

Bedienungsanleitung



MADI Converter

**6 x Bidirectional
MADI Optical to BNC Converter**

6 koaxiale Eingänge und Ausgänge
6 optische Eingänge und Ausgänge
1 auf 3 MIDI-Verteiler

Inhalt

▶	Wichtige Sicherheitshinweise	3
1	Einleitung	4
2	Lieferumfang	4
3	Technische Merkmale	4
3.1	Eingänge	4
3.2	Ausgänge	5
4	Betrieb	5
5	Betrieb mit MADI Bridge	6
6	Eingänge und Ausgänge	
6.1	MADI Eingänge	7
6.2	MADI Ausgänge	7
6.3	MIDI Eingang und Ausgang	7
7	Technischer Hintergrund	
7.1	MADI Basics	8
7.2	Funktionsprinzip des MADI Converters	9
8	Blockschaltbild	10
9	Garantie	11
10	Anhang	11
11	Konformitätserklärung	12

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.

1. Einleitung

Mit dem MADi Converter steht Ihnen ein nützliches Hilfsmittel für jegliche Art von MADi Signal zur Verfügung. Das Gerät wandelt MADi optisch nach MADi koaxial, sowie MADi koaxial nach MADi optisch. Im stabilen 19" Profilvergehäuse mit 1 HE befinden sich sechs bidirektionale Konvertereinheiten, die vollkommen unabhängig arbeiten. Den Status der 12 Eingangssignale zeigen Leuchtdioden auf der Frontplatte an.

Alle Eingangssignale werden unverändert an die Ausgänge weitergereicht. Damit unterstützt der MADi Converter jegliches Format, sei es 56-Kanal, 64-Kanal, spezielle unsichtbare Steuerbefehle, jegliche Samplefrequenzen bis zu nicht normgerechten Datenraten oder Verletzungen der MADi Spezifikation. Dank eines speziellen Equalizings und hochempfindlicher Eingangsstufen lassen sich koaxial bis zu 100 Meter Kabel verwenden - auch zwischen mehreren Geräten.

Zusätzlich enthält der MADi Converter einen 1 auf 3 MIDI-Verteiler, welcher ein Eingangssignal auf drei Ausgänge kopiert. Er macht damit einen externen MIDI-Verteiler überflüssig.

Der MADi Converter ist auch eine ideale Ergänzung für RMEs MADi Bridge. Deren 6 koaxiale Ein- und Ausgänge lassen sich mit dem MADi Converter in optische umsetzen, was im Live- und Installationsbereich, sowie generell bei längeren Kabelstrecken vorteilhaft ist. Das Gerät passt perfekt unter die MADi Bridge: koaxiale Ein- und Ausgänge liegen dann exakt vertikal übereinander, und sind mit kurzen Kabeln leicht zu verbinden.

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang des MADi Converters:

- Gerät MADi Converter
- Bedienungsanleitung
- Netzkabel

3. Technische Merkmale

3.1 Allgemeines

- Stromversorgung: Internes Schaltnetzteil, 100 - 240 V AC, 20 Watt
- Typischer Leistungsbedarf: 15 Watt
- Masse mit Rackohren (BxHxT): 483 x 44 x 242 mm
- Masse ohne Rackohren/Bügel (BxHxT): 436 x 44 x 236 mm
- Gewicht: 2 kg
- Temperaturbereich: +5° bis zu +50° Celsius
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 75%, nicht kondensierend

3.2 Eingänge

MADi

- Koaxial über BNC, 75 Ohm, nach AES10-1991
- hochempfindliche Eingangsstufe (< 0,2 Vss)

- Optisch über FDDI Duplex SC Connector
- 62,5/125 und 50/125 kompatibel

- Akzeptiert jegliches MADi Signal

MIDI

- 1 x 16 Kanäle MIDI
- 5-pol DIN Buchse
- Galvanische Trennung über Optokoppler
- MIDI-Thru Funktion fest implementiert

3.3 Ausgänge

MADI

- Koaxial über BNC, 75 Ohm, nach AES10-1991
- Ausgangsspannung > 400 mVss
- Kabellänge maximal 100 m

- Optisch über FDDI Duplex SC Connector
- 62,5/125 und 50/125 kompatibel
- Faserlänge über 500 m

MIDI

- 3 x 16 Kanäle MIDI
- 5-pol DIN Buchsen

4. Betrieb

Die Oberfläche des MADI Converters zeichnet sich durch einen übersichtlichen und klar strukturierten Aufbau, sowie eine eindeutige Beschriftung von Front- und Rückseite aus. Den Status der 12 Eingänge zeigen Leuchtdioden auf der Frontplatte an.

