

Bedienungsanleitung



OctaMic / OctaMic D

Professioneller portabler Mic Preamp
8-Kanal Mikrofon / Line Vorverstärker mit Line Ausgängen
Universal Power Input
Optionaler 8-Kanal 192 kHz 24 Bit ADC

 **ada1**[®] AES-3
OPTICAL
24 Bit Interface

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Lieferumfang	3
3	Kurzbeschreibung und Eigenschaften	3
4	Technische Merkmale	3
4.1	Analog.....	3
4.2	ADC Modul.....	4
5	Stromversorgung	4
6	Inbetriebnahme und Bedienung	
6.1	Bedienelemente	5
6.2	Mic/Line Eingänge.....	6
6.3	Line Ausgänge.....	6
7	Das ADC-Modul	
7.1	DIP-Schalter.....	7
7.2	Externe Synchronisation.....	8
8	Digitale Ausgänge	
8.1	AES – Sub-D.....	9
8.2	ADAT Optical	10
9	Word Clock	
9.1	Einsatz und Technik	11
9.2	Verkabelung und Abschlusswiderstände	12
10	Technischer Hintergrund	
10.1	DS - Double Speed.....	13
10.2	QS – Quad Speed	13
10.3	AES/EBU – SPDIF	14
11	Zubehör	15
12	Garantie	15
13	Anhang	15
14	Blockschaltbild OctaMic	16
15	CE / FCC Konformität	17

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unseren OctaMic. Dieser einmalige Mic Preamp erlaubt den Anschluss von beliebigen Mikrofonen an Line-Pegel Eingänge. Dank der Möglichkeit einer Batteriespeisung und abschraubbarer Rack-Haltewinkel ist der OctaMic die optimale Ergänzung zum Hammerfall DSP System auch im mobilen Einsatz. Aufgrund des herausragenden Rauschabstandes, aufwendiger diskreter Class-A Technologie, und einer Ausstattung mit allen wichtigen Features, ist der OctaMic auch stationär allererste Wahl!

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang des OctaMic.

- OctaMic
- Bedienungsanleitung
- Universal Schaltnetzteil 12 V / 1,25 A mit Netzkabel

3. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

- 8 getrennte Mikrofoneingänge mit diskreten Class-A Frontends
- Phantomspeisung 48V, Trittschallfilter und Phase pro Kanal aktivierbar
- 48V, Clip und Level LED pro Kanal
- Verstärkung +10 dB bis +60 dB
- Referenzpegel HiGain / +4 dBu / -10 dBV wählbar
- Voll kompatibel zu RMEs ADI-8 Serie und HDSP Serie
- Servosymmetrische Ein- und Ausgänge
- Weiter Frequenzbereich mit spezieller HF-Filterung im Eingang
- Weiter Betriebs Spannungsbereich
- 100% brummfrei durch interne Schaltregler

4. Technische Merkmale

- Stromverbrauch bei 12 Volt Betriebsspannung: 850 mA (10 Watt)
- Zulässige Eingangsspannung DC 8 V – 28 V, AC 8 V – 20 V.
- Masse (BxHxT): 483 x 44 x 205 mm
- Gewicht: 2 kg

4.1 Analog

- Eingang: XLR oder 6,3 mm Stereoklinke, elektronisch symmetriert
- Impedanz: 2 kOhm
- Rauschabstand (SNR): 129 dB EIN @150 Ohm
- THD: < 0,006 % @ 30 dB Gain
- Übersprechdämpfung: > 110 dB
- Frequenzgang -0,5 dB: 5 Hz - 200 kHz
- Line Out: 6,3 mm Stereoklinke, servosymmetrisch
- Maximaler Ausgangspegel: +21 dBu
- Ausgangsimpedanz: 47 Ohm
- Ausgangspegel schaltbar Hi Gain / +4 dBu / -10 dBV

- SNR ADC Modul: > 110 dBA
- Samplefrequenzbereich ADC Modul: 28 kHz – 200 kHz
- THD ADC Modul: < 0,00032 %, < -110 dB

4.2 ADC Modul

AES-Eingang

- 1 x XLR per Sub-D 25-pol, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- hochempfindliche Eingangsstufe ($< 0,3$ Vss)
- SPDIF kompatibel (IEC 60958)
- Lock Range: 27 kHz – 200 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 2 ns

