

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Talotekniikka

Opinnäytetyö

Toni Tumanoff

DIGITAALISEN BOSCH PRAESIDEO -YLEISÄÄNENTOISTO- JA  
ÄÄNIEVAKUOINTIJÄRJESTELMÄN OHJELMOINTI HOTELLIYMPÄRISTÖÖN

Työn ohjaaja  
Työn valvoja  
Työn teettäjä  
Tampere 2010

Lehtori Ilkka Tervaoja  
Teatteritaiteen maisteri Juhana Kari  
Sähkötaso Esitystekniikka Oy

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Talotekniikka

Tumanoff, Toni

Digitaalisen Bosch Praesideo yleisäänentoisto- ja  
äänievakuointijärjestelmän ohjelmointi hotelliympäristöön

Tutkintotyö

30 sivua + 1 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Ilkka Tervaoja

Työn teettäjä

Sähkötaso Esitystekniikka Oy, valvojana TeM Juhana Kari

Tammikuu 2010

Hakusanat

äänievakuointijärjestelmät, yleisäänentoisto

**TIIVISTELMÄ**

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua digitaalisen Bosch Praesideo -  
äänievakuointijärjestelmän määrittämiseen hotelliympäristössä.

Tavoitteena oli, että työn tekijä oppii ohjelmoimaan järjestelmän ja  
perehtyy samalla äänihälytysjärjestelmien standardeihin.

Työn alussa on esitelty työhön liittyvät standardit sekä käyty läpi  
järjestelmän laitteiden teknisiä ominaisuuksia. Työn loppuosa koostuu  
järjestelmän määrittämisestä. Tätä työtä voidaan jatkossa hyödyntää  
digitaalisen äänievakuointijärjestelmän ohjelmoimiseen.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Electrical Engineering

Building Services Engineering

Tumanoff, Toni

Digital Bosch Praesideo public address- and voice evacuation system programming to the hotel environment

Engineering Thesis

30 pages, 1 appendices

Thesis Supervisor

Lecturer Ilkka Tervaoja

Commissioning

Sähkötaso Esitystekniikka Oy. Supervisor: MA Juhana Kari

January 2010

Keywords

Voice alarm systems, public address systems, voice evacuation

**ABSTRACT**

The aim of this thesis was to access the digital Bosch Praesideo voice alarm system to determine the hotel environment. The purpose was to learn to perform system programming and familiarize themselves with the same voice alarm standards.

Work has been presented at the beginning of work-related standards as well as gone through the technical characteristics of the system equipment. This work can benefit from the future of digital voice evacuation system for programming.

## SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....	5
1 Johdanto.....	6
2 Äänievakuointistandardit.....	7
2.1 SFS-EN54-16: Äänihälytyksen hallinta- ja osoituslaitteet.....	7
2.1.1 Yleistä.....	7
2.1.2 Suunnittelu.....	8
2.1.3 Testaus.....	9
2.2 SFS-EN60849: Äänijärjestelmät hälytyskäyttöön.....	9
2.3 SFS-EN 54–24: Kuulutusjärjestelmien komponentit – kaiuttimet.....	11
3 Bosch Praesideo äänievakuointijärjestelmä.....	14
3.1 Yleistä.....	14
3.2 Järjestelmäkomponentit.....	14
3.2.1 Verkko-ohjain.....	14
3.2.2 Monikanavaliitântä.....	15
3.2.3 Tehovahvistin.....	15
3.2.4 Perusvahvistin.....	17
3.2.5 Perussoittoasema.....	18
3.2.6 Soittoasemanäppäimistö.....	19
3.2.7 Soittoasemaliitântä.....	19
3.2.8 Etäsoittoasema.....	19
3.3 Oheislaitteet.....	19
3.3.1 Kuitumuunnin.....	19
3.3.2 Valvonnan ohjauslevy.....	20
3.3.3 Linjapäätevalvontalevy.....	20
3.3.4 Verkkokaapelit.....	21
4 Järjestelmän ohjelmointi.....	21
5 Yhteenveto.....	28
LÄHTEET.....	30
Liite 1: Järjestelmän lohkokaavio.....	301

**KÄYTETYT LYHENTEET**

AVC	Automaattinen äänenvoimakkuuden hallinta (engl. Automatic Volume Control)
PTT	Puhu kun painat-painike (engl. PushToTalk-button)
NCO	Verkko-ohjain (engl. Network Controller)
PAM	Tehovahvistin (engl. Power Amplifier)
MCI	Monikanavaliitäntä (engl. Multichannel Interface)
BAM	Perusvahvistin (engl. Basic Amplifier)
CST	Perussoittoasema (engl. Call Station Basic)
CSK	Soittoasemanäppäimistö (engl. Call Station Keypad)
FI	Kuitumuunnin (engl. Fiber Interface)
CSI	Soittoasemaliitäntä (engl. Call Station Interface)
RCS	Etäsoittoasema (engl. Remote Call Station)
SCB	Valvonnan ohjauslevy (engl. Supervision Control Board)
EOL	Linjapäätevalvontalevy (engl. End of Line Supervision Board)

# 1 Johdanto

Työssä perehdyttiin digitaalisen Bosch Praesideo yleisäänentoisto- ja äänievakuointijärjestelmän ohjelmointiin hotelliympäristössä. Äänievakuointijärjestelmällä voidaan antaa rakennukseen automaattisesti tai manuaalisesti haluttuja paloilmoitinkeskuksen ohjaamia hälytyssignaaleja. Hälytyssignaalit voivat sisältää puheviestejä ja/tai merkkiääniä. Järjestelmä toimii samalla hotellin keskusradiona.

Ohjelmointityö suoritettiin talvella 2009-2010 Leville valmistuneessa Hotelli Levi Panoramassa työnantajani Sähkötaso Esitystekniikka Oy:n nimissä. Ohjelmointityön lisäksi urakkaan kuului äänievakuointikeskuksen kytkeminen kaiutinverkkoon. Opinnäytetyössä keskitytään järjestelmän ohjelmointiin.

Sähkötaso Esitystekniikka Oy on Tampereella toimiva esitystekniikka-alan palveluja tarjoava yritys. Yritys on alkujaan osa Sähkötaso Oy:tä, joka on perustettu vuonna 1948. Sähkötaso Esitystekniikka siirtyi omaksi yhtiökseen vuonna 2005. Yrityksen palveluksessa on yhteensä noin 20 henkilöä Tampereella, Helsingissä ja Oulussa. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2008 n. 3,5 miljoonaa euroa.

## 2 Äänievakuointistandardit

### 2.1 SFS-EN54-16: Äänihälytyksen hallinta- ja osoituslaitteet /2/

#### 2.1.1 Yleistä

Tämä standardi määrittelee äänievakuointikeskuksia koskevat vaatimukset, testausmenetelmät ja toimintavaatimukset. Standardiin liittyy myös näiden laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi tämän eurooppalaisen standardin vaatimusten mukaisesti. Standardi ei määrittele kaiutinvirkoston kautta saatavien erityisesti kuuluvuuteen ja ymmärrettävyyteen liittyviä äänenlaadullisia vaatimuksia.

Standardi on jaettu toiminnallisesti kahteen osaan, pakollisiin toimintoihin sekä valinnaisiin toimintoihin. Jos äänievakuointikeskukseen sisällytetään valinnainen toiminto, sen tulee täyttää kaikki kyseistä toimintoa koskevat vaatimukset.

Pakollisia toimintatiloja ovat seuraavat:

- valmiustila
- äänievakuointitila
- vikailmoitustila
- irtikytketty tila (valinnainen tila, jolle on asetettu vaatimuksia).

Valinnaiset toiminnot:

- varoitusääni
- äänievakuointitilan siirtymisen viive
- vaiheittainen evakuointi
- äänievakuointitilan hiljentäminen käsikäyttöisesti
- äänievakuointilasta palauttaminen käsikäyttöisesti
- lähtösignaali palohälytyslaitteisiin
- äänievakuointitilan lähtösignaali
- paloilmotinkeskuksen siirtotiehen liittyvien vikojen ilmoitus
- äänievakuointilalueisiin liittyvien vikojen ilmoitus
- irtikytketty tila
- äänievakuointipainike

- ulkoisten hallintalaitteiden liitäntä
- hätämikrofonit
- varatehonvahvistimet

### 2.1.2 Suunnittelu

Standardi asettaa myös tiettyjä vaatimuksia suunnittelulle, ja ohjelmistokäyttöisille äänievakuointikeskuksille on asetettu suunnittelun lisävaatimuksia.

Suunnittelun vaatimuksia ovat seuraavat:

- yleiset vaatimukset ja valmistajan vakuutus
- dokumentaatio
- mekaanista suunnittelua koskevat vaatimukset
- sähköliitäntöjä koskevat vaatimukset sekä muut suunnitteluvaatimukset
- siirtoteiden toimintavarmuus
- näyttöjen ja hallintalaitteiden käyttöoikeustasojen määrittäminen
- valonäyttöjen näyttämät ilmoitukset
- aakkosnumeeristen näyttöjen näyttämät ilmoitukset
- ilmoitusten värit
- merkkiäänet
- ilmaisinten testaus
- ääniteho
- viestitallenteet
- varatehonvahvistimet (valinnainen toiminto, jolle on asetettu vaatimuksia).

