

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Jani Serttilä

GSM-VERKON KÄYTTÖ ETÄVALVONNASSA

Tietotekniikan koulutusohjelma  
Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto

2007

# TIIVISTELMÄ

## GSM-VERKON KÄYTTÖ ETÄVALVONNASSA

Jani Serttilä

### SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU

Tekniikan Porin Yksikkö

Tekniikantie 2

28600 Pori

Tietotekniikan koulutusohjelma

Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Työn tilaaja: Satakunnan ammattikorkeakoulu

Työn valvoja: Juha Aromaa, DI

Päättötyö: 27 sivua, 2 liitettä

Toukokuu 2007

UDK: 621.39, 621.395

Asiasanat: etävalvonta, kiinteistöautomaatio, GSM

Opinnäytetyössä tutkittiin, minkälaisia ratkaisuja GSM-verkon yli tapahtuvaan etävalvontaan ja -ohjaukseen on tarjolla, ja mitä tekniikoita järjestelmät käyttävät datansiirtoon. Tavoitteena oli, että älyverkkolaboratorioon rakennetaan sopiva testiympäristö, jossa voi demonstroida tällaisen järjestelmän toimintaa.

Työn alussa perehdyttiin GSM-verkon datasiirtotekniikoihin, niiden toimintaperiaatteeseen ja nopeuteen, sekä olemassa oleviin etävalvontajärjestelmiin. Työn lopussa esitettiin kiinteistöjen etävalvontaan ja -ohjaukseen sopivan järjestelmän kokoaminen, konfigurointi ja käyttö, joka toteutettiin ja testattiin älyverkkolaboratoriossa.

# ABSTRACT

## GSM NETWORK IN REMOTE CONTROL

Jani Serttilä

### SATAKUNTA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Unit of Technology in Pori

Tekniikantie 2

28600 Pori

Degree Program of Information Technology

Telecommunication Technology

Commissioned by: Satakunta University of Applied Sciences

Supervisor: Juha Aromaa, M.Sc

Bachelor's Thesis: 27 pages, 2 appendix

May 2007

UDK: 621.39, 621.395

Keywords: remote control, real estate automation, GSM

The main focus of this thesis was to examine what kind of solutions there are for remote control over GSM network, and what kind of techniques these systems use to transfer data. The aim was to build suitable test environment in Intelligent Network laboratory, where it is possible to demonstrate functioning of this kind of system.

The purpose of this thesis was to become familiar with data transfer techniques of GSM network, their principle of function and speed, and also to become familiar with existing remote control systems. A case system for remote control of real estate is presented, its assemble, configuration and use. The system was accomplished and tested in Intelligent Network laboratory.

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT .....	3
SISÄLLYS .....	4
LYHENTEET .....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 DATASIIRTO GSM VERKOSSA .....	7
2.1 Lyhytsanoma .....	7
2.2 GSM Data.....	8
2.3 HSCSD .....	10
2.4 GPRS .....	11
3 ETÄVALVONTA ESIMERKKEJÄ.....	14
3.1 Sähkömittarit .....	14
3.2 Wärtsilä CBM-ratkaisu.....	14
3.3 Liikennevalojen vikailmoitus.....	15
3.4 Polttoaineiden jakelupisteiden säiliöiden pinnankorkeustiedot.....	15
3.5 Kiinteistövalvonta ja -ohjaus.....	16
4 ÄLYVERKKOLABORATORION OHJAUSJÄRJESTELMÄ .....	17
4.1 Ouman .....	17
4.2 Toteutus älyverkkolaboratoriossa.....	18
4.2.1 Laitteisto ja kytkentä .....	18
4.2.2 Konfigurointi .....	19
4.2.3 Lämmityksen ohjaus ja valvonta.....	21
4.2.4 Murtovalvonta .....	22
4.2.5 Yleisohjaus .....	23
4.2.6 Graafinen käyttöliittymä.....	25
5 YHTEENVETO .....	26
LÄHDELUETTELO .....	27

## LYHENTEET

AIUR	wanted Air Interface User Rat
CS	Channel Coding Scheme
FEC	Forward Error Correction
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GPRS	General Packet Radio Service
HLR	Home Location Register
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
IWF	Interworking Funcionality
MSC	Mobile Switching Centre
NT	Non-Transparent
PCU	Packet Control Unit
RLP	Radio Link Protocol
SC	Service Centre
SGSN	Serving GPRS Support Node
SMS	Short Message Service
SMS-GMSC	SMS Gateway Mobile Switching Centre
SMS-IW MSC	SMS Interworking MSC
T	Transparent
TCH/F	Full Rate Traffic Channel
TDMA	Time Division Multiple Access
UDI	Unrestricted digital information
VLR	Visitor Location Register

# 1 JOHDANTO

Etäältä ohjattavat ja valvottavat järjestelmät ovat yleistyneet viime aikoina. Opin-  
näytetyössä tutustutaan GSM-verkon välityksellä tapahtuvaan etävalvonta ja –  
ohjausjärjestelmään. Järjestelmän avulla voidaan ohjata esimerkiksi pienen kiin-  
teistön sähkölämmitystä ja valvoa kiinteistön lämpötilaa. Kiinteistön murtoval-  
vonta voidaan myös toteuttaa tällaisen järjestelmän avulla.

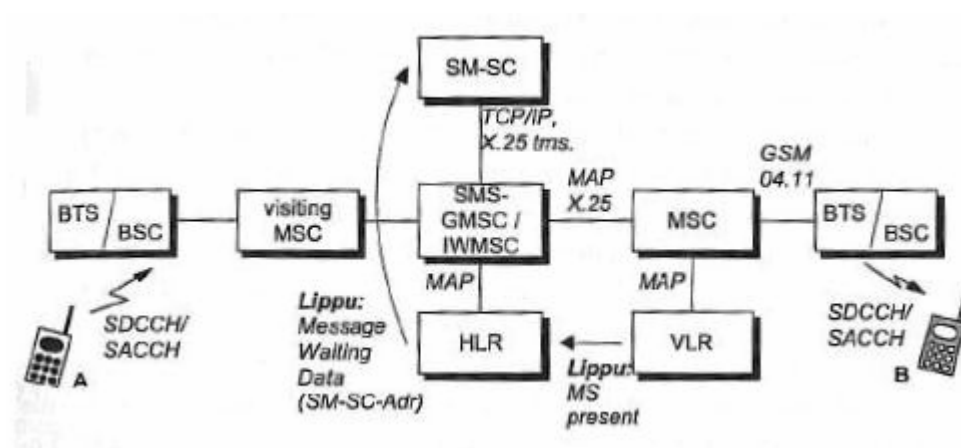
Työn alkuosassa tutustutaan GSM-verkon datasiirtotekniikoihin, ja niiden ominai-  
suuksiin, sekä muutamiin olemassa oleviin etävalvonta ratkaisuihin ja kohteisiin.  
Työn käytännön osiossa on kerrottu testijärjestelmän ominaisuuksista, kokoami-  
sesta, konfiguroinnista ja käytöstä.

## 2 DATASIIRTO GSM VERKOSSA

### 2.1 Lyhytsanoma

GSM-verkossa on mahdollista lähettää ja vastaanottaa 160 merkin pituisia tekstiviestejä lyhytsanomapalvelun (SMS, Short Message Service) avulla. Viestien välitys tapahtuu SDCCH- ja SACCH-merkinantokanavilla. Tästä johtuen tekstiviestejä voidaan lähettää ja vastaanottaa valmiustilassa, puhe-, data- ja FAX-puhelun aikana. Lyhytsanomapalvelu toimii palvelualustana lisäarvopalveluille.

Jos viestin lähetyksen epäonnistuu sanomakeskuksesta päätelaitteelle, varastoidaan viesti lyhytsanomakeskukseen ja asetetaan VLR:n puhelimen poissaoloa ja HLR:n viestin odottamista osoittavat liput päälle (VLR, Visitor Location Register, vierailijarekisteri; HLR, Home Location Register, kotirekisteri). Käynnistetään verkkooperaattorista riippuvaa uudelleenlähetysohjelmaa, jonka aikaraja tai päätelaitteen päälle kytkeminen aikaan saavat sanomakeskukseen varastoitujen viestien uudelleenlähetyksen. Uudelleenlähettämisyrittäminen voi myös aiheuttaa uusia välitettävä viesti. Viestin voimassaoloajalle operaattori määrittää oletusarvon. Käyttäjä voi myös muuttaa voimassaoloaika puhelimesta käsin.



Kuva 1. Tekstiviestin lähetykskaavio. /1/

Kuvassa yksi näkyy kun MS (A) lähettää viestin MS (B):lle. A alkaa lähettämään verkolle merkinantoa. Mikäli A on valmiustilassa, lähetetään viesti SDCCH-

kanavalla. Jos A on taas puhelutilassa, viesti lähetetään SACCH-kanavalla. Lyhytsanoma ohjautuu SMS-IWMSC:n (SMS Interworking MSC) kautta palvelukeskukseen SC (Service Centre), jonka puhelinnumeron käyttäjä on määritellyt puhelimeensa.