Wordclock Eingang

- BNC, nicht terminiert (10 kOhm), Schalter für interne Terminierung 75 Ohm
- Automatische Double/Quad Speed Detektion und interne Konvertierung
- AC-Kopplung, daher unempfindlich gegen DC-Offsets im Netzwerk
- Signal Adaptation Circuit: Signalrefresh durch Zentrierung und Hysterese
- Überspannungsschutz
- Pegelbereich: 1,0 Vss – 5,6 Vss
- Lock Range: 27 kHz – 200 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 2 ns

AES/EBU Ausgänge

- 4 x trafosymmetriert per Sub-D, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- Ausgangsspannung Professional 4,5 Vss, Consumer 2,1 Vss
- Format Professional nach AES3-1992 Amendment 4
- Format Consumer (SPDIF) nach IEC 60958
- Single Wire: 4 x 2 Kanäle 24 Bit, maximal 192 kHz

ADAT Optical

- 2 x TOSLINK
- Standard: 8 Kanäle 24 Bit, maximal 48 kHz
- Sample Split (S/MUX): 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz, entsprechend 8 Kanäle 24 Bit 96 kHz

5. Stromversorgung

Um den Umgang mit dem OctaMic möglichst flexibel zu gestalten, enthält er Schaltregler modernster Technologie. Diese besitzen nicht nur einen hohen Wirkungsgrad ($> 90\%$), sondern verhindern auch Geräte-interne Brummstörungen, da sie mit knapp 150 kHz arbeiten. Weiterer Vorteil: der OctaMic akzeptiert jedes Netzteil mit einer Spannung zwischen 8 und 28 V DC (Gleichspannung), egal welcher Polarität, und sogar zwischen 8 und 20 Volt AC (Wechselspannung). Vorausgesetzt, das Netzteil kann den benötigten Strom liefern.

Das im Lieferumfang enthaltene hochwertige externe Schaltnetzteil, 12 V/1,25 A, akzeptiert jede Netzspannung zwischen 100 V und 240 V (weltweit einsetzbar), gleicht auch extreme Spannungsschwankungen automatisch aus, und wiegt trotz der hohen Leistung von 15 Watt nur 150 Gramm.

Der weite Spannungsbereich des OctaMic erlaubt aber auch die Verwendung eines Bleiakkus statt eines Netztes, für komplett netzunabhängigen (mobilen) Einsatz. Ein passendes Anschlusskabel (NV-Stecker auf Flachstecker 6,3 mm) ist bei RME erhältlich. Ein Bleiakku Panasonic LC-R122R2PG, 12 V 2,2 AH, kann das OctaMic circa 2 Stunden lang betreiben.

6. Inbetriebnahme und Bedienung

6.1 Bedienelemente

Auf der Frontseite des OctaMic befinden sich die Einsteller für die Verstärkung, Schalter für Trittschallfilter, Phantomspeisung und Phase, Clip Hold, Referenzpegel, sowie mehrere Status LEDs:

+48V (LED) zeigt an wenn die Phantomspeisung aktiviert wurde. Die Phantomspeisung sollte nur bei Verwendung von Kondensatormikrofonen, die auf eine solche Speisung angewiesen sind, aktiviert werden.

Die **CLIP**-LED wurde so abgestimmt, dass sie wie die OVR-LEDs der ADI-8 Serie anspricht. Die LED leuchtet 2 dB vor Erreichen des gewählten Referenzpegels plus eines Headrooms von 9 dB auf. Bei HiGain leuchtet die LED also bei +17 dBu Ausgangspegel, in der Stellung +4 dBu bei +11 dBu.

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

GAIN erlaubt eine stufenlose und sehr genaue Einstellung der Verstärkung zwischen +10 und +60 dB.

+48V (Schalter) 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.

LO CUT aktiviert einen Hochpass (Tiefenfilter) mit 18 dB pro Octave bei 80 Hz. Damit können Trittschall, Rumpeln und andere niederfrequente Störungen wirksam unterdrückt werden.

PHASE ändert die Polarität. 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 aufzublitzten. 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. Siehe Kapitel 6.3, Line Ausgänge.

Auf der Rückseite des OctaMic befinden sich die 8 analogen Ein- und Ausgänge, der Netzteilanschluss **AUX**, der analoge Sub-D Ausgang oder das optionale ADC-Modul (siehe Kapitel 7) mit allen digitalen Ein- und Ausgängen.

