs kodinohjausjärjestelmä.
LVI	Lämpö, vesi ja ilmastointi.
SFS	Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa.
ST	Sähkötieto ry, Suomessa toimivien suunnittelu-, urakointi-, tarkastus-, teollisuus- ja rakennuttajapiirien yhteistyöelin, joka ylläpitää sähkötietokortistoa ja tietopankkia.
GSM	GSM (lyhenne sanoista <i>alun perin</i> Groupe Spécial Mobile, <i>nyttemmin</i> Global System for Mobile Communications) on matkapuhelinjärjestelmä jota käytetään maailmanlaajuisesti.
PIR	PIR tarkoittaa passiivista infrapunatunnistinta, ja se reagoi liikkeeseen ja ihmisen ruumiinlämpöön.
SLY	Sähkölaitosyhdistyksen kytkentäsuositus (SLY-kytkennät)
UTP	Tavallisin kaapelityyppi on kuitenkin suojaamaton UTP, (<i>Unshielded Twisted Pair</i>) jota käytetään puhelinverkoissa ja tietoliikennetekniikassa.

UTU

UTU Elec Oy myyntikonttori

EIB

(European Installation Bus) on Euroopan markkinoille tarkoitettu tiedonsiirtoväylä

1. JOHDANTO

Kotiautomaatiojärjestelmät tai kodinohjausjärjestelmät ovat Suomessa saavuttaneet suuren suosion osana kiinteistöjen ja muun muassa omakotitalojen sähköistystä. Erilaisilla järjestelmillä voidaan hallita kodin tekniikkaa kuten ilmanvaihtoa, lämmitystä, valaistusta ja turvatekniikkaa. Markkinoilla on olemassa varsin monta kotiautomaatio- tai kodinohjausjärjestelmää. Sopivan ja tarkoituksenmukaisen järjestelmän valinnassa käyttäjä arvostaa sen helppokäyttöisyyttä ja helppoa asennettavuutta.

Työssä tutustuttiin erilaisiin uusiin ohjausjärjestelmiin ja selvitettiin niiden tekniikoita, toimintaperiaatteita ja ominaisuuksia. Työssä keskitytään kodinohjausjärjestelmään, sen ohjauskeskukseen sekä valvonta- ja turvatekniikkajärjestelmiin ja niiden asettamiin vaatimuksiin. Opinnäytetyössäni kuvataan ohjausjärjestelmän toteuttamisen prosessi eli suunnittelu, asentaminen ja ohjelmointi sekä käyttöönotto. Työssä kuvataan ja dokumentoidaan keskusta ohjaavan järjestelmän valintaan liittyvät asiat, tuotetta koskevat määräykset, tarvittavat komponentit ja ohjelmoinnin teon vaiheet, mahdollisesti ilmeneviä ongelmia ja niiden ratkaisuvaihtoehtoja. Tekstin lisäksi havainnollisena materiaalina raportissa kuvataan prosessin vaiheet myös prosessikaaviona, graafisina kuvauksina sekä valokuvina. Lisäksi kootaan ja dokumentoidaan toimeksiantajan keskeisiä kokemuksia ohjausjärjestelmän toiminnasta ja käytöstä.

Opinnäytetyöni oli projekti, jossa suunniteltiin ja dokumentoitiin omakotitaloon ohjelmitava ja toteutettava kodinohjausjärjestelmä. Tarvesuunnitteluvaiheen jälkeen tilaajana olevan toimeksiantajan tarpeisiin hankittiin ja muunnettiin käyttöön soveltuvin ja tarkoituksenmukaisin markkinoilla oleva omakotitaloon kehitetty ohjausjärjestelmä, Intelligent House Control (IHC)-järjestelmä. Hankitun ohjausjärjestelmän eli ns. älykeskuksen ominaisuuksiin kuuluvat erilaiset kodinohjaukset kuten lämmitys ja lämpötilan säätö ja niiden etäohjausmahdollisuus esimerkiksi GSM-puhelimen avulla. Keskukseen integroitiin myös käyttäjän itsensä määrittelemiä ohjauksia ja sellainen hälytysjärjestelmä, joka käsittää palovalvonnan ja murtovalvonnan.

Opinnäytetyön tekijä saikin oivan tilaisuuden päästä tekemään omakotitalon kodinohjausjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ohjelmointi noin 160 m² yksikerroksiseen, uuteen rakennettavaan omakotitaloon. Aivan alkuvaiheessa tekijä teki opintokäynnin Schneiderin toimipisteeseen Helsingissä saaden siellä hyvän perehdytyksen aiheeseen ja ohjelmistoihin.



Hannu opintokäynnillä Schneiderillä

Työn päätavoite laadukkaat ja yksilölliset suunnitelmat ja toimiva järjestelmä luovutettiin toimeksiantajalle lokakuussa 2009. Opinnäytetyön tekijälle tärkeimpänä tavoitteena on ollut keskussuunnitteluun ja toteutukseen liittyvien asioiden oppiminen. Keskeisinä käsitteinä työssä ovat kotiautomaatio, kotiautomaatiojärjestelmä, kodinohjausjärjestelmä sekä älykoti.

Merkittävimpänä lähteenä raportissa käytetään Schneider-electric/8/ ja ELKOn /3/ www-sivuja.

2. ÄLYKOTI JA SEN KÄSITTEET

Älykodilla ja älytalolla ymmärretään tavallisesti kiinteistöä tai taloa, joka sisältää useita automaattisia toimintoja, kuten valaistuksen-, lämmityksen-, ja ilmanvaihdon ohjausta sekä kulunvalvontaa. Siihen liittyy käsitteenä myös muunneltavuus käyttäjän tarpeiden mukaan. Älytalojen kehittämisessä tärkeitä näkökohtia ovat juuri ihmiskeskeisyys, elämänlaatu ja miellyttävä toimintaympäristö./5, s 5-7/ Talon toiminnot tulee siten olla hoidettu riittävällä automaatiolla, kuten lämmityksen- ja ilmastoinnin ohjaus sekä turvallisuustoiminnot. Myös energian kulutuksen hallinta pitää olla hyvin hallittavissa. /2, s 5/

Älytalon kuvaamiseen on käytetty paljon eri termejä, kuten elinkaaritaloudellisuus, käyttäjäkeskeisyys, mukavuus, viihtyisyys, korkean teknologian imago, ympäristöystävällisyys ja tekninen joustavuus /1, s.3./

Älykotien ominaisuuksiin kuuluu mm. viihtyvyys, tilojen turvallisuus, muunneltavuus ja energiataloudellisuus. Älykodin kotiautomaatio käsittää useita älykästä tekniikkaa sisältäviä ohjausominaisuuksia, joilla parannetaan asukkaiden viihtyvyyttä ja helpotetaan jokapäiväisiä arkirutiineja. Eri ominaisuudet toteutetaan omilla ohjausjärjestelmillään mutta nykyään eri toiminnot/järjestelmät voidaan toteuttaa yhden ohjausjärjestelmän avulla. Tätä varten on kehitetty ns. älykeskukset, joiden ytimenä toimii jokin reaaliaikajärjestelmä kuten ohjelmoitava logiikka. /1, s.3-7/

Kotiautomaatiojärjestelmä, kodinohjausjärjestelmä, sähköohjausjärjestelmä tai älykeskus; kaikilla näillä tarkoitetaan samaa koteihin suunniteltua ja tarkoitettua älykästä ohjelmoitavaa kodinohjausjärjestelmää. Tässä työssä käytetään käsitteenä kodinohjausjärjestelmä.

3. KODINOHJAUSJÄRJESTELMÄT MARKKINOILLA

Nykyään kodinohjausjärjestelmien markkinat ovat vielä kohtalaisen pienet. Suomen markkinoilla on saatavilla muutaman eri valmistajan kuten UTU Elec Oy:n tarjoama Älykeskus, Ensto Finland Oy:n, Schneider Electric Buildings Finland ja Ouman Oy:n tuotteita ja tuotekokonaisuuksia. Huonon markkinatilanteen selittää todennäköisesti niiden suhteellisen korkea hinta perinteiseen talon sähköjärjestelmään verrattuna.

Seuraavassa tutustutaan ja selvitetään markkinoilla olevien älykeskusten ominaisuuksia, jotka sisältävät erilaisia valvonta- ja turvallisuusilmaisutoimintoja sekä etäohjausominaisuuksia.

3.1 Ensto Smart

Ensto Smartin ohjausominaisuudet voidaan jakaa turvallisuuden, mukavuuden ja taloudellisuuden näkökulmasta neljään erilaiseen tasoon. Näistä voi valita itselleen sopivan ratkaisuun kiinteistön koon, varustelutason tai käyttötarkoituksen mukaan. Ensto Smartin tasot ovat ”Basic”, ”Medium”, ”High” ja ”Superior”. Tähdellä(*) merkityt löytyvät Basic-versiosta./4, s. 5-8/

Turvallisuuden tasoja

- hälytys liian alhaisesta tai korkeasta sisälämpötilasta *)
- ilmoitus vikavirtasuojakytkimen toiminnasta
- murtovalvonta poissaolojen aikana *)
- ulko-ovien ja ikkunoiden murtovalvonta yöaikaan (asukkaat kotona)
- palovalvonta *)
- sähkölaitteiden ja pistorasioiden poiskytkentä poissaolojen ajaksi
- sähkölaitteiden ja pistorasioiden poiskytkentä lyhyiden ja pitkien poissaolojen ajaksi
- vesiventtiilien sulkeminen pitkien poissaolojen ajaksi
- vesivuotojen valvonta ja vesiventtiilien ohjaus
- hälytysten siirto matkapuhelimeen
- mahdollisuus välittää hälytystieto vartiointiliikkeelle

- hälytys sähkökatkosta ja varakäyntiakun alijännitteestä
- lisähälytyssireeni murto- ja palotilanteissa

Mukavuuden tasoja

- ulkolämpötilan mittaus ja seuranta *)
- muunneltava sisävalaistuksen ohjaus
- kiinteä sähkönsyöttö palovaroittimelle (ei pariston vaihtoa)
- poissa -tilanteen ohjaus painonapista
- poissa pitkään - tilanteen painonappiohjaus
- autolämmityspistorasian ajastus ja ulkolämpötilaohjaus
- mahdollisuus lämpötilojen, ilman kosteuden, hiilidioksidipitoisuuden ym. seurantaan ja valvontaan
- tekstiviestiohjaus
- portaiden ja ajonapitoluiskan sulanapito-ohjaus

Taloudellisuuden tasoja

- veden kulutuksen seuranta (vrk,vko,kk,vuosi)
- sähkön kulutuksen seuranta ja yöosuuden seuranta(vrk,vko,kk,vuosi)
- lämmön varaamisen optimointi ulkolämpötilan mukaan
- ilmanvaihdon määrän pienentäminen poissaolojen ajaksi
- ilmanvaihdon tehostaminen tilanteittain tai tehostuspainikkeella
- lämpötilan pudotus pitkien poissaolojen ajaksi *)
- sisälämpötilan asetusarvon muutos tilanteiden mukaan
- pihavalojen ohjaus valoisuuden, kellonajan ja liiketunnistimen mukaan

Laitteiston Dupline® - väyläratkaisu on kehitetty alunperin teollisuuden kenttäväyläksi teollisuusautomaatioon. Väyläratkaisu on alkujaan Carlo Gavazzin automaatiokomponentteja valmistavan yrityksen käyttöönottona.

Laitteisto käyttää ns. hajautettua järjestelmää. Topologia on täysin avoin, järjestelmään kytketyt laitteet yhdistetään parikaapelin avulla. Kaapelin osalta ei ole erityisvaatimuksia,

lähetysteho riittää analogisten ja digitaalisten viestien lähettämiseen noin 10 km:n matkalle./4, s.12/

3.2. IHC

Strömfors IHC - Intelligent House Control - on ohjelmoitava sähkönohjausjärjestelmä, joka soveltuu monien sähkölaitteiden, kuten valaistuksen, ilmanvaihtokoneen, verhomoottorien ja lukituksen ohjaamiseen ja valvontaan. IHC- järjestelmän avulla talon sähköisiä toimintoja ohjataan helposti ja monipuolisesti, ja niihin liitetään asumismukavuutta ja turvallisuutta parantavaa automatiikkaa. Myös energian ja sähkölaitteiden kulumisessa saavutetaan säästöjä, kun laitteiden ohjaus ei ole pelkästään käyttäjän muistin varassa. /8/

Strömfors IHC - Intelligent House Control - on älykäs ja ohjelmoitava sähkönohjausjärjestelmä. Sillä ohjataan valaistusta, lämmitystä, ilmanvaihtoa ja muita sähkölaitteita sekä toteutetaan valvontatoimintoja. IHC- sähkönohjausjärjestelmän ansiosta sähköisten toimintojen ohjaus on helppoa ja luontevaa. Toiminnot myös mukautuvat vuodenaikojen tai elämäntilanteiden muutosten mukaan. IHC- sähkönohjausjärjestelmän ohjaussignaalit käyttävät pienjännitettä (24 V) ja käytöstä poissa olevat sähkölaitteet ja pistorasiat voidaan pitää jännitteettöminä. Tällä lisätään turvallisuutta mm. lapsiperheissä. /8/

Strömfors IHC -sähkönohjausjärjestelmällä toteutettavia toimintoja ovat:

Valaistus

Strömfors IHC:n avulla voidaan ohjata valaistusta monella tavalla: kytkimellä, valonsäätimellä, ajastimella, liiketunnistimella, hämäräkytkimellä, kauko-ohjaimella jne. Monipuoliset ohjaustavat ja ohjelmoitavuus tarjoavat mahdollisuuden toteuttaa mm. 'yötila' -painikkeen vanhempien sängyn viereen tai 'kotiintulo' -painikkeen eteiseen. Valoja voidaan ohjata, säätää ja ajastaa täsmälleen siten kuin itse halutaan. Joko yksittäisiä valaisimia tai valaisinryhmiä, yhdessä tai useassa huoneessa samanaikaisesti. Määrittelyt kannattaa tehdä käyttötarpeen mukaan, ja toteuttaa ne IHC:lla./8/

Lämmitys

Strömfors IHC:lla voidaan lämmittää taloa järkevämmiin vähentämällä lämmitystä tai ilmanvaihtoa halutuista huoneista silloin kun ne eivät ole käytössä.