Die Rückseite des MADI Converters präsentiert sich ebenfalls übersichtlich und aufgeräumt. Sie beherbergt je sechs koaxiale BNC Ein- und Ausgänge, sechs optische Ein- und Ausgänge, einen MIDI Eingang und 3 MIDI-Thru Ausgänge.

Das speziell entwickelte, interne Hi-Performance Schaltnetzteil lässt den MADI Converter im Bereich 100 V bis 240 V AC arbeiten. Es ist kurzschlussicher, besitzt ein integriertes Netzfilter, regelt Netz-Spannungsschwankungen vollständig aus, und unterdrückt Netzstörungen.

Hinweise

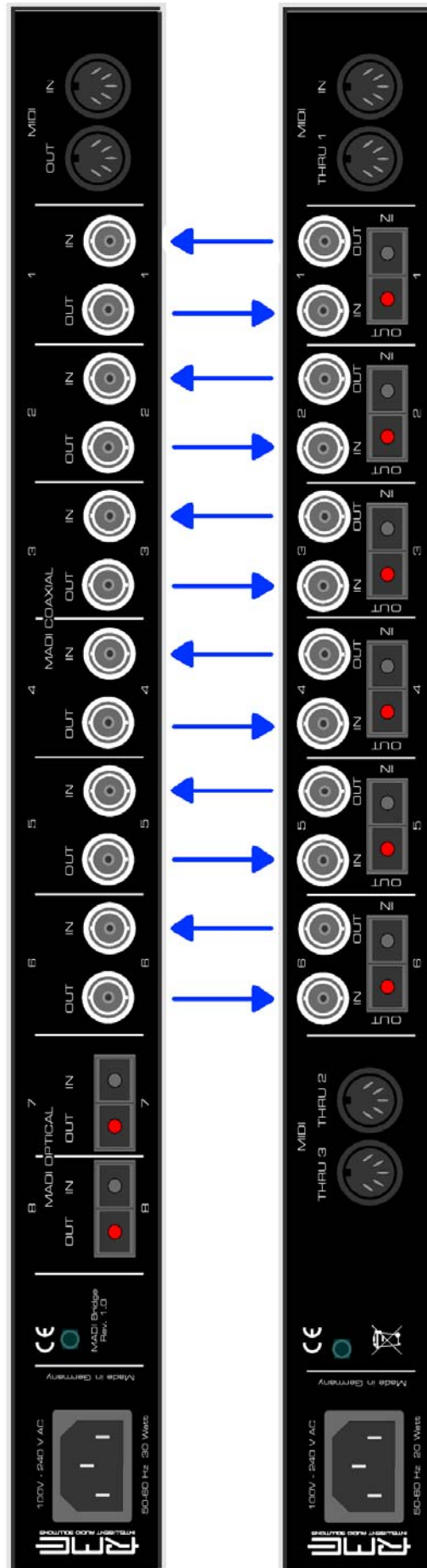
- Die INPUT LEDs der MADI Eingänge sind so ausgelegt, dass sie bei typischen MADI Signalen aufleuchten. Es findet jedoch keine echte MADI Erkennung und Prüfung statt. Korrupte, nicht Norm-gerechte oder einfach nur hochfrequente Eingangssignale können also ebenfalls ein Aufleuchten bewirken.
- Die MIDI INPUT LED zeigt jegliche MIDI Aktivität an, also auch MIDI Clock, MTC und Active Sensing. Letzteres wird von fast allen Keyboards alle 0,3 Sekunden gesendet.

5. Betrieb mit MADi Bridge

Der MADi Converter ist auch eine ideale Ergänzung für RMEs MADi Bridge.

Deren sechs koaxiale Ein- und Ausgänge lassen sich mit dem MADi Converter in optische umsetzen, was im Live- und Installationsbereich, sowie generell bei längeren Kabelstrecken vorteilhaft ist. Die MADi Bridge verfügt in dieser Kombination also über acht optische I/Os.

MADi Bridge und Converter sind perfekt aufeinander abgestimmt. Befindet sich die Bridge über dem Converter liegen die koaxialen Ein- und Ausgänge exakt vertikal übereinander, und sind mit kurzen Kabeln leicht zu verbinden. Dank getauschter Ein- und Ausgänge erfolgt diese Verkabelung kreuzungsfrei und damit besonders übersichtlich.



