

1. Einführung

Das Modul **A-145 (LFO)** ist ein **Niederfrequenz-Oszillator** (engl. *low frequency oscillator*), der periodische Steuersignale in einem weiten Frequenzbereich erzeugt.

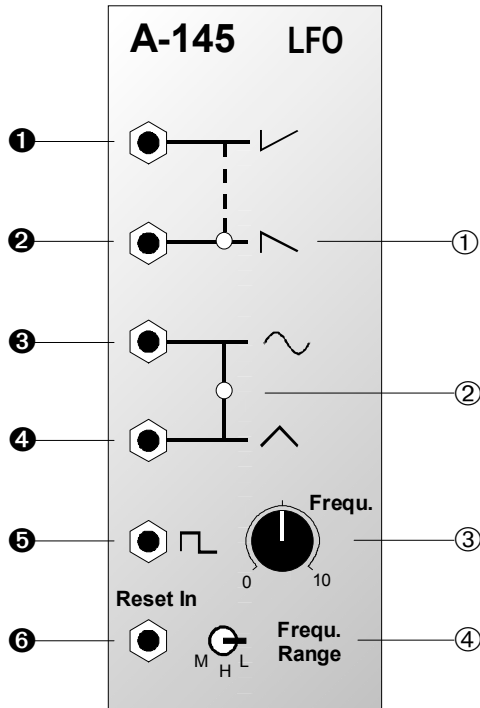
Fünf Wellenformen stehen zur Verfügung: **Sägezahn-**, **invertierte Sägezahn-**, **Dreieck-**, **Sinus-** und **symmetrische Pulswelle**.

Der LFO kann als **Modulationsquelle** für eine Reihe von Modulen eingesetzt werden (z.B. Modulation von Pulsweite und/oder Frequenz eines VCO's, Modulation der Cut-Off-Frequenz eines VCF's, Amplitudenmodulation bei einem VCA).

Mittels eines 3-stufigen Wahlschalters können verschiedene **Frequenzbereiche** (engl. *frequency range*) gewählt werden - von Schwingungen mit einer Periodendauer im Minutenbereich bis hin zu Schwingungen im Audibereich.

Die vom LFO generierten Signale lassen sich außerdem synchronisieren; für diesen Zweck steht ein **Reset-Eingang** zur Verfügung.






2. LFO - Übersicht



Bedienkomponenten:

- ① **LED:** Frequenzanzeige für Sägezahnwelle am Ausgang ②
- ② **LED:** Frequenzanzeige für Sinus- und Dreieckwelle am Ausgang ③ bzw. ④
- ③ **Frequ.:** Regler zur Frequenzeinstellung
- ④ **Frequ. Range:** Wahlschalter für Frequenzbereich


Ein- / Ausgänge:

- ①  : Ausgang: invertierte Sägezahnwelle
- ②  : Ausgang: Sägezahnwelle
- ③  : Ausgang: Sinuswelle
- ④  : Ausgang: Dreieckwelle
- ⑤  : Ausgang: symmetrische Pulswelle
- ⑥ **Reset In:** Eingang für Synchronisation

3. Bedienkomponenten

① LED ... ② LED

Die LED's ① und ② dienen zur **Frequenzanzeige** der Signale an den Buchsen ② bis ④.

 Falls die LFO-Frequenz mehr als ca. 15 Hz beträgt, scheinen die LED's auf Grund der Trägheit des Auges permanent zu leuchten.

③ Frequ.

Mit diesem Regler stellen Sie die **Frequenz** des LFO's ein. Die Frequenz läßt sich innerhalb des gewählten Frequenzbereiches verändern.

④ Frequ. Range

Wählen Sie mit dem Wahlschalter ④ einen geeigneten **Frequenzbereich** aus. Drei Bereiche stehen Ihnen zur Verfügung:

- **L** (low): bis in den Minutenbereich
- **M** (medium): LFO Standard-Frequenzbereich
- **H** (high): Audio Bereich

4. Ein- / Ausgänge

①

An diesem Ausgang können Sie eine invertierte **Sägezahnwelle** abgreifen (Amplitude: ± 2.5 V).

②

An diesem Ausgang steht Ihnen eine **Sägezahnwelle** zur Verfügung, deren Frequenz durch die LED ① angezeigt wird (Amplitude: ± 2.5 V).

③

Dieser Ausgang liefert Ihnen eine **Sinuswelle**, deren Frequenz durch die LED ② angezeigt wird (Amplitude: ± 2.5 V).

④

An diesem Ausgang können Sie eine **Dreieckwelle** abgreifen, deren Frequenz durch die LED ③ angezeigt wird (Amplitude: ± 2.5 V).

⑤ 

An diesem Ausgang steht Ihnen eine **symmetrische Pulswelle** zur Verfügung (Amplitude: $\pm 2.5\text{ V}$).

⑥ **Reset In**

Sie können den LFO synchronisieren, indem Sie dem **Reset-Eingang** einen Trigger-Impuls (z.B. Gate) zuführen. Dadurch beginnen die vom LFO produzierten Wellenformen zum Trigger-Zeitpunkt (Tastendruck) immer im **Nulldurchgang** (s. Abb. 2).

