

Handbuch



VCSV

Voltage Controlled Synthesizer Voice

*Stand: Dezember 2018, Version 1.3b
Copyright (C) 2018 by
Manfred Lipp
Advanced Analog Systems
Neubauerweg 14
70569 Stuttgart
Phone: 0173 8362 679
Fax: 0711 6204423
Web: www.advanced-analog-systems.com
Mail: info@advanced-analog-systems.de*

Inhalt

Einleitung	3
EMV Erklärung	3
Umwelt	4
Sicherheitshinweise	4
Betriebserlaubnis	5
Lieferumfang	5
Garantie	5
Übersicht	6
Belegung der 40-poligen Stiftleiste	8
Beschaltung der 40-poligen Stiftleiste	9
Erstinbetriebnahme	13
Anhang A: Technische Daten	14
Anhang C: MIDI Interfaces	16
Anhang D: Stromversorgung	18
Anhang E: Eingriffe in das Modul	19
Anhang F: Übersicht über die Steckerbelegungen	20
Anhang G: Lage der Trimmer, Stiftleisten und Jumper	21

Einleitung

Die Advanced Analog Systems DIY-Modulreihe ist eine Familie von Bausteinen zum Selbstbau von analogen Musiksynthesizern.

Das Voltage Controlled Synthesizer Voice Modul, kurz **VCSV**, ist ein Modul zum Aufbau eines analogen Musiksynthesizers. Alle wichtigen und kritischen Funktionen sind auf einer einzigen Platine untergebracht und vollständig spannungssteuerbar. Die Steuereingänge stehen auf einer 40-poligen Stiftleiste zur Verfügung. Mit entsprechenden Bedienelementen (Potentiometer, Schalter, ggf. aktive Elektronik), einem passenden Netzteil und einem MIDI- oder Tastaturinterface kann ein seinen eigenen Vorstellungen entsprechender Analogsynthesizer gebaut werden.

Die Steuereingänge für Tonhöhe, Pitch (-Wheel), Modulation (-Wheel) und Gate-Triggerspannung wurden auf die Gegebenheiten gängiger MIDI-Interfaces (z.B. Doepfer Dark Link) ausgelegt.

VCSV stellt folgende Funktionen bereit:

- 2 x VCO (Voltage Controlled Oscillator) mit Dreieck-, Sägezahn- und Rechteckschwingungen mit variabler Pulsbreite sowie Synchronisation.
- 1 x 24dB/Oktave Tiefpass-VCF (Voltage Controlled Filter) mit spannungsgesteuerter Resonanz, Keyboard-Tracking und Hüllkurvenstärke.
- 2 x Spannungsgesteuerte Hüllkurvengeneratoren (ADSR)
- 1 x Final-VCA (Voltage Controlled Amplifier)
- 2 x Mix-VCA zur Lautstärkenregelung der beiden VCO
- 1 x Spannungsgesteuerte Glide-Funktion

Weitere Informationen, auch zu den verwendeten Spezial-Chips, finden Sie auf www.advanced-analog-systems.com

VCSV ist nur als fertig aufgebautes, geprüftes und vor-abgeglichenes Modul lieferbar.

Zur ordnungsgemäßen Funktion benötigt das VCSV-Modul eine symmetrische, stabilisierte Versorgungsspannung von +15V mit mindestens 70mA Belastbarkeit und -15V mit mindestens 70mA Belastbarkeit. Für einen Gesamtaufbau können je nach Konstruktion (weitere Synthesizermodule usw.) höhere Stromstärken notwendig werden.

EMV Erklärung

VCSV ist ein OEM-Produkt, das nicht eigenständig betrieben werden kann. Erst zusammen mit anderen elektrischen, elektronischen und elektromechanischen Teilen und Modulen sowie einem Gehäuse wird daraus ein funktionsfähiges Gerät. Dem Vertreiber ist der vom Anwender angestrebte Gesamtaufbau nicht bekannt.

Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bezüglich EMV liegt somit in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, der **VCSV** weiter verarbeitet. In der Regel ist der Einbau in ein geschlossenes Metallgehäuse ausreichend, wenn dieses mit einem geeigneten Massepunkt des Gesamtsystems verbunden wird. Je nach verwendeten Zusatzmodulen, insbesondere solche mit Mikroprozessoren oder Schaltnetzteilen, können unter Umständen weitere Maßnahmen erforderlich werden.

Umwelt

RoHS 2

VCSV erfüllt die einschlägigen Vorschriften der „Richtlinie 2011/65/EU - RoHS 2“ der Europäischen Union und die entsprechend umgesetzten nationalen Vorschriften zur Nichtverwendung gesundheitsgefährdender Stoffe.

Entsorgung

Dieses Produkt unterliegt der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronik- Altgeräte (WEEE-Richtlinie – Waste Electrical and Electronic Equipment) in ihrer jeweils aktuell gültigen Fassung.



Entsorgen Sie das **VCSV**-Modul nicht mit dem normalen Hausmüll, sondern über einen zugelassenen Entsorgungsbetrieb oder über Ihre kommunale Entsorgungseinrichtung oder wenden Sie sich an Manfred Lipp - Advanced Analog Systems, Neubauerweg 14, 70569 Stuttgart, Deutschland. Beachten Sie dabei die in Ihrem Land gültigen Vorschriften. Setzen Sie sich im Zweifelsfall mit Ihrer Entsorgungseinrichtung in Verbindung.

Für die Verpackungen wurden Materialien gewählt, die einer normalen Wiederverwertung (Recycling) zugeführt werden können. Sorgen Sie dafür, dass Kunststoffhüllen, Kartons, usw. ordnungsgemäß entsorgt werden.

Werfen Sie diese Materialien nicht einfach weg, sondern stellen Sie sicher, dass sie einer Wiederverwertung zugeführt werden. Beachten Sie gegebenenfalls Hinweise und Kennzeichen auf der Verpackung.

Sicherheitshinweise

Dem Vertreter ist der vom Anwender angestrebte Gesamtaufbau nicht bekannt. Auch die auf unserer Website beschriebenen Applikationshinweise stellen keine verbindliche Bauanleitung für ein komplettes, funktionsfähiges und den einschlägigen Bestimmungen und Normen (Umwelt, EMV, CE, usw.) genügendes Endgerät dar, sondern beinhalten ausschließlich Informationen und Anregungen zur Realisierung eigener Projekte unter Verwendung dieses Moduls.

Für Einhaltung aller jeweils auf das endgültige Produkt zur Anwendung gelangenden Vorschriften ist der Anwender selbst verantwortlich.

