

Jarno Grönlund

RAVINTOLAN ESITYSTEKNIIKAN SUUNNITTELU JA
TOTEUTUS

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2012

RAVINTOLAN ESITYSTEKNIIKAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Grönlund, Jarno

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Kesäkuu 2012

Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri

Sivumäärä: 38

Liitteitä: 1

Asiasanat: äänentoisto, esitystekniikka, tehosteet, valaistus

Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa ravintolaan esitystekniikka. Kohteeseen suunniteltiin ja toteutettiin käyttäjäystävälliseksi ja monipuoliseksi räätälöidyt yleis- ja PA- äänentoistojärjestelmät sekä tehostevalaistus. Käytettiin hyödyksi olemassa olevia komponentteja ja täydennettiin uusilla. Lisäksi toteutettiin koko äänentoiston ohjaus uudella järjestelmällä.

Työssä esitellään hieman äänentoistojärjestelmiä ja tehostevalaistusta esitystekniikan näkökulmasta.

Lisäksi työssä käsitellään projektin kulkua tilauksesta suunnitteluun sekä toteutukseen.

DESIGN AND REALIZATION OF RESTAURANT STAGE TECHNOLOGY

Grönlund, Jarno

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

June 2012

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 38

Appendices: 1

Keywords: sound reproduction, stage technology, effects, lighting

The purpose of this thesis was to design and realize stage technology to a restaurant. User-friendly and versatile tailor-made general PA and sound reproduction effect lighting systems were designed and realized for the restaurant in question. Existing components were utilized and supplemented with new ones. In addition a whole new sound control was realized.

In this thesis sound reproduction and effect lighting systems are briefly presented from perspective of stage technology.

The thesis also deals with project work progression from order to design and realization.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	DJG Services	7
1.2	Amarillo Pori.....	7
2	ESITYSTEKNIikka	8
2.1	Äänentoistojärjestelmät.....	8
2.1.1	Yleisäänentoistojärjestelmä.....	8
2.1.2	Äänihälytysjärjestelmistä	9
2.1.3	PA- äänentoistojärjestelmä.....	10
2.2	Valaistusjärjestelmät esitystekniikassa.....	11
2.2.1	Tehostevalojen ohjaaminen	12
3	LÄHTÖKOHDAT JA POHJATYÖT	13
3.1	Projekti	13
3.2	Alustava suunnittelu	14
3.3	Äänentoistosuunnittelun tavoitteet, rajoitteet ja vaatimukset.....	14
3.3.1	Äänentoiston kytkennät	19
3.3.2	Häiriösuojaus.....	20
3.4	Tehostevalaistuksen suunnittelu.....	21
3.5	Sähkön tarve ja sähköjärjestelmän suunnittelu.	22
3.6	Järjestelmän komponentit.....	23
3.6.1	Äänentoistojärjestelmä	23
3.6.2	Äänentoistojärjestelmän ohjaus.....	24
3.6.3	Tanssilattian ja esiintymislavan tehostevalaistus	25
3.6.4	Tehostevalaistuksen ohjaus	25
3.7	Ehdotus toteutuksesta	26
3.8	Hinta-arvio.....	26
3.9	Projektin riskit	26
4	TOTEUTUS	28
4.1	Projektin työosuuden aikataulu	28
4.2	Toteutuksen aloitus.....	28
4.3	Ripustukset	29
4.4	Sähköistys.....	30
4.5	Laitteiden asentaminen.....	30
4.6	Seinän maisematulosteen tehostevalaistus	32

4.7	Ohjelmoinnit.....	34
4.8	Ääniprosessorin ohjelmointi.....	34
4.9	Valojen ohjelmointi.....	36
5	YHTEENVETO	37
	LÄHTEET	38
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Useissa suurissa julkisissa rakennuksissa käytetään äänentoistojärjestelmiä, joiden kautta voidaan hoitaa muun muassa: kuulutukset, hälytykset, taustamusiikki ja äänimainonta. Yleisäänentoistojärjestelmien (public address, P A), eli tunnetummalta nimeltään keskusradiojärjestelmien tavallisia asennuskohteita ovat koulut, urheiluhallit, kauppakeskukset, sairaalat, tehtaat sekä julkisen liikenteen asemat. Taustamusiikilla pyritään lisäämään kävijöiden viihtyvyyttä, kun taas hälytysviesteillä ja kuulutuksilla voidaan parantaa turvallisuutta. (Leskinen, 2004)

Ravintola Amarillossa Porissa tehtiin keväällä 2012 keittiöremontti, jonka yhteydessä ravintolan käyttöastetta nostettiin, sekä lisättiin ravintolan toimintaa yöravintolana rakentamalla ravintolaan DJ- koppi, esiintymislava sekä pieni tanssilattia.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on DJG Services, joka sai tarjouspyynnön ravintola Amarillo Porin esitystekniikan toteuttamisesta Amarillon keittiömuutokseen liittyvän remontin yhteydessä.

Opinnäytetyössä toimeksiantajalla tarkoitetaan DJG Services:tä ja tilaajalla ravintola Amarilloa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella, tarjota, toteuttaa ja ohjelmoida monipuolinen, varmatoiminen, korkeatasoinen ja käyttäjäystävällinen esitystekniikka ravintola Amarilloon. Esitystekniikan avulla mahdollistettiin myös yöravintolatoiminnan yhdistäminen päivisin ruokaravintolana toimivaan ravintolaan.

Tässä opinnäytetyössä kohteeseen toteutettiin esitystekniikka: yleisäänentoistojärjestelmä, PA- järjestelmä ja tehostevalaistus sekä valaistusta tukeva tehostesavu.

Selkeyden vuoksi opinnäytetyössä käytetään käsitteitä: yleisäänentoistojärjestelmä, jolla tarkoitetaan koko alueen perusäänentoistoa, sekä: PA- järjestelmä, jolla tarkoitetaan erityisesti esiintyvien taiteilijoiden äänentoistojärjestelmää. Tehostevalaistuksella voidaan toteuttaa erityyppisiä tilannevalaistuksia sekä tehostaa artistien esiintymistä.

Opinnäytetyön projekti keskittyy äänentoistojärjestelmiin, lisäksi käydään läpi projektin rakennetta, tehostevalaistusjärjestelmiä sekä aiheutuneita lisätoita.

1.1 DJG Services

DJG Services on toiminut ohjelma- ja esitystekniikan palveluita tuottaen jo vuodesta 2001. Yrityksen perustaja toimitusjohtaja Jarno Grönlund on toiminut DJ ja karaokepalveluiden sekä äänentoiston ja esitystekniikan parissa jo yhdeksänkymmentäluvulta lähtien.

Esitystekniikassa yritys on toiminut myynnin, vuokrauksen asennuksen ja huollon puolella Referensseinä voitaneen mainita mm. toiminut yhteistyössä Euroopan suurimman alan yrityksen Musikhaus Thomanin alihankkijana ja yhteistyökumppanina. Asennus- ja suunnittelupuolen referenssejä ovat lukuisien ruoka- ja yöravintoloiden ääni ja valaistusjärjestelmät, kuntosalien yleisäänentoistojärjestelmät sekä jumpasalien äänijärjestelmät sekä erilaiset liiketilojen sisä- ja ulkoäänijärjestelmät. Kohtalaista osaa toiminnasta näyttelee myös erilaisten tapahtumien esitystekniikan ja ohjelmapalveluiden toteutukset.

Kohteista esimerkkeinä:

Yökerhoja: Onnenpäivät Nokia Eden , Night Vaakuna Pori, Ravintola Kultainen Kukko Kankaanpää, Nitetrain Pori, Disco Merikievari Merikarvia, Nitelife Forssa, Amarillo Club Pori

Pubveja: Parnell's Pori, Vanhamestari Pori, Pub Diamond Pori, Bar Outo Pori.

Ruokaravintoloita: Amado Pori, Martina Pori.

Kuntosaleja: Kuntokeskus Pori, PULS wellness center Pori.

Näiden lisäksi lukuisia pienempiä toteutuksia sekä osatoteutuksia.

1.2 Amarillo Pori

Amarillo on Osuuskaupan ketjuravintola, joka Porissa toimii Gallen-Kallelankatu 7:ssä Hotelli Vaakunan yhteydessä.

”Amarillon aurinko on hehkunut suomalaisella ravintolataivaalla jo 20 vuotta. Amarillon juuret löytyvät Texasin taivaan alta. Suuressa maailmassa 80-luvulla suosiota kasvattanut texmex-ruoka ei ollut vielä rantautunut Suomeen, kun satunnainen matkailija törmäsi Texasissa kaupunkiin nimeltä Amarillo. Nimi maistui hyvälle ja ajatus oikean texmex-ketjun luomisesta tänne Pohjolan perukoille syntyi.” (S-ketju)

2 ESITYSTEKNIikka

Esitystekniikka on laaja termi, jolla yleisesti tarkoitetaan äänentoisto ja valaistusjärjestelmiä, mutta jonka alle voidaan sovittaa hyvin laaja kirjo esityksiin vaadittavaa tai niitä tukevaa tekniikkaa, kuten lavarakennelmat, näyttämötekniikka, videokuvaus- ja toistojärjestelmät, pyrotekniikka yms.

2.1 Äänentoistojärjestelmät

Äänentoistojärjestelmän keskeinen tarkoitus on toistaa: musiikkia, puhetta tai muuta ääntä. Äänentoistojärjestelmän tarkoitus on toistaa ääni kohteelle. Äänen lähde voi olla esimerkiksi nauhoite, lähetys tai puhe ja kohde on yleensä kuuntelija. Äänentoistojärjestelmässä ääntä yleensä vahvistetaan, kuten puhetilaisuudessa puhetta, hälytystilanteessa hälytysääntä tai hätäviestiä sekä konsertissa musiikkia.

“Esiintyjien tuottamaa akustista ääntä poimitaan mikrofoneilla, vahvistetaan, käsitellään ja toistetaan yleisölle PA-laitteiston avulla useastakin syystä. Ensimmäisenä mieleen tuleva on, ettei äänenvoimakkuus muuten riitä.” (Blomberg, Lepoluoto 1992 – 2005)

Äänentoistojärjestelmiä on hyvin laaja skaala kannettavista musiikkisoittimista kuulokkeineen aina valtaisiin teatteri, ostoskeskus tai esiintymislava äänentoistoihin. Tässä työssä keskitytään erityisesti ravintolan yleis- sekä PA- äänentoistojärjestelmään

2.1.1 Yleisäänentoistojärjestelmä

Yleisäänentoistojärjestelmän kolme keskeisintä sovellusaluetta ovat: taustamusiikkijärjestelmä (tai tausta äänentoisto yleisesti), kuulutus ja äänihälytysjärjestelmä.

