CURSUS GELUIDSTECHNIEK

ISW HOOGELAND



Frans Killian

Inhoud

	blz
Geluid, wat is dat?	**3**
Frequentie	3
Geluidssterkte	3
Gehoorschade	3
De PA installatie	**3**
Microfoons	**3**
Frequentiekarakteristiek	**4**
Richtkarakteristiek	**4**
Rondzingen of feedback	**5**
Microfoontypen	**5**
Dynamische microfoon	5
Condensatormicrofoon	6
Fantoomvoeding	**6**
Lijnsignalen	**7**
Gebalanceerd en ongebalanceerd	**7**
DI-box	**7**
Multikabel	**8**
De mengtafel	**8**
Gain	9
100Hz	10
48V	10
EQ	10
Aux	10
Pre/Post	10
Randapparatuur	10
Pan	10
Mute	11
Kanaalfader	11
Routing	11
Subgroepen	11
MIX	11
Voorbereiding	**11**
Kanalenlijst	**11**
Tijdsplanning	**12**
Opbouwen	**12**
Opbouwen FOH	**12**
Opbouwen podium	**12**
Aanschakelen van de installatie	**13**
Soundcheck	**13**
Gain instellen en EQ	**13**
Monitor	**13**
Compressie	**13**
Galm	**14**
Tijdens de uitvoering	**14**
Pauze	**14**
Einde van de uitvoering	**14**
Opruimen podium	**14**
Opruimen FOH	**14**

Geluid, wat is dat?
Geluid is alles wat we kunnen horen. Geluid wordt gevormd door luchtdrukvariaties die zich als golven door de lucht verplaatsen met een snelheid van ongeveer 340 m/s (=1224 km/uur). Geluid is een vorm van energie: bewegingsenergie van de lucht.
Men zegt ook wel eens dat er geluid door een snoertje loopt, of op een CD staat, maar in het snoertje of de CD is natuurlijk geen bewegende lucht. Er staat een code op de CD die met een CD-speler, een versterker en luidsprekers uiteindelijk geluid wordt.

Frequentie
De toonhoogte van een geluid wordt bepaald door het aantal trillingen per seconde. Het aantal trillingen per seconde wordt uitgedrukt in Hz (Hertz = trillingen per seconde). De laagste frequentie die een mens nog kan horen is ongeveer 20 Hz, de hoogste frequentie die een mens kan horen is 20.000 Hz (20 kHz). Een jong kind kan deze hoogste tonen nog goed horen, maar naarmate je ouder wordt slijten de trilhaartjes in je oor die de hoogste frequenties opvangen en kun je steeds minder hoge tonen horen. Als je 40 bent hoor je gemiddeld nog maar frequenties tot 16 kHz en als je 60 bent nog maar tot 12 kHz.
Geluiden om ons heen bestaan uit een mix van verschillende frequenties. Alle hoorbare frequenties even hard bij elkaar noemen we witte ruis. Dit klinkt een beetje als de branding van de zee.
Uit de frequentie en de geluidssnelheid kan je uitrekenen hoe groot de golflengte (λ) van een toon is. Als de frequentie 100 Hz is maakt de bron 100 trillingen per seconde. In één seconde legt het geluid 340 meter af. In die 340 meter zitten dan 100 golven. Éen golf is dan 340 / 100 = 3,4 meter.
In formulevorm: $\lambda = v / f$ (**λ** = golflengte, **v** = geluidssnelheid, **f** = frequentie)

Geluidssterkte
De amplitude van een geluid is hoe hard de lucht trilt, en dus hoe hard je het geluid waarneemt. Geluidssterktes worden uitgedrukt in dB (decibel) maar ook signaalniveau's in snoertjes en geluidsapparatuur worden uitgedrukt in dB. De geluidssterkte die we nog net kunnen horen noemen we de gehoordrempel. De hardste geluiden die we nog verdragen noemen we de pijngrens.
Het verschil tussen de gehoorgrens en de pijngrens is ongeveer 120 dB. Dit noemen we de dynamiekomvang van het menselijk gehoor.
Het wettelijk vastgestelde maximum geluidsniveau bij een voorstelling is 103 dB.

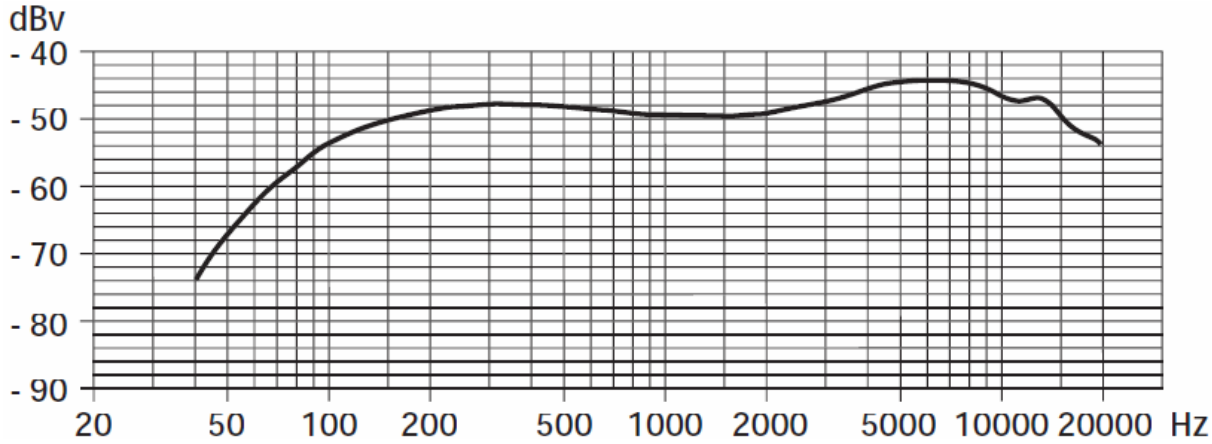
Gehoorschade
Als we vaak en langdurig aan hoge geluidssterktes worden blootgesteld, zoals in fabriekshallen, dan kan er gehoorschade optreden. De trilhaartjes van de gehoorzenuwcellen gaan kapot waardoor ze niet meer werken. Bovendien kan je last krijgen van tinnitus of oorsuizen. Je hersens maken dan een piep of ruis die je niet uit kunt zetten. Ook (of juist) als het helemaal stil is! Om helemaal gek van te worden.

