

# GENEVA®

Technisch verslag



## Geneva: de oplossing

Bijna iedereen luistert graag naar muziek, en iedereen doet dat op zijn eigen manier. Terwijl de ene luisteraar al heel tevreden is met het geluid van de luidsprekers in z'n pc-monitor, kan de ander alleen genieten als hij naar een hoogwaardige audioinstallatie met dito luidsprekers luistert.

Toch speelt de manier waarop we naar muziek kunnen luisteren voor steeds meer mensen een grote rol. Zo wordt een hoge stapel losse componenten met alle daarbij benodigde kabels zeker niet door iedereen gewaardeerd, en is de plaats waar luidsprekers neergezet worden lang niet altijd ideaal voor een optimale weergave. Ook de integratie van audio via internet en iPod wordt steeds belangrijker – en ook bij die uitbreiding zijn steeds weer meer kabels nodig. Samengevat lijkt het steeds moeilijker te worden om van alle geboden mogelijkheden gebruik te maken zonder op enig gebied concessies te doen.

Kan het ook anders? Daar is nu een duidelijk antwoord op: Geneva!

De Geneva Sound Systems bieden een perfecte oplossing voor de hierboven geschetste problemen. Elk Sound System combineert een cd-speler, een tuner, een versterker en een stereoluidsprekers in een enkele behuizing. De Model L en XL zijn bovendien voorzien van een iPod docking station, terwijl de Model M een aparte kabel en connector voor de iPod biedt.

Daarnaast komt Geneva in de toekomst met een upgrade die het mogelijk maakt om de Sound Systems op een draadloos netwerk aan te sluiten, zodat er rechtstreeks naar via het internet aangeboden audio geluisterd kan worden.

Op zich zijn de hierboven geschetste features niet uniek. Wat Geneva's Sound Systems onderscheidt van andere systemen is de klankkwaliteit, het design en de bouw van deze Zwitserse producten. In het onderstaande technische verslag wordt in meer detail uit de doeken gedaan wat de Geneva producten zo bijzonder maakt.



## Stereo

De Geneva Sound Systems werpen een nieuw licht op stereoweergave. In een conventioneel audiosysteem zijn twee afzonderlijk van elkaar opgestelde luidsprekers verantwoordelijk voor de weergave van de stereoinformatie. Wat is stereoweergave eigenlijk?

Het woord stereo komt van het Griekse woord *stereos*, dat vrij vertaald ‘solide’ betekent. Met deze term wordt bedoeld op de drie uit de wiskunde bekende dimensies x, y en z. Als het gaat om de stereoweergave van een audiosysteem, zijn x en de y respectievelijk als de breedte- en de diepteweergave van het virtuele beeld te omschrijven: stereoweergave een ruimtelijke of multidimensionale weergave.

Onze oren zijn continu bezig met het ontvangen van trillingen van de luchtmoleculen, ofwel veranderingen in druk. Deze veranderingen worden middels een technisch hoogstandje in ons hoofd omgezet tot informatie die wij als geluiden ervaren.

Omdat we twee oren hebben, kunnen we de oorsprong van geluiden detecteren en plaatsen. Dat het er twee zijn, is essentieel, net als het feit dat ze zich aan weerszijden van ons hoofd bevinden. Om de oorsprong van een geluid te kunnen bepalen, moet de informatie die gedetecteerd wordt door het ene oor namelijk vergeleken worden met de informatie die door het andere oor ontvangen wordt. De hersenen verwerken deze informatie aan de hand van de volgende verschillen:

- Amplitudeverschil tussen het linker- en rechteroor;
- Verschil in aankomsttijd bij de oren;
- Verschil in fase van de informatie.

Een voorbeeld: U staat op de middenstip van een voetbalveld met uw neus naar de zijlijn van het veld. U heeft uw ogen dicht. De scheidsrechter, die bij het doel links van u staat, blaast op zijn fluitje. Het geluid van dat fluitje zal uw linkeroor met een grotere amplitude bereiken dan uw rechteroor. Uw linkeroor hoort het signaal harder: een gedeelte van het geluid reflecteert namelijk op uw hoofd waardoor het resterende signaal aangekomen bij het rechteroor zwakker zal zijn. Bovendien is de weg tussen het geluid en uw linkeroor korter dan de afstand tussen het fluitje en uw rechteroor. Het tijdsverschil tussen de beide signalen resulteert ook in een faseverschil van het door uw rechter- en uw linkeroor ontvangen signaal.