Työssä yleisäänentoistojärjestelmän käyttöä lisättiin yhdistämällä se PA- äänentoistoon. Yleisäänentoistojärjestelmä suunniteltiin toimimaan ensisijaisesti viihdekäytössä. Virallisesta hälytyskäytöstä keskusteltiin, mutta todettiin että järjestelmälle ei ole

tarvetta, eikä laki sitä suoranaisesti velvoita. Lisäksi se nostaisi huomattavasti toteutuksen hintaa ja hankaloittaisi varsinaiseen käyttöön tarkoitettua suunnittelua kuten seuraavasta kappaleesta ilmenee. Yleisäänentoiston käytölle tosin saatiin lisäarvoa, kun järjestelmään kytketty mikrofoni asetettiin prioriteettijärjestyksessä ylittämään muut äänilähteet, jolloin hätätilanteessa voidaan kuuluttaa ohjeistusta kytkemällä mikrofoni päälle.

2.1.2 Äänihälytysjärjestelmistä

Yleisäänentoistojärjestelmiä voidaan käyttää osana äänihälytysjärjestelmää, mikäli se on huomioitu jo suunnittelu ja toteutusvaiheessa. Hälytyskäytössä toimivia järjestelmiä varten on olemassa omat standardit, jopa äänenlaadulle on määritelty tietyt vähimmäisvaatimukset EU standardilla **IEC-EN60849**, ("Sound systems for emergency purposes").

Äänihälytys / evakuointijärjestelmän, tulee olla IEC 60849 standardin mukainen. Standardissa määrittelee vaatimukset äänentoistojärjestelmän toiminnalle hätätilanteessa, tällaisia ovat esimerkiksi tarkat aikarajat, jotka saavat kulua hälytyksestä siihen, kun järjestelmästä voidaan tuottaa hälytysäännet ja –viestit määriteltyille alueille.

Hälytysäänijärjestelmän tulee tarkkailla omaa tilaansa ja kaiutinverkon kuntoa jatkuvasti sekä annettava ilmoitus viasta määräajassa (100 sekunnissa) sen havaitsemisesta. Standardi IEC 60849 määrää, että "on annettava selkeä ilmoitus, jos – mikrofoni, mukaan lukien kapselin äänikela, esivahvistin tai välttämätön johdotus muuhun järjestelmään ei toimi". Järjestelmien on kyettävä automaattiseen uudelleenkäynnistymiseen vikatilanteissa.

"yksittäisen vahvistimen tai kaiutinkaapeloinnin vikaantuminen ei saa aiheuttaa kyseisen kaiutinryhmän peittoalueen menettämistä kokonaan". Tämä varmennus voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttämällä kahdennettua kaiutinlinjajärjestelmää. Järjestelmän täydellistä kahdentamista ei vaadita, vaan riittää että joka toinen kaiutin toimii. Vaihtoehtoisesti järjestelmän varmentaminen voidaan toteuttaa varavahvistimen automaattisella käyttönotolla. (Leskinen, 2004)

2.1.3 PA- äänentoistojärjestelmä

Kirjaimet PA tulevat englanninkielen sanoista Public Address. Suoraa yksiselitteistä suomenkielistä vastinetta ei ole, mutta karkeasti suomennettuna: "yleisölle osoitettu". Seuraavia on kuitenkin käytetty: saliaänijärjestelmä, konserttiäänijärjestelmä, tai yleisötoistolaitteisto.

Audiotekniikassa termiä PA- käytetään laajasti. Sillä saatetaan tarkoittaa myös julkisten tilojen, tavaratalojen yms. kuulutus- ja taustamusiikkilaitteita. Rockmaailmassa (ja sieltä muuhun musiikkiin ja teatterimaailmaan leviten) PA on vakiintunut tarkoittamaan esiintyjien äänen vahvistamiseen yleisölle tarvittavaa audiojärjestelmää. Tässä opinnäytetyössä termiä PA käytetään juuri siinä merkityksessä. (Blomberg, Lepoluoto 1992 – 2005)

Äänentoiston terminologiaa

Tässä opinnäytetyössä esiintyvän äänentoiston terminologian selityksiä

Monoääni: yksikanavainen ääni, eli kaikista kaiuttimista kuuluu sama ääni

Stereoääni: kaksikanavainen ääni, eli ”oikean ja vasemman kaiuttimen” avulla voidaan luoda stereoäänenkuvaa, joka mahdollistaa instrumenttien, kaikujen ja efektien sijoittamisen äänenkuvan eri kohtiin.

Kytchentä Stereosta monoksi: summataan stereosignaalit samaan kanavaan.

Symmetrinen, Balansoitu signaali: on elektroninen kytkentätapa, jossa signaali ja sen kanssa vastakkaisvaiheiseksi käännetty signaali kuljetetaan vierekkäisissä johtimissa. Vierekkäisiin johtimiin indusoituu häiriöitä, jotka ovat liki samansuuruisia ja samantyyppisiä. Vastaanottopäässä vastavaiheinen signaali käännetään uudelleen ja signaalit yhdistetään. Tämän myötä alkuperäinen signaali saadaan kaksinkertaisena ja vastavaiheisiksi muuttuneet häiriösignaalit kumoavat toisensa. Balansoitu liitäntä mahdollistaa hyvin pitkien kaapeleiden käyttämisen ilman merkittäviä häiriöitä. Signaalilähde lähettää signaalin **S** ja vastakkaisvaiheisen signaalin **-S**. Kaapelissa signaali-

hin summautuu häiriösignaali **H**, jolloin kaapelissa kulkevat signaalit $S+H$ ja $-S+H$. Vastaanottopäässä vastakkaisvaiheinen signaali ja siihen indusoitunut häiriö vähennetään alkuperäisestä signaalista ja siihen indusoituneesta häiriösignaalista, jolloin saadaan $S+H-(-S+H)=2S$. (Wikipedia)

Epäsymmetrinen, Balansoimaton signaali: Päinvastoin kuin balansoitu, häiriöherkempi.

2.2 Valaistusjärjestelmät esitystekniikassa

Valaistusjärjestelmät ovat olennainen osa esitystekniikkaa, usein niiden tarkoitus on luoda tehosteita tai parantaa esityksen näkyvyyttä. Valaistuksella on myös suuri merkitys esityksen videoinnin tai muun visuaalisen tallentamisen kannalta ja toisaalta video- ja valokuvaaminen saattavat asettaa omat vaatimuksensa valaistukselle. Visuaalisen tallentamisen asettamista vaatimuksista valaisutekniikalle voisi esimerkiksi mainita muotinäytökset ja suorat televisiolähetykset. Muotinäytösvalaistuksessa tulee ottaa huomioon valon aallonpituuksien riittävän laaja skaala, jotta vaatteet näyttävät luonnollisen värisiltä esiintymistilanteessa, kuitenkin tulee huomioida että valokuvauksen kannalta ei ole suotavaa käyttää valon lähteenä mitä tahansa valaisinta, sillä esimerkiksi moniväri led- valaisimilla luotu ”valkoisena” näkyvä valo saattaa vääristää värejä tarkkoja valokuvia otettaessa. Televisiossa lähetettävää videointia varten taas tulee huomioida värien käyttö, sillä osa väreistä korostuu tai muuttuu videoitaessa, tähän olen törmännyt live keikoilla valaistuksen toteutuksissa, kun valaistuksesta sovitaan videoinnista vastaavien ihmisten kanssa.

Valaistusjärjestelmiä käytetään halutun tunnelman luomiseen ja esityksien lisäarvon luomiseen. Valaistuksella voidaan esimerkiksi korostaa haluttua objektia tai kohtaa esityksessä. Yöravintola ympäristössä valaisimia on monenlaisessa käytössä: henkilöstön työskentelyvalaistus, yleisvalaistus, sisustus valaisimet, tunnelman luontiin käytettävät valaistukset sekä tanssilattian tai esiintymislavan tehostevalaisimet. Ravintola Amarillon remontin yhteydessä, yleis- ja sisustusvalaisimien suunnittelusta ja asennuksesta vastasivat arkkitehti ja sähköurakoitsija. Projektin tehtävänä oli lisätä ravintolaan esitystekniikassa käytettävää valaistusta yöravintola toiminnan tunnelman luontiin ja esiintyjien sekä tanssilattian tehostevalaisuun.

2.2.1 Tehostevalojen ohjaaminen

Tehostevalojen yksi merkittävä ominaisuus on kontrolloinnin mahdollisuus. Tehostevalaistuksen kontrolloitavia toimintoja on mm. ohjelmoitavuus, valon himmennettävyys, värin vaihto, suuntaus ja liikuttaminen, kuviot ja niiden vaihto, tarkennuksen säätö ja valoaukon koon säätö.

Valojen ohjaamiseen käytetään yleensä standardoituja järjestelmiä kuten: AMX, KNX, DALI ja DMX. Esitystekniikan valaistustekniikassa käytetään useimmiten digitaalista sarjaprotokollaa DMX512 (Digital MultipleXer). DMX512 (yleisesti DMX) on lähes kokonaan korvannut aiemman analogisen ohjausprotokollan, joka perustui jännitevaihteluun 0-10 voltin välillä. DMX 512 –protokollassa on 512, 8-bittistä kanavaa. Mikäli valaisimen jokin toiminta vaatii suurempaa tarkkuutta, voidaan kanavia yhdistää 16 bittiseksi. Valaisimen yksittäisiä toimintoja ohjataan omilla kanavillaan. Liikkuvissa valaisimissa käytetään omaa kanavaa ohjaamaan kutakin toimintoa, kuten liike x- ja y- suunnissa, himmennys, värinvaihto, sulkija yms. Laitteet siis käyttävät tarvitsemansa määrän kanavia, jotka ohjelmoidaan ohjauslaitteeseen. Laitteiden personointiin käytetään osoitteita. Osoitteella määritellään aloituskanava. Laitteisiin osoite määritellään, joko digitaalisesti numeronäyttöjen avulla, tai manuaalisesti dip- kytkimillä.

3 LÄHTÖKOHDAT JA POHJATYÖT

Ravintola Amarillo Porissa tehtiin keittiöremontti, jonka yhteydessä ravintolatilaa remontoitiin ja päivitettiin toiminnallisemmaksi ja viihtyisämmäksi. Samassa yhteydessä toimintaan lisättiin DJ-koppi ja bändilavaoptio sekä tanssilattiaoptio valaistukseen, savukoneineen ja äänentoistoineen. Tilaajan edustajat Petri Koskinen ja Henri Salonen (Satakunnan osuuskauppa/ Sokoshotel Vaakuna Pori/ Amarillo) ottivat yhteyttä DJG Serviceen ja pyysivät alustavaa suunnitelmaa ja hinta-arviota/tarjousta tehostevalaistus- ja äänentoistojärjestelmän suunnittelusta ja toteutuksesta.

