

Electronic Music Studios

Der SYNTHI Sequencer 256

Im Auftrag des Experimentalstudios  
der Heinrich-Strobel-Stiftung  
ins deutsche übertragen von  
John Strawn

Electronic Music Studios (London) Ltd.  
49 Deodar Road  
London S.W. 15

## Der SYNTHI Sequencer 256: Einleitung

Mit diesem digitalen Sequencer läßt sich eine bereits aufgenommene Folge von Spannungen zu einem späteren Zeitpunkt --auch wiederholt-- abspielen. Es liegt nahe, dieses Gerät zum Speichern von Spannungen einzusetzen, die Tonhöhenablauf und Dynamik einer Melodie steuern sollen. Die gespeicherten Spannungsfolgen eignen sich jedoch auch als Kontrollspannungen für jedes beliebige spannungssteuerbare Gerät.

Der Speicher selbst ist in vier Abschnitte ("Layers") geteilt, damit man verschiedene Komplexe von Spannungen unabhängig voneinander aufnehmen, aber simultan abspielen kann. Die ersten drei Abschnitte haben je drei Eingänge: zwei für Kontrollspannungen, und einen (als "Key" markiert) für Trigger-Impulse, d.h. Schalt- bzw. Auslöse-Impulse. Im ersten Abschnitt ("Layer 1") werden die für Kontrollspannungen bestimmten Eingänge "A" bzw. "B" markiert; im Abschnitt 2, "C" bzw. "D"; im Abschnitt 3, "E" bzw. "F". Abschnitt 4, bei dem nur Trigger-Impulse gespeichert werden können, hat normalerweise die Aufgabe, das Abspielen zu unterbrechen bzw. den Zähler während des Abspielens auf 0000 zurückzustellen.

Mit der eingebauten Tastatur kann der Spieler eine Folge von Spannungen am einfachsten eingeben. (Die Möglichkeit, Spannungen von anderen Geräten zu speichern, wird später erläutert). Bei jedem Anschlag einer Taste erzeugt die Tastatur drei Spannungen: einen Trigger-Impuls; eine Spannung, die von der Tonhöhe der gedrückten Taste abhängt (hier als Tastatur-Spannung bezeichnet); und eine Spannung, die von der Geschwindigkeit, mit der die Taste angeschlagen wird, abhängt (Dynamik-Spannung). Diese Spannungen werden in den vom Spieler ausgewählten Abschnitt des Speichers geleitet und dort in digitaler Form gespeichert. Außerdem stehen diese Spannungen gleichzeitig an den Ausgängen des jeweiligen Abschnitts zur Verfügung, um eine Kontrolle der aufgenommenen Spannungen auch während der Aufnahme zu

ermöglichen. Im einfachen Fall würde also der gespeicherte Trigger ("Key") zum Auslösen eines Hüllkurvengenerators dienen; die Tastatur- bzw. Dynamik-Spannungen würde man zur Steuerung eines spannungssteuerbaren Oszillators bzw. Verstärkers einsetzen. Der Speicher kann also insgesamt drei voneinander völlig unabhängige "Stimmen" aufführen, vorausgesetzt, daß drei Komplexe solcher spannungssteuerbaren Geräte vorhanden sind.

## Taktgeber, Zähler, und Speicher

Ein Trigger-Impuls am "Key"-Eingang eines Abschnitts (Layer) löst zwei Vorgänge aus. Erstens wird die von der Zähleranzeige abgelesene Zahl als Binärzahl im Speicher gespeichert. Gleichzeitig werden die beiden, an den Eingängen desselben Abschnitts anliegenden Spannungen abgetastet, in eine Binärzahl umgewandelt, und ebenfalls in den Speicher geführt. Wenn beim Abspielen dieselbe Zahl in der Zähleranzeige erscheint, dann werden die entsprechenden, vom Speicher abgerufenen Binärzahlen in Spannungen wieder umgewandelt und zusammen mit einem Trigger-Impuls an die Ausgänge des jeweiligen Abschnitts geleitet. Solange der Zähler nach erfolgtem Speichern weiterzählt, stehen an den Ausgängen des Sequencers also insgesamt zehn verschiedene Spannungsfolgen (sechs davon Kontrollspannungen, vier davon Trigger-Impulse) zur Verfügung.

