

Bedienungsanleitung



ADI-2

SyncAlign™

SyncCheck™

Intelligent Clock Control™

SteadyClock™

Hi-Precision 24 Bit / 192 kHz
2-Channel AD / DA-Converter
AES / SPDIF / ADAT Interface



AES/EBU

192 kHz / 24 Bit Interface

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Lieferumfang	3
3	Kurzbeschreibung und Eigenschaften	3
4	Technische Merkmale	
4.1	Analoger Teil	4
4.2	Digitaler Teil	5
4.3	Digitale Anschlüsse	5
5	Stromversorgung	5
6	Inbetriebnahme - Quick Start	6
7	Ein- und Ausgänge	
7.1	Analoge Eingänge	7
7.2	Analoge Ausgänge	8
7.3	Kopfhörer	9
7.4	Digitale Eingänge	9
7.5	Digitale Ausgänge	10
8	Clock Sektion	11
9	Rauschabstand im DS-/QS-Betrieb	12
10	SteadyClock	12
11	Bedienungselemente und Anschlüsse	13
12	Steckerbelegungen	14
13	Firmware	14
14	Blockschaltbild	15
15	Garantie	16
16	Anhang	16

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unseren ADI-2. Dieser hochwertige 2-Kanal Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler mit digitalen Schnittstellen im AES/SPDIF- und ADAT-Format ist ein hochwertiges, dabei höchst flexibel und universell einsetzbares Tool. Mittels ausgefeilter Schaltungstechnologie und modernsten integrierten Schaltkreisen entstand ein einmalig leistungsfähiges und hochqualitatives Gerät, welches Sie auch in vielen Jahren noch begeistern wird.

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang des ADI-2:

- Gerät ADI-2
- Bedienungsanleitung
- Netzteil 12 V / 2 A mit Netzkabel

3. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

Der ADI-2 ist ein 2-kanaliger Analog zu Digital und Digital zu Analog Wandler in einem Halb-19" Gehäuse mit 1 HE Höhe. Modernste 24 Bit Wandler mit bis zu 192 kHz Samplefrequenz bieten bis zu 119 dBA Dynamik, die dank eines ausgefeilten Layouts (Low Jitter Design) nicht nur im Prospekt stehen, sondern auch in der Serie erreicht werden.

Die servosymmetrischen analogen Ein- und Ausgänge bieten sowohl einen Anschluss per (Stereo-) Klinkenbuchse als auch XLR. Der Signalweg A/D ist komplett symmetrisch aufgebaut. Die Signalwege A/D und D/A besitzen dank interner DC-Kopplung praktisch keine Phasenfehler bei niedrigster Grenzfrequenz. Der Hi-Power/Hi-End Kopfhörerausgang bietet vollen Referenzklang. Digitaler Ein- und Ausgang sind als AES/EBU, SPDIF koaxial und optisch, sowie als ADAT optical verfügbar.

Zur optimalen Anpassung an den jeweiligen Studiopegel besitzt der ADI-2 knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen. Über einen Taster auf der Frontplatte lassen sich damit Ein- und Ausgänge getrennt an die meist verwendeten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen. Zwei aussagekräftige Aussteuerungsanzeigen mit jeweils 6 LEDs, mehreren Helligkeitsstufen und Peak-Hold Funktion gewährleisten einen korrekten Pegelabgleich.

Der ADI-2 bietet per Tastendruck alle Samplefrequenzen zwischen 32 und 192 kHz. Die einmalige Intelligent Clock Control (ICC) erlaubt einen flexiblen Einsatz mit interner Clock oder den digitalen Eingangssignalen. Darüber hinaus garantiert RMEs SteadyClock Technologie ein exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung erreicht der ADI-2 maximale technische Daten und besten Klang, vollkommen unabhängig von der Qualität der verwendeten Referenzclock.

4. Technische Merkmale

- Stromversorgung: Externes Schaltnetzteil, 100 - 240 V AC, 20 Watt
- Zulässige Eingangsspannung DC 8 V – 28 V, AC 8 V – 20 V.
- Stromverbrauch bei 12 Volt Betriebsspannung: 670 mA (8 Watt)
- Masse mit Rackohren (BxHxT): 265 x 44 x 165 mm
- Masse ohne Rackohren/Bügel (BxHxT): 218 x 44 x 155 mm
- Gewicht: 1 kg
- Temperaturbereich: +5° bis zu +50° Celsius
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 75%, nicht kondensierend

4.1 Analoger Teil

AD

- Auflösung AD: 24 Bit
- Rauschabstand (SNR): 110 dB RMS unbewertet, 113 dBA
- Frequenzgang @ 44,1 kHz, -0,1 dB: 5 Hz - 21,5 kHz
- Frequenzgang @ 96 kHz, -0,5 dB: 5 Hz – 45,3 kHz
- Frequenzgang @ 192 kHz, -1 dB: 5 Hz - 74 kHz
- THD: < -110 dB, < 0,00032 %
- THD+N: < -104 dB, < 0,00063 %
- Übersprechdämpfung: > 110 dB
- Maximaler Eingangspegel AD: +19 dBu
- Eingang: XLR oder 6,3 mm Stereoklinke, elektronisch symmetriert
- Eingangsimpedanz: 10 kOhm
- Eingangsempfindlichkeit schaltbar Lo Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Eingangspegel für 0 dBFS @ Lo Gain: +19 dBu
- Eingangspegel für 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Eingangspegel für 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