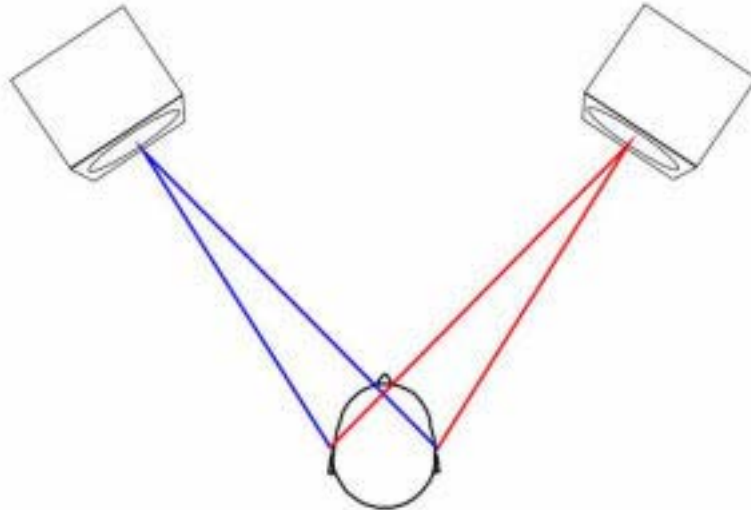
Al deze informatie wordt door uw hersenen verwerkt, met als resultaat dat u precies weet waar de scheidsrechter staat – zonder dat u hem gezien heeft.

Draait u zich nu richting de scheidsrechter, dan zal het geluid uw oren gelijktijdig en dus zonder onderlinge verschillen bereiken. Uw hersenen vertellen u dat de scheidsrechter nu recht voor u staat. En als u uw ogen opendoet, ziet u meteen welke kaart hij trekt...

Bij de weergave van een stereosignaal wordt geprobeerd om het originele signaal, waarbij de geluidsbronnen ruimtelijk opgesteld waren, zo nauwkeurig mogelijk te reproduceren. Om dit met een audiosysteem te realiseren, wordt gebruikgemaakt van twee ruimtelijk opgestelde luidsprekers, die elk een deel van het stereosignaal weergeven

De opbouw van een stereosignaal is te beschouwen als de combinatie van een somsignaal en een verschilsignaal. Het somsignaal vertegenwoordigt de monoinformatie, terwijl het verschilsignaal verantwoordelijk is voor de ruimtelijke informatie van de weergave.

Dit geeft ook het verschil tussen een stereosignaal en een monosignaal aan: een monosignaal bevat alleen een somsignaal en geen verschilsignaal. Bij een monosignaal geven beide luidsprekers hetzelfde signaal weer, terwijl het stereo-aandeel kanaalafhankelijk is.



Aan de opnamekant worden diverse microfoontechnieken gebruikt om de ruimtelijke informatie op te nemen, met als doel deze later met dezelfde ambiance weer te geven. Hierbij wordt veelal gebruik gemaakt van een *mid/side* (M/S) microfoonopstelling. Bij deze rond 1930 door Alan Blumlein geïntroduceerde opnametechniek is één direct naar de bron gerichte microfoon verantwoordelijk voor het somsignaal. Een tweede microfoon, met een dipolaire karakteristiek, wordt voor de opname van de ruimtelijke informatie naar opzij gericht.

Tijdens de mix worden de signalen als volgt samengevoegd:

- links + rechts = som: monoinformatie voor een plaatsing midden tussen speakers
- links – rechts = verschil: ruimtelijkheid in weergave
- (som – verschil) x 0,5 = linkerkanaal
- (som + verschil) x 0,5 = rechterkanaal

Bij de weergave van dit stereosignaal zullen amplitude-, fase- en tijdsverschillen opnieuw verantwoordelijk zijn voor het reproduceren van een ruimtelijke weergave uit twee luidsprekers. Zo kan het stereosignaal in de studio bijvoorbeeld aangepast worden voor extra ruimtelijkheid in de weergave. Door specifieke faseverschuivingen is het zelfs mogelijk om geluiden zo af te mixen dat de geluidsbron zich naast of zelfs achter de luisterpositie lijkt te bevinden. Dit principe berust op de fasegevoeligheid van het gehoor. Onze hersenen zijn zo te manipuleren dat het lijkt of klanken ver achter of naast de speakers lijken te ontstaan.

Het mag duidelijk zijn dat veel afhangt van zowel de plaatsing van de luidsprekers als van de positie van de luisteraar. Voor een nauwkeurige stereoafbeelding moeten de luidsprekers zeer exact geplaatst zijn. Is de luisterafstand tot de rechterluidspreker bijvoorbeeld korter dan de afstand tot de linker, dan zal de rechter in de weergave overheersen. Van een duidelijk

stereobeeld blijft dan niet veel over. Helaas is een ideale speakerplaatsing in de praktijk vaak niet haalbaar, waardoor de ruimtelijkheid van de weergave afneemt.

