

Time-Delay Effekte, Karplus/Strong und Waveshaping

Doepfer A-188-1 BBD-Module, A-137 Waveform-Multiplier



Signale zeitlich zu verzögern, um Phasing, Flanging oder Delays zu erzeugen, gehört im Zeitalter digitaler Speicherchips zu den einfachsten Aufgaben. Wie das zu analogen Zeiten funktionierte, kann mit Doepfers BBD-Modulen erkundet werden.

Außerdem: Wellenform-Origami mit dem A-137.

CD Track 07

Profil

Konzept: Time-Delay und Wave-Multiplier-Module für modulare Analog-Systeme

Hersteller / Vertrieb: Doepfer
Internet: www.doepfer.de

Unverbindliche Preisempfehlungen:

A-188-1X BBD-Modul (128): € 145,-
A-188-1Y BBD-Modul (256): € 135,-
A-188-1A BBD-Modul (512): € 135,-
A-188-1B BBD-Modul (1.024): € 125,-
A-188-1C BBD-Modul (2.048): € 125,-
A-188-1D BBD-Modul (4.096): € 165,-
A-188-1 BBD-Modul (ohne BBD-Chip): € 105,-
A-137 Waveform-Multiplier: € 110,-

- + prinzipbedingte, charakteristische Klangeigenschaften
- + vielfältig nutzbare Ausstattungsmerkmale
- + clevere Erweiterungen bekannter Konzepte

Anders als bei der Brandbekämpfung, wo kurze Wege zählen, kann bei den Eimerketten-speichern (Bucket-Brigade-Devices, kurz BBD), die in den ersten analogen Time-Delay-Effekten zum Einsatz kamen, die Reihe der „Eimerchen“ kaum lang genug sein. Diese Bucket-Brigade kann auch als eine Reihe von Sample&Hold-Einheiten angesehen werden, die hintereinandergeschaltet sind: Mit jedem Clock-Puls wird die gespeicherte Spannung an die nächste S&H-Einheit weitergereicht.

Der Wellenform-Falter A-137 hingegen verwandelt einfache Gebilde wie etwa einen Sinus in komplexere Strukturen, deren Obertongehalt durch Modulation kontinuierlich verändert werden kann.

A-188-1 BBD-Module

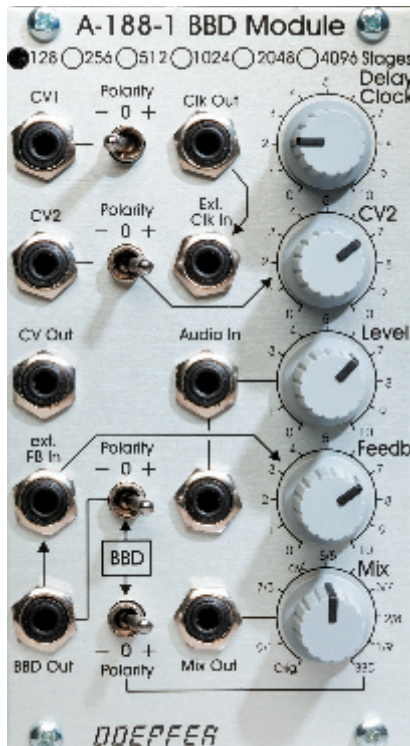
Die A-181-1-Module sind in mehreren Varianten erhältlich, die sich durch die verwendeten BBD-Chips unterscheiden. Zurzeit werden von der Industrie nur Chips mit 1.024 und 2.048 Stages hergestellt. Solange die bevorrateten Chips ausreichen, bietet Doepfer jedoch auch Module mit 128, 256, 512 und 4.096 Stages an. Zum Test erhielten

wir je ein Modul mit 128 und eines mit 2.048 Stages.

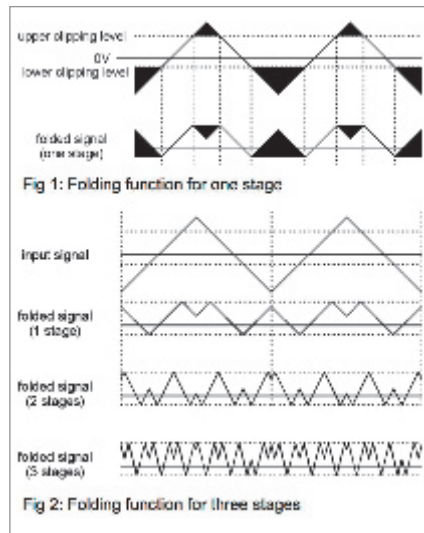
Die Anzahl der Stages in Zusammenhang mit der verwendeten Clock-Rate bestimmt die maximale Verzögerungszeit des Moduls. Bei einer Taktung von 100 kHz verzögert ein Modul mit 1.024 Stages 10,24 ms, eines mit 2.048 Stages dementsprechend 20,48 ms.

Diese Zeiten lassen sich durch Änderung der Clock-Rate in weiten Grenzen variieren. Ähnlich wie in einer Eimerkette kommt es zu Verlusten des zu transportierenden Guts. Im elektrischen Fall besonders, wenn die Clock-Rate weit heruntersgesetzt wird. Die Eimer in den BBDs bestehen aus analogen Schaltern und Kapazitäten im Picofarad-Bereich, die unterhalb einer bestimmten Clock-Pulsdauer einen Teil ihrer Ladung verlieren. Auch unterhalb der vom Datenblatt geforderten minimalen Clock-Frequenz von 10 kHz, die jedoch den Chips in keiner Weise schadet, lassen sich die Module benutzen, um raue Klangartefakte mit Clock-Aliasing-Anteilen zu erzeugen. Das Klangbild wird dann allerdings deutlich dünner, das Aliasing lässt sich, falls unerwünscht, mittels Tiefpass-Filter entfernen.