DA

- Auflösung DA: 24 Bit
- Rauschabstand (DR): 116 dB, 119 dBA @ 44,1 kHz (ohne Mute)
- Frequenzgang @ 44,1 kHz, -0,1 dB: 1 Hz - 21,1 kHz
- Frequenzgang @ 96 kHz, -0,5 dB: 1 Hz – 43,5 kHz
- Frequenzgang @ 192 kHz, -1 dB: 1 Hz - 70 kHz
- THD: -103 dB, < 0,0007 %
- THD+N: -100 dB, < 0,001 %
- Übersprechdämpfung: > 110 dB
- Maximaler Ausgangspegel DA: +19 dBu
- Ausgang: Klinke und XLR, servosymmetrisch
- Ausgangsimpedanz: 75 Ohm
- Ausgangspegel schaltbar Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Ausgangspegel bei 0 dBFS @ Hi Gain: +19 dBu
- Ausgangspegel bei 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Ausgangspegel bei 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

DA - Stereo Monitor Ausgang (Phones)

- wie DA, aber:
- Ausgang: 6,3 mm Stereoklinke, unsymmetrisch
- Ausgangsimpedanz: 30 Ohm

4.2 Digitaler Teil

- Clocks: Intern, ADAT In, SPDIF In
- Low Jitter Design: < 1 ns im PLL Betrieb, alle Eingänge
- Interne Clock: 800 ps Jitter, Random Spread Spectrum
- Jitterunterdrückung bei externer Clock: circa 30 dB (2,4 kHz)
- Praktisch kein effektiver Jittereinfluss der Clock auf AD- und DA-Wandlung
- PLL arbeitet selbst mit mehr als 100 ns Jitter ohne Aussetzer
- Digitale Bitclock-PLL für störungsfreies Varipitch im ADAT-Betrieb
- Unterstützte Samplefrequenzen: 30 kHz bis 200 kHz

4.3 Digitale Anschlüsse

- Digitale Ein- und Ausgänge vollständig galvanisch entkoppelt
- Formate: optisch (TOSLINK), Cinch (SPDIF, AES/EBU kompatibel)
- Hochempfindliche Eingangsstufe für Coaxial: < 0,2 V_{ss} Eingangspegel
- Ausgangsspannung Cinch Consumer 0,8 V, Professional 2,3 V

5. Stromversorgung

Um den Umgang mit dem ADI-2 möglichst flexibel zu gestalten, enthält er ein Schaltnetzteil modernster Technologie. Dieses besitzt nicht nur einen hohen Wirkungsgrad (> 90%), sondern verhindert auch Geräte-interne Brummstörungen, da es mit einer Schaltfrequenz über 100 kHz arbeitet. Weiterer Vorteil: der ADI-2 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 / 2 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 20 Watt nur 150 Gramm.

Der weite Spannungsbereich des ADI-2 erlaubt aber auch die Verwendung eines Bleiakkus statt eines Netzteiles, 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 den ADI-2 circa 4 Stunden lang betreiben.

6. Inbetriebnahme - Quick Start

Verbinden Sie die Klinkeneingänge bzw. die XLR-Eingänge mit der analogen Signalquelle, von der Sie das Signal digitalisieren möchten. Die Eingangsempfindlichkeit kann über den Taster INPUT - LEVEL so verändert werden, dass sich eine gute Aussteuerung ergibt. Versuchen Sie dann den Ausgangspegel des Signal-liefernden Gerätes zu optimieren. Eine optimale Aussteuerung erreichen Sie durch langsames Erhöhen des Pegels bis die gelben -3 LEDs am ADI-2 zu leuchten beginnen.

Die analogen Line-Eingänge des ADI-2 sind für +4 dBu und -10 dBV Signale gleichermaßen geeignet. Die elektronische Eingangsschaltung kann sowohl symmetrische (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrische (Mono-Klinkenstecker) Eingangssignale korrekt verarbeiten.

Der digitale Ausgang des ADI-2 kann in den Formaten SPDIF, AES/EBU oder ADAT optical betrieben werden. Der Taster OUTPUT bestimmt das Format:

- ADAT: der optische TOSLINK-Ausgang gibt ein ADAT Signal aus. Die Ausgabe ist dank S/MUX4 bis 192 kHz möglich.
- PRO: Das Signal wird mit einem Professional Channel Status versehen. Der physikalische Pegel an der Cinch-Buchse wird erhöht, das Signal ist damit vollständig AES-3 und AES/EBU kompatibel. Das gleiche Signal wird optisch ausgegeben.
- CON: Das Signal wird mit einem Consumer Channel Status versehen. Der physikalische Pegel an der Cinch-Buchse wird verringert. Das gleiche Signal wird optisch ausgegeben.

Auf der analogen Wiedergabe-, also DA-Seite, ist lediglich mittels des Tasters INPUT der richtige Digitaleingang auszuwählen. Eine Anpassung des analogen Ausgangspegels geschieht über den Taster OUTPUT - LEVEL.

Das Ausgangssignal des DA-Wandlers steht zusätzlich frontseitig, in gleicher Qualität wie rückseitig, zur Verfügung. Der Pegel kann über das Poti VOL frei eingestellt werden. Der Ausgang ist besonders niederohmig, um auch Kopfhörer anschließen zu können.

Der Taster INPUT LEVEL bietet eine vierte Stellung (LEDs aus). In dieser arbeitet der ADI-2 im digitalen Durchschleifbetrieb mit analogem Monitoring (DA-Wandler). Der AD-Wandler ist also ausser Betrieb. Die Level Meter zeigen den Audiopegel des digitalen Eingangssignals.


Der ADI-2 merkt sich dauerhaft alle Einstellungen vor dem Ausschalten des Gerätes, und setzt diese beim nächsten Einschalten automatisch.