6. Eingänge und Ausgänge

6.1 MAD I Eingänge

Auf der Rückseite des MAD I Converters befinden sich sechs koaxiale MAD I-Eingänge in Form von BNC Buchsen. Die Buchsen sind isoliert eingebaut und kapazitiv von Masse getrennt. Dies vermeidet Masseschleifen und andere Störungen durch eventuellen Potentialausgleich zwischen den angeschlossenen Geräten. Die Übertragung beziehungsweise der Empfang erfolgt jedoch nach wie vor unsymmetrisch.

Der BNC-Eingang ist entsprechend AES10-1991 kapazitiv entkoppelt. Er weist einen Eingangswiderstand von 75 Ohm auf, und arbeitet bereits ab circa 180 mVss fehlerfrei.

Die sechs optischen Eingänge sind entsprechend AES10-1991 mit ISO/IEC 9413-3, FDDI-kompatiblen Optomodulen ausgestattet. Weitere Informationen siehe Kapitel 7.1, MAD I Basics.

6.2 MAD I Ausgänge

Auf der Rückseite des MAD I Converter befinden sich sechs koaxiale MAD I-Ausgänge in Form von BNC Buchsen.

Die BNC-Ausgänge sind entsprechend AES10-1991 aufgebaut. Sie weisen einen Ausgangswiderstand von 75 Ohm auf, und liefern mit 75 Ohm abgeschlossen eine Ausgangsspannung von circa 400 mVss.

Die sechs optischen Ausgänge sind entsprechend AES10-1991 mit ISO/IEC 9413-3, FDDI-kompatiblen Optomodulen ausgestattet. Weitere Informationen siehe Kapitel 10.1, MAD I Basics.

6.3 MIDI Eingang und Ausgänge

Auf der Rückseite der MAD I Converter befinden ein MIDI-Eingang und drei MIDI-Ausgänge in Form von 5-poligen DIN Buchsen. Alle am MIDI-Eingang anliegenden MIDI-Daten werden entsprechend einer Thru-Funktionalität automatisch an die Ausgänge weitergeschleift.

7. Technischer Hintergrund

7.1 MADl Basics

MADI, das serielle **M**ultichannel **A**udio **D**igital **I**nterface, wurde auf Wunsch von mehreren Firmen bereits 1989 als Erweiterung des existierenden AES3-Standards definiert. Das auch als AES/EBU bekannte Format, ein symmetrisches Bi-Phase Signal, ist auf 2 Kanäle begrenzt. MADI enthält vereinfacht gesagt 28 solcher AES/EBU Signale seriell, also hintereinander, und kann dabei noch +/-12,5 % in der Samplefrequenz variieren. Dabei wird von einer Datenrate von knapp 100 Mbit/s ausgegangen, die nicht überschritten werden darf.

Da in der Praxis aber eher von einer festen Samplefrequenz ausgegangen werden kann, wurde im Jahre 2001 der 64-Kanal Modus offiziell eingeführt. Dieser erlaubt eine maximale Samplefrequenz von 48 kHz +ca. 1%, entsprechend 32 Kanälen bei 96 kHz, ohne die festgelegten 100 Mbit/s zu überschreiten. Die effektive Datenrate an der Schnittstelle beträgt aufgrund zusätzlicher Kodierung 125 Mbit/s.

Ältere Geräte verstehen und generieren daher nur das 56-Kanal Format. Neuere Geräte arbeiten häufig im 64-Kanal Format, stellen nach außen aber nur 56 Audiokanäle zur Verfügung. Der Rest wird zur Übertragung von Steuerbefehlen für Mischpultautomatationen etc. verbraucht. Dass es auch anders geht zeigt der ADI-648 mit der unsichtbaren Übertragung von 16 MIDI Kanälen, wobei das MADI-Signal weiterhin vollkommen kompatibel ist.

Zur Übertragung des MADI-Signals wurden bewährte Methoden und Schnittstellen aus der Netzwerktechnik übernommen. Unsymmetrische (koaxiale) Kabel mit BNC-Steckern und 75 Ohm Wellenwiderstand sind den meisten bekannt, preisgünstig und leicht beschaffbar. Wegen der kompletten galvanischen Trennung ist die optische Schnittstelle jedoch viel interessanter – für viele Anwender jedoch ein Buch mit 7 Siegeln, denn nur wenige haben jemals mit Schaltschränken voller professioneller Netzwerktechnik zu tun gehabt. Daher nachfolgend ein paar Erläuterungen zum Thema 'MADI optisch'.