Die Clock-Frequenz der Module lässt sich sowohl manuell als auch über zwei Steuerungsspannungs-Eingänge, von denen einer regelbar ist, modulieren. Zusätzlich kann die Polarität der Steuerungsspannungen umgeschaltet werden. Die Mischung dieser Steuerungsspannungen liegt an einem CV-Ausgang an. Eine Buchse für externe Clock-Signale ist ebenfalls vorhanden, über einen Clock-Ausgang können weitere Module synchronisiert werden.



Nicht nur für Phasing und Flanging-Effekte geeignet: Das BBD-Modul A188-1 kann auch Karplus/Strong-Synthese.



Folding und Clipping anhand einer Dreieck-Wellenform



Wellenformen falten: Der A-137 Waveform-Multiplier verändert das Obertonspektrum und erzeugt Overdrive-Effekte.

Sowohl im Feedback-Zweig als auch am Mix-Regler kann die Polarität umgeschaltet werden. Externes Feedback von anderen Modulen ist ebenfalls möglich.

Moduliert man das Clock-Signal mit einem LFO, entstehen typische Flanging-, Phasing- und Chorus-Effekte, die sich durch manuelle Vorwahl der Clock-Frequenz sowie Polarität und Intensität der Rückkopplung in weiten Grenzen variieren lassen. Mit anderen Steuerspannungen wie etwa Hüllkurven oder Tonhöhen-Steuerspannungen kann man zahlreiche weitere klangliche Variationen erzeugen.

Neben diesen tradierten Effekten lässt sich ein BBD-Modul, insbesondere eins mit 128 Stufen, für eine besondere Form der Klangsynthese nutzen. Das von Alexander Strong (Algorithmus) und Kevin Karplus (Analyse) entwickelte Karplus/Strong-Verfahren ist eine Form der Physical-Modelling-Synthese, mit der sich das Verhalten von Saiten- und Percussion-Instrumenten nachbilden lässt. Diese Syntheseform nutzt eine resonante Verzögerungsleitung, deren Delay-Zeit durch Tonhöhen-Informationen variiert und durch einen kurzen Impuls angeregt wird. Je nach Form und Dauer des anregenden Pulses (Rauschen, Rechteck oder anderen Wellenformen), der mithilfe eines ADSR geformt werden kann, ergibt sich unterschiedlichstes Klangverhalten. Mittels eines Filters im Feedback-Weg kann das Dämpfungsverhalten des Systems verfeinert werden.

A-137 Waveform-Multiplier

Auch aus obertonarmen Wellenformen wie Sinus oder Dreieck lassen sich interessante Klangstrukturen entwickeln. Der Waveform-Multiplier A-137 begrenzt das Signal ab einem bestimmten Pegel, indem höhere Werte abgeschnitten werden. Dabei bestimmen das Clipping-Level und die Clipping-Symmetry die resultierende Wellenform. Vier Folding-Stages dagegen klappen Signalanteile, die oberhalb des Folding-Levels liegen, um. Der Harmonics-Parameter verstärkt die Peaks der gefalteten Signalanteile bis zum Überschwingen und erzeugt dadurch weitere Obertöne.

Betrachten wir die Parameter des Moduls noch mal im Einzelnen:

- Multiples: Anzahl der Wellenform-Multiplikationen,
- Harmonics: fügt Obertöne hinzu, ähnlich wie die Resonance/Emphasis-Regler eines Filters,
- Folding Level/Symmetry: Grenzwert und Symmetrie des oberen und unteren Folding-Levels.

Alle vier Parameter – Multiples, Folding-Level, Symmetry und Harmonics – sind sowohl manuell als auch per Steuerspannung kontrollierbar und damit allen möglichen CVs, wie LFO, ADSR, Random-Voltages oder MIDI-to-CV-Signalen zugänglich. Das A-137 arbeitet vollständig gleichspannungs-gekoppelt

und kann daher auch Steuerspannungssignale verarbeiten.

Das Verhalten des Waveform-Multipliers hängt stark vom Pegel des Eingangssignals ab, das den mit dem Folding-Level-Regler eingestellten Wert überschreiten muss, damit sich Wirkung zeigt. Daher macht es Sinn, das Eingangssignal bereits möglichst dynamisch zu gestalten. Im ersten Klangbeispiel wird die Hüllkurve nach dem A-137 eingesetzt. Im zweiten Beispiel hingegen durchläuft das Sinussignal zunächst einen Envelope-gesteuerten VCA und kommt so wesentlich dynamischer zu Gehör.

Fazit

Es gibt viel zu entdecken jenseits der gewohnten Signalfade. Auch die in diesem Test vorgestellten Module können mit durchdachter vielseitiger Parametrisierung glänzen. Dabei eröffnet die modulare Konzeption vielfältige Möglichkeiten für eigene Klangschöpfungen.

Insbesondere die BBD-Experimente mit Karplus/Strong-Schaltungen haben einen ganz eigenen Charakter, der sich mit gängigen VCO-Filter-ADSR-Kombinationen nicht realisieren lässt. Gleiches gilt für die subtilen bis deftigen Wellenformbearbeitungen mittels des A-137, die kein zusätzliches Filter vermissen lassen. →

Text: Joker Nies, Fotos: Dieter Stork