Zur Überspielung der digitalen Signale in einen Computer empfehlen wir RME Audiointerfaces. Diese für PCI, PCI Express, USB und Thunderbolt erhältlichen digitalen Interfaces sind mit Treibern für alle aktuellen Betriebssysteme ausgestattet, und genießen weltweit höchstes Ansehen.

7. Ein- und Ausgänge

7.1 Analoge Eingänge

Das Gerät bietet symmetrische Line-Eingänge in Form von Neutrik Combobuchsen, für Stereo-Klinkenbuchsen und XLR. Die elektronische Eingangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrische (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrische (Mono-Klinkenstecker) Eingangssignale korrekt verarbeiten.

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

Eines der Hauptprobleme eines AD-Wandlers ist die korrekte Anpassung des Nennpegels, damit der Wandler stets im optimalen Arbeitsbereich betrieben wird. Deshalb besitzt der ADI-2 eine diskrete Umschaltung der Eingangsverstärkung, direkt vor dem AD-Wandler. Knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen, kontrollieren die Verstärkung und bieten höchsten Bedienungskomfort. Über den Taster INPUT - LEVEL lässt sich der Eingang so bequem an die gebräuchlichsten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen.

Level Meter

Die 2-kanalige, 6-stellige Aussteuerungsanzeige bietet eine praxisgerechte Kontrolle von Eingangssignal und Übersteuerung. Die LEDs arbeiten mehrstufig mit verschiedenen Helligkeitsstufen, so dass auch Zwischenpegel gut erkennbar sind. Auf diese Weise kann der ADI-2 einen Bereich von -76 dBFS bis -3 dBFS mit nur 5 LEDs überzeugend auflösen und darstellen.

Die rote LED OVR beginnt bei -2 dBFS dunkel zu leuchten, bei -1 dBFS leuchtet sie heller, bei 0 dBFS in voller Helligkeit. Für diesen höchsten Wert wird die Anzeige außerdem für eine Sekunde gehalten, um das Erreichen des maximalen Pegels leichter erkennen zu können.

Die Tabelle zeigt die Pegeldefinition des Level Meters, basierend auf 0 dBFS. Der tatsächlich in dBu anliegende Pegel ergibt sich nach Verrechnung des durch die Pegelwahl verursachten Offsets. Bei Lo Gain müssen jeweils 19 dB addiert werden, bei +4 dBu sind es 13 dB (siehe unten).

LED	Matt	Mittel	Hell
OVR	-2	-1	0
-3 dB	-5	-4	-3
-6 dB	-8	x	-6
-12 dB	-24	-18	-12
-30 dB	-45	x	-30
-60 dB	-80	x	-60

Pegeldefinition der Eingänge

Der 'genormte' Studiopegel führt nicht zur (oft erwünschten) Vollaussteuerung, sondern berücksichtigt einen zusätzlichen digitalen Headroom. Der Headroom ist in verschiedenen Normen verschieden definiert und bei einigen Herstellern wieder anders implementiert. Daher haben wir uns entschlossen, die Pegeldefinition des ADI-2 je nach Pegelreferenz möglichst kompatibel umzusetzen.

Referenz	0 dBFS @	Headroom
Lo Gain	+19 dBu	15 dB
+4 dBu	+13 dBu	9 dB
-10 dBV	+2 dBV	12 dB

Bei +4 dBu ergibt der Headroom von 9 dB beste Kompatibilität zu anderen Geräten, und entspricht den aktuellen Empfehlungen der EBU im Rundfunkbereich. Bei -10 dBV sind 12 bis 15 dB Headroom üblich, jedes Mischpult in -10 dBV Technik verkräftet relativ hohe Pegel. Lo Gain eignet sich besonders für Anwender, welche gerne symmetrisch und hochpegelig arbeiten.

7.2 Analoge Ausgänge

Die kurzschlussfesten und niederohmigen symmetrischen Line-Ausgänge liegen sowohl als Stereo-Klinkenbuchsen als auch als XLR-Buchsen vor. Beide sind intern verbunden und können gleichzeitig benutzt werden. Die elektronische Ausgangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrisch (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrisch (Mono-Klinkenstecker) betrieben werden.

Um den analogen Ausgang optimal an nachfolgende Geräte anpassen zu können besitzt der ADI-2 eine diskrete Umschaltung der Ausgangsverstärkung, direkt hinter dem DA-Wandler. Knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen, bieten höchsten Bedienungskomfort. Über den Taster OUTPUT - LEVEL lassen sich so die rückwärtigen Ausgänge an die gebräuchlichsten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen.

Wie die analogen Eingangspegel sind auch die analogen Ausgangspegel des ADI-2 so ausgelegt, dass sie mit möglichst allen Geräten störfrei zusammenarbeiten. Der Headroom des ADI-2 beträgt daher je nach Referenzpegel zwischen 9 und 15 dB:

Referenz	0 dBFS @	Headroom
Hi Gain	+19 dBu	15 dB
+4 dBu	+13 dBu	9 dB
-10 dBV	+2 dBV	12 dB

Bei +4 dBu ergibt der Headroom von 9 dB beste Kompatibilität zu anderen Geräten, und entspricht den aktuellen Empfehlungen der EBU im Rundfunkbereich. Bei -10 dBV sind 12 bis 15 dB Headroom üblich, jedes Mischpult in -10 dBV Technik verkraftet relativ hohe Pegel. Hi Gain ergibt maximalen Pegel für Anwender, welche gerne symmetrisch und hochpegelig arbeiten.