Iltanvaihto

Iltanvaihdon voi optimoida toimimaan automaattisesti – aina tarpeen mukaan.

Hälytykset

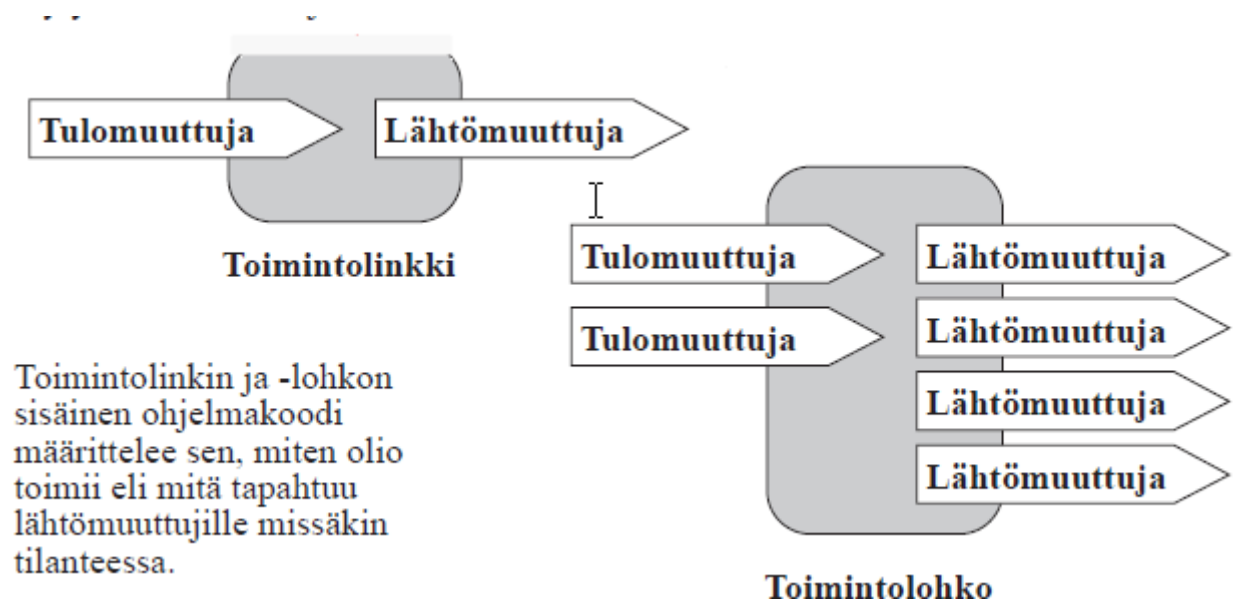
Samoja liiketunnistimia, joita käytetään valaistuksen ohjauksessa, voidaan hyödyntää toteutettaessa 'kevyt rikosilmoitintoiminto'. IHC:lla voidaan toteuttaa myös Vakuutusyhtiöitten Keskusliiton hyväksymä rikosilmoitinjärjestelmä. Muita mahdollisia valvottavia asioita voivat olla savuhälytys, ylikuumentuminen, käyttöhäiriö, vesivuoto, kaasu jne. Hälytys voidaan ilmaista ääni- ja valosignaalina tai välittää puhelin- tai Internet-verkon kautta./8/

Kotona/poissa automatiikka

Strömfors IHC valvoo kotia kun asukas on matkoilla. Valaistusta ja verhomuotoireita ohjaamalla simuloidaan kotona oloa jolloin talo näyttää asutulta.

Etäohjaus

Joskus epäröi kotoa poistuttuaan, muistikko sammuttaa hellan tai aktivoida hälytysjärjestelmän. Puhelimella tai tietokoneen Internetselaimella voidaan ottaa yhteys kotiin ja tarkistaa asia. Samalla voidaan myös ohjata haluttuja sähkölaitteita päälle tai pois.



Kuva 1. Toimintaperiaate /8/

Kuvassa 1 näkyy Strömfors IHC –järjestelmä, joka ohjelmoidaan helppokäyttöisellä Windows-ohjelmalla.

3.3. KNX - JÄRJESTELMÄ

KNX(Konnex) – taloautomaatio on standardi. KNX -järjestelmän kantavana ideana on yhdistää rakennuksen kaikki sähköiset toiminnot yhtenäiseksi ja mahdollisimman energiatehokkaasti toimivaksi verkoksi. KNX -järjestelmällä voidaan ohjata mm. valaistusta, lämmitystä, jäähdytystä, ilmastointia sekä esimerkiksi markiiseja./7/

KNX on väyläteknikka, jolla taloautomaation eri osia ohjataan yhdellä ainoalla järjestelmällä, jossa laitteet ja eri järjestelmät keskustelevat keskenään. Väyläteknikka tuo merkittäviä säästöjä niin toteutusvaiheessa kuin rakennuksen elinkaaren ajanakin.

KNX -taloautomaatio sopii hyvin erilaisiin ja erikokoisiin kohteisiin kuten omakotitaloihin, toimistoihin, liikerakennuksiin, hotelleihin, kouluihin jne. Muunneltavuus on tärkeää rakennuksen käytön aikana ja KNX -järjestelmän

laajentaminen on helppoa. KNX:llä toteutetun talotekniikan osuus ja toiminnot päätetään aina tapauskohtaisesti asiakkaan tarpeiden mukaan./7/

KNX:n on standardoitu järjestelmä (ISO/IEC 14543-3), joka takaa sen, että eri valmistajien KNX -tuotteet ovat keskenään yhteensopivia. KNX standardia hallinnoi ja laitteiden yhteensopivuutta valvoo Konnex Association. KNX -tekniikka perustuu EIB, BatiBUS ja EHS -järjestelmiin, jotka kehitettiin jo 1990-luvun alussa./7/

Mitä tarkoitetaan väylätekniikalla?

Väylätekniikassa laitteet kommunikoivat keskenään ilman keskitettyä tietokonetta. Anturit ja ilmaisimet (esim. painonapit, huonetermostaatit, liiketunnistimet) lähettävät väylään sanomia. Toimilaitteet (esim. releyksiköt, valonsäätimet, verho-ohjaimet) vastaanottavat sanomia ja ohjaavat valaistusta, lämmitystä, sähkösyöttöryhmiä, ilmanvaihtoa, jäähdytystä jne. (LIITE 1.)

Perinteisessä sähköasennuksessa kytkinlaitteet (esim. valonsäädin, termostaatti, kytkin) ohjaavat kuorman päälle yleensä suoraan. Eri järjestelmistä saatavan tiedon hyödyntäminen toisessa järjestelmässä on hankalaa. Väylätekniikassa tunnistimen lähettämä sanoma välitetään kaikille väylän laitteille. Ohjaustieto ja sähkösyöttö on erotettu toisistaan ja ne kulkevat omissa kaapeleissaan. Tämä yksinkertaistaa asennusta.

Väylälle lähetetty tieto on kaikkien väylään liitettyjen laitteiden käytettävissä. Järjestelmän toimintaa voidaan muuttaa ohjelmallisesti ilman että johdotuksiin tarvitsee tehdä muutoksia./7/

Kustannussäästöjä toteutuksessa:

Talotekniikan toteuttaminen väylätekniikalla säästää suunnittelu- ja asennuskustannuksissa. KNX antaa suunnittelijalle vapautta, sillä järjestelmien toimintaa ei ole välttämätöntä lyödä lopullisesti lukkoon suunnittelupöydällä, vaan hienosäätöä voidaan tehdä valmiissa rakennuksessa. Asennustyö on nopeaa, sillä laitteet voidaan

fyysisesti kytkeä hyvin vapaasti väylään ja laitteiden looginen toiminta määritellään erikseen. Säästöjä saadaan myös kaapeloinnissa./7/

Energiatehokkuus:

Kun koko talotekniikkajärjestelmää säädetään ja ohjataan samalla järjestelmällä, on mahdollista päästä merkittäviin säästöihin. Talotekniikka mukautuu käyttäjien tekemiin ohjauksiin, jolloin pienetkin energiasäästökohteet on mahdollista hyödyntää. Matala- ja passiivienergiatalojen yleistymisen myötä tulee entistä tärkeämmäksi ohjata turhat lämpöä aiheuttavat sähkölaitekuormat pois päältä. Lisäksi verhojen ja markiisien ohjauksella minimoidaan koneellisen jäähtyksen tarve./7/

Joustavuus ja muunneltavuus:

KNX on joustava talotekniikka järjestelmä. Muutostöiden, toimintojen muuttaminen ja järjestelmän laajentaminen on helppoa. Esimerkiksi valaistusta ohjaavien painikkeiden lisääminen onnistuu vaivattomasti liittämällä uusi painike väylään ja ottamalla se ohjelmallisesti käyttöön./7/

Yhteensopivuus:

KNX on standardoitu väyläteknikka, minkä vuoksi eri valmistajien laitteet ovat yhteensopivia. KNX-laitevalmistajia on yli sata. KNX laitteet käyvät läpi tarkan sertifiointiprosessin, joka takaa sen, että eri valmistajien tuotteet toimivat samassa järjestelmässä ja erityyppisissä sovelluksissa. KNX-järjestelmän suunnittelussa käytetään yhtä ja samaa, valmistajista riippumatonta ohjelmaa, jolloin ohjelmalliset ongelmat minimoituvat. /7/

Laaja sovellettavuus:

KNX-järjestelmä sopii hyvinkin erityyppisiin kohteisiin: omakotitaloista suuriin liike- ja palvelurakennuksiin. Uudisrakennusten lisäksi KNX-järjestelmä voidaan toteuttaa hyvin olemassa olevaankin kohteeseen saneerauksen yhteydessä. /7/

4. PROJEKTIN TOTEUTUS

Sähköistysprojektia aloitettaessa sähköistys tulisi ottaa huomioon hyvissä ajoin ja keskeisten ratkaisujen olisi hyvä olla päätetty jo rakennuslupavaiheessa. Seuraavassa on luetteloitu muistilistaa sähköistysprojektia suunnittelevalle:

- Kartoita omat tarpeesi - mieti, mitä haluat kotisi sähköistykseltä:
 - Haluatko perinteisen sähköistysjärjestelmän tai joustavan IHC - järjestelmän?
 - Haluatko perinteiset puhelin- ja antennipistorasiat tai joustavat LexCom Home -mediapistorasiat?
- Tutustu sähköasennuskalusteiden tyylimaailmaan ja kotiisi sopiva sarja.
- Valitse sähkösuunnittelija ja teetä hänellä toiveittesi mukainen suunnitelma.
- Valitse sähköurakoitsija. Yleensä kannattaa pyytää kirjallinen tarjous muutamalta urakoitsijalta.
- Tee urakoitsijan kanssa kirjallinen sopimus.
- Kun asennustyöt on tehty, on jäljellä sähkötöiden käyttöönottotarkastus ja käytön opastus.

4.1. Omakotiasumisen tarpeet ja vaadittavat ominaisuudet

Omakotitalon sähköistysprojektin suunnitteluvaiheessa vertailtiin markkinoilla olevia järjestelmävaihtoehtoja. Suunnitteluvaihe oli haastava ja tässä vaiheessa projektia valinta vaihtui tiedon lisääntymisen myötä tuoden erilaisia vaihtoehtoja suunnitteluun. Projektin toteuttajan ja toimeksiantajan ohjaustarpeetkaan eivät olleet tarkalleen selvillä.

Projektin laitevaihtoehtojen vertailujen jälkeen toteutukseen valittiin Strömfors IHC-kodinohjausjärjestelmä, se oli ko. olevaan asiakkaan tarpeisiin soveltuva laitteisto. Ohjauskeskusten valintataulukossa sopivin malli on ELIT-IHC48/2. Kaikkiin malleihin voidaan lisätä valonsäätimiä 6 kappaleeseen asti, akkuvarmennus, robottipuhelin, lähiverkkoyksikkö, IR kauko-ohjaus, SLY 1 tai SLY 3-ohjausreleet./8/

4.2. Energiataloudellisuus

Rakentamiskohteeseen tulee varaava lattialämmitys ja keskeiselle paikalle olohuonekeittiö - tilaan puulämmitteinen leivinuuni. Ilmanvaihtokoneessa on poistoilmasta talteenotettava kennosto, koneistoa ohjataan puulämmityksen aikana tarvittaessa pienemmälle ns takkakytkimen avulla. Energiataloudellisuuden parantamista edesauttaa kohteeseen tuleva LG-ilmanvaihtokone./2/

4.3. Turvallisuus

Erilaiset turvallisuusnäkökohdat sekä poissaolo- että kotiolosuhteissa ovat tärkeitä ottaa huomioon kodinohjausjärjestelmää valittaessa ja sen suunnitteluvaiheissa.

