



Je kunt er een bron met veel jitter mee opschonen, en de schone klok doorgeven aan de rest van je systeem

Allesklokker

Wat is het nut van een klokgenerator? Daar bestaat nog wel eens wat onduidelijkheid over; in sommige set-ups kunnen ze totaal overbodig zijn, maar vaak blijken ze onmisbaar. De Mutec MC3+usb, die je misschien beter een klok(her)generator zou kunnen noemen, benut alle voordelen met uiterste precisie.

door Wessel Oltheten > wessel@interface.nl

Een masterklok kan in sommige gevallen je studio een stuk beter laten klinken. Vooral wanneer je meerdere ad/da-convertors met elkaar moet synchroniseren kan de centrale distributie van een kloksignaal voorkomen dat jitter zich opbouwt in het systeem, en zo vervorming veroorzaakt in de convertors. Daarnaast zijn er convertors die zelf niet de beste klok aan boord hebben, maar die een extern kloksignaal wel snel genoeg kunnen volgen om de vruchten te plukken van een stabielere externe klok. Het is sterk van je convertor afhankelijk of je



daadwerkelijk beter gaat klinken als je hem extern klokt; sommige convertors volgen het binnenkomende kloksignaal niet nauwgezet genoeg om er een verbetering van te onder-vinden. Je kunt dus nooit zeggen dat een externe klok je studio per definitie verbetert. Ik heb zelf bijvoorbeeld jaren veel baat gehad bij een externe klok, maar na een convertor-upgrade bleek die ineens geen verschil meer te maken. Wat dat betreft kan ik meteen met de deur in huis vallen: ook de Mutec MC3+usb die hier besproken wordt, levert in mijn set-up geen verbetering op. De claim op Mutec's website dat de MC3+ elke da-convertor

hoorbaar kan verbeteren, kun je daarom afdoen als marketing-onzin. Maar dat is niet het hele verhaal...

Slordige timing

Er bestaan genoeg digitale apparaten die zich niet laten synchroniseren: ze hebben simpelweg geen klokingang. En laten dat nu vaak net de apparaten met de slechtste interne klok zijn: cd-spelers, netwerk-audio-spelers, laptops met s/p-dif-uitgangen, enzo-voorts. Van de 'vervulde' signalen die deze apparaten uitsenden, moeten je da-convertors op een bepaald moment weer kaas maken.

Ze moeten synchroon lopen aan de schommelende klok die ze binnenkrijgen, anders ontstaan fouten in de overdracht. Maar het liefst volgen ze de klok niet al te nauwgezet, want dan geven ze ook alle schommelingen door als hoorbare vervorming (zie het kader over jitter). Als dat toch het geval is kan ook een masterklok niet helpen: het apparaat dat de

boosdoener is, laat zich immers niet synchro-niseren. Maar wel kun je het schommelende signaal opvangen en het met een stabielere klok opnieuw uitsenden. Dat kan bijvoorbeeld door je recorder eerst te synchroniseren aan de vervuilde bron om die via een digitale ver-binding op te kunnen nemen, en vervolgens de recorder weer op zijn eigen, stabiele klok laten draaien als je de opname afspeelt. Er

INFO
• prijs excl.: € 585,-
• distributie:
Helios Pro Audio Solutions,
023 517 2666
• internet: www.helios.nl
www.mutec-net.de

is dan geen data verloren gegaan en de jitter is verdwenen.

Opschonen

Deze methode is wat omslachtig als je real-time (zonder tussentijdse opname en het veranderen van klokinstellingen) wilt werken; in live-toepassingen is het geen optie. Dan

>>

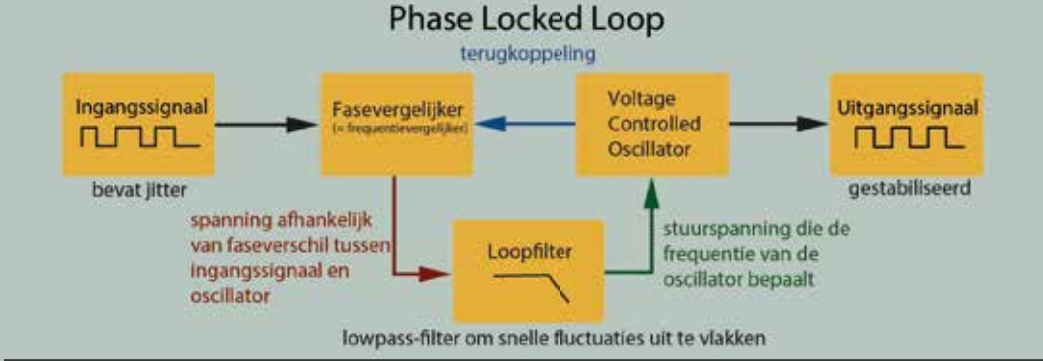
Jitter

Altijd wanneer digitale apparaten via een realtime verbinding verbonden zijn, moeten ze op exact dezelfde sampleklok werken om informatie betrouwbaar uit te kunnen wisselen. Anders zou het ene apparaat bijvoor-beeld tot 44.099 tellen in een seconde, terwijl een ander apparaat tot 44.101 telt. Die twee samples verschil raken ergens 'kwijt', en dat kan voor nare tikken in het geluid zorgen. De klok van een van de apparaten (de master) moet daarom gebruikt worden door het hele systeem. De overige