- Die zu verwendenden Kabel sind Standard in der Computer-Netzwerktechnik. Daher sind sie auch alles andere als teuer, jedoch leider nicht in jedem Computer-Geschäft erhältlich.
- Die Kabel sind mit einer internen Faser von nur 50 oder 62,5 µm aufgebaut, sowie einer Umhüllung von 125 µm. Sie heißen daher Netzkabel 62,5/125 oder 50/125, erstere meist blau, letztere meist orange. Obwohl nicht immer explizit erwähnt handelt es sich grundsätzlich um Glasfaserkabel. Plastik-Faser-Kabel (POF, Plastic Optical Fiber) sind in solch kleinen Durchmessern nicht zu fertigen.
- Die verwendeten Stecker sind ebenfalls Industrie-Standard, und heißen SC. Bitte nicht mit ST verwechseln, die ähnlich aussehen wie BNC-Stecker und geschraubt werden. Frühere Stecker (MIC/R) waren unnötig groß und werden daher praktisch nicht mehr verwendet.
- Die Kabel gibt es als Duplex-Variante (2 x 1 Kabel, meist nur an wenigen Stellen zusammengeschweißt), oder als Simplex (1 Kabel). Das Optomodul der MADI Converter unterstützt beide Varianten.
- Die Übertragungstechnik arbeitet im sogenannten Multimode-Verfahren, welches Kabellängen bis knapp 2 km erlaubt. Single Mode erlaubt weitaus größere Längen, nutzt mit 8 µm aber auch eine vollkommen anders dimensionierte Faser. Das optische Signal ist übrigens wegen der verwendeten Wellenlänge von 1300 nm für das menschliche Auge unsichtbar.

7.2 Funktionsprinzip des MADI Converters

Ein MADI BNC/optisch Converter lässt sich prinzipiell auf zwei Arten realisieren: mit kompletter Signalaufbereitung (inklusive Reclocking), oder durch gepuffertes Weiterleiten des unverarbeiteten Signals.

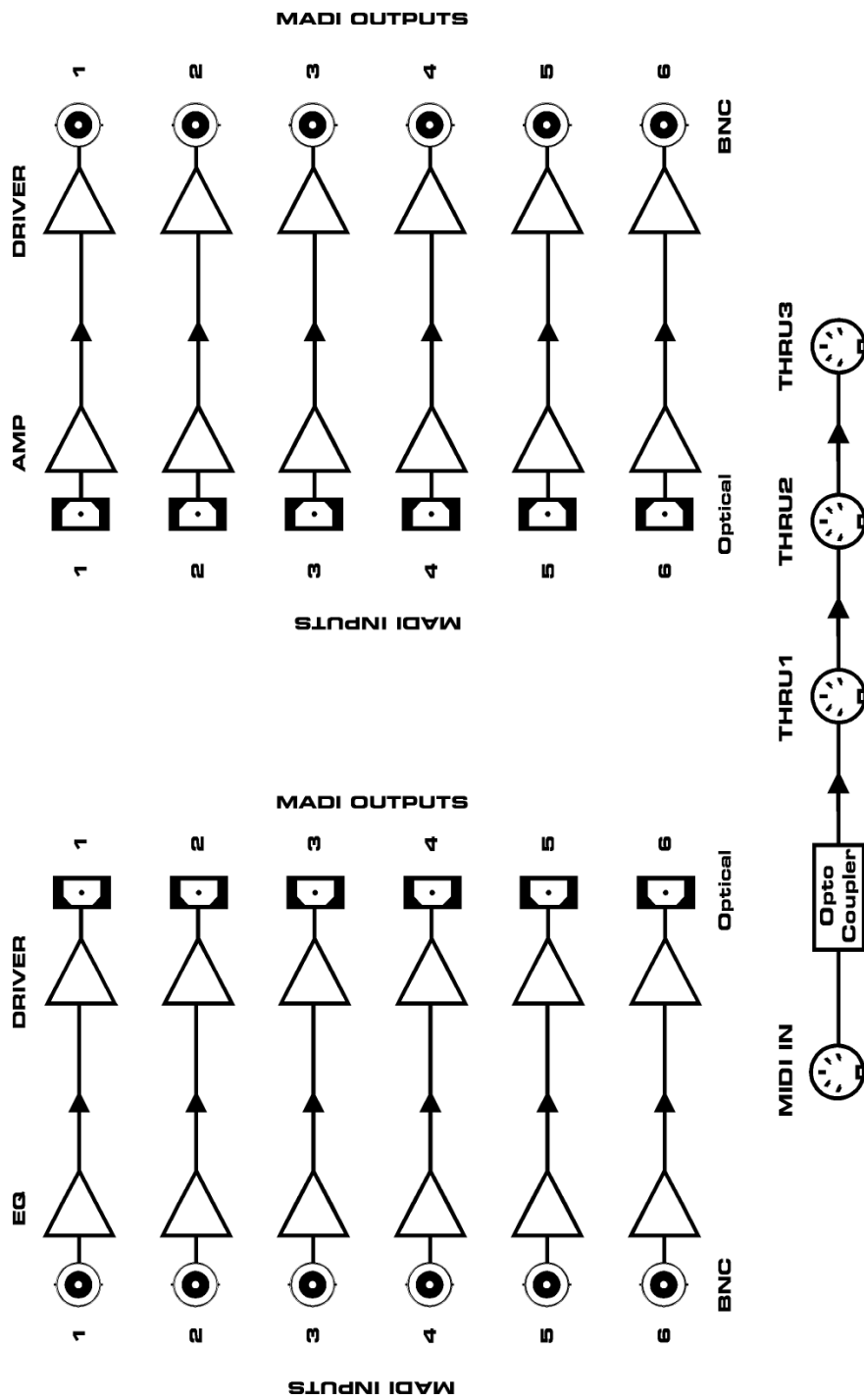
Komplette Signalaufbereitung: In diesem Fall wird pro Eingang ein vollwertiger MADI Empfänger notwendig, pro Ausgang ein vollwertiger MADI Sender. Das Signal muss prozessiert und reclockt werden. Die anfallenden Kosten sind enorm, da der eigentliche MADI-Chip (6 mal notwendig!) schon sehr teuer ist, und ein weiteres, besonders leistungsfähiges FPGA notwendig wird. Die Bedienung wird kompliziert, da das Gerät gleichzeitig eine aufwändige Clockverwaltung bieten muss. Der Vorteil ist, dass das MADI Signal am Ausgang quasi komplett neu erzeugt wird, und daher von der Qualität am Eingang unabhängig ist.

