



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

MURTOHÄLYTINJÄRJESTELMÄ

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikka
Tietotekniikka
Tietoliikennetekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Niko Lindholm

Lahden ammattikorkeakoulu
Tietotekniikka

LINDHOLM, NIKO:

Murtohälytinjaestelmä

Tietoliikennetekniikan opinnäytetyö, 44 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua murtohälytinjaestelmän toimintaan ja sen rakenteeseen. Työssä kartoitettiin eri murtohälytinkeskus vaihtoehtoja ja pyrittiin valitsemaan sopivin vaihtoehto työn toteuttamiselle. Valinnan jälkeen murtohälytinjaestelmä rakennettiin asuinrakennukseen. Työ toteutettiin yhdessä Lahden Telepalvelu Oy:n kanssa, joka tarjoaa tietoliikenne-, puhelin-, antenni- ja turvapalveluita.

Murtohälytinjaestelmän tehtävänä on valvoa kiinteistöä luvattomilta sisään murtautumisilta tai tunkeutumisilta. Murtohälytinjaestelmän rakenne koostuu keskusyksiköstä, käyttölaitteesta, ilmaisimista ja hälytyksen siirtävästä robotista. Osana järjestelmää on myös kaapelointi. Hälytyksen siirtämiseen robotti käyttää hyödyksi matkapuhelinjärjestelmä GSM:ää sekä pakettikytkentäistä tiedonsiirtopalvelu GPRS:ää.

Käytännön osuudessa murtohälytinjaestelmä toteutettiin keskusyksiköllä, kosketusnäytöllä, liiketunnistimilla, ovien magneettikoskettimilla ja GSM-robotilla. Keskusyksikköä valittaessa vaihtoehtoja oli kolme kappaletta ja vertailun jälkeen päädyttiin toteuttamaan järjestelmä Paradoxin SP5500 -keskusyksiköllä. Merkittävimpänä syynä järjestelmän valintaan oli käyttäjäystävällinen kosketusnäyttö.

Valittuun Paradox SP5500 -keskusyksikköön tutustuminen tapahtui rakentamalla niin sanottu esittelykappale, johon simuloitiin kuvitteellisia murtohälytinjaestelmän silmukoita, jotka ohjelmoitiin toimimaan samalla tavalla kuin oikeassa asuinrakennuksessa. Työn lopuksi murtohälytinjaestelmä toteutettiin onnistuneesti asuinrakennukseen.

Asiasanat: murtohälytinjaestelmä, Paradox, liiketunnistin, magneettikosketin

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Information Technology

LINDHOLM, NIKO:

Security system

Bachelor's Thesis in Telecommunications Technology, 44 pages, 2 pages of appendices

Spring 2013

ABSTRACT

The objective of this Bachelor's thesis was to explore the performance and structure of security system. First, different systems were compared and then the most suitable system was chosen for the implementation of the thesis. The thesis was done for Lahden Telepalvelu Oy, which offers telecommunications, telephone, antenna and security services.

A security system monitors a property to prevent forced entry. A security system consists of a central unit, an operating unit, detectors and a GSM/GPRS robot. Cabling is also part of the system. A Security system uses GSM and GPRS technology to transfer the alarm.

In the practical part of the thesis, a security system was implemented with a central unit, a touch screen, motion detectors, magnetic contacts in doors and a GSM/GPRS robot. When choosing the central unit, there were three alternatives. After comparison, it was decided to implement the security system with a Paradox SP5500 central unit. The most notable reason for the choice of system was a user-friendly touch screen.

The selected central unit was explored with a so called demonstration device. The demonstration device simulated imaginary zones, which were programmed to act like a real building. Finally, the security system was implemented to a residential building.

Key words: security system, Paradox, motion detector, magnetic contact

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	LAHDEN TELEPALVELU OY	2
3	TAUSTAA ASUNTOMURROISTA	3
4	MATKAPUHELINVERKKO	4
4.1	GSM-tekniikka	4
4.2	GPRS-tekniikka	5
5	KAAPELIT	6
5.1	MMJ-asennuskaapeli	6
5.2	MHS-telekaapeli	6
5.3	Ristikytkentäkaapeli	8
6	MURTOHÄLYTINJÄRJESTELMÄN RAKENNE	9
6.1	Keskusyksikkö	9
6.2	Käyttölaite	9
6.3	Ilmaisimet	10
6.4	GSM/GPRS-robotti	11
7	KESKUSYKSIKÖIDEN ESITTELY	12
7.1	Paradox SP5500	12
7.2	Paradox MG5000	13
7.3	DSC PC1616	15
8	KESKUSYKSIKÖIDEN VERTAILU JA VALINTA	16
9	PARADOX SP5500 OHEISLAITTEET	18
9.1	Paradox TM50 -kosketusnäyttö	18
9.2	Paradox PCS250 -GSM/GPRS-robotti	19
10	MURTOHÄLYTINJÄRJESTELMÄÄN TUTUSTUMINEN JA ESITTELYKAPPALE	21
10.1	Esittelykappaleen rakennus	21
10.2	Esittelykappaleen ohjelmointi	23
10.2.1	Tietokoneella ohjelmointi	26
10.2.2	Käytöläitteellä ohjelmointi	28
10.3	Käyttöönotto	29
11	ASUINRAKENNUS	31

11.1	Rakennus ja vaatimukset	31
11.2	Laitteiston asennus	32
11.2.1	Keskusyksikkö ja kosketusnäyttö	32
11.2.2	Liiketunnistimet	34
11.2.3	Ovien magneettikoskettimet	37
11.2.4	GSM/GPRS-robotti	38
11.3	Laitteiston ohjelmointi	39
12	YHTEENVETO	41
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	45

LYHENTEET JA TERMIT

AC	Alternating Current, vaihtovirta
FPGA	Field-programmable gate array, digitaalinen mikropiiri
GPRS	General Packet Radio Service, pakettikytkentäinen tiedonsiirtopalvelu
GSM	Global System for Mobile Communications, matkapuhelinjärjestelmä
NC	Normally Closed, avautuva kärki
NO	Normally Open, sulkeutuva kärki
PGM	Ohjelmoitava ulostulo

1 JOHDANTO

Kodin murtohälytinjärjestelmät ovat lisääntyneet nykypäivänä vauhdilla ja tilastojen mukaan murtohälyttimillä varustettuihin asuntoihin murtaudutaan hyvin harvoin. Kotiin asennettavalla murtohälytinjärjestelmällä pyritään turvaamaan koti sekä tuottamaan asukkaalle turvallisuuden tunnetta hänen ollessa kotoa poissa.

Opinnäytetyössä perehdytään murtohälytinjärjestelmän toimintaan ja sen rakenteeseen. Järjestelmän rakenne koostuu keskusyksiköstä, käyttölaitteesta, ilmaisimista sekä GSM/GPRS-robotista. Lisäksi osana murtohälytinjärjestelmää on kiinteistön kaapelointi.

Murtohälytinkeskuksia löytyi monia eri mallisia ja moniin eri tarkoituksiin. Asuinrakennuksiin usein riittää hyvin yksinkertainen keskusyksikkö, jossa on kahdesta kuuteen silmukkaa. Ennen murtohälytinjärjestelmän käyttölaitteena on ollut yksinkertainen näppäimistö, mutta nykypäivänä ollaan siirtymässä nykyaikaiseen kosketusnäyttöön.

Tunnistimia löytyy myös monia erilaisia ja eri tarkoituksiin. Yleisimpinä murtohälytinjärjestelmän tunnistimina voidaan pitää liiketunnistinta ja oven magneettikosketinta. Lisäksi murtohälytinkeskukseen voi myös kytkeä vaikkapa palovaroittimen. Hälytyksen raportoinnin murtohälytinjärjestelmässä hoitaa siihen kytkettävä robotti, joka käyttää hyödyksi GSM-tekniikkaa tai sen sisällä toimivaa pakettikytkentäistä GPRS-tekniikkaa.

Murtohälytinkeskuksen toiminta perustuu silmukoihin, joihin eri malliset tunnistimet kytketään. Silmukoita ohjelmoidaan joko käyttölaitteella tai keskusyksikköön kytkettävällä tietokoneella.

2 LAHDEN TELEPALVELU OY

Lahden Telepalvelu Oy tarjoaa hyvin kattavia palvelukokonaisuuksia monilta eri aloilta. Yrityksestä on saatavilla palveluita tietoliikenteen, puhelin- ja antennijärjestelmien sekä turvapalveluiden osalta. Lisäksi yritys tarjoaa vikakorjauksia internet- ja TV-antenniongelmiiin. Telepalvelun kautta on myös saatavissa erilaisia tuotteita, jotka liittyvät yllämainittuihin kategorioihin.

Lahden Telepalvelu Oy sijaitsee Lahdessa Vesijärvenkatu 76:ssa, jossa on pieni toimisto ja varasto. Yritys työllistää tällä hetkellä viisi asentajaa ja lähes aina yrityksessä on myös nuorempi asentajaharjoittelija.

Yrityksen asiakkaat ovat suurimmalta osin sähköalan yritykset sekä isännöitsijät. Lisäksi muitakin asiakkaita on yksityishenkilöistä lähtien. Yritys toimii pääasiassa Lahdessa ja sen lähikunnissa.

Lahden Telepalvelun toiminnan päämääränä on kaikin puolin tyytyväinen asiakas. Yritys toteuttaa lähiverkot kaikkiin toimintaympäristöihin, joihin kuuluu standardien mukainen tietoliikenneverkkojen suunnittelu-, kytkentä-, mittaus- sekä merkintätyö. Telepalvelun kautta saa myös jokaisen omiin tarpeisiin sopivat valokuitukaapeliratkaisut. Lisäksi yritys tarjoaa puhelinsisäjohtoverkon asennus-, ylläpito-, kuntokartoitus- ja vikapalveluita. (Lahden Telepalvelu Oy 2013.)

Lisäksi yritys tarjoaa antenniverkon asennus- ja huoltopalveluita. Myös kiinteistöjen ovipuhelinjärjestelmät kuuluvat yrityksen kattavaan palvelukokonaisuuteen. Tämän lisäksi palvelukokonaisuuteen kuuluu turvapalvelut niin toimisto- ja teollisuuskiinteistöihin kuin pienempiin kohteisiin. (Lahden Telepalvelu Oy 2013.)

3 TAUSTAA ASUNTOMURROISTA

Poliisin saamien tilastojen mukaan murtohälyttimillä varustettuihin asuntoihin murtaudutaan hyvin harvoin. Päätös murtohälytintjärjestelmästä kannattaa kuitenkin tehdä omien tarpeiden mukaan. Asunnon omistajan tulee arvioida omaisuuden arvoa verrattuna siihen, miten murtohälytintjärjestelmä vaikuttaa asuinmukavuuteen ja turvallisuuden tunteeseen. (Poliisi 2013.)

Murtovarkaalla on olemassa kaksi tekijää, joista hän on kiinnostunut. Näitä ovat pieni kiinnijäämisriski sekä kohteesta saama hyvä saalis. Nämä tekijät yhdistyvät hyvin omakotitaloasunnossa, joka sijaitsee syrjäisellä seudulla tai jonka piha on hyvin suojainen. Tällöin murtovaras saa rauhassa tehdä havaintoja lukituksen tasosta ja asunnossa olevasta omaisuudesta. (Poliisi 2013.)

Asuntomurtoja tehdään pääasiassa aikaan, jolloin asukkaat eivät ole kotona; tämä tarkoittaa käytännössä arkipäivää keskellä päivää. Myös loma-ajat ovat murtovarkaiden suosiossa. Suurin riski joutua asuntomurron kohteeksi on toukokuuskuu arkipäivänä keskellä päivää. (Poliisi 2013.)

Asuntomurron tekijät ovat yleensä käteisen rahan perässä, sillä muuta omaisuutta anastaessa murtovaras joutuu näkemään vaivaa sen rahaksi muuttamisessa. Lisäksi murtovarkaita kiinnostaa muu pieni ja arvokas omaisuus, kuten luottokortit, pankkitunnukset, korut, matkapuhelimet ja kannettavat tietokoneet. (Poliisi 2013.)

4 MATKAPUHELINVERKKO

4.1 GSM-tekniikka

GSM on maailmanlaajuinen matkapuhelinjärjestelmä, joka on tekniikaltaan täysin digitalisoitu, eli se on toisen sukupolven matkapuhelinverkko. Puheluiden lisäksi verkossa voi tehdä datapuheluita, lähettää tekstiviestejä ja käyttää pakettidatapalveluja. (Wikipedia 2012.)

Alkujaan GSM-verkot toimivat 900 MHz:n taajuusalueella, mutta ajan saatossa verkkojen kasvun ja lisääntyneiden käyttäjien myötä otettiin käyttöön myös 1800 MHz:n taajuudet. Lisäksi joissakin maissa GSM-verkkoa käytetään myös 1900 MHz:n ja 850 MHz:n taajuuksilla. Näiden lisäksi on käytössä vielä muitakin taajuuksia eri puolilla maailmaa. (Wikipedia 2012.)

GSM-verkko koostuu kolmesta eri osa-alueesta, joita ovat matkapuhelinkeskus (MSC), tukiasemat (BTS) ja niiden ohjausyksiköt (BSC). MSC eli matkapuhelinkeskus on GSM-verkon tärkein osa. Keskukseen päätehtävä on yhdistää puhelut GSM-verkon sisällä sekä GSM-verkon ja ulkopuolisten verkkojen puhelut. (Koivisto 2013.)