Ohne Synchronisation schwingt der LFO hingegen frei, so daß im Moment des Triggerns ein zufälliger Punkt der Wellenform zur Modulation führt (s. Abb. 1).



Insbesondere bei Modulationen mit niedriger Frequenz können Sie die Synchronisation des LFO's dazu benutzen, daß auf Tastendruck der LFO immer im Nulldurchgang startet (Keyboard Gate \Rightarrow Reset LFO).

Falls dies nicht gewünscht ist (zufälliger LFO-Einsatz), lassen Sie den Reset-Eingang offen.

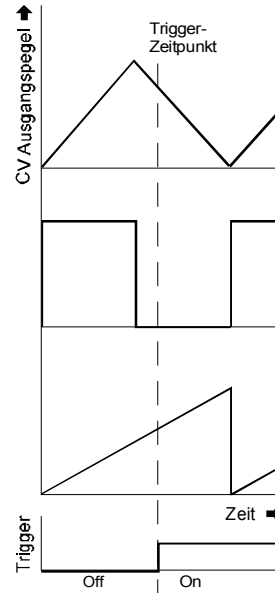


Abb. 1: LFO *ohne* Synchronisation

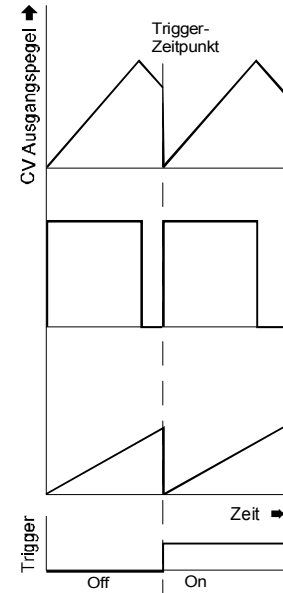


Abb. 2: LFO *mit* Synchronisation

5. Anwendungsbeispiele

Der LFO kann für unterschiedlichste Modulationen verwendet werden:

- **LFO - VCA**
Modulation der Verstärkung resultiert in periodischer Änderung **Lautstärke (Tremolo)**
- **LFO - VCF**
Modulation der Cut-Off-Frequenz ergibt periodische Änderungen des **Klangspektrums (Wah-Wah)**.
- **ADSR - VCO (PWM)**
Modulation der Pulsweite resultiert in periodischen Änderungen des **Klangspektrums**
- **ADSR - VCO (FM)**
Modulation der Tonhöhe ergibt periodische Änderungen der **Tonhöhe (Vibrato)**.

Die oben genannten Resultate beziehen sich alle auf Modulationsfrequenzen im **Sub-Audiobereich**. Bei Frequenzen im Audibereich finden darüberhinaus stets Änderungen des Klangspektrums statt. Beispiele und Hinweise dazu finden Sie bei den entsprechenden Modulen.

Erzeugung eines Pseudo-Echo-Effektes

Außer zu Modulationszwecken kann der LFO selbstverständlich als "Zeitgeber" für **periodische Vorgänge** eingesetzt werden. In Abb. 3 wird der LFO zur Erzeugung eines Pseudo-Echo-Effektes verwendet. Dabei bestimmen Frequenz und Kurvenform des LFO's die "Delay"-Zeit und das klangliche "Einzelereignis". Die Dauer der ADSR-Hüllkurve entspricht dabei dem "Feedback"-Parameter des Echos.

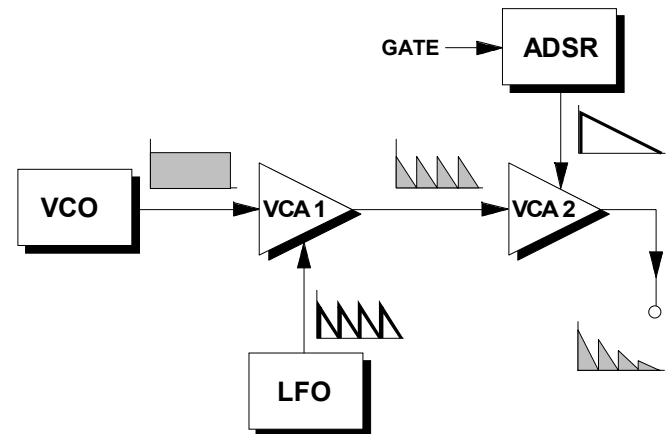


Abb. 3: Erzeugung eines Pseudo-Echo-Effektes

6. Patch-Vorlage

Die folgenden Abbildungen des Moduls dienen zur Erstellung eigener **Patches**. Die Größe einer Abbildung ist so bemessen, daß ein kompletter 19"-Montagerahmen auf einer DIN A4-Seite Platz findet.

Fotokopieren Sie diese Seite und schneiden Sie die Abbildungen dieses und anderer Module aus. Auf einem Blatt Papier können Sie dann Ihr individuelles Modulsystem zusammenkleben.

Kopieren Sie dieses Blatt als Vorlage für eigene Patches mehrmals. Lohnenswerte Einstellungen und Verkabelungen können Sie dann auf diesen Vorlagen einzeichnen.



- Verkabelungen mit Farbstiften einzeichnen
- Regler- und Schalterstellungen in die weißen Kreise schreiben oder einzeichnen