3.1 Projekti

Projektin kulku:

- Tarjouspyyntö ravintolalta DJG Servicelle
- Alustava aikataulusuunnittelu
- Järjestelmän selvitys ja pohjatyöt
- Alustava suunnittelu
- Ehdotus toteutuksesta tilaajalle ja tarjous
- Sopimukset
- Työn aikataulusuunnittelu
- Tarkempi suunnittelu
- Tavarantoimitukset
- Esitystekniikkaprojektin sovittaminen ravintolan remonttiaikatauluun
- Remonttiprojektin etenemisen seuranta
- Valmisteltavat sekä osatyöt (osa kaapeloinnista)
- Käytetyn kaluston huolto ja valmistelu
- Asennus
- Ohjelmointi

3.2 Alustava suunnittelu

Alustava suunnittelu aloitettiin ravintolan vanhan äänentoistojärjestelmän kartoituksella sekä lukuisilla käyttäjän (tilaajan) edustajien haastatteluilla. Kartoituksen yhteydessä tutkin järjestelmän aiempia piirustuksia paikkaansa pitävyyksineen. Selvitettiin johdotusten kulkureittejä visuaalisella tarkastelulla sekä Fluken kaapelitutkalla. Hankin kaikki mahdolliset piirustukset, sekä vanhasta että tulevasta kokonaisuudesta. Lisäksi selvitin taloon asennettujen järjestelmien kytkentöjä ja kaluston kuntoa sekä huoltotarvetta.

Projektin äänentoiston suunnittelussa tuli huomioida kohtuullisen alhaiset kustannukset laadusta tinkimättä, vanhaa järjestelmää tulisi käyttää mahdollisimman paljon hyväksi. Aluksi pyrittiin ideariihillä ja haastattelupalavereilla kartoittamaan mahdollisimman laajalti kaikki toiveet sekä mahdollisuudet, joita äänentoistolta voitiin vaatia. Suunnittelussa oli hyötyä tuolloin jo yli kolmentoista vuoden ja lukuisien erilaisten järjestelmien toteuttamisen luoma kokemus ja ammattitaito.

3.3 Äänentoistosuunnittelun tavoitteet, rajoitteet ja vaatimukset

Äänentoistojärjestelmän osalta tavoitteeksi asetettiin luoda poikkeuksellisen tarkkaan suunniteltu ja toiminnallinen järjestelmä, jossa keskeisinä suunnittelulähtökohtina oli käyttäjän kannalta helppokäyttöisyys ja asiakkaiden kannalta paras mahdollinen viihtyminen.

Eniten rajoitteita asetti tilan yläpuolella oleva hotelli, jonne äänen kulkeutumista pitää välttää.

Erityisvaatimuksena äänentoistolle asetettiin että musiikin pitää kuulua mahdollisimman tasaisesti jokaiseen asiakkaille tarkoitettuun alueeseen, niin ettei se ole häiritsevän lujalla, jotta asiakkaat pystyvät kommunikoimaan normaalilla äänenvoimakkuudella, mutta musiikki kuuluu silti erittäin selkeästi joka paikassa.

Yleisäänentoistojärjestelmä on päivittäin käytössä erilaisissa tarkoituksissa, lounas-aikaan tasainen taustamusiikki, urheilutapahtumien aikaan äänentoistojärjestelmää käytetään osassa ravintolaa televisiolähetysten äänentoistoon, samalla, kun toisaalla kuuluu taustamusiikki. Ilta-aikaan tanssilattian ääni pitää olla hieman lujemmalla tanssilattian alueella, muttei se saa kantautua ruokailevia tai iltaa istuvia asiakkaita häiritsemään. Arki-iltoina haasteen aiheuttaa myös hotellin sijainti sillä musiikki ei saa kantautua bisnesasiakkaiden häiriöksi hotellihuoneisiin. Lisäksi bändeille suunniteltiin mahdollisuus liittyä talon sekä tausta-, että tarvittaessa myös tanssilattian PA-äänentoistojärjestelmään.

Kokemuksen perusteella ja jo äänen fysikaalisiin ominaisuuksiin perustuen, mahdollisimman tasainen äänimatto saadaan aikaan, kun alueelle asetetaan mahdollisimman monta äänilähdettä (tässä yleisäänentoistokaiutinta) tasaisesti. Liian pienellä kaiutinmäärällä tasaisen äänikentän aikaansaaminen riittävällä äänenvoimakkuudella aiheuttaa sen, että kaiuttimien äänenvoimakkuus tulee olla huomattavasti kovemmalta ja samalla ääni kuuluu liian lujaa kaiuttimien lähellä, mutta huomattavasti hiljempaa ja ”puuroutuneena” kun mennään äänen kantoalueella kauemmas. Samalla toisistaan liian etäällä olevat kaiuttimet aiheuttavat viiveitä ja epätoivottuja kaikuja. Ideaalitulanteessa kyseiseen kohteeseen olisi asennettu oma taustakaiutin jokaisen pöytäryhmän läheisyyteen ja lisäksi yleisille alueille riittävä määrä taustakaiuttimia tasaisen äänen takaamiseksi. Ideaalitulanteeseen pääsy olisi vaatinut valmiiksi kattoon pultattujen kaiuttimien täydellisen uudelleenasettelun, mutta se olisi nostanut kustannuksia saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuuttomasti, joten päädyttiin säilyttämään suuri osa vanhan järjestelmän asennuksista paikallaan. Toteutuksesta laadittiin CAD kuvat, joita ei tietoturvasyistä julkaista opinnäytetyössä.

Samanaikaisten eri ohjelmien toistaminen eri puolilla ravintolaa suunniteltiin toteutettavaksi jakamalla ravintola aluejaolla eritasoisiin toiminnallisiin alueisiin, tämän aluejaon suunnittelun yhteydessä saatiin mahdollistettua myös muut alueelliset säädöt.

Satunnaisten tietokilpailu, yms. juontajien tarpeisiin suunniteltiin helppoa ja toimivaa kuulutusjärjestelmää. Samalla helppotoiminen kuulutusjärjestelmä lisää turvallisuutta mahdollisissa hätätilanteissa, sillä kuka tahansa ravintola henkilökunnasta voi tarttua mikrofonin ja kuuluttaa tarvittavia toimintaohjeita.

Tanssilattian oletetaan olevan hieman pienemmällä käytöllä, mutta sen pitää olla äänen osalta laajennettavissa erityisiltoina, kuitenkin poikkeamatta aiemmasta periaatteesta musiikin häiriöllisen kantautumisen rajaamisesta.

Käyttäjystävällisyyden kannalta laitteiston on oltava helposti muunnettavissa käyttötarkoituksesta toiseen sekä sen tulee olla helposti säädettävissä. Lisäksi äänentoistojärjestelmän tulee olla muunnettavissa mahdollisia tulevia muutoksia vastaavaksi.

Järjestelmän toteutus perinteisemmillä saatikka analogisilla järjestelmillä olisi ollut hankalaa eikä ohjelmien funktioiden muuttaminen käyttötilaa vastaavaksi, olisi missään tapauksessa ollut helppoa. Lisäksi tarvittavien ominaisuuksien toteuttaminen olisi vaatinut valtavan määrän erillisiä laitteita, jolloin kytkentä, ylläpito ja sijoitus olisi tullut todella hankalaksi.

Kokemuksen mukaan ja pohjeselvittelyiden perusteella, näin laajan järjestelmän hallinta monipuolisesti onnistuu parhaiten ohjelmoitavalla äänimatriisiprosessorilla.

Äänen prosessointiin, ohjaamiseen ja miksaamiseen käytettävän laitteiston valinta oli suunnittelun tärkein ja haastavin osa. Omakohtaisen kokemuksen lisäksi tiedusteltiin erilaisia käyttökokemuksia kollegoilta ja tehtiin erittäin laajaa selvitystyötä, jotta saisin rajattua ravintolalle sopivimman vaihtoehdon. Tärkeimpinä valintakriteereinä oli kuitenkin näinkin laajan ja monikäyttöisen järjestelmän mahdollisimman tehokas ja tarvetta vastaava hyödyntäminen, muunneltavuus mahdollisissa tulevaisuuden muutoksissa, laajennettavuus, vakaus, ennakko-ohjelmoitavuus, hyvä asennettavuus ja kustannustehokkuus asennuksessa ja ennen kaikkea lopputuloksen oli oltava erittäin helppo ja selkeä käyttää, sillä käyttäjäkunta on laaja.

Yhteistyökumppanilta kuultiin Ashlyn tuotteista ja hän kehui niitä todella hyviksi ja luotettaviksi. Tutustuttiin Ashlyn tuotevalikoimaan selvitetiin eri mahdollisuuksia ja verrattiin muiden valmistajien tuotteisiin. Vertailussa päädyttiin Ashlyn matriisi prosessoreihin, valintaan vaikutti todelliset käyttökokemukset, suurilta osin käyttöön soveltuvat yksityiskohdat, kauko-ohjaimien skaala, hinta/ käyttöominaisuus suhde,

liitännät, muunneltavuus, laajennettavuus, monipuolisuus kytkettävyys ja toimitus aika, sekä kotimaassa oleva edustus.

Seuraavaksi alettiin kartoittamaan, mitä kaikkia kokonaisuuteen vaikuttavia ominaisuuksia Ashlyllä pystyttäisiin toteuttamaan. Todettiin, että malleista sopivin oli 24.24M (Datashet Liite 1 1-3), jossa oli tarvittavat ohjelmalliset ominaisuudet sekä mahdollisuus lisätä tuloja ja lähtöjä tarpeen mukaan aina yhteismäärältään 24 porttiin asti. Koska sekä sisääntulo että ulostulo paikkoja oli lisättävissä, pystyttiin toteuttamaan alkuperäisessä suunnitelmassa äänentoistojärjestelmään suunniteltu aluejako. Aluejalla mahdollistettiin aluekohtaiset säädöt kuten: alue äänenvoimakkuus, equalisointi, viiveiden asettaminen sekä äänenlähteen valinta. Porttien lisättävyys mahdollisti aluejaon hiominen tarkemmaksi.