MICROPHONE / LINE INPUTS: 8 Neutrik XLR-/Stereoklinke Kombibuchsen. Dank des servosymmetrischen Designs und der hohen Aussteuerbarkeit (maximaler Eingangspegel +10 dBu), können die Eingänge symmetrisch oder unsymmetrisch, mit XLR oder Klinke, mit Mikrofon- oder Line-Pegeln beschickt werden – fast nichts ist unmöglich.

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

AUX: Anschluss eines Netzteiles, Akkus oder Batterie. Siehe Kapitel 5, Stromversorgung.

6.2 Mic/Line Eingänge

Der OctaMic besitzt 8 symmetrische Mikrofon- und Line-Eingänge in Form kombinierter 6,3 mm Stereo-Klinken und XLR-Buchsen. Die elektronische Eingangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrische (Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrische (Mono-Klinkenstecker) Eingangssignale korrekt verarbeiten, bei unveränderter Pegelreferenz.



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 Pinbelegung folgt internationalen Standards. Bei XLR ist Pin 2 + oder hot, Pin 3 – oder cold, Pin 1 ist Ground. Bei Klinke ist die Spitze + oder hot, der Ring – oder cold.

6.3 Line Ausgänge

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 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 jedoch so abgestimmt, dass sie wie die OVR-LEDs der ADI-8 Serie anspricht. Die LED leuchtet 2 dB vor Erreichen des auf der Frontplatte gewählten Referenzpegels, plus eines Headrooms von 9 dB, auf. Bei Hi Gain leuchtet die LED also bei +17 dBu Ausgangspegel, in der Stellung +4 dBu bei +11 dBu Ausgangspegel, und bei –10 dBV bei 0 dBV.

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

Dies bedeutet auch, dass die CLIP-LED bereits 4 dB bevor der OctaMic verzerrt anspricht. Dieser zusätzliche Headroom ist in der Praxis durchaus sinnvoll.

Für die Verwendung des ADC-Moduls hat der gewählte Referenzpegel keine Bedeutung. Das ADC-Modul ist so abgestimmt, dass die Clip-LED immer bei –2 dBFS aufleuchtet.

In der Stellung +4 dBu wird das Ausgangssignal 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 (wie unserer ADI-8 Serie) 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.

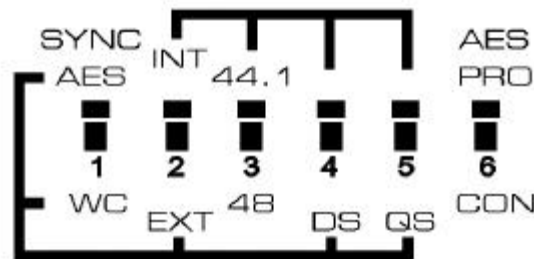
Gleiches gilt natürlich erst recht für Geräte auf Basis von –10 dBV. Hier wird das Ausgangssignal des OctaMic um rund 14 dB abgesenkt – und damit auch das vorhandene Grundrauschen!

7. Das ADC-Modul

Das ADC-Modul ersetzt den analogen Sub-D Ausgang mit einer hochwertigen digitalen Wandlertarte. Auf ihr befindet sich Clockerzeugung und Clockrecovery (SteadyClock) sowie die AD-Wandlung.

7.1 DIP-Schalter

Mit den DIP-Schaltern wird das ADC-Modul konfiguriert. Die Bedeutung der Schalterstellungen ist aus folgender, auch auf der Rückseite aufgedruckter Darstellung ersichtlich.



DIP-Schalter	Funktion
1	Externe Synchronisationsquelle AES (Sub-D) 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 Ausgangssignal 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. Sind also mit Schalter 3 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 jedoch 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.

7.2 Externe Synchronisation

Die Eingänge des ADC-Moduls dienen ausschliesslich der externen 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 auf dem ADC-Modul integrierte 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 auch im Fehlerfall hilft SteadyClock: fällt das Clock-Signal aus wird die zuletzt erkannte Samplefrequenz als Clock gehalten.

Wordclock - BNC

Der per Übertrager galvanisch getrennte Wordclockeingang wird über die DIP-Schalter 1 und 2 aktiviert. Beide Schalter müssen sich in der unteren Position befinden.

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.

Dank RMEs *Signal Adaptation Circuit* arbeitet der Wordclockeingang selbst mit stark verformten, DC-behafteten, zu kleinen oder mit Überschwüngern 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.

