

1. Einführung

Das Modul **A-114 (Dual Ring Modulator)** enthält zwei getrennte **Ringmodulatoren**.

Ein Ringmodulator liefert am Ausgang das Produkt (Multiplikation $X \cdot Y$) der Signale an den Eingängen X und Y . Der Unterschied zum VCA besteht darin, daß beide Eingangsspannungen positiv und/oder negativ sein können und das Produkt am Ausgang vorzeichenrichtig erscheint (4-Quadranten-Multiplikation). Beim VCA sind hingegen für den Steuereingang nur positive Spannungen erlaubt (2-Quadranten-Multiplikation).

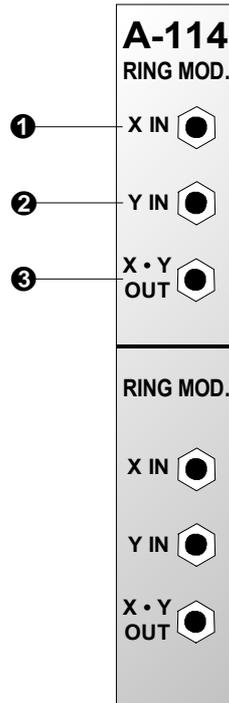
Die Ringmodulation ist somit eine auf positive und negative Eingangsspannungen erweiterte Amplitudenmodulation. Von der Frequenzseite betrachtet liefert die AM als Ausgangsprodukt sowohl die Trägerfrequenz f_C als auch je zwei Seitenbänder ($f_C - f_M$, $f_C + f_M$) pro spektrale Komponente des Träger- und Modulationssignals - bei der Ringmodulation fehlt hingegen die Trägerfrequenz im Ausgangsprodukt (s. Abb. 1).

Ein Ringmodulator wird z.B. zur Erzeugung glockenähnlicher Klänge oder zur Sprachverfremdung eingesetzt.

2. Dual Ring Modulator - Übersicht

Ein- / Ausgänge:

- ❶ X In : Signaleingang
- ❷ Y In : Signaleingang
- ❸ X*Y Out : Ausgang



3. Ein- / Ausgänge

① X In • ② Y In

Die Buchsen ① und ② sind die **Signaleingänge** des A-114. Hier führen Sie die Signale zu, die Sie miteinander ringmodulieren möchten.

 Die Eingänge sind **wechselspannungsgespeist**, d.h. es müssen Audio-Signale angelegt werden. Für Steuersignale ist der Ringmodulator nicht geeignet. Hierfür sollten Sie stattdessen einen VCA verwenden.

③ X*Y Out

Die Buchse ③ ist der **Ausgang** des Ringmodulators.

4. Anwendungsbeispiele

Ringmodulation - Grundtyp

In Abb. 1 ist der Grundtyp der Ringmodulation am Beispiel zweier Sinuswellen dargestellt. Mit diesem Patch können Sie beispielsweise die typischen **glocken-** und **vibraphonähnlichen Klänge** erzeugen.

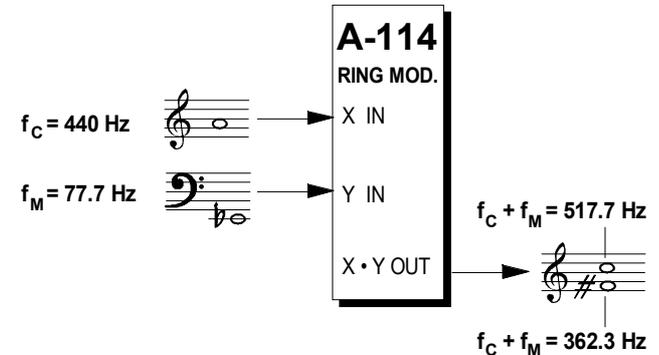


Abb. 1: Ringmodulation zweier Sinuswellen

Ringmodulation von Audio-Signalen

Mit einem Ringmodulator lassen sich **Audio-Signale** (z.B. Stimmen, Streicher, Saxophon) sehr effizient **verfremden**.

