

PS AUDIO PERFECT WAVE TRANSPORT & PERFECT WAVE DAC



Het begin van  
de tweede  
digitale revolutie

Wat blijkt? Een cd is in tegenstelling tot wat er veelal beweerd wordt eigenlijk helemaal niet 'digitaal'. Wanneer een cd onder een microscoop wordt gelegd zie je allerlei putjes. Als het een digitale opslag zou zijn, dan vormden deze putjes de enen en nullen die een digitale codering van een golf signaal of gegevens representeren. Alleen, bij een cd ligt dit even anders.

Let wel op, de ontwikkelaars van de cd hebben ongelofelijk veel werk verzet om de cd te maken wat hij nu is. Naar verluid heeft alleen al het foutcorrectie mechanisme tien jaar aan ontwikkeling gekost. Dit mechanisme zorgt ervoor dat kleine leesfouten simpel hersteld kunnen worden en grotere door 'raden' naar wat er niet kon worden gelezen, worden ingevuld. Als geen van beide oplossingen werken, dan hoor je een tikkend geluid uit de luidsprekers komen. In zo'n geval is de cd goed beschadigd of erg vuil.

Wat staat er dan wel op de cd als het geen nullen en enen zijn die de exacte golfvorm representeren? Welnu, er is slechts een gedeelte van het originele golfpatroon in het putjespatroon opgenomen. Daar komt ook nog bij dat dat gedeelte op zijn beurt weer een repre-

sentatie is van het origineel. Op de cd staat enkel de amplitude informatie van het muzieksignaal. Om een golfpatroon te maken is er naast de amplitude informatie ook de tijd informatie nodig. Wanneer stijgt het signaal en wanneer daalt het? Dat zijn vragen die de tijd informatie kan beantwoorden en zo de X-as van een grafische weergave van het signaal vormt. Het medium audio cd gaat ervan uit dat de tijd een constante is en dus niet op de cd hoeft te staan. Dat scheelt in ieder geval ruimte. Een vaste klok zorgt voor de tijd component. Door nu dezelfde klokfrequentie te gebruiken bij opname en weergave loopt alles synchroon. Bij elke tik van de klok moet de cd-speler gegevens van de cd lezen. Dit idee is heel mooi en simpel, helaas enkel in een perfecte wereld.

#### Problemen

We leven dus niet in een perfecte wereld, maar laten we even voor de duidelijkheid net doen of we daar wel leven. Bij Philips en Sony zagen de gezamenlijke ontwikkelaars van de cd al snel dat het als echte nullen en enen coderen van een muzieksignaal problemen ging opleveren. Het heel snel wisselende pa-

troon van nullen en enen bleek al snel niet te lezen te zijn, tenminste niet zonder extreem duur te worden. Een probleem is bijvoorbeeld dat het heel lastig was de juiste gegevens te lezen als een reeks bij elkaar horende nullen en enen, een woord, eindigt met een 1 en het volgende woord begint met een 1. Hoe zie je dan de overgang van woord naar het volgende woord? Als oplossing is een modulatie techniek toegepast met de naam 'Eight to Fourteen Modulation', EFM. In de zogenaamde RedBook standaard die opgesteld is voor het cd formaat, staat dat een woord 8 bits lang kan zijn en dus 0000 0000 tot 1111 1111 kan weergeven. Met EFM krijgt dat 8-bits woord een gelijkwaardig 14-bits woord. Zo'n 14-bits woord wordt zodanig samengesteld dat er altijd tenminste twee maar nooit meer dan 10 opeenvolgende nullen in voorkomt. Het gevolg is dat informatie op een cd nooit korter is dan 3 bits en nooit langer dan 11 bits.