In een stereosysteem met twee speakers kan ook de directe akoestische omgeving van de luidsprekers een beperkende factor zijn. Staat de linkerluidspreker in een hoek terwijl de rechter geheel vrij staat, dan zal de weergave van de linkerluidspreker duidelijk beïnvloed worden door de reflectie op de zijwand, zo sterk dat er zelfs sprake is van een virtuele – door de reflectie gegenereerde – luidspreker. Deze reflectie arriveert later bij de luisteraar, waardoor er een ongewenst verschil tussen het linker- en het rechterkanaal ontstaat.

De Geneva Sound Systems bieden een nieuwe blik op stereoweergave, een stereoweergave waarbij de linker- en rechterluidsprekers zich in een enkele behuizing bevinden. Hoe dat mogelijk is? Door EmbracingSound™!

### **EmbracingSound™**

De engineers van EmbracingSound hadden een *Single Bipolar Loudspeaker* systeem voor ogen – een systeem waarbij de speakers heel dicht bij elkaar geplaatst worden, en waarmee toch een volwaardige stereoweergave mogelijk is. Bij de bouw van een dergelijk systeem moet een aantal problemen overwonnen worden. Dat men daar uitstekend in geslaagd is, kunt u beslist horen.

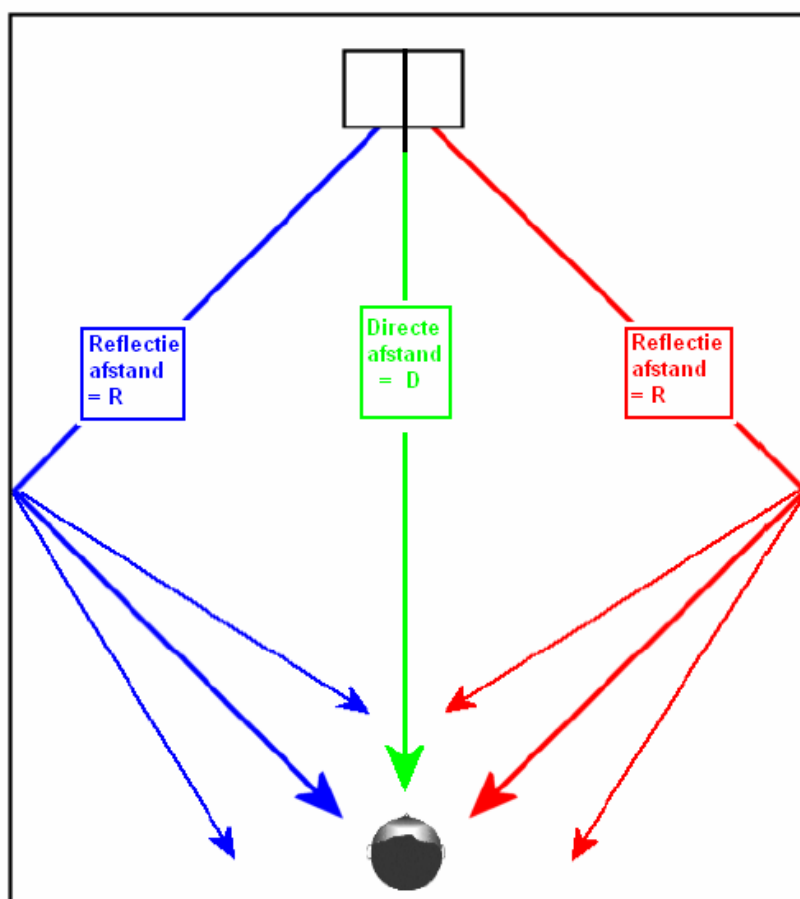
Als je twee luidsprekers heel dicht tegen elkaar plaatst, heeft de klank van beide luidsprekers dezelfde oorsprong en komen de geluiden dus gelijktijdig bij de luisteraar aan. Daarnaast stralen beide luidsprekers vanuit hetzelfde vlak, waardoor de informatie van de afzonderlijke kanalen minder door de akoestiek van de kamer beïnvloed kan worden.

Het resultaat: perfecte weergave! Of toch niet? Helaas: het resultaat is een zeer gesloten weergave zonder ruimtelijke afbeelding en een frequentieafhankelijke uitdoving op de as van de speakers.