Ohjelmistokäyttöisen äänievakuointikeskuksen suunnittelua koskevat lisävaatimukset:

- yleiset vaatimukset ja valmistajan vakuutus
- ohjelmistosuunnitteluun liittyvä dokumentaatio
- ohjelmistosuunnittelu
- ohjelmiston valvonta
- ohjelmien ja datan tallentaminen
- muistisisällön valvonta



### 2.1.3 Testaus

Järjestelmän toiminnan testaukselle on määritelty standardissa toimintakoeohjelma, jos äänievakuointikeskus on yhdistetty paloilmoitinkeskukseen. EN54-16-standardissa määritetyt kokeet on yhdistettävä standardin EN54-2 mukaisiin kokeisiin. Toimintakokeen testausohjelman tulee sisältää vähintään äänievakuointitilan, vikailmoitustilan ja irtikytketyn tilan kokeet.

## 2.2 SFS-EN60849: Äänijärjestelmät hälytyskäyttöön /3/

Tämä standardi määrittelee suorituskykyvaatimukset äänijärjestelmille, joiden tarkoitus on ensisijaisesti välittää tietoa ihmishenkien suojelemiseksi yhdellä tai useammalla alueella. hätätilanteissa. Standardia sovelletaan järjestelmiin, joissa käytetään äänimerkkejä ja äänikuulutuksia hätätilanteissa. Standardi määrittelee ominaisuudet ja testausmenetelmät, jotka on otettava huomioon järjestelmän suunnittelussa.

Yleisiin järjestelmävaatimuksiin kuuluvat ensisijaiset ominaisuudet (12 kpl), vastuuhenkilön nimeäminen sekä prioriteettien luokitus, jolla päätetään ääniviestien jakelujen järjestyksestä ja turvallisuusvaatimusten täytyminen ja joka määrittää hätätilanteissa käytettävälle äänentoistolaitteistolle turvallisuusvaatimukset.

Standardissa määritellään myös teknisiä vaatimuksia seuraaville kohdille:

- puheen ymmärrettävyys
- automaattinen tilan osoitus
- automaattinen vikavalvonta
- ohjelmistolla ohjattavien laitteiden valvonta
- rajapinta muihin turvallisuusjärjestelmiin
- toissijainen teholähde
- ilmasto- ja ympäristöolosuhteet
- merkitseminen ja merkintäsymbolit
- sähköiset sovitussarvot
- liittimet.

Asennusvaatimukset edellyttävät, että järjestelmä tulee asentaa standardin IEC 60364 tai pakollisten kansallisten tai paikallisten standardien mukaisesti. Kaapeloinnin pitää täyttää pakolliset kansalliset ja paikalliset turvallisuustekniikan järjestelmiä koskevat standardit, mikäli äänijärjestelmä kuuluu osana turvallisuustekniikan järjestelmää. Kun hätätilanneäänijärjestelmä asennetaan turvallisuustekniikan järjestelmän yhteyteen, tulee äänijärjestelmän asennuksen vastata turvallisuustekniikan järjestelmien standardeja niin paljon kuin mahdollista.

Järjestelmän toimintaan liittyviä vaatimuksia standardissa on määritelty käyttöohjeille, tarvittavalle kirjanpidolle sekä ylläpidolle.

Järjestelmän käyttöohjeiden tulee olla nopeasti saatavilla sekä selvästi ja pysyvästi näkyvillä kussakin valvontapisteessä. Käyttöohjeiden tulisi sisältää järjestelmän käyttötoiminteet ja toimenpiteet, jotka tulee suorittaa järjestelmävikien sattuessa.

Kirjanpidon tulisi sisältää vähintään seuraavat asiat:

a) Asennus

- 1) Kaikkien laitteiden yksityiskohtaiset sijaintiedot
- 2) Asennetun järjestelmän suorituskykymittaukset mukaan lukien
  - mitattu kaiutinkuorma linjoittain hätäkuulutuskäytössä
  - kaikkien säädettävien laitteiden asetukset, mukaan lukien tehovahvistimien lähtötehot
  - äänenpainetasot
  - ymmärrettävyysmittaukset.

b) Lokikirja

On pidettävä kovakantista lokikirjaa, johon merkitään kaikki järjestelmän käyttö- ja vikatilanteet sekä kaikki saatavilla olevat automaattisesti luodut tallenteet mukaan lukien

- 1) järjestelmän käyttöpäivämäärät ja -ajat
- 2) yksityiskohtaiset tiedot suoritetuista testeistä ja rutiinitarkastuksista
- 3) kaikkien vikatilanteiden tapahtumapäivät ja -ajat
- 4) yksityiskohtaiset tiedot havaituista vioista ja olosuhteista, joissa ne on havaittu (esimerkiksi rutiiniylläpidon aikana)
- 5) korjaustoimenpiteet vian korjaamiseksi
- 6) päiväys, kellonaika ja järjestelmästä vastaavan henkilön nimi

- 7) vastuussa olevan henkilön varmennettu allekirjoitus, jos jokin vika on tapahtunut tai korjattu.

Määräaikaishuoltoa sekä äänijärjestelmän ja laitteiden uudelleentestausta varten tulee olla laadittuna toimintaohje, joka on tehty järjestelmäsunnittelijan ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti sekä asiaa koskevia kansainvälisiä ja kansallisia standardeja noudattaen. Suositeltavaa olisi tehdä vähintään kaksi määräaikaistarkastusta vuodessa pätevän henkilön toimesta.

Ylläpidon käsikirjassa annetaan yksityiskohtaiset ohjeet asennusten ja laitteistojen ylläpitoa varten oikean työskentelyjärjestyksen, suorituskykyvaatimusten ja kaikkien muiden tämän standardin tai muiden sovellettavien kansainvälisten tai kansallisten standardien mukaisesti. Ohjeissa tulee esittää selvästi seuraavat seikat:

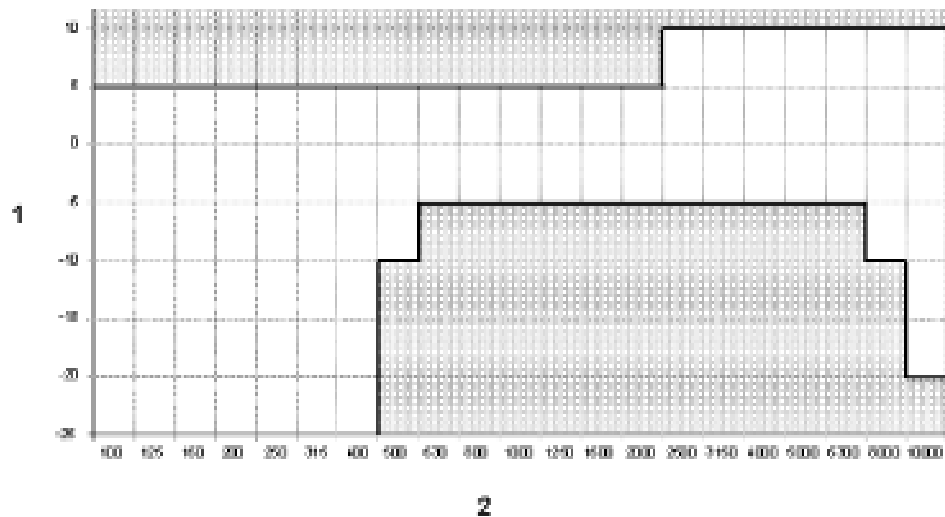
- a) ylläpidon menetelmät
  - b) kaikki ylläpitoon liittyvät työvaiheet ja niiden järjestys
  - c) kaikkien ylläpitoa vaativien osien yksilöinti viittauksin niiden sijaintiin piirustuksissa esitettynä yhdessä valmistajan referenssinumeroiden kanssa sekä materiaalien ja osien toimittajien osoitteet, puhelin- ja faksinumerot
  - d) laite- ja materiaaliluetteloiden alkuperäiset versiot
  - e) luettelo varaosista ja niiden sijainnista
  - f) luettelo tarvittavista erikoistyökaluista ja niiden sijainnista
- Ylläpito-ohjeiden tulee sisältää myös
- g) vaaditut testaustodistukset viranomaista tai valtuutettua tarkastuselintä varten
  - h) asennuspiirustukset

### **2.3 SFS-EN 54–24: Kuulutusjärjestelmien komponentit – kaiuttimet /4/**

Kaiuttimien tarkoituksena on toimia kuulutusjärjestelmien sellaisena osana, jolla tuotetaan ymmärrettäviä varoitusviestejä ihmisille, jotka ovat sellaisten rakennusten sisällä tai läheisyydessä, joissa on annettu palohälytys, jotta he pystyisivät toiminaan ennalta määritellyn evakuointisuunnitelman mukaisesti. Ensisijaisesti peruste äänijärjestelmällä on vähentää aikaa, joka kuluu riskialueella olevien henkilöiden havaintoon hätätilanteen synnystä ja antaa tilanteessa selkeät toimintaohjeet. Tämän vuoksi kaiuttimille asetetaan tiettyjä vähimmäisvaatimuksia

sekä rakenteellisia ja ympäristövaatimuksia, jotta niitä voidaan luokitella käytettäväksi paloilmoitusjärjestelmän osana.

Vaatimuksissa määritellään taajuusvasteen rajat (kuva 1), pitkäaikaiskestävyys, rakenteellisia vaatimuksia sekä merkinnät ja tiedot. Pitkäaikaiskestävyydelle on määritelty standardissa vähimmäiskestoksi sadan tunnin toiminta valmistajan ilmoittamalla nimelliskohinateholla. Rakenteen osalta määritellään ulkoisten johtimien liittäminen kaiuttimeen, kaiuttimen materiaali, kotelon suojaus ja kaiuttimen luoksepääsy.