Beim Beispiel in Abb. 2 wird ein solches Audio-Signal (zugeführt bei "ext. Audio In") mit einer Sinuswelle ringmoduliert. Das Spektrum am Ausgang des A-114 beinhaltet die Summe und Differenz der Frequenz der Sinuswelle mit *sämtlichen* Spektralfrequenzen des Audiosignals.

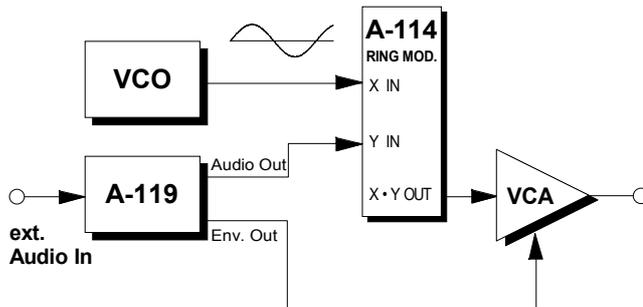


Abb. 2: Ringmodulation eines externen Audio-Signals

Das Modul A-119 hat bei diesem Patch zwei Funktionen. Zum einen bringt es das externe Audio-Signal an seinem Ausgang Audio Out auf den Pegel des A-100 (ca. $5 V_{SS}$). Zum andern steuert die vom A-119 generierte Hüllkurve (Ausgang Env. Out) den Ausgangspegel über einen VCA.

Letztere Maßnahme ist erforderlich, da der Ringmodulator bei einem 0 V-Pegel am Eingang nicht zu 100 % zumacht, sondern nur zu ca. -50 ... -60 dB, d.h. man würde den VCO auch ohne externes Audio-Signal leise hören. Der VCA sorgt hingegen dafür, daß ohne Audio-Signal in diesem Fall wirklich nichts zu hören ist.



Experimentieren Sie ein wenig mit dieser Anordnung, indem Sie die Sinuswelle durch andere Wellenformen (z.B. Sägezahn, Puls- welle, etc.) ersetzen.

Diese anderen Wellenformen können auch ihrerseits moduliert sein (z.B. PWM, AM, FM, Audio-Signal).

"Glissando-Ringmodulation"

Interessante Klänge ergeben sich mit dem Patch in Abb. 3. Die Wellen zweier harmonisch zueinander gestimmter (z.B. Quinte, Oktave) VCO's werden einem Ringmodulator zugeführt. Während die Tonhöhe von VCO 1 direkt von der Tonhöhenspannung CV bestimmt wird, durchläuft diese erst einen Slew Limiter (A-170), ehe sie VCO 2 zugeführt wird.

Bei einer Tonhöhenänderung "zieht das Spektrum bei der Ringmodulation nach".



Hierbei ist unbedingt der **obere** SL des A-170 zu verwenden (kein Dioden-Offset).

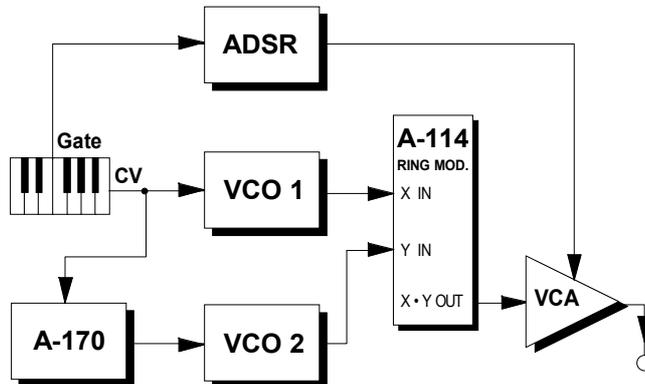


Abb. 3: "Glissando-Ringmodulation"

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