Option Fixed – Adjust

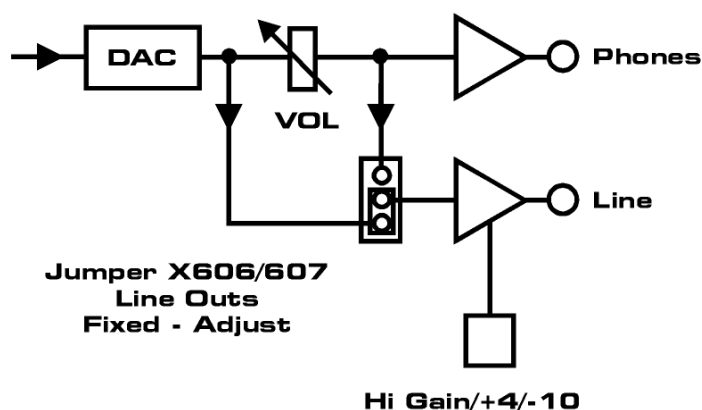
Seit Hardwarerevision 1.4* enthält der ADI-2 die Möglichkeit, den Ausgangspegel der hinteren Line Ausgänge über das VOL Poti zu steuern. Dazu ist das Gerät zu öffnen:

1. Rackwinkel entfernen
2. Sechs Schrauben am Deckel entfernen
3. Deckel nach hinten abziehen

Im Gerät befinden sich zwei 3-polige Stiftleisten, X 606 und X 607. Auf diesen sind Jumper gesteckt, siehe auch Hinweis auf der Platine. In der Werkseinstellung befinden sich die Jumper in der Position **Fixed** (mittlerer und linker Stift), daher ist der Ausgangspegel nur abhängig von der aktuellen OUTPUT LEVEL Einstellung. In der Jumperstellung **Adjust** (mittlerer und rechter Stift) ist der Ausgangspegel sowohl von OUTPUT LEVEL, als auch vom Poti VOL abhängig.

Die doppelte Lautstärkekontrolle realisiert perfektes Monitoring. Setzen Sie den OUTPUT LEVEL auf +4, und stellen mittels VOL eine perfekte Abhörlautstärke ein. Eine Umschaltung auf Hi Gain bewirkt nun 6 dB mehr Lautstärke, auf -10 gestellt wird es 9 dB leiser – ohne das VOL Poti verstellt zu haben!

* Die Hardwarerevision 1.4 ist an einer weißen QS Leuchtdiode zu erkennen.



7.3 Kopfhörer

Der frontseitige Ausgang PHONES erhält sein Signal direkt vom DA-Wandler. Dieser Ausgang ist zwar nicht symmetrisch, besitzt aber ansonsten die gleichen hervorragenden Daten wie die rückwärtigen Ausgänge (z.B. 119 dBA SNR), ist also auch als hoch-qualitativer Line Ausgang nutzbar (siehe Kapitel 12, *Steckerbelegungen*).

Der Ausgangspegel des Kopfhörerausgangs wird stufenlos über das Poti VOL verändert. Die spezielle Hi-Power Ausgangsschaltung ist mit 30 Ohm nicht nur sehr niederohmig, sondern stellt mit einem maximalen Ausgangspegel von +19 dBu auch sehr hohe Pegelreserven bereit.

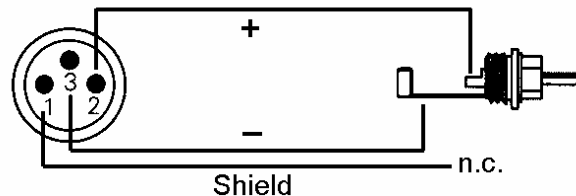
7.4 Digitale Eingänge

Der ADI-2 verfügt über einen koaxialen und einen optischen digitalen Eingang.

Die Wahl des Einganges erfolgt über den Taster INPUT.

Das digitale Eingangsformat wird automatisch erkannt. Egal ob AES, SPDIF oder ADAT, weitere Einstellungen sind am ADI-2 nicht erforderlich. Im Falle von ADAT optical werden die Kanäle 1 und 2 vom DA-Wandler verarbeitet, die Kanäle 3 bis 8 werden ignoriert.

Das Einspeisen von Signalen im AES/EBU Format erfordert einen Kabeladapter. 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 Trafosymmetrierung des koaxialen Einganges des ADI-2 bietet neben dem problemlosen Anschluss eines AES/EBU-Gerätes auch eine sichere Vermeidung von Brummschleifen.

Der ADAT optical Eingang des ADI-2 ist kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle. RMEs unübertroffene Bitclock PLL verhindert selbst im extremen Varipitch-Betrieb Aussetzer und Knackser während der Wiedergabe, und bietet blitzschnellen und jitterarmen, samplegenauen Lock auf das digitale Eingangssignal. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Optokabel.

SPDIF Double/Quad Speed

Der koaxiale und optische Eingang unterstützt alle Samplefrequenzen zwischen 32 und 192 kHz direkt, arbeitet also ausschließlich im sogenannten Single Wire Modus.

ADAT Double/Quad Speed

Bei Samplefrequenzen größer 48 kHz (Double/Quad Speed) nutzt ADAT das *Sample Multiplexing* (S/MUX), um bis zu 192 kHz übertragen zu können. Die Daten der Kanäle 1 und 2 werden dann auf den Kanälen 1/2 und 3/4 (S/MUX) bzw. 1 bis 8 (S/MUX/4) übertragen. Der ADI-2 kann Daten von allen S/MUX kompatiblen Geräten problemlos in 2-Kanäle 96 kHz zurückwandeln. Dazu zählen unter anderem die Hammerfall, HDSP und ADI-8 Serie von RME.