Stromversorgung



Verwenden Sie auf gar keinen Fall offene Netzteile oder gar selbst gebaute Netzteile in denen die Netzspannung zugänglich ist! Dies darf nur durch einen Fachmann erfolgen. Bei nicht fachgerechtem Auf- und Einbau droht Lebensgefahr!

Im Anhang finden Sie weitere Hinweise zur Stromversorgung.

Betriebserlaubnis

VCSV ist ein OEM-Produkt, das nicht eigenständig betrieben werden kann. Erst zusammen mit anderen elektrischen, elektronischen und elektromechanischen Teilen und Modulen sowie einem Gehäuse wird daraus ein funktionsfähiges Gerät.

Der Gesamtaufbau, in dem **VCSV** verwendet wird, ist dem Vertreiber nicht bekannt. Aus diesem Grund liegt die endgültige Verantwortung, insbesondere - aber nicht ausschließlich - hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit, der elektrischen Sicherheit und aller sonstigen zur Anwendung kommenden Vorschriften bei dem Anwender, der das Modul weiter verarbeitet.

Elektronische Grundkenntnisse sind Voraussetzung, um das Modul korrekt einzubauen und anzuschließen. Anwender, die darüber nicht verfügen, sollten sich von einer fachkundigen Person beraten oder anleiten lassen.

Lieferumfang

VCSV wird in folgendem Umfang ausgeliefert:

- 1 **VCSV**, fertig aufgebaut, vor-abgeglichen und getestet
- 1 Dieses Handbuch
- 1 4-poliges Buchsengehäuse, passend zum Stromversorgungsstecker des VCSV
- 1 2-poliges Buchsengehäuse, passend zum Audio-Output-Stecker des VCSV
- 1 40-polige Buchsenleiste mit Zugentlastung, passend zur 40-poligen Stiftleiste des VCSV
- 10 Crimpkontakte für die Buchsengehäuse

Zusätzlich können noch weitere Dokumente wie Release Notes oder Hinweise zu Modifikationen in der Verpackung enthalten sein.

Garantie

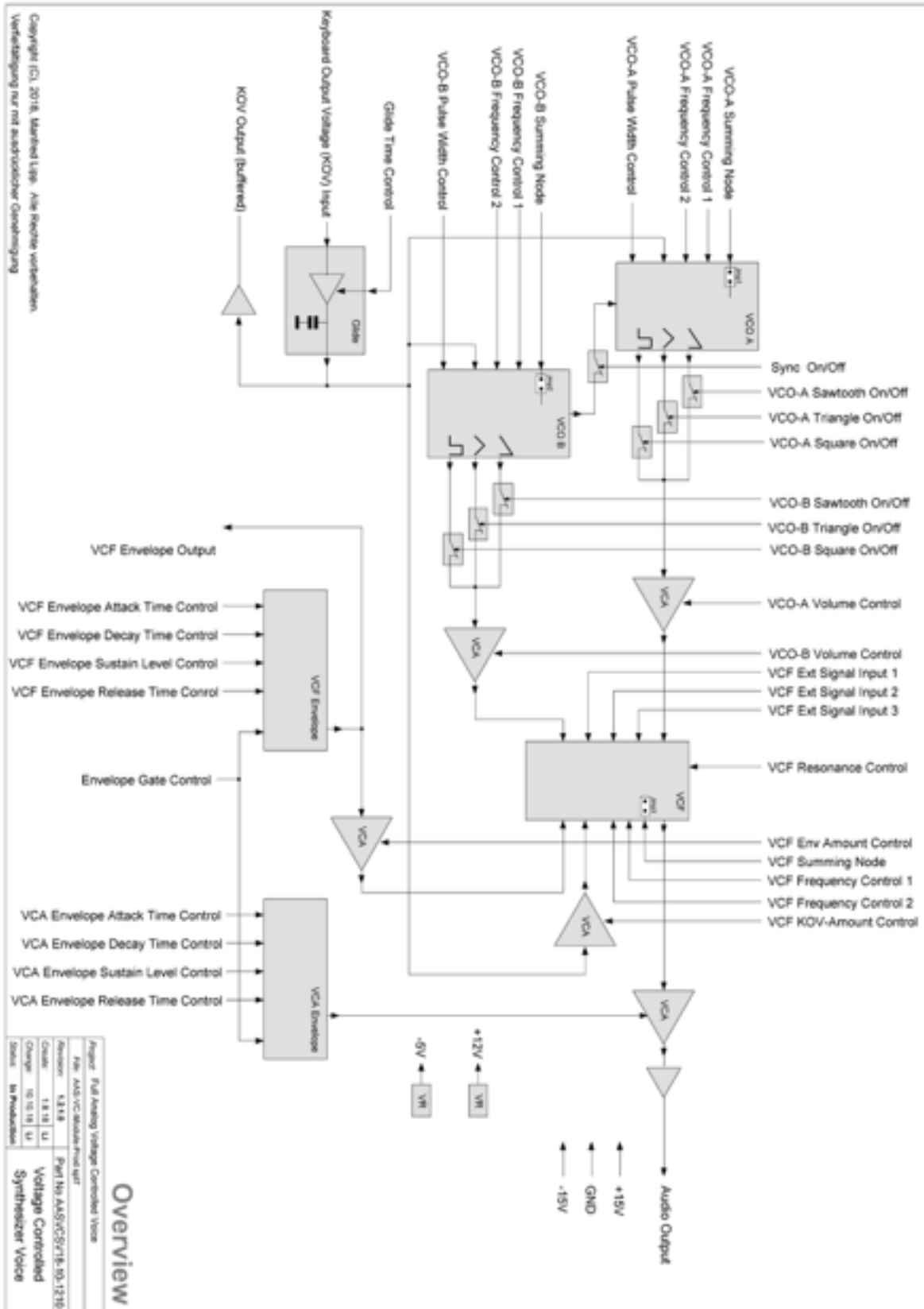
Falls die Platine oder einzelne Bauteile darauf durch Nichtbeachtung der Warnungen und Hinweise in diesem Dokument zerstört werden, entfällt der Garantieanspruch.

Bei Eingriffen in das Modul (z.B. Löten, Entlöten, Entfernen oder Hinzufügen von Bauteilen) erlischt der Garantieanspruch.

Die Rücknahme gegen Erstattung des Kaufpreises innerhalb der gesetzlichen Fristen ist nur möglich, wenn sich das Modul im Auslieferungszustand befindet.