Keskeisimpiä turvallisuusnäkökohtia ovat:

- Vesivuoto; astiapesu, boileri
- Ulko-ovet; magneettikytkimet
- Ikkunat: lasinrikkoilmaisimet
- Huonekohtaiset liiketunnistimet
- Keskeisille paikoille paloilmaisimet
- Gsm hälytysjärjestelmä
- Koodilukitus; esimerkiksi koodit ulkopuolisille kävijöille tietyn rajoituksen
- Valaistuksen ohjaus; seinä ja pihatie sekä sisätilat esimerkiksi kello-ohjauksella /7/

4.4. Viihtyvyys

Asumisviihtyvyyden ja kodin erilaisten harrastusten mahdollistamiseksi tulee sähköistyksen suunnittelussa ja huomioida seuraavat yksiköt, laitteet ja niiden vaatimat ominaisuudet ja käyttötarkoitukset:

- IT- keskus, tietokoneet, tulostimet, kotiteatteri, kaiuttimet,
- sauna ja siellä olevan kuituvalaistuksen ohjaus, valaistuksen säätö (himmennys ja muisti, valojen ohjaus esimerkiksi makuuhuoneessa sängystä noustessa tietyt valot ohjautuvat päälle, lastenhuoneiden valojen ohjaus)

4.5. Muita sähkökeskuksen ominaisuuksia

Ensinnäkin sähkötilojen paikka on huolellisesti mietittävä jo rakennuksen huoneratkaisuvaiheessa, samoin kodin tietoliikennetarpeet, kaapelointi ja maadoitus on syytä huomioida. Tietyt pistorasiat eivät saa ohjautua ohjelmallisesti IHC:n kautta vaan esimerkiksi teknisen tilan pistorasia tarvitsee jatkuvan jännitteen suoraan johdonsuojavikavirtasuojalta. Vastaavasti mahdollisesti syötön sähkökatkosten aiheuttama tilanne on huomioitava eli esimerkiksi miten tilanne ohjautuu jännitteen palattua normaaliin tilaan. Akkuvarmennus varmistaa heikkovirtajärjestelmien toimivuuden muutaman tunnin ajan, esimerkiksi palohälytystilanteissa./8/

4.6. IHC- kodinohjausjärjestelmän suunnittelu

IHC on sähköohjausjärjestelmä, jonka avulla on mahdollista suunnitella ja toteuttaa nykyaikainen älykäs kiinteistö ja vastata näin asiakkaiden antamiin vaatimuksiin paremmista sähköistysratkaisuista. IHC “kytkee yhteen” talon toimintoja, tuo joustavuutta, käytön helppoutta, lisää turvallisuutta, nostaa kiinteistön arvoa ja statusta sekä antaa lähes rajattomat muuntelumahdollisuudet aina käyttäjien tarpeiden muuttuessa./8/






4.6.1. Ohjauskeskus, komponentit ja ohjelmisto

Vakiokeskukset

IHC-tekniikkaa on saatavana myös valmiina testattuina vakiokeskuksina, jotka soveltuvat erinomaisen hyvin pientaloihin. Keskusten mukana toimitetaan pitkälle kehitetty ohjelmisto, joka kattaa keskeiset pientalon tarpeet. Ohjelmiston tapauskohtainen linkitys on mahdollista tehdä joko itse tai ostaa pakettihintaisena palveluna. Opinnäytetyössä on tarkoitus itse ohjelmoida keskus-, turva- ja hälytysjärjestelmän ohjelmointi, jolloin osaa tehdä tarvittävät muutokset helpommin.

Seuraavassa taulukossa on kuvattuna muutamia IHC- vakiokeskustyyppjä ja niiden ominaisuuksien yhtäläisyyksiä ja eroja.

Taulukko 1. Vakiokeskustyyppjä/8/

ELIT IHC ohjauskeskukset	SVA-IHC32/2	SVA-IHC40/2	SVA-IHC48/2	SVA-IHC48/6	SVA-IHC56/6
SSTL	35 761 04	35 761 08	35 761 12	35 761 16	35 761 20
 6/4-painikkeita enint.*	1	1	1	1	1
 4/2-painikkeita enint.*	6	10	14	14	14
 1/1-painikkeita enint.*	8	8	8	8	8
 24 V liikutunnistimia (sisä) enint.	8	8	8	8	8
 230 V liikutunnistimia (ulko) enint.	4	4	4	4	4
Valaistuslähdöt säädettävät päälle/pois	2 24	2 32	2 40	6 40	6 48
Laitteohjauslähdöt	8	8	8	8	8
Johdonsuoja	42	42	42	42	42
Sovellus	Rivitaloasunnot, monikontrolleri-järjestelmät	Pienet omakotitalot, monikontrolleri-järjestelmät	Keskikokoiset omakotitalot, monikontrolleri-järjestelmät	Suuret omakotitalot, monikontrolleri-järjestelmät	Suuret omakotitalot

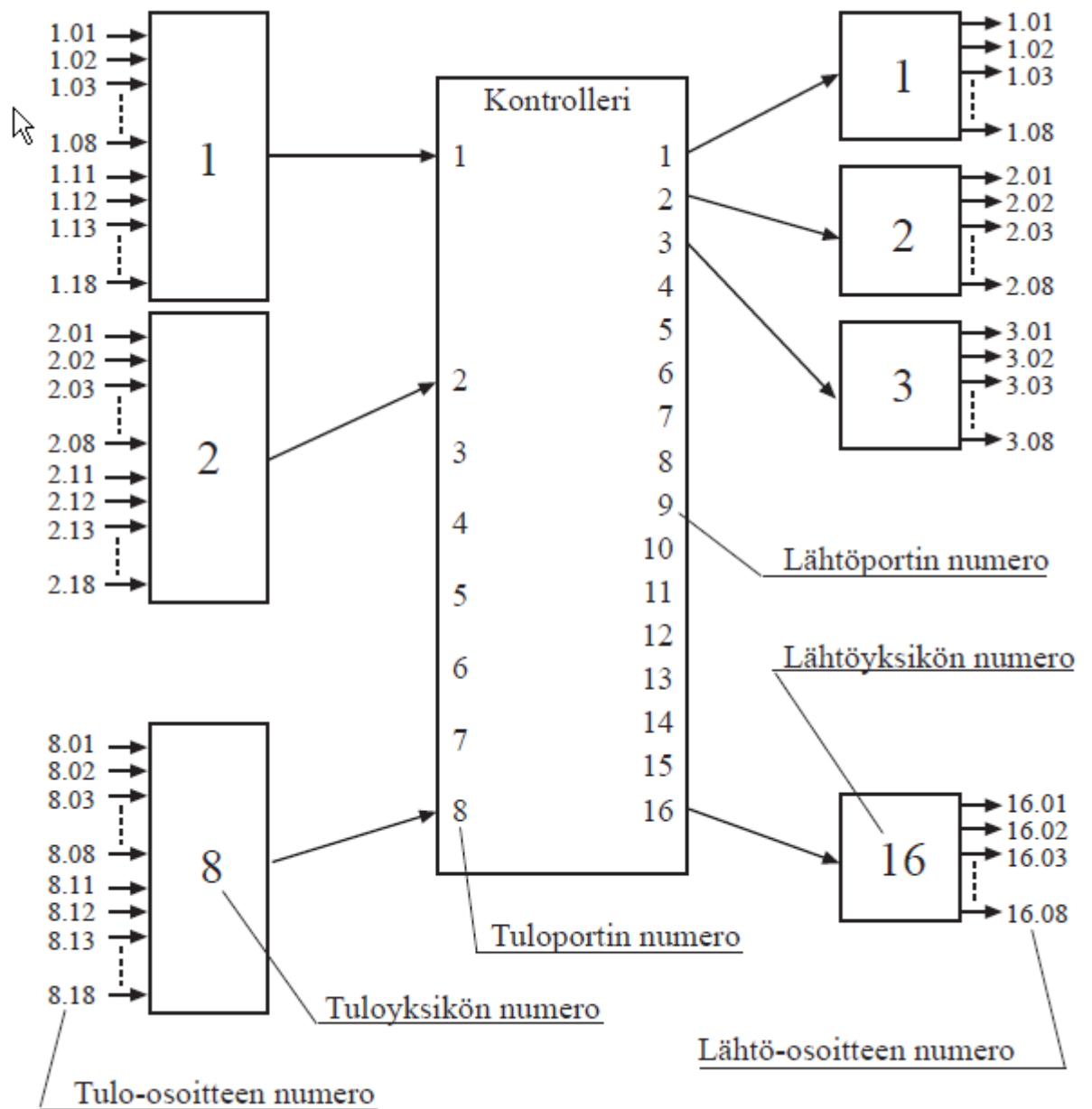
ELIT IHC ohjauskeskuksen nimellisvirta on 40 A, 230/400 V. IP21 kotelo, leveys 1050 mm, korkeus 980 mm. Kaikkiin malleihin voidaan lisätä valonsäätimiä 6 kpl:een asti, akkuvarmennus, robottipuhelin, lähiverkkoyksikkö, IR kauko-ohjaus, SLY 1 tai SLY 3 -ohjausreleet.

* Esim. 4/2 = 4 painiketta, 2 merkkivaloa. Lisäksi on yksi 4/4 talonohjauspainike.

IHC (Intelligent House Control)

IHC-järjestelmä on avoin ulospäin eli se voi ohjata on/off -toimintoja relekärkien avulla ja vastaavasti se ottaa vastaan on/off -ohjauksia. Ohjelmointia varten järjestelmässä on runsaasti yksinkertaisia perustoimintoja, joita yhdistelemällä voi tehdä hyvinkin monimutkaisia ohjausrakenteita. Ohjelmointi ei kuitenkaan vaadi minkään ohjelmointikielen osaamista eikä ohjelmalisenssien hankintaa.

IHC-järjestelmä on periaatteeltaan keskukyksikön (kontrollerin) ympärille rakentuva tähtiverkko. Tulosignaaleja varten on olemassa erilaisia tuloyksiköitä. Vastaavasti lähtöjä varten on useita erityyppisiä lähtöyksiköitä. Tulo- ja lähtöyksiköt kytketään tähtimäisesti kontrolleriin tulo- ja lähtöportteihin./8/



Kuva 2 Tulo- ja lähtöosoitteet ja kontrolleri /3/

Kuvan 2. perusteella tulo - ja lähtöosoitteet määräytyvät sen mukaan, mihin porttiin kyseinen yksikkö on kytketty. Tuloyksiköitä on sekä 24V:n että 230V:n sensoreita varten. Ensimmäisessä on aina 16 tulo-osoitetta. Osoitteiden muoto on p.nn, jossa p on portin numero ja nn on liittimen numero. Liitinnumerot menevät 01...18 muuten juoksevasti, mutta numerot 09 ja 10 puuttuvat välistä.

230 V tuloyksikössä on vain 8 tulo-osoitetta, mutta näitä yksiköitä voi kytkeä kaksi samaan porttiin ketjuttamalla. Tarkempi kytkentäohje on esitetty datalehdellä. Lähtöjen osoitteet muodostuvat vastaavalla tavalla kuin tulo-osoitteetkin. Lähtöyksiköissä on aina 8 lähtöä. Lähtöportteja on kontrollerissa 16 kpl. Kuten yllä olevasta periaatekaaviosta kuvassa 2 voi havaita, on IHC-järjestelmän kapasiteetti 128 tulo-osoitetta ja saman verran lähtöosoitteita. Alla on IHC – keskus kuvattuna (kuva 3a ja b) projektin rakennuskohteessa.



Kuvat 3 a ja b. IHC- keskus omakotitalokohteessa

4.6.2. Valaistuksen ohjaus

Ota kiinteistön kaikki valopisteet IHC-järjestelmän piiriin!

On/off -tyyppiset syttymisryhmät vaativat kukin oman lähtöosoitteen. Varmuudella samanaikaisesti käytettäviä valopisteitä voi toki kytkeä samaan lähtöosoitteeseen. Huomioitava seikka on, että yleensä kannattaa kytkeä kaikki talon tilat mukaan IHC – ohjaukseen. Jos lähtöosoitteet alkavat loppua kesken, voi IHC- ohjauksen korvata vaatehuoneissa myös kojerasiaan asennettavalla itsenäisellä 230V:n PIR-liiketunnistimella./8/

Tekniseen tilaan kannattaa kuitenkin suunnitella manuaalisesti ohjattava eli kiinteä valo, jos tila on vain talon “konehuone”. Jos teknisessä tilassa on myös varastotilaa, voi valo olla vaihtokytkimellä valittavissa joko manuaaliseksi tai automaattiseksi. Manuaalinen valo on tarpeen talon rakennusvaiheessa, käyttöönottilanteessa ja mahdollisissa muutos- / päivitystilanteissa myöhemmin./8/

Valonsäätimet

UNI- säädin voi toimia joko 1-nappiohjauksessa tai 2-nappiohjauksessa jolloin säätö ylös ja alas on joko samassa tai eri painikkeissa. Valinta näiden kahden toimintamoodin välillä tehdään siten, että muistiohjausliittimiin kytketään jännite samanaikaisesti noin 10 sekunnin ajaksi. Säädin vilkuttaa kuormana olevaa valoa, kun moodin vaihto on tehty./8/

Valinta kuorman tehon mukaan

IHC- valonsäätimet ovat keskukseen Din- kiskolle asennettavaa tyyppiä. Säätimet ovat ns universaaleja tyyppisiä (UNI) eli ne on suunniteltu käytettäväksi kaikenlaisten kuormatyyppien kanssa. Säädin osaa itse tunnistaa kuormatyyppin ja se alkaa automaattisesti toimia kuorman vaatimalla tavalla. On huomattava, että säädin tarvitsee nollajohdon (N).

Loistevalot

Loistevalon säätö on mahdollista, jos valaisin varustettu elektronisella liitäntälaitteella, jota voi ohjata 1-10 V säätöjännitteellä. Tällaisia liitäntälaitteita varten IHC - tuotteissa on lähtöyksikkö 1-10 V. Tämä lähtöyksikkö kytketään suoraan IHC-kontrollerin lähtöporttiin samalla tavalla kuin muutkin lähtöyksiköt. Toisin sanoen se käyttää 8 osoitetta yhden syttymisryhmän ohjaukseen, joka on huomioitava kontrollerin lähtökapasiteettia mitoitettaessa.

1-10V lähtöyksikkö ei ota kantaa kuorman tehoon eikä tyyppiin, koska se ohjaa erillistä säädintä tai elektronista liitäntälaitetta. Näitä liitäntälaitteita puolestaan voi yhden lähtöyksikön ohjauksessa olla noin 50 kappaletta. /8/

Toimintamoodin valinta

UNI-säätimiä on 300, 600 ja 1000 W tehoille. Pienin säädin on kahden moduulin levyinen ja isommat kuuden moduulin levyisiä. Säädin valitaan niin, että kuorman teho ei ylitä säätimen nimellistehoa. On viisasta jättää myös jonkin verran pelivaraa. Jos valaisinkuormana on 12V:n halogeenilamppujen muuntajia, on muuntajien nimellisteho oltava säätimen nimellistehoa pienempi lampputehosta riippumatta.