Aufgrund der leistungsfähigen Clocksteuerung des ADC-Moduls ist eine Synchronisation des Ausgangssignales über den Takt des Eingangssignales 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 oder AES) ist nun 44,1 kHz, 88,2 kHz und 176,4 kHz erlaubt.

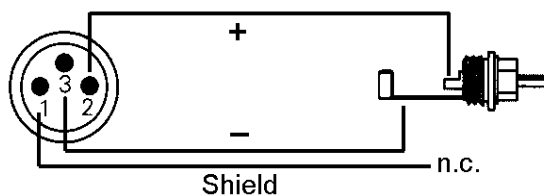
Beispiel 2: DIP-Schalter 3/5 in unterer Position ergibt 192 kHz Samplefrequenz. Als externes Synchronisationssignal (Wordclock oder AES) ist nun 48 kHz, 96 kHz und 192 kHz erlaubt.

AES – Sub-D

Über die Sub-D Buchse kann auch ein AES, AES/EBU oder SPDIF-Signal zur Synchronisation verwendet werden. Dazu wird DIP-Schalter 1 nach oben und DIP-Schalter 2 nach unten gestellt.

Die Sub-D Buchse nutzt die von den Tascam-Recordern der Firma TEAC her bekannte und weit verbreitete Pinbelegung. Entsprechende Multicores Sub-D auf XLR sind daher leicht beschaffbar. Diese Kabel besitzen 4 XLR-Ausgänge Male und 4 XLR-Eingänge Female. Der Synchronisationseingang des ADC-Moduls befindet sich auf AES 1 (siehe Kapitel 8.1, AES Sub-D), ist trafosymmetriert und galvanisch getrennt. 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.



Auch bei AES ist eine Synchronisation nicht nur bei gleicher Samplefrequenz, sondern auch bei halber, viertel, doppelter und vierfacher Taktrate möglich, siehe oben.

8. Digitale Ausgänge

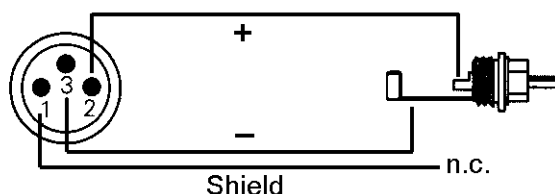
8.1 AES – Sub-D

Das ADC-Modul stellt die 4 AES/EBU-Ausgänge über eine 25-polige Sub-D Buchse bereit. Sie nutzt eine von den Tascam-Recordern der Firma TEAC her bekannte und weit verbreitete Pinbelegung. Entsprechende Multicores Sub-D auf XLR sind daher leicht beschaffbar. Diese Kabel besitzen 4 XLR-Ausgänge Male und 4 XLR-Eingänge. Die Eingänge 2 bis 4 werden vom ADC-Modul nicht genutzt.

Jeder Ausgang ist trafosymmetriert und kompatibel zu allen Geräten mit AES/EBU-Schnittstelle. Das Format wird mit DIP-Schalter 6 auf Professional oder Consumer eingestellt. Bei AES PRO beträgt der Ausgangspegel knapp 5 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 ADC-Moduls beziehungsweise des XLR-Multicores anzuschliessen bedarf es eines einfachen 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.



Der Channel Status des ADC-Moduls wurde entsprechend AES3-1992 Amendment 4 implementiert:

- 32* / 44.1 / 48 / 64* / 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.



Die meisten Consumergeräte mit optischen oder Cinch-Eingängen (SPDIF) akzeptieren nur Signale im Format 'Consumer'!

Die Kennung 'Professional' sollte immer dann aktiviert werden, wenn Daten zu einem Gerät mit AES/EBU-Eingang (also im Normalfall bei Verwendung von XLR-Buchsen) gesendet werden.

Steckerbelegung Sub-D

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-
Sub-D	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-
Sub-D	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.

8.2 ADAT Optical

Das ADC-Modul verfügt über zwei Ausgänge im ADAT optical Format.

Da das physikalische Format ADAT optical nur bis 48 kHz spezifiziert ist, aktiviert das ADC-Modul bei 88.2 und 96 kHz automatisch den Sample Split Modus (S/MUX), und verteilt die Daten eines Einganges 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, rekombinieren die Daten vollautomatisch, und präsentieren sie dem Anwender und anderen Applikationen (DAW-Software etc.) als ganz normale einzelne Kanäle mit korrekter Double Speed Samplefrequenz.