**Kuva 1** 1 = suhteellinen taso, 2 = 1/3 oktaavin kaistan keskitaajuus

Kaiuttimeen pitäisi merkitä seuraavat tiedot:

- eurooppalaisen standardin tunnus, EN54-24
- käyttöluokan tyyppi
- valmistajan tai toimittajan nimi tai tavaramerkki
- mallin tunniste (tyyppi tai tunniste)
- liitinten nimet
- muuntajakaiuttimien nimelliskohina
- suorakytkentäisen kaiuttimen nimellisimpedanssi
- nimelliskohinateho (korkeimmalla tehotasolla)
- tehoasetukset
- merkki tai koodi, jonka perusteella valmistaja voi tunnistaa ainakin erän valmistuspäivän ja valmistuspaikan.

Tietolomakkeen (datasheet) pitäisi sisältää edellä luetellut tiedot sekä seuraavat kohdat:

- kunkin referenssiakselin taajuusvaste
- referenssiakselin herkkyys
- kunkin referenssitason horisontaalinen ja vertikaalinen peittokulma taajuuksilla 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz
- kunkin referenssitason suurin äänenpainetaso
- referenssiakseli, referenssitaso ja horisontaalitaso
- nimelliskohinateho
- nimellisimpedanssi kullekin säädölle
- aktiivisella ekvalisaattorilta vaadittava 1/3 oktaavin kaistojen taajuusvaste
- kaikki muu tieto, jota tarvitaan laitteen oikeaoppista asennusta, käyttöä ja ylläpitoa varten
- selvitys, mitä akustista mittausympäristöä on käytetty tämän tietolomakkeen spesifikaatioissa, esimerkiksi vapaa kenttä, puolivapaa kenttä, normaali vaimennus.

Kaiuttimien testaukselle on standardissa määritelty testausohjelma, joka sisältää 17 erilaista koetta seuraavanlaisesti:

- toistettavuus (taajuusvaste / herkkyys)
- nimellisimpedanssi
- horisontaalinen ja vertikaalinen peittokulma
- suurin äänenpainetaso
- nimellinen kohinateho
- kuiva kuumuus (toimintatesti)
- kuiva kuumuus (kestävyys)
- kylmä (toimintatesti)
- kostea kuumuus, jaksollinen (toimintatesti)
- kostea kuumuus, tasainen (kestävyys)
- damp heat, cyclic (endurance) (kosteaa kuumuutta, jaksollinen (kestävyys))
- SO<sub>2</sub> korroosio (kestävyys)
- isku (shock) (toimintatesti)
- isku (impact) (toimintatesti)
- värinä, sinimuotoinen (toimintatesti)
- värinä, sinimuotoinen (kestävyydestesti)

- kotelon suojaus

## **3 Bosch Praesideo -äänievakuointijärjestelmä**

### **3.1 Yleistä**

Bosch Praesideo -äänievakuointijärjestelmä on maailman ensimmäinen digitaalinen yleisäänentoisto- ja äänievakuointijärjestelmä. Järjestelmän optinen verkko antaa mahdollisuuden täysin vapaalle suunnittelulle, häiriöttömälle äänelle sekä korkean redundanssitason, joihin analogiset eli perinteiset järjestelmät eivät yllä. Järjestelmä voidaan suunnitella ja ohjelmoida käyttäjän tarpeiden mukaan ja voidaan tarvittaessa liittää myös muihin turvallisuusjärjestelmiin.

Redundanttinen silmukka lisää järjestelmän luotettavuutta ja silmukan katkeaminen ei katkaise järjestelmän toimintaa. Järjestelmä voidaan toteuttaa täysin valvottuna (mikrofonit, vahvistimet, kaiutinlinjat), joten vikatilanteet pystytään paikallistamaan nopeammin. Ethernet-liitynnän avulla järjestelmän vika- ja kuulutustapahtumia voidaan seurata etätoimintona, jolloin esim. vikatilanteisiin pystytään reagoimaan nopeasti. Myös järjestelmän muutokset onnistuvat etätoimintona.

Bosch Praesideo -järjestelmälle on myönnetty sertifikaatit EN54-16- ja IEC60849-standardien täyttymisestä eli se on EVAC-sertifioitu.

Seuraavissa luvuissa on esitelty urakkakohteessa olleen järjestelmän keskeisimmät komponentit.

### **3.2 Järjestelmäkomponentit**

#### **3.2.1 Verkko-ohjain**

Verkko-ohjain (NCO) toimii järjestelmän ytimenä ja ohjausyksikkönä. Ohjain on täysin digitaalinen ja se sisältää neljä äänilähtöä sekä neljä äänituloa, kahdeksan ohjaustuloa ja viisi ohjauslähtöä ja tämän lisäksi verkon ohjain välittää virtaa järjestelmälle, ohjaa järjestelmää sekä raportoi vioista. Yksiköllä on mahdollista reitittää 28 yhtäaikaista äänikanavaa ja laitteen sisällä olevalle Compact Flash-muistikortille on mahdollista tallentaa esitallentaa enintään 1000 ääniviestiä.

Ohjainyksikkö toimii itsenäisesti, mutta järjestelmä ohjelmoidaan ohjaimen ethernet-liitännän kautta. Yksikön mukana toimitettavan ohjelmiston avulla tietokonetta voidaan käyttää myös vika- ja valvontatietojen ja kuulutustapahtumien näyttämiseen. Ohjain säilyttää 200 viimeisintä vikatapahtumaa. Liitynnän kautta voidaan myös ladata omia ääniviestejä (wav) järjestelmään, joita voidaan käyttää kuulutuksissa ja hälytyslähetyksissä.

Yhdellä verkko-ohjaimella voi olla 60 solmua. Järjestelmässä on tarjolla 63 solmua, joista kuitenkin 3 on verkko-ohjaimen käytössä. Solmuja ovat mm. tehovahvistimet, soittoasemat, monikanavaliitännät, kuitumuuntimet ja verkkojakajat. Nämä liitetään ohjaimen kiinni järjestelmäväylän kautta omalla järjestelmää varten kehitetyllä verkkokaapelilla, jonka kautta laitteet kommunikoivat keskenään.

### **3.2.2 Monikanavaliitännä**

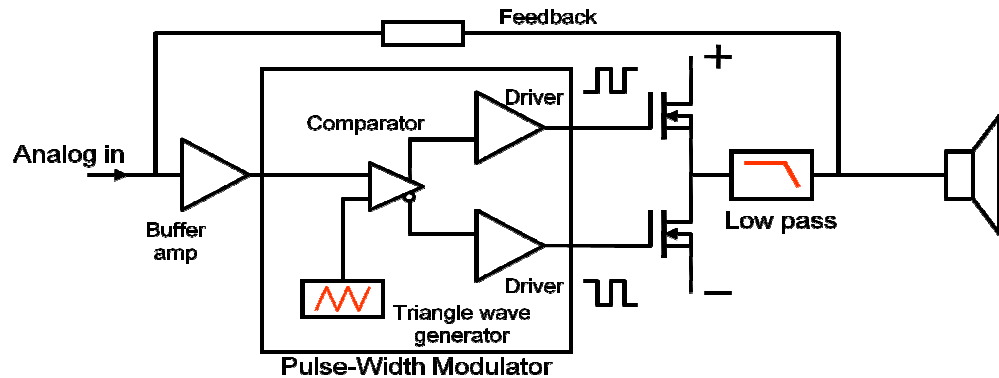
16-kanavainen monikanavaliitännä toimii rajapintana Praesideo-perusvahvistimille, jotka eivät sisällä järjestelmäväylää. Lähtökanavista 14 toimii päälähtöinä ja 2 varalähtöinä. Verkko-ohjaimen tavoin monikanavaliitännä sisältää ohjaustuloja ja -lähtöjä. Tuloja on 32 kpl ja lähtöjä 16 kpl. Ääni- ja datasiinaalit siirretään perusvahvistimille RJ45-liittimien kautta. Vahvistimen ja liitännäyksikön välinen kaapeli saa olla enintään 3-metrinen. Yksikkö ottaa virtansa verkosta tai siihen kytketyistä vahvistimista.

### **3.2.3 Tehovahvistin**

Tuotemallistossa on neljä erilaista tehovahvistinta: niissä on eri määrät vahvistinkanavia, mutta kunkin kokonaisteho on 500 W. Kanavia niissä on 1, 2, 4 tai 8. 8-kanavainen vahvistin käyttää järjestelmästä kaksi solmua, kun muut vahvistimet ja järjestelmän komponentit käyttävät vain yhden solmun. Vahvistimissa on myös ohjaustulot (8 kpl) sekä ohjauslähdöt, joiden määrä on verrannoinen vahvistinkanavien määrään.

Praesideo-sarjan tehovahvistimet luokitellaan toimintaperiaatteeltaan D-luokan vahvistimiksi. D-luokan vahvistimilla saavutetaan hyvä hyötysuhde, ne tuottavat erittäin vähän lämpöä ja ovat pienikokoisia. D-luokan vahvistimen päätetransistoreja ohjataan pulssileveysmoduloidulla (PWM) signaalilla (kuva 2). Pulssileveysmoduloitu signaalin taajuus on moninkertainen verrattuna

vahvistettavaan taajuuteen, joten se on helposti suodatettavissa äänenlaadun siitä kärsimättä.