Emphasis

Die DA-Wandler des ADI-2 unterstützen Emphasis. Dieses nur im SPDIF/AES-Signal enthaltene Steuersignal führt zu einer Absenkung der Höhen. (Hinweis: Diese Technik stammt aus der Anfangszeit der Digitaltechnik und wird seit Jahren nicht mehr verwendet).



Der Taster INPUT LEVEL bietet eine vierte Stellung (LEDs aus). In dieser arbeitet der ADI-2 als Insert-DA-Wandler. Die Level Meter zeigen den Audiopegel des digitalen Eingangssignals, welches vom Eingang zum Ausgang durchgeschliffen wird.

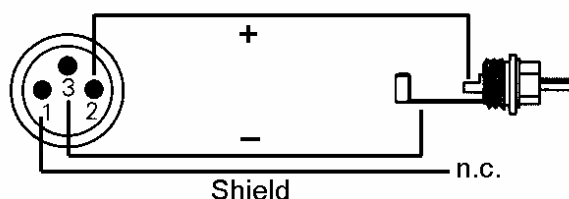
7.5 Digitale Ausgänge

Der ADI-2 verfügt über einen koaxialen und einen optischen digitalen Ausgang. Die Wahl des Ausgangsformates erfolgt über den Taster OUTPUT:

- ADAT: der optische TOSLINK-Ausgang gibt ein ADAT Signal aus. Die Ausgabe ist dank S/MUX bis 96 kHz möglich.
- PRO: Das Signal wird mit einem Professional Channel Status versehen. Der physikalische Pegel an der Cinch-Buchse wird erhöht, es ist damit vollständig AES-3 und AES/EBU kompatibel. Das gleiche Signal wird optisch ausgegeben.
- CON: Das Signal wird mit einem Consumer Channel Status versehen. Der physikalische Pegel an der Cinch-Buchse wird verringert. Das gleiche Signal wird optisch ausgegeben.

Optischer und koaxialer Ausgang arbeiten im SPDIF/AES-Betrieb parallel, geben also ein identisches Signal aus. Damit wird es möglich das Ausgangssignal zu splitten, also gleichzeitig an zwei verschiedene Geräte des gleichen Formates zu senden.

Das Ausgeben von Signalen im AES/EBU Format erfordert einen Kabeladapter. 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 Trafosymmetrierung des koaxialen Ausganges des ADI-2 bietet neben dem problemlosen Anschluss eines AES/EBU-Gerätes auch eine sichere Vermeidung von Brummschleifen.

Der optische SPDIF-Ausgang kann nach Umschaltung (OUTPUT - ADAT) auch als ADAT Ausgang genutzt werden. Der koaxiale Ausgang arbeitet weiter als SPDIF/AES-Ausgang. Der ADAT optical Ausgang des ADI-2 ist zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle kompatibel. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Optokabel.

SPDIF Double/Quad Speed

Der koaxiale und optische Ausgang unterstützt alle Samplefrequenzen zwischen 32 und 192 kHz direkt, arbeitet also ausschließlich im sogenannten Single Wire Modus.

ADAT Double/Quad Speed

Bei Samplefrequenzen größer 48 kHz (Double/Quad Speed) nutzt ADAT das *Sample Multiplexing* (S/MUX), um bis zu 192 kHz übertragen zu können. Die Daten der Kanäle 1 und 2 werden dann auf den Kanälen 1/2 und 3/4 (S/MUX) bzw. 1 bis 8 (S/MUX/4) übertragen. Alle zu S/MUX kompatiblen Geräte können die Daten des ADI-2 problemlos in 2-Kanäle 96 kHz zurückwandeln. Dazu zählen unter anderem die Hammerfall, HDSP und ADI-8 Serie von RME.

8. Clock Sektion

Der ADI-2 bietet eine übersichtliche, einfach zu bedienende Clock Sektion. Die einmalige ICC Technologie (Intelligent Clock Control) erlaubt einen flexiblen Einsatz des AD- und DA-Wandlers mit interner Clock oder den digitalen Eingangssignalen. Alle Optionen sind intelligent verknüpft und dank klarer Anzeige des jeweiligen Lock/Sync-Status leicht verständlich.

Die gewählte Clock-Einstellung gilt immer für AD- und DA-Wandler gleichzeitig.

Der Taster INPUT entscheidet sowohl über den verwendeten digitalen Eingang des DA-Wandlers (Coaxial oder Optisch) als auch (falls CLOCK - INPUT gewählt wurde) über die externe Clock-Quelle. Ob sich der ADI-2 auf das aktuelle Eingangssignal lockt wird per blinkender (Fehler) oder konstant leuchtender (Ok) INPUT LED (COAX, OPT) signalisiert.

Im Modus Master (interne Clock) führt ein fehlendes digitales Eingangssignal daher zu einem Blinken der INPUT LED des jeweils gewählten Einganges. Dieser Fall kann bei einer Nutzung als reiner AD-Wandler dauerhaft auftreten. Ist ein Eingangssignal zwar vorhanden aber nicht synchron, wird dies über ein Blinken der CLOCK LED angezeigt.

Bei externer Clock zeigt der ADI-2 den Samplefrequenzbereich des Eingangssignales über die CLOCK LEDs an. Liegt ein externes SPDIF- oder AES-Signal im Double oder Quad Speed Bereich an, leuchtet die DS oder QS LED entsprechend auf. Bei ADAT ist die Eingangsfrequenz immer Single Speed, der korrekte Frequenzbereich (Double oder Quad Speed) ist daher explizit manuell einzustellen (Drücken des CLOCK Tasters so dass DS oder QS aufleuchten).