Übersicht

Auf dem Modul befinden sich zwei VCO, ein VCF, sechs VCA und zwei Hüllkurvengeneratoren nebst weiten IC und passiven Komponenten. Die Idee hinter der **VCSV** ist, dass die eigentliche Klangerzeugung in fast



allen Synthesizern vergleichbar ist. Den Unterschied machen in der Regel zusätzliche Features und vor allem die verschiedenen Modulationsquellen und deren Routing-Möglichkeiten. Für den ersten die Teil, also die Klangerzeugung ist das **VCSV** verantwortlich. Die flexible Spannungssteuerung aller Parameter des **VCSV** erlaubt es dem Anwender fast alle erdenklichen Modulationen und Effekte wie FM, PWM, Sample & Hold usw. mit zusätzlichen Signalquellen wie Rauschgenerator, weiteren VCO oder externen Eingängen zu einem beliebig vielfältigen Gesamtaufbau zu kombinieren.

Der interne Aufbau der **VCSV** folgt dem Aufbau der bekannten, klassischen monophonen Analog-Synthesizer der 70er und 80er Jahre. Zwei VCO liefern das klangliche Rohmaterial, bestehend aus den Wellenformen Dreieck, Sägezahn und Rechteck mit variabler Pulsbreite. Die beiden VCO können synchronisiert werden. Die Ausgänge der beiden VCO gelangen über VCA zum spannungsgesteuerten 24dB/Oktave-Tiefpassfilter.

Die Frequenzsteuerung der VCO und des VCF erfolgen über Addierer, wobei die Zahl der intern fest auf 1V/Oktave beschalteten Eingänge erweitert werden kann, indem die Summierpunkte über Jumper auf die 40-polige Stiftleiste geführt werden. Damit lässt sich flexibel sowohl die Anzahl der Steuereingänge erhöhen, als auch deren einzelne Charakteristik - auch abweichend von 1V/Oktave - festlegen.

Die Tastatur-Steuerspannung kann statt auf die Steuereingänge von VCO und VCF auch den KOV-Eingang der **VCSV** gelegt werden. Damit lässt sich die spannungsgesteuerte Glide-Funktion (Portamento) des VCSV benutzen. Die KOV (mit Portamento) steht gepuffert am KOV-Ausgang zur Verfügung, um weitere VCO, VCF oder andere Komponenten zu steuern.

Das VCF ist vollständig spannungsgesteuert. Sowohl die Stärke der VCF-Hüllkurve, als auch die der Tastatur-Steuerspannung können über Spannungen von 0V bis +5V in einem Bereich von 0% bis 100% verändert werden, genau so wie die Filterresonanz (Emphasis). Der Filterausgang führt auf den Final-VCA, der die Lautstärke-Kontur formt.

Die Ausgänge der beiden Hüllkurven-Generatoren sind fest mit dem VCA und dem VCF verbunden. Die VCF-Hüllkurve ist (ungepuffert) zusätzlich nach draußen geführt, um für Modulationszwecke benutzt werden zu können. Alle Zeitkonstanten für die Attack-, Decay- und Release-Phase sowie der Sustain-Pegel sind spannungssteuerbar. Die Hüllkurven werden beide gleichzeitig vom Gate-Signal ausgelöst und beendet, das kompatibel zu CMOS (3,3V bis 15V) und TTL sein darf.

Die für die Tonhöhen kritischen Versorgungsspannungen werden über interne Spannungsregler stabilisiert um von möglichen Schwankungen der Betriebsspannung unabhängig zu sein.

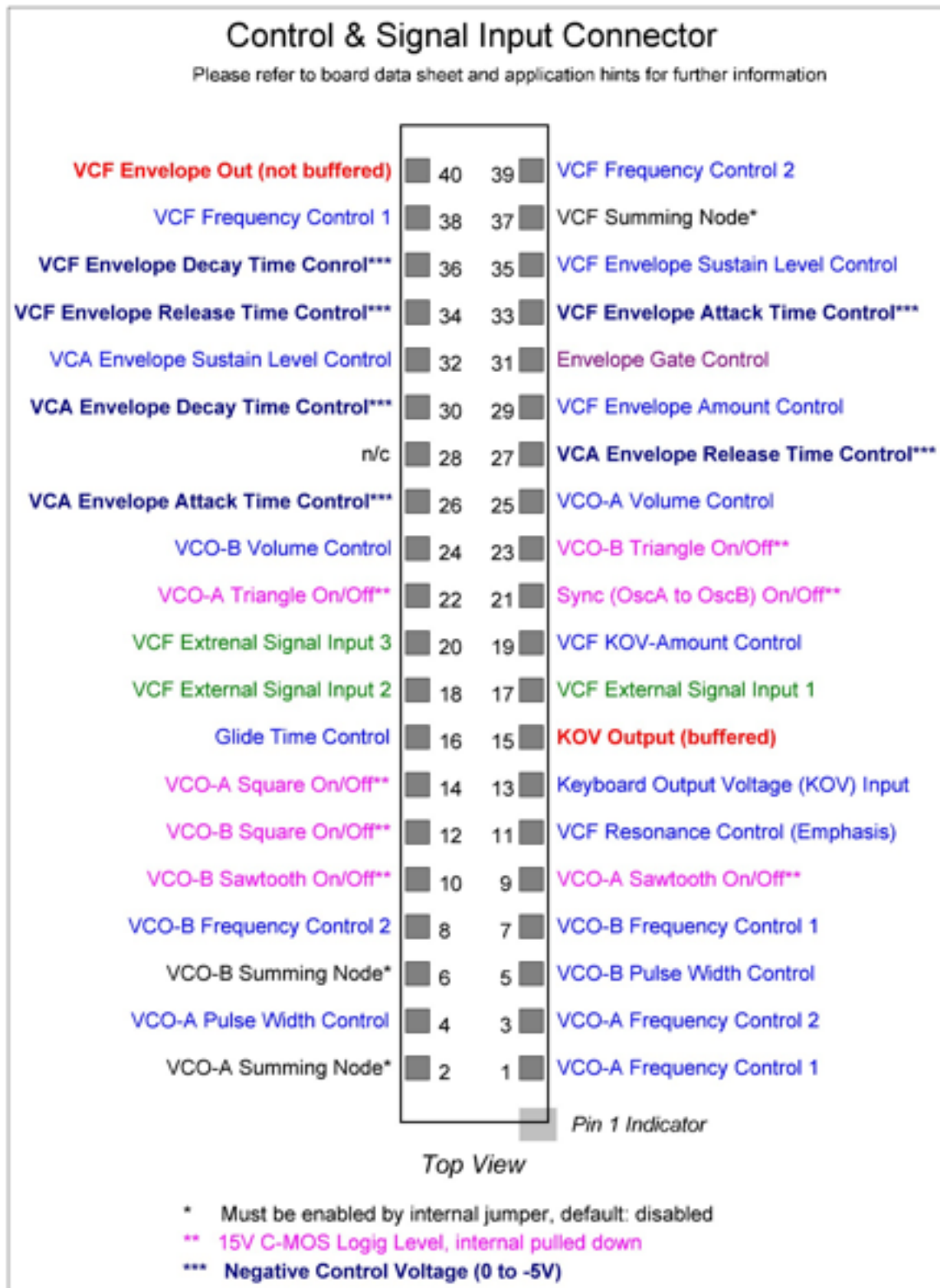
Für das **VCSV**-Modul wurde eine hochwertige 4-Lagen-Multilayer-Platine entworfen. Sowohl für Masse als auch für die Versorgungsspannungen werden separate Layer mit großen Flächen verwendet.