Muistitasojen käyttö

Säätimen muisteihin (2 kpl) voi tallettaa säätimen senhetkisen valotason antamalla muistin ohjausliittimeen pitkä pulssi (yli 2 sekuntia). Vastaavasti lyhyellä pulssilla (alle 400ms) haetaan muistista valotasot säätimeen. Muisteissa olevat valotasot säilyvät niissä myös ilman käyttöjännitettä eli sähkökatkojen yli.

4.6.3. Lämmityksen ohjaus

SLY- kytkentäpaketti

Lämmityksen ohjauskokonaisuus sisältää sähkölämmitykseen tarvittavat johdonsuojat, vikavirtakytkimen, välireleet sekä riviliittimet. Toiminnallisuus on valmiiksi ohjelmoitavissa IHC:hen, lähtöosoitteet 1.01-1.04 on varattu lämmityskontaktorien ohjaukseen.

Suora sähkölämmitys

IHC on tarkoitettu ensisijaisesti ON/OFF -tyyppisiin ohjauksiin ja valonsäätöön eli se ei pysty säätämään esimerkiksi lämmitystä analogisen anturin mukaan. Rakennusten lämmittämisessä onkin kätevintä käyttää sitä varten suunniteltuja termostaatteja ja muita säätimiä. IHC voi kuitenkin olla hyödyksi siten, että käytetään sen kello- ja kalenteriominaisuuksia hyväksi, kun halutaan pudottaa lämpötilaa esimerkiksi poissa ollessa tai yöaikana. Tällöin IHC-lähtö yksinkertaisesti kytketään termostaatin pudotusohjaukseen ja ohjelmoidaan halutulla tavalla. IHC:n avulla pudotusohjaus on helposti yhdistettävissä myös kotona/poissa -toimintoihin muutenkin.

Jos lämmityskuormia on tarpeen esimerkiksi suuren huippukuorman takia vuorotella jonkun muun kuorman kanssa, niin myös tähän on mahdollista IHC:n avulla tehdä melko yksinkertaisia ratkaisuja. Tällöin lämmityskuorma kytketään IHC:n lähtöosoitteisiin joko suoraan tai välireleiden avulla./8/

Varaava sähkölämmitys

Varaava sähkölämmitys on selkeintä toteuttaa täysin Sähkölaitosyhdistyksen suosituskytken mukaan. IHC- järjestelmää voi käyttää hyväksi joihinkin vuorottelukytkentöihin, mikäli tehon rajoittaminen on tarpeen. Rajoitus voi olla laadittu niin, että IHC tuloihin viedään tieto yökuormien päällä olosta ja niiden perusteella IHC estää joidenkin muiden isojen kuormien käytön. Jos vuorotteluista halutaan tehdä monipuolinen, on silloin yökuormienkin ohjaus tultava IHC:n kautta, jolloin käyttäjällä on mahdollisuus painikkeilla vaihtaa kuormia./8/

4.6.4. Kulunvalvontajärjestelmän ohjaus

Turvapaketti

Turvapaketti sisältyy kulunvalvontajärjestelmän ohjauskokonaisuuteen olennaisena ja tärkeänä osana. Turvapaketti on tarkoitettu taloihin, joiden rikos- ja paloilmoitus sekä tekninen valvonta toteutetaan IHC:lla. Se sisältää akkuvarmennusyksikön akkuineen sekä valmiit liittimet koodinäppäimistön, sabotaasisilmukan, liiketunnistimien ym. kytkemiseen.

4.6.5. Palo- ja rikosilmoitusjärjestelmän ohjaus

Murtohälytys

Murtohälytystilanteessa IHC soittaa sireeniä ja voi lähettää ilmoituksen tekstiviestillä (vaatii GSM-varustepaketin) tai sähköpostiviestillä (vaatii lähiverkkoyksikön).

Sireeni (paikallishälytys)

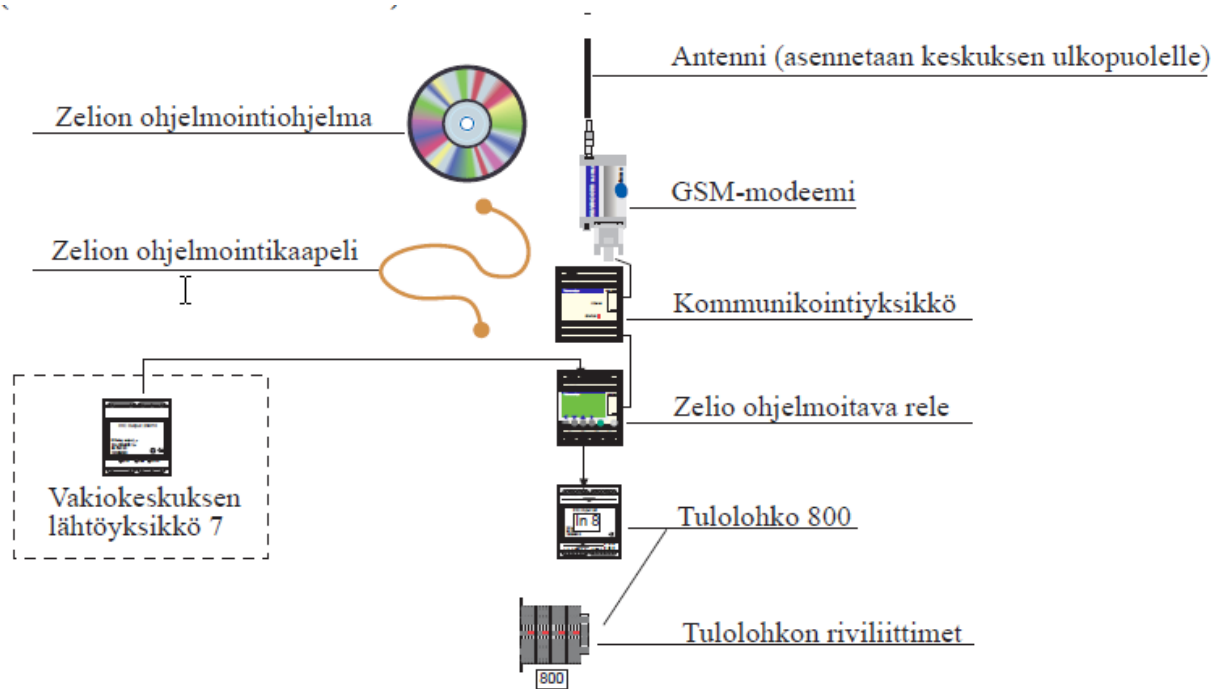
Sireeni on välttämätön, kun halutaan toteuttaa hälytystoiminnot IHC:llä. Sireenit tulee sijoittaa makuuhuoneiden läheisyyteen, vähintään yksi sireeni kuhunkin kerrokseen.

Hälytyksen tehostus valaistuksella

Haluttaessa murtohälytystä voidaan tehostaa kaikkia valoja vilkuttamalla. Myös vesivuoto- ja palohälytystä kannattaa tehostaa valaistuksella varsinkin, jos talossa asuu huonokuuloisia henkilöitä.

4.6.6. GSM tekstiviestiohjaukset/hälytykset

Kauko-ohjausta ja hälytysten siirtoa varten ELIT vakiokeskukseen saa tehtaalla asennetus kokonaisuuden. Rakennuskohteessa kiinnitetään vain antennikaapeli GSM-modeemiin ja itse antenni sijoitetaan sopivaan paikkaan kuvassa 4. hahmotetulla tavalla. /8/



Kuva 4. GSM tekstiviestiohjaus /8/

IHC ja GSM-laitteisto käyttävät neljä IHC- tuloa ja neljä IHC- lähtöä tietojen siirtoon. Lähdöt 7.05...7.08 ohjaavat Zelio- relettä, joka muodostaa lähtöjen tilan perusteella kahdeksan erilaista tekstiviestiä. Viestin tekstisisältö on muokattavissa asiakkaan käyttötarkoituksen perusteella sopivaksi Zelion ohjelmointiohjelmalla.

Tulot 8.11...8.14 on valmiiksi kytketty Zelio relekärkiin. Kahdeksalla erilaisella tekstiviestillä voi ohjata relekärkiä niin, että jokainen tulo tulkitaan omaksi ohjauskomennoiksi, jotka kannattaa tallettaa omaan kännykkään valmiiksi viestipohjiksi.

4.7. Kodinohjausjärjestelmän asennus ja ohjelmointitoteutus

Älykkäiden toimintojen ja kodinohjausjärjestelmän suunnittelussa ja asennuksessa sähkösuunnittelija joutuu tarkastelemaan omakotirakentamisen taloteknisen muitakin osaluokkia. Sähköisellä ohjauksella on tarkoitus saada tietoa muistakin taloteknillisistä laitteista, kuten mm. ilmanvaihto.

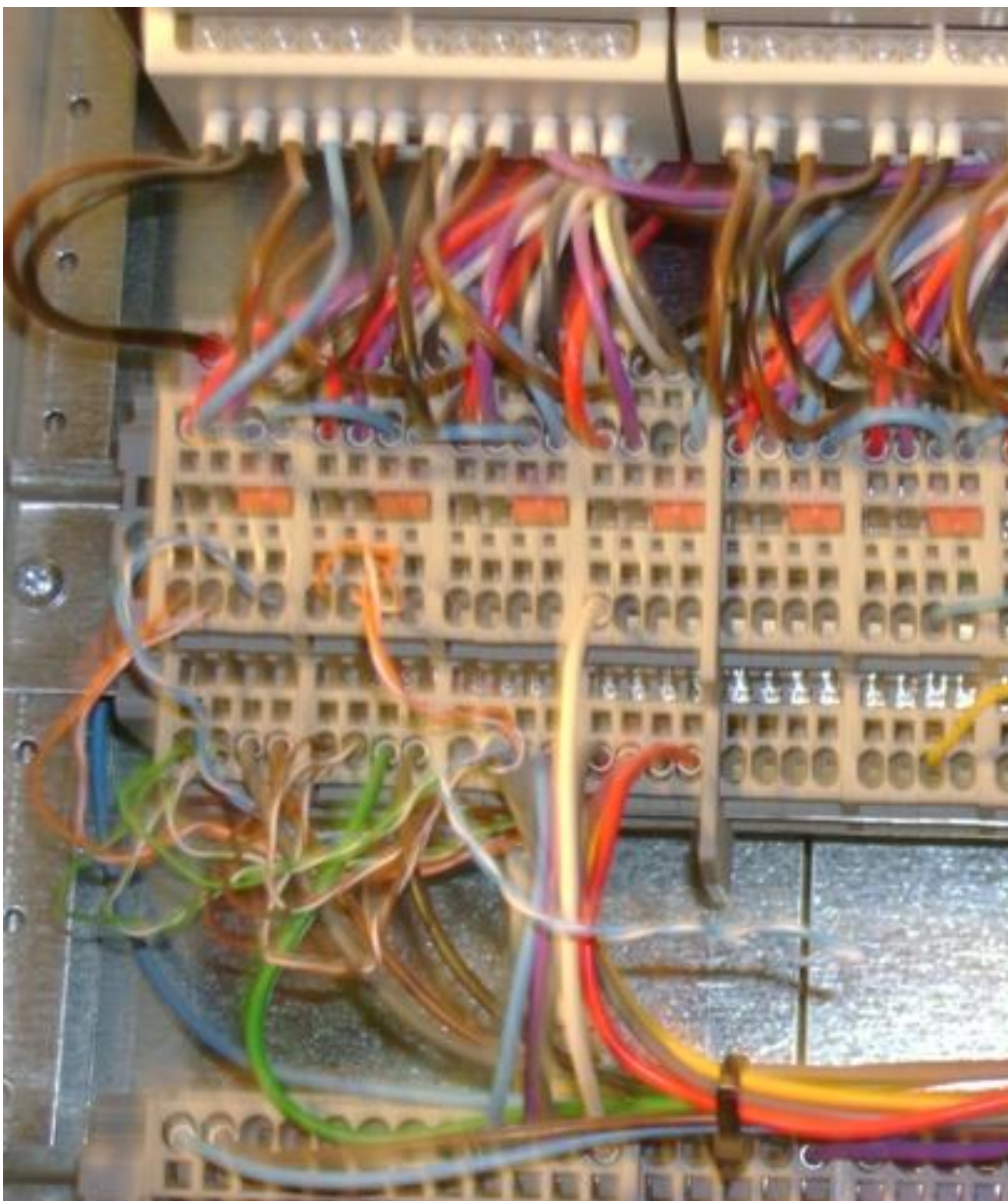
4.7.1. Komponentit ja ja vaadittavat laitteet

Laitekartoituksessa loppukäyttäjä on kertomassa omat mielipiteensä ja tarpeensa, loppuratkaisuun päästään suunnittelijan esittämän tarvekartoitusmuistilista avulla. Muistilistassa kartoitetaan tarpeet ja sovitaan toteutuksen ratkaisu.

Painikeohjauksen lähtökohtana on jokaisessa tilassa vähintään yksi painike. Tiloissa, joissa on liiketunnistin ei painiketta välttämättä tarvita. Tällaisia tiloja omakotitalossa ovat esimerkiksi wc – tilat, pienet vaatehuoneet ja varastot, joissa valaistus voidaan hoitaa ohjelmallisesti.

Kalustesarjan valinta on syytä päättää varhaisessa vaiheessa, koska se vaikuttaa asennuksen kojerasioiden määrään. Kalustesarjoja ovat Artic, Renova ja Senso. Huonetiloja varten vakiotyypit ovat 1/1, 4/2 ja 6/4 kytkentätyyppejä, mikä tarkoittaa että esimerkiksi 4/2 painikkeessa on neljä painiketta ja kaksi merkkivaloa. Lisäksi on talonohjaus- ja kotona- poissa- painikkeille omat tyypit (Kuva5.)