Deze bit formaten zijn gelijk de lengtes van de pits, de putjes, op een cd schijfje en heten T3 tot en met T11. Een cd-speler leest nu deze langere putjes en heuveltjes veel makkelijker dan enkele





bits. De pits zijn op een cd net als bij een langspeelplaat in een lange spiraal achter elkaar opgenomen. Naast de T3 tot T11 pits staat er ook nog een subcode op het schijfje die er ondermeer voor zorgt dat de laser die de pits aftast net als bij een naald van een pick-up, 'in' de groef blijft. Ook bevat de spiraal op de cd nog informatie voor de motor van de cd-speler om de snelheid te variëren. Een cd draait nu eenmaal niet met een constante snelheid. Als er gelezen wordt vlak bij het middengat dan draait de cd 495 toeren en bij het bereiken van de buitenrand nog maar 212. Dit is nodig om een constante leessnelheid van 1.2 meter per seconde te krijgen. Er razen dus pits met variabele lengte langs de laser. Het verwerkingsmechanisme is zo ingesteld dat elke keer dat er een overgang van een pit naar een vlak stuk - de ruimte tussen de pits - of van een vlak stuk naar een pit wordt gedetecteerd, er een 1 wordt gezien. Alle tijd - en daar is de klok weer - dat er geen overgang wordt geconstateerd geeft op elke klok tik een 0 als resultaat.

Het mag duidelijk zijn dat het op tijd constateren van een overgang en dus een 1 heel nauw luistert. Een kleine afwijking in het opmerken van een overgang geeft al een slecht resultaat. Dit heet jitter. Oorzaken van slechte timing zijn slechte persingen waarbij de pits niet fraai rechte wanden hebben maar een beetje scheef of door optische problemen kan de laser niet lekker bij de pits komen. Hier kan een oorzaak zijn dat de cd nog vettig is van het productieproces. Andere optische problemen zijn het gevolg van licht verstrooiing in de plastic laag die op de metaallaag met daarin de pits is geplaatst. Het laser licht gaat dan niet recht naar de pits, maar wordt alle kanten op gestuurd en goed lezen van de kleine putjes en vlakjes is er dan niet meer bij.

### Hulpmiddelen

Dus we kunnen met een gerust hart zeggen dat een audio cd als medium voor het functioneren voor een overgroot gedeelte analoog is. Een data cd voor een computer is wel digitaal en werkt met andere foutcorrectie methoden en heeft bijvoorbeeld ook geen spiraalvormige 'groef' maar is direct te adresseren naar een bepaald woord. Is het dan in audioland niet verwonderlijk dat de markt vol is met hulpmiddelen om de kwaliteit van een audio cd aan te passen, te verbeteren?

Om maar een paar voorbeelden te noemen de volgende. Groene viltstift om de randen van een cd schijfje mee te kleuren zodat er geen strooilicht in de plastic laag heen en weer kaatst. Het besnijden van de buitenrand van een cd ook weer om strooilicht tegen te gaan. Dan zijn er de matjes die op een draaiende cd komen te liggen. Die matjes zijn van plastic, koolstof, grafiet of zelfs Coran. Ze hebben als doel de cd te stabiliseren en/of de reflecterende eigenschap te vergroten. Dan zijn er de diverse poetsproducten om een schijfje schoon te maken. We zijn er nog niet want wat te denken van de 'lichttherapie' met een Nespa? Een bombardement met fotonen om het geluid te verbeteren. En dan als laatste in dit rijtje zijn er de demagnetiserings en antistatische behandelingen. Al deze behandelingen van een cd hebben een hoorbaar gevolg. Beter of slechter doet er even niet toe, er is een gevolg. Sterker nog, draai een cd eens tweemaal achter elkaar - hij klinkt de tweede keer anders! Nog extremer gaat het er aan toe als je met bijvoorbeeld EAC een kopie maakt op een uitstekende cdr zoals MAME Gold. Veel werk, maar het resultaat is er naar. Kortom, een cd kent zoveel analoge kanten dat het medium in onze ogen niet digitaal zou mogen heten.