Die Signalwege auf dem **VCSV**-Modul sind sehr kurz gehalten. Das Audiosignal wird ausschließlich auf dem Modul über Analogschalter und VCA verarbeitet und ist somit nur geringen externen Störeinflüssen ausgesetzt.

Auf unserer Website (www.advanced-analog-systems.com) werden nach und nach geeignete Applikationshinweise zu diesem Modul veröffentlicht werden.

Belegung der 40-poligen Stiftleiste

Auf der 40-poligen Stiftleiste der **VCSV** liegen alle Steuer- und Signalspannungs-Eingänge sowie zwei Ausgänge mit Steuerspannungen.



Beschaltung der 40-poligen Stiftleiste

In der nachstehenden Tabelle sind die Funktionen der einzelnen Pins auf der 40-poligen Stiftleiste der **VCSV** aufgeführt:

Pin	Beschreibung
1	VCO-A Frequency Control 1 - Eingang zur Steuerung der VCO-A Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.
2	VCO-A Summing Node - Summierpunkt von VCO-A. Virtueller Massepunkt, an den über geeignete Summierwiderstände weitere Spannungen zur Frequenzsteuerung von VCO-A angelegt werden können, falls die beiden anderen Steuereingänge nicht ausreichen sollten. Mit einem Eingangswiderstand von 100kΩ beträgt die Steuerkennlinie genau 1V/Oktave. Der Eingang muss über dem Jumper Jmp 2 aktiviert werden!
3	VCO-A Frequency Control 2 - Eingang zur Steuerung der VCO-A Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.
4	VCO-A Pulse Width Control - Eingang zur Steuerung der Pulsweite des Rechtecksignals von VCO-A. Für eine kontinuierliche Schwingung sollte die Spannung in einem Bereich von +0,3V bis +3,7V liegen. Bei Spannungen kleiner +0,3V und größer +3,7V kann die Schwingung abreißen (nahe 0% oder 100% Pulsweite). Die Eingangsimpedanz beträgt typisch 1,4MΩ. Sollen verschiedene Spannungen zur PW-Steuerung summiert werden, ist darauf zu achten, dass die zulässigen Werte eingehalten werden, um ein Aussetzen des Signals zu vermeiden. Spannungen nahe den Endwerten, können minimale Tonhöhenänderungen (ca. 1 Hz bei 400Hz) verursachen.
5	VCO-B Pulse Width Control - Eingang zur Steuerung der Pulsweite des Rechtecksignals von VCO-B. Für eine kontinuierliche Schwingung sollte die Spannung in einem Bereich von +0,3V bis +3,7V liegen. Bei Spannungen kleiner +0,3V und größer +3,7V kann die Schwingung abreißen (nahe 0% oder 100% Pulsweite). Die Eingangsimpedanz beträgt typisch 1,4MΩ. Sollen verschiedene Spannungen zur PW-Steuerung summiert werden, ist darauf zu achten, dass die zulässigen Werte eingehalten werden, um ein Aussetzen des Signals zu vermeiden. Spannungen nahe den Endwerten, können minimale Tonhöhenänderungen (ca. 1 Hz bei 400Hz) verursachen.
6	VCO-B Summing Node - Summierpunkt von VCO-B. Virtueller Massepunkt, an den über geeignete Summierwiderstände weitere Spannungen zur Frequenzsteuerung von VCO-B angelegt werden können, falls die beiden anderen Steuereingänge nicht ausreichen sollten. Mit einem Eingangswiderstand von 100kΩ beträgt die Steuerkennlinie genau 1V/Oktave. Der Eingang muss über dem Jumper Jmp 1 aktiviert werden!
7	VCO-B Frequency Control 1 - Eingang zur Steuerung der VCO-B Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.
8	VCO-B Frequency Control 2 - Eingang zur Steuerung der VCO-B Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.
9	VCO-A Sawtooth On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Sägezahn-Signals von VCO-A. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Sägezahnschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.
10	VCO-B Sawtooth On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Sägezahn-Signals von VCO-B. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Sägezahnschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.

Pin	Beschreibung
11	VCF Resonance Control (Emphasis) - Eingang zur Steuerung der Filterresonanz, bei manchen Herstellern auch als „Emphasis“ bezeichnet. Die maximale Spannung darf +5V betragen, die Eingangsimpedanz beträgt typisch 50kΩ.
12	VCO-B Square On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Rechteck-Signals von VCO-B. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Rechteckschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.
13	Keyboard Output Voltage (KOV) Input - Eingang für die Tastaturspannung, die in der Regel von einem Tastatur-Controller, einem MIDI-CV-Interface oder einem Computerinterface geliefert wird. Die Steuerkurve beträgt 1V/Oktave, die Eingangsimpedanz 100kΩ. Die Eingangsspannung darf im Bereich von 0V bis +10V liegen.
14	VCO-A Square On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Rechteck-Signals von VCO-A. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Rechteckschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.
15	KOV Output (buffered) - Ausgang der spannungsgesteuerten Glide-Einheit. Die Spannung an diesem Ausgang ist über einen OpAmp-Spannungsfollower gepuffert und kann zur Steuerung weiterer Oszillatoren oder Filter benutzt werden. Die Steuerkurve beträgt 1V/Oktave und die Spannung liegt im Bereich von 0V bis +10V. Die Anstiegszeit zwischen zwei Spannungswerten wird von der Spannung am Glide Time Control Eingang bestimmt.
16	Glide Time Control - Eingang zur Steuerung des Portamento-Effekts. <u>Die Spannung darf in einem Bereich von +1V (langsamste Anstiegszeit) bis +5V (schnellste Zeit) liegen.</u> Die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Spannungen kleiner als +1V können schaltungsbedingt zu einer minimalen Tonhöhenverschiebung führen.
17	VCF External Signal Input 1 - Externer Signaleingang des VCF. Der Eingang ist gleichspannungsgekoppelt und das Signal sollte 5V _{ss} nicht übersteigen. Die Eingangsimpedanz beträgt typisch 100kΩ.
18	VCF External Signal Input 2 - Externer Signaleingang des VCF. Der Eingang ist gleichspannungsgekoppelt und das Signal sollte 5V _{ss} nicht übersteigen. Die Eingangsimpedanz beträgt typisch 100kΩ.
19	VCF KOV Amount Control - Eingang zur Regelung der Stärke, mit der die KOV die Filterfrequenz des VCF beeinflusst. Die Funktion wird auch als „Keyboard Tracking“ bezeichnet. Eine Spannung von 0V bis +5V regelt die KOV-Stärke von 0% bis 100%. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
20	VCF External Signal Input 3 - Externer Signaleingang des VCF. Der Eingang ist gleichspannungsgekoppelt und das Signal sollte 5V _{ss} nicht übersteigen. Die Eingangsimpedanz beträgt typisch 100kΩ.
21	Sync (OscA to OscB) On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten der Synchronisation von VCO-A und VCO-B. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Synchronisation aktiviert, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.
22	VCO-A Triangle On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Dreieck-Signals von VCO-A. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Dreieckschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.
23	VCO-B Triangle On/Off - Eingang zum Ein- oder Ausschalten des Dreieck-Signals von VCO-B. Der Eingang ist über einen internen 100kΩ-Widerstand auf Masse gelegt, das Signal also ausgeschaltet. Mit einer Spannung von +12V bis +15V am Eingang wird die Dreieckschwingung eingeschaltet, mit einer Spannung kleiner +1V (oder offenem Eingang) wird sie ausgeschaltet.