Painikkeiden ja tunnistimien kaapelointiin käytetään neljäparista UTP-tietoliikennekaapelia. Osa painikekalusteista vaatii kaksi neljäparista kaapelia. PIR-ilmaisimia ja IR- kauko-ohjaimia käytettäessä saadaan jokaiseen tilaan soveltuva valaistuksen ohjaus. /8/



Kuva 5. Ohjausliitännät kohteessa

STRÖMFORS ELIT IHC

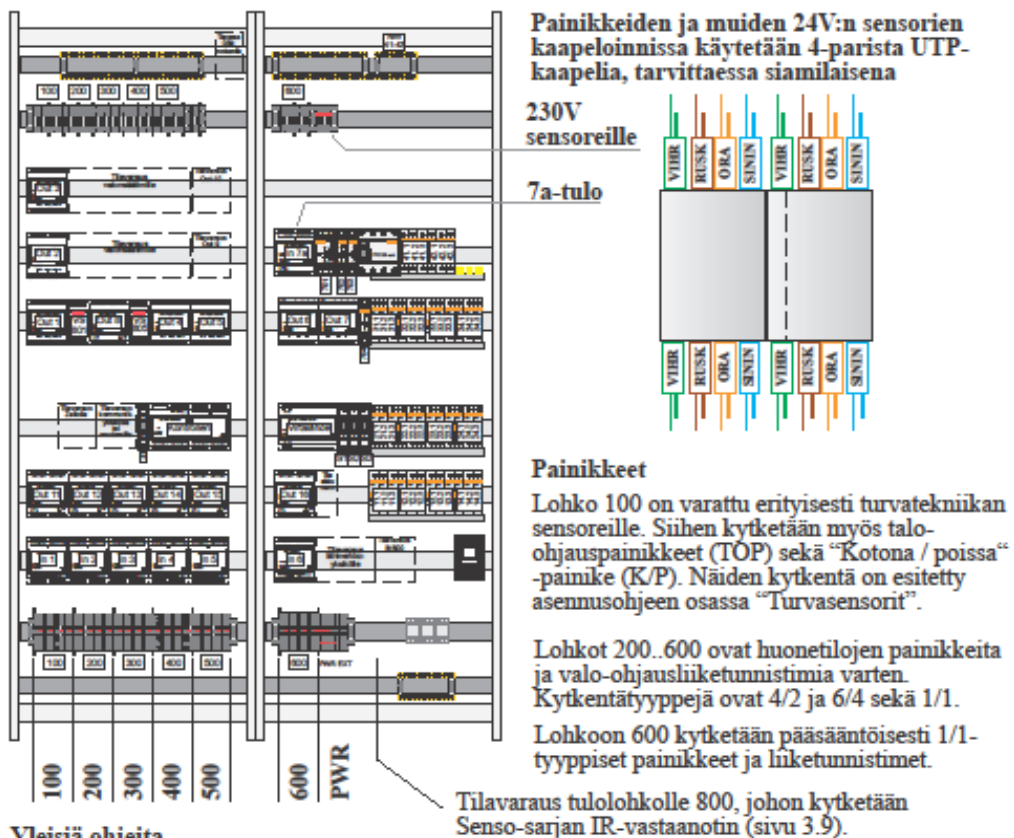
Asennusohje Painikkeet

Dokumenttiversio 2.4 21.10.2006

Sensorien kytkentä

Kaikki 24V sensorit (painikkeet ja muut sensorit) kytketään alareunan riviliitintlohkoihin 100...600. Lohkot näkyvät alla olevassa kuvassa.

230 V sensorit (ulkotilojen liikekytkimet yms) kytketään yläkautta 7a-tuloyksikköön.



Yleisiä ohjeita

Kaapelien merkintä

Tasokuvaan merkitään sensorikaapeleille 3-numeroiset tunnukset siten, että tunnus ohjaa kaapelin oikeaan lohkoon. 1-alkuiset 100-lohkoon, 2-alkuiset 200-lohkoon jne.

Riviliittinten nimeäminen lohkon sisällä

Riviliittimet on järjestetty siten, että 2-kerrosliittimen alakertaan kytketään tulo (esim painike) ja yläkertaan lähtö (esim merkkivalo) tai käyttöjännite (12V tai 24V).

Numerointi on nähtävissä pääkaaviosta. Jokaista lohkoa ja painiketyyppiä varten on seuraavilla sivuilla esimerkkikytkennät.

Kytchentäytötä tehdessä katsotaan tästä asennusohjeesta kunkin painiketyypin periaatekytkentä ja talokohtaisesta pääkaaviosta kunkin painikkeen todellinen paikka kyseisessä lohkossa.

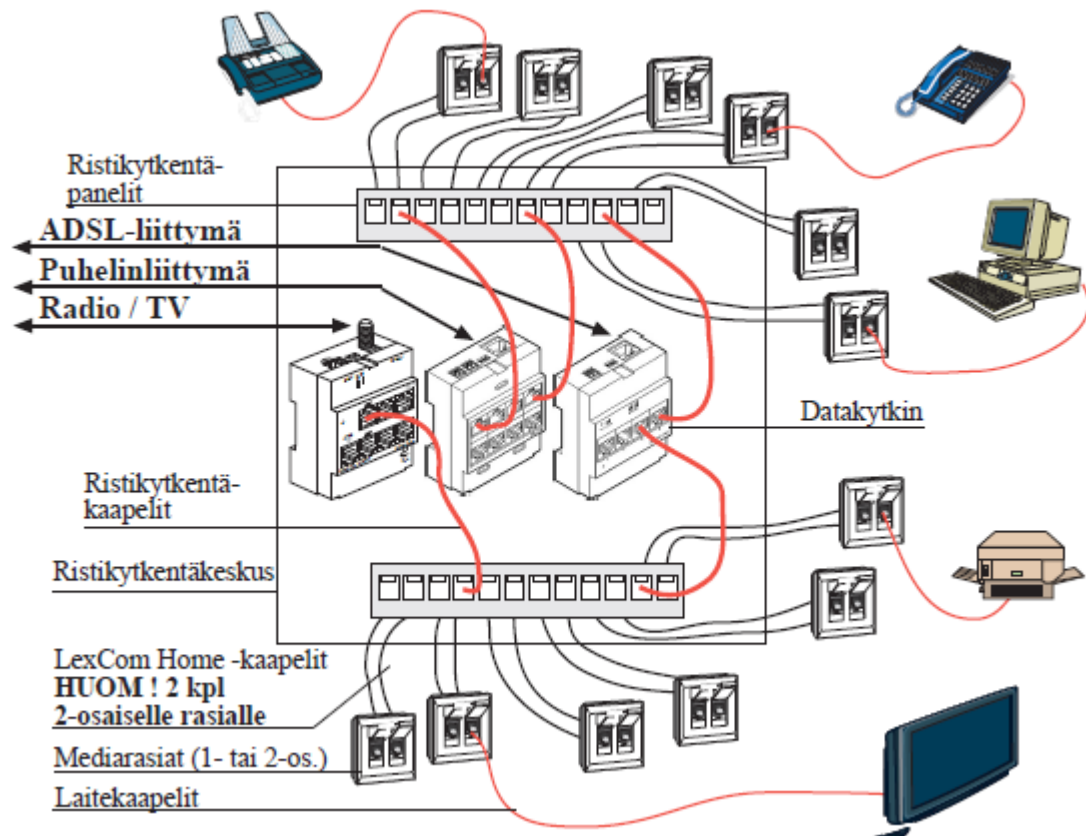
Painikkeiden nimet ja merkkivalot

Painikekojeissa on ohjelmointia varten yhtenäinen tapa nimetä yksittäinen painike riippumatta kojeen mallista. Painikkeet on nimetty pää-, apu- ja lisäpainikkeiksi ja tarvittaessa numeroitu (esim Lisä1 ja Lisä2). Merkkivalot ovat käytössä pää- ja apupainikkeissa.

Sensorien ja painikkeiden kytkennät ja yleisohjeet on havainnollistettu ja kerrottu kuvassa 6.

LexCom Home

LexCom Home on nykyaikainen kokonaisratkaisu kodin heikkovirtakaapelointien ja –asennusten toteuttamiseksi. Ratkaisu tuo uusia mahdollisuuksia ennen kaikkea TV:n, PC:n ja oheislaitteiden käytölle. Järjestelmän periaate kuvan 7 mukaisesti on yksinkertainen. Rakennuksen puhelin-, data-, ja antennikaapelit yhdistyvät LexCom Home-ristikytöntakeskuksessa, josta kaapelointi lähtee huoneissa oleviin mediarasioihin. Mediarasioiden signaalin käyttötarkoitus valitaan keskuksessa ristikytöntäkaapelilla.



Kuva 7. LEXCOM home –järjestelmän periaate /8/

Kaikki järjestelmään asennettavat pistorasiat ovat keskenään samanlaisia, joten on helppoa siirtää TV ja tietokone sinne, missä sitä kulloinkin tarvitaan. Kun laite siirretään

esimerkiksi huoneesta toiseen, tehdään keskukseen uusi kytkentä siirtämällä ristikytkentäjohto haluttuun paikkaan kuvassa 8 esitetyllä tavalla.

Kodin verkon peruskomponentit

1. Kaksiosainen rasia
2. 4-parinen asennuskaapeli
3. Ristikytkentäkeskus, johon taloon tulevat liittymät kytketään
4. Ristikytkentäkaali signaalien kytkentään eri pisteisiin
5. Ristikytkentäpaneeli, jonka liittimet keskuksessa vastaavat huoneissa olevia rasioita
6. Teleyksikkö,
7. Datayksikkö
8. Antenniyksikkö



Kuva 8. Ristikytkentäkeskus /8/

Lisäksi LexCom Home ® -verkossa voi siirtää tietoa asunnon huoneesta toiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi tietokoneiden ja oheislaitteiden kytkemistä yhteen, satelliittivastaanottimen käyttöä eri huoneista käsin tai vaikka dvd- elokuvien katselua eri huoneissa. Myös valvontakameran kuvan voi ottaa tv-ruudulle missä huoneessa tahansa.

4.7.2. Ohjelmointi ja sen toteutus

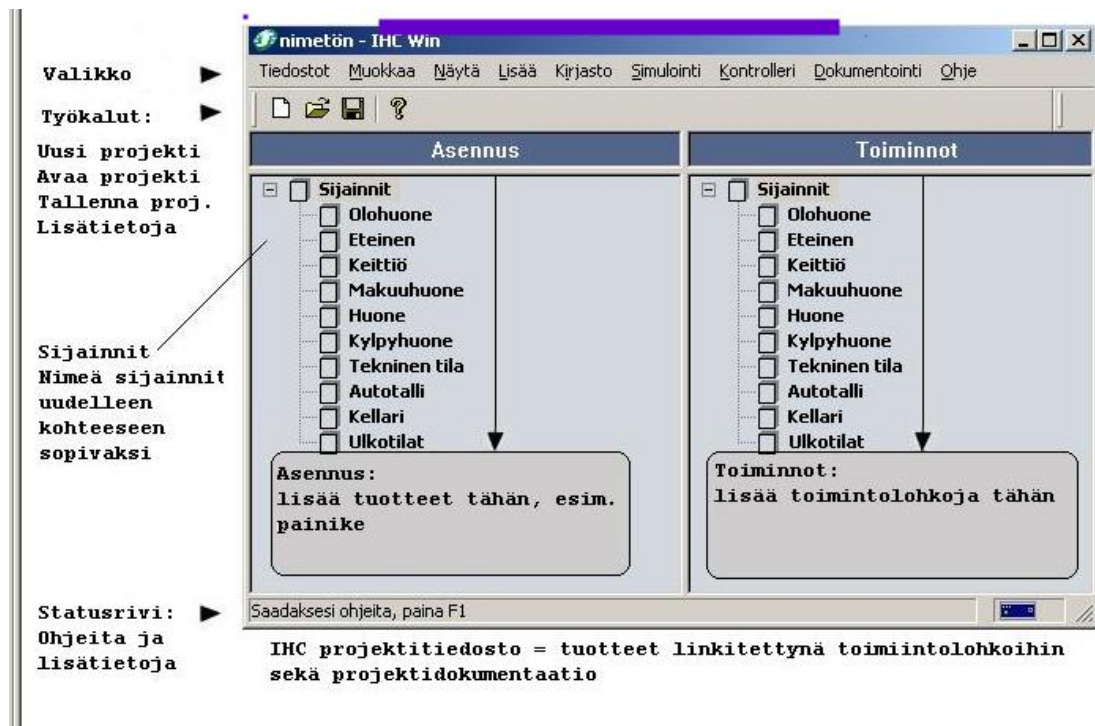
Ohjelmointisuunnittelu ja ohjelmointi liittyvät oleellisesti järjestelmän toimintaan saattamiseksi, erityistä huomiota on kiinnitettävä tilanumerointeihin ja -merkintöihin, jotta kokonaisuus saadaan toimimaan halutulla tavalla.

Pääkaavion osalta löytyy valmis laitetoimittajan keskusratkaisu, kaaviosta puuttuvat huoneiden ja pisteiden nimet ja numerotunnukset, tilajaossa periaatteena yksi huone on yksi tila.. Laiteohjausten toteutuksessa on huomioitava mitä laitteita halutaan ohjata ja millä tavalla, yksinkertaisin ohjaus on päälle- pois -toiminto. Pistorasiaryhmien asennus- ja ohjelmointivaiheessa huomioita, että osa pistorasioista tarvitsee ohjelmoida huomioiden jatkuva ja katkeava vaihe.

IHC-Win ohjelmointi

Pikaohje

Ohjeesta, josta käy esille asennusnäyttö ja työnkulku IHC Win:ssä on havainnollistettu kuvassa 9.