Taster CLOCK

Mit diesem Taster wird die Samplefrequenz des ADI-2 vorgegeben, das Gerät befindet sich dann im Clock-Modus Master. In der Stellung INPUT wird jedoch die Samplefrequenz des anliegenden Digitalsignals verwendet, das Gerät ist dann im Clock-Modus Slave.

Jeder Druck auf den Taster CLOCK führt zu einer Erhöhung der Samplefrequenz. Nach Erreichen von 48 kHz leuchtet die DS-LED auf, die gewählten Frequenzen sind dann mit dem Faktor 2 multipliziert. Nach erneutem Erreichen von 48 kHz (nun 96 kHz) leuchtet die QS-LED, die gewählten Frequenzen sind dann mit dem Faktor 4 multipliziert. Nach erneutem Erreichen von 48 kHz (nun 192 kHz) springt der ADI-2 zur Stellung INPUT, INPUT DS und INPUT QS. Danach wird die Auswahl erneut komplett durchlaufen. Im Falle von SPDIF bestimmt das anliegende Signal den Status DS oder QS, eine manuelle Auswahl ist nur bei ADAT erforderlich.

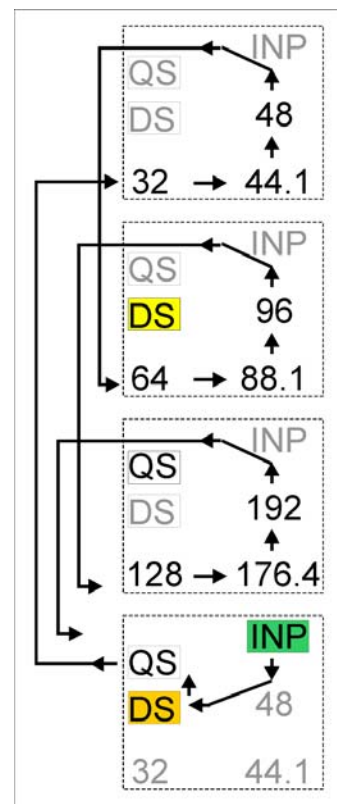
Clock Modus D/A Intern

Beim Betrieb des DA-Wandlers mit interner Clock ist es zwingend erforderlich, dass der Datentakt des speisenden Gerätes synchron zum ADI-2 ist. Dazu ist das externe Gerät über den SPDIF- oder ADAT-Out des ADI-2 zu synchronisieren.

Der ADI-2 muss also Master sein, alle angeschlossenen Geräte dagegen Slave. Damit es in diesem Betriebsfall durch mangelhafte oder fehlende Synchronisation nicht zu Knacksern kommt, prüft ein spezielles Verfahren namens *SyncCheck* die Synchronität der eingehenden Daten mit der internen Clock des ADI-2. Der aktuelle Zustand wird per blinkender (Fehler) oder konstant leuchtender (Ok) CLOCK-LED angezeigt.



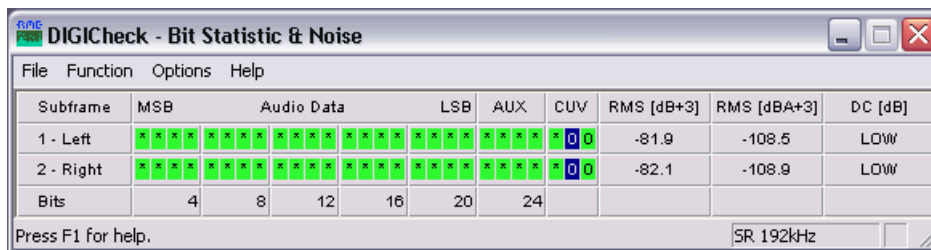
Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben! Steht der ADI-2 auf interner Clock, müssen alle anderen Geräte Slave sein.



9. Rauschabstand im DS-/QS-Betrieb

Der hervorragende Rauschabstand der AD-Wandler des ADI-2 lässt sich auch ohne teures Mess-Equipment verifizieren, sei es mittels unseres bekannten Tools *DIGICheck* oder der Aussteuerungsanzeige in Steinbergs *WaveLab*. Bei Umschaltung in den DS- und QS-Betrieb steigt das angezeigte Grundrauschen jedoch von circa -110 dB auf circa -104 dB bei 96 kHz, und -82 dB bei 192 kHz. Hierbei handelt es sich um keinen Fehler. Bei dieser Art der Messung wird das Rauschen im gesamten Frequenzbereich erfasst, bei 96 kHz Samplefrequenz also von 0 Hz bis 48 kHz (RMS unbewertet), bei 192 kHz von 0 Hz bis 96 kHz.

Wird der Messbereich dagegen bei 192 kHz Samplefrequenz 22 kHz (Audio-Bandpass, bewertet) begrenzt, ergibt sich wieder ein Wert von -110 dB. Dies lässt sich auch mit RMEs *DIGICheck* nachvollziehen. Zwar weist der dBA bewertete Wert keine so gute Bandbegrenzung wie ein Audio-Bandpass auf, dennoch ist der Wert mit -108 dB fast mit dem bei 48 kHz identisch.