Pin	Beschreibung
24	VCO-B Volume Control - Eingang zur Regelung der Lautstärke von VCO B. Die Steuerspannung darf im Bereich von 0V (kein Signal) bis +5V (maximale Lautstärke) betragen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
25	VCO-A Volume Control - Eingang zur Regelung der Lautstärke von VCO A. Die Steuerspannung darf im Bereich von 0V (kein Signal) bis +5V (maximale Lautstärke) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
26	VCA Envelope Attack Time Control - Eingang zur Regelung der Attack-Zeitkonstante der VCA-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
27	VCA Envelope Release Time Control - Eingang zur Regelung der Release-Zeitkonstante der VCA-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
28	Keine interne Verbindung
29	VCF Envelope Amount Control - Eingang zur Regelung der Stärke, mit der die VCF-Hüllkurve die Filterfrequenz des VCF beeinflusst. Eine Spannung von 0V bis +5V regelt die Intensität der Hüllkurve von 0% bis 100%. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
30	VCA Envelope Decay Time Control - Eingang zur Regelung der Decay-Zeitkonstante der VCA-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
31	Envelope Gate Control - Eingang zur Auslösung (Triggerung) der Hüllkurven für VCF und VCA. Eine Spannung von weniger als +0,8V signalisiert dass keine Taste gedrückt ist. Eine Spannung von +2,3V bis +15V muss angelegt werden solange eine oder mehrere Tasten gedrückt sind. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
32	VCA Envelope Sustain Level Control - Eingang zur Regelung des Sustain-Pegels der VCA-Hüllkurve. Die Spannung darf im Bereich 0V (0%) bis +5V (100%) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt mindestens 100kΩ.
33	VCF Envelope Attack Time Control - Eingang zur Regelung der Attack-Zeitkonstante der VCF-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) betragen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
34	VCF Envelope Release Time Control - Eingang zur Regelung der Release-Zeitkonstante der VCF-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
35	VCF Envelope Sustain Level Control - Eingang zur Regelung des Sustain-Pegels der VCF-Hüllkurve. Die Spannung darf im Bereich 0V (0%) bis +5V (100%) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt mindestens 100kΩ.
36	VCF Envelope Decay Time Control - Eingang zur Regelung der Decay-Zeitkonstante der VCF-Hüllkurve. Die Eingangsspannung darf im Bereich von -5V (längste Zeit, ca 15s) bis 0V (kürzeste Zeit, ca 1,5ms) liegen. Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ.
37	VCF Summing Node - Summierpunkt des VCF. Virtueller Massepunkt, an den über geeignete Summierwiderstände weitere Spannungen zur CutOff-Frequenz-Steuerung des VCF angelegt werden können, falls die beiden anderen Steuereingänge nicht ausreichen sollten. Mit einem Eingangswiderstand von 100kΩ beträgt die Steuerkennlinie genau 1V/Oktave. Der Eingang muss über dem Jumper Jmp 3 aktiviert werden!
38	VCF Frequency Control 1 - Eingang zur Steuerung der VCF CutOff-Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100kΩ. Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.

Pin	Beschreibung
39	VCF Frequency Control 2 - Eingang zur Steuerung der VCF CutOff-Frequenz über einen internen Summierpunkt. Die Spannung darf im Bereich von -5V bis +10V liegen, die Eingangsimpedanz beträgt 100k Ω . Die Steuerkennlinie beträgt 1V/Oktave.
40	VCF Envelope Out (not buffered) - Ausgang, an dem die Spannung des VCF-Hüllkurvensignals anliegt. Das Signal kann für bestimmte Modulationseffekte verwendet werden. Achtung: Der Ausgang ist nicht gepuffert und eine Belastung führt zu einer Veränderung der Hüllkurve. Zur weiteren Verarbeitung sollte unbedingt ein Schaltungselement mit einem sehr hohen Eingangswiderstand (FET, J-FET-OpAmp, usw.) eingesetzt werden.

Tabelle 1, Funktion der Pins der 40-poligen Stiftleiste

Erstinbetriebnahme

Vor dem Einschalten



Bitte vergewissern Sie sich unbedingt vor dem Einschalten der Speisespannung, dass diese korrekt angelegt ist (Plus/Minus/Masse) und den korrekten Wert von -15V und +15V aufweist. Bei Verwendung eines geeigneten Netzteils (siehe Anhang) und korrekter Montage des mitgelieferten Stromversorgungs-Steckers (siehe Anhang) ist dies gegeben.



Vergewissern Sie sich außerdem, dass Ausgänge nicht mit Spannungen beaufschlagt werden oder gegen Masse kurzgeschlossen sind. Das können Sie vor dem Anschluss der Stecker an das Modul an den Pins mit einem Voltmeter messen.

Vergewissern Sie sich, dass sich alle Jumper in der gewünschten Position befinden.

Vergewissern Sie sich, dass Sie alle Potentiometer, Schalter und sonstige Komponenten wie MIDI-Interfaces oder weitere Module richtig angeschlossen haben.