Gepuffertes Weiterverteilen: In diesem Fall wird das Eingangssignal von einem empfindlichen Empfänger auf Normpegel gebracht, und mit einer aktiven Ausgangsstufe wieder ausgegeben. Das Signal wird dabei jedoch nicht prozessiert oder reclockt. Die Kombinationen der Ein- und Ausgangssignale als auch die MIDI-Steuerung kann ein schnelles FPGA bereitstellen. Die Bauteilkosten sind daher drastisch geringer als in der Version mit kompletter Signalaufbereitung. Die Bedienung ist sehr einfach, da die aktuelle Clock-Situation unberücksichtigt bleibt. Der Nachteil ist, dass die Qualität des Ausgangssignals von der des Eingangssignals abhängt, da das Signal quasi unverändert weitergeleitet wird. Außerdem reduziert sich die maximale koaxiale Kabellänge, da ein Signal zu/von dem MADI Converter den doppelten Weg zurücklegt.

RMEs MADI Converter nutzt *angepasste Terminierung* und ein *spezielles Equalizing*, um trotz einfacherem Aufbau deutlich längere Kabelwege zu ermöglichen. Der MADI Converter kann sogar als Leitungsverlängerer für die eingeschränkten Ausgänge einiger Hersteller eingesetzt werden (90 Meter Koaxial statt 30 Meter...).

Feldtests mit MADI-Geräten verschiedenster Hersteller bestätigten das ausgezeichnete Verhalten des MADI Converters. Es existiert nur eine bekannte Ausnahme: Das Ausgangssignal der Sony 3348 (digitale Bandmaschine der ersten MADI Generation) wird durch den MADI Converter unlesbar. Dieses Problem behebt die MADI Bridge, welche einen speziellen 3348 Modus besitzt (siehe deren Handbuch).

8. Blockschaltbild



9. Garantie

Jeder MADi Converter 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, Anschluss 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 MADi Converters hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Audio AG.

10. Anhang

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

<http://www.rme-audio.de>

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

Hotline:
Tel.: 0700 / 222 48 222 (12 ct / min.)
Zeiten: Montag bis Mittwoch 12-17 Uhr, Donnerstag 13:30-18:30 Uhr, Freitag 12-15 Uhr
Per E-Mail: support@rme-audio.de

Hersteller:
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. SyncCheck, ZLM, DIGi96, SyncAlign, TMS, TotalMix, SteadyClock, Fireface und MADi Converter sind Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions.

Copyright © Matthias Carstens, 08/2017. 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.

11. Konformitätserklärung

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 (RL2004/108/EG), sowie die Rechtsvorschriften zur elektrischen Sicherheit nach der Niederspannungsrichtlinie (RL2006/95/EG).

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 RL2002/96/EG (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 MADi Converters erfolgen.

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

IMM electronics GmbH
Leipziger Straße 32
D-09648 Mittweida.

Unfreie Sendungen werden nicht entgegengenommen.