De PA installatie
PA betekent Public Adress. Public Adress betekent: gericht aan het pubkliek.
De PA installatie is de apparatuur die de geluiden van de artiesten op het podium via o.a. microfoons, een mengtafel, randapparatuur en versterkers tenslotte via luidsprekers aan het publiek in de zaal laat horen.
In deze cursus wordt uitgelegd hoe de verschillende onderdelen van de PA installatie werken, hoe ze moeten worden aangesloten, afgesteld en bediend en hoe je dat werk moet voorbereiden.

Microfoons
Een microfoon is een zogenaamde transducer. Dat is een instrument wat energie omzet. De microfoon zet geluidsenergie om in elektrische energie. Er zijn heel veel verschillende microfoons, met elk hun specifieke eigenschappen en toepassingsgebieden.

Frequentiekarakteristiek

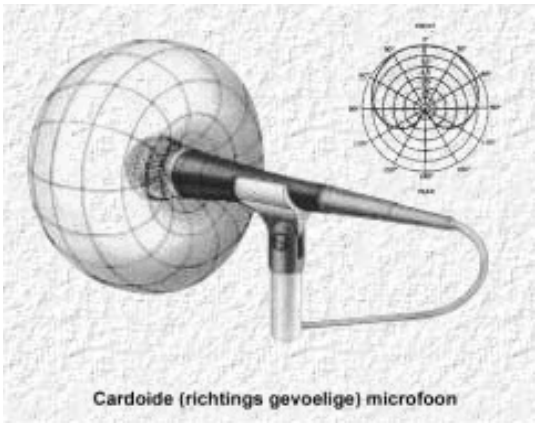
Een microfoon geeft meestal niet alle geluidsfrequenties even hard weer. Hoe de amplitude afhangt van de frequentie wordt weergegeven in een frequentiediagram (engels: frequencyresponse).
Het frequentiediagram van onze draadloze handmicrofoon, de Sennheiser e865 ziet er zo uit:

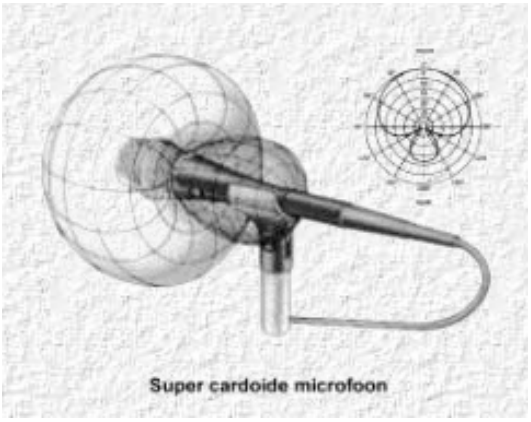


Het diagram laat zien dat er onder de 40 Hz geen geluid meer wordt geregistreerd. Tussen de 40 Hz en de 300 Hz neemt de gevoeligheid langzaam toe. Rond 1,5 kHz zit een dipje. Rond 6 kHz is de microfoon het meest gevoelig. Dit diagram is gemeten met het geluid aan de voorkant van de microfoon.

Richtkarakteristiek

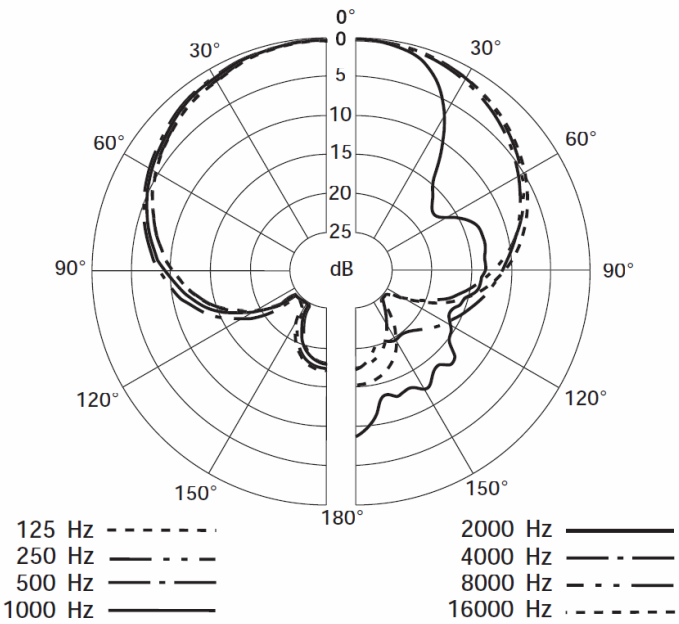
Een microfoon is meestal aan de voorkant het meest gevoelig. Hoe de gevoeligheid voor geluiden rondom de microfoon verdeeld is kun je zien aan de richtkarakteristiek (engels: polar pattern). We onderscheiden grofweg 3 soorten richtkarakteristieken:
Omnidirectioneel: de microfoon is van alle kanten rondom even gevoelig. Geluiden van de achterkant en de zijkanten worden dus allemaal even hard opgepikt als geluiden van de voorkant.
Cardioide of nierkarakteristiek: Dit type microfoon is vooral aan de voorkant gevoelig. Hoe verder van opzij je het geluid laat komen, hoe minder gevoelig. Aan de achterkant is de gevoeligheid vrijwel nul.
Supercardioide of supernier: Dit is een zeer richtinggevoelig type, dat ook precies aan de achterkant een beetje geluid oppikt.