### PWT & PWD

Waarom deze uitgebreide introductie? Welnu, PS Audio heeft een apparaat op de markt gebracht dat het analoge aspect van een cd weet te elimineren. Het apparaat heeft de naam Perfect Wave Transport, PWT, gekregen en is een op-

tische schijf lezer die zowel audio cd als audio van dvd video plaatjes kan lezen. Dat is op zich niets nieuws, wel het feit dat wanneer de PWT gegevens van het schijfje heeft gelezen dat in een geheugenbank van 64MB wordt opgeslagen. Het lezen van de bits van de optische schijf gebeurt niet met een high-end leeseenheid zoals een Philips CDpro of Esoteric. Het lezen gebeurt met een optische ROM lezer zoals je die in computers tegenkomt. Oh, de PWT is dus een soort pc. Nee dus. Het is een puur audioproduct gemaakt door een puur audiobedrijf. Wanneer een cd of dvd - bijvoorbeeld een HRX opname van Reference Recordings van 24 bit en 176,4 KHZ - in de speler wordt geplaatst leest de PWT de schijf 'bit-perfect'. Dit bit-perfect is dezelfde manier waarop bijvoorbeeld EAC een cd leest. Komt het lezen een fout tegen dan probeert de software er alles aan te doen om toch de gegevens te verkrijgen en hoeft daarbij niet terug te vallen op de 'raad' optie die een cd audiospeler gebruikt. Eenmaal gelezen, en dus correct gelezen, verplaatst de PWT de gegevens naar een Digital Lens. De Digital Lens is een jitter eliminator en het geheugen bevat enkel de muziekinformatie en in het geheel geen klok informatie. Wanneer de informatie de Lens verlaat wordt er pas een klok aan toegevoegd en wel een heel precieze. Nu kan het signaal naar een externe DAC via S/PDIF of via I2S (I squared S) naar de PS Audio Perfect Wave Dac, de PWD. I2S is de standaard interface tussen een cd-speler en een DAC en is meestal in gebruik bij geïntegreerde spelers, die dus een ingebouwde DAC hebben. Voor communicatie tussen een losse speler en een DAC wordt meestal S/PDIF gebruikt. Het voordeel van I2S is dat de vier signalen afzonderlijk verstuurd kunnen worden. De vier signalen zijn de Master Clock, de Bit Clock, de Word Clock en de muziekgegevens. Bij S/PDIF worden al deze signalen samen gevoegd in de cd-speler en in de DAC weer uit elkaar gepeuterd. Het mag duidelijk zijn dat I2S veel voordelen biedt. PS Audio gebruikt voor de fysieke verbinding voor het I2S signaal heel verrassend HDMI.



### Aansluiten

Voor deze test hebben we de beschikking over een complete set bestaande uit de PWT speler, de PWD DAC en een PS Audio HDMI kabel voor de verbinding tussen de twee. Zowel de PWT als de PWD is uitgevoerd in zwart en hebben een prachtige houten bovenplaat die is uitgevoerd in meerdere lagen gepolitoerde pianolak. In de dozen van de apparaten zitten dan ook katooten handschoentjes om vingerafdrukken te vermijden. Zowel de PWT als de PWD is uitgerust met een touchscreen voor de bediening en voor het weergeven van relevante gegevens.

Na de beide apparaten uit de dubbele verpakking te hebben gehaald is installatie eenvoudig. De HDMI interconnect tussen de PWT en PWD, een ASI interconnect tussen de PWD en versterker en dan kunnen de ASI netsnoeren aangesloten worden. Aan de achterkant zit boven de netsnoering de hoofdschakelaar. Als deze omgezet is, verschijnt er op het scherm van de PWT 'load disc'. De PWD toont een menu waar onder meer de keuze voor de ingang gemaakt kan worden. Simpel tikken met de vinger op het scherm maakt de keuze I2S. Voor de overige instellingen komen we verderop terug.