Lyhytsanoma ohjautuu lyhytsanomakeskuksesta B:lle SMS-GMSC:n (Short Message Service Gateway Mobile Switching Centre) kautta. Jos B on valmiustilassa, niin lyhytsanoma välitetään SDCCH-kanavalla. Jos taas B on puhelutilassa, lyhytsanoma välitetään SACCH-kanavalla. /1/

## 2.2 GSM Data

GSM Data on GSM-järjestelmän piirikytkentäinen datansiirto-ominaisuus, jossa dataliikenne kulkee puheen tavoin normaalipurskeissa. Puhekanavalla tapahtuva datansiirto poikkeaa jonkin verran normaalista puheen siirrosta. Suurin ero on kanavakoodauksessa, joka ratkaisee, kuinka paljon käyttäjän dataa voidaan sijoittaa yhteen purskeeseen. Todellinen siirtonopeus riippuu siirtotien ominaisuuksista, virheiden korjaamiseen ja havaitsemiseen käytetystä toistosta ja redundanssista. Toistojen määrä on suoraan verrannollinen koodauksen kykyyn korjata siirtovirheitä. Kuhunkin tilanteeseen sopiva siirtonopeus löytyy käyttämällä oikeaa koodaustapaa.

Datan siirto poikkeaa myös toisessa suhteessa puheensirtoon. ETSI:n suosituksissa on puheen koodauksessa kuvattu menetelmä, jota sovelletaan, kun yksi koodekin tuottama 20 ms näyte vääristyy siten, ettei sitä voida käyttää, tai hukkuu kokonaan. Puheessa hukkunut sanoma korvataan edellisellä sanomalla, kuulujan huomaamatta mitään muutosta puheen laadussa. Datansirrossa ei virheitä sallita, ja siksi pelkästään koodaus ei vaikuta todelliseen siirtonopeuteen, vaan on mukaan luettava tietoliikenneprotokollat ja niiden aiheuttamat viiveet. Tästä johtuen sanomaan on jollakin protokollapinon tasolla liitettävä tarkiste, jonka avulla siirtovirheet voidaan havaita, ja protokollaan on sisällytettävä toipumismenettelyt jotka perustuvat uudelleen lähetyksiin.

TCH/F9,6 kbps kanavalla tapahtuva dataliikenne käyttää 12 kbps bruttonopeutta (TCH/F, Full Rate Traffic Channel, täyden nopeuden kanava). Tämä nopeus



muodostuu kun koodattavaksi tuodaan 240 bittiä dataa, johon lisätään neljä häntä-bittiä. Tämän jälkeen data siirretään  $\frac{1}{2}$ -konvoluutiokoodaukseen, josta syntyy 488 siirrettävää bittiä. Konvoluutiokoodauksen jälkeen bitit menevät ns. lävistyksen (puncturing), jolla koodausta kevennetään. Lävistyksessä 488 bitin lohkoa poistetaan bitit  $B(11+15j)$ , kun  $j = 0, 1 \dots 31$ . Jäljelle jääneet 456 databittiä levitetään 22 purskeelle.

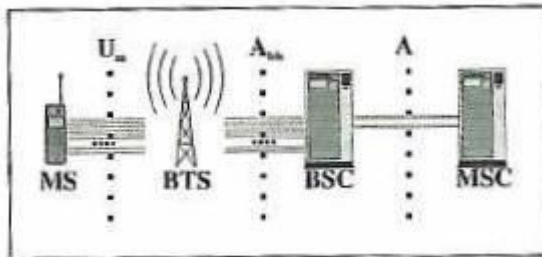
TCH/F14,4 kpbs kanavalla dataliikenteen bruttonopeus on 14,5 kbps. Tällä kanavalla koodaukseen tuodaan 290 bittiä. Tähän lisätään neljän bitin häntä, ja se vietään  $\frac{1}{2}$ -konvoluutiokoodaukseen. Syntyneistä 588 databitistä poistetaan lävistyksessä 132 bittiä. Lävistyksessä poistetaan bitit  $B(18j+1)$ ,  $B(18j+6)$ ,  $B(18j+11)$  ja  $B(18j+15)$ , kun  $j = 0, 1 \dots 31$ . Myös bitit  $B(577)$ ,  $B(582)$ ,  $B(584)$  ja  $B(587)$  poistetaan. Loput 456 databittiä levitetään siirtotielle samoin tavoin kuin TCH/F9,6-kanavalla.

GSM Datasiirossa on käytössä kaksi palvelua. Tuntumattomassa datan siirrossa (T, transparent) tiedonsiirtoprotokollat eivät valvo siirrettävää dataa, vaan käytössä on ainoastaan kanavakoodauksen tarjoama virheen korjaus (FEC, Forward Error Correction). Jos tämä ei riitä, täytyy virheenkorjaus toteuttaa sovellusten omilla protokollilla. Datan siirto korjauksella (NT, non-transparent) käyttää FEC-ratkaisun lisäksi RLP-protokollaa (Radio Link Protocol), jota käytetään virheiden havaitsemiseen ja korjaamiseen sekä purskeiden uudelleenlähettämiseen.

GSM-verkon ja ulkopuolisten verkkojen liitynnät sovittaa MSC:n IWF (MSC, Mobile Switching Centre, matkapuhelinkeskus; IWF, Interworking Functionality). GSM-PSTN-liityntäpisteessä IWF:ssä oleva modeemipooli muuttaa GSM-datasignaalin standardiksi äänitaajuisiksi modeemilähetteiksi. Kun kytkeydytään ISDN-verkkoon käytetään IWF:ssä olevaa UDI-laitetta (Unrestricted digital information). /1,2/

## 2.3 HSCSD

HSCSD (High Speed Circuit Switched Data, nopea piirikytkentäinen datapalvelu) tekniikassa verkon ja päätelaitteen välissä yhdistetään useampia aikavälejä. Palvelussa käytetään useampia aikavälejä ainoastaan Um- ja Abis-rajapinnoilla. Tästä eteenpäin siirtoon käytetään yhtä 64 kbps TDMA-aikaväliä kiinteässä puhelinverkossa (TDMA, Time Division Multiple Access, aikajakokanavointi).



Kuva 2. GSM-verkon kanavien käyttö HSCSD-liikenteessä /2/

Siirtonopeuteen AIUR (wanted Air Interface User Rate, käyttäjän toivoma radio-rajapinnan datanopeus), joka saadaan kanavien yhdistelystä, vaikuttavat kanavien lukumäärä ja kanavan koodaus. Taulukossa yksi esitellään AIUR:n ja liikennekanavien sallitut yhdistelmät.

AIUR (kbps)	TCH/F4,8	TCH/F9,6	TCH/F14,4
4,8	1	-	-
9,6	2	1	-
14,4	3	-	1
19,2	4	2	-
28,8	-	3	2
38,4	-	4	-
43,2	-	-	3
57,6	-	-	4

Taulukko1. HSCSD:n AIUR-parametrin ja liikennekanavien lukumäärän vastaavuudet. /2/

HSCSD-palvelussa määritellään symmetrinen ja asymmetrinen palvelu. Symmetrisessä palvelussa käytetään yhtä monta aikaväliä kummassakin siirtosuunnassa. Asymmetrisessä palvelussa uplink- ja downlink-suunnissa käytetään eri määrä aikavälejä. Symmetrisessä ja asymmetrisessä palvelussa määritellään yksi kanava pääkanavaksi. Tällä kanavalla siirretään kaikki se FACCH- merkinanto, jota

SACCH-kanavalla ei välitetä. Viestin lähetyksen ja vastaanotto tapahtuu normaalisti GSM-päätelaitteessa vuorosuuntaisesti yhdellä aikavälillä ja loppuja aikavälejä käytetään monitorointiin. Tästä johtuen päätelaitteelle jää aikaa vaihtaa suuntaa ja seurata muiden tukiasemien liikennettä. Vastaanotto- ja lähetyksaikaväleillä on kolmen aikavälin viive. Jos symmetrisellä yhteydellä on käytössä kaksi aikaväliä siirtosuuntaa kohden, tai asymmetrisellä yhteydellä 3(DL)+1(UL) aikaväliä, ei vielä synny päällekkäisyyttä vastaanotto- ja lähetyksaikaväleillä. Jos ryhdytään käyttämään symmetristä yhteyttä jossa käytetään yli kahta aikaväliä siirtosuuntaa kohden, syntyy päällekkäisyyttä, jolloin vaaditaan päätelaite joka hallitsee kaksisuuntaisen liikenteen. /1,2/



Kuva 3. HSCSD-palvelun aikavälien käyttö. /1/

## 2.4 GPRS

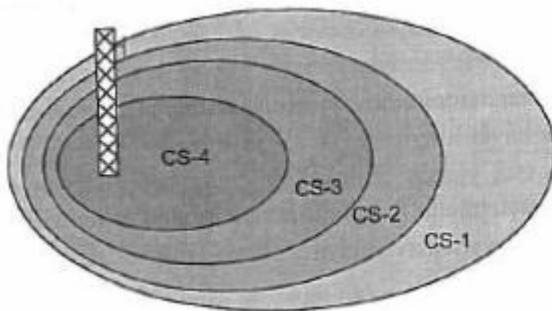
GPRS (General Packet Radio Service) on pakettikytkentäinen datapalvelu. GPRS:ssä dataa voidaan siirtää ja vastaan ottaa tarpeen vaatiessa, eli erillistä yhteyttä ei muodosteta kuten piirikytkentäisissä yhteyksissä. Yhtä tilaajaa kohden voidaan käyttää yhdestä kahdeksaan aikaväliä. GPRS ei vaadi omia kanavia, vaan se voi kilpailla puheliikenteen kanssa samoista kanavista. Käytännössä piirikyt-

konttiset puhelut on sijoitettu korkeammalle prioriteetille, ja GPRS-käyttäjille annetaan verkon ylimääräinen kapasiteetti. GPRS-päätelaitteilla ja -verkkoelementeillä on omat IP-osoitteensa. Liikennöinti verkon ja päätelaitteen välillä on IP-protokollan mukaista.