Eine Impulsfolge, die entweder vom eingebauten Taktgenerator ("Clock") oder von einem externen Oszillator stammen darf, treibt den Zähler. In beiden Fällen ergibt sich die einzustellende Puls-Frequenz aus der Länge der zu speichernden Folge und aus der gewünschten Genauigkeit. Die Anzeige zählt bis 9999, also wäre z.B. eine Folge von 10 Sekunden Länge mit einer Auflösung von  $1/100 \text{ s}$  (10 ms) möglich, wie auch eine Folge von 100 s Länge und einer entsprechend gröberen Auflösung von  $1/10 \text{ s}$  (100 ms). Mit einer Gruppe von Schaltern, Druckknöpfen, und Reglern (in der Mitte der Frontplatte) sind Taktgeber, Zähler, und Speicher zu bedienen. Der Druckknopf START FORWARD bzw. START REVERSE setzt den Zähler vorwärts bzw. rückwärts in Bewegung. RESET stellt den Zähler auf Null (0000), STOP unterbricht das Zählen. Der mit einem Schutzring versehene Knopf "ERASE ALL" ("CLEAR/RESET" bei einigen Modellen) löscht den ganzen Speicher und stellt den Zähler auf 0000. Mit dem Schalter INT CLOCK/EXT CLOCK wählt man zwischen externem bzw. eingebautem Taktgenerator für den

Zähler. Der Regler "INT CLOCK RATE" regelt die Frequenz des eingebauten Taktgenerators. Einige Klinkenbuchsen (oben an der Frontplatte) ermöglichen eine Fernbedienung des Sequencers. "START", "STOP", und "RESET" sind Eingänge für Trigger-Impulse, die die entsprechenden Funktionen wie die gleich markierten Druckknöpfe ausüben. (Also kann, wie oben angedeutet, ein Trigger-Impuls von Abschnitt 4 zum gewünschten Zeitpunkt im Laufe des Abspielens den Zähler auf 0000 zurückschalten). "CLOCK RATE" ist der Eingang für eine Steuerspannung, die die Frequenz des eingebauten Taktgenerators kontrolliert (diese Spannung wird mit der Spannung vom Regler summiert). "EXT CLOCK" ist der Eingang für einen externen Taktoszillator.

Normalerweise steht der Schalter "MODE" auf "New Key", d.h. bei jedem neuen Trigger-Impuls werden wie oben beschrieben zwei Spannungen und die Zähler im Zähler gespeichert. In der Stellung "New Pitch" wird nur dann gespeichert, wenn sich die Eingangsspannung selbst um einen gewissen Betrag (etwa 2%) ändert. Will man nach erfolgreichem Speichern der Primärspannungen A-C-E noch die Sekundärspannungen B-D-F verändern, so schaltet man auf "Rewrite BDF"; im obigen Beispiel würde man diese Stellung wählen, wenn man nur die Dynamik korrigieren wollte.

Mit dem Schalter "LAYER" wird gewählt, in welchem Abschnitt neue Daten aufgenommen werden sollen. Spannungen A und B werden auf Abschnitt 1, C und D auf Abschnitt 2, E und F auf Abschnitt 3 gegeben; im Abschnitt 4 werden nur Trigger-Impulse gespeichert. Jedes am Eingang eintreffende Ereignis wird also in dem mit Schalter "LAYER" ausgewählten Abschnitt aufgenommen (es sei denn, daß der Speicher bereits voll ist).

