

## Allgemeines

Das Modul DUAL LFO (Low Frequency Oscillator) vereint zwei unabhängige Oszillatoren, die in erster Linie zum Modulieren von Oszillatoren (VCO), Filtern (VCF) oder Verstärkern (VCA) benötigt werden. Die LFOs verfügen über jeweils drei Wellenformen, Retrigger-Funktion und sind CV-steuerbar.

## Betrieb

Das Modul ist in Bauform und Bus-Stromversorgung kompatibel zum Doepfer A-100 Modulare System. Das 10-polige MFB-Anschlusskabel wird mit der 16-poligen Buchse der Doepfer-Busplatine verbunden. Die Versorgungsspannung muss +/- 12 Volt betragen. Eine 5-Volt-Spannung wird nicht benötigt. Der Stromverbrauch liegt bei +/- 30 mA. Die Modulbreite beträgt 8 TE (Teileinheiten) = 40 mm.

**ACHTUNG:** Es muss unbedingt auf die richtige Polung geachtet werden! Die farbige Ader des Flachbandkabels muss nach unten zeigen, d.h., das Kabel darf nicht verdreht sein.

## Funktion

### LFO1

Die Geschwindigkeit von **LFO1** (obere Hälfte des Moduls) wird über den Regler **Rate1** eingestellt. Die Frequenz reicht von etwa 0,1 Hz (entspricht ungefähr 10 Sekunden für einen Amplitudendurchlauf) bis etwa 100 Hz. Die Geschwindigkeit von **LFO1** kann zusätzlich über den Eingang **CV1** und dem dazugehörigen Abschwächer gesteuert werden. Dabei werden Spannungen von -5 bis +5 Volt verarbeitet. Die LFO-Geschwindigkeit kann über diesen Eingang nicht nur kontinuierlich gesteuert werden, sie lässt sich zusätzlich mit einer geeigneten, statischen beziehungsweise regelbaren Spannungsquelle um den Faktor 30 verringern oder erhöhen. Letzteres bedeutet eine LFO-Frequenz von ungefähr 3.000 Hz, was weit im Audiobereich liegt. Eine geeignete CV-Quelle hierfür wäre beispielsweise die CV-Umsetzung des Pitchwheels von einem MIDI-Keyboard.

**CV1** ist intern mit dem Ausgang von **LFO2** verbunden. Die Geschwindigkeit von **LFO1** kann also direkt durch **LFO2** gesteuert werden, ohne dass die entsprechende Verkabelung gepatcht werden muss. Diese interne Verbindung wird aufgetrennt, sobald die Buchse **CV1** beschaltet wird.

**LFO1** verfügt über die drei Wellenformen fallender Sägezahn, Dreieck und Rechteck, welche mit dem Schalter **Wave1** ausgewählt werden. Das Ausgangssignal von **LFO1** wird an **Out1** abgegriffen.

### LFO2

Die Geschwindigkeit von **LFO2** (untere Hälfte des Moduls) wird über den Regler **Rate2** eingestellt. Die Frequenz reicht von etwa 0,1 Hz (entspricht ungefähr 10 Sekunden für einen Amplitudendurchlauf) bis etwa 100 Hz. Die Geschwindigkeit von **LFO2** kann zusätzlich über den Eingang **CV2** und seinem dazugehörigen Abschwächer gesteuert werden. Dabei werden Spannungen von -5 Volt bis +5 Volt verarbeitet. Die LFO-Geschwindigkeit kann über diesen Eingang nicht nur kontinuierlich gesteuert werden, sie lässt sich zusätzlich mit einer geeigneten, statischen beziehungsweise regelbaren Spannungsquelle um den Faktor 30 verringern oder erhöhen. Letzteres bedeutet eine LFO-Frequenz von ungefähr 3.000 Hz, was

weit im Audiobereich liegt. Eine geeignete CV-Quelle hierfür wäre beispielsweise die CV-Umsetzung des Pitchwheels von einem MIDI-Keyboard.

**CV2** ist intern mit dem Ausgang von **LFO1** verbunden. Die Geschwindigkeit von **LFO2** kann also direkt durch **LFO1** gesteuert werden, ohne dass die entsprechende Verkabelung gepatcht werden muss. Diese interne Verbindung wird aufgetrennt, sobald die Buchse **CV2** beschaltet wird.

**LFO2** verfügt über die drei Wellenformen steigender Sägezahn, Dreieck und Sample & Hold, welche mit dem Schalter **Wave2** ausgewählt werden. Das Ausgangssignal von **LFO2** wird an **Out2** abgegriffen.

**Tipp:** Die beiden LFOs können sich direkt gegenseitig modulieren. Damit lassen sich einerseits drastische Änderungen eines Steuersignals erzeugen, etwa bei der S&H-Steuerung der Rate von LFO1 durch LFO2. Ebenso interessant können aber auch zwei nur leicht im Tempo variierende Dreiecks-Wellenformen sein, die sich mit geringem Hub gegenseitig modulieren. Führt man diese beiden LFO-Signale über einen Mixer oder zwei CV-Eingänge eines Moduls zusammen, ergibt sich eine wesentlich lebendigere Modulation, die beispielsweise für ein Vibrato ungleich natürlicher als ein statischer LFO wirkt.

## Reset

Für beide LFOs existiert ein separater **Reset** Eingang. Mit einem geeigneten Trigger- bzw. Gate-Signal (5 Volt bis 12 Volt) lässt sich die jeweilige Wellenform neu starten. Bei entsprechender Anpassung der Geschwindigkeit an das gewünschte Songtempo und einem separaten Reset-Impuls, der die Wellenform z. B. nach zwei Takten neu startet, lässt sich der LFO zu einem Sequenzer synchronisieren.

**Hinweis:** Der **Reset** reagiert nur auf abfallende Flanke des Trigger- bzw. Gate-Signals.

**Tipp:** Mithilfe des Reset-Eingangs lässt sich ein LFO auch als eine einfache Hüllkurve verwenden. Hierfür eignen sich speziell fallender Sägezahn und Dreieckswellenform bei langsamer bis mittlerer Geschwindigkeit. Die LFO-Geschwindigkeit muss jedoch auf die Notendauer abgestimmt werden, da der Amplitudendurchlauf sonst während einer gehaltenen Note neu beginnt. Andererseits lässt sich solch ein Repeat-Effekt auch gut zur Rhythmisierung eines Klanges einsetzen.



**Bedienungsanleitung**

**Modul DUAL LFO**