Cardoide (richtings gevoelige) microfoon


Super cardoide microfoon

De richtkarakteristiek van de Sennheiser e865 ziet er zo uit:

Polar diagram



Dit is dus een (super)cardioide microfoon. Je ziet bovendien dat er verschillen zijn tussen de verschillende frequenties. Om het diagram overzichtelijk te houden zijn 4 frequenties aan de linkerkant en vier aan de rechterkant getekend. Bij een frequentie van 2 kHz zien we de grootste afwijkingen van het cardioide patroon. De gevoeligheid onder een hoek van zestig graden is bij deze frequentie zelfs kleiner (-18dB) als aan de achterkant (-9 dB). -9 dB wil zeggen: 9 dB zachter als aan de voorkant (0 dB)

Rondzingen of feedback

Als het geluid uit de luidsprekers door de microfoon word opgepikt en daardoor opnieuw wordt versterkt en weer uit de luidsprekers komt enz. enz. kan het gebeuren dat het elke keer iets harder wordt. Dit gebeurt als de versterker boven een bepaald nivo staat en het gevolg is dat uiteindelijk de installatie heel hard gaat piepen of brommen. Dit noemen we rondzingen of feedback. Dit kan heel snel gebeuren omdat het geluid van de luidspreker naar de microfoon met een snelheid van 340 m/s gaat. In één klap kan het loeihard piepen.
Feedback kun je o.a. voorkomen door goede plaatsing van de microfoons. Zet een microfoon nooit met de gevoelige kant naar de luidspreker gericht. Hou de microfoon zo ver mogelijk verwijderd van de luidsprekers, en liefst er een beetje achter.
Als je een monitorluidspreker op het podium legt zodat een zanger zichzelf kan horen, dan kun je het beste een microfoon met een cardioide karakteristiek nemen en de microfoon met de achterkant naar deze luidspreker gericht opstellen. Als je een supercardioide microfoon gebruikt moet je de monitorluidspreker juist liever schuin er achter plaatsen (120°-150°)!
Ook belangrijk om rondzingen te voorkomen is dat de gebruiker van de microfoon goed aan de voorkant van de microfoon praat (zingt) en de microfoon niet te ver van de mond verwijderd houdt, zodat de versterker niet zo hard hoeft te staan.

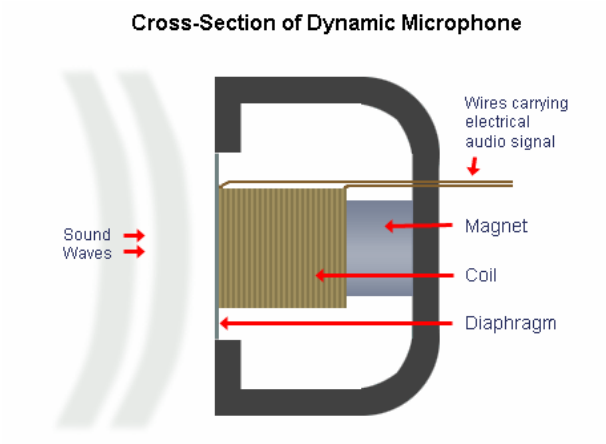
Microfoontypen

Er zijn verschillende microfoontypen te onderscheiden naar de werking van de transducer. Meest gebruikte soorten zijn de dynamische microfoon en de condensatormicrofoon.

Dynamische microfoon

Een dynamische microfoon bestaat uit een schijfje dun membraan (engels: diaphragm) waaraan een spoeltje (coil) van dun koperdraad is bevestigd. Dit spoeltje bevind zich om een sterke magneet, in een sterk magnetisch veld. Als er geluid op het membraan valt gaat het trillen en dus

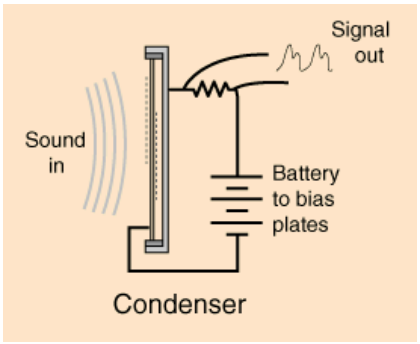
gaat ook het spoeltje trillen in het magnetische veld. Er ontstaat een heel klein stroompje in het koperdraad.



De meeste microfoons op school zijn dynamische microfoons.

Condensatormicrofoon

Een condensatormicrofoon heeft een heel dun membraan. Omdat dit membraan vele malen dunner is als het membraan van een dynamische microfoon, en omdat er geen spoeltje aan vast zit kan het heel snel en precies bewegen. Hierdoor heeft een condensatormicrofoon meestal een betere weergaven van de hoge frequenties.
Een condensatormicrofoon heeft een hulpspanning nodig om te kunnen werken. Soms zit er een batterijtje in, maar professionele condensatormicrofoons krijgen deze spanning meestal via de kabel uit de mengtafel. We noemen dit fantoomspanning.