Laskettiin kuinka monella ulostulolla päästäisiin riittävän laajaan aluejaon muunneltavuuteen, sekä kuinka monta sisääntulo porttia tarvittaisiin. Lisäksi oli päätettävä mitkä alueet ja mitkä äänilähteet toteutettaisiin monoäänellä ja mitkä stereoäänellä. Tärkeä ero kytkentöjen kannalta on että stereoääni tarvitsee aina kahta kanavaa ja monoääni yhtä. Stereo kuvan muodostuminen vaatii kahdelta eri suunnalta tulevaa ääntä, jotta stereoistimus tulisi mahdolliseksi.

”Sereokuuntelussa kaiuttimien ja kuuntelijan välille tulisi syntyä tasasivuinen kolmio (jossa siis kaikki sivut ovat yhtä pitkiä). Toisin sanoen tämä tarkoittaa sitä, että kaiuttimet ovat yhtä kaukana toisistaan, kuin kuulijasta.” (Laaksonen 2006)

Kaiutinten asennus piti toteuttaa kattoon, jotta ääntä pystyttiin toistamaan mahdollisimman esteettömästi. Katon mataluus ja asennuskulmat eivät olisi mitenkään mahdollistaneet järkevää toteutusta, jolla olisi saatu toteutettua edes välttävä stereokuva. Kohderavintolassa on lisäksi lukuisia rakenteita, joista ääni heijastuu ja vaikka kaiuttimet olisi aseteltu miten, niin ei olisi voinut estyä äänen kuulumiselta eri alueilta toisille. Useimmiten yleisäänentoistojärjestelmissä laajalla alueella voidaan kyseenalaistaa stereoäänenkuvan merkitys. Yleisäänentoistojärjestelmä päätettiin toteuttaa monoäänellä. Monoäänien etuna oli lisäksi kaiutin kaapeloinnin optimoiminen, sillä jokaista kaiutin ryhmää varten riitti yksi kaapeli monoasennuksena, kun stereoasennuksena olisi tarvittu kaksinkertainen määrä kaapelia.

Tanssilattialla sen sijaan voitiin helpostikin luoda stereoääni, se oli jopa tarkoituksenmukaista ajatellen sitä, että se on alue, johon ihminen tulee varta vasten musiikin takia. Lisäksi tanssilattia toimii keskeisenä kuuntelualueena, kun bändit esiintyvät.

Prossessorille päätettiin tilata 2kpl WR5 Wall kaukosäätimet (Kuva 4.), jotka mahdollistivat laajimman kaukosäädön ohjelmoinnin. Laajaa ohjelmointia tarvittiin, jotta kaikki käytön osalta tärkeät ominaisuudet saatiin ohjelmoitua valmiiksi ohjelmiksi. Valmiit ohjelmat ohjelmoitiin kaukosäätimen näppäimistöille niin, että ohjelman valinta ja vaihto olisi mahdollisimman selkeää ja yksinkertaista päivittäin vaihtuvalle työvuorossa olevalle henkilökunnalle.

Ashly matriisiprosessoriin suunnitellut ja toteutetut kytkennät:

Ulostulo liitännät:

- 1:Tanssilattia left balansoitu
- 2:Tanssilattia right balansoitu
- 3:Tanssilattia etukaiuttimet(mono) balansoitu
- 4:Tanssilattia takakaiuttimet (mono) balansoitu
- 5:Tanssilattia subwooffer (mono) balansoitu
- 6:Alue 2 balansoitu
- 7:Alue 3 balansoitu
- 8:Alue 4 balansoitu
- 9:Subwoofer 1 yleisäänentoisto balansoitu
- 10: Alue 1 osittain balansoitu
- 11: Tasavoimakas yleisäänentoisto balansoitu
- 12: Subwoofer 2 yleisäänentoisto balansoitu

Sisääntulo liitännät:

- 1:Soittorasia summattu mono balansoimaton
- 2:Mikrofoni (suorakytkentä järjestelmään) balansoitu
- 3:Digibox summattu mono balansoimaton
- 4:AUX (vapaa) summattu mono balansoimaton
- 5:Bändi left balansoitu
- 6:Bandi right balansoitu
- 7:DJ left balansoitu
- 8:DJ right balansoitu

3.3.1 Äänentoiston kytkennät

Äänentoistovahvistimiin voi kytkeä keskenään lukuisia samanlaisia kaiuttimia rinnan tai sarjaan, kunhan kaiuttimien kokonaisimpedanssi ja tehontarve on sopiva vahvistimen suorituskykyyn nähden. Liian suurilla sarjoilla ja liian pitkillä kytkentäjohdoilla teho ei kuitenkaan todellisuudessa jakaudu tasaisesti kaikkien ryhmässä olevien kaiuttimien kesken vaan epätasaisesti jakautuva teho aiheuttaa kaiutinryhmien sisällä eri voimakkuuksilla sointia. Epätasaisen tehonjakautumisen voi estää esimerkiksi valitsemalla toteutukseen korkeamman linjajännitteen kaiuttimia esimerkiksi 35, 70 tai 100V linjajännitteillä toimivia kaiuttimia ja samalla linjajännitteellä syöttäviä vahvistimia. Tässä tapauksessa yleisäänikaiuttimet oli kuitenkin jo olemassa joten eri linjajännitteet eivät tulleet kyseeseen.

Toteutuksessa päädyttiin jakamaan yleisäänikaiuttimet neljän kappaleen ryhmiin joissa kaksi kaiutinparia kytkettiin rinnan ja molemmat rinnankytketyt parit keskenään sarjaan. Tällä saavutettiin yksittäisen kaiuttimen nimellisimpedanssia lähellä oleva impedanssi 8ohm. Tanssilattian yläpään kaiuttimet kytkettiin kahden kaiuttimen ryhmiin rinnankytkennällä. Yleisäänentoiston subwoofer kaiuttimet kytkettiin molemmat souraan omaan linjaansa.

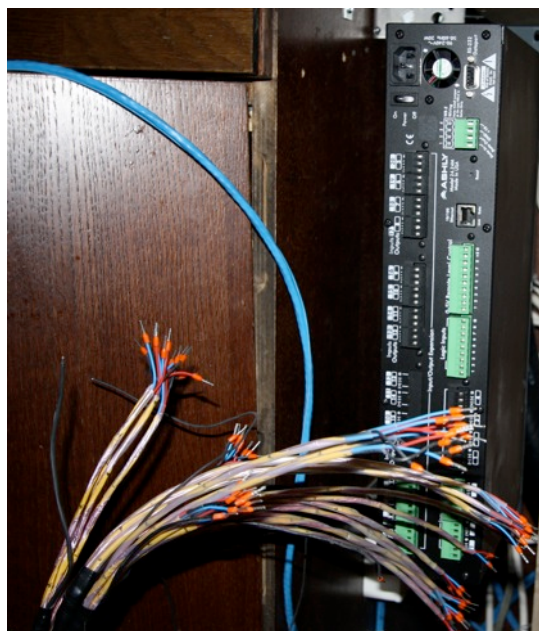
Kaiutinkaapeliksi valittiin 2, 4 ja 5(vanhassa asennuksessa olevat kaapelit) johtimisia kaapeleita, joiden johtimet olivat hienosäikeistä kuparia. Johtimien poikkipinta ala on 2,5neliömillimetriä. Kaiutinkaapelien liitääntään käytettiin Speakon (Kuva 1.) liittimiä sekä yleisäänijärjestelmän kaiuttimissa puristavia pikaliittimiä.

Kaikki äänilähteet päätettiin kytkeä ääniprosessoriin Jamak kaapelin välityksellä. Jamak kaapeli valittiin kokemuksen perusteella, sen hyvien ominaisuuksien, hinnan ja suojauksien vuoksi. Jamak kaapelin valintaan vaikutti myös prosessorin taakse tehtävien kytkentöjen määrä, sillä muilla kaapeleilla kytkettävien johtimien käsittely pieneen tilaan sopivaksi olisi ollut hankalaa. Prosessorissa oli takana ruuvi-pikaliittimet joihin ”kammatus” jamakin holkitetut päät oli helppo liittää (Kuva 2.).

Äänilähteiden päässä Jamakkia on kytkentärasiat, joissa on kuhunkin kytkentäpisteeseen sopiva määrä XLR liittimiä. Äänilähteet kytkettiin kytkentärasioihin liittimillä varustetuilla kytkentäkaapeleilla.



Kuva 1. Päätevahvistimien johdotusta



Kuva 2. Holkitettu jamak ja Ashly

3.3.2 Häiriösuojaus

Äänentoistojärjestelmän häiriösuojauksen kannalta on hyvä käyttää koko äänijärjestelmän sähköistyksessä pistorasioita, jotka on syötetty keskenään samasta vaiheesta samalta keskukselta. Mikäli mahdollista vaihe pitäisi valita niin, että sen perään ei ole kytketty laitteita, jotka syöttävät sähköverkkoon häiriöitä tai jännitepiikkejä.

Koko järjestelmän sähköt otettiin ravintolan kellarissa sijaitsevasta ryhmäkeskuksesta 2-vaiheesta.

Kaikki signaalikaapelit olivat häiriösuojattuja ja niiden kulkureitit suunniteltiin niin, että muiden kaapelien aiheuttamat häiriöt eivät indusoituisi signaalikaapeleihin.

Koska osa ohjelmalähteistä syötti balansoimatonta signaalia, suunniteltiin balansoitujen kaapelien nollaus niin että se tapahtui vasta mahdollisimman lähellä balansoimatonta liitäntäkohtaa.

Lisäsuojauksena kytkettiin Jamak kaapelin suojavaipat maadoitukseen yhdessä pisteessä. Kaikkien Jamak kaapeleiden yhteinen piste oli prosessorilla, joten maadoituspiste toteutettiin prosessorin läheisyyteen.

3.4 Tehostevalaistuksen suunnittelu

Ravintolan pääasiallinen tarkoitus on olla ruokaravintola sekä iltaisin seurustelu ilta-ravintola, lisäksi asiakkaille halutaan tarjota mahdollisuus tanssia, tämän vuoksi sekä satunnaisia esiintyjäiltoja varten ravintolaan haluttiin tanssilattian virkaa tekevä alue keskeiselle paikalle ravintolassa aivan esiintymislavan eteen ja DJ kopin välittömään läheisyyteen. Tanssilattian valaistuksessa ei tavoiteltu parasta mahdollista yökerhon valaistusta, mutta lopputulos on sopivasti ylimitoitettu siihen suuntaan.