Bei Frequenzen nicht höher als 48 kHz (Single Speed) arbeiten die Ausgänge MAIN und AUX gleichzeitig und mit identischen Audiodaten. Daher ist es möglich das Ausgangssignal zu splitten, also gleichzeitig an zwei verschiedene Geräte des gleichen Formates zu senden.

Die ADAT Ausgänge stehen bis 96 kHz (Double Speed) parallel zu den AES-Ausgängen zur Verfügung. Im Quad Speed Betrieb (128 kHz bis 196 kHz) werden die ADAT Ausgänge mit synchroner Samplefrequenz bei Single Speed betrieben, enthalten aber keine Audiodaten.

Die ADAT optical Ausgänge des ADC-Moduls 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 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 Kopie der Daten des MAIN Ausganges. Im Double Speed Modus Ausgabe der Kanäle 5 bis 8. Im Quad Speed Modus Ausgabe eines synchronen Datenrahmens ohne Audio.

9. Word Clock

9.1 Einsatz und Technik

In der analogen Technik kann man beliebige Geräte beliebig miteinander verschalten, eine Synchronisation ist nicht erforderlich. Digital Audio ist jedoch 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 optical sind selbsttaktend, eine zusätzliche Wordclock-Leitung 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. Dies macht aber nur Sinn, wenn die anderen Geräte auch einen Wordclock- oder Sync-Eingang besitzen, also Slave-fähig sind. (Professionelle CD-Player besitzen daher einen Wordclock Eingang). Dann werden alle Geräte synchron mit dem gleichen Takt versorgt und arbeiten problemlos miteinander.

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 typisch 15 mal höhere Werte als der eines Quarzes. Uns ist sogar ein Synchronizer bekannt, der ein Wordclocksignal mit mehr als 30 ns Jitter generiert, und - da als zentrale Taktquelle für das gesamte Studio genutzt - die Funktions- und Audioqualität aller angeschlossenen Geräte verschlechtert.

Das Ende dieser Probleme verheißt die sogenannte Superclock mit der 256-fachen Wordclock-Frequenz, was im Allgemeinen der internen Quarzfrequenz entspricht. Damit entfällt die PLL zur Taktrückgewinnung, das Signal wird direkt verwendet. Doch in der Praxis erweist sich Superclock als weitaus kritischer als Wordclock. Ein Rechtecksignal von rund 11 MHz an mehrere Geräte zu verteilen heißt mit Hochfrequenztechnologie zu kämpfen. Reflektionen, Kabelqualität, kapazitive Einflüsse - bei 44,1 kHz vernachlässigbare Faktoren, bei 11 MHz das Ende des Taktnetzwerkes. Zusätzlich ist zu bedenken, dass eine PLL nicht nur Jitter verursachen kann, sondern auch Störungen beseitigt, was an ihrer vergleichsweise langsamen Regelschleife liegt, die ab wenigen kHz wie ein Filter wirkt. Eine solche 'Entstörung' von sowohl Jitter als auch Rauschen fehlt der Superclock naturgemäß. Insgesamt konnte sich Superclock nicht durchsetzen.

Das tatsächliche Ende dieser Probleme bietet RMEs **SteadyClock**-Technologie. 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 11 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.

9.2 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.

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 nach wie vor viele Geräte, selbst neuere Digitalmischpulte, die mit einem nur als mangelhaft zu bezeichnenden Wordclock-Ausgang 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 Wordclock-Netzwerk in manchen Fällen nur ohne Abschlusswiderstand wegen des insgesamt höheren Pegels überhaupt arbeitet.

Im Idealfall sind alle Ausgänge Wordclock-liefernder Geräte sehr niederohmig aufgebaut, alle Wordclock-Eingänge dagegen hochohmig, um das Signal auf der Kette nicht abzuschwächen. Doch auch hier gibt es negative Beispiele, wenn die 75 Ohm fest im Gerät eingebaut sind und sich nicht abschalten lassen. Damit wird oftmals das Netzwerk mit zwei mal 75 Ohm stark belastet, und der Anwender zum Kauf eines speziellen Wordclock-Verteilers gezwungen – ein solches Gerät ist in grösseren Studios allerdings grundsätzlich empfehlenswert.

Auch ist es inzwischen fast unmöglich Kabel mit 75 Ohm Wellenwiderstand zu kaufen, üblich sind 50 Ohm – kein Problem, solange weiter ein 75 Ohm Abschlusswiderstand verwendet wird.