Fantoomvoeding

Om condensatormicrofoons goed te laten werken heeft een mengtafel de mogelijkheid om een spanning van 48 Volt op de draden van de microfoons te zetten. Bij de meeste kleine mengtafels kun je met één schakelaar de spanning op alle microfoons zetten. De Soundcraft LX7II heeft per groep van vier ingangen een 48V schakelaar.
Een goed aangesloten dynamische microfoon heeft geen last van deze spanning. Een verkeerd aangesloten microfoon of keyboard kan door de fantoomvoeding doorbranden.
Controleer voordat je de 48V wilt gebruiken of er geen verkeerd aangesloten bronnen zijn. Het aanschakelen van de fantoomspanning kan een behoorlijke klap veroorzaken in de versterkers en luidsprekers.
Sluit nooit microfoons aan en haal nooit microfoons los als de fantoomspanning aan staat. Zet nooit zomaar de fantoomspanning aan.
Hoe dan wel?:
Zet eerst de versterkers uit en de kanaalmutes en faders dicht. Maak dan de aansluitingen. Schakel de 48V aan (of uit) en tenslotte de versterkers weer aan.

Lijnsignalen

Een lijnsignaal is veel sterker dan een microfoonsignaal. Daarom zit er op elk kanaal van de mengtafel ook een lijn ingang (Line-in). Als je de lijn ingang gebruikt heb je de microfoonvoorversterker niet nodig. Lijningangen worden meestal aangesloten met jackpluggen. Sluit nooit een lijn ingang en een microfooningang tegelijk aan op één kanaal.



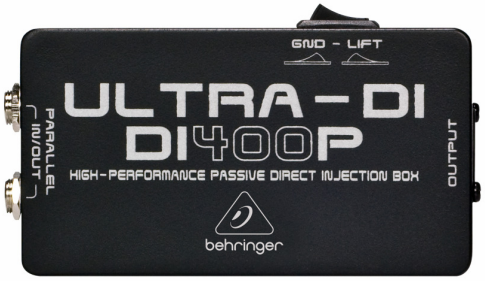
Gebalanceerd en ongebalanceerd

Een microfoon geeft maar een heel zwak signaal. De spanning is maar een paar duizendste Volt! Als je lange kabels gebruikt gaan ze ook als antenne werken. Je ontvangt dan radiosignalen op de microfoonkabel. Ook andere apparatuur zoals TL-buizen, spaarlampen, computers, koelkasten enz. veroorzaken storingen op de kabels. Deze stoorspanningen zijn maar heel klein, maar omdat een microfoonsignaal ook heel zwak is worden de storingen al snel goed hoorbaar. Om deze storingen te voorkomen is de gebalanceerde of symmetrische microfoonkabel uitgevonden. Bij een gebalanceerde aansluiting lopen de beide draadjes van de microfoon samen in een afgeschermde kabel. Dat betekent dat de beide draadjes in een mantel van gevlochten koperdraad lopen. Deze mantel houdt de radio-storingen tegen, net zoals het betonijzer in een tunnel radiosignalen tegen houdt. Microfoons worden altijd gebalanceerd aangesloten met XLR-pluggen.



DI-box

Ofschoon lijnsignalen van bijvoorbeeld keyboard, piano, (bas-)gitaar of een CD-speler veel sterker zijn dan microfoonsignalen kan een ongebalanceerd lijnsignaal toch storing opvangen als de kabel erg lang is. Bij gebruik van lange kabels moeten lijnsignalen dus ook bij voorkeur gebalanceerd worden aangesloten. Hiervoor heb je een DI-box nodig. Een DI-box (Direct Injection) maakt van een ongebalanceerd signaal een gebalanceerd signaal zodat het storingvrij via een lange microfoonkabel kan worden aangesloten.



Multikabel

De multikabel is het dikke verlengsnoer waarmee meerdere microfoon- en lijnsignalen over een grote afstand kunnen worden aangesloten. Op het podium ligt het stageblock. Dit is een kastje waarmee je de microfoons en dergelijke kan aansluiten op de multikabel. Aan de kant van de mengtafel zitten de pluggen waarmee je de kanalen van de mengtafel kunt aansluiten. Op ISW Hoogeland is een multikabel met 24 gebalanceerde aansluitingen vast gemonteerd. Het stageblok is in de kast aan de zijkant van het podium in het apparatuurrek bevestigd.

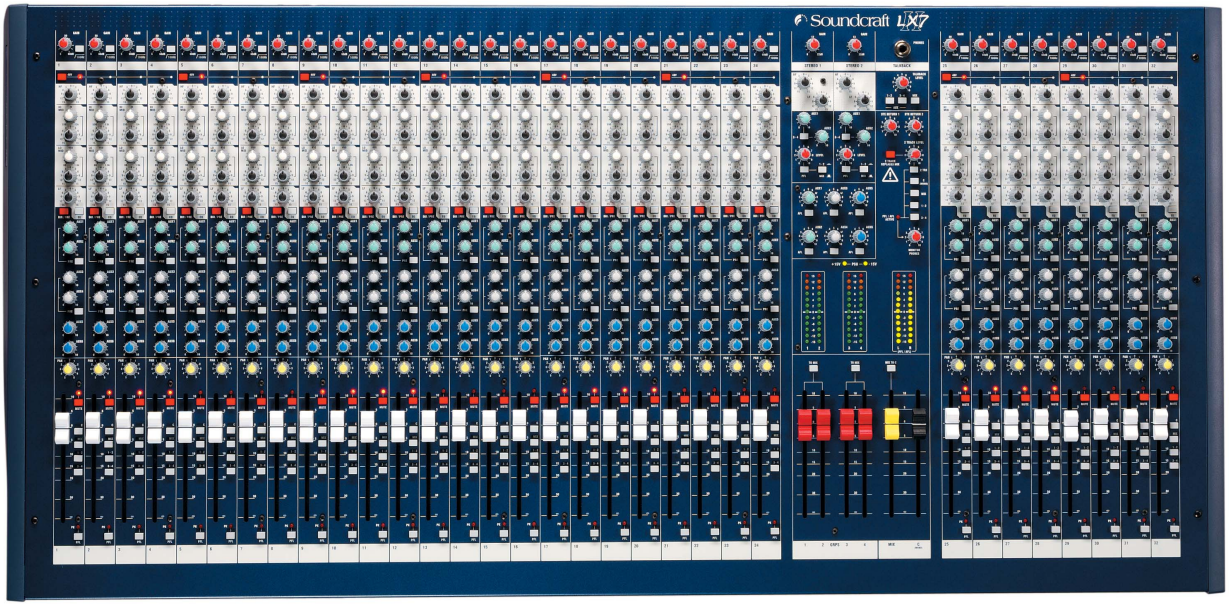


De andere kant is bereikbaar via een klepje boven de verwarming, bij de laatste treden van de aula. Als er meer kanalen nodig zijn heb je ook nog een losse multikabel nodig. Die is er ook.