Tanssilattian valaistussuunnittelun rajoitteiksi nousivat: katon matala korkeus, tilan yleinen valoisuus sekä ahtaat asennusvälit katossa, sekä myöhemmässä projektin vaiheessa selvinnyt ilmastointisuunnitelman muutos, jossa entisestäänkin ahtaaseen kattoon asennettiin vielä tilaa rajaava 400x600 ilmastoinnin tulokanava.

Lähtökohtaisesti valittiin kohtalaisen tehokkaita valaisimia, joiden valoteho oli riittävä, jotta valotehosteet näkyvät valoisassakin paikassa, lisäksi valaisimien oli oltava fyysisesti pienikokoisia, jottei asennuskorkeus tulisi liian matalaksi ja valaisimet olisi ravintola-asiakkaiden ylettyvillä ja visuaalisesti liian näkyvillä.

Tehostevalaistuksessa olennainen asia on valaistuksen ohjaaminen ja ohjelmointi, näiden vaatimusten toteuttaminen ratkaistiin käyttämällä DMX512 protokolalla ohjattavia valaisimia. Valaistuksen ohjaamiseen käytettiin Martin Light jockey ohjainta.

Tanssilattian valaistuksen lisäksi ehdotettiin ravintolan päätyseinän valtaisan maisematulosteen valaistusta tehostevalaistuksella. Tehostevalaistuksella pystytään ohjelmallisesti toteuttamaan maisematulosteelle päivän valo ja auringonlaskua mallintavan maisemaa korostavan valaistuksen. Ehdotettiin tilaajalle että pyytää tulosteen toimittajalta puolikiiltävää pintaa, jotta projekti onnistuisi mahdollisimman hyvin.

Normaalissa tilanteessa tehostevalaisusta näkyy vain kohdat joihin valokeilat osuvat, lisäarvoa tehostevalaistukselle tuo savukoneen tai utu- eli haze koneen käyttö. Utu tai savu on eittäin hienojakoista ja täysin turvallista hengittää, mutta valon osuessa savuun tai utuun aiheutuu valokeilan näkyminen ilmassa. Valittiin käyttöön savukoneen, koska utukoneissa käytetty neste on öljymäisempää ja pinnoille laskeutuessaan aiheuttaa pidemmällä aikavälillä pintojen rasvoittumista.

Ennakkoselvittelyssä selvisi että ravintolassa on optiset paloilmaisimet, jotka huonossa tilanteessa reagoivat tehosesavuun ja syntyy palo ilmoitus. Koska ravintola sijaitsee samassa rakennuksessa hotellin kanssa, aiheutuneeseen palohälytykseen lähtee todella nopeasti erittäin laaja pelastusyksikkö. Neuvottelin tilaajan ja paloilmointinjärjestelmästä vastaavan Siemensin edustajan kanssa ja päätettiin että tilaan vaihdetaan kaksitoimiset ilmaisimet ja irtikytkentäpainike. Irtikytkentäpainikkeesta painettaessa ilmaisimet siirtyvät optisesta tilasta lämpöä tarkkailevaan tilaan ohjelmoinnissa määritellyksi ajaksi ja mahdollistaa näin tehosesavun käytön.

3.5 Sähkön tarve ja sähköjärjestelmän suunnittelu.

Äänentoiston sähköjärjestelmässä jokaista äänijärjestelmän laite tulisi kytkeä samaan vaiheeseen ja mielellään samasta pääkeskuksesta häiriöiden minimoimiseksi. Laskettiin arvion audio- ja valaistuslaitteiden kokonaissähkötarpeesta ja otettiin huomioon mahdolliset muutokset järjestelmässä hieman ylimitoittamalla tarpeen. Lisäksi käytäntö on osoittanut että vierailleville bändeille olisi hyvä olla oma virransyöttöpiste bändilavan läheisyydessä.

Pyydettiin sähköurakoitsijalta 3X32A nousua ryhmäkeskukseen DJ Kopilla, josta jaettaisiin 2x16A vaihetta valoille ja savukoneelle ja 1X16A vaihe äänentoiston laitteille jotka sijaitsivat DJ kopin läheisyydessä, lisäksi ryhmäkeskuksesta saisi 3x16A lähdon bändikäyttöön.

Käytännöllisyyden takia osa pistorasiaryhmistä tuli sijoittaa kontaktoriohjauksen taakse, jotta saadaan helposti pois kytkettyä ja päällekytkettyä: valot, savukone ja DJ kopin pistorasiat sekä tanssilattian aktiivisubwooferit, käyttötilanteen mukaan.

Toimitin sähköurakoitsijalle tiedot, joista ilmeni tarvittava keskuksen rakenne, pisto-
rasioiden määrä ja sijainti. Kontaktorien ohjaukseen tulevat lähdöt yms.

3.6 Järjestelmän komponentit

3.6.1 Äänentoistojärjestelmä

Suuri osa äänentoistojärjestelmän osista poimittiin rakennuksessa toimineiden yöker-
hon eri tilojen ja klubin äänentoistoista puretuista sekä ravintolassa käytössä olevista
osista. Käytetyt osat valikoitiin tarkasti silmällä pitäen niiden kuntoa ja laatua sekä
saumatonta yhteensopivuutta kokonaisuuteen. Jokainen käytetty laite tarkastettiin ja
huollettiin perusteellisesti. Lisäksi hankittiin uusia laitteita täydentämään, kriittisiin
kohtiin sekä mahdollistamaan kokonaisuuden käytettävyyden. Äänentoistojärjestel-
män toteutuksessa päädyttiin käyttämään seuraavia järjestelmän osia:

PA- äänentoiston kaiuttimet

8kpl D.A.S DS-5, Kokoäänikaiutinta

2kpl RCF 705 as, Aktiivi subwoofer bassokaiutinta (RCF)

Yleisäänentoiston kaiuttimet sisätiloissa

44 kpl D.A.S Factor 5, kokoäänikaiutin

2 kpl Master LN-15 SW Sub-woofer bassokaiutinta

4kpl uppoasennettua kaiutinta Wc tiloissa

Lisäksi sisätilajärjestelmään liitettiin 4 kpl kaiutin ryhmä 1kpl HQ mixer amplifier
vahvistimella, jotka oli asennettu kiinteästi ravintolan baaritiskin sisustuskattoraken-
teena toimivaan jättiläiskitaraan.

Päätevahvistimet:

6kpl Lab.gruppen ip 450

2kpl Lab.gruppen ip 1350

1kpl Lab.gruppen ip 2100



Kuva 3. päätevahvistimet asennusräkissään

Ulkoterassin yleisäänentoistoon:

Apartin Meeting set, joka sisälsi

4kpl Apart mask6 kaiutinta kiinnikkeineen

sekä 1kpl Apart Concept 1 päätevahvistimen.

3.6.2 Äänentoistojärjestelmän ohjaus

Äänijärjestelmän ohjaukseen käytettiin suunnittelussa valittua Ashly ne24.24M Mat-riisiprosessoria. (Ashly, 2012)

Ääniohjelmalähteet

- DJ-lle sekä bändille omat liitäntärasiat (Kuva 4.), jotka on varustettu balansoiduilla XLR naaras liitinparilla(L ja R)
- Taustalla soivaa musiikin toistoa varten Soittorasias - musiikki tietokone.
- Digiboksi äänet.
- 2kpl Senheiser XSW 35 mikrofonioista toinen on kytketty kytkentärasian kautta suoraan järjestelmään omaan kanavaan ja toinen on kytkettävissä kytkentärasian kautta DJ:n miksauspöytään.
- Yksi vapaa sisääntulokanava optioksi tuleville laitteille tai esimerkiksi vierailijan esiintyjän tarpeisiin.

3.6.3 Tanssilattian ja esiintymislavan tehostevalaistus

Käytännöllisistä ja taloudellisista syistä kalusto tarjottiin ravintolalle vuokralle, ja kustannustehokkaasti käytettiin osittain DJG Serviceltä jo löytyvää kalustoa sekä täydennettiin sitä ostamalla lisää tilaan sopivaa kalustoa.

Tanssilattian tehostevalaistuksessa käytettiin:

12kpl Multiform, Multispot LS1310 DMX ohjattavaa RGB led- valaisinta

4kpl Robe DJ Scan 250 xt, DMX ohjattavaa liikkuvaa valaisinta

2kpl Robe 250 At colorspot movinghead, DMX ohjattavaa liikkuvaa valaisinta

3.6.4 Tehostevalaistuksen ohjaus

Tehostevalaistuksen ohjaamiseen käytetään Martin Light Jockey tietokonepohjaista DMX512 ohjainta. Ohjain soveltuu hyvin ravintolakäyttöön ja sen vuoksi on erittäin yleinen yökerhoissa. Yleisyytensä vuoksi se on tullut tutuksi useimmille kiertäville tiskijukille, joten käyttöohjeistusta harvemmin tarvitsee antaa vierailevillekaan artisteille.

3.7 Ehdotus toteutuksesta

Pohjatöiden jälkeen ehdotettiin käyttäjän edustajille Petri Koskiselle ja Henri Saloselle seuraavanlaista toteutusta: Vanhan taustaaäänijärjestelmän kaiuttimet huolletaan ja uudelleen asetellaan tarpeen mukaan uusiin kohtiin. Tanssilattiaa varten siirretään soveltuvien osin samassa talossa aiemmin toimineiden ravintoloiden järjestelmän osia. Listattiin uutena hankittavat järjestelmän osat. Valaistuksen ja dj soittimien osalta ehdotettiin että DJG Services toteuttaa ne vuokraamalla laitteistot ravintola käyttöön, jolla saatiin taloudellisesti enemmän resursseja äänentoistojärjestelmän kehittämiseen.

3.8 Hinta-arvio

Hinta-arvio äänentoiston uudistamisesta annettiin käyttäjän edustajille kohtuullisella haarukalla, koska tarkempaa arviota oli mahdoton tehdä töiden aloittamisen aikataulun ja muuttuvien tilojen johdosta. Samalla annettiin tarjous valotehosteiden vuokrasta ja asennuksesta. Tarjoukset ja arviot oli suunniteltu niin etteivät ne sisältäneet tehostevalojen asennuspisteitä katossa eikä järjestelmän sähköistystä. Tilaajan edustajien kanssa sovimme että kiinnityspotket asentaa rakennusliike ja sähköistyksen suorittaa sähköliike.