Die sonstigen Schalter erlauben eine nachträgliche Korrektur bereits aufgenommener Spannungsfolgen. Normalerweise zählt der Zähler ja ohne Unterbrechung weiter; werden aber die Schalter "STOP AT END EVENT" oder "STOP

AT START EVENT " betätigt, hält der Zähler bei jedem bereits aufgenommenen Ereignis in dem durch den Schalter "LAYER" ausgewählten Abschnitt an. Bei dem Schalter "STOP AT END EVENT" wird der Zähler angehalten, nachdem das gespeicherte Ereignis bereits abgerufen wurde. Bei dem anderen Schalter "STOP AT START EVENT" hält der Zähler unmittelbar vor dem Einsatz des Ereignisses. Nachdem das Zählen in dieser Weise unterbrochen wurde, lassen sich die gespeicherten Spannungen durch den zweiten, mit einem Schutz-Ring versehenen Druckknopf "ERASE EVENT" löschen. Man kann ebenfalls an derselben Stelle ein völlig neues Ereignis aufnehmen. In dieser Weise ist also eine einzige Note einer Melodie zu löschen, ohne daß man die ganze Melodie noch einmal aufnehmen muß. Darüberhinaus kann man den Zähler vor der Aufnahme einer neuen Note vorwärts oder rückwärts zählen und anhalten lassen, um Fehler sowohl in der Tonhöhe bzw. Dynamik wie auch in der Rhythmik zu korrigieren.

## Betrieb mit externem Taktgenerator

Wie bereits angedeutet, kann man auch einen externen Taktgenerator (Eingangsbuchse: EXT CLOCK) einsetzen. Die Ausgangsspannung eines solchen Oszillators soll etwa 2 V (Spitze-Spitze) betragen. Die höchste Taktfrequenz liegt bei ca. 1 kHz. Bei Betrieb mit einem externen Taktgenerator ist der Zähler-Schalter auf "EXT CLOCK" zu stellen. Die Druckknöpfe "START FORWARD", "START REVERSE", "STOP" und "RESET" haben dieselben Funktionen wie bei Betrieb mit dem eingebautem Taktgenerator; der Zähler zählt also die am Eingang anliegenden Impulse.

## Eingänge

Links an der Frontplatte befinden sich die Eingangsregler und -klinkenbuchsen. Der Schalter "SOURCE" hat vier Stellungen:

"Keyboard": Der Tastatur-Ausgang der Klaviatur erzeugt eine Spannung für Eingänge A-C-E, Spannungen B-D-F entstammen der Dynamik-Spannung der Klaviatur. Jeder Tastendruck erzeugt einen Trigger-Impuls, der dem "Key"-Eingang zugeleitet wird. Eingangsempfindlichkeit nicht regulierbar.

"Special": Die Spannungen A-C-E werden von <sup>der</sup> ~~den~~ <sup>Eingangsbuchse</sup> ~~A-C-E-~~ ~~Abgängen~~ über den "SENSITIVITY"- (Eingangsspiegel-) Regler geleitet. Die Tastatur-Spannung der Klaviatur wird den B-D-F-Eingängen zugeführt; den "Key"-Impuls erzeugt nach wie vor die Klaviatur. Diese Stellung wird im Zusammenhang mit dem Schalter "REWRITE BDF" (siehe oben) eingesetzt, um die B-D-F-Spannungen zu verändern, ohne auf die bereits gespeicherten A-C-E-Spannungen einzugreifen.

"Centre-Zero": Alle Spannungen werden von den Eingangsbuchsen abgegriffen. A-C-E und B-D-F werden durch die jeweiligen Regler abgeschwächt. Bei höchster Empfindlichkeit ist die maximal zulässige Spannung  $\pm 1,25$  V.

"End-Zero": Wie bei "Centre-Zero", wobei aber die maximal zulässige Spannung zwischen 0 V und  $\pm 2,5$  V liegt.