De Mengtafel

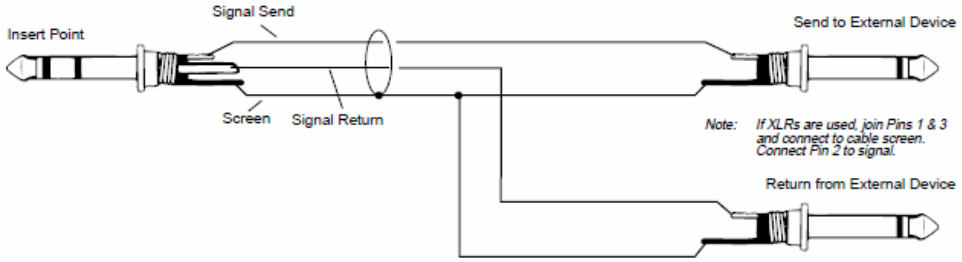
De mengtafel (ook wel mengpaneel of mixer genoemd) is het hart van de geluidsinstallatie. Op de mengtafel wordt elke bron aangesloten, gemixt en vervolgens naar de randapparatuur en de versterkers gestuurd.



De Soundcraft LX7II mengtafel heeft 32 ingangskanalen. Dat betekent dat er 32 microfoons of andere bronnen kunnen worden aangesloten en gemixt. Het lijkt op het eerste gezicht erg ingewikkeld, maar als je snapt hoe één kanaal werkt weet je ook hoe alle andere kanalen werken. De 32 ingangskanalen zijn identiek. Elk kanaal heeft dezelfde aansluitingen en instelmogelijkheden.



De aansluitingen zitten aan de achterkant van het mengpaneel.
Gebalanceerde (microfoon-)signalen worden aangesloten op de **MIC** aansluiting. Dit is een drie-polige XLR-aansluiting. Lijnsignalen kunnen worden aangesloten op de **LINE** ingang. Deze heeft een Jack-plug aansluiting. Gebruik nooit de LINE en MIC ingangen tegelijk maar gebruik één van de twee.
Met de **INS** (Insert) aansluiting kun je het signaal naar buiten sturen (send), bijvoorbeeld om het door een processor te halen en met dezelfde stekker (Stereo-Jack) komt het signaal dan weer terug (return) in het kanaal. Als er niets op de INS bus is aangesloten wordt het signaal gewoon doorverbonden.



De **DIR O/P** aansluiting gebruiken we meestal niet. Dit is een Direct-uitgang om meersporen opnameapparatuur aan te sluiten.

Het signaalpad door de mengtafel is ruwweg van achter (de GAIN-knop) tot helemaal vooraan, de kanaalfader.

Gain

De eerste knop is meteen de belangrijkste van het kanaal. Met deze knop wordt de versterking van elk kanaal zo ingesteld dat alle kanalen ongeveer even hard staan en de versterkers met zo min mogelijk ruis en vervorming werken. Tijdens de soundcheck wordt de gain als volgt ingesteld:

Schuif de kanaalfader helemaal dicht. Druk de PFL-toets van het kanaal in. De PFL-toets vind je onder de kanaalfader. Laat de muzikant of spreker zo hard als bij de uitvoering zingen, spreken of spelen. Draai nu de gain-knop open tot de PFL/AFL meter iets minder dan 0 dB aangeeft.

100Hz

De 100Hz drukknop activeert een laagaf (hoogdoorlaat of highpass) filter. Alle frequenties onder de 100 Hz worden uit het signaal gefilterd. Dit is handig om gestommel en geplop van microfoons tegen te gaan. De menselijke stem bevat nauwelijks tonen onder de 100 Hz, dus het stemgeluid verandert er nauwelijks door. Zet het 100 Hz filter altijd aan voor zang/spraak microfoonkanalen.

48V

Met de 48V schakelaar kun je de fantoomvoeding voor condensatormicrofoons in groepen van vier kanalen tegelijk aan zetten. Pas op!
Sluit nooit microfoons aan en haal nooit microfoons los als de fantoomspanning aan staat. Zet nooit zomaar de fantoomspanning aan.
Hoe dan wel?:
Zet eerst de versterkers uit en de kanaalmutes en faders dicht. Maak dan de aansluitingen. Schakel de 48V aan (of uit) en tenslotte de versterkers weer aan.

EQ

De Soundcraft LX7II mengtafel heeft een 4 bands equalizer met twee semi-parametrische middenfrequentie-banden. Hiermee kan de toon per kanaal worden geregeld. Hoe dat in z'n werk gaat moet je vooral in de praktijk leren door te luisteren. De EQ heeft ook een schakelaartje waarmee je de EQ aan of uit kan zetten. Dit is handig om te controleren of een gemaakte instelling ook een verbetering oplevert.

