

## 1. Einführung

Beim **A-167 (CMP)** handelt es sich um ein Modul, das **analoge Spannungen miteinander vergleicht** (engl. *compare*) und daraus ein (digitales) Gate-Signal ableitet, dessen Zustand (low / high) davon abhängt, welche der Spannungen größer ist.

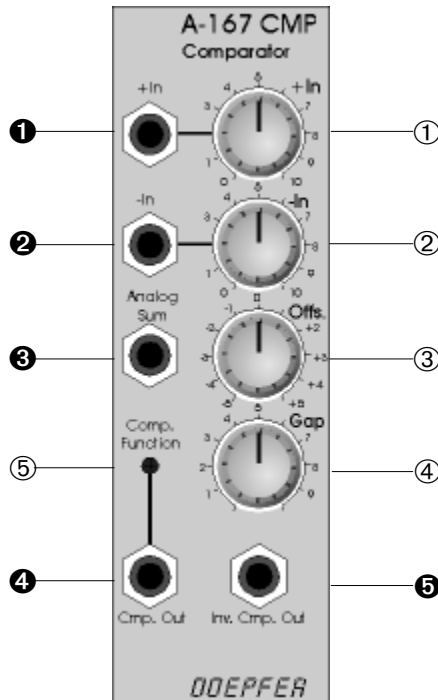
Es können sowohl **zwei externe Analog-Spannungen verglichen** werden (+In und -In), wie auch eine **externe Analogspannung** (+In oder -In) **mit einem manuell einstellbaren Wert** (Offs.-Regler). Für die beiden externen Eingangsspannungen steht je ein **Abschwächer** zur Verfügung.

Eine **LED** zeigt den aktuellen Gate-Zustand an.

Zusätzlich ist mit dem **Gap-Regler** eine sog. "Hysteresis" einstellbar (s. Kap. 3).

Als Ausgänge stehen ein **normales** und ein **invertiertes Gate-Signal** zur Verfügung. Zusätzlich kann auch die **intern gebildete Vergleichsspannung** (s. Kap. 3) an der Buchse "Analog Sum" abgenommen werden. Das Modul kann daher auch als Abschwächer, Subtrahierer und Offset-Generator eingesetzt werden.

## 2. Übersicht



### Bedienkomponenten:

- ① **+ IN :**           Abschwächer für Eingangssignal am Eingang ①
- ② **- IN :**           Abschwächer für Eingangssignal am Eingang ②
- ③ **Offs. :**          Offset-Regler
- ④ **Gap :**            Regler zu Einstellung der Schalthysterese
- ⑤ **Comp. Function :** LED zur Anzeige des erzeugten Gate-Signals

### Ein- / Ausgänge:

- ① **+ In :**            positiver Eingang
- ② **- IN :**            negativer Eingang
- ③ **Analog Sum :**    Ausgang mit erzeugter interner Vergleichsspannung
- ④ **Cmp. Out :**        Gate-Ausgang
- ⑤ **Inv. Cmp. Out :** invertierter Gate-Ausgang

### 3. Funktionsprinzip

Das Modul bildet intern zunächst die analoge Spannungssumme  $U_{\text{SUM}}$ :

$$U_{\text{SUM}} = a_1 \cdot \text{In}^+ - a_2 \cdot \text{In}^- + \text{Offset}$$

Dabei stehen  $a_1$  und  $a_2$  als Faktor für die manuellen Abschwächer der Eingänge  $\text{In}^+$  und  $\text{In}^-$ . Je nachdem, ob die so gebildete Spannung  $U_{\text{SUM}}$  positiv oder negativ ist, wird der Gate-Ausgang entsprechend gesetzt:

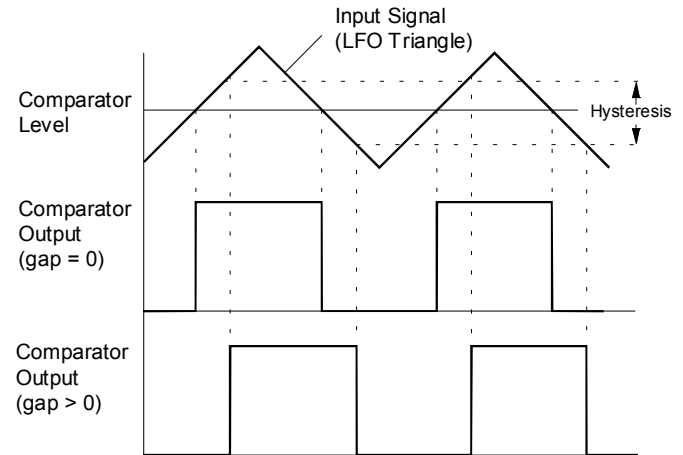
$$U_{\text{SUM}} > 0 : \text{Gate} = \text{"high"}$$