**Kuva 2** D-luokan tehovahvistimen lohkokaavio

Vahvistimen lähtökanavalle voidaan määritellä 100 V:n, 70 V:n ja 50 V:n väliotto. Yleisäänentoisto- ja keskusradiosovelluksissa yleisimmin ovat käytössä 100 V:n ja 70 V:n väliotot. Korkeamman lähtöjännitteen ansiosta mahdollistetaan useamman kaiuttimen kytkeminen samaan vahvistinkanavaan ja siirtotehohäviöt pysyvät pieninä pitkillä siirtomatkoilla ja kaapeleiden poikkipinta-ala saadaan näin ollen pidettynä kohtuullisena. Lähtöjännite nostetaan vahvistimessa sovitusmuuntajalla halutulle siirtotasolle ja kaiuttimen muuntajalla siirtojännite lasketaan sopivalle tasolle kaiutinta varten. Kaiuttimen sovitusmuuntajassa on useita väliulosottoja, joilla voidaan muuttaa kaiuttimen vahvistimelle näkyvää tehoa. Kaiuttimet on sovitettava niin, että niiden yhteenlaskettu teho ei ylitä vahvistinkanavan maksimitehoa.

Vahvistin on täysin valvottu päävirran, varavirran, vahvistinkanavien oikosulun sekä maaoskosulun, ohjaustulojen, sisäisen varavahvistimen kytkemisen kannalta. Siihen on saatavana optiona linjavalvonta, jonka avulla kaikkia tai yksittäisiä kaiutinlinjoja on mahdollista valvoa. Myös yksittäistä kaiutinta voidaan valvoa järjestelmän kautta. Valvonta Praesideo-järjestelmässä toteutetaan isäntä- ja orjakorteilla.

Tehovahvistimissa on lisäksi myös jokaiselle vahvistinkanavalle digitaalinen signaaliprosessori, jolla on seuraavat ominaisuudet:

- 3-kanavainen parametrisen taajuuskorjain
- ylipäästösuodin – alipäästösuodin
- korkeiden ja matalien taajuuksien hyllykorjain

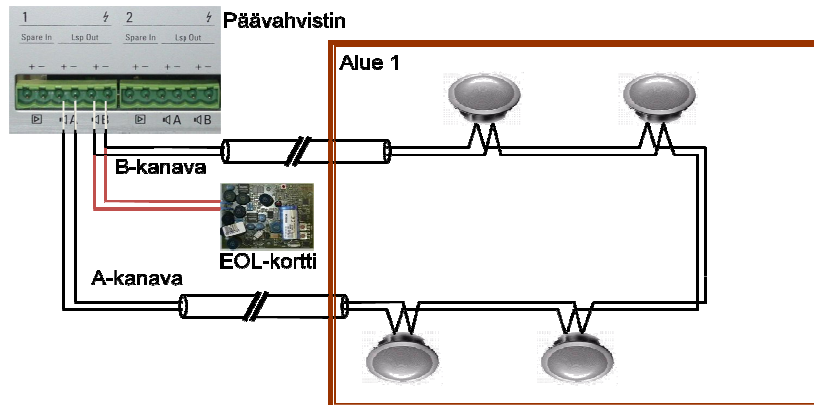


- ulostulotason säätö
- automaattinen äänenvoimakkuuden säätö
- ääniviive 10 ms – 1,5 s

### 3.2.4 Perusvahvistin

Perusvahvistimet luokitellaan myös toimintaperiaatteeltaan D-luokan vahvistimeksi, ja tehovahvistimien tavoin perusvahvistimia on neljää mallia, joiden eroavaisuudet löytyvät vahvistinkanavien määrässä. Perusvahvistin eroaa tehovahvistimesta siten, että siinä ei ole äänenkäsittelyn ominaisuuksia eikä Praesideon-verkkoyhteyttä. Perusvahvistimet liitetään Praesideo-järjestelmään monikanavaliitännän avulla. Vahvistin liitetään monikanavaliitännänsä kahdella CAT5-kaapelilla, joiden maksimipituus saa olla 3 m.

Vahvistinkanavien väliotto voidaan valita 70 V:n ja 100 V:n väliltä. Lähtökanavissa on A- ja B-ryhmän ylikuormasuojatut kaiutinliitännät, jotka voidaan myös kytkeä A-luokan silmukaksi (kuva 3).



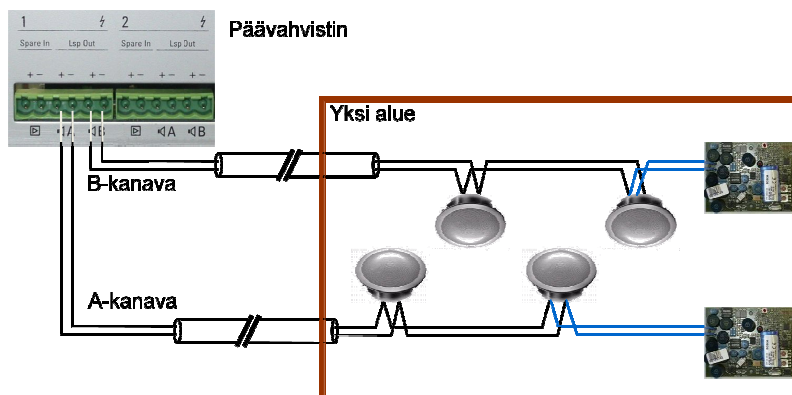
**Kuva 3** Linjavalvotun kaiutinlinjan kytkentä A-luokan silmukassa

Linjavalvonta toimii edellä esitettyssä kytkennässä niin, että jos kaiutinlinja katkeaa esim. linjan puolesta välistä, vahvistimen b-kanavan releen kärjet sulkeutuvat ja alkavat syöttämään ääntä myös b-kanavassa oleville kaiuttimille. Vahvistin antaa samalla hetkellä verkko-ohjaimelle viestin kaiutinlinjaviasta.

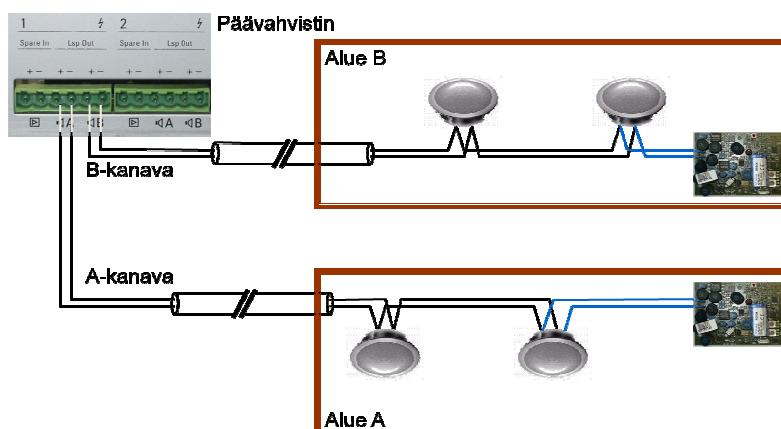
Linjavalvonta voidaan toteuttaa myös A- ja B-ryhmän kaiutinlinjoissa.

Monikanavaliitännässä voidaan asettaa vahvistinkanavan A- ja B-ryhmä samalle (kuva 4) tai erilliselle (kuva 5) alueelle. Näiden asettelujen erot tulevat esiin vikatilanteissa. Kaiuttimien ollessa eri alueilla vahvistin syöttää ääntä

vialliseen linjaan, vaikka linja olisi poikki tai oikosulussa, kun taas samalla alueella olevien kaiutinlinjojen tapauksessa vahvistin käyttäytyy vikatilanteessa niin, että ehjään linjaan syötetään tehoa, mutta viallinen linja vaimennetaan vian ilmettyä.



Kuva 4 A- ja B-ryhmä samalla alueella



Kuva 5 A- ja B-ryhmä eri alueilla

### 3.2.5 Perussoittoasema

Soittoasemalla voidaan tehdä kuulutuksia tai toistaa ennalta tallennettuja ääniviestejä. Soittoasema koostuu mikrofonista, kaiuttimesta, ptt- eli push-to-talk-näppäimestä, kuulokemikrofoniliitännästä, kahdesta verkkoliitännästä sekä kolmesta tilamerkkivalosta. Aseman kardioidimikrofoni on valvottu ja taipuvavartinen. Soittoasemasta löytyy myös analoginen kompressori ja puhesuodatin sekä samanlainen digitaalinen signaaliprosessori kuin tehovahvistimissa on.

Soittoaseman pohjassa on sarjaliitettä lisänäppäimistöille. Yhteen soittoasemaan voidaan asentaa maksimissaan 16 lisänäppäimistöä. Näppäimistöt saavat virtansa soittoaseman kautta.

### 3.2.6 Soittoasemanäppäimistö

Soittoasemanäppäimistö on perussoittoasemaan asennettava lisänäppäimistö, jossa on kahdeksan vapaasti ohjelmoitavaa painiketta esim. aluevalinnoille, ohjaustoiminnoille ja lähteiden valinnalle. Jokaisella näppäimellä on aktivoinnin merkkivalo. Näppäimen käyttötapa voidaan ohjelmoida esimerkiksi hetkittäiseksi tai kaksiasentoiseksi. Asennuksen yhteydessä kullekin näppäimistölle määritellään uniikki osoite, joka asetetaan laitteen pohjassa olevalla kiertokytkimellä.

### 3.2.7 Soittoasemaliitântä

Soittoasemaliitännällä liitetään etäsoittoasema Praesideo-järjestelmään. Etäsoittoasema liitetään soittoasemaliitântään CAT5-kaapelilla, joka voi olla enintään 1000 m pitkä. CAT5-kaapeli ei vaikuta optisen järjestelmäväylän pituuteen. Soittoasema liitântä saa virtansa joko Praesideo-verkosta tai ulkoisesta virtalähteestä. Lukittava virtaliitin sisältää myös kaksi ohjaustuloa, jotka voidaan määritellä verkko-ohjaimen kautta.