GPRS-järjestelmässä käytetään neljää eri koodaustapaa. Niitä merkitään CS-1, CS-2, CS-3 ja CS-4 (Channel Coding Scheme, kanavakoodausluokka). Eri koodaustapojen kyky korjata siirtovirheitä on suoraan suhteessa siirrettyjen nettobittien lukumäärään. CS-1 on tehokkain koodausmenetelmä, ja CS-4:ssä ei käytetä kanavakoodausta lainkaan. Käytetty koodaustapa määräytyy puhelimen ja tukiaseman välisestä etäisyydestä. Etäisyyden kasvaessa on siirryttävä tehottomampaan koodaustapaan. Taulukossa 2 esitetään koodaustavat ja niiden merkitys siirtonopeudelle.

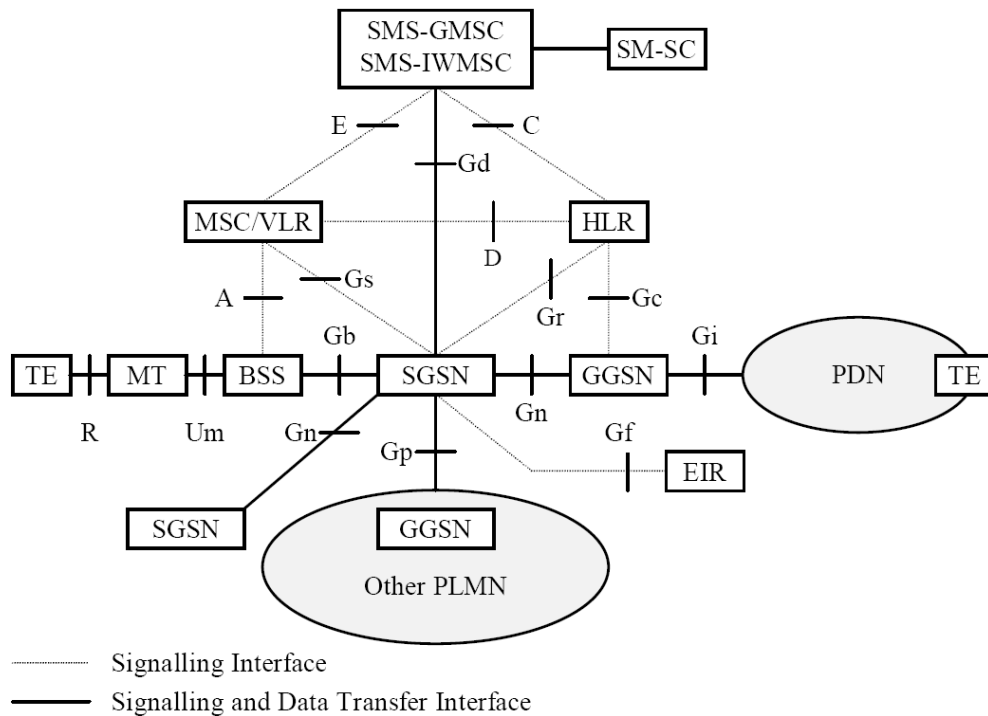
Koodaus	Suhde	Sanoman pituus	Datan nopeus kbps
CS-1	1/2	181	9,05
CS-2	~2/3	268	13,40
CS-3	~3/4	312	15,60
CS-4	1	428	21,40

TAULUKKO 2. GPRS-järjestelmän koodaustavat.



Kuva 4. GPRS-kanavakoodausluokkia vastaavat peittoalueet. /1/

GPRS tuo mukanaan uusia verkkoelementtejä perinteiseen GSM-verkkoon. Uusien elementtien myötä myös rajapintojen lukumäärä kasvaa. Kuvassa viisi on esitetty GPRS-verkon looginen arkkitehtuuri jossa näkyvät uudet elementit ja rajapinnat.



Kuva 5. Periaate GPRS:n loogisesta arkkitehtuurista /3/

SGSN (Serving GPRS Support Node) seuraa verkossa olevia GPRS-laitteita, ja reitittää laitteille menevän ja tulevan liikenteen. Se huolehtii myös tiedon salaamisesta, sekä valvoo laitteiden kirjautumista verkkoon. Gb-rajapinnan kautta SGSN liikennöi tukiasemassa olevan PCU-laitteen (Packet Control Unit) kanssa käyttäen Frame Relay-tekniikkaa, sekä merkinantoon että datan siirtoon. SGSN liikennöi ulkopuolisten verkkojen yhdyskäytävälle (GGSN, Gateway GPRS Support Node) Gn-rajapinnan kautta, käyttäen IP-tekniikkaa. Gr-rajapinnan kautta SGSN kommunikoi HLR:n kanssa, ja saa liittymiä koskevia tietoja sitä kautta. SGSN:n ja MSC:n välinen Gs-rajapinta on määritelty optionaaliseksi, ja sen avulla voidaan parantaa GSM-verkon ja GPRS-verkon yhteistoimintaa. Gp-rajapinnan kautta SGSN on yhteydessä toiseen GPRS-verkkoon. Jotta tavalliset SMS-viestit toimisivat myös GPRS-verkon kautta, on SGSN yhdistetty Gd-rajapinnalla lyhytsanoman kauttakulkukeskukseen (SMS-GMSC).

GGSN yhdistää GPRS-verkon ulkopuoliseen pakettikytkentäiseen verkkoon Gi-rajapinnan kautta. Liityntä voi tapahtua joko ITU-T-suositusten mukaiseen X.25-pakettikytkentäiseen verkkoon tai IP-pohjaiseen verkkoon. Gc-rajapinnan kautta GGSN saa liikkuvan aseman sijaintitiedot HLR:stä. /1,2/

## 3 ETÄVALVONTA ESIMERKKEJÄ

### 3.1 Sähkömittarit

Monet energiayhtiöt ovat alkaneet automatisoimaan energiamittareidensa luentaa. Mittarit kommunikoivat GPRS- yhteyden yli TCP/IP- protokollan avulla. Mittareiden etäluennasta seuraa monia etuja, kuten että asiakkaan ei enää tarvitse itse lukea energiamittarin lukemaa ja ilmoittaa sitä energia yhtiölle. Laskutuksessa voidaan luopua arviolaskutuksesta ja veloittaa asiakasta oikean kulutuksen mukaan, koska sähkön kulutusta voidaan mitata lähes reaaliajassa. Lisäksi mittarilla voidaan seurata sähkön laatua ja sähkökatkoja.

/4,5,6/

### 3.2 Wärtsilä CBM-ratkaisu

Moottorivalmistaja Wärtsilä on luonut asiakkailleen Condition Based Maintenance – ratkaisun joka valvoo jatkuvasti laivojen ja voimaloiden moottoreita ympäri maailmaa. Tämä tarkoittaa moottorin suorituskykyyn perustuvaa huoltoa. Wärtsilän valvontakeskus on kokoajan yhteydessä toimittamiinsa moottoreihin aluksissa tai voimaloissa moottoreihin sijoitettujen antureiden avulla. Antureista saadut tiedot tallentuvat tietokantajärjestelmään, joka analysoi ja vertailee saatuja mitta-arvoja järjestelmän optimiarvoihin. Tietojen perusteella valvontakeskus voi antaa suosituksia aluksille tai voimaloille miten heidän kannattaisi toimia eri tilanteissa. Myös arviot seuraavista huoltotoimenpiteistä ja ajankohdista voidaan välittää asiakkaille. Moottoreiden toiminnalle voidaan määrittää paras käyttötapa jatkuvan huoltoseurannan ansiosta. Laitteistojen uusimisen ja niiden varaosien vaihtojen ennakoitavuus paranee tietokantaan tallentuneiden huoltoreporttien ansiosta.