Yhdistääkseen puheluita on keskuksen tiedettävä, missä matkapuhelin sijaitsee. Tämä tieto on tallennettuna kaikkien keskusten yhteiseen kotirekisteriin (HLR), joka antaa suuntaa antavan sijainnin. Tarkempi sijainti on tallennettuna matkapuhelinkeskuksen omaan vierailijarekisteriin (VLR), joka vastaa yksittäisen matkapuhelinkeskuksen palvelualueella olevien tilaajien sijainnin tallentamisesta. (Koivisto 2013.)

BTS eli tukiasema sisältää tarvittavat lähetys- ja vastaanottolaitteet, jotta signaali kulkee matkapuhelimelta GSM-verkkoon radioteitse. Jokainen tukiasema muodostaa verkkoon oman solun. Tukiasemia on maaseudulla noin 10 kilometrin välein ja kaupungissa lähes joka korttelissa. (Koivisto 2013.)

BSC eli tukiaseman ohjausyksikkö on vastuussa kaikesta radioliikenteen hallinnasta, tukiasemaohjain voi hallita jopa 200 tukiasemaa. Tärkeimpiä

tukiasemaohjaimen tehtäviä ovat radiokanavien varaaminen ja vapauttaminen sekä handoverien hallinta. (Koivisto 2013.)

4.2 GPRS-tekniikka

GPRS (General Packet Radio Service) on GSM-verkon sisällä toimiva pakettikytkentäinen tiedonsiirtopalvelu. GPRS:ää käytetään muodostamaan langaton internetyhteys matkapuhelimen tai GPRS-sovittimen avulla. GSM-tekniikan tapaan GPRS käyttää radioaaltoja tiedon siirtämiseen. GPRS on GSM-tekniikan laajennus, jossa GSM-tekniikkaan lisätään kaksi uutta elementtiä, jotka ovat SGSN ja GGSN. (Vesänen 2013.)

SGSN:n (Serving GPRS Support Node) tehtävänä on reitittää paketit mobiililaitteilta oikealla GGSN:lle ja päinvastoin. SGSN myös tunnistaa käyttäjät, salaa pakettikytkentäisen liikenteen, ylläpitää sijaintitietoja sekä luo laskutukseen tarvittavat tiedot. (Vesänen 2013.)

GGSN (Gateway GPRS Support Node) reitittää runkoverkkoon tulleet paketit, eli GGSN on silta GPRS-verkon ja ulkoisen pakettiverkon (PDN) välillä. Tämän lisäksi GGSN konvertoi SGSN:ltä saadut paketit ulkoiselle verkolle ja päinvastoin. GGSN osallistuu myös laskutustietojen keräämiseen ulkoisen verkon osalta. (Vesänen 2013.)

GPRS:llä voidaan saavuttaa teoriassa maksimissaan 114 kb/s tiedonsiirtonopeus, mutta käytännössä 30–40 kb/s nopeampiin yhteyksiin ei päästä. GPRS on jo vanha tekniikka, mutta uusimmatkin puhelimet käyttävät vielä GPRS-tekniikkaa, mikäli uudempia 3G- tai 4G-verkkoja ei ole käytettävissä. (Wikipedia 2011.)

5 KAAPELIT

5.1 MMJ-asennuskaapeli

MMJ on kiinteistöjen yleisin kiinteistöjen sisäasennuksiin käytetty asennuskaapeli, joka soveltuu pinta- ja uppoasennuksiin. Sitä voidaan käyttää myös ulkoasennuksissa. Kaapelin rakenne on nähtävissä kuviossa 1. (Draka NK Cables Oy 2008.)

MMJ-asennuskaapelin ominaisuuksia:

- johtimet yksilankaista hehkutettua kuparia
- eristeenä lyijytön PVC-muovi
- vaippana valkoinen lyijytön LINYL PVC-muovi
- kolme, neljä tai viisi johdinta
- itsestään sammuva
- ei sovellu häiriönalttiiseen asennukseen. (Draka NK Cables Oy 2008.)



KUVIO 1. MMJ-kaapelin rakenne (Draka NK Cables Oy 2008)

5.2 MHS-telekaapeli

MHS on liityntäverkkojen sisäkaapeli. MHS kaapelia käytetään pääasiassa puhelinverkoissa, mutta sitä voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin kuten murtohälytinja järjestelmiin. Kaapelissa on kaksi eristettyä johdinta kierretty yhteen pariksi, kuten parikaapelissa. Kaapelin käyttö on vähentynyt, kun puhelinverkko sisällytetään nykypäivänä yleiskaapelointiin. Kaapelin rakenne on nähtävissä kuviossa 2. (Nestor Cables Oy 2013.)

MHS-telekaapelin ominaisuuksia:

- johdin hehkutettua ja tinattua kuparilankaa
- eristeenä PE-muovi
- suojana muovialumiininauha
- vaippana harmaa PVC-muovi. (Nestor Cables Oy 2013.)



KUVIO 2. MHS-kaapelin rakenne (Nestor Cables Oy 2013.)

MHS-kaapelia löytyy niin 1-, 3-, 5-, 10-, 20-, 30-, 50- kuin 100-parisena kaapelina. Yli kymmenparisissa MHS-kaapeleissa kymmenen paria on kierretty yhteen peruslohkoksi, jotka erotetaan toisistaan värillisellä tunnusnauhalla. Taas yli viisi peruslohkoa sisältävissä kaapeleissa viisi tai kymmenen peruslohkoa on kierretty yhteen päälohkoksi, jotka erotetaan toisistaan numeroidulla tunnusnauhalla. MHS-kaapelin johtimien värit sekä tunnusnauhojen värit ovat nähtävissä kuvioista 3. (Nestor Cables Oy 2013.)

10-PARIN PERUSLOHKO TAI KAAPELI				PERUSLOHKOJEN SIDENAUHAT	
Pari	Johdineristeen väri			Peruslohkon no. päälohkossa	Sidenauhan väri
	a-johdin	b-johdin			
1	si	si/va		1	si
2	or	or/va		2	or
3	vi	vi/va		3	vi
4	ru	ru/va		4	ru
5	ha	ha/va		5	ha
6	si	si/mu		6	si/va
7	or	or/mu		7	or/va
8	vi	vi/mu		8	vi/va
9	ru	ru/mu		9	ru/va
10	ha	ha/mu		10	ha/va

KUVIO 3. MHS-kaapelin johtimien värit ja peruslohkojen sidenauhojen värit (Draka NK Cables Oy 2009.)

5.3 Ristikytkentäkaapeli

Ristikytkentäkaapelia käytetään pääasiassa keskusten ja jakamoiden asennuksissa. Kaapelissa on kaksi johdinta kierrettynä parikierteelle.

Ristikytkentäkaapelin ominaisuuksia:

- johdin hehkutettua ja tinattua kuparilankaa
- eristeenä hehkutettu polyamidi. (Draka NK Cables Oy 2009.)



KUVIO 4. Ristikytkentäkaapeli rakenne (Draka NK Cables Oy 2009.)

6 MURTOHÄLYTINJÄRJESTELMÄN RAKENNE

Murtohälytinjärjestelmä valvoo kiinteistöä luvattomalta sisään murtautumiselta tai tunkeutumiselta. Valvontatasoja on eritasoisia, joista yleisimpänä asuinrakennuksissa ovat tilavalvonta ja kuorivalvonta. Tilavalvonnalla valvotaan aluetta rakennuksen sisällä. Ilmaisimet havaitsevat mahdolliset liikkeet sisätiloissa ja hälyttävät. Kuorivalvonta valvoo rakennuksen ulkokuorta ja sisääntuloja kuten ovia. (Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI & Turva-alan yrittäjät 2004, 14–16.)

Järjestelmän ollessa viritettynä tunnistimet hälyttävät kun ne havaitsevat tunkeutumista tai liikettä. Hälytys voidaan antaa paikallisesti sireenillä tai se voidaan siirtää robotin avulla esimerkiksi tekstiviestinä puhelimeen. Murtohälytinjärjestelmän olemassaolo, sen tekemä hälytys tai hälytyksen johdosta paikalle tuleva henkilö johtavat usein rikoksen keskeyttämiseen tai kiinnijäämiseen. (Graham & Bennett 1998, 93–94.)

6.1 Keskusyksikkö

Keskusyksikkö on murtohälytinjärjestelmän tärkein osa, johon kaikki järjestelmän laitteet liitetään. Keskusyksikkö on piirilevy, joka käsittelee ilmaisimien ja muiden komponenttien välittämät tiedot, ja se ohjelmoidaan toimimaan niin kuin kohteessa halutaan.

Keskusyksikön tärkein osa on sen silmukkaliittimet, joihin liitetään järjestelmään liitettävät ilmaisimet, jotka havaitsevat luvattomat rakennukseen tunkeutujat. Keskusyksikkö sijoitetaan yleensä rakennuksessa suojattuun tilaan eli niin sanottuun tekniseen tilaan.

6.2 Käyttölaite

Käyttölaite on laite, jolla murtohälytinjärjestelmää hallitaan ja ohjataan, tarkoittaen sitä että järjestelmän käyttäjä kytkee käyttölaitteella järjestelmän päälle tai pois. Järjestelmän asentaja pystyy myös ohjelmoimaan järjestelmää

käyttölaitteen avulla. Laite sijoitetaan yleensä näkyvälle paikalle pääsisääkäynnin läheisyyteen.

Käyttölaitteena on pitkään toiminut yksinkertainen näppäimistö digitaalinäytöllä, mutta nykypäivän trendien mukaisesti murtohälytinjärjestelmien käyttölaitteeksi on tullut kosketusnäytöt.

6.3 Ilmaisimet

Liiketunnistimia löytyy neljää erilaista mallia, jotka ovat passiivinen infrapunatunnistin (PIR), ultraäänitunnistin, mikroaaltotunnistin sekä yhdistelmä-tunnistin. Murtohälytinjärjestelmissä käytetään pääasiassa ainoastaan infrapunatunnistimia.

Passiivinen infrapunatunnistin toimii niin, että liiketunnistin rekisteröi näkökentässään olevat henkilöt. Henkilöiden rekisteröinti perustuu lämpösäteilyn muutokseen. Näin tunnistimen näkökentässä olevat ihmiset, autot tai muut lämpöä säteilevät aktivoivat anturin. (Elko 2006.)

PIR-liiketunnistin tulee sijoittaa niin, että se havaitsee toivotut liikkeet poikittaissuunnassa. Liiketunnistus toimii heikommin, mikäli liike tapahtuu tunnistinta suoraan kohti tai siitä poispäin. Koska PIR-liiketunnistin toimii lämpötilamuutoksien mukaan, sen havaitsemisalue on riippuvainen ympäristön lämpötilan muutoksista. Väärien havaintojen välttämiseksi tunnistinta ei tule kohdistaa aurinkoa tai muita nopeita lämpötilanvaihteluja aiheuttavia kohteita kohti, kuten esimerkiksi ilmastointilaitte. (Elko 2006.)

Ultraäänitunnistin toimii niin, että tunnistin lähettää ultraäänisykäyksiä ja samalla vastaanottaa sykäysten heijastuneen kaiun. Näin tunnistin tunnistaa liikkeen pulssin ja kaiun väliajan vaihtelusta. Mikroaaltotunnistin toimii samoin tavoin kuin ultraäänitunnistin, mutta se käyttää tunnistamiseen mikroaaltopulsseja, jotka läpäisevät ohuita materiaaleja ja väliseiniä. Yhdistelmä-tunnistimessa on kaksi tai useampaa tunnistinta, tällä pyritään parempaan häiriönsietokykyyn, kun hälytykseen vaaditaan kummankin tunnistimen heräte. (Wikipedia 2011.)

Liiketunnistimissa on kahta eri kosketintyyppiä, jotka ovat NC-kärki (Normally Closed) sekä NO-kärki (Normally Open). NC-kärjellä oleva liiketunnistin avaa kärjen havaitessaan liikettä; näin virran kulku katkeaa ja keskus hälyttää. NO-kärki toimii päinvastaisesti, eli liikettä havaitessaan liiketunnistin sulkee kärjen ja keskus hälyttää. Tässä opinnäytetyössä käytetään NC-kärjellisiä liiketunnistimia, jotka ovat kytkettynä sarjaan.

Oven magneettikoskettimilla seurataan mahdollisia luvattomia tunkeutumisia rakennuksen oviin asennettavilla koskettimilla. Koskettimet ovat joko pinta- tai uppoasennuksena. Magneettiosa asennetaan oveen ja kosketinosa oven karmiin, kun ovi avataan, niin magneetti ja kosketin menettävät yhteyden toisiinsa. Magneettikoskettimissa on samantapainen NC/NO-kärki kuin liiketunnistimissakin; kun ovi aukeaa, niin kärki aukeaa tai sulkeutuu ja tästä seuraa hälytys.

Muita murtohälytínjärjestelmässä käytettyjä ilmaisimia ovat esimerkiksi lasirikkoilmaisín, savuilmaisin ja kosteusilmaisin. Lasirikkoilmaisimella voidaan havaita luvaton tunkeutuja, joka tulee ikkunasta sisään rikkoen lasin. Savu- ja kosteusilmaisin havaitsevat nimen mukaisesti savua ja kosteutta, ilmaisimet hälyttävät, vaikka järjestelmä ei olisi viritettynä.