3.9 Projektin riskit

Projektin suurimmat riskit liittyivät aikatauluun ja toteutushintaan. Aikatauluhan voi projekteissa venyä monestakin syystä. Kyseisessä projektissa aikataululle oli annettu deathline, joten aikataulutusta näytteli suurta osaa suunnittelussa ja toteutuksessa. Aikatauluun liittyvät riskitekijä olivat: tavaratoimitusten saapuminen, muiden toimijoiden kanssa päällekkäinen toimiminen samalla asennusalueella, rakennusliikkeen etenemistahti (esim. kaiuttimien kiinnitys tapahtui valmiiseen remontoituun pintaan), sekä ennalta arvaamattomat esteet, kuten johdotusteiden tukkeutuminen rakennusprojektin muiden sähköjohtojen lisääntyessä. Aikataulun viivästyminen ei tosin ollut suuri riski, sillä toteutusvaiheessa asetettiin prioriteettijärjestyksessä ensimmäi-

seksi laitteiston toimiminen määräpäivänä ja näin mahdollistettiin mahdollisten lisätöiden tekeminen jälkikäteen.

Lisäksi toteuttava henkilöstö osasi pitkän kokemuksen ansiosta joustaa työskentely ajankohdassa. Projektin suunnittelussa oli varmistettu projektin esteetön eteneminen, suunnittelemalla joustoa projektin toteutusjärjestykseen, kuten sijoittamalla vanhan kaluston huoltoa ajankohtiin, joissa asennusprojekti ei voisi edistyä. Mikäli aikatauluun tulisi odottamattomia vastoinkäymisiä, niin yhteistyöverkoston mahdollistama lisähenkilöstön pyytäminen avuksi oli huomioitu ennakkoon.

Toteutushinta jouduttiin antamaan suuntaa antavasti pienellä haitarilla. Toteutushinnan rajoissa pysymistä varmistettiin sopimalla tilaajan kanssa lisäyksityiskohdiksi laskettavien toteutuksen osien toteutuksesta, mikäli ne voitaisiin toteuttaa projektin arviohintakehyksessä.

4 TOTEUTUS

4.1 Projektin työosuuden aikataulu

Aluksi projektin aikataulu myötäili kokonaisprojektin etenemistä. Tarjouksen ja sopimuksen teon yhteydessä sovittiin projektille alustavaa aikataulua. Tilaajan ainoa lähtökohta oli, että projektin pitää olla käyttövalmis sinä päivänä, jolloin ravintola otettaisiin remontin jälkeen asiakaskäyttöön. Pyysin että minut kutsuttaisiin kokonaisprojektin työmaapalaveriin, jotta voisin sopia oman osani toteuttamisen aikataulusta muiden toimijoiden kesken. Pieniä käytännön vastoinkäymisiä lukuun ottamatta koko projekti pystyttiin viemään läpi lähes täysin suunnittelemani aikataulutuksen mukaan. Työnaikataulutuksen suunnittelu rakentui projektin pohjustusosan, muiden urakoitsijoiden toimimisen samalla työskentelyalueella, tilattujen tarvikkeiden toimitusten ja rakennusprojektin etenemisen mukaan.

4.2 Toteutuksen aloitus

Kun suunnittelut, laitteistovalinnat, tarvikehankinnat ja sopimukset oli hoidettu oli aika aloittaa projektin toiminnallinen osa. Suuri osa kaapeloinneista toteutettiin samaan aikaan, kun ravintolan remonttisähköistyksen kaapelointia toteutettiin.

Ensimmäinen merkittävä vastoinkäyminen selvisi muiden toimijoiden etenemisen tarkkailukierroksella. Työmaalla keskustelin ilmastointiasentajien edustajan kanssa ja selvisi että ravintolan muuten ennallaan pysyvään katon osuuteen, johon aiempien selvitysten mukaan ei pitänyt muutoksia tulla, oli tulossa uusi tuloilmakanava. Tässä vaiheessa huomasin, että minulle oli pyytäessäni toimitettu kaikki muut uudistusta koskevat kuvat, paitsi LVI- kuvat. Asian selvittyä pidin palaverin ilmastointiliikkeen edustajan kanssa, pyysin kuvat ja kuvien tarkastelun ja mittaamisen jälkeen totesin että ilmastointi piirustukset menivät pahasti ristiin esitystekniikan piirustusten kanssa. Neuvottelimme asiasta, ja koska ilmastoinnin muutos tässä vaiheessa olisi ollut hankala ja lähes mahdoton tehtävä, ehdotin että ilmastointikanava asennetaan täsmälleen kahden jo olemassa olevan kanavan väliin, jolloin kummallekin puolelle kana-

vaa jäi saman kokoinen tila ja sain asennettua laitteiston kattoon symmetrisesti, Tämä sopi ilmastointisuunnittelijalle. Välistä tuli niin ahdas että isoimpien laitteiden molemmille puolille jäi vain juuri ja juuri riittävä ilmatila. Lisäksi ilmastointiputken sijainti aiheutti paljon haastetta ripustustankojen suunnittelussa.

4.3 Ripustukset

Sopimuksessa olin ilmoittanut että tarjous on laskettu, niin ettei se sisällä tehostevalojen eikä yläpääkaiuttimien asennuspisteitä katossa eikä myöskään järjestelmän sähköistystä.

Projektin edetessä rakennusliikkeen edustaja ehdotti että asentaisimme itse kiinnikkeet kattoon. Asiasta sovittiin tilaajan kanssa ja se toteutettiin lisätöinä.

Tanssilattian tehostevalaisimien ja yläpään kaiuttimien kiinnittäminen kattoon toteutettiin ripustustangoilla. Ripustustankoina käytettiin 48mm teräksistä vesiputkea, joka on kokemuksella todettu hyväksi ja vankaksi. Lisäksi ulkohalkaisija 48mm on standardi lavarakenneputken ”trussin” ulkohalkaisijan luokkaa, joten ripustukseen voitiin käyttää tyyppihyväksytyjä kannatinkoukkuja ja clamppeja. Clamppi on kiinnike, joka koostuu kahdesta puolikaaren muotoisesta kappaleesta, jotka on kiinnitetty toisiinsa toisesta päästä saranoimalla ja toisen pään ruuvikiinnityksen avulla voidaan kiristää erittäin tiukasti putken ympärille.

Ripustustangot kiinnitettiin kattoon paikkaan ja korkeuteen soveltuvalla tavalla. Eri tapoja olivat: hitsatut kannaketangot joihin tehtiin valmiiksi laipiot helpottamaan kattokiinnitystä, osa pidempien tankojen asennuskorkeuksista oli mahdoton arvioida tai mitoittaa tarkkaan joten niiden kiinnitys toteutettiin kattokiinnityslaipeihin hitsattujen kierretankojen avulla, jolloin lopullisen kannatustangon korkeuden pystyi säätämään, kun saatiin ripustettua tankoon tuleva laite säädön ajaksi paikalleen. Kaksi tankoa jouduttiin ripustamaan suoraan kiinnitysankkureilla kattoon kiinnitettyihin kierretankoihin, jotta ne saatiin tarpeeksi lähelle kattoa.

Normaalisti oltaisiin voitu käyttää pitkiä yhtenäisiä tankoja, mutta tilan ahtauden vuoksi tangot oli järkevämpää tehdä lukuisista omista yksiköistä. Normaalitylanteessa laitteiden korkeuteen pystyy vaikuttamaan laitteen kiinnitys sangan kulmalla, mutta ahtaiden olosuhteiden johdosta näin ei ollut mahdollista tehdä. Laitteiden korkeuserotkaan eivät normaalisti aiheuttaisi mitään ongelmia, mutta ilmastointikanava olisi rajannut osan valaisimien valokeiloista liian rajusti ja alemmas asennettu yhtenäinen kiinnityspotki olisi taas puolestaan aiheuttanut massiivisimpien valaisimien asennuskorkeuden niin alas että liikkuva valaisin olisi pystyasennossa ollessaan ollut asiakkaiden ylettyvillä. Onneksi tämä varsin moniulotteinen ongelma saatiin ratkaistua, vaikka hieman se aiheuttikin aikataulun venymistä alkuperäisestä. Kun huomasin, että aikataulu olisi kiristynyt liiaksi alkuperäisestä, otin yritykselle yhden projektin-aikainen rakennuslalle erikoistuneen työntekijän lisää auttamaan kattoripustusten kiinnityksessä.

4.4 Sähköistys

Alkuperäisessä sopimuksessa toteutuksesta oltiin ilmoitettu että toimitetaan tarvittavat tiedot sähköntarpeesta sähköurakoitsijalle. Ravintolan aikataulutusta muuttui kuitenkin remontin loppua kohden niin kiireiseksi, etten olisi saanut äänentoistolle tarvittavia sähköjä tarpeeksi ajoissa, jotta olisin ehtinyt ohjelmoida järjestelmät ennen avajaisia, joten projektialaverissa tarjouduin itse tekemään tarvitsemani sähkötyöt. Tämä sopi sekä tilaajalle, että sähköurakoitsijalle, joten toteutin koko projektini sähköistyksen alihankintana sähköurakoitsijalle ja heidän lupiansa alaisena.

4.5 Laitteiden asentaminen

Kun kiinteät signaali ja kaiutinjohdotukset sekä ripustustankojen ja sähkön aiheuttamat lisätyöt saatiin tehtyä, niin pääsimme asentamaan laitteita. Valaisimet kiinnitettiin clampeilla tankoihin, kytkettiin sähköt sekä DMX -signaalijohdot. Kaiuttimet kiinnitettiin paikoilleen ja kytkettiin sarjoihin. Kun kaiuttimien kuormiin lisättiin suhteellisen pitkien johdotusten tuoma kuorma, saatiin ryhmien mitatuiksi kokonai-

simpedansseiksi keskimäärin 6-8ohm. Se vastasi hyvin vahvistimien nimellisiä impedanssikuormia, jotka valmistaja oli ilmoittanut alueelle 4-16 ohm.

Ashleyn prosessorin kaukosäätimet asennettiin paikoilleen, ja johdotettiin. Toinen kaukosäädin tuli baaritiskin taa ja toinen DJ-koppiin (Kuva 4.).



Kuva 4. Vasemmalla Ashleyn WR5 Wall kaukosäädin. Oikealla äänen kytkentärasia.