$$U_{\text{SUM}} \leq 0 : \text{Gate} = \text{"low"}$$

Die analoge Spannungssumme  $U_{\text{SUM}}$  steht auch an der Buchse ③ zur Verfügung. Das Modul kann somit auch dazu verwendet werden, um Spannungen abzuschwächen ( $a_1$ ,  $a_2$ ), voneinander zu subtrahieren und mit einer Offset-Spannung zu versehen.

Mit dem Gap-Regler ④ können Sie zusätzlich eine sog. "Hysterese" einstellen. Steht dieser Regler auf Null, so sind Ein- und Ausschaltpegel für das Gate-Signal gleich.

Beim Aufdrehen des Reglers fallen Ein- und Ausschaltpegel immer weiter auseinander und es entsteht eine sog. *Schalthysterese* (s. Abb. 1).



**Abb. 1:** Wirkung des Gap-Reglers auf das erzeugte Gate-Signal

In diesem Fall muss sich nach dem Umschalten des Gate-Signals die Vergleichsspannung erst um einen gewissen Betrag ändern, bevor sich der Gate-Zustand wieder ändert.

## 4. Bedienkomponenten

### ① + In • ② - In

Die Buchsen ① und ② sind die **Eingänge** des Komparators. Das Signal, das Sie an Buchse ② anlegen, wird intern zur Bildung der analogen Spannungssumme  $U_{\text{SUM}}$  invertiert (vgl. Kap. 3).

### ③ Offs.

Mit diesem Regler wird zur Differenz der Eingangssignale ein **Offset addiert**, d.h. die Spannungsdifferenz wird um den eingestellten Wert angehoben. Der Offset-Bereich erstreckt sich dabei von ca. -10 V (linker Anschlag) bis +10 V (rechter Anschlag). In der Mittelstellung beträgt der Offset 0 V.

Falls Sie nur einen der Eingänge verwenden, funktioniert der A-167 wie ein **Offset-Generator**; die angegebene Spannung greifen Sie an der Buchse ④ ab (s. Abb. 2 und Kap. 6).

### ④ Gap

Dieser Regler dient zur Einstellung der **Hysterese** (vgl. Kap. 3).

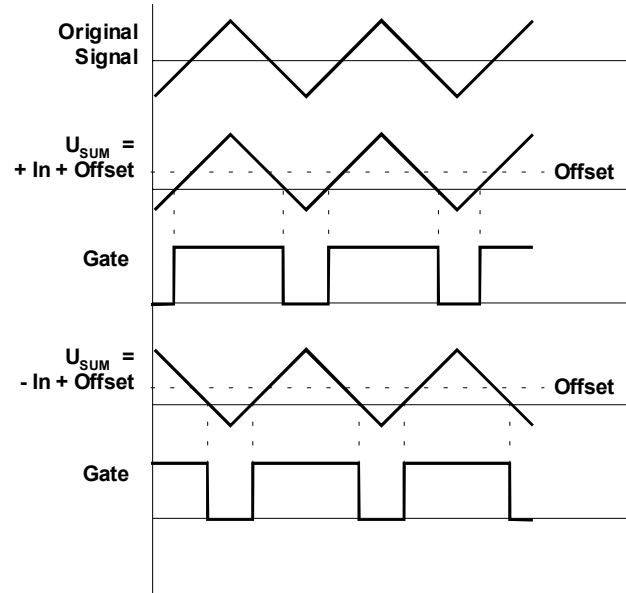


Abb. 2: A-167 als Offset-Generator

### ⑤ Comp. Function

Diese LED leuchtet, wenn das intern gebildete Summensignal größer als Null ist und somit das Gate-Signal "high" ist.

## 5. Ein- / Ausgänge

### ① + IN

Das hier zugeführte **Eingangssignal** wird - nach Abschwächen mit dem Regler ① - dem intern gebildeten Signal  $U_{SUM}$  hinzu **addiert**.