6.4 GSM/GPRS-robotti

GSM/GPRS-robotin tehtävänä on huolehtia hälytyksen siirrosta järjestelmästä järjestelmän käyttäjälle. GSM-tekniikkaa hyödyntäen robotti raportoi järjestelmän tapahtumista tekstiviestinä haluttuun numeroon. Tekstiviesti sisältää tapahtumakuvausten, kohteen nimen, päivämäärän, ajan ja kaikki hälytykseen liittyvät tiedot, kuten esimerkiksi alue ja silmukka.

GPRS-tekniikkaa hyödyntäessä robotti raportoi järjestelmän tapahtumista erilliseen vastaanottimeen. GPRS:n avulla järjestelmän pystyy myös päivittämään ja ohjelmoimaan etänä.

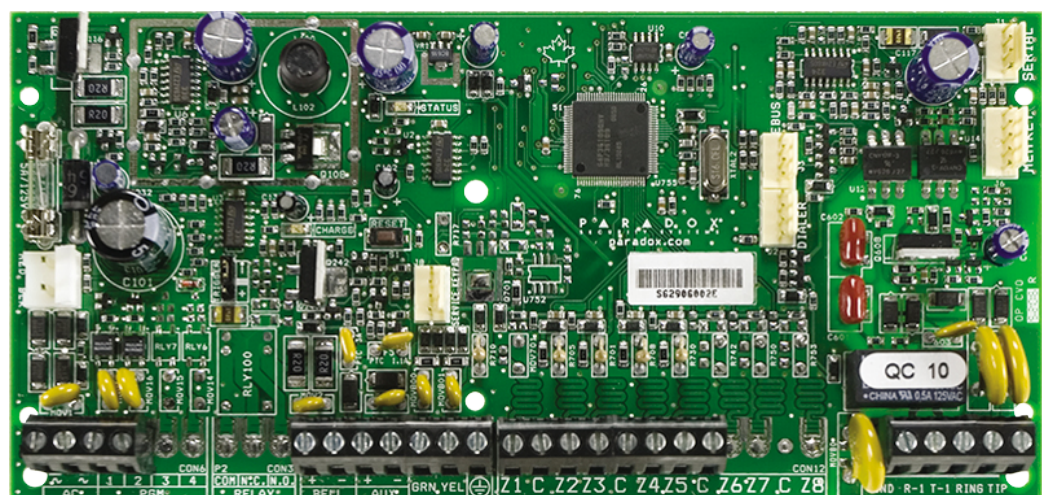
7 KESKUSYKSIKÖIDEN ESITTELY

7.1 Paradox SP5500

Paradoxin Spectra-sarja tarjoaa yhdistelmän tarvittavia ominaisuuksia ja kehittyneen viestintäväylän nykypäiväisessä turvajärjestelmässä. SP-sarja tarjoaa luotettavan viestintäteknologian, joustavat laajennusmahdollisuudet ja käytännölliset näppäimistöt. Spectra-sarjan keskusyksiköt on laajennettavissa aina 32 silmukkaan ja 16 PGM-ulostuloon saakka. Lisäksi Spectra-sarja tukee GSM-moduulia, internetmoduulia ja puheviestimoduulia. (Paradox Security Systems 2013a.)

Paradox SP5500 -keskusyksikön ominaisuuksia:

- StayD-toiminto
- viisi silmukkaa, laajennettavissa 32 silmukkaan
- kaksi PGM-ulostuloa, laajennettavissa 16 ulostuloon
- GSM-, IP- ja puheviestimoduulit
- kaksi aluetta
- 32 käyttäjätunnusta
- 256 tapahtuman puskurimuisti
- tukee TM50 -kosketusnäyttöä. (Paradox Security Systems 2013a.)



KUVIO 5. Paradox SP5500 keskusyksikkö (Paradox Security Systems 2013a.)

StayD-toiminto on Paradoxin kehittänyt toiminto, joka edustaa täysin päinvastaista ajattelumallia kuin muut turvajärjestelmät nykypäivänä. StayD-toiminnoissa järjestelmä on aina viritettynä ja vain osittain poisviritetty kun saavutaan kohteeseen tai lähdetään kohteesta. (Paradox Security Systems 2013b.)

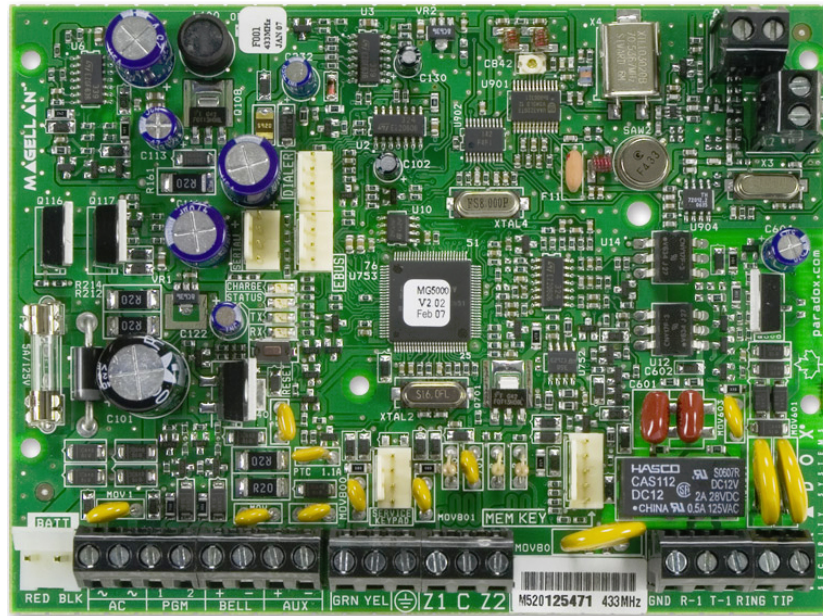
Järjestelmästä löytyy kolme eri viritystasoa: Full, Sleep ja Stay. Full-tilaa käytetään poistuttaessa kotoa, kun halutaan kytkeä jokainen maksimissaan 32 liikeilmaisimesta. Sleep-tilassa voidaan kytkeä niin sanottu kuorisuojaus, jolloin ainoastaan kodin ovet kytketään valmiuteen hälyttämään ja näin voi vapaasti liikkua sisätiloissa. Stay-tilassa voidaan kytkeä esimerkiksi joko ylä- tai alakerta valmiuteen hälyttämään ja voidaan vapaasti liikkua kytkemättömässä tilassa. (Paradox Security Finland 2008a.)

Lisäksi StayD-toiminnoissa voi suojata kaksi erillistä aluetta yhdellä järjestelmällä. Järjestelmällä pystyy ohjelmoimaan kaksi aluetta toimimaan erilailla. Tällä tarkoitetaan sitä, että koti voi olla pois viritettynä hälytyksestä vaikka autotalli olisi viritettynä 24 tuntia vuorokaudessa. (Paradox Security Finland 2008a.)

7.2 Paradox MG5000

Paradoxin Magellan-sarjan MG5000 keskusyksikkö on langaton vaihtoehto murtohälytínjärjestelmän rakentamiseen. Langattoman Paradox MG5000 -keskusyksikön ominaisuuksia:

- StayD-toiminto
- sisäänrakennettu lähetin-vastaanotin (433 MHz tai 868 MHz)
- kaksi silmukkaa, laajennettavissa 32 silmukkaan
- kaksi PGM-ulostuloa, laajennettavissa 16 ulostuloon
- tukee GSM-, IP- ja puheviestimoduuleita
- kaksi aluetta
- 32 käyttäjätunnusta
- 256 tapahtuman puskurimuisti. (Paradox Security Finland 2013a.)



KUVIO 6. Paradox MG5000 langaton keskusyksikkö (Paradox Security Systems 2013c.)

Langattomaan MG5000 -keskusyksikköön ei ole kytkettävissä langatonta kosketusnäyttöä. Kuviosta 7 on nähtävissä keskusyksikköön kytkettävä langaton K37 LCD -näppäimistö, joka toimii kahdella AA-paristolla.



KUVIO 7. Paradox K37 -näppäimistö langattomalle MG5000-keskusyksikölle (Paradox Security Systems 2013c.)

7.3 DSC PC1616

DSC-tuoteperheen murtohälytinjärjestelmät ovat markkinoiden eniten käytettyjä järjestelmiä. Ne on suunniteltu täyttämään kaikki kodin ja toimiston turvallisuustarpeet. Keskuksessa voi olla niin langallisia kuin langattomia silmukoita. (FSM Group 2013.)

DSC PC1616 -keskusyksikön ominaisuuksia:

- kuusi silmukkaa, laajennettavissa 16 silmukkaan
- langattomia silmukoita maksimissaan 32
- kaksi PGM ulostuloa, laajennettavissa 14 ulostuloon
- tukee GSM-, IP-, ja puheviestimoduuleita
- kaksi aluetta
- 48 käyttäjätunnusta
- 500 tapahtuman puskurimuisti. (FSM Group 2013.)



KUVIO 8. DSC PC1616 keskusyksikkö (FSM Group 2013.)

8 KESKUSYKSIKÖIDEN VERTAILU JA VALINTA

Ensimmäiseksi vertailua tehtäessä pohdittiin, valitaanko langaton vai langallinen vaihtoehto. Langaton on hyvä ja helpommin asennettava vaihtoehto, mutta huonona puolena voidaan pitää sitä, että langaton järjestelmä vaatii huoltoa useammin. Tässä tapauksessa langaton järjestelmä ei tullut kysymykseen, koska järjestelmä vaatisi huoltoa paristojen tai akkujen suhteen, eikä siihen ollut resursseja.

TAULUKKO 1. Kolme keskusyksikköä vertailussa

	Paradox SP5500	Paradox MG5000	DSC PC1616
Silmukoita keskusyksikössä	5	2	6
Silmukoita enintään	32	32	16+16
Alueita	2	2	2
Käyttäjätunnuksia	32	32	48
Hälytystiloja	3	3	2
Ulostuloja keskusyksikössä	2	2	2+sireeni
Ulostuloja enintään	16	16	14
Tapahtumamuisti	256	256	500
Optio GSM	x	x	x
Optio IP	x	x	x
Optio puhe	x	x	x
Kosketusnäyttö	x		

Taulukon 1 vertailun perusteella voidaan päätellä, että keskusyksiköt ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaiset ja eikä merkittäviä eroja löydy. Kaikista vertailussa olevista keskusyksiköistä löytyy riittävät tekniset ominaisuudet toteuttamaan työ.

Paradoxin StayD-tilassa on kolme eri hälytystilaa, jotka ovat täysi hälytystila, osavalvonta sekä kuorisuojaus. DSC:n järjestelmässä on taas vain kaksi hälytystilaa, täysi hälytystila sekä kuorisuojaus.

PC1616:n etuna voidaan pitää, että siihen voidaan liittää myös langattomia silmukoita. Tämä mahdollistaa helpon tavan lisätä järjestelmään jälkikäteen esimerkiksi uusia liiketunnistimia ja työlästä kaapelointia ei näin tarvita. Lahden Telepalvelu Oy on aikaisemmin käyttänyt myös DSC PC1616 -keskusyksikköä, eikä siinä ole mitään moitittavaa.

Valinta tehtiin lopulta langallisten vaihtoehtojen välillä ja päädyttiin Paradoxin SP5500 -keskusyksikköön. Valinta tehtiin kosketusnäytön perusteella, joka on käyttäjän kannalta yksinkertainen ja vaivaton käyttää.

Kosketusnäyttö sisältää muistikorttipaikan, johon järjestelmän käyttäjä voi ladata haluamiaan kuvia, jotka pyörivät kosketusnäytön näytönsäästäjinä.

Kosketusnäyttö on usein hyvin näkyvällä paikalla rakennuksessa, joten tällainen kosketusnäyttö on hyvin haluttu, koska se tavallaan toimii myös niin sanottuna digitaalisena valokuvakehyksenä.