Aux

De Soundcraft LX7II mengtafel heeft 6 AUX-sends. Een AUX-send is een aparte uitgang op de mengtafel waarvoor je een aparte mix kunt maken. Met de AUX 1 knop regel je hoeveel signaal van dat kanaal naar de AUX 1 uitgang gestuurd word. AUX 1 t/m AUX4 worden meestal gebruikt voor de monitors. De monitors zijn de luidsprekers op het podium waardoor de artiesten zichzelf kunnen horen. Een zanger op het podium wil bijvoorbeeld vooral zichzelf horen en vaak ook wat piano of gitaar, zodat hij niet vals gaat zingen. Als de monitor die op het podium voor de zanger ligt aangesloten is op AUX3, dan moet je dus de AUX3 knoppen van het zangkanaal en van het pianokanaal een beetje open draaien.

Pre/Post

AUX1 t/m AUX4 kunnen PRE of POST worden geschakeld. PRE wil zeggen dat het signaal wordt afgetapt vóór de kanaalfader, POST wil zeggen dat het signaal wordt afgetapt na de fader, en dus afhankelijk is van de fader. Een monitor wordt altijd PRE-fader aangesloten. De sterkte van het signaal op de monitor is dan constant en niet afhankelijk van de kanaalfader. Als je de monitor POST-fader zet kan het monitorgeluid tijdens het optreden makkelijk te hard of juist te zacht worden. Bovendien is de kans op feedback via de monitor erg groot als de monitor ook harder gaat als de kanaalfader verder open gezet word.

Randapparatuur

Randapparatuur zoals een galm of een delay (echo) worden altijd op een POST-fader AUX aangesloten. Als je een kanaal met de kanaalfader zachter zet dan moet ook de galm evenredig zachter. Galm en Delay effecten worden aangesloten op AUX5 of AUX6 Deze twee AUX sends zijn altijd POST-fader.

Pan

Met de PAN-knop kun je de positie van het signaal in het stereobeeld instellen. Bij een voorstelling kun je zo de verschillende instrumenten een beetje ruimte geven. Als je twee gitaren hebt kun je ze beter horen als de één een beetje links en de ander een beetje rechts 'gepand' staat.

Muziekinstrumenten en microfoons moet je nooit uiterst links of uiterst rechts ‘pannen’ omdat de balans in de zaal dan niet goed meer is voor mensen die helemaal rechts of helemaal links bij de luidsprekers zitten. De balans blijft voor iedereen in de zaal goed als je met de pan-knop tussen ‘kwart voor’ en ‘kwart over’ blijft.
Als je een stereo bron zoals een een CD-speler of het geluid van een PC of mp3-speler aansluit kun je twee kanalen gebruiken. Één kanaal voor rechts en één voor links. In dit geval kun je de kanalen wel volledig naar links en naar rechts pannen. Je kunt ook één van de stereo ingangen gebruiken.

Mute
Met de MUTE-schakelaar kun je het kanaal helemaal uit zetten. Mute betekent stil. De mute knop zet niet alleen het signaal naar de MIX-uitgang uit, maar ook de signalen naar de AUX-groepen. Zo kun je een microfoon die niet gebruikt wordt uit zetten, zonder dat je de instelling van de kanaalfader hoeft te veranderen.

Kanaalfader
Met de kanaalfader bepaal je hoeveel van het signaal van dat kanaal in de mix terecht komt.

Routing
Met de routing-schakelaars kun je kiezen of je het signaal naar de mix-uitgang, subgroep 1-2, subgroep 3-4, of uitgang C stuurt. Naar allemaal tegelijk kan ook, maar dat heeft meestal niet zoveel zin.

Subgroepen
De mengtafel heeft twee subgroepen, 1-2 en 3-4. Als je op het kanaal routing-schakelaar 1-2 indrukt komt het signaal bij de twee rode faders van GRP 1-2 terecht. Zo kun je bijvoorbeeld alle zangers in het achtergrondkoortje naar subgroep 1-2 sturen en dan in één keer met de rode GRPS 1-2 faders het hele achtergrondkoortje harder of zachter schuiven zonder de onderlinge balans te verstoren.
Met de TO MIX -schakelaar boven de GRPS faders kun je de groep naar de MIX -fader sturen.

MIX
Met de gele MIX-fader bepaal je hoe hard het geluid in de zaal uiteindelijk word. Boven de MIX-fader zit een schakelaartje ‘MIX TO C’. hiermee kun je van de stereo mix een monomix maken die met de zwarte C-fader wordt geregeld. Deze is bedoeld om een mono SUB bas box mee aan te sturen. Omdat de luidsprekers in de aula voldoende bas hebben is er meestal geen aparte sub-bas luidspreker nodig. De C uitgang kan ook gebruikt worden om de mix naar een versterker en luidsprekertje in de kleedkamer te sturen.

Voorbereiding
Van tevoren moet een draaiboek, een podiumplan en een kanalenlijst worden gemaakt. Als het op de dag van de uitvoering zelf nog moet gebeuren is er mogelijk niet voldoende tijd voor het opbouwen, de soundcheck en het programmeren van het licht.
De organisator (regisseur, ceremoniemeester) maakt een draaiboek. Met behulp van dit draaiboek wordt samen met de organisator een podiumplan en een lichtplan gemaakt. De technicus adviseert zonodig de organisator. Met het podiumplan en het draaiboek maakt de technicus een kanalenlijst en zet de media klaar (filmpjes en presentaties op de laptop, geluidsfragmenten in de goede volgorde op een CD of MD enz.).

Kanalenlijst
De kanalenlijst is een tabel waarin staat welke instrumenten op welk kanaal komen, maar ook welke microfoons gebruikt worden, welk kanaal van de multikabel, inserts, effects en de routing op het mengpaneel.