Kuva 9. Asennusnäyttö/8/

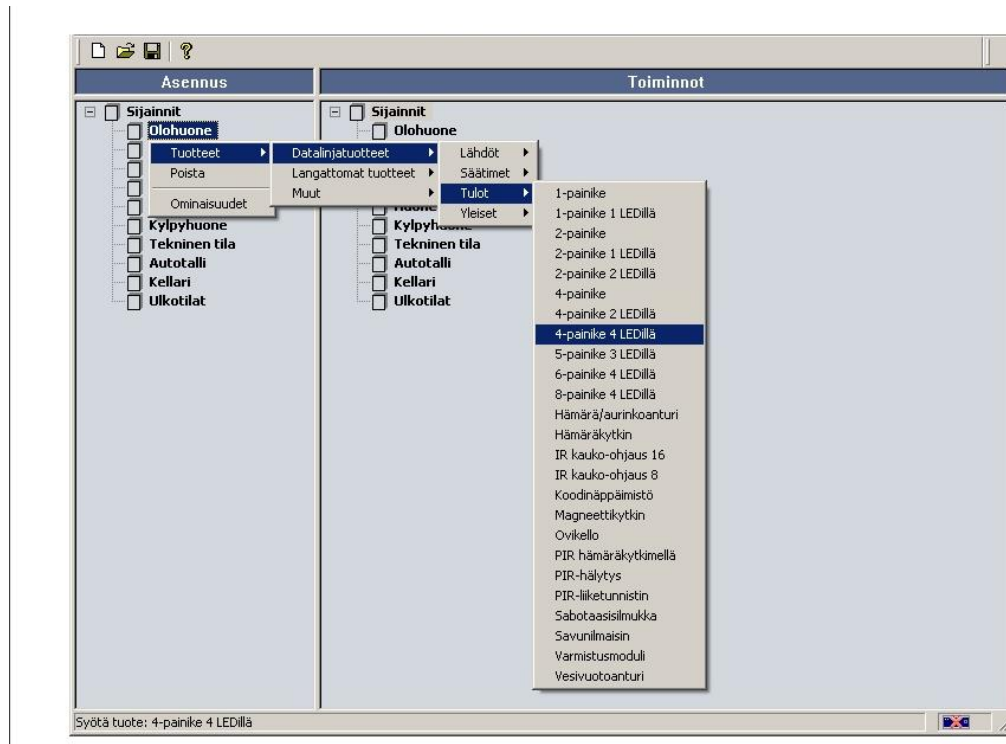
Seuraavassa kuvassa 10. on kolme erilaista Senso – sarjan painiketta. Ne ovat tyylikkäitä ja sisustuksessa melko huomaamattomia laitteita.



Kuva 10. Senso –sarjan painikkeita

Tuotteiden käyttöönotto

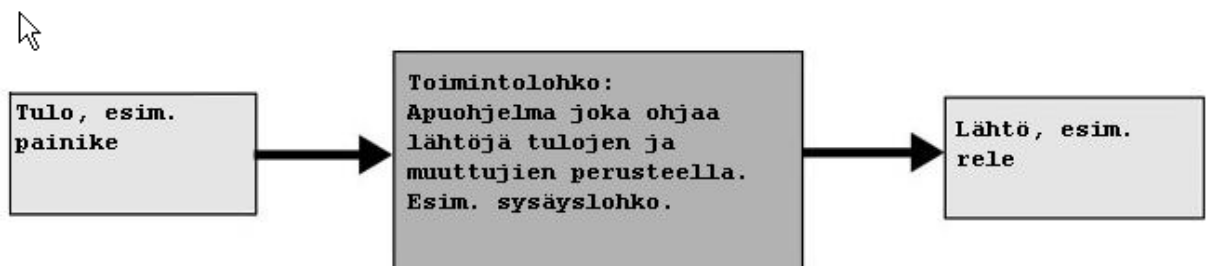
Käyttöönotto-opastus datalijatuotteille, langattomille ja muille tuotteille on havainnollisena kuvana 11.



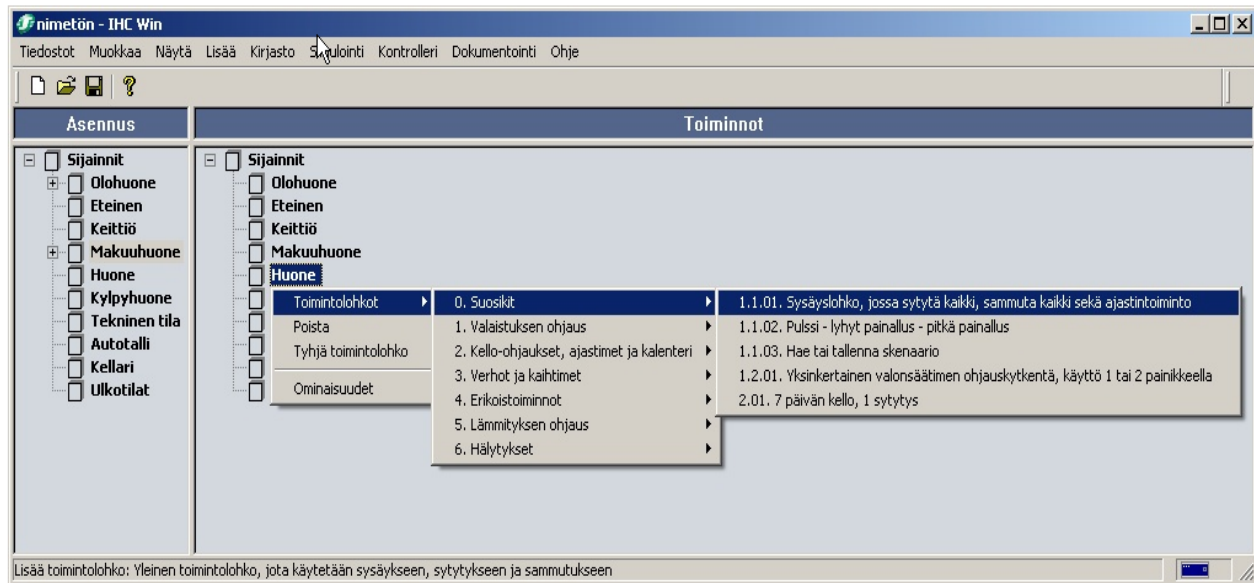
Kuva 11. Asennus/toiminnot /8/

Toimilohkon käyttöönotto

Toimilohko on aliohjelma, joka osaa suorittaa tietyn toiminnon IHC-control projektissa. Valmiita toimilohkoja on 6 kappaletta, esimerkiksi 1.valaistuksen ohjaukseen, 2.kello-ohjaukset...6.hälytykset. Asennus ja toiminnot on havainnollistettu IHC – WIN – ohjelmiston kuvan 12. muodossa. /8/

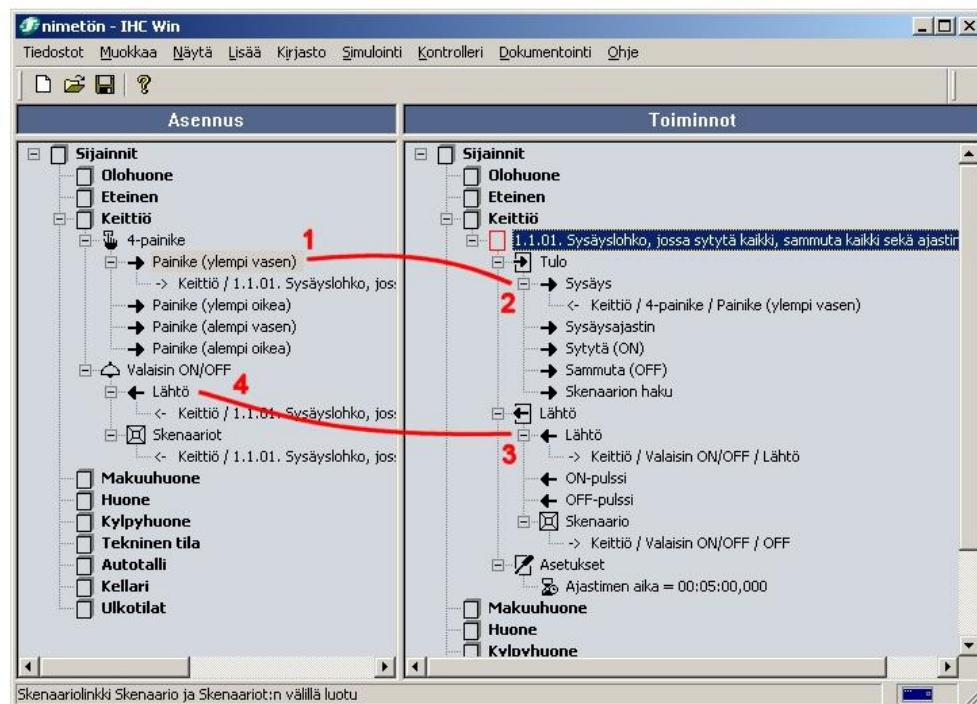


Kuva 12. Käyttöönotto/8/



Kuva 13. Käyttöönotto /8/

IHC-Control tuotteiden liittäminen toimilohkoihin on esitetty yllä olevassa IHC – WIN-ohjelmiston kuvassa 13. Ohjeessa kuvataan miten tulo liitetään lähtöön ohjelmallisesti. Alla olevassa ohjelmiston kuvassa 14. on esitettynä ohjelmointi, joka suoritetaan hiirellä. Ohjelma muodostuu joukosta aliohjelmaa, jotka näytetään puurakenteena.



Kuva 14. Tulo- lähtöohjelmointi /8/

GSM-tekstiviestiohjauksen käyttöönotto, Lisävaruste Sstl 35 761 93

Sijoita magneettijalustalla varustettu antenni keskuksen ulkopuolelle ja vie antennikaapeli laipan läpi keskuksen sisään ja kytke se GSM-modeemin antenniliittimeen GSM-laitteistolta katkaistaan käyttöjännite keskuksessa olevasta GSM-laitteiston pääkytkimestä.

GSM-modeemin kaapeli irrotetaan kommunikointiyksiköstä ja tilalle kytketään ohjelmointikaapeli, jonka toinen pää liitetään PC:lle ja kytketään käyttöjännite takaisin. Avataan Zelio-ohjelmalla tiedosto "IHC GSM ELIT2". Tämän jälkeen tehdään seuraavat asetellut:

GSM-modeemin SIM-kortin tiedot

Käyttäjän tiedot

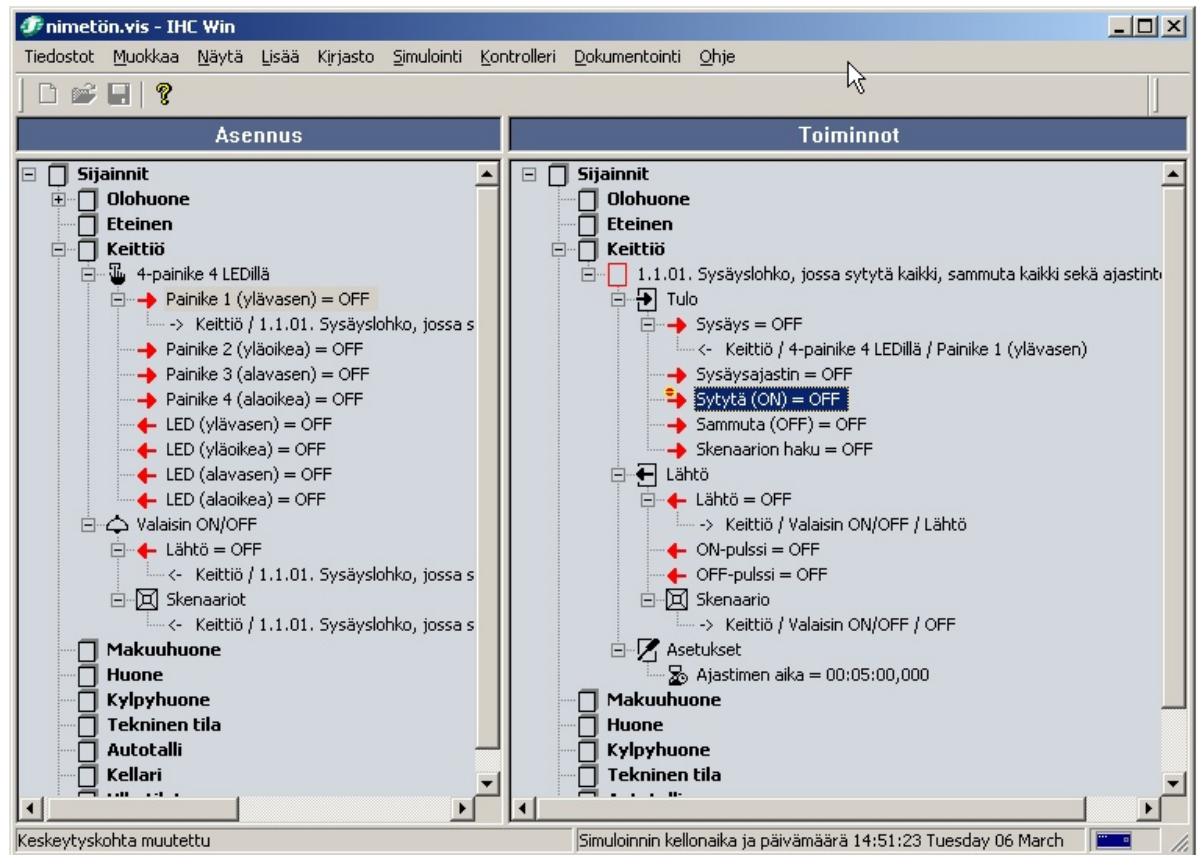
Lähetä ohjelma keskukseseen

Tämän jälkeen seuraa kaksi peräkkäistä latausikkunaa, joiden aikana kommunikointiyksikön ledi vilkkuu vuoroin keltaisena ja vihreänä. Kun latausikkunat ovat hävinneet ja ledi palaa yhtäjaksoisesti keltaisena, lataus on loppunut. Katkaise jännite GSM-laitteistolta ja vaihda ohjelmointikaapelin tilalle modeemin kaapeli ja kytke käyttöjännite takaisin päälle. Ledi alkaa vilkkua vihreänä, kunnes modeemi on valmis ja vihreä ledi palaa yhtäjaksoisesti./8/

4.7.3. Ohjelmoinnin opastus ja testaus

Simulointi

Simuloinnilla tarkoitetaan ohjelman (tai sen osan) testaamista, ennenkuin se otetaan käyttöön järjestelmässä. Simuloinnilla voi tutkia ohjelman toimintaa ja löytää mahdollisia virheitä.