Subframe	MSB	Audio Data						LSB	AUX	CUV	RMS [dB+3]	RMS [dBA+3]	DC [dB]
1 - Left	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	0 0	-81.9	-108.5	LOW
2 - Right	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	0 0	-82.1	-108.9	LOW
Bits	4	8	12	16	20	24							

Press F1 for help. SR 192kHz

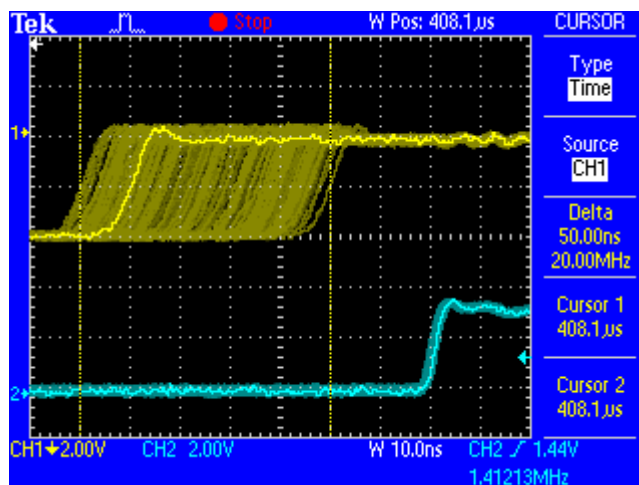
Der Grund für dieses Verhalten ist das Noise-Shaping der AD-Wandler. Sie erreichen ihre hervorragenden Daten, indem sie Störprodukte in den unhörbaren Frequenzbereich über 24 kHz verschieben. Dort nimmt das Rauschen also leicht zu. Aufgrund des hohen Energiegehaltes hochfrequenten Rauschens, sowie der verdoppelten bzw. vervierfachen Bandbreite, ergibt sich bei einer breitbandigen Messung ein drastisch verringerter Rauschabstand, während sich der hörbare Rauschanteil nicht im geringsten verändert.

10. SteadyClock

Die SteadyClock-Technologie des ADI-2 garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung arbeiten AD- und DA-Wandlung immer optimal, vollkommen unabhängig von der Qualität der Referenzclock.

SteadyClock wurde ursprünglich entwickelt, um aus der stark verjitterten MADI-Clock eine stabile und saubere Clock zurückzugewinnen (die in MADI enthaltene Referenz weist rund 80 ns Jitter auf). Mit den Eingangssignalen des ADI-2, ADAT oder SPDIF, ist ein solch hoher Wert sehr unwahrscheinlich. Es zeigt aber, dass SteadyClock grundsätzlich in der Lage ist, mit solch extremen Werten umzugehen.

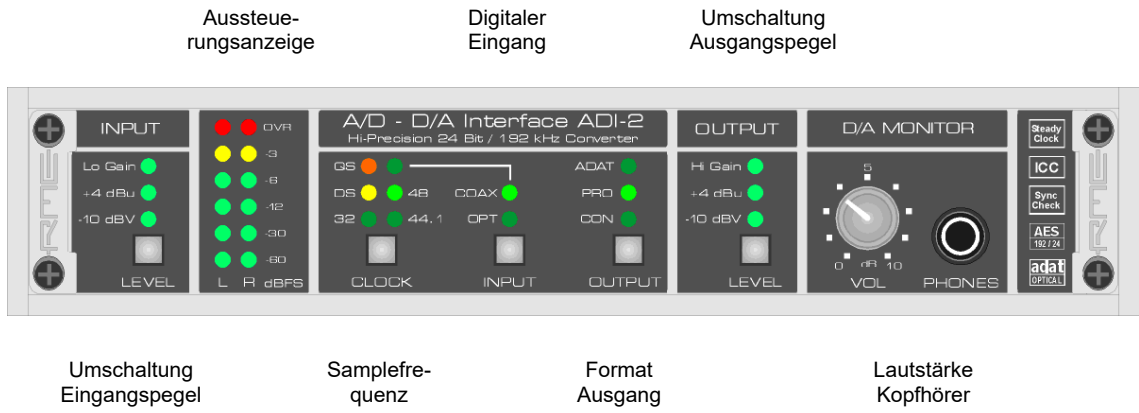
Üblicher Interface Jitter liegt in der Praxis unter 10 ns, ein sehr guter Wert ist unter 2 ns.



Der Screenshot zeigt ein mit circa 50 ns extrem verjittertes SPDIF-Signal (obere Linie, gelb). Dank SteadyClock wird daraus eine Clock mit weniger als 2 ns Jitter (untere Linie, Blau). Das von SteadyClock prozessierte Signal wird natürlich nicht nur intern benutzt, sondern dient auch zur Taktung der digitalen Ausgänge. Daher kann das gesäuberte und von Jitter befreite Signal bedenkenlos als Referenz-Clock benutzt werden.

11. Bedienungselemente und Anschlüsse

Frontseite



Umschaltung Eingangspiegel

Samplefrequenz

Format Ausgang

Lautstärke Kopfhörer

Rückseite



Anschluss Netzteil

Digitale Ein- / Ausgänge

12. Steckerbelegungen

Klinkenbuchsen analoger Ein- / Ausgang

Die 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchsen 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 auf Masse (GND) gelegt wird.

XLR-Buchsen analoger Ein- / Ausgang

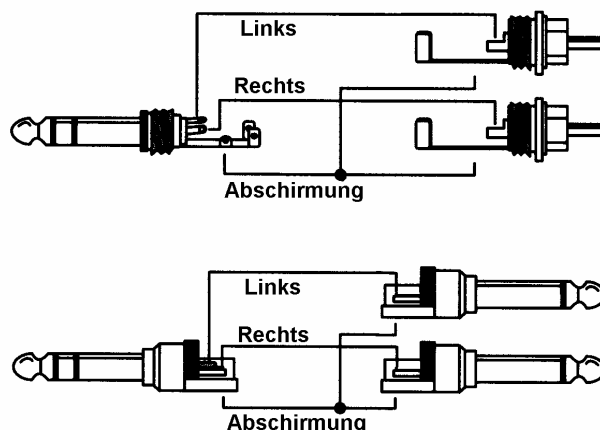
Die XLR-Buchsen sind entsprechend internationalem Standard belegt:

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

Klinkenbuchse Phones

Der frontseitige analoge Monitor-Ausgang ist über eine 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchse zugänglich. Der Ausgang ist daher direkt mit Kopfhörern nutzbar. Bei Verwendung als Line-Ausgang ist im Allgemeinen ein Adapter von Stereo-Klinke auf zwei Mono-Klinken oder Cinchstecker erforderlich.