### 3.2.8 Etäsoittoasema

Etäsoittoasema on toiminnoiltaan vastaava kuin jo esitelty perussoittoasema. Etäsoittoasema liittyy Praesideo-järjestelmään soittoasemaliitännän kautta ja sen eduksi perussoittoasemaan verrattuna voidaan laskea sijoitusetäisyys, sillä se voi sijaita enintään kilometrin päässä Praesideon optisesta järjestelmäverkosta. Signaali etäsoittoasemalle voidaan reitittää kiinteistön yleiskaapelointia pitkin.

Soittoasemanliitännän tavoin etäsoittoasema sisältää virtaliittimessä kaksi valvottua ohjaustuloa. Praesideo-järjestelmään voidaan liittää useita etäsoittoaseman ja soittoasemaliitännän yhdistelmiä.

## 3.3 Oheislaitteet

### 3.3.1 Kuitumuunnin

Kuitumuuntimen avulla voidaan muuntaa Praesideon optinen järjestelmäväyläkaapeli tavalliseen kuituverkkoon. Kuitumuunninta käytetään silloin, kun solmujen välinen etäisyys on yli 50 metriä ja kaapelin pitää olla palosuojattua. Yksi- ja monimuotokuidulle on omat muuntimet ja monimuotokuidulle on vielä kaksi erilaista kuitumuunninta, solmullinen ja solmuton muunnin. Nämä muuntimet eroavat toisistaan siten, että solmuttomassa

muuntimessa ei ole ohjaustulojen liittimiä. Yksimuotokuitujen muunnin on varustettu myös kahdella ohjaustulolla.

Kuitumuunnin saa virtansa verkko-ohjaimelta, mutta muuntimet voidaan varustaa myös ulkoisella 48 V:n virtalähteellä. Ulkoinen virtalähde on tarpeen, kun muunnin ei saa virtaa verkko-ohjaimesta.

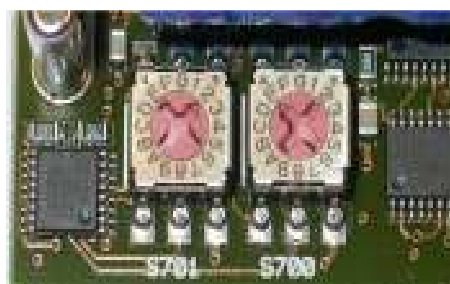
### 3.3.2 Valvonnan ohjauslevy

Valvonnan ohjauslevy toimii kaiutin- ja linjavalvonnassa isäntälevynä, joka tarkkailee valvontaorjalevyjä, jotka voivat valvoa yksittäisiä kaiuttimia tai useita kaiutinlinjoja. Ohjauslevy asennetaan ja kytketään tehovahvistimen sisään. Ohjauslevy syöttää 20 kHz tarkkailuääntä kaiutinlinjaa pitkin orjalevyille, joka lähettää vastaavasti signaalin takaisin. Yhdellä levyllä on mahdollista ohjata jopa 80 kaiuttimen ja linjan valvontalevyä. Järjestelmä tarkkailee valvontalevyjen läsnäoloa jatkuvasti ja kaiutinviat voidaan tunnistaa raportoida järjestelmälle 300 sekunnin kuluessa. Linjavikojen tunnistaminen tapahtuu jo 100 sekunnin kuluttua. Jotta valvontaa on mahdollista kaiutinlinjassa toteuttaa niin sen enimmäispituus saa olla maksimissaan 1 km sisältäen kaiutinhaarat.

### 3.3.3 Linjapäätevalvontalevy

Linjapäätevalvontalevyllä valvotaan kaiutinlinjan ehjyyttä. Valvontalevy saa virtansa vahvistimella 20 kHz tarkkailuäänen avulla. Tämä taajuus ei häiritse linjojen äänisignaaleja ja päinvastoin äänisignaalit eivät vaikuta linjavalvonnan tiedonsiirtoon. Haaroitettuja linjoja voidaan myös valvoa, mutta jokaiseen haaraan tarvitaan oma erillinen linjapäätevalvontalevy.

Linjapäätevalvonnasta voidaan LBB4430/00-levyjen ansiosta tehdä myös osoitteellinen. Levyllä on kaksi kiertokytkintä (kuva 6), joilla määritellään levyn yksilöllinen osoite heksadesimaalina. Osoitteellinen linjavalvonnan avulla vianhaku viallisesta kaiutinlinjasta on helpompaa, kun määrittelyn yhteydessä linjavalvontalevyt ovat nimetty asiallisesti järjestelmään.



**Kuva 6** Linjapäätevalvontalevyn osoitevalitsimet. Kuvassa osoitteeksi asetettu 2E (Hex)

### 3.3.4 Verkkokaapelit

Praesideo-järjestelmää varten on kehitetty oma verkkokaapeli, jota pitkin voidaan kuljettaa 28 digitaalista äänikanavaa, ohjaustietoja sekä virtaa solmuille. Kaapeli koostuu kahdesta muovikuidusta sekä kahdesta 1 mm<sup>2</sup> kuparikaapelista. Tiedon siirto välittyy kuituja pitkin ja virta viedään laitteille kuparikaapelia pitkin. Maksimipituus tällä kaapelilla on 50 m. Pidemmällä matkoilla käytetään lasikuitukaapeleita. Kaapelin liitin on esitetty kuvassa 7.

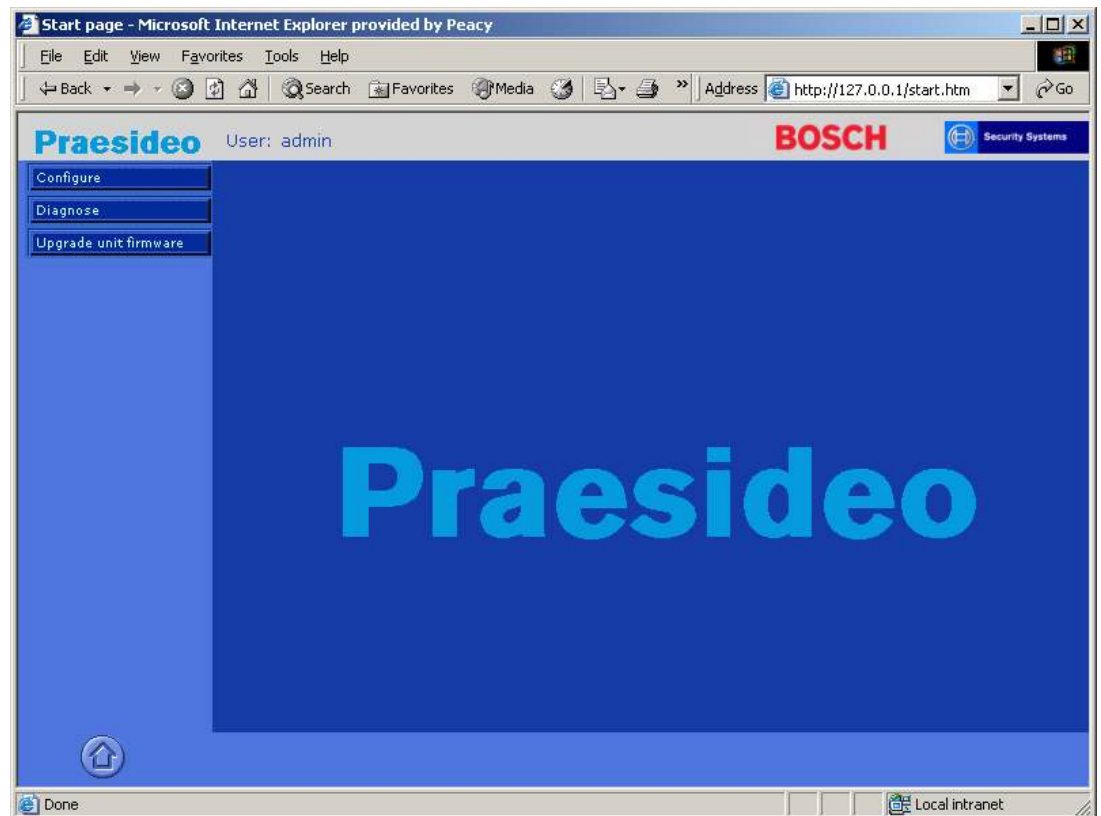


**Kuva 7** Väyläliitin

## 4 Järjestelmän ohjelmointi

Järjestelmän ohjelmointi eli määrittäminen tapahtuu Windows XP – käyttöjärjestelmällä varustetun tietokoneen avulla. Verkko-ohjaimen mukana toimitetaan ohjelmistolevyke, joka sisältää määrittämiseen tarvittavia pakollisia sekä vapaavalintaisia ohjelmia. Pakollisia ohjelmia järjestelmän määrittystä varten ovat Praesideo Core v. 3.30, SVG viewer 3.0 (tarvitaan operoidessa reaaliaikaisilla nettisivuilla) ja Windows script 5.6. Järjestelmän määrittäminen tapahtuu selainpohjaisella käyttöliittymällä. Käyttöliittymä on optimoitu toimimaan Internet Explorer 6-selaimelle, mutta toimii myös uudemmilla Internet Explorerin versioilla.

Asennettu järjestelmä koostuu pääkeskuksesta ja ravintolan alakeskuksesta. Järjestelmän lohkokaaquio on esitetty liitteessä 1. Liittyminen järjestelmään tapahtuu pääkeskuksella sijaitsevan verkko-ohjaimen ethernet-liittymän kautta. Käyttöliittymä saadaan selaimen auki kirjoittamalla osoiteriville järjestelmän oletus ip-osoite 127.0.0.1. Tämä osoite on mahdollista muuttaa verkko-ohjaimessa esim. etäkäyttöä varten. Sisäänkirjautumisen jälkeen avautuu seuraavanlainen sivu (kuva 8).