Der Eingang auf dem ADC-Modul enthält einen schaltbaren Abschlusswiderstand, und ist damit für maximale Flexibilität ausgelegt. Soll ein vorschriftsmäßiger Abschluss erfolgen, weil der OctaMic das letzte Glied in einer Kette mehrerer Geräte ist, ist der versenkte Taster neben der BNC-Buchse mit einem spitzen Gegenstand zu drücken.

Befindet sich der OctaMic dagegen innerhalb einer Kette von mit Wordclock versorgten Geräten, so wird üblicherweise 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-Stückes und eines 75 Ohm Abschlusswiderstandes (kurzer BNC-Stecker). Bei Geräten mit schaltbarem Abschlusswiderstand entfallen T-Stück und Abschlusswiderstand.

10. Technischer Hintergrund

10.1 DS - Double Speed

Nach Aktivierung des *Double Speed Modus* arbeitet das ADC-Modul 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* auch in Zusammenhang mit der ADAT-Schnittstelle bekannt. Auch im DTRS-Rekorder DA-98HR der Firma Tascam wird dieses Verfahren, hier *Dual Line* genannt, angewandt.

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. Zum einen gibt es nach wie vor viele Geräte, die nicht mehr als 48 kHz beherrschen, z.B. digitale Bandmaschinen. Aber auch andere 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 ADC-Modul automatisch ein Verfahren namens *Sample Split* aktiviert. Die Daten eines Kanales werden nach folgender Tabelle auf zwei Kanäle verteilt:

Analog In	1	2	3	4	5	6	7	8
DS Signal Port	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX

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.

10.2 QS – Quad Speed

Aufgrund der geringen Verbreitung von Geräten mit Samplefrequenzen bis 192 kHz, wohl aber noch mehr wegen des fehlenden praktischen Nutzens (CD...) solcher Auflösungen, konnte sich Quad Speed bisher nur in wenigen Geräten durchsetzen. Eine Implementierung im ADAT-Format als doppeltes S/MUX ergäbe nur noch 2 Kanäle pro optischem Ausgang. Geräte die eine solches Format unterstützen sind uns nicht bekannt, daher wurde auf eine Implementierung im ADC-Modul verzichtet.

An den AES-Ausgängen stehen 192 kHz nur im Single-Wire Verfahren bereit. Dies ergibt sich allein schon aus dem nicht vorhandenen Platz für weitere Sub-D Buchsen, die bei Double Wire (Quad Wire...) notwendig gewesen wären.

10.3 AES/EBU - SPDIF

Die wichtigsten elektrische 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 'Homeuser' 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. Das war früher auch tatsächlich so, heutzutage handelt es sich jedoch grundsätzlich um künstliche Funktionseinschränkungen.

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

11. Zubehör

Artikelnummer	Beschreibung
37011	Netzteil für OctaMic

Robustes und leichtes Schaltnetzteil, 100V-240V AC, 12V 1,25 A DC.

12. Garantie

Jeder OctaMic wird von RME 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.

Bitte wenden Sie sich im Falle eines Defektes 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 hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Synthax Audio AG.

13. Anhang

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

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

Vertrieb:
Synthax Audio AG, Am Pfanderling 62, 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 12-16 Uhr