Een tikje op het scherm van de PWT laat de lade openen en de eerste cd kan er in. Naast een grote 1 voor de eerste track verschijnen er ook de icoontjes voor de standaard cd-speler functies en het beeldmerk van de fabrikant. Een tikje op het play icoontje en de verstreken tijd gaat lopen op het scherm. Maar, er is geen geluid. Wat is er

aan de hand? Oh ja, de PWD is ook een niet-voorversterker. In de filosofie van de man achter PS Audio, Paul McGowan, is de beste voorversterker, geen voorversterker. Daarom is de PWD uitgerust met volume regeling. Het maximale uitgangssignaal van 2 volt kan met het touchscreen worden teruggebracht. Standaard staat het volume echter op 0, vandaar dat er geen signaal was. Na het opschroeven van het volume op de PWD komen de eerste klanken vrij. Zo nieuw uit doos valt er nog weinig over de klank te zeggen. We laten daarom de apparaten eerst een acht uur lekker inspelen maar niet zonder eerst even iets te hebben geprobeerd. De PWT is een zogenaamde Memory Player, informatie vanaf de cd gaat immers eerst in het geheugen van de Digital Lens. Dus het is mogelijk om de spelende cd uit de lade te halen en dan zou de speler gewoon door moeten gaan. En dat doet 'ie ook. Na een minuut is het geheugen leeg en stopt het geluid. De tijdsduur is afhankelijk van de hoeveelheid gegevens die de muziek vormt.

### Registreren

De tijd die de PS Audio combo krijgt om zich een beetje lekker te gaan voelen gebruiken we om de meegeleverde handleidingen te lezen en de apparatuur te registreren op de website van PS Audio. De handleidingen zijn duidelijk en bondig. Ondanks de vele mogelijkheden die beide producten bieden is de bediening uiterst eenvoudig. Over mogelijkheden gesproken. De PWT heeft naast de S/PDIF en HDMI uitgangen ook de mogelijkheid het digitale signaal via TOSLINK

en gebalanceerde XLR uit te sturen. Het wordt helemaal leuk na het registreren van de producten op de website. Met het registreren krijgt de gebruiker via het serienummer van de PWT toegang tot de GlobalNet computers van PS Audio. Let op wat er dan mogelijk is. De PWT wordt geleverd met een 1GB SD geheugenkaartje. Dit is niet het geheugen voor de Digital Lens, maar extra geheugen voor muziek informatie. Door de PWT via een ethernetkabel op het huisnetwerk (internet) aan te sluiten installeert de PWT zich in 99% van de gevallen binnen een paar tellen op het netwerk. Voor een draadloze aansluiting is een aparte ethernet naar WiFi converter nodig. Als de verbinding is opgezet naar de PS Audio computers is het mogelijk om cd informatie inclusief hoefbeelden op te halen. Laadt een cd in de PWT terwijl die aan het net hangt en binnen een paar tellen verschijnt de titel en in plaats van het PS Audio beeldmerk, de hoefbeelden op het scherm van de PWT. Deze informatie wordt gelijk opgeslagen op het SD kaartje achter in de PWT. Een volgende keer als de cd in de speler komt, hoeft er dus geen informatie via het net te worden opgehaald.

### Digitale filters

Net als de PWT heeft ook de PWD een scala aan mogelijkheden. Allereerst heeft de PWD niet minder dan zeven digitale ingangen. Naast S/PDIF en tweemaal HDMI kan ook een verbinding met TOSLINK, XLR en USB gemaakt worden. Verder is de PWD al uitgerust met de mogelijkheid om met de aangekondigde Network Bridge te werken en



daarmee ondermeer NAS schijven als bron te gebruiken. Alle ingangen kunnen signalen tot 32 bits en 192KHz verwerken behalve de USB poort en de TOSLINK die tot 24 bits 96KHz gaan. Alle ingangen kunnen gelijktijdig aangesloten zijn. Op het touchscreen van de PWD zijn vier icoontjes te zien boven de balk van de volumeregeling. De icoontjes staan voor de samplefrequentie, het te gebruiken digitale filter, de fase van het signaal en de selectie voor de ingang. Een leuk detail is dat de gekozen ingang van naam kan worden voorzien. Hiervoor kan het scherm een toetsbord tonen waarmee eenvoudig de naam voor de ingang kan worden aangepast. De sample rate keuze biedt een unieke mogelijkheid in de vorm van Native. Met deze keuze blijft het inkomende signaal onaangepast. Voor cd's blijft het dan bij 44.1 KHz zonder zelfs maar een enkelvoudige upsampling iets wat andere DAC's wel doen. Verdere mogelijkheden zijn sample rates tot 192KHz. De PWD onthoudt alle instellingen voor de verschillende ingangen en de bijbehorende ingestelde sample rates.