apparaten (slaves) synchroniseren hun interne klok aan die van de master, waardoor ze allemaal evenveel samples per seconde verwachten. In een gesynchroniseerd systeem kun je data foutloos van A naar B ver-sturen, maar dat betekent nog niet dat het systeem goed klinkt. Ook een ge-synchroniseerd systeem is nog steeds onderhevig aan minuscule schomme-lingen in timing: jitter. Op de plaatsen in het systeem waar ad/da-conversie plaatsvindt, kan dat de klank behoorlijk verpesten. Jitter is subtiele frequentie-

modulatie, bijvoorbeeld veroorzaakt door een instabiele klok in een ad-convertor, een lange keten van digitale apparaten of elektrische interferentie. Het veroor-zaakt een bepaalde onrust in het geluid, die bijvoorbeeld het stereobeeld onge-definieerd maakt (zie afbeelding). Om jitter tegen te gaan moet je ervoor zorgen dat het kloksignaal bij de ad/da-converters zo stabiel moge-lijk is. De makkelijkste manier om dat voor elkaar te krijgen is zorgen dat de ad/da-convertor op zijn eigen klok werkt, en dus als master is ingesteld.

Als dat niet mogelijk is, kan een aparte masterklok uitkomst bieden. Soms kan een hoogwaardige masterklok de klank van een convertor zelfs verbeteren, doordat hij stabielere kloksignaal levert dan de interne klok van die convertor. Sommige apparatuur is ongevoeli-ger voor jitter dan andere: dat heeft vooral te maken met het ontwerp van de phase locked loop (pll) die ze ge-bruiken (zie figuur 1). De pll zorgt dat ze alleen gelijk gaan lopen met het gemiddelde tempo van de klok die binnenkomt, in plaats van dat ze elke schommeling in timing nauwgezet volgen. Ze gebruiken vervolgens hun eigen klok om de convertors mee aan te sturen. Hoe langer ze de binnenko-mende klok uitmiddelen in de tijd (hoe lager de frequentie van het filter in figuur 1), hoe meer hun eigen klok bepalend wordt voor de klank van de convertors. Convertors die slechts over een heel kort tijdsinterval midde-len, volgen het binnenkomende klok-signaal juist heel nauwgezet. Dat is een voordeel als het binnenkomende signaal van hogere kwaliteit is dan hun eigen klok, maar als het afkomstig is van een apparaat met veel jitter dan zal die jitter ook in het geluid belanden.



Een pll vergelijkt de fase van het binnenkomende kloksignaal met dat van zijn eigen oscillator (klok). Het verschil levert een voltage op, dat wordt gebruikt om de frequentie van de oscillator mee bij te stellen. De oscillator volgt op die manier perfect de frequentie van het ingangssignaal. Een low pass-filter vlakke snelle frequentieschommelingen uit, om de binnenkomende jitter enigszins te onderdrukken. De pll's met een hoge filterfrequentie volgen het ingangssignaal nauwgezet, waardoor ze de vruchten kunnen plukken van een stabiele externe klok (ze 'leunen' minder op hun eigen oscillator). Maar ze zijn tegelijk gevoeliger voor jitter als de binnenkomende klok niet stabiel is.



>> kan een klokstabilisator helpen; die werkt precies zoals de pll in figuur 1. En hoewel elke convertor zelf al zo'n pll aan boord heeft, zijn die niet allemaal even goed bestand tegen binnenkomende jitter. Dezelfde convertors die verbeterd kunnen worden met een externe klok (met andere woorden: convertors die een pll met een hoge filterfrequentie hebben), kun je ook met een klokstabilisator een handje helpen.

De MC3+usb biedt zo'n stabilisatiefunctie voor al zijn ingangen. Je kunt er een bron met veel jitter mee opschonen, en de schone klok doorgeven aan de rest van je systeem. Op deze manier hoeft het bijvoorbeeld geen probleem te zijn om je hele studio te synchroniseren aan het gammele s/p-dif-sig-naal dat een ingebouwde geluidskaart uitstuurt. Je laat de Mutec dat signaal eerst 'herklokken' met zijn interne oscillator, om vervolgens de audio weer door te geven via zijn s/p-dif-uitgang, en de schone klok via de wordclock-uitgangen te distribueren door de rest van je studio.