/7/

### 3.3 Liikennevalojen vikailmoitus

Kun liikennevalojen ohjauskojeisto huomaa punaisten lamppujen ryhmässä yhdenkin polttimon olevan epäkunnossa, se siirtyy liikennevalojen normaali-ohjelmasta vilkuttamaan keltaisia valoja ja sytyttää liikennevalo-ohjausjärjestelmään vikailmaisinelamppun. Kun vikailmaisinelamppuun on kytketty erillisen releen kautta sanomakontrolleri (GSM-SMC) ja GSM-modeemi lähettää se SMS-viestin sanomakontrolleriin ohjelmoituun numeroon. Viestissä näkyy tietoliikennelaitteiston ID, tapahtuma ja sanallinen viesti.

/8/

### 3.4 Polttoaineiden jakelupisteiden säiliöiden pinnankorkeustiedot

Polttoaineiden jakelupisteisiin on tarjolla järjestelmä, joka seuraa säiliöiden pinnankorkeuksia. Polttoainesäiliöihin sijoitetut anturit mittaavat pinnankorkeutta, kondenssivettä ja lämpötilaa. Anturit liitetään liityntäyksikköön, joka muuttaa antureilta tulevan analogisen tiedon digitaaliseen muotoon. Liityntäyksiköltä tieto välittyy jakeluasemalla olevaan paikallisnäyttöön, sekä tiedonkäsittely- ja siirtoyksikköön. Tähän yksikköön voidaan myös liittää öljynerotinhälyttimet. Tiedonkäsittely- ja siirtoyksiköltä saadut tiedot tallennetaan palvelimelle. Palvelimella mittaustiedot, hälytykset ja raportit muokataan esitettäväksi internetpalvelun kautta. Mittaustiedot voidaan hakea myös reaaliaikaisesti tekstiviestinä. Järjestelmä lähettää hälytyksen GSM-puhelimeen jos jonkin säiliönpinta laskee äkillisesti epätavallisen paljon tai jos säiliössä on hidas pitkäaikainen vuoto. Hälytys tulee myös jos öljynerottimen öljytila täyttyy hälytysrajaan.

/9/

### 3.5 Kiinteistövalvonta ja -ohjaus

Kiinteistöihin on tarjolla hälytínjärjestelmiä, jotka ilmoittavat hälytyksestä GSM-tiedonsiirtona ennalta ohjelmoituun paikkaan. ”Robottipuhelin” voi ohjata hälytyksen esimerkiksi kiinteistön omistajan kännykkään tai vartiointiliikkeeseen. Hälytys voidaan toimittaa puhelinsoittona tai tekstiviestimuodossa, jolloin viestistä selviää mikä tunnistimista on hälyttänyt.

Järjestelmän keskeisin osa on sähkökaappiin tai sen läheisyyteen kiinnitettävä ohjainyksikkö ja siihen liitettävä, omalla sim-kortilla varustettu GSM-modeemi. Järjestelmään voidaan kytkeä esimerkiksi virtaa, jännitettä tai resistanssia mittaavia antureita, kuten liiketunnistin, palovaroitin ja kosteusanturi. Hälytín ilmoittaa myös sähkökatkoksista. Laitteisto toimii myös monipuolisena sähkölaiteohjaimena. Sillä voidaan ohjata vaikka kiinteistön lämmitystä ja pihavalaistusta.

/10/



## 4 ÄLYVERKKOLABORATORION OHJAUSJÄRJESTELMÄ

### 4.1 Ouman

Ouman Finland Oy on älykästä ja helppokäyttöistä kiinteistöautomaatiota valmistava yritys. Ouman Finland Oy:n tuotekehitys- ja tuotanto-ohjelmaan kuuluvat lämmönsäätimet, käyttövedensäätimet, ilmastoinninsäätimet sekä ohjaus- ja valvontayksiköt. Valikoimissa on säätimiä omakotitaloista aina suuriin asuin- ja liikekiinteistöihin saakka. Älyverkkolaboratorion testialustaan valittu Ouman EH-60 on älykäs ohjaus- ja valvontaratkaisu sähkölämmitteiseen omakotitaloon, kesämökkiin tai pieneen liikekiinteistöön. Sillä voidaan toteuttaa täysin ajasta ja paikasta riippumattomasti lämmityksen kauko-ohjaus ja -valvonta, palo- ja vesivuotovalvonta sekä esim. autolämmityksen, valaistuksen tai ovilukituksen ohjaus. Siinä on 8 kappaletta tuloja, jotka on varattu NTC-mittauskäyttöön tai digitaalituloiksi, ja 6 kappaletta releohjattuja lähtöjä. Jos järjestelmä on akkuvarmennettu, valvoo EH-60 myös verkkojännitteen katkeamista. EH-60 on myös vakuutusyhtiöiden hyväksymismenettelyn mukainen rikosilmoitinjärjestelmä. Etäohjaus ja -valvonta tapahtuu matkapuhelimen avulla. Toiminnot voidaan toteuttaa tekstiviestien välityksellä joko graafisen käyttöliittymän avulla tai perinteisin tekstiviestein. Etäohjaus ja -valvonta voidaan myös toteuttaa internetin kautta, erikseen hankittavan EH-net palvelimen avulla.

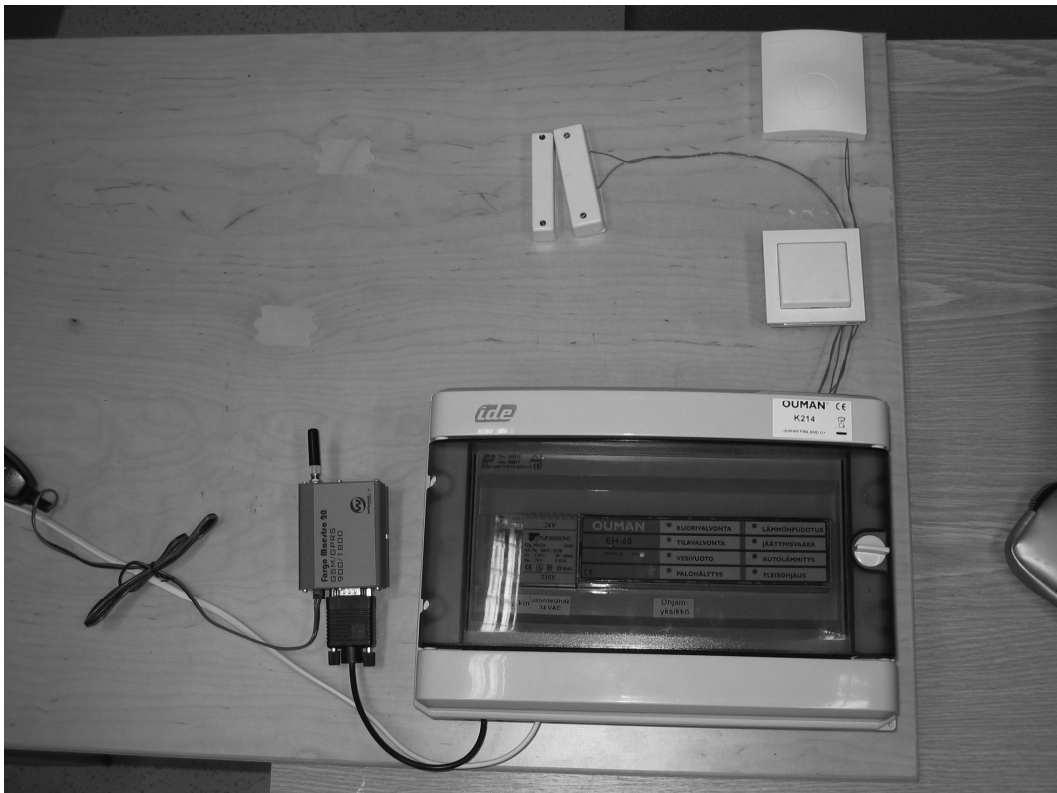


Kuva 6. Ouman EH-60 yksikkö.

## 4.2 Toteutus älyverkkolaboratoriossa

### 4.2.1 Laitteisto ja kytkentä

Testikokoonpanoon valittiin komponenteiksi EH-60 keskusyksikön lisäksi huonelämpöanturi, magneettikosketin, murtovalvonnan ohisulkijaksi kytkin, GSM-modeemi ja virtalähteeksi muuntaja. Järjestelmän kytkentäkaavio saatiin kätevästi tehtyä Oumanin sivustolta ([www.ouman.fi](http://www.ouman.fi)) löytyvällä EH-60 suunnitteluohjelmalla. Ohjelmaan syötetään halutut komponentit, joista se generoi valmiiksi järjestelmän yleiskuvan, kytkentäkaavion ja listan kokoonpanon osista. Järjestelmän osat kiinnitettiin vanerialustaan. Käyttöjännitteen syöttö toteutettiin kahdella pistotulpalla, toinen GSM-modeemille ja toinen EH-60 yksikölle. Liitteessä 1 on esitetty järjestelmän kytkentäkaavio.



