MADI

Multi Channel Audio Digital Interface

Die MADI - Schnittstelle wurde unter Führung von Sony, Mitsubishi, SSL und Neve entwickelt und dann von der AES standardisiert. Sie erlaubt es, bis zu 56 Kanäle über nur eine 75 Ohm Coax-Leitung zu übertragen. Alternativ zur Coax-Leitung können optische Glasfaserleitungen zum Einsatz kommen.

Eigenschaften

- 56 Kanäle
- Audiodaten bis zu to 24 bit / 48 kHz (+12.5%)
- Ein Kanal ist 100% datenkompatibel zum AES3 Interface (Channel Status, User Daten)

Mit Coax Kabel

- Kabellängen: 50 m
- Impedanz: 75 Ohm (± 2 Ohm)
- Pegel: 300 – 600 mVpp (an 75 Ohm)

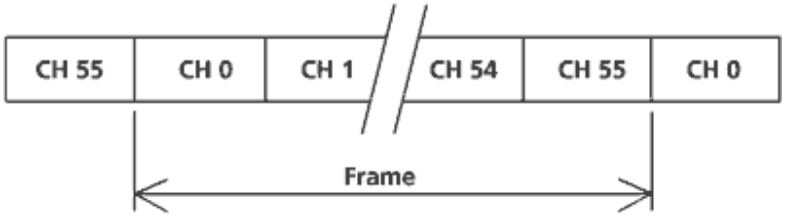
Mit Optischen Kabel

- Kabellängen: bis zu 2 km
- Wellenlänge: 1300 nm (unsichtbares Infrarot)

Funktionsweise

Alle Kanäle von MADI laufen synchron, d.h. alle Kanäle haben dieselbe Abtastfrequenz und müssen zum selben Wordclock synchron sein.

Ähnlich der AES/EBU-Schnittstelle strukturiert die MADI-Schnittstelle die Daten in Frames und Subframes. Ein Frame besteht allerdings aus 56 Subframes, wobei ein Subframe die Kanaldaten (32 Bits), d.h. die Audiodaten der Kanäle 0 bis 55 und einige Steuerbits, enthält.



Bis auf die ersten vier Bits ist ein Subframe der MADI-Schnittstelle mit dem Subframe der AES/EBU-Schnittstelle identisch. Bei der AES/EBU-Schnittstelle waren sie für die Preambel reserviert, bei der MADI-Schnittstelle werden hier folgende Signale übertragen:

Sync	Bedeutung	Hinweis
Bit 0	Kennung f. Kanal 0	Ist für den ersten Kanal 1, sonst 0
Bit 1	Kanal ein/aus	Aktive Kanäle werden mit 1 gekennzeichnet
Bit 2	Kanal A/B	Kennzeichnung von Stereokanälen, Kanal A wird mit 0 markiert
Bit 3	Channel Status block sync	Kennzeichnung eines neuen Channel Status Blocks (192 Bit)

MADI verwendet immer eine fixe Datenrate von 125Mbit/s. Für 56 Kanäle á 32 Bit und 48kHz Abtastrate werden jedoch nur 56 x 32Bit x 48000 = 86MHz benötigt. Da durch Varipitch die Abtastrate um 12.5% höher sein kann, erhöht sich die Nutzdatenrate auf maximal 97 Mbit/s. MADI verwendet eine spezielle Bit Codierung, bei der 4 Bit durch 5 Bits dargestellt werden. Durch diese Codierung erhöht sich die Datenrate auf 121MBit/s. Die nicht benötigte Übertragungskapazität wird mit bedeutungslosen Füldatenwörtern (padding words) aufgefüllt, die auch zur Kanalsynchronisierung dienen.

Lässt man die Unterstützung von Varipitch weg, so ist es möglich, MADI mit 64 Kanälen zu realisieren ohne die Kompatibilität zum MADI Standard aufgeben zu müssen. Werden für eine Übertragungsstrecke 56 und 64 Kanal Geräte gemischt verwendet, so stehen nur die untersten 56 Kanäle zur Verfügung.

Abbildung:
Beispiel für ein bidirektionales, 64 kanaliges ADAT zu MADI Interface.

Die Verkabelung von MADI Schnittstellen wird gerne redundant ausgeführt, d.h. doppelt. Würde ein Defekt in einer Leitung auftreten, so wären bis zu 64 Audiokanäle nicht mehr vorhanden – im Livebetrieb ein Horrorszenario. Manche Geräte verfügen deshalb über zwei Sende- und Empfangseinheiten. Fällt eine Verbindung aus, so schaltet das Geräte automatisch auf die zweite Leitung um.

Der Aufwand zur Kodierung ist gegenüber allen anderen Schnittstellen deutlich höher. Deshalb findet sich diese Schnittstelle in der Regel nur in Geräten der oberen Preisklasse.