Compleet kastje

De MC3+usb heeft een enorme hoeveelheid functies in zijn kleine behuizing. Hij kan synchroniseren aan standaard wordclock, superclock (het oude protocol van Digidesign), 10M (zoals Antelope die gebruikt), gps (in de

SPECIFICATIES

- 1x usb 2.0 interface, bi-directioneel
- 1x bnc wc input + 1-10MHz, 75 ohm ongebalanceerd
- 1x xlr aes 3/1-input gebalanceerd
- 1x bnc s/p-dif + aes3id input, ongebalanceerd
- 1x optical toslink s/p-dif-input
- 1x cinch s/p-dif-input, ongebalanceerd
- 4x bnc wc-outputs, ongebalanceerd, individueel gebufferd
- 1x xlr aes3/11 transfo, gebalanceerd
- 1x bnc aes3id output, ongebalanceerd
- 1x bnc s/p-dif-output, ongebalanceerd
- 1x cinch s/p-dif, ongebalanceerd
- 1x optical s/p-dif-output, ongebalanceerd

studio niet zo relevant), aes3 of aes11 (gebalanceerd op xlr of ongebalanceerd op bnc), s/p-dif (optisch of bnc), of hij kan op zijn interne klok werken. Daarnaast is er ook een 2-kanaals usb-interface waarmee je audio van je computer naar de digitale uitgangen kunt sturen, en andersom (maar niet tegelijk: de geselecteerde bron wordt naar alle uitgangen gestuurd, dus kun je óf luisteren naar usb, óf er een andere bron mee opnemen). Die audio kan zelfs dsd zijn, waarmee de MC3+ usb dient als convertor van dsd-naar-pcm. Goed beschouwd is de reden waarom je dsd zou willen draaien dat je ook een dsd-da-convertor kunt gebruiken, maar als je die niet voorhanden hebt, is dit wel een handige manier om de bestanden toch te kunnen beluisteren met een standaard (pcm)-da-convertor.

Heel mooi is dat alle uitgangen (vier keer wordclock, twee keer aes en drie keer s/p-dif) de geselecteerde klok uitsturen, maar dat ze ook nog in banken van twee met een vermenigvuldigingsfactor (x1, x2, x4, en voor de wordclock-uitgangen ook x8, x256 en x512) zijn bij te stellen. Al met al zijn er weinig scenario's te verzinnen die de MC3+usb niet het hoofd kan bieden. Het ding is daarbij behoorlijk *bullet proof*: als de stroom uitvalt, start hij weer met de laatst-gekozen instellingen op, en als de externe referentie wegvalt, neemt de interne klok het automatisch over.

Klinkt als... een klok?

De klank van de MC3+usb komt alleen tot uiting in combinatie met andere apparatuur,

en dus kan ik er geen algemeen oordeel over vellen. Wel heb ik het apparaat concrete verbeteringen horen maken in de zwakke schakels van mijn set-up. Als ik de aes-ebu die uit mijn RME pci-kaart komt, gebruik om m'n da-convertors aan te sturen, is bijvoorbeeld een miniem verschil merkbaar. Er zit iets meer rust in het geluid als de MC3+ het herklokt. Maar als ik de aes-ebu die uit mijn dad-convertor (die ook de klokmaster in mijn studio is) komt, gebruik om de da's te voeden, maakt het geen merkbaar verschil. Nu is de dad-convertor wel een heel stabiele bron: ik gebruik hem daarom ook om mijn oude SSL Alphalink sx-convertor te klokken, die daardoor hoorbaar beter presteert dan op zijn interne klok. Als ik dit klusje door de Mutec laat doen, hoor ik een vergelijkbare verbetering optreden. Dat pleit in ieder geval voor de kwaliteit van de klok in de Mutec.

De vraag of je klankmatig iets aan de MC3+ hebt, hangt er dus vanaf of er zwakke schakels in je studio zijn die je convertors klokken, en van hoe goed je convertors zelf al zijn in het onderdrukken van jitter. In een liveset-up met veel digitaal verbonden componenten die grote afstanden moeten overbruggen, of in de gemiddelde hifi-installatie zijn klankverbeteringen waarschijnlijker dan in een goed uitgedachte studioset-up met hoogwaardige convertors.

Conclusie

In de studio is de MC3+usb vooral interessant om een goede klokverdeling te realiseren als je meerdere convertors gebruikt, en als je een klokgenerator zoekt die goed aan een externe referentie kan synchroniseren. Het apparaat even op proef vragen voor je het aanschaft, vind ik een must. Een klankverbetering is zeker niet onwaarschijnlijk, maar ook niet gegarandeerd.

Qua verbindingsmogelijkheden en instellingen biedt deze klok alles wat je maar kunt wensen, voor een heel schappelijke prijs. ■

HET OORDEEL

- + • zeer flexibel aan te sluiten
- + • synchroniseert aan vrijwel elke bron
- + • gunstig geprijsd
- • geen garantie op klankverbetering