Kuva 7. Älyverkkolaboratorion testialusta.

Testauksessa käytettiin kahta Octopusin DNA Finland GSM-liittymää, 0447952910 GSM-modeemissa ja 0447952914 puhelimessa. GSM-modeemissa

olevan SIM-kortin pin-koodi on alkuvaiheessa oltava 0000. Järjestelmää käynnistettäessä pitää kytkeä virta ensin GSM-modeemiin ja siten vasta EH-60:een. Kun EH-60:n Error-valo sammuu ja Busy-valo lakkaa vilkkumasta on järjestelmä käyttövalmis.

#### 4.2.2 Konfigurointi

Järjestelmän konfigurointi tapahtuu lähettämällä laitteelle puhelimesta tekstiviestejä. Se aloitetaan asettamalla GSM-modeemille sanomakeskuksen numero. Testikönnöpanon liittymillä oli käytettävä Octopusin sanomakeskusta, jonka numero on +3584576022000. Se tapahtuu lähettämällä tekstiviesti ”EH01 0000 HÄL.NUMEROT: nro5: SANOMAKESKUS +3584576022000”. EH-60:ltä tulee paluuviestinä kiittäus, ”EH01 0000 Muutettu: HÄL.NUMEROT: nro5: SANOMAKESKUS +3584576022000”.

Tämän jälkeen voidaan testata viestiliikenteen toimivuutta lähettämällä viesti, ”EH01 KELLONAIKA”. EH-60 vastaa paluuviestinä ”EH01 KELLONAIKA: 01.01.2000 18:57”. Kellonaika ja päivämäärä asetetaan muokkaamalla edellä saapuneeseen viestiin oikea päivämäärä ja/tai kellonaika. Muokattu viesti lähetetään takaisin EH-60:lle, joka vastaa takaisin ”EH01 Muutettu: KELLONAIKA 15.05.2007 10:16”.

Järjestelmän yleistiedot saadaan tarkistettua viestillä ”EH01 YLEISTIEDOT”. Vastausviestistä näkyy laitetyyppi, laitteen ohjelmaversio ja sarjanumero, sekä osoite- ja omistajatiedot: ”EH01 YLEISTIEDOT: EH-60 v2.4.6/ nro 05470394A/ Osoite/ Omistaja”. Osoite- ja omistajatiedot voi asettaa kirjoittamalla vastausviestin Osoite ja Omistaja kohtaan halutut tiedot, ”EH01 YLEISTIEDOT: EH-60 v2.4.6/ nro 05470394A/ Älyverkkolabra/ SAMK TekPo”. Paluuviestinä tulee kiittäus muokkauksesta, ”EH01 Muutettu: YLEISTIEDOT: Älyverkkolabra/ SAMK TekPo”.

EH-60:n käytössä olevat toiminnot saadaan selville lähettämällä viesti ”EH01 TOIMINNOT”. Paluu viestissä kerrotaan toiminnot, ”EH01 TOIMINNOT:

TERMO Termostaattitoiminta/ JÄÄTV Jäätymisvaara/ KUORI Kuorivalvonta/ YLEIS Yleisohjaus”. Toimintoja joita ei tarvita, voidaan piilottaa, ja piilotettuja toimintoja voidaan ottaa takaisin käyttöön tarvittaessa. Piilottaminen tapahtuu viestillä ”EH01 0000 –KUORI”. Vastausviestissä ilmoitetaan toiminnon piilottamisesta, ”EH01 0000 Poistettu: OHJELMOINTI: KUORI”. Toimintojen käyttöönotto tapahtuu viestillä ”EH01 0000 +KUORI”. Vastausviestissä ilmoitetaan, että toiminto on otettu käyttöön, ”EH01 0000 Lisätty: OHJELMOINTI: KUORI”.

Hälytysnumerot tarkastetaan viestillä ”EH01 0000 HÄL:NUMEROT”. Vastausviesteissä näkyy puhelinnumerot, joihin hälytykset lähetetään ja sanomakeskuksen numero. ”EH01 0000 HÄL.NUMEROT: nro1: PALOLAITOS +358/ nro2: VARTIOINTILIIKE +358/ nro3: KIINT.HOITAJA +358 ...jatkuu...”, ”EH01 0000 HÄL.NUMEROT: ...jatkuu... nro4: VARANUMERO +358/ nro5: SANOMAKESKUS +3584576022000”. Numeroon 1 lähetetään palohälytys. Numeroon 2 lähetetään murtohälytys. Numeroon 3 lähetetään jäätymisvaara, vesivuoto, sähkökatko, palohälytys ja murtohälytys. Numeroon 4 hälytykset ohjautuu, jos ensisijaisista numeroista 1-3 ei tule kuittausta hälytykselle 5 minuutin sisällä hälytyksestä. Numeron ja selitteen voi muuttaa muokkaamalla saatuja vastausviestejä, ”EH01 0000 HÄL.NUMEROT: nro1: PALOLAITOS +358/ nro2: VARTIOINTILIIKE +358/ nro3: OMISTAJA +358447952914 ...jatkuu...”. Vastausviestissä näkyy muutetut arvot, ”EH01 0000 Muutettu: HÄL.NUMEROT: nro1: PALOLAITOS +358/ nro2: VARTIOINTILIIKE +358/ nro3: OMISTAJA +358447952914”

EH-60:sta voi lukea, mitä mittauksia siihen on kytketty viestillä, ”EH01 MITTAUKSET”. Analogisesta mittauksesta nähdään mittauksen nimi ja lukuarvo. Kosketintieto kertoo kytkimen nimen ja sen hetkisen tilan, joka ilmaistaan \*-merkillä. ”EH01 MITTAUKSET: M1 K-P kytkimen tila= Kotona \*Poissa/ M2 Ohisulkija=\*ON OFF/ M6 Huonelämpötila=24.0C/ M7 Ovi- ja ikkunatunn.= OFF”.

#### 4.2.3 Lämmityksen ohjaus ja valvonta

Termostaattitoiminnossa kotona/poissa ohjauksella voidaan nostaa tai laskea huoneenlämpötila ennalta määrättyihin tasoihin, joita voidaan muuttaa matkapuhelimella. Termostaattitoiminto edellyttää, että huoneanturi on kytkettynä EH-60:een, ja lämmitystä ohjataan kontaktoreilla. Testikokoonpanossa ei ole lämmityksen ohjausta, mutta kotona/poissa ohjausta voidaan muuttaa.

Kotona/poissa-kytkimen käyttö tapahtuu viesteillä ”EH01 KOTONA” ja ”EH01 POISSA”, joihin saadaan vastausviestit ”EH01 Muutettu: KOTONA: M1 K-P kytkimen tila= \*Kotona Poissa” ja ”EH01 Muutettu: POISSA: M1 K-P kytkimen tila= Kotona \*Poissa”. Jos halutaan varmistaa kotona/poissa-kytkimen tila, saadaan se lähettämällä viesti ”EH01 TILATIETO”. Vastausviestissä, ”EH01 TILATIETO: M1 K-P kytkimen tila= Kotona \*Poissa/ M2 Ohisulkija= ON \*OFF”, jossa \*-merkki osoittaa voimassa olevan tilan. Viestissä kerrotaan myös murtovalvonnan ohisulkijan tila.

Termostaattitoiminnon asetusarvot tarkastetaan viestillä ”EH01 0000 ASETUSARVOT TERMO”. Vastausviestissä, ”EH01 0000 ASETUSARVOT: TERMO Termostaattitoiminta: PÄIVÄARVO=24.0C YÖARVO=22.0C EROALUE=1.0C”, näkyvä PÄIVÄARVO vastaa kotona-tilaa, YÖARVO vastaa poissa-tilaa ja EROALUE on astemäärä, jonka verran lämpötilan pitää olla asetusarvon alapuolella ennen lämmityksen kytkeytymistä. Asetusarvojen muuttaminen tapahtuu muuttamalla arvot vastausviestiin, ”EH01 0000 ASETUSARVOT: TERMO Termostaattitoiminta: PÄIVÄARVO=22.0C YÖARVO=18.0C EROALUE=1.0C”. Vastausviestinä tulee kuittaus muutetuista arvoista, ”EH01 0000 Muutettu: ASETUSARVOT: TERMO: PÄIVÄARVO=22 YÖARVO=18 EROALUE=1”:

Jäätymisvaarahälytys tulee, kun huoneenlämpötila on ollut alaraja-asetusarvon alapuolella asetetun hälytysviiveajan. Asetusarvot tarkistetaan viestillä ”EH01 0000 ASETUSARVOT JÄÄTV”. Vastausviestinä saadaan tiedot ”EH01 0000 ASETUSARVOT: JÄÄTV Jäätymisvaara: HÄL.VIIVE=5s ALARAJAHÄL=5.0C”. Asetusarvoja muutetaan vaihtamalla arvot vastausviestiin, ”EH01 0000 ASETUSARVOT: JÄÄTV Jäätymisvaara: HÄL.VIIVE=2s ALARAJAHÄL=8.0C”.