Die Belegung folgt internationalem Standard, der linke Kanal liegt auf der Spitze des Klinkensteckers, der rechte Kanal auf dem Ring.

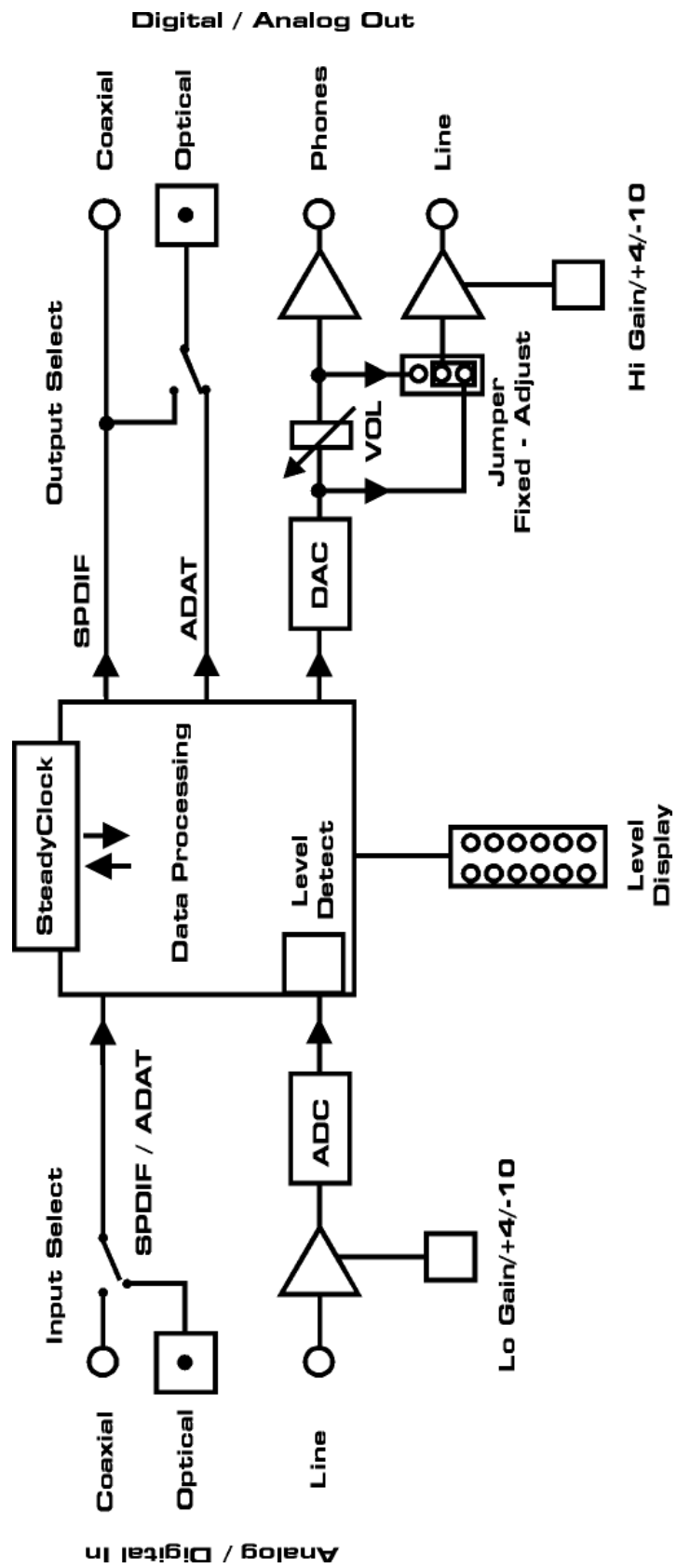


13. Firmware

Die aktuelle Firmware des ADI-2 ist Version 1.4.

Die Firmwareversion wird beim Einschalten des Gerätes kurzzeitig auf den Level Metern angezeigt, wobei 1 die unterste und 6 die oberste LED ist. Der linke Kanal zeigt die erste Ziffer.

14. Blockschaftbild



15. Garantie

Jeder ADI-2 wird 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. Öffnen Sie das Gerät keinesfalls selbst, da es dabei beschädigt werden könnte. Außerdem wurde es mit speziellen Siegeln versehen, die im Falle einer Beschädigung den Verlust der Garantie nach sich ziehen.

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 ADI-2 hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Audio AG.

16. Anhang

RME News und viele Informationen zu RME-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

Herstellung:

IMM electronics GmbH, Leipziger Str. 32, D-09648 Mittweida

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME und Hammerfall sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. ADI-2, Intelligent Clock Control, SyncAlign, SyncCheck und SteadyClock sind Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions. Alesis und ADAT sind eingetragene Marken der Alesis Corp. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp. WaveLab ist ein Warenzeichen der Steinberg Media Technologies GmbH.

Copyright © Matthias Carstens, 02/2017. 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.

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 (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 ADI-2 erfolgen.

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

IMM electronics GmbH
Leipziger Straße 32
D-09648 Mittweida.

Unfreie Sendungen werden nicht entgegengenommen.