Wenn alles korrekt ist, können die Stecker bei ausgeschalteter Speisespannung auf die Stiftleisten gesteckt werden und die Stromversorgung eingeschaltet werden.

Das Modul wurde während des Tests über einen Bereich von 5 Oktaven vor-abgeglichen. Gegebenenfalls ist noch ein Nachjustieren der V/Oktave-Kennlinie notwendig. Dies kann auch nach einiger Betriebszeit erforderlich werden. Die Abgleichanleitung findet sich auf unserer Website.

Anhang A: Technische Daten

V _{CC} = +15V V _{EE} = -15V T _A = 22°C				
Parameter	Min	Typ	Max	Unit
VCO Frequency Control Scale Factor	-	1	-	V/Octave
VCO Exponential Scale Error, trimmed	-	0,05	0,3	%
VCO Frequency Control Port Input Impedance	-	100	-	kΩ
VCO Sweep Range	1:50.000	-	-	-
VCO Frequency Control Port Range	-	15	-	Octaves
VCO Frequency Control Port Voltage Range	-5	-	+10	V
VCO Pulse Width Control Range	0	-	100	%
VCO Pulse Width Control Voltage Range	-0,6	-	+5,0	V
VCO Pulse Width Control Voltage Range for continuous signal	+0,3	-	+3,7	V
VCO Pulse Width Control Port Input Impedance	-	1,4	-	MΩ
VCO Pulse Width Frequency Shift	-	0,25	-	%
VCO Volume Control Port Voltage Range (Off to max. Volume)	0	-	+5	V
VCO Volume Control Port Impedance	-	25	-	kΩ
VCF Frequency Control Scale Factor	-	1	-	V/Octave
VCF Exponential Scale Error, not trimmed	-	4	12	%
VCF Sweep Range	1:3.500	1:10.000	-	-
VCF Frequency Control Port Voltage Range	-10	-	+10	V
VCF Frequency Control Port Input Impedance	-	100	-	kΩ
VCF Resonance (Emphasis) Control Port Range	0	-	Oscillation	-
VCF Resonance (Emphasis) Control Port Voltage Range	0	-	+5	V
VCF Resonance (Emphasis) Control Port Impedance	-	50	-	kΩ
VCF Envelope Amount Control Port Voltage Range (Off to Maximum)	0	-	+5	V
VCF Envelope Amount Control Port Impedance	-	25	-	kΩ
VCF Keyboard Tracking Control Port Voltage Range (Off to Maximum)	0	-	+5	V
VCF Keyboard Tracking Control Port Impedance	-	25	-	kΩ
Envelope Exponential Time Control Range	0,0015	-	15	s
Envelope Time Control Error	-	0,3	2	%
Envelope Tracking Error between VCF and VCA	-	2,5	12	%
Envelope Time Control Port Voltage Range	0	-	-5	V
Envelope Time Control Port Impedance	-	10	-	kΩ

	VCC = +15V	VEE = -15V	TA = 22°C	
Envelope Sustain Level Control Port Voltage Range	0	-	+5	V
Envelope Sustain-Level Control Port Impedance	-	6	-	MΩ
Envelope Gate Control Port Voltage Range for „Note On“	+2,3	-	+15	V
Envelope Gate Control Port Voltage Range for „Note Off“	0	-	+0,8	V
Envelope Gate Control Port Impedance	-	10	-	kΩ
Analog Switch Control Port „On“ Voltage Range (VCO Waveform & Sync Switches)	+12	-	+15	V
Analog Switch Control Port „Off“ Voltage Range (VCO Waveform & Sync Switches)	0	-	+1	V
Analog Switch Control Port Impedance (VCO Waveform & Sync Switches)	-	100	-	kΩ
KOV Input Port Voltage Range	0	-	+10	V
KOV Input Port Impedance	-	100	-	kΩ
Glide Time Control Port Voltage Range (Slowest to fastest Time)	+1	-	+5	V
Glide Time Control Port Impedance	-	100	-	kΩ
Signal to Noise Ratio (Audio Output Port), Waveform Switches Off, No external Input, No Filter Oscillation, Gate = Off	-	-100	-	dB
Output Level (Audio Output Port)	-	5	6,5	V _{SS}
Output Impedance	-	0,6	-	kΩ
Positive Supply (VCC) Range	+14	+15	+16	V
Positive Supply Current	-	0,07	-	A
Negative Supply (VEE) Range	-14	-15	-16	V
Negative Supply Current	-	0,07	-	A

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Stand: Dezember 2018, Erstausgabe: November/2018

Weitere ergänzende Angaben sind auf Anfrage erhältlich oder unter www.advanced-analog-systems.com zu finden.

Dieses Handbuch stellt keine Garantieerklärung nach BGB §443 dar.

Anhang C: MIDI Interfaces

Eines vorab, wir empfehlen ausdrücklich kein spezielles MIDI-Interface eines bestimmten Herstellers - auch nicht unsere eigenen zukünftigen Modelle! Das **VCSV**-Modul wurde so entworfen, dass alle gängigen, universellen Interfaces eingesetzt werden können, selbst solche mit einem absoluten Minimalumfang (z.B. nur ein Analog-Ausgang für die Summe aus Noten- und Pitchwert und ein 0/+5V Digitalausgang für das Gatesignal).

Die Tests des Moduls wurden unter anderem mit einem *Doepfer Dark Link* MIDI-Interface durchgeführt. Auf dieses Gerät, ein Vertreter der höherwertigen Modelle, wird auch als Interface in einigen Applikationen auf unserer Website Bezug genommen werden.

Tastaturspannung (KOV, Keyboard Output Voltage)

Allen Geräten oder Modulen gleich ist eine (fest eingestellte oder wählbare) Kennlinie von 1V/Oktave für die Tastaturspannung (Note-On-Wert). Fast alle Interfaces liefern einen Spannungshub von 0 bis +5V, was somit einem Frequenzumfang von 5 Oktaven entspricht. Leider führt dies dazu, dass gute Masterkeyboards, die einen Oktav-Wahlschalter haben und entsprechende MIDI-Notenwerte erzeugen, solch ein Interface vom Tonumfang her überfordern. Gute Modelle liefern in diesem Fall kein Gatesignal mehr, da sie die höhere Spannung nicht erzeugen können und der Synthesizer bleibt stumm. In diesem Fall darf man also die Oktavwahl am Masterkeyboard nicht benutzen, sondern muss dies am Synthesizer über Schalter und/oder Regler realisieren. Interfaces mit einem größeren Spannungshub (z.B. 0 bis +10V) besitzen dieses Manko nicht. Die Genauigkeit muss natürlich in jedem Fall ausreichend sein, allerdings sollte man die gelegentlich beworbene, 16-Bit Auflösung nicht überbewerten: Ein hochwertiger 10-Bit DAC ist nicht unbedingt schlechter als ein 14- oder 16-Bit DAC. Da muss man schon genau hinschauen welche Chips verbaut sind und welche kritischen Kennwerte (Nichtlinearität, Offset, Glitch, usw.) sie besitzen und von welcher aktiven Beschaltung sie umgeben sind - von der verwendeten Referenz-Spannungsquelle mal ganz abgesehen.