4.6 Seinän maisematulosteen tehostevalaistus

Valaistus toteutettiin Led tekniikalla Alkaliten Octopodilla joka on DMX ohjattu, kahdeksasta RGB valaisimesta ja keskusyksiköstä koostuva valaisin. Työ tehtiin alkuperäisen ideani pohjalta hyvin räätälöidysti. Ennakkoon oli mahdotonta arvioida, miten tulosteen pinta heijastaa tai absorboi valoa erilaisilla värisävyillä. Kun tuloste oli seinässä aloimme hakemaan sopivaa asennusetäisyyttä ja valaisukulmaa kokeilemalla, jotta löytäisimme parhaan mahdollisen lopputuloksen. Valaisimien sijoitusten löytymisen jälkeen testasin kokonaisuutta ja huomasin että kyseisen tyyppin valaisimet muodostivat oletettua teräväreunaisemmat valokeilat, joten lisäsin jokaiseen valaisimeen niinsanotut ”frost” kalvot, joilla ongelma saatiin poistettua ja kokonaisuus saatiin näyttämään erittäin hyvältä. Kuvakokoelma(Kuvat 5-9.) esittää muutamaa eri vuorokauden hetkeä, valokuvissa hieman väriväritystä ja vaaleat alueet ovat paikoin päällä silmin havaitsemattomia, mutta valokuvassa ylivalottumia tehostevalaisimien kohdalla.



Kuva 5. Tulosteseinä ilman tehostevalaistusta.



Kuva 6. Tulosteseinä ”aamun valjetessa”



Kuva 7. Tulosteseinä ”iltä auringossa”



Kuva 8. Tulosteseinä ”auringin laskiessa”



Kuva 9. Tulosteseinä ”yön sininen hetki”

4.7 Ohjelmoinnit

Kun kaikki äänentoisto- ja valaistusjärjestelmien osat oli saatu kytkettyä, oli aika aloittaa ohjelmoinnit. Ohjelmointien aloitus viivästy hieman alkuperäisestä aikataulusta, joten ohjelmoin kahtena viimeisenä remonttivuorokautena lähes kellon ympäri, jotta ravintola saatiin avattua aikataulussa. Ääniprosessorin ohjelmointi oli prioriteettijärjestyksessä ensimmäisenä, sillä tehostevalaistusta tarvittiin ensimmäistä kertaa vasta neljä päivää ravintolan avajaisten jälkeen.

4.8 Ääniprosessorin ohjelmointi

Ääniprosessorin ohjelmointi tehtiin laitevalmistajan toimittamalla Protea Software ohjelmistolla (Kuva 10). Ääniprosessorin ohjelmoinnin aloitin järjestelmän konfiguroinnista, sitten nimesin inputkanavat sekä outputkanavat alueiden mukaan.

Ensimmäisen ohjelman tein silmälläpitäen testausta ja hioin sen valmiiseen muotoon, ota olisi voinut käyttää taustamusiikin kuunteluun, vaikka muu ohjelmointi olisi viivästynyt. Seuraavassa vaiheessa loin pohjan kaikille tuleville ohjelmille. Ohjelmappohjassa tehtiin sisään ja ulostulokanavien linkitykset. Sisääntulokanavien equalisoinnit sekä tasojen määrittelyt ja ulostulokanavien asetukset, kuten limiterit ja viiveet.

Äänentoiston säädössä käytin apuna pink- kohinaa, joka on kaikkien äänen taajuuksien tasaista suhinaa. Kun järjestelmän kaikista kaiuttimista ajettiin läpi tasaista kohinaa, pystyin Phonicin PAA2 spektrianalysointorilla analysoimaan jokaisen alueen äänen ja korostumat erikseen. Mittaustulosten avulla pystyin tekemään equalisoinnin ja tarvittavat asetukset helpommin, kuin perinteisellä korvakuulolla virittämällä. Järjestelmän äänenlaadun hienosäätö tosin tein vielä korvakuulolla.

Esiohjelmoinnin jälkeen loin lukuisia ohjelmia, joita voidaan käyttää eri tilanteissa. Esimerkiksi taustamusiikki soi päivisin omalla ohjelmallaan tasaisesti koko ravintolassa ja sen äänenvoimakkuus on rajoitettu miellyttäväksi, jottei huolimaton käyttäjä voi soittaa musiikkia liian kovaa. Bändille ja DJ:lle tein omat ohjelmat, niin että

yleisäänijärjestelmän ääni rajaantuu tietyllä maksimitasolle, vaikka PA- äänentoiston äänenvoimakkuus nousisi huomattavasti. TV:stä tulevien ohjelmien kuten urheilutahtumien katsomista varten loin kolme eri ohjelmaa: Ensimmäinen ohjelma mahdollistaa TV lähetyksen äänen ravintolan toisessa päässä, kun toisessa päässä ruokailijat voivat kuunnella taustamusiikkia. Toinen ohjelma lisää TV äänen aluetta ravintolan puoleen väliin asti ja kolmannessa ohjelmassa TV lähetys kuuluu koko ravintolassa.

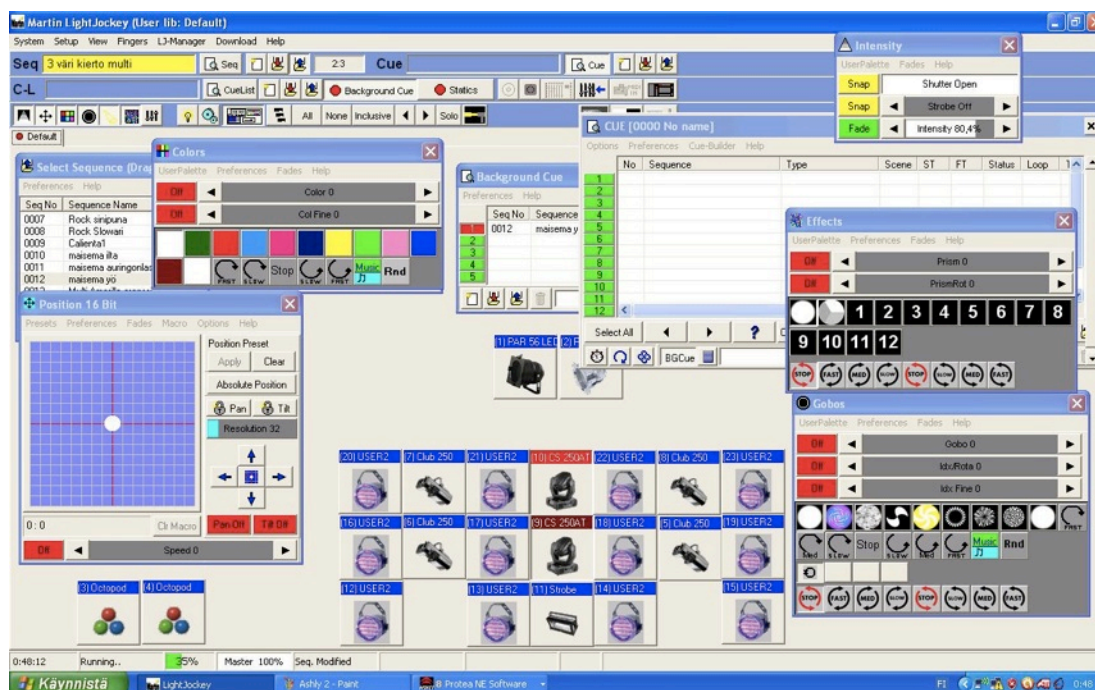
Kun monipuolinen ohjelmamäärä oli valmis ohjelmin kumpaankin kaukosäätimeen valmiit presetit jokaiseen pikanäppäimeen. Baaritiskin takana olevaan kaukosäätimeen toiminnot, joita baarityöntekijät tarvitsevat ja DJ -kopin säätimeen vastaavasti kaikki DJ:n ohjaukseen suunnitellut ohjelmat.



Kuva 10. Ääniprosessorin ohjelmointia

4.9 Valojen ohjelmointi

Valojen ohjelmointi toteutettiin aikatauluista johtuen avajaisviikolla öiseen aikaan ravintolan ollessa suljettuna. Martin Lightjockey (Kuva 11.)valo-ohjain ohjelmaan patchattiin valaisimien tyypit ja laskettiin sopivat DMX –osoitteet valaisimille. Valaisimiin asetettiin lasketut DMX- osoitteet, jonka jälkeen luotiin valo-ohjaimen valaistukseen käytettäviä ohjelmia.



Kuva 11. Martin Light Jockey ohjelmointia.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa Ravintola Amarilloon Poriin esitystekniikka, joka sisälsi yleis- ja PA- äänentoistojärjestelmät sekä tehostevalaistusta.

Haastavuutta työhän aiheuttivat tiukka aikataulu, työskentelyn sovittaminen muiden urakoitsijoiden kanssa, vanhan järjestelmän tehokas hyödyntäminen ja uuteen sovittaminen sekä alkuperäisiin suunnitelmiin tulleet muutokset ja lisätyöt.

Asetettuihin tavoitteisiin päästiin aikataulussa ja lopputulos vastaa kaikkia ennakkosuunnittelun tavoitteita. Aikataulun kiristymisen viivästyttämä valo-ohjelmointikin saatiin toteutettua ennen ensimmäistä käyttötilannetta.

Projektille määritellyt riskit pidettiin hallinnassa sekä aikataulun, että hinnan osalta. Lopullinen hinta oli todella lähellä arviota, joskin lisätyöt: sähköistys ja kannakointiputkien asennus aiheuttivat lisäkustannusta.

Työn tilaajan edustajat ovat olleet erittäin tyytyväisiä toteutukseen ja sen toiminnallisuuteen. Äänentoiston ohjelmoitavuus mahdollistaa jatkokehittelyn käytäntöä vastaavissa tilanteissa.

Loppusanat

Loppusanoina haluan kiittää:

Esitystekniikan parissa laajalti ansioitunutta Riku Ruohomäkeä, asennusparina sekä asiantuntija-apuna toimimisesta.

Rakennusinsinööriopiskelija Juha Oksaa, kiireavusta rakennustehtävissä.

Äänirasia Ky. edustajaa Yrjö Nordling:ia asiantuntija-avusta laitehankinnoissa.

Sekä muita yhteistyökumppaneita ja Ravintola Amarillon edustajia projektin läpiviemisen edesauttamisessa.