Voor de oplossing van dit probleem werd allereerst gekeken naar het gedrag van de weergave op de as. Gezien de onderlinge afstand tussen de luidsprekerunits van het linker- en het rechterkanaal ontstaat er namelijk een akoestische uitdoving recht voor de luidspreker. Die uitdoving doet zich slechts in een beperkte bandbreedte in het middengebied voor, maar zorgt zonder correctie voor een onrealistische en kale weergave. De oplossing bleek even eenvoudig als geniaal: een ‘neusje’ tussen de linker- en de rechterluidsprekers zorgt ervoor dat de luidsprekers elkaar op dit specifieke frequentiegebied akoestisch niet kunnen zien. Dit voorkomt uitdovingsverschijnselen en herstelt de weergave op de as, die tot een perfecte monopool-karakteristiek omgevormd wordt. Het resultaat is een bijzonder evenwichtig afstraalgedrag.



Door de unieke opstelling van de luidsprekerunits in de Geneva Sound Systems ontstaat er ook een zeer breed afstraalgedrag, met een openingshoek van niet minder dan  $60^\circ$ . Als vuistregel is aan te nemen dat de ideale weergave gerealiseerd wordt als de afstand van de eerste reflectie vanaf de zijwanden tot de luisteraar twee maal groter is dan de directe afstand van de Geneva tot de luisteraar. Als hier niet aan voldaan kan worden, zullen de reflecties een grotere rol spelen in de weergave en de ruimtelijke afbeelding beperken. Met andere woorden: voor een optimale weergavekwaliteit geldt  $R = 2x D$ .



Hiermee is dus één probleem overwonnen. Maar er was nóg een probleem: door de linker- en rechterluidsprekers dicht tegen elkaar te plaatsen, zullen ze zich voor ons gehoor namelijk als

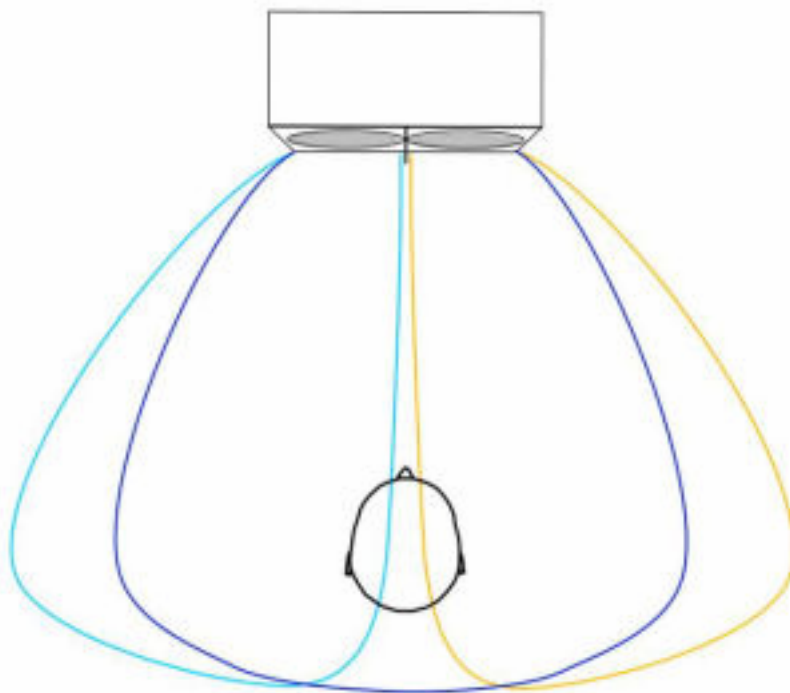
één luidspreker gaan gedragen. Informatie van het linkerkanaal lijkt dezelfde oorsprong te hebben als informatie van het rechterkanaal. Van stereospreiding is dus geen enkele sprake.

Dit probleem vormde de grootste uitdaging voor de engineers van het EmbracingSound-team. Maar ze hebben het opgelost. Door de veelgebruikte Mid/Side-opnametechniek voor stereosignalen goed te bestuderen, ontdekte men dat deze techniek ook aan de weergavekant gebruikt kan worden. Op basis hiervan is een speciale DSP-techniek ontwikkeld die de informatie van de stereo-opname bekijkt.

Het monoaandeel van het signaal (de som), wordt met dezelfde amplitude door zowel de linker- als de rechterluidsprekers weergegeven. Hierdoor ontstaat een duidelijke plaatsing van bijvoorbeeld de zanger die midden voor de band staat.

Het verschilsignaal in de stereo-opname bevat de ruimtelijke informatie. Om dit verschilsignaal de juiste ruimtelijke ambiance te geven, wordt het met tegengestelde polariteit over het volledige frequentiespectrum weergegeven: de linkerluidsprekers staan 180 graden uit fase ten opzichte van de rechter. Door dit faseverschil zijn uw hersenen niet in staat om de informatie te lokaliseren en voelt u zich volledig 'embraced' door de weergave!