Die "PEDAL"-Buchse an der Rückseite des Sequencers ist mit der Eingangsbuchse B-D-F angeschlossen; die am Pedal-Eingang anliegende Spannung wird mit der Spannung vom B-D-F-Eingang summiert. Die Ausgangsspannung des Fußpedals soll  $\pm 2,5$  V nicht überschreiten.

## Ausgänge

Jedem Abschnitt (Layer) im Speicher wird ein dazugehöriger Teil der Frontplatte zugeordnet. Dort sind Klinkenbuchsen und Ausgangspegelregler für alle Ausgänge untergebracht. Wird eine dieser Spannungen beispielsweise zur Steuerung der Frequenz eines Oszillators eingesetzt, so bestimmt der entsprechende Regler die "Spreizung" der Intervalle. Also läßt sich eine in Halbtonintervallen gespeicherte Tonleiter als Vierteltonleiter oder Ganztonleiter wiedergeben. Die "Key"-Ausgangsregler dienen zur Anpassung der Triggerimpulse an angeschlossene Geräte, je nachdem, ob bei letzteren Plus- oder Minus-Impulse verlangt werden.

Abschnitt 1 hat einen zusätzlichen Regler: "VOLTAGE A SLEW RATE". (Slew rate = Ein- bzw. Ausschwinggeschwindigkeit). Bei der Stellung 0 funktioniert dieser Ausgang genauso wie die anderen Ausgänge. Dreht man aber diesen Regler im Uhrzeigersinn, so wird die Slew Rate des Ausgangs A vermindert, was zur Folge hat, daß die Spannung von einem Wert zum nächsten langsam "gleitet." Bei einer Melodie etwa hört sich dieses Gleiten wie eine Art Portamento an. Die maximale Slew Rate (Regler auf 0) beträgt 1.000 V/s, was in diesem Fall wie ein Sofortwert ausfällt; die kleinste Slew Rate liegt bei 0,05 V/s.

## Meßinstrument

Ein unmittelbar unter dem Meßinstrument angebrachter Schalter bestimmt dessen Funktion. Das Instrument zeigt Kontrollspannungen im Bereich von  $-5\text{ V}$  bis  $+5\text{ V}$  an. Die einzige Ausnahme hierzu stellt die Funktion "FULL STORE" dar, bei der der Zeiger sich von Vollausschlag ( $\hat{=}$  Speicher leer) auf 0 ( $\hat{=}$  Speicher voll) bewegt.

### Anschlüsse: Rückseite

Um den Studio-Einsatz zu erleichtern, stehen sämtliche an der Vorderseite vorhandenen Ein- und Ausgänge auch an der Rückseite in größeren Buchsen zur Verfügung, die folgendermaßen belegt sind:

### Pedal (8-polig)

1	-
2	-12 V
3	Erde
4	+ 12 V
5	-
6	Eingang
7	-
8	-

Die Betriebsspannung des Sequencers (+12 V) kann man an den im Pedal eingebauten Potentiometer (etwa 10 kOhm) direkt anschließen. Der Schleifer ist mit dem Eingang (Nr. 6) zu verbinden.

### Eingänge (18-polig)

1	A-C-E-Eingang
2	Key-Eingang
3	B-D-F-Eingang
4	Erdeanschluß für Eingänge
5	Zähler: Reset
6	Zähler: Start
7	Zähler: Stop
8	Eingang für externen Taktgenerator
9	Steuerspannung für eingebauten Taktgenerator
10	Erdeanschluß für 5-9
11 - 18:	nicht belegt

Ausgänge (18-polig)

- 1 A
- 2 B
- 3 Key (vom Abschnitt 1)
- 4 C
- 5 D
- 6 Key (vom Abschnitt 2)
- 7 E
- 8 F
- 9 Key (vom Abschnitt 3)
- 10 Key (vom Abschnitt 4)
- 11 Erdeanschluß für Ausgänge
- 12-18: nicht belegt