Herstellung:
IMM Elektronik GmbH, Leipziger Strasse 32, 09648 Mittweida

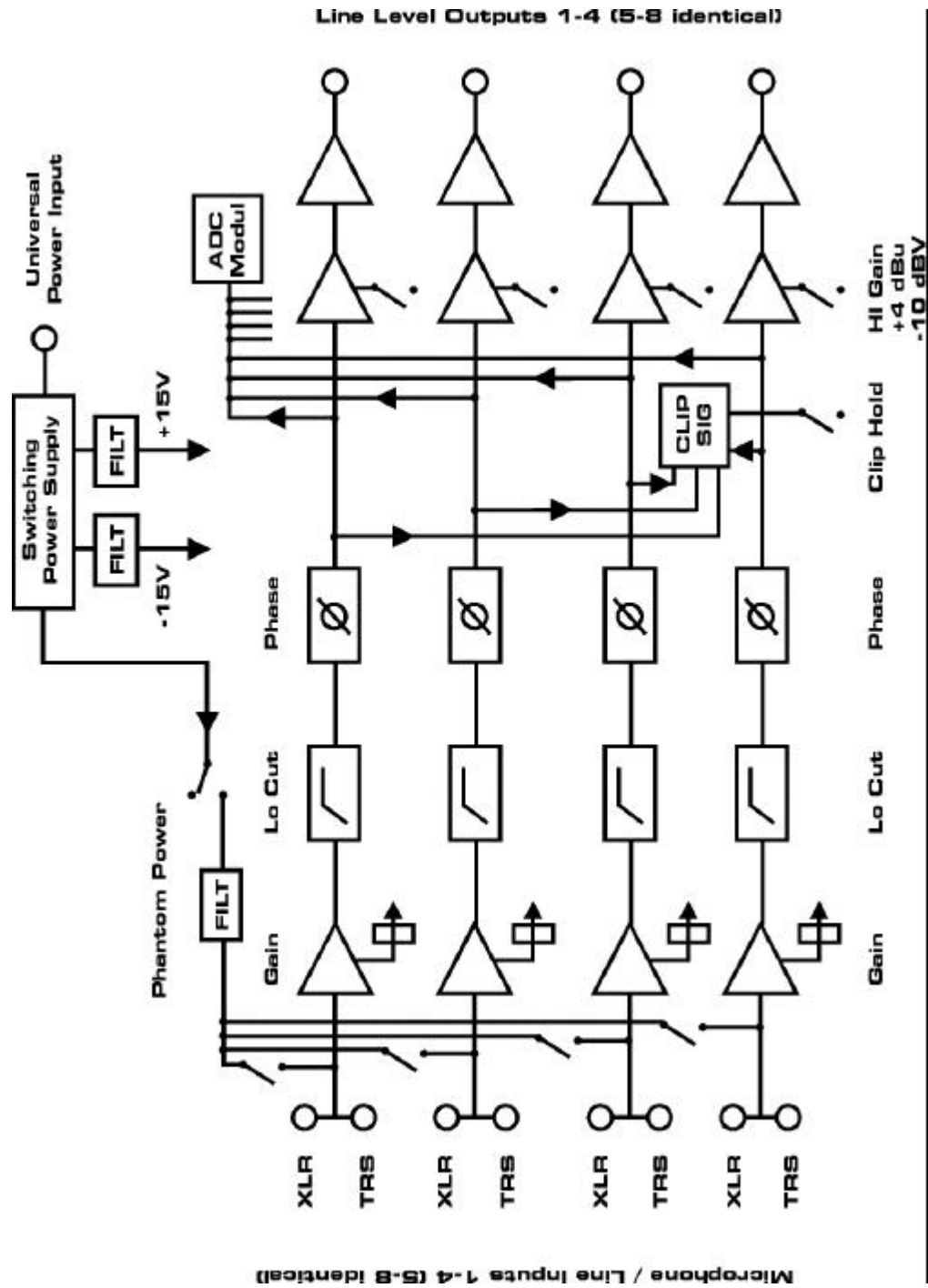
Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME ist eine eingetragene Marke von RME Intelligent Audio Solutions. OctaMic ist ein Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions.

Copyright © Matthias Carstens, 3/2004. Version 1.0

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.

14. Blockschaltbild OctaMic



15. CE / FCC Konformität

CE

Dieses Gerät wurde von einem akkreditierten Prüflabor getestet und zertifiziert, und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG), entsprechend der Normen EN55022 class B und EN50082-1.

FCC

Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Anforderungen für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der Richtlinien der Federal Communications Commission (FCC). Diese Anforderungen gewährleisten angemessenen Schutz gegen elektromagnetische Störungen im häuslichen Bereich.

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Signale im Frequenzbereich von Rundfunk und Fernsehen, und kann diese abstrahlen. Wenn dieses Gerät nicht gemäß den Anweisungen installiert und betrieben wird, kann es Störungen im Empfang verursachen.

Es kann jedoch nicht in jedem Fall garantiert werden, daß bei ordnungsgemäßer Installation keine Störungen auftreten. Wenn das Gerät Störungen im Rundfunk- oder Fernsehempfang verursacht, was durch vorübergehendes Ausschalten des Gerätes überprüft werden kann, versuchen Sie die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Verändern Sie die Ausrichtung oder den Standort der Empfangsantenne
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger
- Schließen Sie das Gerät an einen anderen Hausstromkreis an als den Empfänger
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen ausgebildeten Radio- und Fernstechniker

FCC Compliance Statement: Tested to comply with FCC standards for home or office use.