Vastausviestinä saadaan muutetut arvot, ”EH01 0000 Muutettu: ASETUSARVOT: JÄÄTV: HÄL.VIIVE=2 ALARAJAHÄL=8”.

Jäätymisvaaraa voidaan testata lämmittämällä huoneanturia ja muuttamalla alaraja-asetusarvo korkeammaksi kuin huoneen lämpötila. Kun huoneanturi jäähtyy uuden alaraja-asetusarvon alapuolelle, tulee matkapuhelimeen hälytys, ”EH01 HÄLYTYS!: JÄÄTV Jäätymisvaara Alarajahälytys M6 Huonelämpötila=22.9C 15.05.2007 15.24 KUITTAA HÄLYTYS LÄHETTÄMÄLLÄ VIESTI TAKAISIN (# 11)”, ja EH-60 jäätymisvaaraa ilmaiseva led alkaa vilkkua. Hälytys kuitataan lähettämällä saatu viesti takaisin. Jäätymisvaaraa ilmaiseva led jää palamaan, koska hälytys on kuitattu, mutta hälytyksen syy ei ole poistunut. Led sammuu kun alaraja-asetusarvo muutetaan takaisin alhaisemmaksi tai lämpötila nousee yli alaraja-asetusarvon.

#### 4.2.4 Murtovalvonta

EH-60:ssä on kaksi murtohälytyssilmukkaa, kuorivalvonta ja tilavalvonta. Testikokoonpanossa on kuitenkin käytössä vain kuorivalvonta joka on toteutettu yhdellä magneettikytkimellä. Murtovalvonta voidaan kytkeä päälle ja pois ohisulkijasta. Matkapuhelimella voi murtovalvonnan ainoastaan kytkeä päälle.

Murtovalvonnan saa päälle lähettämällä viestin ”EH01 MURTO”. EH-60 lähettää kuittauksen ”EH01 Muutettu: MURTO: M2 Ohisulkija= ON \*OFF”, jossa \*-merkki ilmoittaa ohisulkijan tilan. Ohisulkijan ollessa OFF-tilassa, on murtovalvonta kytketty päälle. Ohisulkijan tilan saa selville lähettämällä viestin ”EH01 TILATIETO”. Vastausviestissä, ”EH01 TILATIETO: M1 K-P kytkimen tila= Kotona \*Poissa/ M2 Ohisulkija= ON \*OFF”, kerrotaan myös kotona/poissa-kytkimen tila.

Viestillä ”EH01 0000 ASETUSARVOT KUORI”, voidaan tarkastaa kuorivalvonnan asetukset. Vastausviestissä ”EH01 0000 ASETUSARVOT: KUORI Kuorivalvonta: TULOVIIVE=30s POISTVIIVE=30s HÄLYAIKA=10min”, saadaan arvot tuloviiveelle, poistumisviiveelle ja hälytysajalle. Tuloviive ilmoittaa missä ajassa murtovalvonta on kytkettävä pois päältä magneettikytkimen avautumisesta.

Poistumisviive ilmoittaa ajan, minkä sisällä magneettikytkin on suljettava murtovalvonnan päälle kytkemisen jälkeen. Hälytysaika kertoo kuinka kauan sireeni soisi murtohälytyksen laukeamisen jälkeen, jos hälytystä ei kuitattaisi. Asetusarvoja voidaan muuttaa muokkaamalla halutut arvot vastausviestiin, ”EH01 0000 ASETUSARVOT: KUORI Kuorivalvonta: TULOVIIVE=10s POISTVIIVE=10s HÄLYAIKA=2min”. Vastausviestissä saadaan kuittaus arvojen muuttamiseen, ”EH01 0000 Muutettu: ASETUSARVOT: KUORI: TULOVIIVE=10 POISTVIIVE=10 HÄLYAIKA=2”.

Kun kuorivalvonta on kytketty pois päältä ja magneettikytkin avataan, syttyy EH-60:n kuorivalvonta led heti, eikä hälytystä tapahdu. Led sammuu kun magneettikytkin suljetaan. Kun kuorivalvonta on kytketty päälle ja magneettikytkin avataan, alkaa EH-60:n kuorivalvonta led vilkkua heti. Asetusarvojen mukaisesti 10 sekunnin kuluttua magneettikytkimen avaamisesta, sireenin ohjausta varten tarkoitettu rele R4 vetää, ja EH-60 lähettää hälytyksen matkapuhelimeen, ”EH01 HÄLYTYS!: KUORI Kuorivalvonta Murtohälytys M7 Ovi- ja ikkunatunn. 15.05.2007 18.05 KUITTAA HÄLYTYS LÄHETTÄMÄLLÄ VIESTI TAKAISIN (# 13)”. Kuorivalvonta led jää palamaan, kun magneettikytkin suljetaan tai hälytys kuitataan matkapuhelimella. Led sammuu vasta kun molemmat ehdot toteutuvat, jolloin kuorivalvonta jatkuu normaalisti. Hälytys voidaan myös kuitata EH-60:een kytketystä ohisulkijasta, jolloin murtovalvonta kytkeytyy pois päältä. Rele R4 lakkaa vetämästä kun hälytys kuitataan tai asetusarvoihin määritelty aika on kulunut.

#### 4.2.5 Yleisohjaus

Yleisohjauksella voidaan ohjata esimerkiksi pihavalaistusta tai ovilukkoja. Relettä R6 ohjataan joko viikko-ohjelmalla/vuosiohjelmalla tai pakko-ohjauksella. Yleisohjauksen aikaohjelman tunnus on Q3. Kun ohjaus on päällä, EH-60:ssä palaa yleisohjausta indikoiva led.

Yleisohjauksen ohjaustapa saadaan selville lähettämällä viesti ”EH01 OHJAUSTAPA Q3”. Vastausviestistä, ”EH01 OHJAUSTAPA: Q3 \*AUTO/ JATKUVA

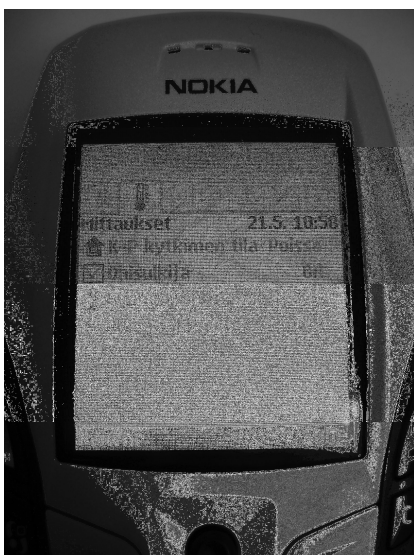
OFF/ JATKUVA ON/ AJASTIN OFF 0h00/ AJASTIN ON 0h00”, selviää, että ohjaustavaksi on valittu automaattiohjaus, jolloin ohjaus tapahtuu viikko-ohjelman mukaisesti. Pakko-ohjaus toimii ohjaustavoilla JATKUVA OFF ja JATKUVA ON. AJASTIN OFF tilassa releen ohjaus ei ole päällä määritellyn aikaan, jonka jälkeen releen ohjaus kytkeytyy päälle ja siirrytään automaattiohjaukseen. AJASTIN ON tilassa releen ohjaus on päällä määritellyn ajan, jonka jälkeen releen ohjaus kytkeytyy pois päältä ja siirrytään automaattiohjaukseen. Ohjaustapaa muutetaan siirtämällä viestissä oleva \*-merkki halutun ohjaustavan kohdalle, esimerkiksi ” EH01 OHJAUSTAPA: Q3 AUTO/ JATKUVA OFF/ JATKUVA ON/ AJASTIN OFF 0h00/ \*AJASTIN ON 0h01”. Yleisohjaus siirtyy ohjaustilaan, ja matkapuhelimeen tulee vastausviesti, ”EH01 Muutettu: OHJAUSTAPA: Q3 AUTO/ JATKUVA OFF/ JATKUVA ON/ AJASTIN OFF 0h00/ \*AJASTIN ON 0h01”. Minuutin kuluttua yleisohjaus siirtyy pois päältä ja ohjaustapa siirtyy automaattiseksi.