Kanalenlijst Mama Mia KIN 130326

Bron	Mic / Line / DI	Kabel 1 (vast)	Kabel 2 (los)	Mixer I/O LX7II	Insert / Routing
Handzender R		1		1	C3 > Mix
Handzender G		2		2	Mix
Harry	Airline 3	3		3	Grp1-2>C1-2
Bart	Airline 4	4		4	Grp1-2>C1-2
Sam	Airline 5	5		5	Grp1-2>C1-2
Jamie/Alexandr	Airline 6	6		6	Grp1-2>C1-2
Pepper	Airline 7	7		7	Grp1-2>C1-2
Sky	Airline 9 pas op!	8 !		8	Grp1-2>C1-2
Tanja	Airline 10	9 !		9	Grp1-2>C1-2
Eva	Sennh rev 11	10 !		10	Grp1-2>C1-2
Lisa	Sennh rev 12	11 !		11	Grp1-2>C1-2
Roos	Sennh head 13	12 !		12	Grp1-2>C1-2
Donna	Sennh head 14	13 !		13	Grp1-2>C1-2
Sophie	Sennh head 15	14 !		14	Grp1-2>C1-2
Klarinet 1 & 2	Sennh MD736		1	15	Mix
Klarinet 2 & 3	Sennh MD736		2	16	Mix
Sax	AKG zwart		3	17	Mix
Fluit	AKG zwart		4	18	Mix
Piano	DI		5	19	Mix
Koor 1 (links)	AKG zilver		6	20	Mix
Koor 2 (Rechts)	AKG zilver		7	21	Mix
Gitaar 1 Maarten	DI		8	22	Mix
Gitaar 2 Jeroen	DI		9	23	Mix

Tijdsplanning

Afhankelijk van de omvang van de voorstelling moet er meer of minder tijd worden uitgetrokken voor het opbouwen, soundchecken en programmeren van het lichtplan. Bij een goede voorbereiding en een uitgebreide voorstelling zoals een musical is er zeker twee uur nodig om op te bouwen. Bij het opbouwen moeten de bandleden (drummer, keyboard) ook hun instrumenten opstellen.
Een goede soundcheck kan ook een half uur tot een uur duren. Als er om 15.30 uur moet worden geoefend moet er dus niet later dan 13.30 worden begonnen met opbouwen.

Opbouwen

Bij het opbouwen is de volgorde heel belangrijk. Het verplaatsen van spullen gaat moeilijk als alle kabels zijn aangesloten.

Opbouwen FOH

FOH (Front Of House) is de plaats van de technici in de zaal.
Bepaal nauwkeurig waar de FOH tafel moet worden neergezet. In het midden van de zaal is het geluid het beste, maar dan kan er geen looppad voor het publiek in het midden. Achter de stoelen aan de raamkant is ook een goede plaats.
Als de tafel op de goede plek staat leg je het tafelkleed of de rok erop, als dat nodig is.
Zet het mengpaneel, de kist met randapparatuur, de lichtcontroller en de laptop op de juiste plaats op tafel.
Begin met het aansluiten van de multikabel in het kastje bij het raam. Haal de stekkers één voor één uit de bundel (uit de knoop) en sluit ze aan. Leg de multikabel samen met het netsnoer strak langs de trap naar de FOH-tafel. Hang de kabel aan de trekontlastinghaak en sluit alle kanalen aan volgens de kanalenlijst. Sluit de kabels van de randapparatuur ook aan volgens de kanalenlijst. Wees erg zorgvuldig bij het goed aansluiten. Het kan behoorlijk lang duren om een foutje van een verkeerd aangesloten kanaal op te sporen en te herstellen.

Opbouwen podium

Eerst worden de decorstukken, gordijnen, muziekinstrumenten, stoelen enz. volgens het podiumplan op de juiste plaats gezet.
Dan worden de monitorspeakers, de microfoonstatieven en de microfoons neergezet. Pas als alles op de goede plek staat worden de kabels aangesloten.
Als je de losse multikabel nodig hebt, begin dan met de bundel op het podium, en loop met het FOH eind van de kabel de zaal in tot je de kabel bij de mengtafel kunt aansluiten. Leg de kabel

netjes langs de trap en langs de verwarming, het podium op, en tenslotte een klein bundeltje op de plek waar de stagebox moet liggen.
Daarna begin je met het uitrollen van de netkabelhaspels en verdeeldozen en sluit deze aan.
Leg de kabels zo veel mogelijk gebundeld en uit de looproute.
Sluit dan de monitorkabels aan. Begin aan de kant van de monitor, met de plug waar géén klitteband kabelbinder omheen zit. Als een monitor of microfoon tijdens de voorstelling verplaatst moet worden moet je een extra lus neerleggen. Rol de kabel netjes uit en leg de rol die over is opgerold op de grond in de kast. Sluit de monitors aan op de juiste AUX-kanalen volgens het podiumplan. Sluit nu de microfoons en instrumenten aan. Basgitaar, akoustische gitaar met ingebouwd element en digitale pianos's en keyboards worden aangesloten via en DI-box.
Bij een microfoon die niet hoeft te worden verplaatst tijdens de voorstelling kan de kabel om het statief worden gewikkeld. Maak de hengel niet te lang, dan kan het statief met een zware microfoon omvallen. Draai de hengel goed vast zodat deze niet tijdens de voorstelling naar benden zakt. Gebruik bij microfoons die tijdens de voorstelling van plaats (kunnen) veranderen gekleurde kabels zodat je vanuit de FOH ziet waar de microfoons zijn.