**Kuva 8** Käyttöliittymän aloitussivu

Käyttöliittymän navigointi avautuu vasemman puoleiseen kehykseen ja järjestelmän määrittäykset avautuvat valintojen jälkeen tumman siniselle pohjalle.

Järjestelmän määrittäminen aloitetaan päivittämällä yksiköiden firmware eli laiteohjelmisto. Jos kytkennät on tehty oikein niin näytölle pitäisi listautua järjestelmään liitetyt yksiköt Upgrade unit firmware –valinnan jälkeen. Yksiköt voidaan päivittää joko yksitellen tai kaikki yhdellä kertaa. Kun toimenpide on valmis järjestelmä käynnistää itsensä uudelleen.

Seuraavana on vuorossa konfigurointi, jossa ensimmäisenä määritellään järjestelmään asennetut yksiköt järjestelmän määrittämis -sivulta. Yksiköille annetaan tässä vaiheessa nimet ja myös niiden sarjanumerot syötetään järjestelmälle. Sarjanumero saadaan helpoiten kopioitua laiteohjelmistopäivityksen sivuilta tai lukemalla se laitteen tyyppikilvestä. Yksiköitä voidaan tällä sivulla myös aktivoida järjestelmään tai estää niiden käyttö. Soittoasemien lisänäppäimistöjen määrä asetellaan myös tässä vaiheessa. Määrittäysten jälkeen on hyvä tallentaa tehdyt

muutokset. Tallennus tapahtuu Save-kohdasta ”Save configuration”-valinnalla. Muutokset eivät tule voimaan ennen kuin järjestelmä on käynnistetty uudestaan.

Equipment configuration eli yksiköiden konfiguroinnilla määritellään laitteiden yleiset toiminnot, ohjaustulot ja -lähdöt sekä ääniliitännät. Verkko-ohjaimen yleisiä toimintoja ovat päävirran ja varavirran valvonta. Tässä kokoonpanossa ensin mainittu asetettiin valvotuksi. Järjestelmässä ei ole erillistä 48 V varavirtalaitteistoa, joten valvontaa varavirran osalta ei tarvita. Verkko-ohjaimen äänen sisään- ja ulostuloliitännät ei ole järjestelmässä käytössä, joten niitä ei aktivoida. Verkko-ohjaimen neljää äänen sisäänmenoa ja neljää äänituloa olisi mahdollista muokata nyt. Sisäänmenolle voidaan määritellä oma yksilöllinen nimi, valita sisäänmeno joko linja- tai mikrofonitasoiseksi, säätää sisäänmenon herkkyyttä, mikrofonitoiminnon valinta, joko lisämikrofoniksi tai AVC-mikrofoniksi ja asettaa Phantom-virta päälle/pois. Ulostulolle voidaan myös määritellä nimi, ulostulotasoa voidaan säätää välillä -18 – 12 dB, asettaa tarkkailuääni päälle/pois ja säätää tarkkailuäänen tasoa välillä -38 - -18 dB.

Ohjausliitännöistä on käytössä yksi ohjaustulo ja yksi ohjauslähtö. Tuloon on kytketty paloilmoitusjärjestelmältä tuleva aktivoimistieto ja lähtöä käytetään pakkokuulutusjännitteen ohjaukseen kaiutinlinjoissa, joihin on kytketty voimakkuuden säädin. Ohjaustuloon määritetään kontaktin katkaisu/kytkentä, toiminnan ohjelmointi, valvonta ja toimintojen määrä, kun järjestelmässä on toiminnoksi valittu Call activation key, joka käynnistää ennalta priorisoidun kutsu makron. Makroa toistetaan jatkuvasti, kunnes paloilmoituskeskuksen kärke tieto katkeaa. Ohjauslähdölle voidaan määritellä vain nimi ja tyyppi. Verkko-ohjaimen ensimmäinen ohjainlähtö on tyypitetty erillisen pakkokuulutusjännitteen ohjaamiseen. Tämä saadaan toteutettua valitsemalla ohjauslähdön tyyppiä Volume override. Tämän tyyppiset ohjauslähdöt aktivoituvat, kun aktiivinen kuulutus on prioriteetiltään 32 tai suurempi kyseisellä vyöhykkeellä.

Verkko-ohjaimen konfiguroinnin jälkeen määritellään tehovahvistimet.

Järjestelmän alakeskukseen oli asennettuna kaksi 4x125W tehovahvistinta.

Tehovahvistimien yleisasetukset ovat vastaavat kuin verkko-ohjaimessa. Sama pätee myös ohjaustuloihin ja -lähtöihin. Näistä otettiin käyttöön yksi ohjauslähtö pakkokuulutusjännitteen ohjaamista varten eli lähdölle asetettiin tyyppiä Volume

override. Äänen tulo- ja lähtöliitännöistä määriteltiin käyttöön yksi tulo sekä kaikki kahdeksan lähtökanavaa. Äänen tuloliitännästä löytyvät samat ominaisuudet kuin verkko-ohjaimen äänituloista paitsi tehovahvistimen tuloja voidaan valvoa, jos signaalityypiksi on valittu mikrofoni. Tässä tapauksessa tuloliitännästä tyypitettiin linjatasoiseksi liitännäksi, johon syötetään mikserin kautta taustamusiikkia ja puhetta langattoman mikrofoniin välityksellä. Äänen lähtöliitännöihin eli kaiutinlähtöjen määrittelyssä voidaan asettaa kaiutinlinjan viive, tarkkailuääni päälle/pois, maaokosulun valvonta, linja- tai kaiutinvalvonnan tyyppi ja konfiguroida valvontapäätökortteja. Lähtöliitännöille asetettiin tarkkailuääni ja maasulun valvonta päälle sekä asetettiin usean linjan linjavalvonta päälle sekä konfiguroitiin linjavalvontapäätelyille osoitteet.

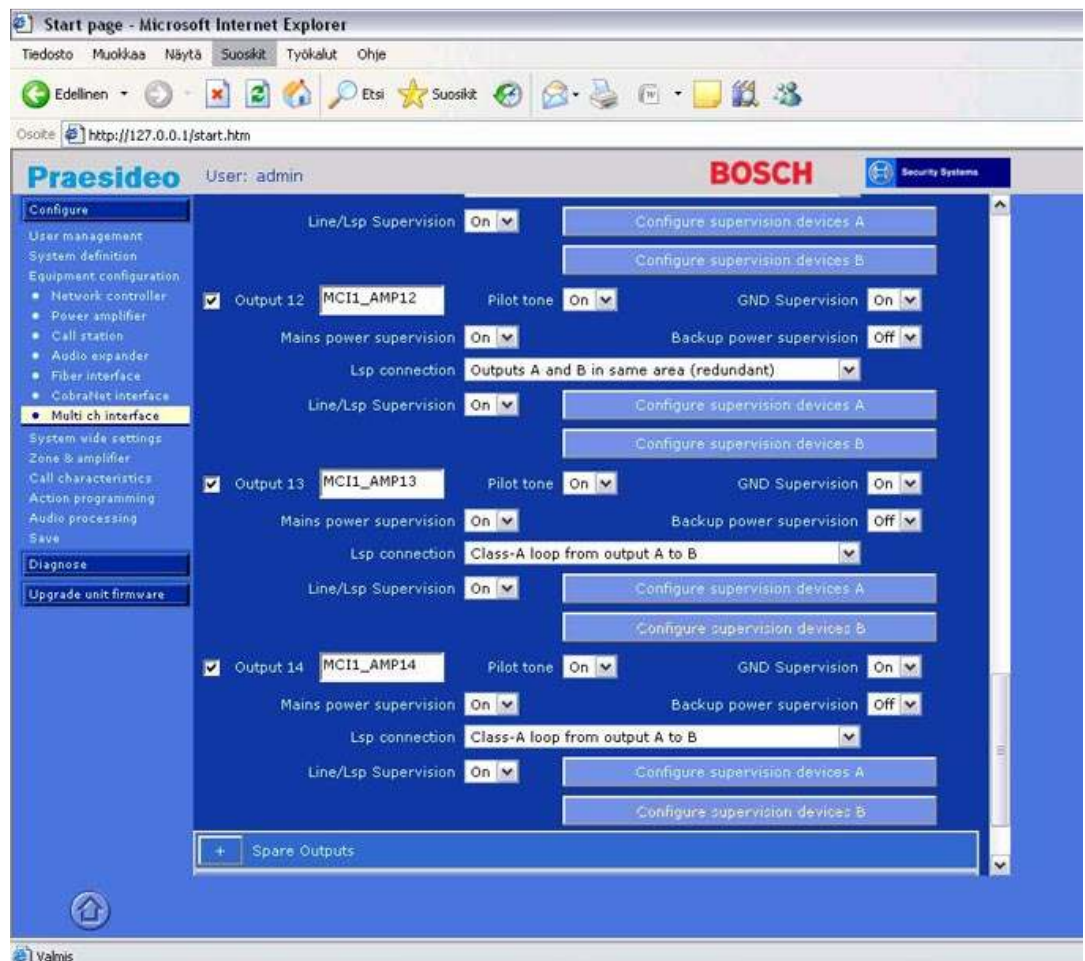
Seuraavana vuorossa on soittoasemien määrittäminen. Perussoittoasemia lisänäppäimistöineen on kolme kappaletta. Vastaanoton soittoasema on varustettu kolmella soittoasemanäppäimistöllä ja loput yhdellä lisänäppäimistöllä. Järjestelmässä on myös kaksi soittoasemaliitännää, joihin on kytketty kaksi etäsoittoasemaa. Soittoasemien yleisasetuksissa määritellään soittoaseman luokka joko normaali tai hätäkuulutus käyttöön. Soittoaseman mikrofoni voidaan nimetä, asettaa valvontaan ja niiden sisääntuloherkkyyttä voidaan säätää. Herkkyydeksi mikrofoneille asetettiin -8 dB ja mikrofonit asetettiin valvotuiksi. Soittoasemanäppäimistöjen painikkeet tyypitettiin aluevalinnoille, ääniviestien kutsuille, hyväksynnälle/nollaukselle ja etäsoittoasemien lisänäppäimistöissä taustamusiikin päälle/pois toiminnolle sekä äänenvoimakkuuden säädölle.