Pitch Wheel

Negative Spannungen, zum Beispiel um die Stellung des Pitch-Wheel zu reflektieren, sind in der Regel nur bei den etwas leistungsfähigeren Geräten zu finden. Bei den günstigen Modellen steht in Neutral- bzw. Mittelstellung des Rades meist der halbe Maximal-Spannungswert (als z.B. +2,5V) am Analogport und die VCOs müssen auf entsprechende Werte „herunter getrimmt“ werden.

Bei der Art, wie aus den Daten der Pitch-Wheel-Position eine Steuerspannung gewonnen wird, scheiden sich allerdings die Geister. Gute Interfaces haben dafür einen extra Analog-Ausgang, andere summieren den Wert einfach auf die Tastaturspannung. Letzteres ist zwar einfach und kostengünstig aber fatal, denn damit ist der klassische Sync-Effekt, bei dem nur einer der beiden VCO die Pitch-Wheel-Steuerspannung erhalten darf, nicht möglich!

Die Summier-Widerstände der Frequenzsteuer-Eingänge des **VCSV** müssen in allen Fällen an den gewünschten Grad der „Verstimmung“ durch das Pitch-Wheel angepasst werden.

Im Gegensatz zur KOV sollte man beachten, dass der empfangene Pitch-Datenwert aus zwei MIDI-Datenbytes besteht und damit eine Auflösung von 14-Bit besitzt. Inwieweit man mit dem Pitch-Potentiometer mit seinem eingeschränkten Drehbereich von etwa 90° tatsächlich über 16.000 verschiedene Spannungs- bzw. Widerstandswerte auflösen kann, sei mal dahin gestellt. Trotzdem können 8- oder 10-Bit-DACs natürlich nicht so fein abstufen, sondern liefern eine gröbere Auflösung von 256 oder 1024 Schritten - was subjektiv beim Spiel aber meist nicht wahrnehmbar ist.

Gate

Auch eine Triggerspannung von 0/+5V für Gate On/Off ist bei allen Herstellern Standard und damit völlig ausreichend für das **VCSV**-Modul.

Modulation

Für eine Steuerspannung von 0 bis +5V, die die Stellung des Modulations-Rads reflektiert, sollte ebenfalls ein separater Analogausgang vorhanden sein. Auf dem **VCSV**-Modul selbst findet sich dafür zwar keine sinnvolle Verwendung, aber mit geringem Zusatzaufwand kann zum Beispiel mit einem weiteren AS3360 und einem JFET-OpAmp eine flexible Modulationseinheit gebaut werden. In den Applikationsbeispielen und im Datenblatt des Original-CEM3360 finden sich Beispiele dafür.

Anhang D: Stromversorgung

Die Stromversorgung des VCSV-Moduls muss über eine stabilisierte symmetrische Gleichspannung von $\pm 15V$ erfolgen. Es muss in jedem Zweig ein Strom von mindestens 70mA geliefert werden können, 100mA sind dringend zu empfehlen.



Achtung!!! Verwenden Sie auf gar keinen Fall offene Netzteile oder gar selbst gebaute Netzteile in denen die Netzspannung zugänglich ist! Dies darf nur durch einen Fachmann erfolgen.

Bei nicht fachgerechtem Auf- und Einbau droht Lebensgefahr!



Achtung!!! Spannungen, die im negativen Zweig negativer als -17V und im positiven Zweig positiver als +17V sind, führen zur Zerstörung des Moduls. Spannungen die im negativen Zweig positiver als -13V und im positiven Zweig negativer als +13V sind, können ebenfalls zur Zerstörung des Moduls führen, resultieren in jedem Fall aber in unerwünschtem Fehlverhalten.

Ein Vertauschen der positiven und negativen Versorgungsspannung führt zur sofortigen Zerstörung des Moduls.

Bitte beachten Sie beim Einsatz von Schaltnetzteilen oder DC/DC-Wandlern, dass deren Ein- und Ausgänge mit Störspannungen (Ripple Noise) vom kHz- bis in den GHz-Bereich überlagert sein können. Aus diesem Grund sind meist zusätzliche Filterschaltungen, sowohl im Ausgangs- als auch im Eingangsbereich notwendig. Bitte beachten Sie deshalb vor dem Einsatz unbedingt die Datenblätter und Applikations-Hinweise des jeweiligen Herstellers.

Für einen Selbstbau der Stromversorgung eignen sich zum Beispiel VDE-geprüfte AC/AC-Netzteile, wie sie beispielsweise im Musikfachhandel für Effektgeräte oder Keyboards angeboten werden. Mit solchen Netzteilen gelangen keine gefährlichen Netzspannungen in das zu bauende Gerät und ein daran angeschlossenes, einfaches Netzteil mit einem Zweiweg-Gleichrichter, Lade- und Siebkondensatoren und analogen Längsreglern (z.B. 7815, 7915) ist in der Regel frei von hochfrequenten Störungen.

Im Lieferumfang des VCSV-Moduls befinden sich ein 4-poliges Buchsengehäuse sowie ausreichend Crimp-Kontakte, mit denen ein verpolungssicheres Stromversorgungskabel konfektioniert werden kann.

Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die korrekte Belegung des Steckers und die korrekten Spannungswerte!

Anhang E: Eingriffe in das Modul



Wie im Abschnitt „Garantie“ auf Seite 5 dieses Handbuchs beschrieben, erlischt der Garantieanspruch bei Eingriffen (z.B. Löten, Entlöten, Entfernen oder Hinzufügen von Bauteilen) in das Modul. Die Rücknahme gegen Erstattung des Kaufpreises innerhalb der gesetzlichen Fristen ist nur möglich, wenn sich das Modul im Auslieferungszustand befindet.

Falls Sie der Meinung sind, dennoch Eingriffe in das Modul vornehmen zu müssen, beachten Sie unbedingt, dass es im Einklang mit den Umweltrichtlinien der Europäischen Union (EU-Richtlinie 2011/65/EU - RoHS 2) gefertigt wurde. Das bedeutet insbesondere, dass beim Lötprozess bleifreies Lot zum Einsatz gekommen ist. Vermeiden Sie es daher unbedingt, mit bleihaltigem Lot zu löten! Verwenden Sie bitte ebenfalls bleifreies Lot, idealerweise mit Silber- und Kupferanteil (Sn95,8 Ag3,5 Cu0,7), ansonsten kann es neben gesundheitlichen Schäden auch zu technischen Problemen bis hin zum kompletten Loslösen von Leiterbahnen kommen, falls bleifreies und bleihaltiges Lot vermischt werden!