Aanschakelen van de installatie

Pas als alles is opgebouwd kan de stroom er op. Schuif de faders op het mengpaneel naar beneden. Zet de uitgang van de versterkers op nul. Schakel alles aan. Eerst de bronnen, als laatste de versterkers. Als je fantoomvoeding nodig hebt, schakel deze dan aan nadat je de mengtafel hebt aangeschakeld, maar voordat je de versterkers aan zet. Als alles aangeschakeld is draai je de volumeknoppen van de versterkers op de gewenste stand. De eindversterker voor de zaal staat meestal hard genoeg op -15dB (7 stapjes open). De monitorversterkers kunnen helemaal open (0 dB).

Soundcheck

Eerst worden alle instrumenten en (zang)microfoons één voor één goed afgesteld. Hierbij moet het stil zijn in de aula. Stuur de mensen die niet moeten soundchecken op een vriendelijke manier uit de aula.

Gain instellen en EQ

Bij zang en spraak microfoons zet je de 100Hz filter aan. Vraag de artiest op het podium om zijn/haar instrument of microfoon te bespelen en stel de gain in door via de **PFL** het signaal te meten. Als dit goed staat kun je de gele MIX -fader op 0dB zetten en voorzichtig de kanaalfader omhoog schuiven. Goed luisteren. Als er iets niet goed is aan het geluid zoals te veel bassen of erg veel hoog kun je proberen om het te verbeteren met de equalizer.

Monitor

Als je alle instrumenten en microfoons hebt ingesteld kun je de monitor instellen. Zet de AUX regelaar in de mastersectie op ´12uur´. Controleer of de betreffende AUX-send op PRE-fader staat.
Draai nu voorzichtig aan de AUX knop van het kanaal tot er voldoende geluid op het podium is. Als je een microfoon instelt, controleer dan eerst voorzichtig bij welk nivo deze gaat rondzingen. Draai de AUX knop vervolgens ongeveer 10% terug. Dit is de veilige maximum stand voor de AUX-send van dat kanaal.
Zet niet teveel instrumenten op de monitor mix. Een zanger heeft meestal genoeg aan zijn eigen zangstem en een gitaar of piano om de toonhoogte aan te geven. Gitaristen, pianisten en bassisten horen ook graag wat snaredrum geluid om goed in het ritme te kunnen spelen. Vaak is het snaredrum geluid op het podium al hard genoeg zodat je het niet op de monitor hoeft te zetten.

Compressie

Als een zanger niet te verstaan is als hij zacht zingt, en bij de volgende zin weer veel te hard klinkt moet je hem steeds in de gaten houden en bijstellen met de kanaalfader. Een compressor doet dit automatisch. Met een compressor kun je verschillen tussen hard en zacht (dynamiek) kleiner maken.

De behringer MDX4600 heeft vier aparte compressors. Deze kun je aansluiten op een **INS** van een kanaal, maar ook op een **INS** van een subgroep zodat de hele subgroep door de compressor gehaald wordt. Dit is handig als je alle zendmicrofoons bij een musical of een toneelstuk door de compressor wilt halen.

Galm

Met een galmapparaat kun je kunstmatige galm toevoegen. Sluit de ingang van het galmapparaat aan op een postfader AUX-groep (bij de LX7ii: AUX 5 of AUX6). Stel de input zodanig af dat de meters net niet in het rood gaan bij harde passages. Draai de mix knop helemaal rechtsom (wet, alleen galm). Zet de output op 'kwart over'. De uitgang van het galmapparaat kan worden aangesloten op een stereo ingang van het mengpaneel, of op twee mono ingangen. In dat laatste geval moet je de kanalen volledig links en rechts 'pannen'.
Mix niet te veel galm bij. Als de galm opvalt heb je waarschijnlijk al te veel galm toegevoegd.

Tijdens de uitvoering

Als je een goede soundcheck hebt gedaan hoef je tijdens de uitvoering voornamelijk de niveaus van de faders in de gaten te houden en microfoons aan en uit te zetten met de mute-knoppen. Af en toe zul je een storing moeten verhelpen.
Kijk altijd goed naar wat er op het podium gebeurt, zodat je de microfoons op tijd kunt aanzetten.

Pauze

Tijdens de pauze kun je een neutrale achtergrondmuziek aan zetten. Met een gonggeluid kun je de mensen weer naar hun stoel laten gaan.

Einde van de uitvoering

Als de uitvoering volgens het draaiboek is afgelopen moet je niet gelijk alles uitschakelen. Er kan nog van alles gebeuren wat niet in het draaiboek staat. Mensen uit de zaal willen nog wat zeggen of mensen bedanken enz. Let goed op wat er gebeurt, en welke microfoons gebruikt worden.
Als het dan echt afgelopen is, zet dan een neutrale achtergrondmuziek aan en begin met opruimen van het podium.

Opruimen podium

Haal eerst alle microfoons van de statieven en berg ze op de juiste plek op. Vouw de statieven op de juiste manier op en leg ze op het podium. Haal de monitorspeakers los en berg ze op. Het opruimen van de kabels gebeurt in de omgekeerde volgorde als bij het opbouwen. Begin met de kabel die in de kast bovenop de stapel ligt. Zo komen de kabels het minst in de knoop. Rol de kabels goed op (de over-onder manier). Doe alle kabels en andere spullen in de juiste krat terug, dan kun je ze bij een volgende uitvoering snel weer vinden.
Als alles is opgeruimd moet de installatie worden achtergelaten voor presentaties e.d. Dat betekent dat de in het rack ingebouwde mixer weer word aangesloten (als je dat nog niet gedaan hebt voor de mp3-speler). De twee versterkers voor de monitoren kunnen uit. De eindversterker voor de zaal blijft altijd aan.

Opruimen FOH

Als je muziek wilt tijdens het opruimen van het mengpaneel kun je een mp3-speler via de ingebouwde mixer in de kast aansluiten. Hiervoor moeten de snoertjes van de eindversterker terug in de Mixer uitgang (zie opruimen podium).