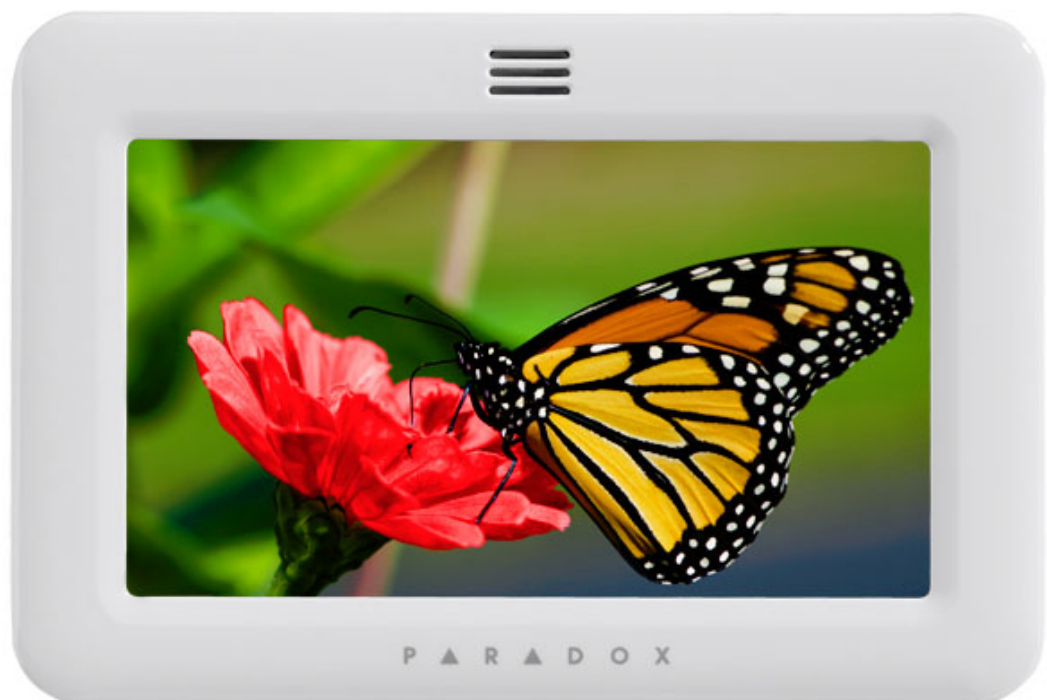
9 PARADOX SP5500 OHEISLAITTEET

9.1 Paradox TM50 -kosketusnäyttö

Paradox TM50 on kosketusnäytöllinen käyttölaite helppokäyttöisellä käyttöliittymällä. TM50 on viiden tuuman kokoinen värinäyttö laajakuvamuodossa. (Paradox Security Finland 2013a.)

Paradox TM50 -kosketusnäytön ominaisuuksia:

- muokattavat nimeämiset silmukoille, alueille, käyttäjille ja PGM:lle
- maksimissaan kahdeksan PGM:ää
- tehokas FPGA prosessori
- SD-muistikorttipaikka, jonka avulla voidaan päivittää ohjelmisto tai ladata haluttuja taustakuvia
- yksi sisääntulo lämpötila-anturille, jolloin näytölle mahdollista saada näkymään ulkolämpötila
- kuusi eri värivaihtoehtoa
- näytön puhdistustila, joka lukitsee näytön pyyhkimisen ajaksi. (Paradox Security Finland 2013a.)



KUVIO 9. Paradox TM50 -kosketusnäyttö (Paradox Security Finland 2013a.)

FPGA (Field Programmable Gate Array) on kenttäohjelmoitava piiri, joka sisältää useita tuhansia logiikkakomponentteja, jotka ohjelmoidaan sähkökentän avulla. Ohjelmointi suoritetaan ennen piirin käynnistämistä, jonka jälkeen sen rakenne on kiinteä. FPGA-piiri on kuitenkin mahdollista ohjelmoida uudestaan niin monta kertaa kuin haluaa. (Koljonen 2011.)

FPGA-piiri eroaa toimintaperiaatteeltaan lähes täysin mikrokontrollerista, eli PC:n toiminnasta. FPGA-piirissä laskenta tapahtuu hajautetusti pienissä logiikkayksiköissä, kun taas mikrokontrollerissa ohjelma suoritetaan yksi komento kerrallaan ja tulokset tallennetaan muistiin tietyin väliajoin. (Koljonen 2011.)

FPGA-piiri suorittaa samanaikaisesti useita erit laskutoimituksia monissa eri logiikkayksiköissä. Piiri pystyy hyödyntämään edellisiä laskutoimituksia seuraavien laskujen syötteinä, tästä hajautetusta rinnakkaisesta laskennasta johtuen piiri mahdollistaa erittäin nopeat laskutoimitukset. (Koljonen 2011.)

FPGA-toteutusten suunnittelu sekä ohjelmointi vaativat täysin erilaista osaamista, jota PC-ohjelmoijalla ei mahdollisesti ole. FPGA on mahdollista toteuttaa myös niin, että piirissä on sisäinen mikroprosessori, jolloin voidaan hyödyntää rinnakkainen laskentatehokkuus ja normaali tietokoneohjelmointi. (Koljonen 2011.)

9.2 Paradox PCS250 -GSM/GPRS-robotti

Paradox PCS250 voidaan asettaa lähettämään tekstiviesti tietojärjestelmän tapahtumista jopa 16:een eri matkapuhelimeen. Tekstiviesti sisältää tapahtumakuvauksen, kohteen nimen, päivämäärän, ajan ja kaikki hälytykseen liittyvät tiedot, kuten alue, silmukka ja sarjanumero. Tapahtumakuvaukset on määritelty etukäteen ja kielivaihtoehtoja löytyy useita mukaan lukien suomen kielen. (Paradox Security Finland 2013b.)

PCS250 voidaan asettaa lähettämään tietoa tapahtumista myös GPRS:n avulla, tällöin tarvitaan erillinen IPR512 IP -monitorointivastaanotin, johon PCS250 lähettää tiedot järjestelmän tapahtumista. GPRS-yhteyden avulla voidaan myös päivittää järjestelmän etänä. (Paradox Security Finland 2013.)



KUVIO 10. Paradox PCS250 -GSM/GPRS-robotti (Paradox Security Finland 2013b.)

10 MURTOHÄLYTINJÄRJESTELMÄÄN TUTUSTUMINEN JA ESITTELYKAPPALE

Paradox-murtohälytinkeskuksia maahantuova Paradox Security Finland Oy otti yhteyttä Lahden Telepalvelu Oy:öön ja tarjosi uutta Paradox SP5500 - murtohälytinkeskusta. Lahden Telepalvelu Oy hankki yhden keskuksen ja keskuksen päätettiin tutustua tarkemmin.

Murtohälytinjärjestelmään tutustumista varten hankittiin Paradox SP5500 -keskusyksikkö, TM50-kosketusnäyttö, kotelo, akku ja muuntaja. Ensimmäiseksi keskus koottiin pöydälle ja liitettiin siihen kaksi liiketunnistinta. Keskuksen toimintakuntoon saattaminen todettiin helpoksi ja järjestelmä toimi hyvin.

10.1 Esittelykappaleen rakennus

Järjestelmään tutustumisen ja sen toiminnan testauksen jälkeen päätettiin tehdä eräänlainen esittelykappale, joka on siistissä kotelossa, josta on helppo esitellä järjestelmää asiakkaalle. Esittelykappaleesta asiakkaan tuli saada käsitys siitä, mihin kaikkeen järjestelmä pystyy.

Esittelykappaletta alettiin rakentaa niin, että järjestelmä sisältäisi seuraavat asiat:

- rakennuksen pääsisäänkäynnin liiketunnistin
- liiketunnistimet olohuoneessa sekä makuuhuoneessa
- kuorisuojaus
- palovaroitin
- kosteusanturi.

Järjestelmän esittelykappale tuli rakentaa niin, että sitä on helppo kuljettaa paikasta toiseen. Tähän tarkoitukseen löytyi varaston hyllystä vanha antennimittalaitteen laukku. Laukun sisälle asennettiin taustalevy, johon kiinnitettiin järjestelmän osat. Taustalevyn taakse tulivat keskusyksikkö, akku sekä muuntaja. Etupuolelle asennettiin kosketusnäyttö.

Liikeilmaisimet ja muut järjestelmän elementit päätettiin toteuttaa ON/OFF-kytkimillä, joilla pystytään yksinkertaisesti simuloimaan NC-kärjen toiminta. Tällaisessa kytkimen tapauksessa ON-tilassa NC-kärki on kiinni ja OFF-tilassa NC-kärki on auki. Asetettaessa kytkin OFF-tilaan tulee oikosulku, keskusyksikkö havaitsee oikosulun ja syntyy hälytys.

Seuraavaksi kosketusnäyttö, muuntaja ja kytkimet kiinnitettiin taustalevyyn. Akku mahtui taustalevyn alle laukun pohjalle. Valmis esittelykappale on nähtävissä ulkoisesti kuviossa 11.



KUVIO 11. Murtohälytinsijainjärjestelmän esittelykappale

Järjestelmän komponentit kytkettiin keskusyksikköön niin, että kosketusnäyttö kytkettiin näytöstä tulevilla neljällä johtimella keskusyksikön +AUX-, -AUX-, GRN- ja YEL-liittimiin. Kosketusnäytöltä tulee myös viides sininen johdin, johon voi kytkeä lämpötila-anturin niin halutessaan. Varaston hyllystä löytyi virtajohtoa, joka kytkettiin muuntajaan ja muuntajasta johto keskusyksikön AC-liittimiin. Muuntaja muuttaa verkkovirran 230 voltin jännitteen 16.5 voltin jännitteeksi.

Akku kytkettiin keskusyksikköön siinä mukana tulleella kytkentäjohdolla, akulle tehtiin myös oma ON/OFF-kytkin järjestelmään. Mikäli sireeniä ei ole kytkettynä keskusyksikköön, järjestelmä antaa vikailmoituksen. Tämä ilmoitus saatiin pois kytkemällä vastus sireenin liittimien välille.

ON/OFF-kytkimet kytkettiin keskusyksikköön taulukon 2 mukaisesti. Kytkenät tehtiin ristikytcentäkaapelilla niin, että kytkinten ON-napa kytkettiin Zone-liittimiin ja OFF-napa C-liittimiin.

TAULUKKO 2. Kytkimien kytkentä keskusyksikköön

Kytkin	Liittimet	
	Zone	Liitin
Sisäänkäynti pääovi IR	Zone 1	1. C
Liikeilmaisimet OH+MH	Zone 2	1. C
Kuorisuojaus	Zone 3	2. C
Palovaroitin	Zone 4	2. C
Kosteusanturi	Zone 5	3. C

10.2 Esittelykappaleen ohjelmointi

Kun esittelykappale oli saatu rakennettua, tuli järjestelmän silmukat ohjelmoida toimintakuntoon. Järjestelmän ON/OFF-kytkimet ovat kytkettynä keskusyksikön silmukoihin (Zone) 1-5. Silmukoiden ohjelmointi perustuu taulukon 3 silmukkakuvauxsiin.

TAULUKKO 3. Silmukoiden ohjelmointitaulukko (Paradox Security Finland 2008b.)

Silmukoiden kuvaukset	Stay - aktivointitila	Sleep- aktivointitila	Full- aktivointitila	Silmukoiden määrittelyt
00 = Silmukka ei käytössä (oletus)	-	-	-	11 = Välitön Palo†
01 = Sisääntuloviive 1	Sisääntuloviive 1	Sisääntuloviive 1	Sisääntuloviive 1	12 = Viivästetty Palo†
02 = Sisääntuloviive 2	Sisääntuloviive 2	Sisääntuloviive 2	Sisääntuloviive 2	13 = Välitön Palo Hiljainen†
03 = Sisääntuloviive 1 (Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Ei aktivoitu	Sisääntuloviive 1	14 = Viivästetty Palo Hiljainen†
04 = Sisääntuloviive 2 (Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Ei aktivoitu	Sisääntuloviive 2	15 = 24h Sireeni
05 = Seuraa	Seuraa*	Seuraa*	Seuraa	16 = 24h Murto
06 = Seuraa (Sleep/Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Seuraa*	Seuraa	17 = 24h Ryöstö
07 = Seuraa (Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Ei aktivoitu	Seuraa	18 = 24h Kaasu
08 = Välitön	Välitön*	Välitön*	Välitön	19 = 24h Lämpö
09 = Välitön (Sleep/Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Välitön*	Välitön	20 = 24h Vesi
10 = Välitön (Full-aktivointi)	Ei aktivoitu	Ei aktivoitu	Välitön	21 = 24h Jäätyminen
33 = Välitön Ei ennakkohälytystä (Stay/Sleep)***	Välitön Ei ennakkohälytystä	Välitön Ei ennakkohälytystä	Ei aktivoitu	18 = 24h Kaasu
34 = Välitön Ei ennakkohälytystä (Sleep)***	Ei aktivoitu	Välitön Ei ennakkohälytystä	Ei aktivoitu	19 = 24h Lämpö
35 = Sisääntuloviive 1 (Stay/Full) / Välitön***	Sisääntuloviive 1	Välitön Ei ennakkohälytystä	Sisääntuloviive 1	20 = 24h Vesi
36 = Sisääntuloviive 1 (Full-aktivointi) / Välitön***	Välitön Ei ennakkohälytystä	Välitön Ei ennakkohälytystä	Sisääntuloviive 1	21 = 24h Jäätyminen
				22 = 24h Paniikki††
				23 = Seuraa Ei ennakkohälytystä
				24 = Välitön Ei ennakkohälytystä
				25 = Avainkytkin Pysyvä**
				26 = Avainkytkin Hetkellinen**

Taulukossa 3 Stay-aktivointitila on järjestelmässä osavalvonta, Sleep-aktivointitila on kuorisuojaus sekä Full-aktivointitila on täysi hälytystila.

Järjestelmä viritetään täyteen hälytystilaan poistuttaessa rakennuksesta. Kuorisuojausta käytetään esimerkiksi nukkumaan mentäessä; tällöin sisätilan liiketunnistimet eivät hälytä, mutta ovien magneettikoskettimet ovat viritettynä. Osavalvontaa voidaan käyttää esimerkiksi tilanteessa, jos halutaan pitää rakennuksen toinen kerros ainoastaan hälytystilassa.

Yllä olevaa taulukkoa luetaan niin, että jos esimerkiksi halutaan välitön silmukka, niin käytetään silmukoita 08-10. Asetettaessa silmukka tilaan 10; silmukka hälyttää ainoastaan järjestelmän ollessa viritettynä täyteen hälytystilaan. Kun silmukka asetetaan tilaan 09, silmukka hälyttää järjestelmän ollessa viritettynä kuorisuojaukseen tai täyteen hälytystilaan. Haluttaessa osavalvonta silmukka asetetaan tilaan 08; tällöin silmukka hälyttää jokaisessa kolmessa tilassa.

Osavalvonta ja kuorisuojaus toimivat niin, että kun osa järjestelmän silmukoista on täydessä hälytystilassa ja järjestelmä viritetään osavalvontaan tai kuorisuojaukseen, niin tällöin nämä täydessä hälytystilassa olevat silmukat eivät hälytä.

Välittömät silmukat 08-10 ovat normaaleita silmukoita, jotka hälyttävät saman tien eikä niissä ole viivettä. Seuraa-silmukoiden 05-07 ja välitön-silmukoiden 08-10 ero syntyy siitä, että seuraa-tilassa oleva silmukka seuraa muita järjestelmän silmukoita. Jos järjestelmässä on toinen silmukka viiveellinen ja se aukeaa, niin seuraa-tilassa oleva silmukka seuraa sen viivettä, muulloin silmukka on välitön.

Esimerkiksi jos rakennuksessa on sisääntuloviiveellinen oven magneettikosketin ja yksi seuraa-tilassa oleva liiketunnistin, joka on kohdistettu ovelle. Jos ovi ei aukea ensin, niin liiketunnistin toimii välittömänä, mutta jos ovi aukeaa ensin, niin liiketunnistin toimii samalla sisääntuloviiveellä kuin oven magneettikosketin.

Mikäli silmukalle halutaan asettaa sisääntuloviive, niin tällöin käytetään silmukoita 01-04. Järjestelmään on asetettavissa kaksi eri sisääntuloviivettä, oletuksena se on 45 sekuntia. Sisääntuloviivettä käytetään esimerkiksi oven magneettikoskettimissa, sillä kun luvallisesti rakennukseen saapuva henkilö avaa oven, niin henkilöllä on sisääntuloviiveen ajan aikaa kytkeä hälytystila pois, ennen kuin järjestelmä hälyttää.

Järjestelmään voidaan kytkeä myös monia muita erilaisia ilmaisimia, kuten palo-, kosteus- ja kaasuilmaisimia. Näille löytyvät omat silmukat taulukon 3 oikeasta reunasta.

Esittelykappaletta ohjelmoidessa ensimmäiseksi tuli ohjelmoida silmukat toimintakuntoon. Silmukka yksi kuvaa rakennuksen pääsisäänkäyntiä seuraavaa liiketunnistinta, joka asetettiin tilaan 03. Tällöin silmukassa on sisääntuloviive, jolla pyritään estämään turhat hälytykset.

Silmukka kaksi kuvaa liiketunnistimia olohuoneessa ja makuuhuoneessa, jotka asetettiin tilaan 10. Tällöin silmukka hälyttää välittömästi järjestelmän ollessa viritettynä täyteen hälytystilaan, mutta silmukka ei hälytä kuorisuojaus- ja osavalvontatiloissa.

Silmukka kolme kuvaa kuorisuojausta, joten silmukka asetettiin tilaan 09. Tällöin silmukka hälyttää kuorisuojaus- sekä täydessä hälytystilassa. Kun järjestelmä on viritettynä kuorisuojaustilaan, niin silmukassa kaksi olevat liiketunnistimet eivät hälytä, koska ne hälyttävät ainoastaan täydessä hälytystilassa.

Silmukka neljä kuvaa palovaroitinta, joka asetettiin tilaan 19. Silmukka hälyttää aina huolimatta siitä, onko järjestelmä viritettynä vai ei. Silmukka 5 kuvaa kosteusanturia, joka asetettiin tilaan 20 ja toimii samalla tavalla kuin silmukka neljä.

10.2.1 Tietokoneella ohjelmointi

Järjestelmän ohjelmointi tietokoneella tapahtuu Paradoxin internetsivuilta ladattavissa olevalla Winload-ohjelmistolla, jossa on helppokäyttöinen graafinen käyttöliittymä. Tietokone liitetään USB-johdolla keskusyksikön serial-liitäntään.

Ensimmäiseksi keskukselle tulee luoda oma tunnus, joka myös numeroidaan. Tässä vaiheessa keskukselle voidaan asettaa myös salasana, jota kysytään, kun keskusta ohjelmoidaan tietokoneella. Salasana ei ole pakollinen. Seuraavaksi tunnusta luotaessa ohjelma kysyy keskuksen mallia ja tämän jälkeen pääsee ohjelmoimaan keskusyksikköä.

Olennaisin osa järjestelmän ohjelmointia on silmukat, joita pääsee ohjelmoimaan Zones-välilehdeltä. Zone Defination -alasvetovalikosta valitaan silmukan numero taulukon 3 silmukkakuvausten mukaan. Zone Assigment -kohdasta valitaan alue sekä Zone label -kohtaan nimetään silmukka ja näin silmukan ohjelmointi on valmis. Kuviosta 12 on nähtävissä, kuinka esittelykappaleen silmukat 01, 02 ja 03 ovat ohjelmoituna.






SP5500, Software Version 04 rev.78 Serial #: 28098A13

Zones Timings PGMs System Options Communicator Reporting Codes Users Codes Remote Control Repeaters Wireless Keypac

01	Zone Definition [03] Entry delay 1 (Full ar... Zone label Sisäänkäynti pää	Zone Assignment Partition 1 [061] Module Serial No Panel Input 1	Options <input checked="" type="checkbox"/> Auto zone shutdown enabled <input checked="" type="checkbox"/> Bypassable zone <input checked="" type="checkbox"/> RF Supervision <input type="checkbox"/> Intellizone <input type="checkbox"/> Delay alarm transmission <input checked="" type="checkbox"/> Force arming (_ , _) Audible alarm (steady) [060] [041] Hardwire Zone Speed 1 [x 10 ms]
02	Zone Definition [10] Instant (Full arm) Zone label Liikellä OH+MH	Zone Assignment Partition 1 [062] Module Serial No Panel Input 2	Options <input checked="" type="checkbox"/> Auto zone shutdown enabled <input checked="" type="checkbox"/> Bypassable zone <input checked="" type="checkbox"/> RF Supervision <input type="checkbox"/> Intellizone <input type="checkbox"/> Delay alarm transmission <input checked="" type="checkbox"/> Force arming (_ , _) Audible alarm (steady) [060] [042] Hardwire Zone Speed 2 [x 10 ms]
03	Zone Definition [09] Instant (Sleep/Full an... Zone label Kuorisuojaus	Zone Assignment Partition 1 [063] Module Serial No Panel Input 3	Options <input checked="" type="checkbox"/> Auto zone shutdown enabled <input checked="" type="checkbox"/> Bypassable zone <input checked="" type="checkbox"/> RF Supervision <input type="checkbox"/> Intellizone <input type="checkbox"/> Delay alarm transmission <input checked="" type="checkbox"/> Force arming (_ , _) Audible alarm (steady) [060] [043] Hardwire Zone Speed 3 [x 10 ms]

Source
☒ PC
☐ Panel

☒ Current Page
☐ All Pages

KUVIO 12. Näkymä Winload-ohjelman silmukoiden ohjelmointitilasta

Timings-välilehdeltä pääsee ohjelmoimaan erilaisia aikoja ja viiveitä. Tältä välilehdeltä päästiin asettamaan sisääntulo- sekä poistumisviive. Välilehdeltä valitaan myös järjestelmän aikavyöhyke sekä asetetaan oikea päivämäärä.

User Codes -välilehdeltä asetetaan järjestelmän huolto- sekä käyttäjäkoodi. Välilehdeltä on ohjelmoitavissa myös yhteensä 32 käyttäjäkoodia ja oikeudet niihin.

Lisäksi Winload-ohjelmassa on kattavasti jokainen pieni osa-alue ohjelmoitavissa, kuten esimerkiksi eri hälytysraporttien teksti on vaihdettavissa. Tämän enempää järjestelmää ei lähdetty ohjelmoimaan, sillä nämä muutokset olivat tärkeimmät ja niillä järjestelmä saatiin toimivaksi.

Kun ohjelmointi on saatu valmiiksi, niin tieto saadaan siirrettyä keskusyksikölle valitsemalla kuvion 12 keskellä alhaalla olevasta kuvakkeesta nuoli tietokoneelta kohti keskusyksikköä ja painamalla vihreästä START-ympyräkuvakkeesta. Keskusyksikölle voi siirtää joko avoinna olevan kyseisen välilehden tiedot tai kaikki välilehdet, valinta tehdään alhaalla olevista vaihtoehdoista ”Current Page” tai ”All pages”.

10.2.2 Käyttölaitteella ohjelmointi

Silmukoiden ohjelmointi käyttölaitteella eli kosketusnäytöllä todettiin helpoksi. Käyttölaitteen valikosta valitaan ”Järjestelmän asennus”, jolloin järjestelmä kysyy huoltokoodia, joka on oletuksena 0000. Järjestelmän asennus -valikosta valitaan ”silmut” ja näin näkyville tulee järjestelmän silmukat väliltä 01-32. Jokaisen silmukan vieressä on sininen kuvake, jota painamalla kutakin silmukkaa pääsee erikseen muokkaamaan. Tämän jälkeen tulee vaihtoehdot ”Kirjaa langaton silmukka” ja ”Kirjaa langallinen silmukka”. Tässä tapauksessa valitaan langallinen silmukka ja tämän jälkeen seuraavassa valikossa valitaan silmukan silmukkatyyppi taulukon 3 mukaan.



KUVIO 13. Näkymä käyttölaitteesta silmukan silmukkatyyppin valinnasta

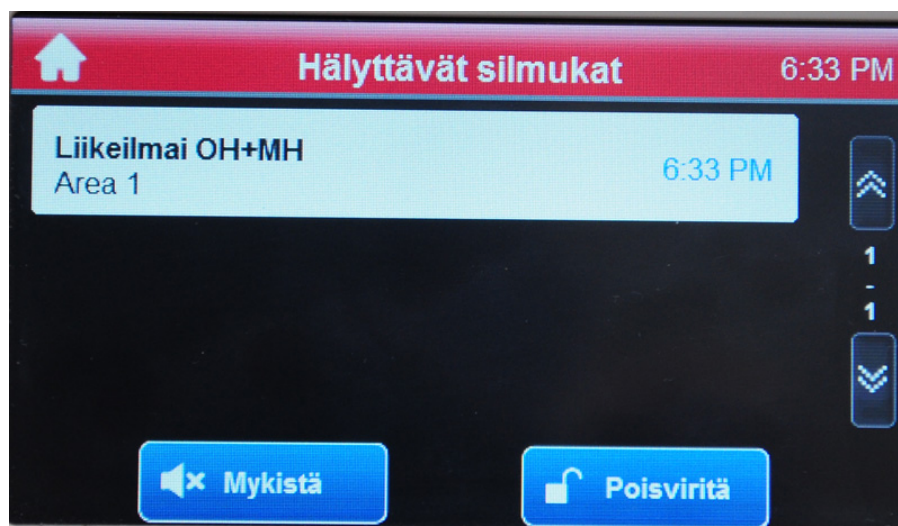
Järjestelmän asennus -valikosta pääsee muokkaamaan silmukoiden lisäksi sisääntuloviiveitä, aikaa ja päivämäärää, käyttäjä- ja huoltokoodia sekä PGM-ulostuloja. Järjestelmässä on toinen asennusvalikko, johon ei vaadita huoltokoodia. Kyseisessä valikossa käyttäjä voi ohittaa silmukoita, asettaa herätyskellon sekä ovikellosilmukan, lisäksi valikosta saa päälle näytön puhdistustilan.

Normaalia asetuksia valikosta käyttäjä pystyy muokkaamaan näytön kirkkautta, äänenvoimakkuutta, kieltä ja näytönsäästäjää. Käyttölaitteesta löytyy myös silmukkaseuranta ja tietokeskus, josta on saatavilla tapahtumaloki, mahdolliset viat ja hälytysmuisti.

10.3 Käyttöönotto

Murtohälytínjärjestelmä viritetään toimintakuntoon painamalla näytöltä kuvaketta kolmesta eri hälytystilavaihtoehdosta, jotka ovat näytössä nimillä Viritä, Kuoris tai Osaval. Tämän jälkeen järjestelmä kysyy käyttäjäkoodia, joka on oletuksena 1234. Kun koodi on syötetty järjestelmään oikein, alkaa näytössä pyöriä järjestelmään asetetun poistumisviiveen aika. Ajan kuluessa loppuun on järjestelmä viritettynä ja hälytystilassa. Poistumisviiveellä pyritään siihen, että rakennuksesta lähtevä henkilö ehtii poistua ennen kuin järjestelmä on viritettynä, näin vältetään turhat hälytykset.

Kokeiltaessa testikappaletta kaikki toimi hyvin, eikä ongelmia ilmennyt. Kuviossa 14 on nähtävissä ilmoitus, jonka käyttölaite antaa, kun silmukan 1 liiketunnistimet hälyttävät.



KUVIO 14. Silmukan 1 liiketunnistimet hälyttävät

Winload-ohjelmistosta löytyy monia erilaisia välilehtiä, joista pystyy seuraamaan järjestelmän toimintaa. Järjestelmästä löytyy oma seurantavälilehti niin silmukoille, tapahtumamuistille kuin ulostuloillekin. Kuviossa 15 on nähtävissä silmukkaseuranta, josta näkee, missä tilassa kukin silmukka on, sekä menneet tapahtumat aikajärjestyksessä. Tapahtumalistassa näkyy myös mahdolliset järjestelmän vikatilat.

1	Opened	9	Disabled	17	
2	Closed	10	Disabled	18	
3	Closed	11	Disabled	19	
4	In Alarm	12	Disabled	20	
5	Closed	13	Disabled	21	
6	Disabled	14	Disabled	22	
7	Disabled	15	Disabled	23	
8	Disabled	16	Disabled	24	

Monitoring Events					
2013/05/23	10:21:45	New	Zone	01	OPENED
2013/05/23	10:21:41	Restore	Zone	02	CLOSED
2013/05/23	10:21:31	Restore	Zone	04	CLOSED
2013/05/23	10:21:16	New	Zone	04	ALARM
2013/05/23	10:21:15	New	Area	01	Siren on
2013/05/23	10:21:15	New	Area	01	ALARM
2013/05/23	10:21:15	New	Zone	04	OPENED
2013/05/23	10:20:44	New	Zone	02	OPENED
2013/05/23	10:19:08	New	Zone	04	Alarm In Memory
2013/05/23	10:19:08	New	Area	01	Alarm In Memory
2013/05/23	10:19:08	New	Area	01	Ready
2013/05/23	10:19:08	New	Trouble	01	[2] Battery Failure
2013/05/23	10:19:08	New	Trouble		A bus module is no longer communicating with the control panel.
2013/05/23	10:19:08	New	Trouble		Timer Loss
2013/05/23	10:19:08	New	Trouble		Power Troubles

KUVIO 15. Silmukoiden seuranta Winload -ohjelmistossa

11 ASUINRAKENNUS

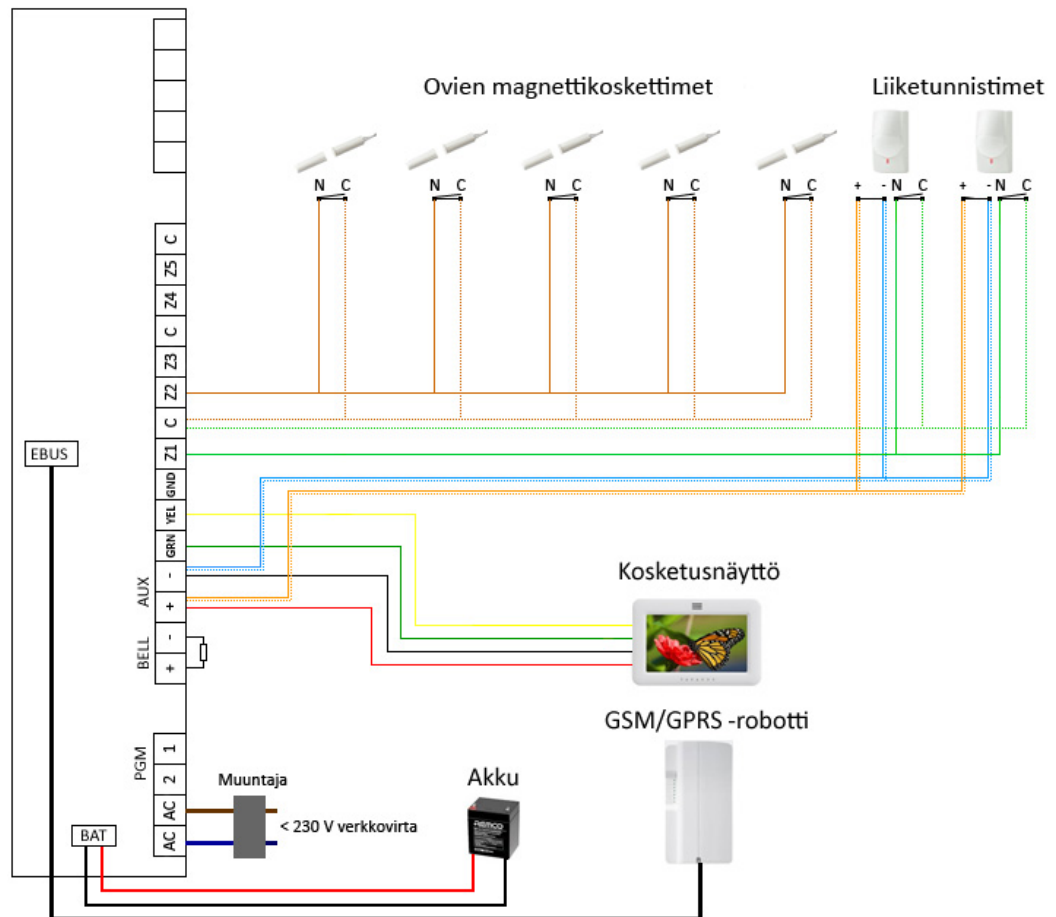
11.1 Rakennus ja vaatimukset

Murtohälytinjaärjestelmän vaatimuksena oli valvoa Nastolassa sijaitsevaa asuinrakennusta, jossa on ylä- sekä kellarikerros. Tavoitteena oli toteuttaa asuinrakennukseen yksinkertainen ja turvallinen murtohälytinjaärjestelmä. Laitteistolta vaadittiin ainoastaan kaksi silmukkaa, joten Paradox SP5500 -keskusyksikkö soveltui kohteeseen hyvin.

Työssä molempiin kerroksiin asennettiin yksi liiketunnistin valvomaan liikettä ovien läheisyydessä. Yläkerrassa liiketunnistin asennettiin pääsisäänkäynnin läheisyyteen ja kellarikerroksessa ainoan sisäänkäynnin läheisyyteen. Lisäksi jokaiseen rakennuksen oveen asennettiin magneettikytkimet valvomaan oven aukeamista. Järjestelmään kytkettiin GSM/GPRS-robotti, joka siirtää hälytyksen tekstiviestinä haluttuun puhelinnumeroon.

Rakennuksen pohjapiirustukset ylä- sekä kellarikerroksen osalta ovat nähtävissä liitteissä 1 ja 2. Pohjapiirustuksiin on merkitty sinisellä ympyröillä ovimagneettikoskettimien paikat ja punaisella ympyröillä liiketunnistimien paikat.

Murtohälytinkeskus tuli rakennuksen tekniseen tilaan kellariin, keskuksen sijainti on nähtävissä mustalla ympyrällä liitteestä 1. Liitteeseen 2 on vihreällä ympyrällä merkittynä järjestelmän käyttölaitteen eli kosketusnäytön sijainti.



KUVIO 16. Asuinrakennuksen kytkentäkaavio

11.2 Laitteiston asennus

11.2.1 Keskusyksikkö ja kosketusnäyttö

Ensimmäiseksi tuli rakennuksen teknisestä tilasta löytää sopiva kohta keskuksen peltikotelolle. Ilmastointilaitteen alapuolelta löytyi ainoa sopiva tyhjä tila kotelolle. Tämän jälkeen mitattiin kiinnityskohdat kotelolle sekä porattiin iskuporakoneella reiät seinään, näin kotelo saatiin kiinnitettyä seinään.

Kaapeloinnin rakennukseen oli suorittanut kohteen sähköurakoitsija, joten siihen ei päästy vaikuttamaan. Kaapelointi oli suoritettu niin, että keskukselle tuli neljä eri kaapelia. Yläkerran näppäimistöltä tuli viisijohtiminen MMJ-kaapeli ja sähköpääkeskukselta tuli kolmijohtiminen MMJ-kaapeli. Lisäksi keskukselle tuli liiketunnistimille ja magneettikoskettimille menevän MHS-kaapelin lähtö- ja paluupää.

Sähköpääkeskukselta tulevan MMJ-kaapelin ruskea johdin kytkettiin muuntajan 230 V verkkovirran +-napaan ja sininen johdin --napaan. Muuntajan 16.5 V:n +- ja --napoihin kytkettiin johtimet muuntajan ja keskusyksikön AC-liittimien välille. Vihreä-keltaista maata ei kytketty.

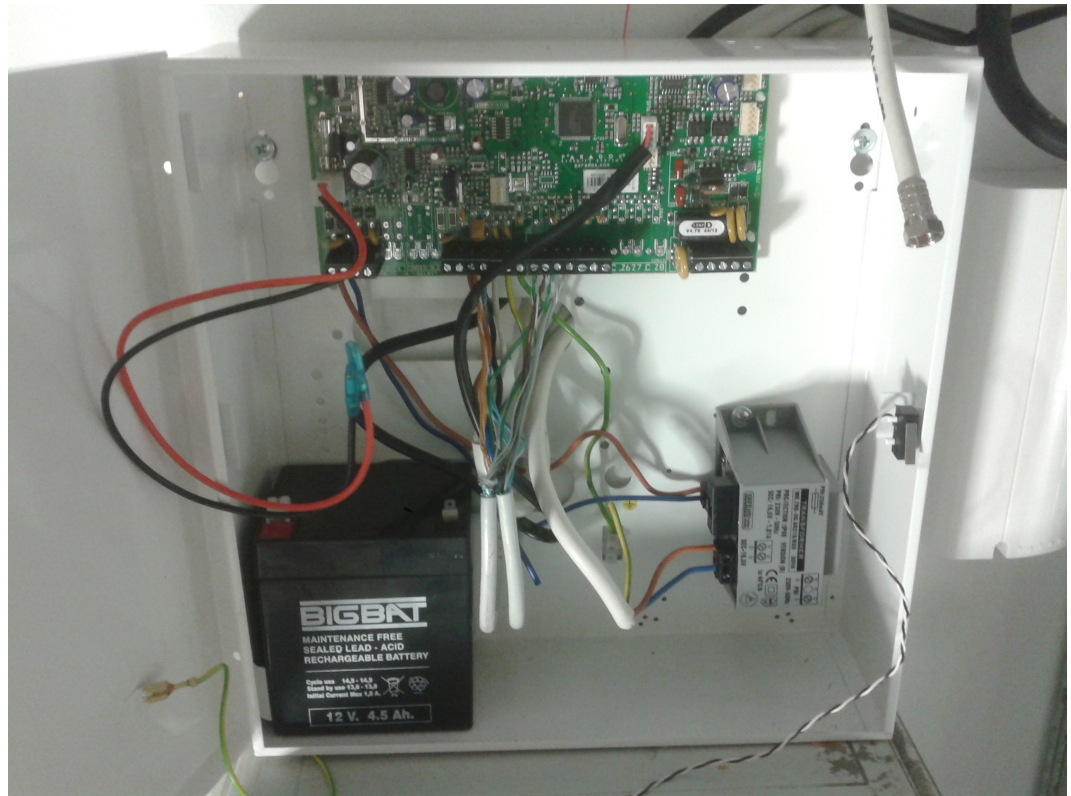
Liiketunnistimille ja ovien magneettikoskettimille kaapelointi oli suoritettu niin, että yksi viisiparinen MHS-kaapeli kiersi lenkkinä koko rakennuksen jokaisen liiketunnistimen ja magneettikoskettimen paikan palaten keskukselle.

Paluusuunnan johtimilla ei ole käyttöä, koska kytkentäkaavio mukaisesti niiden tarve loppuu viimeiselle NC-kärjelle, joten kaapelointi viimeiseltä NC-kärjeltä keskukselle on ollut turha.

MHS-kaapeli kytkettiin keskusyksikköön niin, että kaapelin oranssi + oranssi-valkoinen -johdinpari kytkettiin +AUX-liittimeen ja sininen + sininen-valkoinen -johdinpari kytkettiin -AUX-liittimeen. Näitä johtimia pitkin kulkee jännite liiketunnistimille.

MHS-kaapelin vihreä johdin kytkettiin keskusyksikön silmukkaan 1 (Z1-liitin) ja vihreä-valkoinen johdin ensimmäiseen C-liittimeen. Nämä johtimet menivät liiketunnistimien NC-kärjille. Kaapelin ruskea johdin kytkettiin keskusyksikön silmukkaan 2 (Z2-liitin) ja ruskea-valkoinen johdin samaan ensimmäiseen C-liittimeen kuin vihreä-valkoinen johdin. Nämä johtimet väritään ruskea ja ruskea-valkoinen menivät ovien magneettikoskettimien NC-kärjille.

MHS-kaapelissa oli vielä johtimet harmaa sekä harmaa-valkoinen käyttämättä, mutta niitä ei tässä tapauksessa käytetty mihinkään. Ne olisi voinut hyödyntää esimerkiksi liiketunnistimien kansikoskettimiin, mutta tätä ei koettu tarpeelliseksi. Keskusyksikön BELL-liittimien välille kytkettiin vastus, sillä jos BELL-liittimissä ei ole kytkettynä mitään, järjestelmä antaa vikailmoituksen sireenin puuttumisesta.



KUVIO 17. Murtohälytinkeskus asennettuna

Kosketusnäyttö asennettiin yläkertaan pääsisäänkäynnin välittömään läheisyyteen, kosketusnäytön sijainti on nähtävissä liitteestä 2 vihreällä ympyrällä.

Kosketusnäytön pohjalevy ruuvattiin seinään kiinni ja itse kosketusnäyttö asetettiin tämän pohjalevyn päälle. Kosketusnäytölle oli valmis reikä seinässä, josta tuli viisiparinen MMJ-sähkökaapeli. Kosketusnäytöstä tulevat viisi johdinta kytkettiin sokeripalalla kyseisen MMJ-sähkökaapelin viiteen johtimeen.

Kosketusnäytön neljä johdinta väreiltään punainen, musta, vihreä ja keltainen kytkettiin keskusyksikön +AUX-, -AUX-, GRN- ja YEL-liittimiin.

Kosketusnäytön viidettä sinistä johdinta ei kytketty, kyseiseen johtimeen kytketään tarvittaessa lämpötila-anturi.

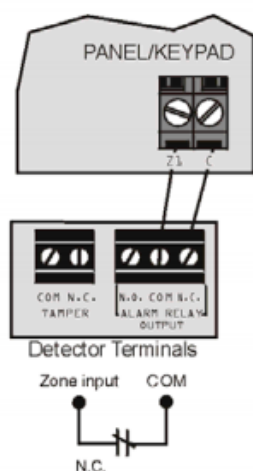
11.2.2 Liiketunnistimet

Liiketunnistimina käytettiin Optexin mallia EX-35T. Markkinoilta löytyy satoja erilaisia liiketunnistimia, jotka ovat toiminnaltaan hyvin samankaltaisia. EX-35T on entuudestaan Lahden Telepalvelussa hyväksi ja toimivaksi havaittu. Lisäksi

liiketunnistimen asennusjalka on helppo asentaa, sillä siinä ei ole liikaa osia ja montaa ruuvia ruuvattana.

EX-35T on passiivinen infrapunatunnistin, joten se rekisteröi tunnistimen näkökentässä tapahtuvan liikkeen lämpösäteilyn vaihtelujen avulla. Tunnistimessa on säädettävissä päälle pet alley -ominaisuus, jolloin liiketunnistin ei reagoi niin herkästi eläinten liikkeeseen. Lisäksi tunnistimesta voidaan kytkeä punainen LED-valo pois päältä.

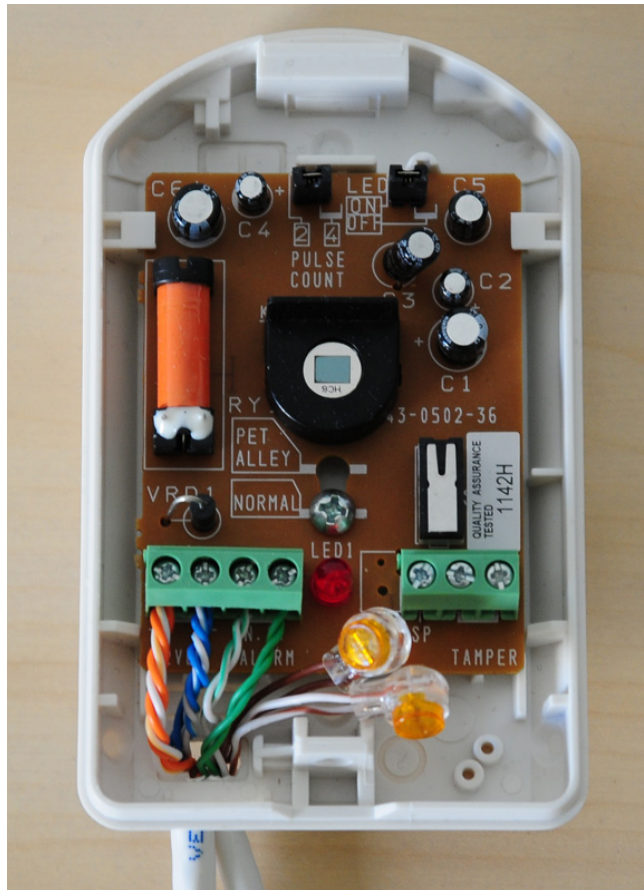
Liiketunnistimet ovat kytkettynä sarjaan, ja niissä on NC-kärki (Normally Closed), joka on normaalitilassa kiinni ja liiketunnistimen havaitessa liikettä, kärki avautuu muutamaksi sekunniksi. Kärjen avautuessa keskusyksikön Zone ja C kadottavat yhteyden toisiinsa. Yhteyden kadotessa keskusyksikkö ymmärtää liiketunnistimen havainneen liikettä ja järjestelmä hälyttää. Kuviossa 18 on havainnollistettuna liiketunnistimen ja keskusyksikön välinen kytkentä sekä NC-kärjen toiminta.



KUVIO 18. NC-kärjellisen liiketunnistimen kytkentä keskukseen (Paradox Security Finland 2008b.)

Liiketunnistimet kytkettiin niin, että MHS-kaapeli katkaistiin tunnistimen kohdalta ja käyttöön otettiin vihreä ja vihreä-valkoinen johdin. Johtimet kytkettiin liiketunnistimeen kuvion 19 mukaisesti niin, että liiketunnistimen N-liittimeen kytkettiin keskusyksikön Z1-liittimestä tuleva vihreä johdin sekä liiketunnistimen C-liittimeen kytkettiin keskusyksikön C-liittimestä tuleva vihreä-valkoinen johdin.

Virta liiketunnistimille kytkettiin niin, että keskusyksikön +AUX-liittimestä tuleva oranssi + oranssi-valkoinen -johdinpari kytkettiin liiketunnistimen +12 V:n liittimeen ja keskusyksikön -AUX-liittimestä tuleva sininen + sininen-valkoinen -johdinpari kytkettiin liiketunnistimen -12 V:n liittimeen. Käyttämättä jääneet katkenneet johtimet ruskea, ruskea-valkoinen, harmaa ja harmaa-valkoinen yhdistettiin kukin scotchlok-jatkoliittimillä. Kuviossa 19 ei ole MHS-kaapelin harmaata ja harmaa-valkoista johdinta.



KUVIO 19. Esimerkki liiketunnistimen kytkennästä

Liiketunnistimissa on olemassa kansikosketin (tamper), joka on myös NC-kärki. Kansikosketin toimii niin, että kun liiketunnistimen kansi avataan, niin kärki avautuu ja siitä seuraa hälytys. Järjestelmässä vapaana olleet johtimet harmaa sekä harmaa-valkoinen olisi voitu hyödyntää tähän tarkoitukseen, mutta sitä ei koettu tarpeelliseksi. Kansikosketin ja sen tamper-liittimet ovat nähtävissä kuviossa 19 oikeassa alakulmassa.

Liiketunnistimien asennuspaikat rakennuksessa ovat merkittynä punaisella ympyrällä liitteisiin 1 ja 2. Yläkerrokseen liiketunnistin asennettiin pääsisäänkäynnin välittömään läheisyyteen ja kellarikerrokseen ainoan sisäänkäynnin läheisyyteen. Näin tunnistimet havaitsevat mahdollisimman laajalta alueelta liikettä.

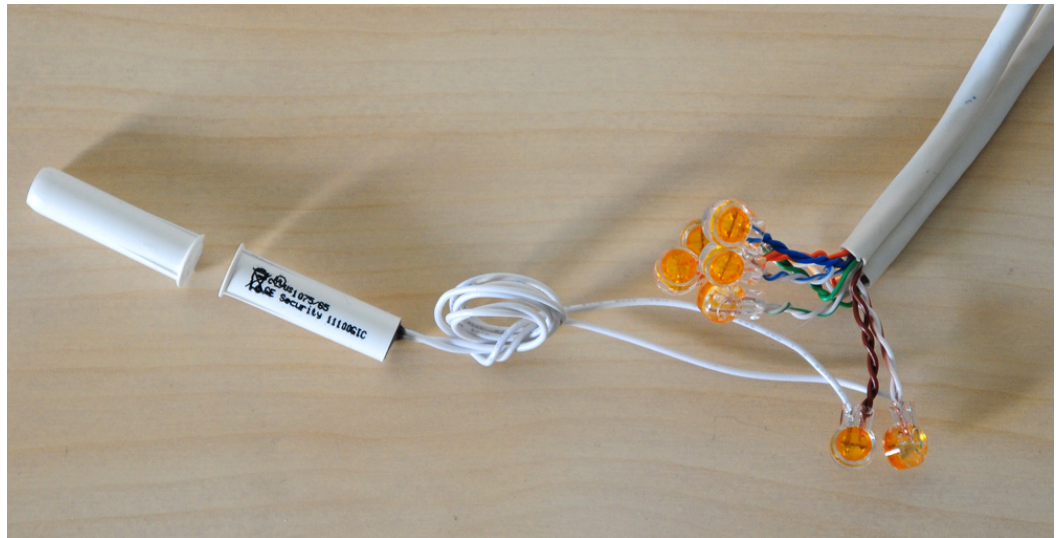
11.2.3 Ovien magneettikoskettimet

Ovien magneettikoskettimiksi valittiin Sentrol 1075 -sarjan uppoasennettavat koskettimet. Kyseiset koskettimet valittiin, koska ne ovat helpot asentaa ilman kiinnitysruuveja tai liimaa, sillä koskettimen rungossa olevat harjanteet pitävät koskettimen paikallaan tukevasti. Koskettimet ovat myös erittäin pienet ja huomaamattomat. Koskettimista jää näkyviin vain 1,11 senttimetriä halkaisijaltaan oleva valkoinen ympyrä.

Magneetti asennetaan oveen sisälle uppoasennuksena ja itse kosketin ovenkarmiin. Ovien magneettikoskettimien asennuspaikat rakennuksessa ovat merkittynä sinisellä ympyrällä liitteisiin 1 ja 2.

Magneettikoskettimissa on samanlainen NC-kärki kuin liiketunnistimissakin. Koskettimet kytkettiin myös samalla tavalla kuin liiketunnistimet, eli MHS-kaapeli katkaistiin koskettimen kohdalta ja käyttöön otettiin ruskea ja ruskea-valkoinen johdin. Johtimet kytkettiin koskettimeen kuvion 20 mukaisesti niin, että koskettimen toiseen johtimeen kytkettiin keskusyksikön Z2-liittimestä tuleva ruskea johdin sekä koskettimen toiseen johtimeen kytkettiin keskusyksikön C-liittimestä tuleva ruskea-valkoinen johdin.

Kaapelin käyttämättä jääneet kuusi johdinta yhdistettiin kukin scotchlok-jatkoliittimillä kuvion 20 mukaan. Esimerkkikuvassa 20 ei ole MHS-kaapelin harmaata ja harmaa-valkoista johdinta.



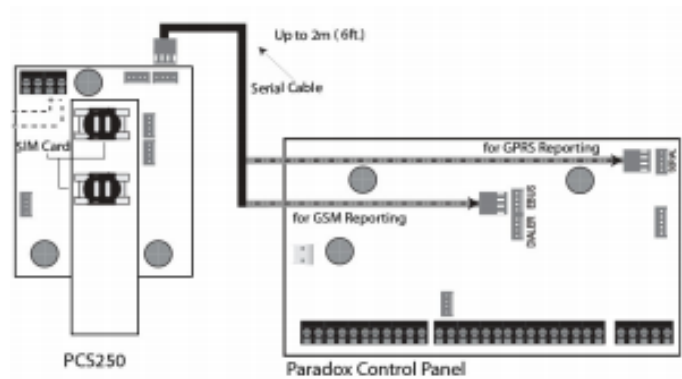
KUVIO 20. Esimerkki magneettikoskettimen kytkennästä

11.2.4 GSM/GPRS-robotti

Rakennuksen keskusyksikköön kytkettiin myös PCS250 GSM/GPRS-robotti. Robotti asennettiin keskuksen viereen seinään kiinni. Robotti asennettuna keskusyksikkökotelon viereen on nähtävissä kuvion 17 oikeassa reunassa. Keskukseen tuli asettaa lukitsematon SIM-kortti, ja samalla testattiin, että robotti löytää matkapuhelinverkon, jotta se pystyy toimimaan ongelmitta ja lähettämään tekstiviestin.

GSM/GPRS-robotti asennettiin järjestelmään, jotta rakennuksen omistaja saa tiedon mahdollisesta järjestelmän hälytyksestä tekstiviestinä puhelimeensa. GPRS-ominaisuutta ei katsottu tarpeelliseksi kyseissä kohteessa, sillä se vaatisi erillisen vastaanottolaitteen, eikä sille mitään sijoituspaikkaa ole. GPRS-ominaisuutta käytetään lähinnä suuremmissa kohteissa, kuten esimerkiksi kouluissa.

Robotin liittäminen keskusyksikköön on yksinkertaista siinä mukana tulevilla kaapelilla, jonka molemmissa päissä on neljäpinninen liitin. Kaapeli kytkettiin keskusyksikön EBUS-liittimeen kuvion 21 mukaisesti.



KUVIO 21. Paradox PCS 250 -GSM/GPRS-robotin kytkentä keskusyksikköön (Paradox 2012)

Hälytyksen tullessa robotti lähettää seuraavanlaisen tekstiviestin haluttuun puhelinnumeroon:

HÄLYTYS

Liiketunnistimet (Silmukan nimi)

Asuinrakennus (Paikan nimi)

Area 1 (Alue)

21 Tou 2013 (Päivämäärä)

11.3 Laitteiston ohjelmointi

Laitteisto ohjelmoitiin paikan päällä tietokoneella Winload-ohjelmiston avulla samaan tapaan kuin testikappale ohjelmoitiin. Uutena ohjelmoitavana laitteena tässä tapauksessa oli GSM/GPRS-robotti.

Liiketunnistimet silmukassa yksi ohjelmoitiin silmukkatyyppiin numerolta 03, joka on nimeltään sisääntuloviive 1 (Täysi hälytystila). Liiketunnistimet ohjelmoitiin tähän silmukkatyyppiin, jotta asunnossa on mahdollista toteuttaa kuorisuojaus. Silmukkatyypissä liiketunnistimet hälyttävät ainoastaan täydessä hälytystilassa, eli kun järjestelmä viritetään tilaan kuorisuojaus, niin silmukassa 1 olevat tunnistimet eivät hälytä.

Silmukalle ohjelmoitiin 45 sekunnin sisääntuloviive, sillä kun henkilö tulee sisälle rakennukseen, niin järjestelmä ei välittömästi hälytä, vaan henkilöllä on aikaa

virittää hälytystila pois. Myös poistumisviiveeksi ohjelmoitiin 45 sekuntia, jotta henkilöllä on aikaa poistua rakennuksesta, ennen kuin järjestelmä aktivoituu.

Ovien magneettikoskettimet silmukassa kaksi ohjelmoitiin silmukkatyypin numerolta 01, joka on nimeltään sisääntuloviive. Tässä silmukkatyypissä silmukka hälyttää sisääntuloviiveen jälkeen jokaisessa kolmessa viritystilassa. Sisääntuloviive tulee olla ovissakin, jotta vältetään turhat hälytykset, kun henkilö avaa rakennuksen oven luvallisesti.

GSM/GPRS-robotille löytyi Winloadista PCS-välilehti, josta robotin asetuksia pääsi ohjelmoimaan alavälilehdiltä GSM Options ja SMS programming. GSM Options -välilehdellä kohtaan 805 puhelinlinja asetuksiin vaihdettiin rasti viimeiseen kohtaan, jossa ensisijaiseksi ja varavaihtoehdoksi asetetaan GSM, koska muita vaihtoehtoja ei ole järjestelmässä. Lisäksi kieleksi valittiin suomi ja paikan nimeksi vaihdettiin asuinrakennuksen nimi. SMS programming -välilehdellä asetettiin puhelinnumero, johon tekstiviesti lähetetään järjestelmän hälyttäessä. Lisäksi valitaan, tuleeko tekstiviesti hälytyksestä, vikailmoituksesta tai vikailmoituksen poistosta. Lopuksi järjestelmään asetettiin oletuksena olevan 0000 huoltokoodin tilalle uusi koodi ja oletuksena olevan 1234 käyttäjäkoodin tilalle uusi koodi.

The screenshot shows the 'SP5500, Software Version 04 rev.78 Serial #: 28098A13' window. The 'PCS' tab is selected in the top menu. The 'GSM Options' sub-tab is active. The interface is divided into several sections:

- [805] (1,2) Phone line options:** Four radio button options are listed. The last option, 'Primary - GSM ; Backup - GSM', is selected.
- [805] (5,6) GSM supervision options:** Four radio button options are listed. The first option, 'Disabled', is selected.
- [805] (8) GSM RF Interference Supervision:** Two radio button options are listed. The first option, 'Off', is selected.
- [000] [855] GSM Network fail timer(x 2 sec.):** A text input field containing '000'.
- [856] SMS Language:** A dropdown menu with '24-Finnish' selected.
- [780] SMS site name:** A text input field.
- GSM provider parameters:** A section with the note 'Not downloadable over a PCS connection'. It contains several text input fields:
 - [920] GSM IP Port:** '10000'
 - [921-922] Access point name:** (empty)
 - [923-924] Access point user name:** (empty)
 - [925-926] Access point password:** (empty)
 - [927] GPRS Installer password:** 'admin'

KUVIO 22. GSM/GPRS-robotin ohjelmointi Winload-ohjelmistossa

12 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua murtohälytinjärjestelmän toimintaan ja sen rakenteeseen. Lisäksi työssä vertailtiin eri keskusyksikkövaihtoehtoja ja tehtiin valinta kolmen eri keskusyksikön välillä. Valittuun Paradox SP5500 -keskusyksikköön päädyttiin sen käyttäjäystävällisen kosketusnäytön vuoksi. SP5500-keskusyksikköön tutustuttiin tarkasti ja lopuksi loppuvuodesta 2012 keskusyksiköllä toteutettiin toimiva murtohälytinjärjestelmä asuinrakennukseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli esittää yksi tapa toteuttaa murtohälytinjärjestelmä asuinrakennukseen. Tapa ei välttämättä ole kaikilta osin helpoin ja toiminnallisinkin, mutta ratkaisulla saatiin asuinrakennukseen toimiva ja turvallinen murtohälytinjärjestelmä.

Opinnäytetyön toteutus asuinrakennukseen sujui hyvin ilman suurempia ongelmia. Pieniä ongelmia tuli kytkentöjen kanssa huolimattomuudesta johtuen, mutta ne selvitettiin nopeasti uudelleen ajattelemisella.

Toimeksiantaja Lahden Telepalvelu Oy:lle opinnäytetyöstä on varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Työssä tutustuttiin yritykselle täysin uuteen Paradox-keskusyksikköön ja siihen liitettäviin laitteisiin. Opinnäytetyön myötä yrityksellä on uusi toimivaksi todettu vaihtoehto toteuttaa murtohälytinjärjestelmä tulevilla työkohteissa.

LÄHTEET

Draka NK Cables Oy. 2008. MMJ muovivaippainen asennuskaapeli [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa:

http://www.draka.fi/draka/Countries/Draka_Finland/Languages/suomi/navigaatio/Tuotteet/Kiinteistoverkot/Asennus-_ja_kumikaapelit/Asennuskaapelit/MMJ_500V_3221b_07_D11.pdf

Draka NK Cables Oy. 2009. Kuparitelekaapelit [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa:

http://www.draka.com/draka/Countries/Draka_Finland/Languages/suomi/navigaatio/Tuotteet/Esitteet45999/Kuparitelekaapelit.pdf

Elko. 2006. ELKO Living System PIR-liiketunnistin [viitattu 25.4.2013].

Saatavissa:

http://www.elko.fi/elko2_fin/frontend/documents/FIN/Bruksanv4686_269.pdf

FSM Group. 2013. PC1616CB keskusyksikkö [viitattu 15.5.2013]. Saatavissa:

<http://www.fsm.fi/index.php?main=136&prodID=1147>

Koljonen, J. 2012. FPGA-ohje [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa:

<http://lipas.uwasa.fi/~jako/digijatko/Ohje.pdf>

Graham, J. & Bennett, T. 1998. Rikoksantorjunnan strategioita Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Helsinki: Oikeuspoliittinen tutkimuslaitos.

Koivisto, M. 2013. GSM-verkon rakenne [viitattu 21.5.2013]. Saatavissa:

http://oppimateriaalit.internetix.fi/fi/avoimet/6tekniikkatalous/tietoliikenne/gsm_verkon_rakenne

Lahden Telepalvelu Oy. 2013. Palvelut [viitattu 26.4.2013]. Saatavissa:

<http://www.lahdentelepalvelu.fi/palvelut/>

Nestor Cables Oy. 2013. MHS liityntäverkon sisäasennuskaapeli [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa:

http://www.nestorcables.fi/fi/tuotteet/kupariset-telekaapelit/fi_FI/mhs/

Paradox. 2012. PCS250 - GPRS/GSM Communicator Module V1.0 Reference and Installation Manual.

Paradox Security Systems. 2013c. Magellan [viitattu 24.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paradox.com/Products/default.asp?CATID=4>

Paradox Security Systems. 2013b. StayD [viitattu 24.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paradox.com/Products/default.asp?CATID=2>

Paradox Security Systems. 2013a. Spectra [viitattu 26.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paradox.com/Products/default.asp?CATID=6>

Paradox Security Finland. 2008a. Magellan esite [viitattu 24.4.2013]. Saatavissa: <http://www.lisaturva.net/assets/Uploads/pdf/MG5000-Brochure-3-FIN.pdf>

Paradox Security Finland. 2008b. MG/SP : Ohjelmointiopas. [viitattu 15.5.2013]. Saatavissa: <http://paradox-security.fi/docs/MGSP%203%20FI.pdf>

Paradox Security Finland. 2013b. PCS250 – GSM/GPRS Communicator Module [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paradox-security.fi/?p=79&id=21&action=70>

Paradox Security Finland. 2013a. TM50 – Kosketusnäytöllinen käyttölaite [viitattu 23.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paradox-security.fi/?p=79&id=8&action=103>

Poliisi. 2013. Usein kysyttyä asuntomurroista [viitattu 25.4.2013]. Saatavissa: [http://www.poliisi.fi/poliisi/helsinki/home.nsf/files/B221EFB44C55A71FC225798300296FE7/\\$file/USEIN%20KYSYTTY%C3%84.doc](http://www.poliisi.fi/poliisi/helsinki/home.nsf/files/B221EFB44C55A71FC225798300296FE7/$file/USEIN%20KYSYTTY%C3%84.doc)

Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI & Turva-alan yrittäjät. 2004. Toimitilaturvallisuus ja sähköiset turvallisuusjärjestelmät. Opas tilojen omistajille ja käyttäjille. Espoo: Sähköinfo.

Vesanen, A. 2013. GPRS-verkkojen tietoturva [viitattu 21.5.2013]. Saatavissa: http://www.tol.oulu.fi/users/ari.vesanen/Langaton_TT/luennot/kalvot/GPRS.pdf

Wikipedia. 2011. Liiketunnistimet [viitattu 26.4.2013]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Liiketunnistin>

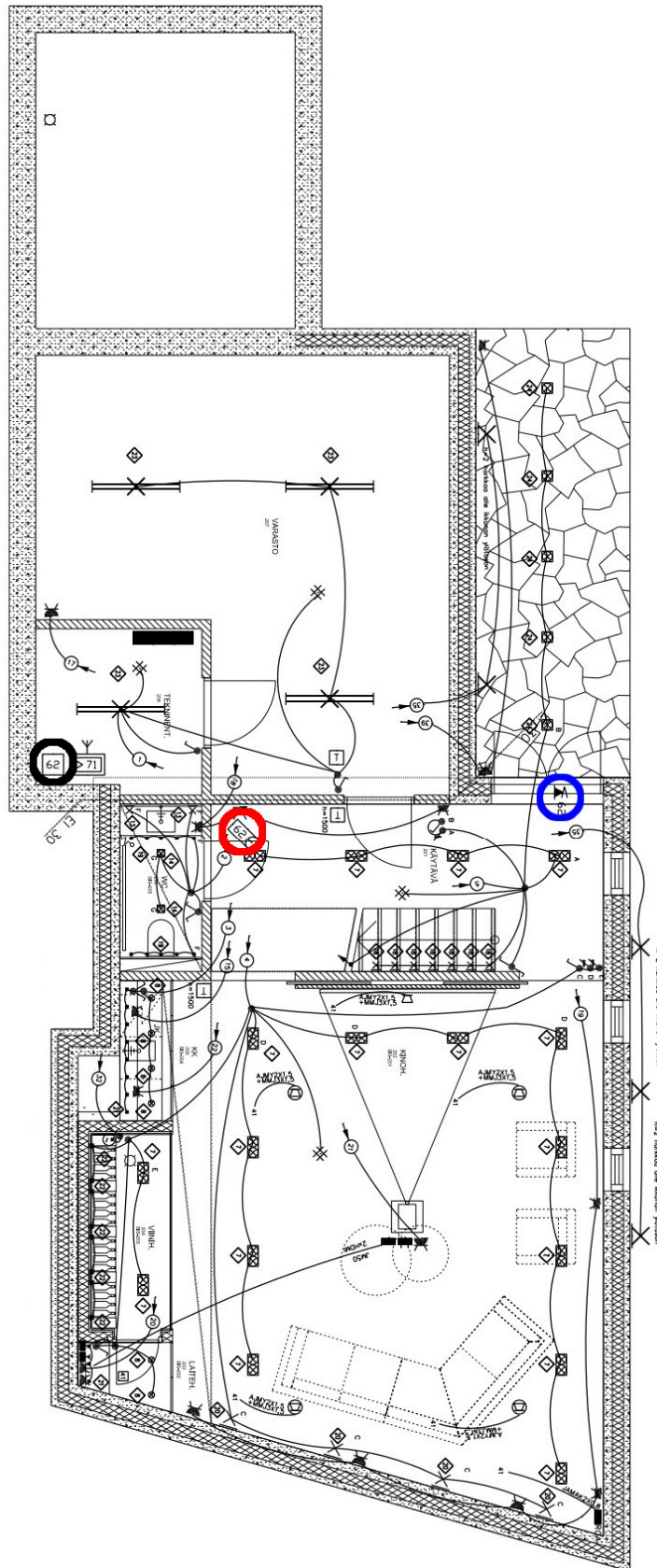
Wikipedia. 2012. GSM [viitattu 21.5.2013]. Saatavissa:
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Gsm>

LIITTEET

LIITE 1. Asuinrakennuksen kellarikerroksen pohjapiirustus

LIITE 2. Asuinrakennuksen yläkerroksen pohjapiirustus

LIITE 1.



LIITE 2.