Viikko-ohjelmaan tarkastaminen yleisohjaukselle tapahtuu viestillä ”EH01 VIIKKO-OHJELMA Q3”. Kun viikko-ohjelma on tyhjä saadaan vastausviestinä ”EH01 VIIKKO-OHJELMA: (#1) Q3 -- --:-- --/ -- --:-- --/ -- --:-- --/ -- --:-- --/”. Kun viikko-ohjelmaan lisätään tieto, muokataan vastausviestiä kytkentäjaksojen osalta. Kytkentäyksössä kerrotaan viikonpäivä(t), kellonaika ja mihin tilaan rele tuolloin menee. Viikonpäiviä voidaan merkitä ryhmissä, esimerkiksi PESU (perjantai ja sunnuntai), tai MA-TO (maanantaista torstaihin). ”EH01 VIIKKO-OHJELMA: (#1) Q3 SU 10:00 ON/ TITO-LA 10:30 ON/ TITO-SU 12:30 OFF/ -- --:-- --/” viestissä määritellään, että yleisohjaus kytkeytyy päälle sunnuntaina kello 10.00, tiistaina, torstaina, perjantaina ja lauantaina kello 10.30, ja ohjaus sammuu kaikkina näinä päivinä kello 12.30. Vastausviestinä saadaan kuittaus ohjelmointiin, ” EH01 Muutettu: VIIKKO-OHJELMA: (#1) Q3 SU 10:00 ON/ TITO-LA 10:30 ON/ TITO-SU 12:30 OFF/ -- --:-- --/”. Viikko-ohjelmaan on mahdollista ohjelmoida 14 kytkentähetkeä, jotka jaetaan neljään eri tekstiviestiin. #1-merkintä viestissä kertoo, mikä viikko-ohjelman neljästä viestistä on kyseessä.



#### 4.2.6 Graafinen käyttöliittymä

EH-60:nen ohjaamiseen on myös kehitetty graafisella käyttöliittymällä oleva mobiilisovellus matkapuhelimiin, joissa on Symbian S60 (ei 3rd edition) tai S80 käyttöjärjestelmä. Käyttöliittymän voi ladata ilmaiseksi valmistajan kotisivuilta ([www.ouman.fi](http://www.ouman.fi)). Ohjaus tapahtuu muuttamalla asetusarvoja valikkoihin, ja lähettämällä muutokset napinpainalluksella EH-60:lle. Kommunikointi laitteiden välillä tapahtuu tekstiviesteillä, eli sovellus generoi automaattisesti viestit jotka EH-60:lle pitää lähettää. Sovellus myös lukee automaattisesti viestit jotka ovat tulleet EH-60:lta, ja kirjaa niiden perusteella mittaustulokset ja hälytykset valikkoihin. Testipuhelimen asennetun käyttöliittymän käyttäjätunnus on Samk.



KUVA 8. EH-60 graafinen käyttöliittymä.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössäni perehdyin erilaisiin markkinoilla oleviin kiinteistöjen etävalvontaan ja -ohjaukseen tarkoitettuihin järjestelmiin, joita käytetään GSM-puhelimen avulla. Keräämiäni tietojen perusteella suunnittelin yksinkertaisen järjestelmän, jonka rakensin älyverkkolaboratorioon. Järjestelmän peruskonfiguraation ja testauksen suoritin tekstiviestien avulla Nokian 6600 älypuhelimella, johon asensin myös graafisen käyttöliittymän, jolla järjestelmää pystyy ohjaamaan.

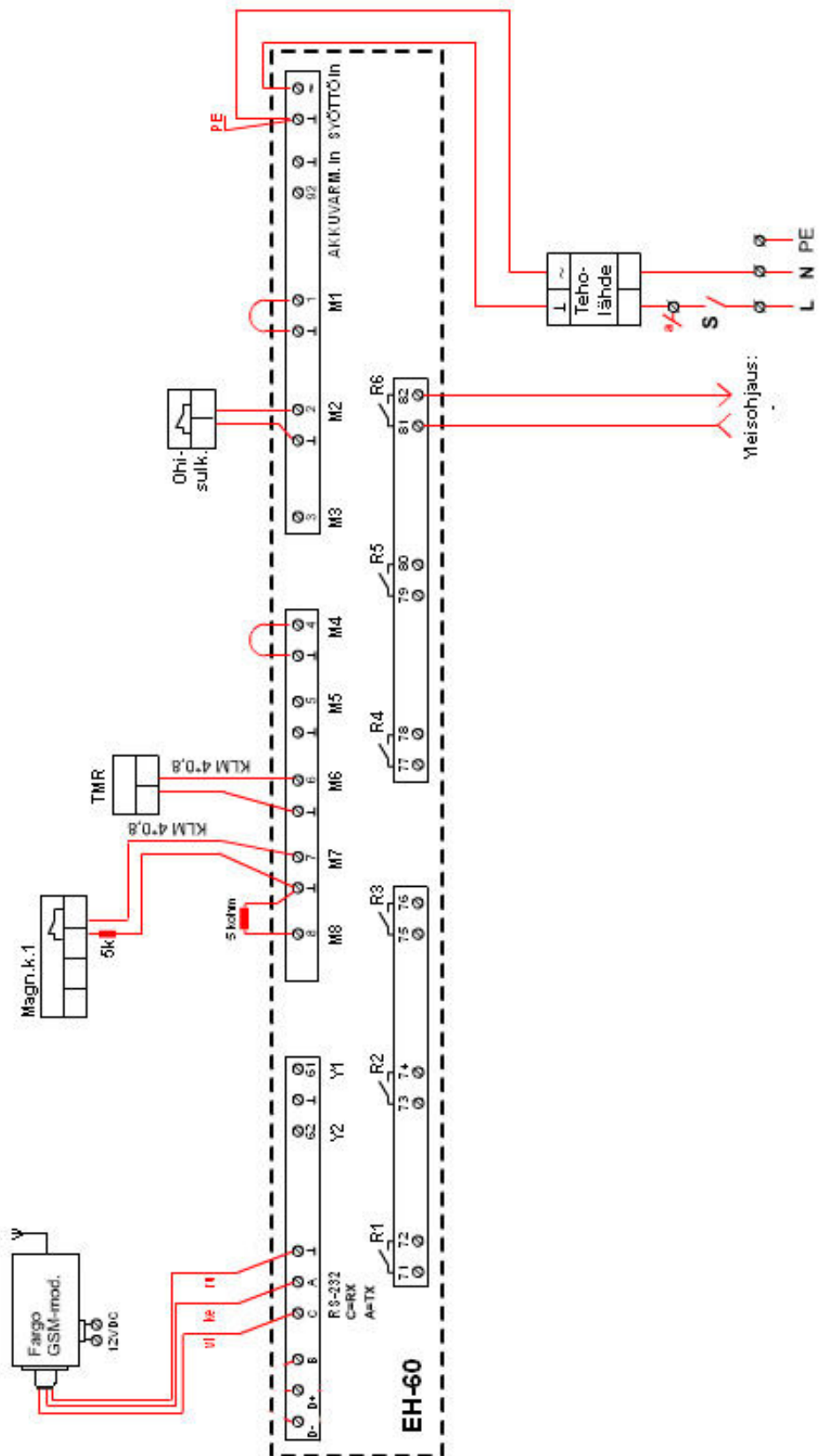
Katson, että Ouman EH-60 GSM- ohjaus- ja valvontajärjestelmä, johon on liitetty tarpeelliset lisävarusteet (liikeilmaisin, lämpötila-anturi, magneettikosketin...) on toimiva ratkaisu loma-asuntoihin ja omakotitaloihin, niiden ohjaamiseen ja murtovalvontaan. Järjestelmän ainoaksi heikkoudeksi näen, että siihen ei voi liittää kameraa, jolla voisi halutessaan ottaa kuvan kohteesta.

## LÄHDELUETTELO

- [1] Penttinen, J. 1999. GSM-tekniikka. Porvoo: WSOY.
- [2] Granlund, K. 2001. Langaton tiedonsiirto. Porvoo: Docendo.
- [3] EN 301 344. Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Service description; Stage 2. GSM 03.60 version 7.4.1 Release 1998. European Telecommunications Standards Institute, 2000. 117 s.
- [4] Karvonen, T. Digitoday uutinen 19.12.2006. Savon Voima lukee sähkömittarit gprs:n yli [online]. [viitattu 8.5.2007] Saatavissa: [http://www.digitoday.fi/page.php?page\\_id=12&news\\_id=200623821](http://www.digitoday.fi/page.php?page_id=12&news_id=200623821)
- [5] Vattenfall. Uudet sähkömittarit [online]. [viitattu 8.5.2007] Saatavissa: [http://www.vattenfall.fi/www/vf\\_fi/vf\\_fi/582841yksit/582889tuott/582921sxhkx/734546uudet/index.jsp](http://www.vattenfall.fi/www/vf_fi/vf_fi/582841yksit/582889tuott/582921sxhkx/734546uudet/index.jsp)
- [6] Enermet. Kotitalousmittarit [online]. [viitattu 8.5.2007] Saatavissa: <http://www.enermet.com/fi/metering/housemeters.php>
- [7] Pellas, J. Älyhuoltoa. Toolilainen, Tekniikan opettajien järjestölehti, 2007. Vol1, s. 28–29.
- [8] Mäenpää, M. Opinnäytetyö: Lyhytsanoman hyödyntäminen liikennevalojen ohjausjärjestelmässä. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu, 2004. 49 s.
- [9] Oy Labkotec AB. LabkoNet Fuel [online]. [viitattu 10.5.2007]. Saatavissa: [http://www.labkonet.net/ln/pdf/LabkoNetFuel\\_s.pdf](http://www.labkonet.net/ln/pdf/LabkoNetFuel_s.pdf)
- [10] Ylönen, R ja Herttua, I. Kännykällä ohjattavat hälytínjärjestelmät. TM Rakennusmaailma, 2006. Vol3E, s. 26–31.