Dan zijn er de digitale filters. Ook hier biedt de PWD een ruime keuze mogelijkheid. Er zijn vijf filters te kiezen en een die door de PWD zelf wordt gekozen, Auto. De overige filters zijn te verdelen in Minimum Phase en Linear Phase en hebben enkel betekenis voor gebruik hoge sample rates. De eerste groep filters laat de fase van het signaal prefereren terwijl de tweede groep filters juist de timing laat prefereren. Het vijfde filter is een combinatie van de twee. Het Phase icoontje bedient de mogelijkheid

de polariteit van het signaal 180 graden te draaien. Dit is een handige mogelijkheid omdat sommige opnames een andere fase gebruiken. Het komt zelfs voor dat de fase per track anders is. De afstandbediening van de PWD, die ook de PWT kan besturen, maakt het wisselen van de fase eenvoudig.

#### Luistertest

Na wat geëxperimenteer is het PWT/PWD combo klaar voor een kritische luistertest. De eerste cd gaat in de lade, de PWD staat op Native als sample rate en Auto als filter. Stevie Ray Vaughan mag met 'Couldn't Stand The Weather' het spits afbijten. Het resultaat is verbluffend en dat zeggen we niet vaak van audio apparatuur. De timing is precies, de dynamiek is groots en het frequentie bereik is evenwichtig. De Avantgarde hoorns gedreven door de Audio Note Meishu met WE 300B buizen en een complete set ASI kabels hebben zelden zo geklonken. En dat was nota bene met een heel dure draaitafel. Na het gitaar offensief van SRV mag bas virtuoos Renaud Garcia Fons zijn 5-snarige bas laten ronken en gieren. Wat klinkt dat lekker en ademend. Het hout van de kast is aanwezig, de stem van Esperanza Fernandez op deze La Linea Del Sur cd is zo levensecht dat het lastig blijft kritisch te luisteren. De muziek is zo fascinerend en alomvattend. Schakelen tussen de andere sample en filter mogelijkheden levert geen verbetering op. Hier en daar zijn minieme veranderingen bespeurbaar, Native en Auto blijven voor cd de aangewezen instellingen. Dan de PWD aangesloten op een pc.

Op deze pc staan wat downloads onder andere van sonates van Bach gespeeld door Vytautas Sriubikis uit Litouwen en opgenomen en beschikbaar gesteld door Louis Motek van LessLoss. Het aansluiten van de pc gaat ook weer zonder problemen. De PWD wordt vlot herkend als DAC en met Foobar is er snel een prachtige uitvoering van de Sonate in E-mol voor fluit en fagot in een Zwitserse kerk te horen. Bij het spelen vanaf een pc en de PWD blijkt het ook weer dat een pc geen echt goede bron is. Er zijn toch de nodige storingen te horen - niet alle Windows elementen zijn het zwijgen op te leggen - en de te gebruiken USB kabel heeft ook flinke invloed.

#### Conclusie

Rest de conclusie. De PWT en PWD combinatie is het begin van de tweede digitale revolutie. De ruime hoeveelheid verkrijgbaar materiaal op de cd krijgt met deze PS Audio een heel nieuw leven. Alle tweaks kunnen naar zolder en echt luisteren naar muziek kan beginnen. Het is jammer voor veel andere leveranciers, maar de oplossing voor goed geluid vanaf een digitale bron wordt door de PWT en PWD geboden nu en in de toekomst.

Henk Boot & Marja Vanderloo

PRIJZEN  
PS AUDIO PERFECT WAVE TRANSPORT € 3295,-  
PS AUDIO PERFECT WAVE DAC € 3295,-

ASPERA AUDIO  
TEL: +32-47-8929229  
E-MAIL: SALES@PSAUDIO.NL  
WWW.PSAUDIO.NL

►►END