Dankzij deze manier van weergeven blijft ook het verschil tussen het linker- en rechterkanaal goed behouden. Hoewel de luidsprekers vlak naast elkaar gemonteerd zijn, blijft de stereoweergave dus intact en ervaart u een uiterst brede en ruimtelijke weergave. Dit is de kern van het EmbracingSound systeem.



De combinatie van de fysieke plaatsing van de luidsprekers en de EmbracingSound technologie vormen samen het kloppend hart van de Geneva producten. Hiermee wordt echter

nog geen hoogwaardige weergave gegarandeerd. Daarom schuilt er ook achter het front van de Geneva's het nodige vernuft, te beginnen met het cd-loopwerk.

Het cd-loopwerk heeft een uiterst betrouwbaar *slot-in* mechanisme. Het mechaniek is in een speciale bracket gemonteerd waardoor het loopwerk gevrijwaard wordt van mechanische trillingen. Dat is vooral belangrijk omdat door trillingen veroorzaakte leesfouten door het foutcorrectiecircuit opgevangen worden, wat ten koste gaat van de geluidskwaliteit.

Vanaf het loopwerk doorloopt het audiosignaal de inputselectieschakeling waarna het signaal aan het volumeregelschakeling aangeboden wordt. Deze bewerking wordt volledig in het digitale domein uitgevoerd. Vervolgens komt het digitale signaal bij de processor die verantwoordelijk is voor het EmbracingSound effect.

Deze processor heeft nog een tweede, zeer belangrijke taak: hij bevat ook de crossovers voor de luidsprekerunits. Om de verschillende luidsprekers het juiste frequentiebereik weer te laten geven, worden normaal gesproken passieve, uit spoelen en condensatoren bestaande filters gebruikt. Hoogwaardige componenten zijn echter kostbaar, noch afgezien van het feit dat passieve filters altijd verliezen opleveren. In de Geneva Sound Systems is het crossoverfilter vóór de eindversterkers geplaatst, waardoor de filtering eenvoudiger en beter beheersbaar is. Afhankelijk van het model (Geneva M, L of XL) ontstaan er na deze filtering dus ofwel twee, ofwel drie signalen per kanaal: één voor de tweeter, één voor de woofer en (bij de XL) één voor de subwoofer.

Deze frequentiebanden worden elk apart aan een eindversterker aangeboden. Het gaat hier dus om een actief luidsprekersysteem waarbij elke luidsprekerunit zijn eigen versterker heeft. Door deze opzet heeft elke versterkertrap maximale controle over de luidsprekers waardoor maximale dynamiek gegarandeerd is.

De versterkertrappen zelf zijn van het Class-D switching principe. Ze koppelen een hoog outputvermogen aan een al even hoog rendement. Hoge geluidsniveaus zijn dus probleemloos en met minimale vervorming mogelijk. De minimale warmteontwikkeling van dit versterkerprincipe zorgt bovendien voor een grote betrouwbaarheid.

## **Conclusie**

De Geneva Sound Systems bieden een geheel nieuwe vorm van stereoweergave: de grote, ruimtelijke afbeelding en de overtuigende muzikaliteit in één kleine behuizing maken deze systemen tot bijzonder interessante producten.

In een directe vergelijking tussen de Geneva Sound Systems en een hoogwaardige, conventionele installatie met twee aparte luidsprekerunits zal de laatstgenoemde opstelling beslist een breder beeld met een duidelijkere plaatsing laten horen.

Dit beeld verandert echter sterk zodra er van de ideale luisterpositie afgeweken wordt. Hier ligt ook direct het grote voordeel van de Geneva's: door de monopole karakteristiek kunnen luisteraars ook ver naast de as van de luidsprekers van een ruimtelijke weergave genieten. Samengevat zorgen deze opvallende, en ook opvallend mooi en discreet vormgegeven producten voor een hoogwaardige stereoweergave in een systeem waarbij er van andere bekabeling dan een enkel netsnoer geen sprake is.

Technische specificaties:

	<b>Model M</b>	<b>Model L</b>	<b>Model XL</b>
<b>Uitgangsvermogen</b>	4 x 25 Watt	4 x 25 Watt	6 x 100 Watt
<b>Gebruikte drivers</b>	2x 1" tweeters 2x 4" woofers	2x 1" tweeters 2x 5-1/4" woofers	2x 1" tweeters 2x 5-1/4" woofers 2x 8" subwoofers
<b>Gewicht</b>	7,3 kg	17,2 kg	38 kg