LÄHTEET

Ashly Laitevalmistaja (<http://www.ashly.com/neprocessor.html>) viitattu 24.5.2012

Blomberg, Esa & Lepoluoto, Ari 2005. Audiokirja . WWW-julkaisu. <http://ari.lepoluo.to/audiokirja/> viitattu 24.5.2012

Laaksonen, Jukka 2006. Äänityön kivijalka. Idemco Oy, Riffi-julkaisut Porvoo: Painoyhtymä ISBN 95198245-7-X

Leskinen, Markku (toim.) 2004. ST-Käsikirja 19 Äänentoistojärjestelmät. Sähköinfo Oy. Espoo: Forssan kirjapaino Oy. ISBN 952-5382-56-7

Osuuskauppa (<http://www.s-kanava.fi/satakunta/asiakasomistajalle/toimipaikat/fi/1146425>) viitattu 23.5.2012

RCF Laitevalmistaja (<http://www.rcf.it/products/pro-speaker-systems/art-series/art-705-as>) viitattu 24.5.2012

Wikipedia, WWW-julkaisu. http://fi.wikipedia.org/wiki/Balansoitu_kytkentä, viitattu 28.5.2012

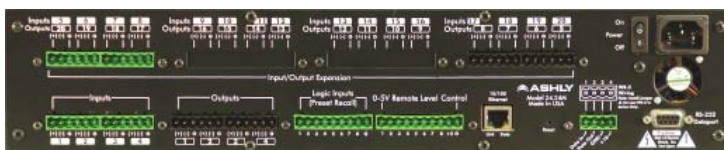
Signal Processors

NE Series

Protea ne24.24M Matrix Processor

ASHLY

NE Series specifications



Connecting and controlling an audio processor for networked systems has now been simplified with Ashly's NE-Series Protea ne24.24M digital signal processor. This Network Enabled (NE) processor offers ease of use, setup and control using standard 10/100 Ethernet protocol and Protea NE Software. No special outboard control units are needed.

The ne24.24M Matrix Processor uses modular expansion cards to provide up to twenty-four channels of audio matrixing and processing. The base unit offers a four-input/four-output configuration. Each input and output expansion card has an individual DSP processor allowing you to expand the base unit's total inputs or outputs four channels at a time. These cards are easily installed in the field without the need to reprogram the device.

Matrixing allows you to route any input to any output and control individual levels once they have been assigned. Fixed path architecture and extensive processing power per channel will reduce the amount of time it takes to set up your system. All programming is accomplished using Ashly's Protea NE Software on a PC platform. No front panel controls and multi-level software security assures you a tamperproof audio system. Input channel processing blocks include Mic Preamp with Phantom Power, Gain, Delay, fifteen EQ Filters, Gate, Autoleveler and Ducker. Inputs may be configured as either mic or line level. Output channel processing blocks consist of a Cross Point Mixer, HPF/LPF, Delay, fifteen EQ Filters, Gain and Limiter. The cross point mixer in the output section allows you to route any input to any output at any level and mute any input at any output without affecting the true input configuration. The HPF/LPF block offers Bessel, Butterworth and Linkwitz-Riley filters with 12, 18, 24 and 48dB/octave slopes.

Whether you are designing or installing a system for corporate boardrooms, restaurants, courtrooms, houses of worship, left/center/right theatres, auditoriums or conference centers, the Protea ne24.24M will more than satisfy your requirements for any zoned system requiring input/output matrixing with signal processing.

Features:

- 10/100 Ethernet and RS-232 computer interface is standard
- Extensive DSP Available
- Easy and intuitive user interface
- Mic/Line inputs
- 24-bit A/D-D/A audio resolution
- 24-bit/150 MHz DSPs
- Up to 24 channels of audio processing
- 4x4 base unit configuration
- Expand inputs or outputs 4 channels per module
- Modules easily field installable
- Euroblock connectors for audio, preset recall, DC remote level control and data in/out
- 31 preset locations
- Four dedicated remote controls for Level, Preset Recall and Program mable Functions
- Third Party Control Friendly
- Input and output metering viewable in dBu
- Multi-level Security
- Five year worry-free warranty
- Safety/Compliance: (FCC, CE, RoHS)

Rear panel:

- 10/100 Ethernet port
- RS-232 Port
- Euroblock inputs
- Euroblock outputs
- Remote level control
- Preset Recall
- Data in and out ports

Accessories

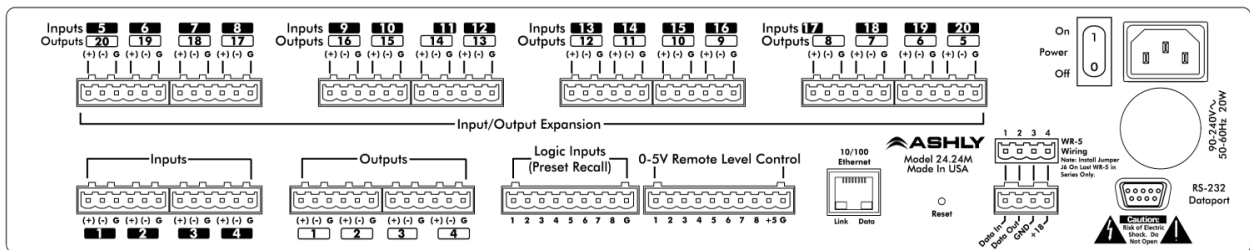
Four Channel Input Module
 Four Channel Output Module
 GPO Logic Output Option Module
 Eight Channel GPO Logic Module
 WR-1 2-ch Level Control
 WR-2 Four Position Switch
 WR-5 Programmable Wall Remote
 RD/RW8 8-ch Level Control
 ne-WR-5 Programmable Network Remote
 ne-RD-8/16 Network Fader Remotes



NE Series specifications

Protea ne24.24M Matrix Processor

Input	Active Balanced, 18 kohms	Crossover High Pass Filter Type	Linkwitz-Riley, Bessel, Butterworth
Max Input Level	+20dBu	Crossover High Pass Filter Slope	12, 18, 24 and 48dB/Octave
Input Gain Range	-50dB to +12dB, selectable polarity	Crossover High Pass Filter Range	Off to 20kHz, 1Hz incr
Output	Active Servo Balanced, 112 ohms	Crossover Low Pass Filter Type	Linkwitz-Riley, Bessel, Butterworth
Max Output Level	+20dBu	Crossover Low Pass Filter Slope	12, 18, 24 and 48dB/Octave
Output Gain Range	-50dB to +12dB, selectable polarity	Crossover Low Pass Filter Range	Linkwitz-Riley, Bessel, Butterworth
Frequency Response	20 Hz-20kHz, ±0.25 dB	Maximum Input Delay	682.5ms, 20uS incr
THD	<0.01% @1 kHz, +20 dBu	Maximum Output Delay	682.5ms, 20uS incr
Dynamic Range	>110 dB (20 Hz-20 kHz) unweighted	Gate Threshold	-80 to +20dBu, 1dBu incr
Output Noise	<-90 dBu unweighted	Gate Floor	Off, -80 to 0dBu, 1dBu incr
Power Requirements	90 - 240VAC, 40W	Gate Attack	.2, .5, 1, 2, 5, 10, 20, 50ms/dB
Shipping Weight	13lbs (Maximum)	Gate Release	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms/dB
Dimensions	19.0"L x 3.5"H x 8.5"D	Autoleveler Target Level	-40 to +20dBu, 1dBu incr
Connections	Euroblock	Autoleveler Ratio	1.2:1, 1.5:1, 2:1, 3:1, 4:1, 6:1, 10:1
Environmental	40-120 deg. F, (4-49 deg. C) noncondensing	Autoleveler Hold Time	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6Sec
Mic Preamp Gain	0dB, +20dB, +40dB, +60dB	Autoleveler Threshold Below Target	-30 to 0dB, 1dB incr
Mic Preamp Phantom Power	+48VDC (9.6ma/input)	Autoleveler Gain Increase Rate	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms/dB
Mic Preamp EIN	-128dBu, 20-20KHz, 50 ohm source	Autoleveler Gain Decrease Rate	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms/dB
Parametric EQ Bandwidth	1/64th Octave to 4 Octave	Ducker Trigger Threshold	-80 to +20dBu, 1dBu incr
Parametric EQ Range	+15/-30dB, 0.1 dB incr	Ducker Depth	-30 to 0dBu, 1dBu incr
Parametric EQ Resolution	1Hz	Ducker Release:	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms/dB
Low-Shelf EQ Slope	6 or 12dB/Octave	Cross Point Mixer Gain	-50 to +12dB, 1dB incr with Mute
Low-Shelf EQ Frequency Range	20Hz to 2KHz	Compressor/Limiter Threshold	-20dBu to +20dBu, 1dB incr
Low-Shelf EQ Range	+/-15dB, 0.1dB incr	Compressor/Limiter Ratio	1.2, 1.5, 2., 3, 4, 6, 10, 20,:1
High-Shelf EQ Slope	6 or 12dB/Octave	Compressor/Limiter Attack	0.5ms to 50ms per dB
High-Shelf EQ Frequency Range	3.886KHz to 20KHz	Compressor/Limiter Release	10ms to 1sec. per dB
High-Shelf EQ Range	+/-15 dB, 0.1 dB incr	Input A/D Output D/A	24 bit
All Pass Filter Type	Second-Order (-180 degrees)	DSP	24-bit Freescale
All Pass Filter Frequency Range	20Hz to 20KHz	Sample Rate	48kHz
		Propagation Delay	1.46ms



Ashly Audio, Inc.
 847 Holt Road
 Webster, New York USA 14580-9103
 P: 800-828-6308, +1-585-872-0010
 F: +1-585-872-0739
 www.ashly.com info@ashly.com
 Specifications subject to change without prior notice.
 Latest information available at www.ashly.com.
 © 2010 Ashly Audio, Inc.
 Printed in U.S.A. 05/10

Notes:
 0dBu = 0.775 VRMS
 All features and specifications are preliminary and subject to change before release



August 2010

NE 24.24M Signal Processor

Architect & Engineering Specs

ne24.24M

The digital signal processor base unit shall consist of four inputs and four outputs and shall use modular expansion cards to provide up to twenty-four channels of input /output audio matrixing and processing. Each expansion card shall have an individual DSP processor allowing for expansion of the base unit's total inputs or outputs four channels at a time. Expansion cards shall be factory installed or easily installed in the field without the need to reprogram. The processor shall use fixed path architecture to reduce set-up time. The processor control and programming shall be accomplished using a PC platform through a standard Ethernet connection. An RS-232 jack shall be provided for control and monitoring by a third-party controller. Multi-level security and no front panel controls shall insure tamper-resistant operation. Input channel processing blocks shall include a Mic/Line Preamp with 48V Phantom Power, Gain, Pink Noise Generator, Delay, fifteen EQ Filters, Gate, Autoleveler and Ducker. Output channel processing blocks shall include a Cross-Point Mixer, HPF/LPF, Delay, fifteen EQ Filters, Gain, and Limiter. The cross point mixer shall allow any input to be routed to any output at any level and mute any input at any output without affecting the true input configuration. Rear panel Euroblock connectors shall include eight preset recall contact closures plus eight remote potentiometer level controls. The DSP processor shall mount in a standard 19" rack using 2 spaces (3.5" high).

The digital signal processor shall be an Ashly DSP Matrix Mixer model **ne24.24M**

Visit www.ashly.com to download Protea NE software and NE Series data sheets