### ② - IN

Das hier zugeführte **Eingangssignal** wird - nach Abschwächen mit dem Regler ② - vom intern gebildeten Signal  $U_{SUM}$  **subtrahiert**.

### ③ Analog Sum

An dieser Buchse greifen Sie die intern gebildete **Summenspannung**  $U_{SUM}$  ab (s. Kap. 3).

### ④ Cmp. Out • ⑤ Inv. Cmp. Out

Der **Gate-Ausgang** ④ ist "high", wenn das intern gebildete Signal  $U_{SUM}$  größer als 0 ist; in diesem Fall ist der **invertierte Gate-Ausgang** ⑤ "low".

## 6. Anwendungsbeispiele


Die Hauptanwendung des Moduls ist die **Erzeugung von Gate-Signalen in Abhängigkeit von analogen Spannungen**. Beispielsweise kann je nach momentanem Analogwert eines LFO-Signals (z.B. Dreieckswelle, s. Abb. 1), eines ADSR-Signals oder einer Zufallsspannung ein spannungsgesteuerter Schalter gesteuert werden, der wiederum Steuer- oder Audio-Signale umschaltet.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten zeigt die folgende Tabelle. Falls Sie im im Falle des Subtrahierers dem Eingang "- In" ein zuvor invertiertes Signal zuführen, arbeitet der A-167 als Addierer.

Signal an + In	Signal an - In	Offset	Bedeutung bzgl. $U_{SUM}$ an ③
•		> 0	Offset-Generator
	•	> 0	Offset-Generator mit invertiertem Eingangssignal
•	•	0	Subtrahierer

Das Modul kann auch dazu verwendet werden, einen **ADSR** in einen **freilaufenden Modus** zu bringen, d.h. der ADSR funktioniert dann ähnlich wie ein LFO, jedoch mit getrennt einstellbarer Anstiegs-/Abfallzeit und exponentiellem Kurvenverlauf.

Beim Patch in Abb. 3 kann der "ADSR-LFO" über den Gate-Eingang des A-140 **"gated"** werden (z.B. mit weiterem LFO oder Gate-Impulsen der Tastatur), d.h. der "ADSR-LFO" schwingt nur solange der Gate-Eingang "high" ist. Für die Kurvenform und Frequenz sind beim A-140 Attack, Decay, Sustain und Release, beim A-167 Offset und +In bestimmend. Die Gap-Einstellung beim A-167 ist ohne Belang.

 Nur bestimmte Einstellungen führen zu einem "ADSR-LFO" !

Beim Patch in Abb. 4 werden Kurvenform und Frequenz des "ADSR-LFO" von den Parametern Attack und Release beim A-140 sowie Offset, Gap und +In beim A-167 bestimmt. Decay und Release beim A-140 sind ohne Bedeutung.

Auch hier, dass nur bestimmte Einstellungen zu einem ADSR-LFO führen.

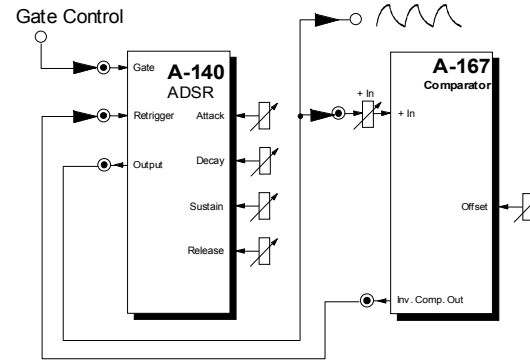


Abb. 3: "ADSR-LFO"

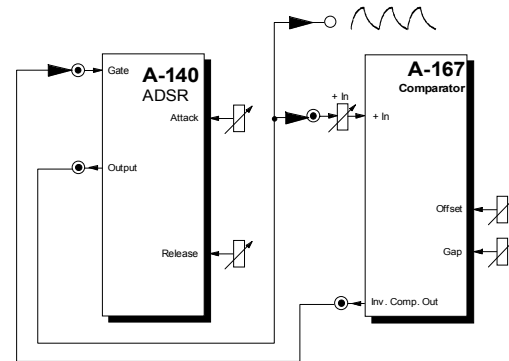


Abb. 4: "ADSR-LFO"