Kuva 15. Simulointi /8/

Toimintolohkojen toimintaa voi simuloida kuvassa 14 esitetyllä tavalla siirtämättä IHC Control -ohjelmaa kontrolleriin. Jos ohjelma ei toimi tarkoitetulla tavalla, voit etsiä vikaa asettamalla keskeytyksiä ja seuraamalla ohjelman etenemistä sitten askel askeleelta. Voit myös muuttaa järjestelmämuuttujia 'Järjestelmän aika', 'Järjestelmän päivämäärä' ja 'Järjestelmän viikonpäivä' ja simuloida siten tiettyä ajankohtaa.

Offline-simulointi IHC- Win -ohjelmassa

IHC Win ei liitä fyysistä järjestelmää simulointiin. Simulointi tehdään vain tietokoneellasi, ja siksi sitä sanotaan offline-simuloinniksi.

Online-simulointi näkyvässä IHC ServiceView

Online-simuloinnissa on mukana fyysinen järjestelmä siihen kuuluvine komponentteineen. Se suoritetaan ohjelmassa IHC ServiceView.

5. PROJEKTIN OHJAUS JA SEURANTA

Kotiautomaatiojärjestelmien paremmuusjärjestykseen asettaminen olisi yksi tavoite, mutta se ei ole mitenkään yksiselitteistä ja selvää, koskien käytännön toteutukset poikkeavat toisistaan. Eroavaisuuksia löytyy laitteiston ohjelmointitavoissa, lämmityksen ohjauksessa, valaistuksen ja sähkölaitteiden ohjauksessa sekä onko ratkaisu valmis vai pitääkö se aina räätälöidä tapauskohtaisesti.

Asennusvaiheessa on tärkeää huomioida seurannaisvaikutuksena asennuslaajennusmahdollisuudet. Laajennusmahdollisuus edellyttää ohjaustapojen erojen tuntemista ja valinta. Kaapelointi voidaan toteuttaa joko kaikista ohjauspisteistä keskukseen tai vaihtoehtoisesti saman väylän ketjutuksena.

6. TULOKSET

Sähkökeskuksen valinnassa päädyttiin ELIT IHC – järjestelmään, joka oli sisäisesti johdotettu tehtaalla sekä testattuna. Järjestelmä sisältää ohjelmallisen valmiuden yleisimmille toiminnoille, jolloin vain antureiden kytkeminen tarvittiin suorittaa keskuksen.

Valmistelut ja tarkistukset

ELIT IHC - keskuksen käyttöönotossa tulee olla huolellinen ja noudattaa seuraavia ohjeita.

Varmista, että kaikki valoryhmät ovat valmiita eli valaisimet ja pistorasiakannet on asennettu paikoilleen. Jos vain osa ryhmistä otetaan käyttöön, on keskeneräisten ryhmien johdonsuojat lukittava auki.

Varmista, että kaikki 230V:n sensorit on asennettu ja kytketty. Erityisesti talon ulkoseinille tulevat liiketunnistimet voi joutua joskus jättämään pois käyttöönotossa, koska julkisivun verhous on rakentamatta. Jos sensoreita ei voi ottaa käyttöön, on niiden ohjauskytkin (S3) lukittava auki.

Varmista, että kaikki 24V sensorit on asennettu ja kytketty. Erityisesti painikekaapeleissa on 24V:n lähtöjä merkkivaloja varten. Mikäli painikekoje on asentamatta, voi merkkivalojohdin tehdä oikosulun ja se rikkoo helposti lähtöyksikön. Kytkemätön sensorikaapeli on kuorittava ja johtimet erotettava ja suojattava oikosululta. Jälkeenpäin tapahtuva asentaminen pitää tehdä jännitteettömänä eli ohjauskytkin S1 on avattava.

Aseta ulkotilojen 230V:n liiketunnistimet tyypistä riippuen joko testiasentoon tai mahdollisimman lyhyelle ajalle ja säädä valoisuustaso mahdollisimman korkeaksi ns ”aurinkoasentoon”. Aseta hämäräkytkimien tasot niin, että ”pimeä” -hämäräkytkin on mahdollisimman alhaalla ”yöasennossa” ja ”hämärä” -hämäräkytkin on jossain puolivälin paikkeilla.

Varmista, että mitään IHC- releiden tai valonsäätimien väliaikaisia ohituksia ei ole. Irrota kaikki pistokeliitännäiset kuormat ja laita kiinteästi kytketyt koneet käyttökytkimistään 0- asentoon. Avaa kaikki ELIT IHC- keskuksen ohjauskytkimet (S1, S2 ja S3), johdonsuojat ja pääkytkin sekä erota N ja PE mittauskeskukselta. Tee ryhmäjohtojen eristysvastusmittaus.

Kytke huolellisesti N ja PE takaisin mittauskeskuksella. Kytke ELIT IHC- keskuksen pääkytkin kiinni, johdonsuoja 21.1 kiinni ja ohjauskytkin S1 kiinni.

Virtalähteen valo syttyy ja kontrollerin merkkivalo alkaa vilkkua. Kytke ohjauskytkimet S2 ja S3 myös kiinni (jos asennukset ovat valmiita ja ne otetaan käyttöön). Liitä tietokone sarjaliikennekaapelilla kontrolleriin ja käynnistä IHC Service - ohjelma (ohjelma toimitetaan keskuksen mukana CD:llä ja se on asennettava omalle tietokoneelle ensin).

Tarkista IHC Service - ohjelman avulla kaikki sensorit ja valoryhmät. Huomaa, että valonsäätimistä ei ole syytä testata tässä vaiheessa M1- ja M2 -ohjauksia (katso osoitteet pääkaaviosta), koska silloin helposti tulee muuttaneeksi tehtaalla valmiiksi asetettuja oletusarvoja. Säätimien asennusohjeissa on kerrottu, miten näillä voi oletusarvoja muuttaa, jos siihen on tarvetta. Kun koko asennus on testattu, vaihdetaan tietokoneessa Service-ohjelman tilalle IHC WIN - käyttöönotto-ohjelma. Sen avulla ensin tyhjennetään kontrollerin muisti ja sen jälkeen avataan kohteeseen laadittu projektitiedosto ja lähetetään se kontrolleriin.

Ryhmäjohtojen eristysvastusmittaus

ELIT IHC - keskus ei aseta rajoituksia eristysvastusmittaukselle, mutta jos taloon on asennettu elektronisia termostaatteja tai rasiäsäätimiä, on huomioitava niiden kestävyys. Keskus itsessään on jo tehtaalla lopputarkastuksessa mitattu, joten vain kohteeseen asennetut ryhmäjohdot tulee mitata. Perinteisessä keskuksessa suositellaan yhdistämään vaiheet ja nolla keskenään ennen mittausta, jotta em. elektronisille laitteille ei synny vikatilanteessa mittausjännitettä niiden yli.

ELIT IHC - keskuksessa vaiheiden ja nollan yhdistäminen ei auta, koska relelähtöjä ei saada mittauksen ajaksi kiinni. Tämän takia toinen mittausjohtimista tulee haaroittaa. Haaroittamaton mittajohto kytketään ensin PE - kiskoon, haaroitetun mittajohdon toinen haara kiinnitetään nollakiskoon ja sen jälkeen toisella haaralla mitataan kaikki lähdöt vuorotellen.

Valoryhmien lähdöt mitataan riviliittimiltä ja muut lähdöt joko johdonsuojilta tai välireleiltä. On syytä muistaa, että loistevalaisimien kompensointikondensaattorit, elektroniset liitäntälaitteet, termostaatit, nopeudensäätimet yms laitteet helposti aiheuttavat virheellisen mittaustuloksen. Laitteissa olevat kapasitanssit näyttävät aluksi liian pientä eristysvastusta. Tämä sama ongelma voi esiintyä IHC - ohjauskeskuksesta riippumatta. Toinen vaihtoehto on mitata jokainen ryhmäjohto erikseen ennen keskukseseen kytkemistä. Yleensä se ei kuitenkaan ole luotettava tapa, koska ryhmäjohto voi vioittua tämän jälkeen muiden rakennustöiden yhteydessä.

7. POHDINTA

Älykkäät kodinohjausjärjestelmät ovat tulleet jäädäkseen. Automaatiojärjestelmät lisääntyvät omakotitalokohteissakin, koska asukkaat haluavat tuoda liiketoimistoissa käytössä olevista ratkaisuista saatuja kokemuksia koteihinsa. Markkinoilla on ollut yli kymmenen vuotta mm. Ensto Smart ja Strömfors IHC- kodinohjausjärjestelmiä.

Automaatio-ohjaukset tulevat lisääntymään rakentamisessa, samoin informaatiotekniikan tarpeet ja erilaiset hälytysjärjestelmät. Kaikkia nykymahdollisuuksia ei vielä osata hyödyntää riittävästi. Tavalliset talonrakentajat suosivat vielä erillisiä perinteisiä laitteita ja järjestelmiä, valintakriteereinä ei ole painoarvoa yhteensopivuudella ja saman laitevalmistajan kokonaisuuksilla. Laitekustannustekijät myös mielletään korkeammaksi ja sähkösuunnittelijoiden kokemukset, markkinointi ja suunnittelukustannukset hidastavat yhteensopivien järjestelmien yleistymistä.

Omakotirakentaja ei myöskään yleensä itse tiedä tarkasti sitä, mitä hän haluaa ja tarvitsee uuteen taloonsa. Siten on sähkösuunnittelijan tehtävä kertoa millaisia järjestelmävaihtoehtoja on saatavilla. Suunnittelijan tulee myös osata suunnitella järjestelmä asiakkaille. Eri järjestelmät poikkeavat sisällöltään ja sähkösuunnittelun osalta toisistaan. Toteuttamalla tämän suunnittelutyön ja perehtymällä tarkemmin suunnittelun, asennuksen ja ohjelmoinnin saloihin voidaan madaltaa kynnystä ymmärtää muita vastaavatyypisiä järjestelmiä. Mitä pidemmälle sähkösuunnitelmia teki, sitä suuremman roolin siitä vei IHC - keskuksen suunnittelu. Koenkin, että keskuksien suunnittelun osaaminen on yksi sähkösuunnittelijan tärkeimpiä saamisalueita. Samalla se haastaa meitä ammattilaisia ja alalle hakijoita kouluttautumaan ja kehittämään itseään. Se minimoi vanhaan tuttuun turvautumista. Tästä on hyvä jatkaa. Mielenkiintoni kasvoit matkan ja työn edistyessä.

Strömfors IHC- kodinohjausjärjestelmän vaihto Schneider Electric- konsernissa ELKO - tuotteeksi, Strömfors IHC lopetti tavaran toimittamisen, mikä jossakin vaiheessa aiheutti harmia kalustetoimituksien viivästymiseen. Uusi ELS eli Elko Living System muutti

ohjelmoinnin nimeksi ELV - Visualin. IHC - järjestelmä on kaapeloinnin osalta tähtiverkko, joka nostaa kustannuksia, koska jokainen ohjauspiste on kaapeloitava suoraan IHC - keskukselle. Etuja tähtimäisyydestä on kun halutaan tehdä muutoksia myöhemmässä asumisvaiheessa, koska ne voidaan tehdä ohjelmallisesti. Tulevaisuudessa olisi tarve paloturvallisuuden kannalta palohälytyksen katkaista virta tärkeimmiltä sähkölaitteilta kuten liesi, kiuas, ilmanvaihto ja pistorasiat.

Kodinohjausjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ohjelmointi opinnäytetyön aiheena oli ajankohtainen ja mielenkiintoinen. Tässä onnellisessa loppuvaiheessa opinnäytetyön kirjallista osuutta voin todeta, että työn tavoitteiden täyttymisessä on onnistuttu kohtalaisen hyvin, ajatellen työlle asetettua aikataulua, sillä jo keskuksessa käytettävän ohjausjärjestelmän valintaan kului enemmän aikaa kun mitä oli arvioitu alkuperäisessä aikataulussa. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada toimeksiantajalle yksilölliset ja laadukkaat suunnitelmat ja ratkaisut uuden perheelle rakennettavan omakotitalon tekoa varten. Ne ja toimiva järjestelmä luovutettiin toimeksiantajalle lokakuussa 2009. Voidaan todeta, että työn tavoitteiden täyttymisessä on onnistuttu kohtalaisen hyvin, ajatellen käytännön työlle omakotitalorakentajan asettamaa aikataulua.

8. LÄHTEET

/1/ Ala-Siuru, Pekka, Laikari Arto, Lappalainen, Veijo ja Urhema, Timo. Tulevaisuuden palveleva kotiautomaatio. Nykytilanne selvitys, skenaariot ja roadmap. 2004. [Verkkodokumentti]

http://virtual.vtt.fi/virtual/tupa/fi/downloads/2004/tuparoad_raportti.pdf. 30.1.2011

/2/ Asuntojen sähkö- ja telejärjestelmien muunneltavuus. ST- käsikirja. 32. 2002.

/3/ ELKO Oy. Suunnitteluopas 9.2.2011. [Verkkodokumentti]

http://www.elko.fi/wsp/elko2_fin/frontend.cgi?&func=publish.show&table=CONTENT&func_id=1818. 8.8.2011

/4/Ensto Oy. Kodin ohjaus ja turvallisuus, EnsoSmart esite. [Verkkodokumentti]

http://products.ensto.com/documents/keskukset/Muumateriaali/Ensto_Smart_esite.pdf. 2.2.2011

/5/ Himanen, Mervi. Älytalon älykkyyden muodot. 2003.[Verkkodokumentti]

http://mts.fgi.fi/maanmittaus/numerot/2003/2003_12_himanen.pdf. 23.1.2011.