Beachten Sie bitte auch, dass die Bohrungen des **VCSV**-Moduls durchkontaktiert sind, was das hobbymäßige Entlöten von Bauteilen mit Hilfe einer Entlötpumpe zu einer sehr nervenaufreibenden Angelegenheit machen kann.

Anhang F: Übersicht über die Steckerbelegungen

Control & Signal Input Connector

Please refer to board data sheet and application hints for further information

VCF Envelope Out (not buffered)	40	39
VCF Frequency Control 1	38	37
VCF Envelope Decay Time Control***	36	35
VCF Envelope Release Time Control***	34	33
VCA Envelope Sustain Level Control	32	31
VCA Envelope Decay Time Control***	30	29
n/c	28	27
VCA Envelope Attack Time Control***	26	25
VCO-B Volume Control	24	23
VCO-A Triangle On/Off**	22	21
VCF External Signal Input 3	20	19
VCF External Signal Input 2	18	17
Slide Time Control	16	15
VCO-A Square On/Off**	14	13
VCO-B Square On/Off**	12	11
VCO-B Sawtooth On/Off**	10	9
VCO-B Frequency Control 2	8	7
VCO-B Summing Node*	6	5
VCO-A Pulse Width Control	4	3
VCO-A Summing Node*	2	1

Pin 1 Indicator

Cable Numbering Scheme

Pin 1 Indicator

Power Input Connector

Refer to board data sheet for power supply specifications

Top View

Audio Output Connector

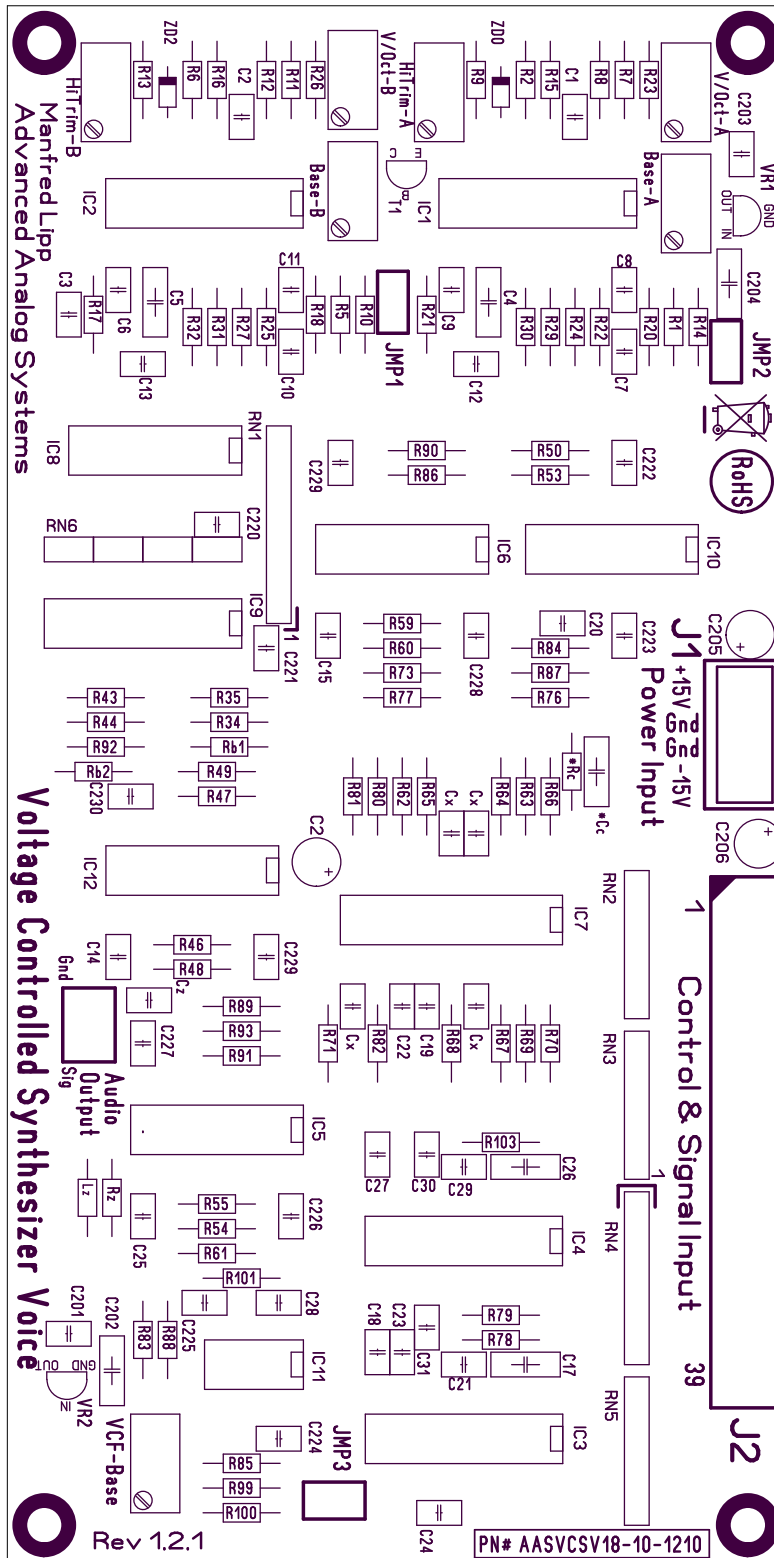
Please refer to application hints for proper ground connection and avoidance of ground loops

Top View

Connector Layout

Project	Full Analog Voltage Controlled Voice
Rev	AA3 VC Module Final v07
Revision	12.18
Change	18.18 LU
Change	10.10.18 LU
Drawn	In Production
Part No	AA3VC01/18-10-12/10
Full Name	Full Analog Voltage Controlled Synthesizer Voice

Anhang G: Lage der Trimmer, Stiftleisten und Jumper



Abbildungen ähnlich.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Erstausgabe: November/2018

Weitere ergänzende Angaben sind auf Anfrage erhältlich oder unter www.advanced-analog-systems.com zu finden.

Dieses Handbuch stellt keine Garantieerklärung nach BGB §443 dar.

Copyright(C), 2018, Manfred Lipp - Advanced Analog Systems. Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung.