Bedienungsanleitung

OctaMic II

Professioneller Mic / Line Preamp und AD-Konverter
8-Kanal Mikrofon / Line Vorverstärker mit Line Ausgängen
8-Kanal Analog zu AES / ADAT Interface
24 Bit / 192 kHz Digital Audio

adat® OPTICAL AES-3
24 Bit Interface

Wichtige Sicherheitshinweise 3

Allgemeines

1 Einleitung 6
2 Lieferumfang 6
3 Kurzbeschreibung und Eigenschaften 6
4 Zubehör 7
5 Garantie 8
6 Anhang 8

Bedienung und Betrieb

7 Frontplatte
7.1 Anzeigen 12
7.2 Bedienelemente 12
8 Rückseite
8.1 Anschlüsse 13
8.2 DIP-Schalter 13
9 Externe Synchronisation
9.1 Wordclock - BNC 14
9.2 AES – D-Sub 14

Eingänge und Ausgänge

10 Analoge Eingänge / Ausgänge
10.1 Mic / Line In 16
10.2 Line Out 17
11 Digitale Ausgänge
11.1 AES / EBU 18
11.2 ADAT Optical 19
12 Word Clock
12.1 Einsatz und Technik 20
12.2 Verkabelung und Abschlusswiderstände 21

Technische Referenz

13 Technische Daten
13.1 Analoger Teil 24
13.2 Digitale Eingänge 24
13.3 Digitale Ausgänge 25
13.4 Digitaler Teil 25
13.5 Allgemeines 25
13.6 Steckerbelegungen 26
14 Technischer Hintergrund
14.1 Begriffserklärungen 28
14.2 DS – Double Speed 29
14.3 QS – Quad Speed 29
14.4 AES/EBU – SPDIF 30
14.5 SteadyClock 31
15 Blockschaltbild 32

Wichtige Sicherheitshinweise

ACHTUNG! Gerät nicht öffnen - Gefahr durch Stromschlag

Das Gerät weist innen nicht isolierte, Spannung führende Teile auf. Im Inneren befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Netzanschluss

- Das Gerät muss geerdet sein – niemals ohne Schutzkontakt betreiben
- Defekte Anschlussleitungen dürfen nicht verwendet werden
- Betrieb des Gerätes nur in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung
- Nur Sicherungen gleichen Typs verwenden

Um eine Gefährdung durch Feuer oder Stromschlag auszuschließen, das Gerät weder Regen noch Feuchtigkeit aussetzen. Spritzwasser oder tropfende Flüssigkeiten dürfen nicht in das Gerät gelangen. Keine Gefäße mit Flüssigkeiten, z. B. Getränke oder Vasen, auf das Gerät stellen. Gefahr durch Kondensfeuchtigkeit - erst einschalten wenn sich das Gerät auf Raumtemperatur erwärmt hat.

Montage

Außenflächen des Gerätes können im Betrieb heiß werden - für ausreichende Luftzirkulation sorgen. Direkte Sonneneinstrahlung und die unmittelbare Nähe zu Wärmequellen vermeiden. Beim Einbau in ein Rack für ausreichende Luftzufuhr und Abstand zu anderen Geräten sorgen.

Bei Fremdeingriffen in das Gerät erlischt die Garantie. Nur vom Hersteller spezifiziertes Zubehör verwenden.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig. Sie enthält alle zum Einsatz des Gerätes nötigen Informationen.

Bedienungsanleitung

OctaMic II

- **Allgemeines**

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unseren OctaMic II. Dieser einmalige Mic Preamp erlaubt den Anschluss von beliebigen Mikrofonen an Line-Pegel Eingänge. Seine Eingänge sind aber auch für Line-Signale bestens geeignet, was eine flexible Pegeleinstellung und Digitalisierung verschiedenster analoger Signalquellen erlaubt.

Bei der Entwicklung des OctaMic II haben wir all unsere Erfahrung und die unserer Kunden eingebracht, um ein einzigartiges, exzellentes und qualitativ hochwertiges Gerät zu erschaffen. Als Nachfolger des OctaMic D bietet das Gerät die bewährte Funktionalität seines Vorgängers, verbunden mit interessanten Verbesserungen im Detail.

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang des OctaMic II:

- OctaMic II
- Netzkabel
- Handbuch
- 1 optisches Kabel (TOSLINK), 2 m

3. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

- 8 symmetrische XLR/Klinke Mic/Line Eingänge
- 54 dB Gain Range
- Analoger Eingangspegel von –41 dBu bis zu +22 dBu
- Weiter Frequenzbereich (> 200 kHz) mit spezieller HF-Filterung im Eingang
- Mic Preamp EIN: -130 dBu
- Line Out: 6,3 mm Stereoklinke, servosymmetrisch
- Maximaler Ausgangspegel: +21 dBu
- Ausgangspegel schaltbar Hi Gain / +4 dBu / -10 dBV
- Wordclock Eingang
- AES Synchronisationseingang
- 4 x AES/EBU Out per D-Sub, 8 Kanäle @ 192 kHz
- 2 x ADAT Out, 8 Kanäle @ 96 kHz
- Clock Modi Slave und Master
- Automatische und intelligente Master/Slave Clocksteuerung
- SteadyClock: Jitter-unempfindliche, superstabile Digitalclock

4. Zubehör

RME bietet diverses optionales Zubehör für den OctaMic II:

Artikelnummer	**Beschreibung**
OK0050	Optokabel, Toslink, 0,5 m
OK0100	Optokabel, Toslink, 1 m
OK0200	Optokabel, Toslink, 2 m
OK0300	Optokabel, Toslink, 3 m
OK0500	Optokabel, Toslink, 5 m
OK1000	Optokabel, Toslink, 10 m
BO25MXLR4M4F1PRO	Digital Breakout Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 4 x XLR male + 4 x XLR female, 1m
BO25MXLR4M4F3PRO	Digital Breakout Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 4 x XLR male + 4 x XLR female, 3 m
BO25MXLR4M4F6PRO	Digital Breakout-Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 4 x XLR male + 4 x XLR female, 6 m
BO25M25M1PRO	Digital D-Sub Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 25-pol D-Sub, 1m
BO25M25M3PRO	Digital D-Sub Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 25-pol D-Sub, 3m
BO25M25M6PRO	Digital D-Sub Kabel Pro, AES/EBU 25-pol D-Sub auf 25-pol D-Sub, 6m

5. Garantie

Jeder OctaMic II wird von IMM einzeln geprüft und einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen. Die Verwendung ausschließlich hochwertigster Bauteile erlaubt eine Gewährung voller zwei Jahre Garantie. Als Garantienachweis dient der Kaufbeleg / Quittung.

Innerhalb der Garantiezeit wenden Sie sich im Falle eines Defektes bitte an Ihren Händler. Schäden, die durch unsachgemäßen Einbau oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind, unterliegen nicht der Garantie, und sind daher bei Beseitigung kostenpflichtig.

Schadenersatzansprüche jeglicher Art, insbesondere von Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Eine Haftung über den Warenwert des OctaMic II hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Audio AG.

6. Anhang

RME News und viele Infos zu unseren Produkten finden Sie im Internet:

https://www.rme-audio.de

Weltweiter Vertrieb:
Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen

Hotline:
Tel.: 08133 / 9181-51
Zeiten: Montag bis Mittwoch 12-17 Uhr, Donnerstag 13:30-18:30 Uhr, Freitag 12-15 Uhr

Per E-Mail: support@rme-audio.com

Liste internationaler Supporter: https://www.rme-audio.de/support.html

RME User Forum: https://forum.rme-audio.de/

Herstellung:
IMM electronics GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, Hammerfall und DIGICheck sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. SteadyClock, Intelligent Clock Control (ICC), SyncAlign, SyncCheck, ZLM und OctaMic II sind Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions. Alesis und ADAT sind eingetragene Marken der Alesis Corp. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp.

Copyright © Matthias Carstens, 05/2024. Version 1.4

Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung sind sorgfältig geprüft, dennoch kann eine Garantie auf Korrektheit nicht übernommen werden. Eine Haftung von RME für unvollständige oder unkorrekte Angaben kann nicht erfolgen. Weitergabe und Vervielfältigung dieser Bedienungsanleitung und die Verwertung seines Inhalts sowie der zum Produkt gehörenden Software sind nur mit schriftlicher Erlaubnis von RME gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

CE Konformität

CE

Dieses Gerät wurde von einem Prüflabor getestet und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (RL2014/30/EU), sowie die Rechtsvorschriften zur elektrischen Sicherheit nach der Niederspannungsrichtlinie (RL2014/35/EU).

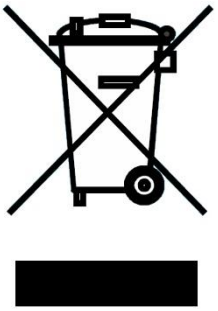
RoHS

Dieses Produkt wird bleifrei gelötet und erfüllt die Bedingungen der RoHS Direktive.

ISO 9001

Dieses Produkt wurde unter dem Qualitätsmanagement ISO 9001 hergestellt. Der Hersteller, IMM electronics GmbH, ist darüber hinaus nach ISO 14001 (Umwelt) und ISO 13485 (Medizin-Produkte) zertifiziert.

Entsorgungshinweis



Nach der in den EU-Staaten geltenden Richtlinie RL2012/19/EU (WEEE – Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment – RL über Elektro- und Elektronikaltgeräte) ist dieses Produkt nach dem Gebrauch einer Wiederverwertung zuzuführen.

Sollte keine Möglichkeit einer geregelten Entsorgung von Elektronikschrott zur Verfügung stehen, kann das Recycling durch IMM electronics GmbH als Hersteller des OctaMic II erfolgen.

Dazu das Gerät **frei Haus** senden an:

IMM electronics GmbH
Leipziger Straße 32
D-09648 Mittweida.

Unfreie Sendungen werden nicht entgegengenommen.

Bedienungsanleitung

OctaMic II

Bedienung und Betrieb

7. Frontplatte

7.1 Anzeigen

+48V (LED) zeigt pro Kanal an ob die Phantomspeisung aktiviert wurde.

Die **CLIP**-LED leuchtet 2 dB vor Erreichen des maximalen AD-Wandlerpegels auf (-2 dBFS). Bezogen auf die analogen Ausgänge leuchtet die LED 2 dB vor Erreichen des gewählten Referenzpegels, plus eines Headrooms von 9 dB. Bei HiGain (+19 dBu) leuchtet die LED bei +17 dBu Ausgangspegel, in der Stellung +4 dBu (+13 dBu) bei +11 dBu, und bei -10 dBV (+4 dBu) bei +2 dBu.

SIG (Signal) zeigt das Vorhandensein eines Eingangssignals an. Die LED arbeitet über mehrere Helligkeitsstufen in einem Bereich von 50 dB. Damit bietet die LED eine sehr nützliche Anzeige der Aussteuerung, also der korrekten Einstellung des Gain.

7.2 Bedienelemente

GAIN erlaubt eine stufenlose Einstellung der Verstärkung zwischen +6 und +60 dB.

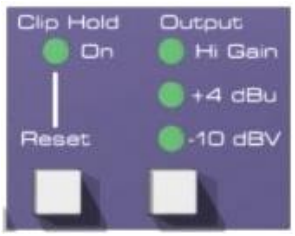
+48V aktiviert die Phantomspeisung. Die Phantomspeisung sollte nur bei Verwendung von Kondensatormikrofonen, die auf eine solche Speisung angewiesen sind, aktiviert werden, und nur im jeweiligen Kanal.

Das An- und Abstecken von Mikrofonen bei eingeschalteter Phantomspeisung verursacht einen starken Impuls, der zur Zerstörung der Mikrofoneingangsstufe führen kann! Dieser Vorgang sollte daher bei abgeschalteter Phantomspeisung stattfinden.

Der OctaMic II fährt die Phantomspeisung in einer Sekunde weich von 0 auf 48 Volt hoch, was sowohl für das angeschlossene Mikrofon als auch den OctaMic II von Vorteil ist. Die Phantomspeisung des OctaMic II ist kurzschlussfest. Bei maximaler Belastung auf acht Kanälen sinkt die Spannung im Netzteil nicht unter 47 Volt.

LO CUT aktiviert einen Hochpass (Tiefenfilter) mit 18 dB pro Octave bei 80 Hz. Damit können Trittschall, Rumpeln, Popp-Laute und andere niederfrequente Störungen wirksam unterdrückt werden. Dank selektierter Bauteile ist das Filter besonders klirrarm, auch im abgesenkten Bereich.

PHASE ändert die Polarität (180°). Bei Verwendung mehrerer Mikrofone kann es durch ungünstige Platzierung der Mikrofone oder falsch gelöteter Kabel zu Auslöschungen kommen. PHASE kann in diesen Fällen durch eine zusätzliche Phasendrehung den Fehler korrigieren.



Clip Hold wird durch längeres Drücken der Taste aktiviert. Bei einer Übersteuerung beginnt die jeweilige Clip-LED ein Mal pro Sekunde aufzublitzen. Damit bleibt eine einmalige Übersteuerung längere Zeit sichtbar. Ein kurzes Drücken des Tasters löscht die Clip-Anzeige, ein längeres Drücken deaktiviert den Clip Hold Modus.

Hi Gain / +4 dBu / -10 dBV: Bestimmt den Referenzpegel der Line Level Outputs, der einer Vollaussteuerung des AD-Wandlers entspricht. Siehe Kapitel 10.2.

8. Rückseite

8.1 Anschlüsse

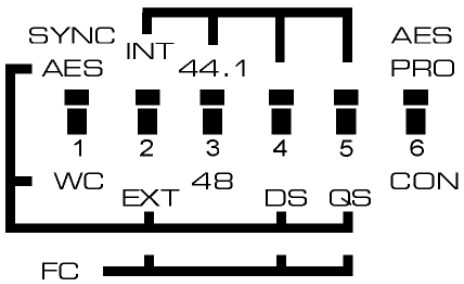
MICROPHONE / LINE INPUTS: 8 Neutrik XLR-/Stereoklinke Kombibuchsen. Dank des servo-symmetrischen Designs und der hohen Aussteuerbarkeit (maximaler Eingangspegel XLR +13 dBu, Klinke +22 dBu) sind die Eingänge universell verwendbar.

LINE LEVEL OUTPUTS: 8 Stereo Klinkenbuchsen. Dank des servo-symmetrischen Designs können sowohl Stereo- (symmetrisch) als auch Monoklinkenstecker (unsymmetrisch) verwendet werden.

Kaltgerätestecker für Netzanschluss. Das speziell für den OctaMic II entwickelte, interne Hi-Performance Schaltnetzteil arbeitet im Bereich 100 V bis 240 V AC. Es ist kurzschlusssicher, besitzt ein integriertes Netzfilter, regelt Netz-Spannungsschwankungen vollständig aus, und unterdrückt Netzstörungen.

8.2 DIP-Schalter

Mit den DIP-Schaltern wird die Digitalsektion des OctaMic II konfiguriert. Die Bedeutung der Schalterstellungen ist aus folgender, auch auf der Rückseite aufgedruckter Darstellung ersichtlich.



DIP-Schalter	Funktion
1	Externe Synchronisationsquelle AES (D-Sub) oder Wordclock (BNC)
2	Clock intern (Master) oder Extern (Slave)
3	Interne Clock 44.1 kHz oder 48 kHz
4	Aktiviert Double Speed Mode*
5	Aktiviert Quad Speed Mode*
6	AES Ausgangsstatus Professional oder Consumer

*Hinweis zu DIP-Schalter 4/5:

Bei interner Clock multiplizieren die Schalter DS und QS den mit Schalter 3 eingestellten Wert um den Faktor 2 oder 4. Ist also mit Schalter 3 eine Samplefrequenz von 48 kHz gewählt, wird dies durch Schalter 4 zu 96 kHz, durch Schalter 5 zu 192 kHz.

Bei externer Clock ist Schalter 3 nicht relevant, da sich das Gerät auf die anliegende Clock synchronisiert. Mit Schalter 4 und 5 wird der Frequenzbereich zwischen Single Speed, Double Speed und Quad Speed vorgegeben. Soll der OctaMic auf 176.4 oder 192 kHz laufen ist Schalter 5 in die untere Position zu bringen. Der OctaMic wird nun auch bei einer Wordclock von 44.1 kHz oder einem AES-Signal von 96 kHz ein Ausgangssignal im Quad Speed Bereich, also 176.4 oder 192 kHz, erzeugen.

Befinden sich bei externer Synchronisation (Schalter 2 unten) beide Schalter 4 und 5 in unterer Position, ist die Funktion *Follow Clock* (FC) aktiv. Dann folgt der OctaMic II 1:1 der Eingangsclock. Eine weitere Konfiguration der aktuellen Sample Rate Range (Single, Double oder Quad Speed) ist dann nicht notwendig.

9. Externe Synchronisation

Die digitalen Eingänge des OctaMic II dienen ausschließlich optionaler externer Synchronisation. Soll die Clock nicht intern erzeugt werden (Betriebsart Master), kann entweder per Wordclock oder per AES (SPDIF) eine externe Synchronisation stattfinden (Betriebsart Slave).

Die LED zwischen den beiden ADAT-Buchsen gibt Auskunft über den Bootvorgang (schnelles Blinken, langsameres Blinken, erlischt) und den Synchronisationsstatus. Liegt im Modus Externe Clock weder ein Word- noch AES-Signal an blinkt die LED konstant, dito bei falscher Samplefrequenz oder fehlerhaftem Signal. Bei erfolgreicher Synchronisation leuchtet die LED konstant.

Die im OctaMic II enthaltene SteadyClock garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung arbeitet die AD-Wandlung unabhängig von der Qualität des anliegenden Clocksignals immer auf höchstem Niveau. Und fällt im Fehlerfall das Clock-Signal aus, hält SteadyClock die zuletzt erkannte Samplefrequenz.

9.1 Wordclock - BNC

Der Wordclockeingang wird über die DIP-Schalter 1 und 2 aktiviert. Beide Schalter müssen sich in der unteren Position befinden. Dank RMEs *Signal Adaptation Circuit* arbeitet er selbst mit stark verformten, DC-behafteten, zu kleinen oder mit Überschwingern versehenen Signalen korrekt. Dank automatischer Signalzentrierung reichen prinzipiell schon 300 mV (0.3V) Eingangsspannung. Eine zusätzliche Hysterese verringert die Empfindlichkeit auf 1 V, so dass Über- und Unterschwinger sowie hochfrequente Störanteile keine Fehltriggerung auslösen können.

Der Wordclockeingang ist ab Werk hochohmig, also nicht terminiert. Über einen Druckschalter kann eine interne Terminierung (75 Ohm) aktiviert werden. Der Schalter befindet sich versenkt neben der BNC-Buchse. Drücken Sie mit einem spitzen Gegenstand auf das blaue Rechteck, so dass es in tieferer Stellung einrastet. Ein erneuter Druck hebt die Terminierung wieder auf.

Aufgrund der leistungsfähigen Clocksteuerung ist eine Synchronisation des Ausgangssignals über den Takt des Eingangssignals nicht nur bei gleicher Samplefrequenz, sondern auch bei halber, viertel, doppelter und vierfacher Taktrate möglich.

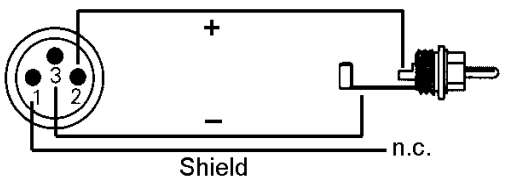
Beispiel 1: DIP-Schalter 3/4/5 in oberer Position ergibt 44,1 kHz Samplefrequenz. Als externes Synchronisationssignal (Wordclock/AES) ist nun 44,1 kHz, 88,2 kHz und 176,4 kHz erlaubt.

Beispiel 2: DIP-Schalter 3/5 in unterer Position ergibt 192 kHz Samplefrequenz. Als externes Synchronisationssignal (Wordclock/AES) ist nun 48 kHz, 96 kHz und 192 kHz erlaubt.

9.2 AES – D-Sub

Über die D-Sub Buchse kann ein AES/EBU oder SPDIF-Signal zur Synchronisation verwendet werden. Dazu wird DIP-Schalter 1 nach oben und DIP-Schalter 2 nach unten gestellt. Der Synchronisationseingang des OctaMic II befindet sich auf AES 1 (siehe Kapitel 11.1), ist trafosymmetriert und galvanisch getrennt. Auch bei AES ist eine Synchronisation nicht nur bei gleicher Samplefrequenz, sondern auch bei halber, viertel, doppelter und vierfacher Taktrate möglich, siehe oben.

Dank einer hochempfindlichen Eingangsstufe lässt sich unter Zuhilfenahme eines einfachen Kabeladapters (XLR/Cinch) auch SPDIF anlegen. Dazu werden die Pins 2 und 3 eines XLR-Steckers einzeln mit den beiden Anschlüssen eines Cinch-Steckers verbunden. Die abschirmende Masse des Kabels ist nur an Pin 1 des XLR-Steckers anzuschließen.



Bedienungsanleitung

OctaMic II

- **Eingänge und Ausgänge**

10. Analoge Eingänge / Ausgänge

10.1 Mic / Line In

Der OctaMic II besitzt auf der Rückseite 8 symmetrische Eingänge mit XLR/Klinken-Kombibuchsen. Die elektronische Eingangsschaltung arbeitet servo-symmetrisch. Sie kann sowohl symmetrische als auch unsymmetrische Eingangssignale korrekt verarbeiten, bei unveränderter Pegelreferenz.

XLR
Die Pinbelegung folgt internationalen Standards. Bei XLR ist Pin 2 + oder hot, Pin 3 – oder cold, Pin 1 ist Ground. Pin 1 ist direkt an der Buchse mit dem Gehäuse verbunden (AES48).

Bei Verwendung von unsymmetrischen Verbindungen sollte der Anschluss 3 (-) mit 1 (Masse) verbunden sein, da es sonst zu Störgeräuschen über den 'offenen' negativen Eingang der symmetrischen Eingangsstufe kommen kann.

Der OctaMic II bietet eine einstellbare Verstärkung von +6 dB bis +60 dB. Dies entspricht beim XLR-Eingang einer Empfindlichkeit von +13 dBu bis hinunter zu -41 dBu, bezogen auf Vollaussteuerung des AD-Wandlers.

Die weich zuschaltbare, kurzschlussfeste Phantomspeisung (48 Volt) sorgt für einen professionellen Umgang mit Kondensatormikrofonen. Die Verwendung eines Hi-End Schaltkreises (That 1510) garantiert herausragende Klangqualität, niedrigsten Klirrfaktor, und maximalen Rauschabstand in allen Verstärkungseinstellungen.

Die 'Über-Alles' Verstärkung des OctaMic II vom analogen Eingang zum analogen Ausgang ist abhängig von der analogen Ausgangsreferenz. Der EIN ändert sich dadurch jedoch nicht, da der Rauschabstand 1:1 mit der Ausgangsverstärkung skaliert.

Die Eingangsimpedanz beträgt 3,3 kOhm.

Klinke
Die Pinbelegung folgt internationalen Standards. Bei Klinke ist die Spitze (Tip) + oder hot, der Ring – oder cold, Masse ist Ground.

Bei Verwendung von unsymmetrischen Verbindungen mit Stereo-Klinkensteckern sollte deren Anschluss 'Ring' mit Masse verbunden sein, da es sonst zu Störgeräuschen durch den offenen negativen Eingang der symmetrischen Eingangsstufe kommen kann.

Die Klinkenbuchsen weisen eine Pegelabsenkung um 9 dB auf. Mit der einstellbaren Verstärkung von +6 dB bis +60 dB ergibt sich damit am Klinkeneingang eine Empfindlichkeit von +22 dBu bis hinunter zu -32 dBu, bezogen auf Vollaussteuerung des AD-Wandlers. Damit ist der Klinkeneingang ein echter Vollpegeleingang auch für hohe Linepegel, und kann auch als Line Gain-Amp genutzt werden.

Die Klinkenbuchsen sind phantomspannungsfrei. Die Eingangsimpedanz beträgt 8,4 kOhm symmetrisch, 4,2 kOhm unsymmetrisch.

10.2 Line Out

Die 8 kurzschlussfesten und niederohmigen symmetrischen Line-Ausgänge sind in Form von 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchsen realisiert. Die elektronische Ausgangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrisch (Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrisch (Mono-Klinkenstecker) betrieben werden.

Die Pinbelegung folgt internationalen Standards. Spitze + oder hot, Ring – oder cold.

Um den analogen Ausgang optimal an nachfolgende Geräte anpassen zu können, besitzt der OctaMic II einen Taster zur Wahl der gewünschten Referenz, mit dem der Ausgangspegel aller 8 Ausgänge gleichzeitig eingestellt wird.

Der OctaMic kann einen maximalen Pegel von +21 dBu unverzerrt ausgeben. Die Clip-LED wurde so abgestimmt, dass sie 2 dB vor Erreichen der maximalen Aussteuerung des Analog/Digital--Wandlers aufleuchtet. Bezogen auf die analogen Ausgänge leuchtet die LED 2 dB vor Erreichen des gewählten Referenzpegels, plus eines Headrooms von 9 dB. Bei HiGain (+19 dBu) leuchtet die LED bei +17 dBu Ausgangspegel, in der Stellung +4 dBu (+13 dBu) bei +11 dBu, und bei -10 dBV (+4 dBu) bei +2 dBu.

Setting	Reference	Clip LED	True Clip	ADC Level
Hi Gain	+19 dBu	+17 dBu	+21 dBu	-2 dBFS
+4 dBu	+13 dBu	+11 dBu	+15 dBu	-2 dBFS
-10 dBV	+2 dBV	0 dBV	+4 dBV	-2 dBFS

Für die digitalen Ausgänge hat der gewählte analoge Referenzpegel keine Bedeutung. Die AD-Wandlung ist so abgestimmt, dass die Clip-LED immer bei –2 dBFS aufleuchtet.

In der Stellung +4 dBu wird das Ausgangssignal gegenüber Hi-Gain um 6 dB abgeschwächt. Für einen gleichen Ausgangspegel muss also die Verstärkung per GAIN erhöht werden. Durch diesen Trick erreicht der OctaMic an Eingängen auf Basis von +4 dBu einen maximalen Rauschabstand, da Mikrofonvorverstärker bei höheren Verstärkungen einen besseren EIN-Wert erreichen als bei niedrigeren. Sollte in einer extremen Aufnahmesituation die Verstärkung des OctaMic nicht ausreichen, kann durch Wahl von Hi-Gain das Maximum der Verstärkung bereitgestellt werden.

Gleiches gilt natürlich erst recht für Geräte auf Basis von –10 dBV. Hier wird das Ausgangssignal des OctaMic um 15 dB abgesenkt – und damit auch das vorhandene Grundrauschen!

11. Digitale Ausgänge

11.1 AES/EBU

Auf der Rückseite des OctaMic II befinden sich 4 AES/EBU-Ausgänge in Form einer 25-poligen D-Sub Buchse mit Tascam Pinbelegung (wird auch von Digidesign verwendet). Ein passendes digitales Breakoutkabel stellt 4 Male XLR (und 4 Female) Stecker bereit. Jeder Ausgang ist trafosymmetriert, galvanisch getrennt, und kompatibel zu allen Geräten mit AES/EBU-Schnittstelle.

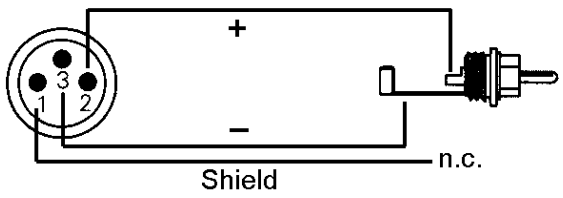
Digitalsignale im SPDIF oder AES/EBU Format beinhalten neben Audioinformationen auch eine Kennung (Channel Status) zur Übertragung weiterer Informationen. Die ausgangsseitige Kennung des OctaMic II wurde entsprechend AES3-1992 Amendment 4 implementiert:

- 32* / 44.1 / 48 / 88.2 / 96 / 176.4 / 192 kHz je nach Samplefrequenz
- Audio use
- No Copyright, Copy permitted
- Format Consumer oder Professional
- Category General, Generation not indicated
- 2-Channel, No Emphasis
- Aux Bits Audio use, 24 Bit
- Origin: 8MIC

* Diese Kennung wird automatisch gesetzt wenn eine solche Samplefrequenz bei externer Synchronisation erkannt wird.

Das Format wird mit DIP-Schalter 6 auf Professional oder Consumer eingestellt. Bei AES PRO beträgt der Ausgangspegel 4 Volt. Bei Wahl von CON (Consumer) erhält das Ausgangssignal einen SPDIF-kompatiblen Channel Status und der Ausgangspegel sinkt auf 2 Volt.

Um Geräte mit koaxialer SPDIF-Schnittstelle an die Ausgänge des OctaMic II anzuschließen bedarf es eines Kabeladapters XLR/Cinch. Dazu werden die Pins 2 und 3 einer XLR-Kupplung einzeln mit den beiden Anschlüssen eines Cinch-Steckers verbunden. Die abschirmende Masse des Kabels ist nur an Pin 1 der XLR-Kupplung anzuschließen.



Die meisten Consumergeräte mit Cinch-Eingängen (SPDIF) akzeptieren nur Signale mit dem Channel Status 'Consumer'.

Der OctaMic II unterstützt nur Single Wire, im Bereich 32 kHz bis 192 kHz: insgesamt 8 Kanäle, 2 Kanäle pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz entspricht dem Takt der AES-Leitung. Ist eine Konvertierung von/zu Single, Double und Quad Wire erforderlich, empfiehlt sich der RME ADI-192 DD, ein 8-kanaliger, universeller Sample Rate und Format Konverter.

Pinbelegung der D-Sub Buchse, Ausgänge

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
D-Sub	18	6	4	17	15	3	1	14

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

AES/EBU Sync

Der auf der D-Sub Buchse vorhandene Eingang AES 1 (Kanal 1/2) kann beim OctaMic II zwar nicht für Audio, wohl aber als Clockquelle genutzt werden. Der Eingang ist trafosymmetriert und galvanisch getrennt. Dank einer hochempfindlichen Eingangsstufe lässt sich unter Zuhilfenahme eines einfachen Kabeladapters (XLR/Cinch) auch SPDIF anlegen (siehe oben).

Pinbelegung der D-Sub Buchse, Eingänge

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
D-Sub	24	12	10	23	21	9	7	20

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

11.2 ADAT Optical

Der OctaMic II verfügt über zwei Ausgänge im ADAT optical Format. Im Single Speed Betrieb liegen an beiden identische Audiodaten an. Daher ist es möglich das Ausgangssignal zu splitten, also gleichzeitig an zwei verschiedene Geräte zu senden.

Da das physikalische Format ADAT optical nur bis 48 kHz spezifiziert ist, aktiviert der OctaMic II bei 88.2 und 96 kHz automatisch den Sample Split Modus (S/MUX), und verteilt die Daten eines Kanales auf jeweils zwei Ausgangskanäle. Die interne Frequenz bleibt jedoch bei 44.1/48 kHz. Daher ist in diesem Fall die Samplefrequenz am ADAT-Ausgang nur halb so hoch wie an den AES-Ausgängen. In der Praxis muss man sich um die Verteilung keinerlei Gedanken machen. 96 kHz-fähige ADAT-Hardware, wie beispielsweise alle aktuellen Digital-Interfaces von RME, kombinieren die Daten vollautomatisch, und präsentieren sie dem Anwender und anderen Applikationen (DAW-Software etc.) als ganz normale, einzelne Kanäle, mit korrekter Double Speed Samplefrequenz.

Im Quad Speed Betrieb (176,4 kHz und 192 kHz) werden die ADAT Ausgänge mit synchroner Samplefrequenz bei Single Speed betrieben, enthalten aber keine Audiodaten.

Die ADAT optical Ausgänge des OctaMic II sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Lichtleiterkabel.

ADAT Main
Anschluss des ersten oder einzigen Gerätes welches ein ADAT Signal vom OctaMic II erhält. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Im Double Speed Modus Ausgabe der Kanäle 1 bis 4. Im Quad Speed Modus Ausgabe eines synchronen Datenrahmens ohne Audio.

ADAT AUX
Im Single Speed Modus Ausgabe einer Kopie der Daten des Ausganges Main. Im Double Speed Modus Ausgabe der Kanäle 5 bis 8. Im Quad Speed Modus Ausgabe eines synchronen Datenrahmens ohne Audio.

12. Word Clock

12.1 Einsatz und Technik

In der analogen Technik kann man beliebige Geräte beliebig miteinander verschalten, eine Synchronisation ist nicht erforderlich. Digital Audio jedoch ist einem Grundtakt, der Samplefrequenz, unterworfen. Das Signal kann nur korrekt weiterverarbeitet oder transportiert werden, wenn alle beteiligten Geräte dem gleichen Takt folgen. Ansonsten kommt es zu Fehlabtastungen des digitalen Signales. Verzerrungen, Knackgeräusche und Aussetzer sind die Folge.

AES/EBU, SPDIF und ADAT sind selbsttaktend, eine zusätzliche Wordclockleitung ist also prinzipiell nicht erforderlich. In der Praxis kommt es bei der gleichzeitigen Benutzung mehrerer Geräte jedoch zu Problemen. Beispielsweise kann die Selbsttaktung bei einer Schleifenverkabelung zusammenbrechen, wenn es innerhalb der Schleife keinen 'Master' (zentralen Taktgeber) gibt. Außerdem muss die Clock aller Geräte synchron sein, was sich bei reinen Wiedergabegeräten wie einem CD-Player über die Selbsttaktung gar nicht realisieren lässt, da CD-Player keinen SPDIF-Eingang besitzen.

Der Bedarf an Synchronisation in einem Digital Studio wird daher durch das Anschließen an eine zentrale Synchronisationsquelle befriedigt. Beispielsweise arbeitet das Mischpult als Master und liefert an alle anderen Geräte ein Referenzsignal, die Wordclock. Das geht aber nur, wenn die anderen Geräte auch einen Wordclockeingang besitzen, also Slave-fähig sind. (Professionelle CD-Player besitzen daher einen Wordclockeingang). Dann werden alle Geräte synchron mit dem gleichen Takt versorgt und arbeiten problemlos miteinander.

Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben!

Doch Wordclock ist nicht nur Allheilmittel, sondern bringt auch einige Nachteile mit sich. Eine Wordclock liefert statt des tatsächlich benötigten Taktes immer nur einen Bruchteil desselben. Beispiel SPDIF: 44.1 kHz Wordclock (ein einfaches Rechtecksignal mit exakt dieser Frequenz) muss innerhalb der Geräte mittels einer PLL um den Faktor 256 multipliziert werden (zu 11.2 MHz). Dieses Signal ersetzt dann das Taktsignal des Quarzoszillators. Großer Nachteil: Wegen der starken Multiplikation ist das Ersatz-Taktsignal stark schwankend, der Jitter erreicht mehrfach höhere Werte als der eines Quarzes.

Das tatsächliche Ende dieser Probleme bietet die **SteadyClock**-Technologie des OctaMic II. Sie verbindet die Vorteile modernster und schnellster digitaler Technologie mit analoger Filtertechnik, und kann daher auch aus einer Wordclock von 44.1 kHz ein sehr jitterarmes Taktsignal von 22 MHz zurückgewinnen. Darüber hinaus wird sogar Jitter auf dem Eingangssignal stark bedämpft, so dass das rückgewonnene Taktsignal in der Praxis immer in höchster Qualität vorliegt.

12.2 Verkabelung und Abschlusswiderstände

Wordclock wird üblicherweise in Form eines Netzwerkes verteilt, also mit BNC-T-Adaptern weitergeleitet und mit BNC-Abschlusswiderständen terminiert. Als Verbindungskabel empfehlen sich fertig konfektionierte BNC-Kabel. Insgesamt handelt es sich um die gleiche Verkabelung wie sie auch bei Netzwerken in der Computertechnik üblich ist. Tatsächlich erhalten Sie entsprechendes Zubehör (T-Stücke, Abschlusswiderstände, Kabel) sowohl im Elektronik- als auch im Computerfachhandel, in letzterem aber üblicherweise in 50 Ohm Technik. Die für Wordclock verwendeten 75 Ohm stammen aus der Videotechnik (RG59).

Das Wordclocksignal entspricht idealerweise einem 5 Volt Rechteck mit der Frequenz der Samplerate, dessen Oberwellen bis weit über 500 kHz reichen. Sowohl die verwendeten Kabel als auch der Abschlusswiderstand am Ende der Verteilungskette sollten 75 Ohm betragen, um Spannungsabfall und Reflektionen zu vermeiden. Eine zu geringe Spannung führt zu einem Ausfall der Wordclock, und Reflektionen können Jitter oder ebenfalls einen Ausfall verursachen.

Leider befinden sich im Markt auch Geräte, die mit einem nur als unbefriedigend zu bezeichnenden Wordclockausgang ausgestattet sind. Wenn der Ausgang bei Abschluss mit 75 Ohm auf 3 Volt zusammenbricht, muss man damit rechnen, dass ein Gerät, dessen Eingang erst ab 2,8 Volt arbeitet, nach 3 Metern Kabel bereits nicht mehr funktioniert. Kein Wunder, dass das Wordclocknetzwerk in manchen Fällen nur ohne Abschlusswiderstand wegen des insgesamt höheren Pegels überhaupt arbeitet. In einigen Geräten sind die Wordclockeingänge fest mit 75 Ohm terminiert. Damit wird oftmals das Netzwerk mit zwei mal 75 Ohm stark belastet, und der Anwender zum Kauf eines speziellen Wordclockverteilers gezwungen (ein solches Gerät ist in größeren Studios allerdings grundsätzlich empfehlenswert).

Es erscheint daher vorteilhaft die Ausgänge Wordclock-liefernder Geräte niederohmig zu gestalten, und alle Wordclockeingänge hochohmig, um das Signal auf der Kette nicht abzuschwächen.

Der Wordclockeingang des OctaMic II enthält einen schaltbaren Abschlusswiderstand, und ist damit für maximale Flexibilität ausgelegt. Soll ein vorschriftsmäßiger Abschluss erfolgen, weil er das letzte Glied in einer Kette mehrerer Geräte ist, ist der Schalter in die Stellung 'Terminiert' zu bringen (siehe Kapitel 9.1).

Befindet sich der OctaMic II dagegen innerhalb einer Kette von mit Wordclock versorgten Geräten, so wird das Wordclocksignal mittels T-Stück zugeführt, und an der anderen Seite des T-Stückes zum nächsten Gerät mit einem weiteren BNC-Kabel weitergeführt. Beim letzten Gerät der Kette erfolgt dann die Terminierung in Form eines T-Stücks und eines 75 Ohm Abschlusswiderstandes (kurzer BNC-Stecker). Bei Geräten mit schaltbarem Abschlusswiderstand entfallen T-Stück und Abschlusswiderstand.

Bedienungsanleitung

OctaMic II

Technische Referenz

13. Technische Daten

13.1 Analoger Teil

Mikrophon/Line 1-8 (zu Line Out)

- Eingang: Kombibuchse XLR und 6,3 mm Stereoklinke (TRS), elektronisch symmetriert
- Eingangsimpedanz XLR: 3,3 kOhm symmetrisch
- Eingangsimpedanz Stereoklinke (TRS): 8,4 kOhm symmetrisch, 4,2 kOhm unsymmetrisch
- Frequenzgang -3 dB @ +6 dB Gain: 7 Hz – 500 kHz
- Frequenzgang -3 dB @ +60 dB Gain: 12 Hz – 500 kHz
- THD @ 30 dB Gain: < -106 dB, < 0,0005 %
- THD+N @ 30 dB Gain: < -100 dB, < 0,001 %
- Übersprechdämpfung: > 120 dB
- CMRR 20 Hz – 20 kHz: > 55 dB

- EIN @ 30 dB Gain, 150 Ohm, A-bewertet: -125,2 dBu
- EIN @ 40 dB Gain, 150 Ohm, A-bewertet: 128,5 dBu
- EIN @ 50 dB Gain, 150 Ohm, A-bewertet: -130,2 dBu
- EIN @ 60 dB Gain, 150 Ohm, A-bewertet: -130,5 dBu

- Regelbereich Gain: +6 dB bis +60 dB
- Maximaler Eingangspegel XLR, Gain +6 dB: +13 dBu
- Maximaler Eingangspegel XLR, Gain +60 dB: -41 dBu
- Maximaler Eingangspegel Klinke, Gain +6 dB: +22 dBu
- Maximaler Eingangspegel Klinke, Gain +60 dB: -32 dBu

- Clip LED: -2 dBFS
- SIG LED: -50 dBFS

Line Out 1-8

- Ausgang: 6,3 mm Stereoklinke, servosymmetrisch
- Ausgangsimpedanz: 75 Ohm
- Ausgangspegel schaltbar Hi Gain (+19 dBu), +4 dBu (+13 dBu), -10 dBV (+4,2 dBu)
- Maximaler Ausgangspegel: +21 dBu

AD-Wandlung (mit MicPre)

- Rauschabstand (SNR): 110 dB (AES17), 112 dBA
- Frequenzgang @ 44,1 kHz, -0,1 dB: 20 Hz - 20,3 kHz
- Frequenzgang @ 96 kHz, -0,5 dB: 12 Hz – 44,3 kHz
- Frequenzgang @ 192 kHz, -1 dB: 8 Hz - 75 kHz
- THD+N: < -102 dB, < 0,0008 %
- Übersprechdämpfung: > 110 dB

13.2 Digitale Eingänge

AES/EBU

- 1 x auf 25-pol D-Sub, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- hochempfindliche Eingangsstufe (< 0,35 Vss)
- SPDIF kompatibel (IEC 60958)
- Akzeptiert Consumer und Professional Format
- Lock Range: 27 kHz – 200 kHz
- Jitterunterdrückung: > 50 dB (> 130 Hz)

Word Clock

- BNC, nicht terminiert (6,3 kOhm)
- Schalter für interne Terminierung 75 Ohm
- Automatische Double/Quad Speed Detektion und Konvertierung zu Single Speed
- SteadyClock garantiert jitterarme Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- Unempfindlich gegen DC-Offsets im Netzwerk
- Signal Adaptation Circuit: Signalrefresh durch Zentrierung und Hysterese
- Pegelbereich: 1,2 Vss – 5,6 Vss
- Lock Range: 27 kHz – 200 kHz
- Jitterunterdrückung: > 50 dB (> 130 Hz)

16.3 Digitale Ausgänge

AES/EBU

- 4 x, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- Ausgangsspannung Professional 4,0 Vss
- Format Professional nach AES3-1992 Amendment 4
- Ausgangsspannung Consumer 2,0 Vss
- Format Consumer (SPDIF) nach IEC 60958
- Single Wire: 4 x 2 Kanäle 24 Bit, maximal 192 kHz

ADAT

- 2 x TOSLINK
- Standard: 8 Kanäle 24 Bit, maximal 48 kHz
- S/MUX: 16 Kanäle 24 Bit / 48 kHz, entsprechend 8 Kanäle 24 Bit 96 kHz

13.4 Digitaler Teil

- Clocks: Intern, AES In, Wordclock In
- Jitterunterdrückung bei externer Clock: > 50 dB (> 130 Hz)
- Praktisch kein effektiver Jittereinfluss der Clock auf AD-Wandlung
- PLL arbeitet selbst mit mehr als 100 ns Jitter ohne Aussetzer
- Unterstützte Samplefrequenzen: 28 kHz bis zu 200 kHz

13.5 Allgemeines

- Stromversorgung: Internes Schaltnetzteil, 100 - 240 V AC, 30 Watt
- Leistungsbedarf Leerlauf: 10 Watt
- Masse mit Rackohren (BxHxT): 483 x 44 x 242 mm
- Masse ohne Rackohren/Bügel (BxHxT): 436 x 44 x 236 mm
- Gewicht: 3,08 kg
- Temperaturbereich: +5° bis zu +50° Celsius
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 75%, nicht kondensierend

13.6 Steckerbelegungen

Die Belegung der 25-poligen D-Sub Buchse folgt dem verbreiteten Tascam Standard, welches auch von Digidesign benutzt wird. Von den vier AES-Eingängen wird vom OctaMic aber nur der erste benutzt (Sync).

Tascam / Digidesign:

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
D-Sub	24	12	10	23	21	9	7	20

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
D-Sub	18	6	4	17	15	3	1	14

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

Auch die Belegung nach Yamaha Pinout ist oft anzutreffen. Bei der Erstellung eines D-Sub zu D-Sub Adapter-/Anschlusskabels ist zu beachten, dass dessen Stecker eindeutig mit *Tascam* und *Yamaha* gekennzeichnet werden. Das Kabel lässt sich nur korrekt verwenden, indem der Tascam Stecker auf eine Tascam-Buchse gesteckt wird – dito die andere Seite mit Yamaha.

Yamaha:

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
D-Sub	1	14	2	15	3	16	4	17

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
D-Sub	5	18	6	19	7	20	8	21

GND liegt an den Pins 9, 10, 11, 12, 13, 22, 23, 24, 25.

Gleiches gilt für ein direktes Adapterkabel Tascam D-Sub zu Euphonix D-Sub.

Euphonix:

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
D-Sub	15	2	4	16	18	5	7	19

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
D-Sub	21	8	10	22	24	11	13	25

GND liegt an den Pins 3, 6, 9, 12, 14, 17, 20, 23. Pin 1 bleibt frei.

XLR-Buchsen analoger Eingang

Die XLR-Buchsen der analogen Eingänge sind entsprechend internationalem Standard belegt:

1 = GND (Abschirmung)
2 = + (hot)
3 = - (cold)

Die servosymmetrische Eingangsschaltung erlaubt eine Verwendung von unsymmetrischen Eingangssignalen ohne Pegelverlust. Dazu müssen im XLR-Stecker Pin 3 (-) und 1 (GND) verbunden sein.

Klinkenbuchsen analoger Eingang und Ausgang

Die 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchsen der analogen Eingänge und Ausgänge sind entsprechend internationalem Standard belegt:

Spitze = + (hot)
Ring = – (cold)
Schaft = Masse (GND)

Die servosymmetrische Ein- und Ausgangsschaltung erlaubt eine Verwendung von Mono-Klinkensteckern (unsymmetrisch) ohne Pegelverlust. Dies entspricht einem Stereo-Klinkenstecker, bei dem der Anschluss Ring mit Masse (GND) verbunden ist.

14. Technischer Hintergrund

14.1 Begriffserklärungen

Single Speed
Ursprünglicher Frequenzbereich von Digital Audio. Zum Einsatz kamen 32 kHz (Digitaler Rundfunk), 44.1 kHz (CD) und 48 kHz (DAT).

Double Speed
Verdopplung des ursprünglichen Samplefrequenzbereiches, um eine hochwertigere Audio- und Verarbeitungsqualität sicherzustellen. 64 kHz ist ungebräuchlich, 88.2 kHz wird trotz einiger Vorteile selten benutzt, 96 kHz ist weit verbreitet. Manchmal auch **Double Fast** genannt.

Quad Speed
Kontrovers diskutierte Vervierfachung des ursprünglichen Samplefrequenzbereiches, um eine Hi-End Audio- und Verarbeitungsqualität sicherzustellen. 128 kHz existiert faktisch nicht, 176.4 kHz wird selten benutzt, wenn dann kommt meist 192 kHz zum Einsatz.

Single Wire
Normale Übertragung der Audiodaten, wobei die effektive Samplefrequenz der tatsächlichen des digitalen Signals entspricht. Wird im Bereich 32 kHz bis 192 kHz eingesetzt. Manchmal auch **Single Wide** genannt.

Double Wire
Vor 1998 gab es überhaupt keine Receiver/Transmitter-Schaltkreise, welche mehr als 48 kHz empfangen oder senden konnten. Zur Übertragung höherer Samplefrequenzen wurde daher auf einer AES-Leitung statt zwei Kanälen nur noch einer übertragen, dessen ungerade und gerade Samples auf die ursprünglichen Kanäle Links/Rechts verteilt sind. Damit ergibt sich die doppelte Datenmenge, also auch doppelte Samplefrequenz. Zur Übertragung eines Stereo-Signals sind demzufolge zwei AES/EBU Ports erforderlich.

Das Prinzip von Double Wire ist heute Industrie-Standard, wird aber nicht immer so genannt. Weitere Namen sind **Dual AES**, **Double Wide**, **Dual Line** und **Wide Wire**. Die AES3 Spezifikation benutzt die ungebräuchliche Bezeichnung *Single channel double sampling frequency mode*. Bei Nutzung des ADAT Formates heißt das Verfahren S/MUX.

Double Wire funktioniert natürlich nicht nur mit Single Speed als Basis, sondern auch mit Double Speed. Beispielsweise benutzt das ProTools HD System, dessen AES Receiver/Transmitter nur bis 96 kHz arbeiten, das Double Wire Verfahren, um 192 kHz I/O zu realisieren. Aus vier Kanälen mit je 96 kHz entstehen dank Double Wire zwei Kanäle mit 192 kHz.

Quad Wire
Wie Double Wire, nur werden die Samples eines Kanals auf vier Kanäle verteilt. Geräte mit Single Speed Interface können so bis zu 192 kHz übertragen, benötigen aber zwei AES/EBU Ports um einen Kanal übertragen zu können. Auch **Quad AES** genannt.

S/MUX
Da die ADAT-Schnittstelle seitens der Interface-Hardware auf Single Speed begrenzt ist, kommt bis 96 kHz das Double Wire Verfahren zum Einsatz, wird jedoch allgemein mit S/MUX (Sample Multiplexing) bezeichnet. Ein ADAT Port überträgt damit vier Kanäle.

S/MUX4
Mit Hilfe des Quad Wire Verfahrens können bis zu zwei Kanäle bei 192 kHz über ADAT übertragen werden. Das Verfahren wird hier S/MUX4 genannt.

Hinweis: Alle Konvertierungen in den beschriebenen Verfahren sind verlustfrei, es werden nur die vorhandenen Samples zwischen den Kanälen verteilt oder zusammengeführt.

14.2 DS - Double Speed

Nach Aktivierung des *Double Speed Modus* arbeitet der OctaMic II mit doppelter Samplefrequenz. Die interne Clock 44.1 kHz wird zu 88.2 kHz, 48 kHz zu 96 kHz. Die interne Auflösung beträgt weiterhin 24 Bit.

Samplefrequenzen oberhalb 48 kHz waren nicht immer selbstverständlich – und konnten sich wegen des alles dominierenden CD-Formates (44.1 kHz) bis heute nicht auf breiter Ebene durchsetzen. Vor 1998 gab es überhaupt keine Receiver/Transmitter-Schaltkreise, welche mehr als 48 kHz empfangen oder senden konnten. Daher wurde zu einem Workaround gegriffen: statt zwei Kanälen überträgt eine AES-Leitung nur noch einen Kanal, dessen gerade und ungerade Samples auf die ursprünglichen Kanäle Links/Rechts verteilt werden. Damit ergibt sich die doppelte Datenmenge, also auch doppelte Samplefrequenz. Zur Übertragung eines Stereo-Signales sind demzufolge zwei AES/EBU-Anschlüsse erforderlich.

Diese Methode der Übertragung wird in der professionellen Studiowelt als *Double Wire* bezeichnet, und ist unter dem Namen *S/MUX (Sample Multiplexing)* auch in Zusammenhang mit der ADAT-Schnittstelle bekannt.

Erst im Februar 1998 lieferte Crystal die ersten 'Single Wire' Receiver/Transmitter, die auch mit doppelter Samplefrequenz arbeiteten. Damit konnten nun auch über nur einen AES/EBU Anschluss zwei Kanäle mit je 96 kHz übertragen werden.

Doch *Double Wire* ist deswegen noch lange nicht tot. Aktuelle Schnittstellen wie ADAT und TDIF nutzen weiterhin diesen Modus.

Da die ADAT-Schnittstelle seitens der Interface-Hardware keine Samplefrequenzen über 48 kHz ermöglicht, wird im DS-Betrieb vom OctaMic II automatisch das Sample Multiplexing aktiviert. Die Daten eines Kanals werden nach folgender Tabelle auf zwei Kanäle verteilt:

Original	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
DS Signal	**1/2**	**3/4**	**5/6**	**7/8**	**1/2**	**3/4**	**5/6**	**7/8**
Port	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**

Da das Übertragen der Daten doppelter Samplefrequenz mit normaler Samplefrequenz (Single Speed) erfolgt, ändert sich am ADAT-Ausgang nichts, dort stehen also in jedem Fall nur 44.1 kHz oder 48 kHz an.

14.3 QS – Quad Speed

Aufgrund der geringen Verbreitung von Geräten mit Samplefrequenzen bis 192 kHz, wohl aber noch mehr wegen des geringen praktischen Nutzens solcher Auflösungen (CD...), konnte sich Quad Speed bisher nur in wenigen Geräten durchsetzen. Eine Implementierung im ADAT-Format als doppeltes S/MUX (S/MUX4) ergibt nur noch 2 Kanäle pro optischem Ausgang. Daher wurde auf eine Implementierung im OctaMic II verzichtet.

An den AES-Ausgängen stehen 192 kHz nur im Single Wire Verfahren bereit.

14.4 AES/EBU - SPDIF

Die wichtigsten elektrischen Eigenschaften von 'AES' und 'SPDIF' sind in der Tabelle zu sehen. AES/EBU ist die professionelle, symmetrische Verbindung mit XLR-Steckverbindern. Basierend auf der AES3-1992 wird der Standard von der *Audio Engineering Society* festgelegt. Für den 'home user' haben Sony und Philips auf symmetrische Verbindungen verzichtet, und benutzen entweder Cinch-Stecker oder optische Lichtleiterkabel (TOSLINK). Das S/P-DIF (Sony/Philips Digital Interface) genannte Format ist in der IEC 60958 festgelegt.

Typ	**AES3-1992**	**IEC 60958**
Verbindung	XLR	RCA / Optisch
Betriebsart	Symmetrisch	Unsymmetrisch
Impedanz	110 Ohm	75 Ohm
Pegel	0,2 V bis 5 Vss	0,2 V bis 0,5 Vss
Clock Genauigkeit	nicht spezifiziert	I: ± 50ppm II: 0,1% III: Variable Pitch
Jitter	< 0.025 UI (4.4 ns @ 44.1 kHz)	nicht spezifiziert

Neben den elektrischen Unterschieden besitzen die beiden Formate aber auch einen geringfügig anderen Aufbau. Zwar sitzen die Audioinformationen an der gleichen Stelle im Datenstrom, weshalb beide Formate prinzipiell kompatibel sind. Es existieren jedoch auch Informationsblöcke, die sich in beiden Normen unterscheiden. In der Tabelle wurde die Bedeutung des Byte 0 für beide Formate übereinander gestellt. Im ersten Bit erfolgt bereits eine Festlegung, ob die folgenden Bits als Professional oder Consumer zu verstehen sind.

Byte	**Mode**	**Bit 0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	Pro	P/C	Audio?	Emphasis			Locked	Sample Freq.	
0	Con	P/C	Audio?	Copy	Emphasis			Mode	

Wie zu sehen ist unterscheiden sich die Bedeutungen der nachfolgenden Bits in beiden Formaten ganz erheblich. Wenn ein Gerät, wie ein handelsüblicher DAT-Rekorder, nur einen SPDIF Eingang besitzt, versteht es normalerweise auch nur dieses Format. Es schaltet daher meist bei Zuführung von Professional-Daten ab. Wie die Tabelle zeigt würde ein Professional-kodiertes Signal bei Verarbeitung durch ein nur Consumer Format verstehendes Gerät zu Fehlfunktionen im Kopierschutz und der Emphasis führen.

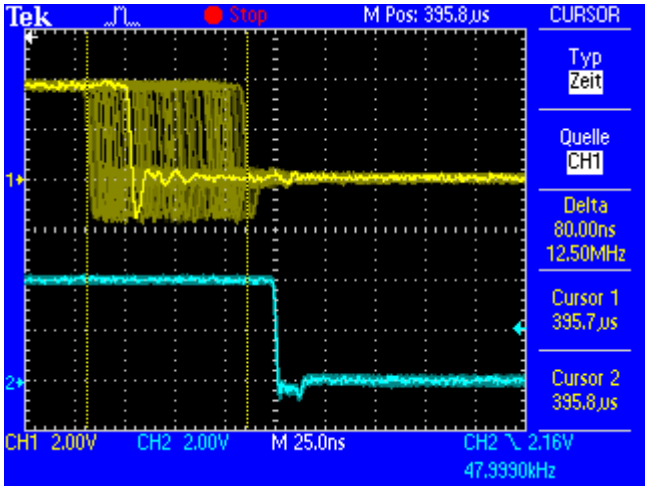
Viele Geräte mit SPDIF-Eingang verstehen heutzutage auch das Professional Format. Geräte mit AES3-Eingang akzeptieren (mittels Kabeladapter) fast immer auch Consumer SPDIF.

14.5 SteadyClock

Die SteadyClock Technologie des OctaMic II garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung kann der OctaMic II jegliches Clocksignal säubern und auffrischen.

Üblicherweise besteht eine Clock-Sektion aus einer analogen PLL für externe Synchronisation, und verschiedenen Quarzen für interne Synchronisation. SteadyClock benötigt nur noch einen Quarz, dessen Frequenz ungleich der von Digital-Audio ist. Modernste Schaltungstechniken wie Hi-Speed Digital Synthesizer, Digital-PLL, 100 MHz Abtastfrequenz und analoge Filterung erlauben es RME, eine vollkommen neu entwickelte Clock-Technologie kosten- und platzsparend direkt im FPGA zu realisieren, deren Verhalten professionelle Wünsche befriedigt. Trotz ihrer bemerkenswerten Merkmale ist SteadyClock vergleichsweise schnell. Es lockt sich in Sekundenbruchteilen auf das Eingangssignal, folgt auch schnellen Varipitch-Änderungen phasengenau, und lockt sich direkt im Bereich 28 kHz bis 200 kHz.

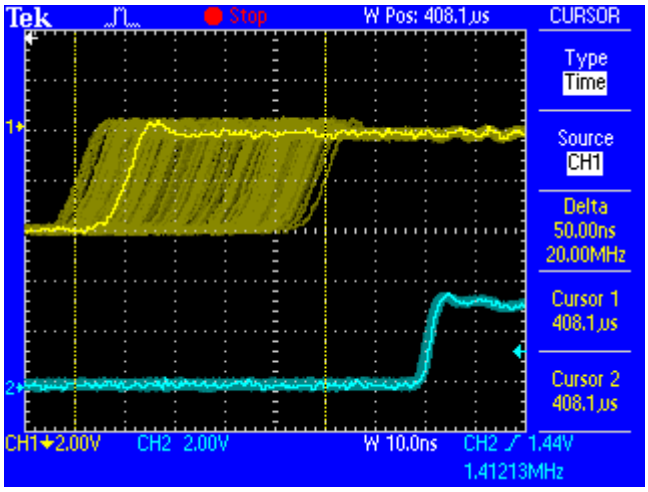
SteadyClock wurde ursprünglich entwickelt, um aus der sehr stark schwankenden MADI-Clock, also dem Referenzsignal innerhalb des MADI-Datenstromes, eine stabile und saubere Clock zurückzugewinnen. Die in MADI enthaltene Referenz schwankt wegen der zeitlichen Auflösung von 125 MHz mit rund 80 ns. Eine übliche Clock hat dagegen weniger als 5 ns Jitter, eine sehr gute sogar weniger als 2 ns.

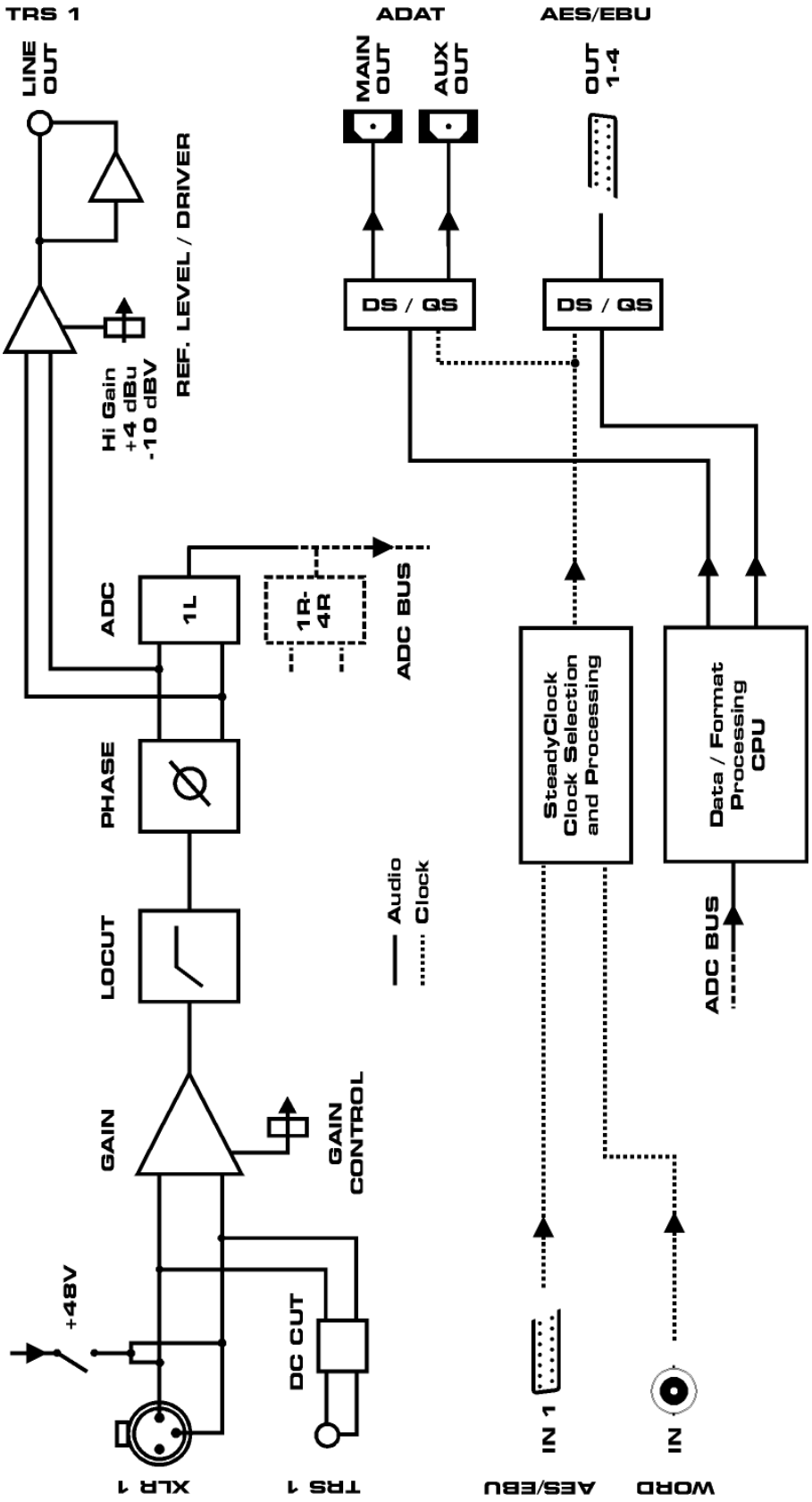


Im nebenstehenden Bild ist oben das mit 80 ns Jitter versehene MADI-Eingangssignal zu sehen (gelb). Dank SteadyClock wird daraus eine Clock mit weniger als 2 ns Jitter (blau).

Mit den Eingangssignalen des OctaMic II, Wordclock und AES/EBU, ist ein solch hoher Wert sehr unwahrscheinlich. Es zeigt aber, dass SteadyClock grundsätzlich in der Lage ist mit solch extremen Werten umzugehen.

Im nebenstehenden Bild ist ein mit circa 50 ns extrem verjittertes Wordclock-Signal zu sehen (obere Linie, gelb). Auch hier bewirkt SteadyClock eine extreme Säuberung, die gefilterte Clock weist weniger als 2 ns Jitter auf (untere Linie, Blau).



Das gesäuberte und von Jitter befreite Signal kann bedenkenlos in jeglicher Applikation als Referenz-Clock benutzt werden. Das von SteadyClock prozessierte Signal wird natürlich nicht nur intern benutzt, sondern dient auch zur Taktung der digitalen Ausgänge AES/EBU und ADAT.

15. Blockschaltbild