# LIITTEET

Liite1. Testilaitteiston kytkentäkaavio.





## Ouman on ykkönen.

Tinkimättömän työskentelyn helppouteen ja sääden tarkkuuteen on avannut Ouman-tuotteiden tien menestykseen. Tuotteissamme yhdistyvät asiakastarpeiden ja säätötekniikan tuntemus sekä innovatiiviset oivallukset ja suomalainen hi-tech osaaminen. Tuotteemme auttavat säästämään luontoa energiansäästöä myötä ja lisäämään asumisviihtyisyyttä ja turvallisuutta.

Huipputuotteiden lisäksi Ouman Finland Oy:n vahuuksia ovat asiakaspalvelu, nopeat toimitusajat ja edullinen hintataso. Taloustutkimuksen tekemän yrityskehittämisen mukaan Ouman Finland Oy sijoittuu oman toimialansa huipulle. Ouman Finland Oy sai Teknologian Tuotekehittämisen kunniamaininnan vuonna 2004. Palkinto myönnettiin mobiili- ja internet-teknologiaa hyödyntävästä lämmön ja ilmastoinnin säätöjärjestelmästä.

Etäohjaus matkapuhelimen avulla onkin yksi tämänhetkinen ja tulevaisuuden menestyksellisiä johon panostetaan voimakkaasti. EH-60-säätimen ohjaus ja valvonta tapahtuu kätevästi GSM-puhelimella, täysin ajasta ja paikasta riippumatta. Voit vapaasti ladata helppokäyttöisen graafisen käyttöliittymän matkapuhelimeesi osoitteesta: [www.ouman.fi](http://www.ouman.fi). Laaja ja monipuolinen kotisivustomme tarjoaa yksityiskohtaista tietoa myös muista tuotteistamme.



[www.ouman.fi](http://www.ouman.fi)

# OUMAN®

## OUMAN EH-60

### Etäohjaus ja -valvonta matkapuhelimella

Ouman EH-60 on älykäs ratkaisu omakotitalon, vapaa-ajan asunnon tai pienen liikekiinteistön ohjaus- ja valvontatarpeisiin. EH-60:n avulla voidaan kauko-ohjata ja valvoa sähkölämmitystä ajasta ja paikasta riippumatta. EH-60:lla voidaan toteuttaa myös rakennuksen murto-, palo- ja vesivuotovalvonta sekä ohjata älykkäästi esim. autolämmitystä, valaistusta tai ovilukitusta. Lisäksi EH-60 hälyttää sähkökatkosta. Laitteeseen on myös kätevästi ohjelmoitavissa viikkovrk-kello-ohjelmat sekä poikkeuskalenteri (vuosiohjelma) eri ohjaustoiminnoille. Etäohjaus ja -valvonta tapahtuu matkapuhelimen avulla.

EH-60 on myös Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton hyväksymä rikosilmoitinjärjestelmä.



#### Vinkki!

Voit liittää EH-60:n myös Ouman EH-200-säädinautomatiikalla varustettuun lämmitysjärjestelmään. Näin saat kiinteistönhallintajärjestelmän ja vesikeittaisen lämmitysjärjestelmän yhdistettyä kätevästi samaan GSM-ohjaukseen ja -valvontaan.



EH-200-säädin

## Mukavuutta ja turvallisuutta

### Mukavuutta ja turvallisuutta GSM-puhelimen avulla:

#### 1. Lämmönohjaus ja -valvonta



##### Lämmönpuodutus

Lämmönpuodutus on selvää säästöä. Voit milloin tahansa tarkistaa kännykällä loma-asuntosi lämpötilan ja kytkeä tarvittaessa lämmönpuodutuksen päälle. Vastaavasti voit kännykällä nostaa lämpötilan taas normaalksi ja loma-asunto on lämmin jo saapuessasi. Kun asetat mökkiä säästölämmölle, sulkeutu samalla myös päävesijohto, jolloin poissaollessasi ei pääse tapahtumaan vesivahinkoa.



##### Jäätymisvaara

Jos sisälämpö laskee alle asetetun raja-arvon eli syntyy vaara vesijohtojen jäätymisestä, EH-60 hälyttää kännykääsi. Jos käytetään EH-60:n termostaattioimintaa, voit tarvittaessa nostaa asettamaasi säästölämpötilaa kännykälläsi.

#### 2. Ilmaisinhälytykset



##### Murtohälytys

EH-60:ssä on kaksi murtohälytysilmukkaa, joihin voidaan kytkeä esim. liiketunnistimet, lasirikkotunnistimet tai oven magneettikoskettimet. Hälytyksessä laite lähettää tekstiviestin haluttuihin kännyköihin, esim. vartiointiliikkeeseen. Samalla laitteessa vikuttaa merkivalo ja sireeni ohjaus kytketty päälle. Tulo- ja poistumisviiveet ovat käyttäjän aseltavissa.



##### Vesivuotohälytys

EH-60:een voidaan kytkeä vesivuotoilmaisimia, jotka ilmoittavat kännykääsi mahdollisen vesivuodon. Älykäs järjestelmä ei jää odottamaan avun saapumista, vaan sulkee automaattisesti putkistoon asennetun vesijohtventtiilin.



##### Palohälytys

Palohälytys, kuten kaikki muutkin hälytykset voidaan saada tekstiviestinä valittuihin kännyköihin. Palohälytyksen ilmaisu voidaan tehostaa sireenillä.

#### 3. Muut hälytykset



##### Hälytys sähkökatkosta

Sähkökatkon tultessa EH-60 ilmoittaa siitä kännykääsi, mikäli järjestelmäsi on asennettu akkuvarmistus.

### Helppokäyttöisyyttä

Kommunikointi EH-60:n kanssa on erityisen helppoa graafisen käyttöliittymän avulla, joka on veloitusetta ladattavissa Oumanin kotisivuilta osoitteesta: [www.ouman.fi](http://www.ouman.fi).

EH-60:n ohjaus ja valvonta voi tapahtua myös tekstiviestein millä tahansa matkapuhelimella.

Graafinen käyttöliittymä on saatavana veloitusetta mm. Nokian puhelimelleihin 9500, 9210i, 7650, 3650, 3660, 6600, N-Gage sekä Siemensin SX1:een.



#### 4. Muut ohjaukset



##### Autolämmityspistorasian älykäs ohjaus

EH-60 ohjaa autolämmityspistorasiaa älykkäästi aikaohjelman ja ulkolämpötilan mukaan. Kun aikaohjelman asettama lämmitysajankohta (esim. klo 7-8) on meneillään, käynnistyy autolämmitys automaattisesti mikäli ulkolämpötila on asettamasi asetusarvon (esim. 0° C) alapuolella. Voit toki käyttää autolämmityspistorasiaa muuhunkin sähköntarpeeseen läpi vuoden kun asetat asetusarvon riittävästi ulkolämpötilaa korkeammaksi ja laitat tarvitsemasi ajan ajastimeen.



##### Yleisohjaus esim. ovilukot, pihavalot tai pistorasiaryhmät

Nyt voit ohjata ovilukkoja kännykällä joko suoraan tai aikaohjatuksi (viikko/vuorokausi -kalenteri). Esim. vuokramökin avainten hallinta helpottuu voit kännykällä aukaista mökin ulko-oven vuokralaiselle, jonka jälkeen vuokralainen pääsee sisälle ja saa perinteiset avaimet käyttöönsä. Samoin voit ohjata suoraan tai aikaohjatuksi myös valaistusta (viikko/vuorokausi-kalenteri). Voit muuttella valaistusajoja milloin vain kännykälläsi. Talo näyttää asutulta ja häätää kutsumattomat vierat.



#### Erilaisiin asiakastarpeisiin

Ouman EH-60 on kehitetty erilaisiin asiakastarpeisiin. Ajatuksena on, että rakemuksen sähkö/automaatioasunnittelija voi suunnitella kiinteistökohtaisen järjestelmän ja valita laitteet sen mukaan. Samoin omatoimiselle rakentajalle löytyy tarkoitukseen sopiva kokonaisuus.

#### Suoraan sähkökeskukseen

Erikseen myytävä EH-60-moduuli voidaan liittää kätevästi DIN-kiskoon, mikäli kohteen sähkökeskuksessa on tilaa. Käyttäjämrite voidaan ottaa välinnäisesti joko pistorasiaan liitettävästä teholähteestä tai sähkökeskuksen DIN-kiskoon asennettavasta teholähteestä.

#### Koteloidut kokonaisuudet

Ouman EH-60:n saa myös valmiiksi koteloituna helposti asennettavana pakettina, joka sopii hyvin saneerauskohteisiin.