Soittoasemien määrittelysten jälkeen voitaisiin määrittää kuitumuuntimien ohjaustulot, jos tuloihin on kytketty ohjaussignaaleja. Nämä ohjaustulot jäivät kytkemättä ja ovat varalla myöhempää käyttöä ja järjestelmän mahdollisia laajennuksia varten.

Viimeisinä yksiköinä konfiguroidaan monikanavaliitännät yhdessä perusvahvistimien kanssa. Määrittelyssä on mahdollisuus asettaa äänen lähtö- sekä äänen varalähtöliitännät, ohjaustulot ja –lähdöt. Ohjausliitännöjä ei monikanavaliitännöissä käytetty, joten niiden määrittelyä ei koskettu. Äänen lähdölle on määritettävissä lähdon nimi, tarkkailuääni, maaokosulun valvonta,



päävirran sekä varavirran valvonta päälle ja pois, kaiuttimien kytkentä, kaiutin-/linjavalvonta ja määritellä valvontakorttien osoitteet (Kuva 9).

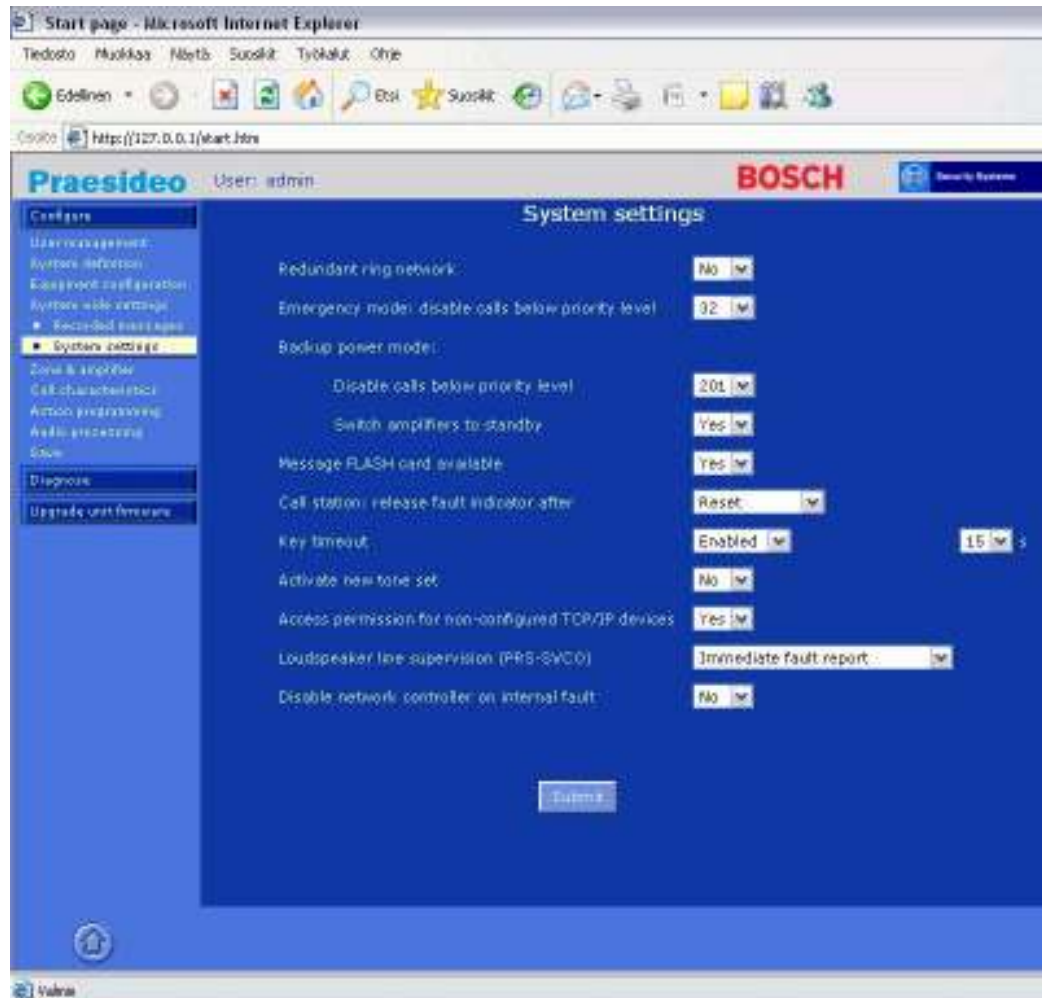


**Kuva 9** Monikanavaliitännän äänilähdön konfigurointi

Järjestelmässä oli 32 äänen lähtökanavaa liitettynä monikanavaliitännän ja perusvahvistimen kautta. Jokaiselle kanavalle aseteltiin tarkkailuääni, maaokosulun valvonta ja päävirran valvonta päälle. Huoneiden kaiutinlinjat oli kytketty luokan A kytkennällä lähdöstä A lähtöön B ja muut kiinteistön linjat olivat lähdön A ja B saman alueen kytkennällä. Linjavalvontapäätelevyt määritettiin järjestelmään kaiutinkytkentöjen mukaisesti. Äänen kahdella varalähdöllä ovat samat ominaisuudet kuin normaalilähdöillä, mutta lisäksi niille voidaan määritellä mitkä äänenlähtökanavat asetetaan varalähdön taakse.

Yksiköiden konfiguroinnin jälkeen asetettiin järjestelmän laajat asetukset eli nauhoitetut ääniviestit ja järjestelmän asetukset. Erilaisia ääniviestejä oli kolme kappaletta kolmella eri kielellä. Ennakkoilmoitus-, hätäilmoitus- sekä virheilmoitusviesti. Asetuksiin kirjattiin viestien tiedostonimet ilman

tiedostopäätettä. Järjestelmän asetuksissa määritykset ovat esitetyt seuraava kuvassa (kuva 10).

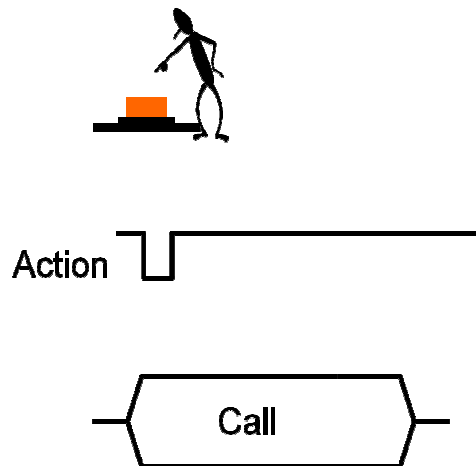


**Kuva 10** Järjestelmä asetusten määritykset

Näiden jälkeen on vuorossa alueiden ja alueryhmien sekä taustamusiikkikanavien asetelu. Jokainen vahvistinkanava asetellaan omaksi alueeksi ja alueet nimetään numeroilla. Kun alueet nimetään numeroin niin järjestelmässä on mahdollisuus käyttää myös numeerista soittoasemanäppäimistöä. Alueiden määrittysten jälkeen asetellaan alueryhmät. Tällä tavoin voidaan käyttää samaa vahvistinkanavaa eri kuulutusalueilla. Jos sama vahvistinkanava asetetaan usealle alueelle niin järjestelmän diagnostiikka havaitsee siinä ristiriidan. Alueiden taustamusiikin äänenvoimakkuutta voidaan asetella tätä kautta maksimiarvoonsa ja myös tehdä ajastettuja äänenvoimakkuuden säätöjä esim. hiljaisuuden jälkeen äänen desibelitaso tippuu -3 dB. Tätä ominaisuutta ei järjestelmässä hyödynnetty. Taustamusiikki kanavia määriteltiin yksi. Kanavalle määriteltiin äänitulo sekä asetettiin sallitut reititysrajat.