/6/ Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön ohje. [Verkkodokumentti]

<http://edu.tokem.fi/loader.aspx?id=5814fe29-2cca-4cf0-82be-3f84ca1f22eb>. 11.5.2011.

/7/ KNX_taloautomaatio. pdf. [Verkkodokumentti]

http://www.asennustuotteet.fi/catalog/15909/KNX%20-taloautomaatio_FIN1.html.

2.9.2009.

/8/ Schneider Electric Buildings. Strömfors IHC esite ja suunnitteluohje.

[Verkkodokumentti]

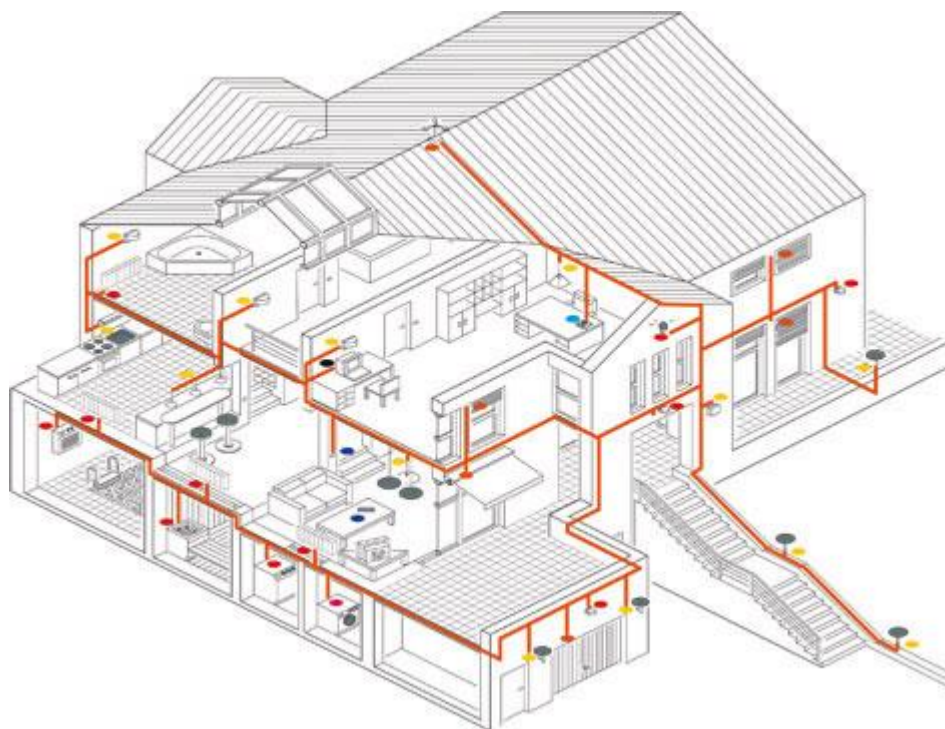
<http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/fi/>. 4.2.2009.

9. LIITTEET

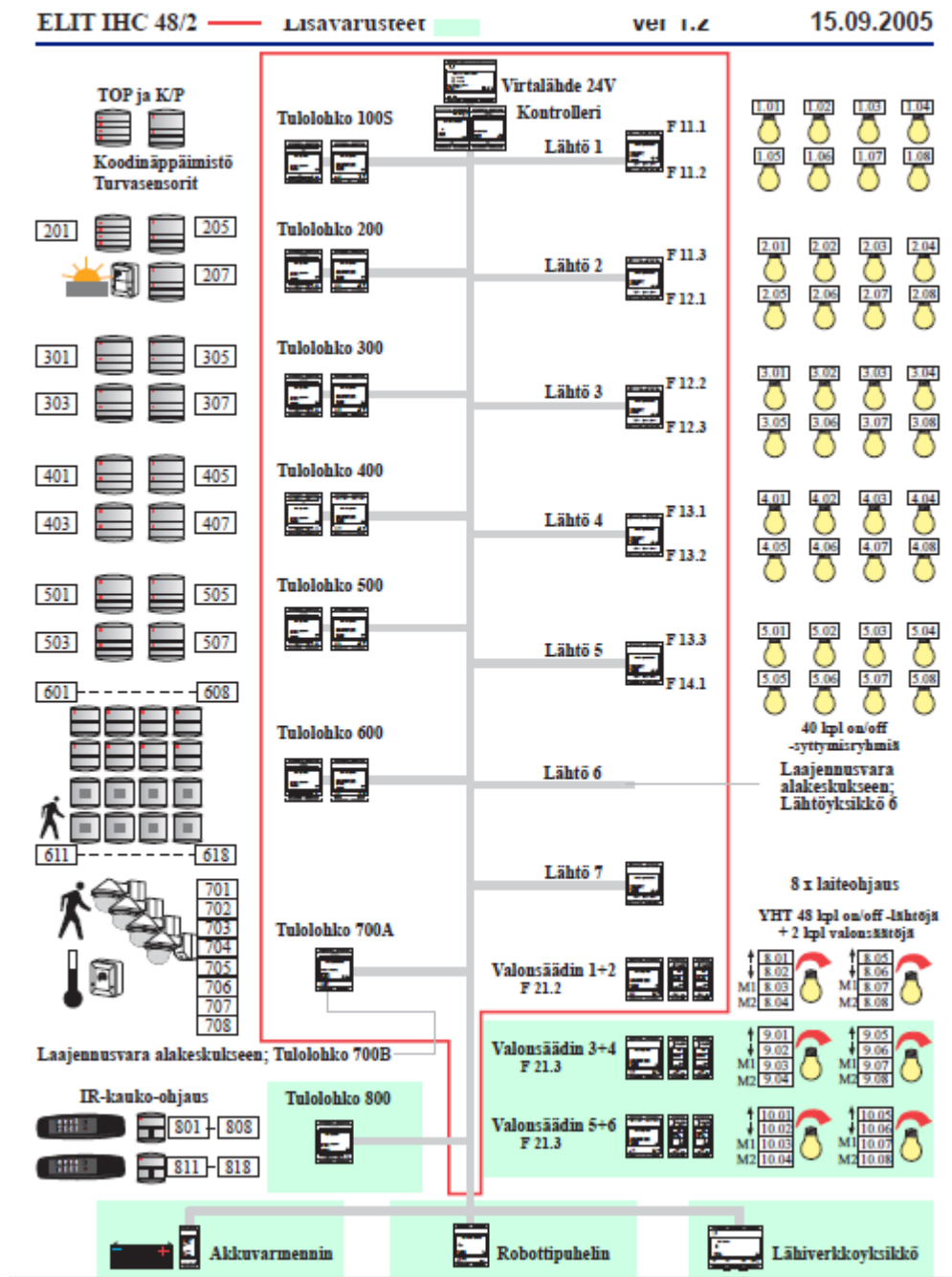
LIITELUETTELO

1. KNX-talo
2. IHC ELIT 48/2 keskus
3. Keskuksen tiedot ja kytkentä

Liite 1



Liite 2



Liite 3

Kohteen tiedot

Nimi Ville Virtanen
Os 95xxx xxxxxx

Kylä xxxxx
Tila Mäkipaavo
R.nro 1x:4 &1x:26

Suunn**Keskuksen tiedot**

Valm. Schneider Electric Finland Oy
Nimi Strömfors ELIT IHC
Versi 2.5 päivitetty 1.7.2007
o
In 40 A
Ue 400V

Sähköposti**Puhelin**

Malli 48 / 2
Sähkönumero 35 761 12
Sarjanumero 941724-070706-0002
Kotelo IP21
Normi EN 60439-3

Lisävarusteet

Lähiverkko/internet -ohjaus
Lankaverkon puhelinohjaus
Infrapunaohjaus, tulo 800
Integroitu turvalvonta
Sähkölämmitysohjaus
*) GSM-tekstiviestiohjaus
Valonsäätimet 2x300 VA
Valonsäätimet 2x600 VA
Valonsäätimet 2x1000 VA
Valonsäätimet 300+600 VA
Valonsäätimet 300+1000 VA
Valonsäätimet 600+1000 VA
**) Valonsäätimet 4x300 VA
Valonsäädin 1-10V
Ovisarja (ovet,kehys, salvat)

vakiona

			On/Ei	
modeemi	35 760 06		Ei	
tuloyksikkö 24V	35 760 16		On	
tehdasasennus	35 761 90		On	
tehdasasennus	35 761 92		On	
tehdasasennus	35 761 93		On	
tehdasasennus	35 761 81	2		kpl
tehdasasennus	35 761 82	0		kpl
tehdasasennus	35 761 83	0		kpl
tehdasasennus	35 761 84	0		kpl
tehdasasennus	35 761 85	0		kpl
tehdasasennus	35 761 86	0		kpl
tehdasasennus	35 761 87	0		kpl
tehdasasennus	35 761 80	0		kpl
tehdasasennus	35 761 94		Ei	


* sisältää tulon 800 -> IR-ohj
**) ei sovellu tilannevalaistukseen

Riviliitinlohko 100**Johto****Laite**

101

**Toiminto****Lähtötieto****IN****OUT**

Talo-ohjaus 1	Led-merkkivalo	1.01	11.0 1
Talo-ohjaus 2	Led-merkkivalo	1.02	11.0 2
12V OK		1.11	0 V
24V OK		1.12	0 V 11.0
Talo-ohjaus 3	Led-merkkivalo	1.03	3

113	Liiketunnistinsilmukka NC	Talo-ohjaus 4 Murtohälytys sisä	Led-merkkivalo	1.04 1.13	11.0 4 0 V
114	Magneettikytkinsilmukka NC	Murtohälytys kuori		1.14	0 V
105	2/2 lämpötilan pudot K/P 	Päätoiminto 3K1 Aputoiminto Koodi 1/Turvatile	Led-merkkivalo	1.05 1.06 1.15	11.0 5 11.0 6 0 V
115	Koodinäppäimistö, out 1 Koodinäppäimistö, out 2 Koodinäppäimistö, out 3	Koodi 2 Koodi 3	 Status	 1.07	 11.0 7 11.0
117	Sabotaasisilmukka NC Vuoto/kosteusanturit NC	Sabotaasihälytys Vuotohälytys	Sireeni	1.08 1.17	8 0 V
118	Palovaroitin NO	Palohälytys		1.18	0 V

Riviliitinlohko 200**Johto****Laite**

201

6/4
OH
leivinuuni
ikkunaspotit
lisäkattovalo



Hämäräkytkin, hämäreä

Hämäräkytkin, pimeä

205

6/4
keittiö
kattovalo
spotit
ikkuna pr



Ulkotermostaatti

Toiminto**IN****OUT**

Päätoiminto	Led-merkkivalo	2.01	12.01
Aputoiminto 1	Led-merkkivalo	2.02	12.02
Lisätoiminto 1		2.11	0 V
Lisätoiminto 2		2.12	0 V
Aputoiminto 2	Led-merkkivalo	2.03	12.03
Aputoiminto 3	Led-merkkivalo	2.04	12.04
		2.13	0 V
		2.14	0 V
Päätoiminto	Led-merkkivalo	2.05	12.05
Aputoiminto 1	Led-merkkivalo	2.06	12.06
Lisätoiminto 1		2.15	0 V
Lisätoiminto 2		2.16	0 V
Aputoiminto 2	Led-merkkivalo	2.07	12.07
Aputoiminto 3	Led-merkkivalo	2.08	12.08
		2.17	0 V
		2.18	0 V

Riviliitinlohko 300**Johto****Laite**

301

4/2
MH 2



303

4/2
MH 3



4/2
TH







4/2

**Toiminto****OHJELMA****IN****OUT**

Päätoiminto	Led-merkkivalo	3.01	13.01
Aputoiminto 1	Led-merkkivalo	3.02	13.02
Lisätoiminto 1		3.11	0 V
Lisätoiminto 2		3.12	0 V
Aputoiminto 2	Led-merkkivalo	3.03	13.03
Aputoiminto 3	Led-merkkivalo	3.04	13.04
Lisätoiminto 1		3.13	0 V

305	Lisätoiminto 2		3.14	0 V
	Päätoiminto	Led-merkkivalo	3.05	13.05
	Aputoiminto	Led-merkkivalo	3.06	13.06
	Lisätoiminto 1		3.15	0 V
307	Lisätoiminto 2		3.16	0 V
	Päätoiminto	Led-merkkivalo	3.07	13.07
	Aputoiminto	Led-merkkivalo	3.08	13.08
	Lisätoiminto 1		3.17	0 V
	Lisätoiminto 2		3.18	0 V

Riviliitinlohko 400

Johto		Toiminto	IN	OUT
401	4/2 Kuisti			
		Päätoiminto terassi	Led-merkkivalo	4.01 14.01
		Aputoiminto kuisti	Led-merkkivalo	4.02 14.02
		Lisätoiminto 1	ikkunavalo	4.11 0 V
		Lisätoiminto 2		4.12 0 V
403	4/2 XX XXXXX			
		Päätoiminto	Led-merkkivalo	4.03 14.03
		Aputoiminto	Led-merkkivalo	4.04 14.04
		Lisätoiminto 1		4.13 0 V
		Lisätoiminto 2		4.14 0 V
405	4/2 XX XXXXX			
		Päätoiminto	Led-merkkivalo	4.05 14.05
		Aputoiminto	Led-merkkivalo	4.06 14.06
		Lisätoiminto 1		4.15 0 V
		Lisätoiminto 2		4.16 0 V
407	4/2 XX XXXXX			
		Päätoiminto	Led-merkkivalo	4.07 14.07
		Aputoiminto	Led-merkkivalo	4.08 14.08
		Lisätoiminto 1		4.17 0 V
		Lisätoiminto 2		4.18 0 V