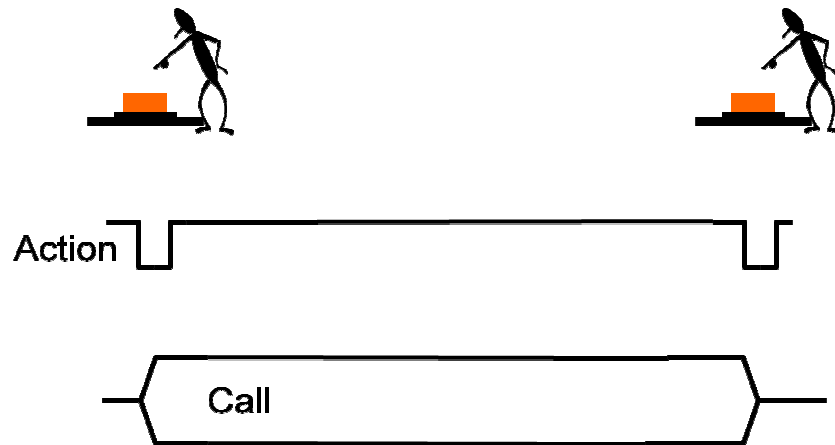
Kuulutus makroihin ohjelmoidaan erilaiset esitallennetut kuulustustoiminnot ja esitallennetut ääniviestit. Makroja määritettiin järjestelmään viisi kappaletta, joista kaksi ovat reaaliaikaisia puhekuulutuksia varten. Näihin on määritetty makron nimi, prioriteetti, reititysteema osittaiseksi, aloitusääni ja sen vaimennus ja suora puhe päälle. Toisen puhekuulutusmakron prioriteetti on nostettu korkeammaksi evakuointitilanteita varten. Kolme makroa määritettiin erilaisille esitallennetuille ääniviesteille, joita tässä järjestelmässä olivat ennakoilmoitus-, paloilmoitus- ja aiheeton ilmoitus-viesti. Näiden makrojen prioriteetit asetettiin prioriteetin 223 yläpuolelle niin, että paloilmoitusviesti sai korkeimman prioriteetin. Makroille ei määritetty aloitusääntä eikä suoraa puhetta, vaan näille asetettiin esitallennettuja ääniviestejä.

Viimeisenä vuorossa oli toimintojen ohjelmoiminen soittoasemien painikkeille sekä ohjaustuloille. Ensimmäisenä asetellaan verkko-ohjaimen käytössä oleva ohjaustulo aktivoimaan paloilmoitusviesti kaikille alueryhmille. Toiminnan tyypiksi määritellään Single shot-toiminto (kuva 11), joka toistaa viestiä alueille niin kauan, kun paloilmoitusjärjestelmältä saadaan sulkutieto.



**Kuva 11** Single shot eli yksittäinen painallus

Tämän jälkeen siirrytään perussoittoasemien PTT-painikkeen määrittelyyn. Toiminnan tyypiksi painikkeelle asetetaan Toggle with immediate abort (kuva 12) ja kuulutusmakrokksi aseman mikrofonia varten määritelty makro. Painike toimii niin, että ensimmäinen painallus toistaa makroon ohjelmoidun aloitusäänen ja aukaisee tämän jälkeen mikrofonilinjan. Kuulutustapahtuma voidaan sulkea, kun painiketta painetaan uudellaan ja näin ollen avoinna ollut mikrofonilinja katkeaa.



**Kuva 12** Toggle with immediate abort eli kytkentä välittömällä keskeytyksellä

Soittoasemanäppäimistöjen aluevalintapainikkeille asetetaan toiminnan tyyppiä Toggle ja kullekin painikkeelle määritetään edellä määritetyt alueet ja alueryhmät. Viestin kutsu –painikkeiden toimintatyyppinä käytetään sama asetusta kuin PTT-painikkeella. Näille painikkeille määritetään myös mikä ennalta määritetty viesti toistetaan ja samoin asetetaan viesti toistettavaksi kaikille alueille.

Ravintolan etäsoittoasemien lisänäppäimistöille ohjelmoidaan myös taustamusiikin päälle/pois-toiminnot ja äänenvoimakkuuden säätö yksittäisellä painalluksella toimivaksi.

Lopuksi määritellään vielä evakuointitilan ja vikatilan hyväksyntä- ja nollaus-painikkeet. Näissä painikkeissa tyyppinä käytetään Single shot-toimintoa. Tämän jälkeen asetukset vielä tallennetaan ja järjestelmä käynnistetään uudestaan.

Uudelleen käynnistymisen jälkeen evakuointijärjestelmä on käyttövalmis.

Tarvittaessa voidaan vielä tarkistaa järjestelmän toiminta konfigurointi-ikkunassa olevan diagnose-toiminnon avulla. Diagnoosi voidaan tehdä sekä asennukselle sekä määrittämiselle.

## 5 Yhteenveto

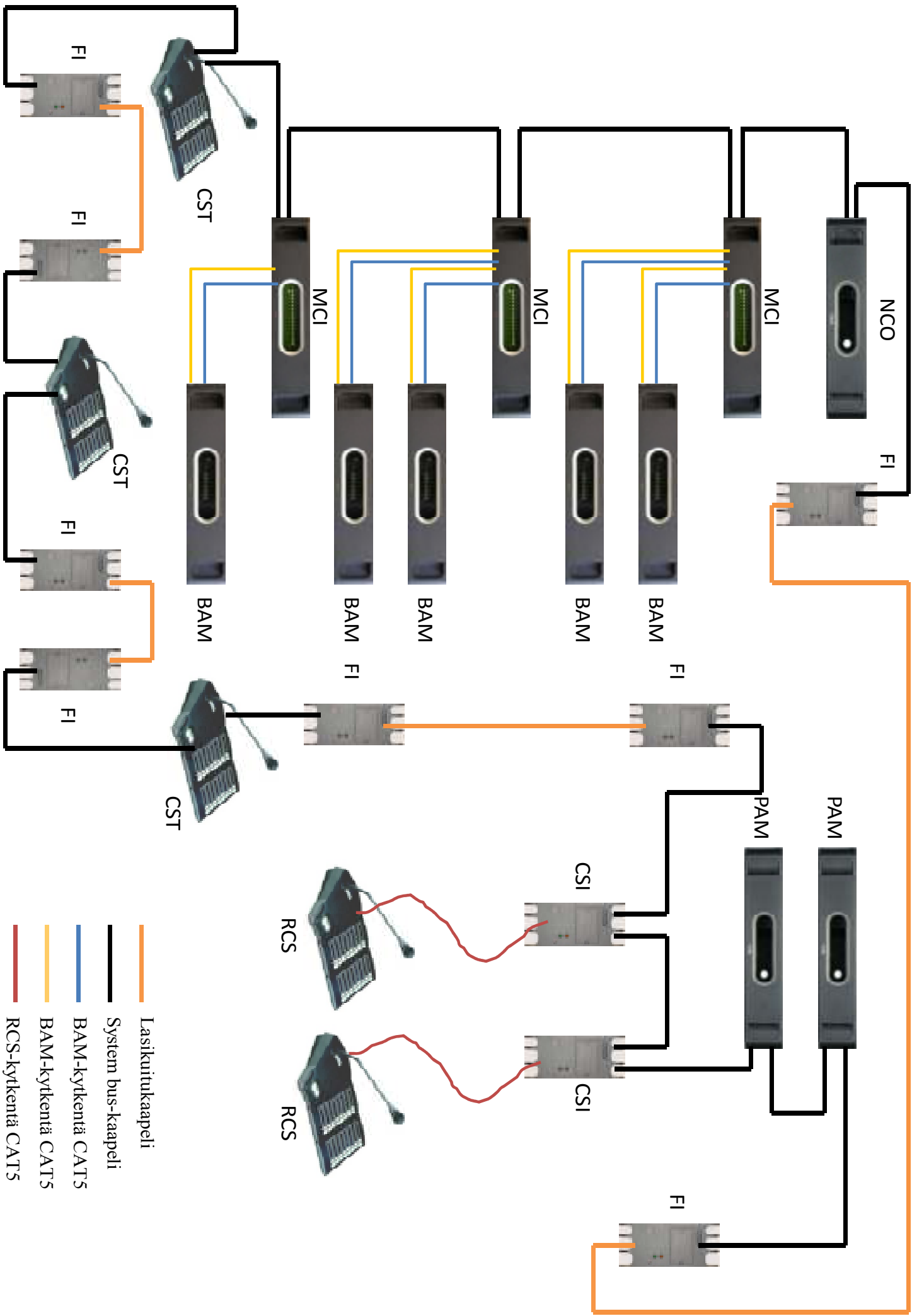
Työn tarkoituksena oli tutustua uuteen SFS-EN 54-16 –standardiin ja sen vaatimuksiin ja digitaalisen äänievakuointijärjestelmän määrittämiseen majoitusrakennukseen. Tiukempien vaatimusten myötä digitaalisella järjestelmällä on mahdollista toteuttaa vaativammat sekä laajemmat järjestelmät. Sen muuntojoustavuus on omaa luokkaansa verrattuna analogisiin järjestelmiin. Järjestelmän integroiminen muihin talotekniikan sähköisiin järjestelmiin vaatii yhteistyötä niin sähköurakoitsijan kuin paloilmotinasentajan kanssa.

Työn oppimistavoitteet täyttyivät joka alueella ja jatkossa tämän työn ansioista tulevien järjestelmien ohjelmoinnissa osataan varautua epäkohtiin paremmin sekä asetusten määrittäminen Praesideo-järjestelmään käy jatkossa sujuvammin. Digitaalisuuden yleistyessä vastaavanlaiset järjestelmät tulevat syrjäyttämään analogisia järjestelmiä sekä saattavat korvata joissain tapauksissa myös perinteisiä paloilmoinjärjestelmiä.

## LÄHTEET

- 1 Sähkötasotekniikka Oy. [www-sivu]. [viitattu 29.1.2010]  
Saatavissa: <http://www.set.fi>
- 2 SFS-EN 54-16 -standardi
- 3 SFS-EN60849 -standardi
- 4 SFS-EN 54-24 -standardi
- 5 Bosch Security Systems, Bosch Praesideo training v3.3 V07-05-2009  
-kurssimateriaali

# Järjestelmän lohkokaavio



Lasikuitukaapeli

System bus-kaapeli

BAMI-kytkentä CAT5

BAMI-kytkentä CAT5

RCS-kytkentä CAT5