

Nuendo DD8

Operation Manual

Benutzerhandbuch

Mode d'emploi

Table of Contents

1. Introduction	5
2. Package Contents	5
3. Brief Description and Characteristics	5
4. Technical Specifications	7
5. First Usage – Quick Start	10
6. The AES to ADAT/TDIF Converter	13
7. The ADAT/TDIF to AES/EBU Converter	19
8. Clock Section	25
9. Word Clock	30
10. Conversion Modes and Notes	34
11. Technical Background	38
12. Controls and Connectors	42
13. Connector Pinouts	43
14. Block Diagram	44
15. Warranty	45
16. Appendix	45

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	47
2. Lieferumfang	47
3. Kurzbeschreibung und Eigenschaften.....	47
4. Technische Merkmale	49
5. Inbetriebnahme - Schnellstart	52
6. Der AES zu ADAT/TDIF Konverter	55
7. Der ADAT/TDIF zu AES/EBU Konverter	62
8. Clock Sektion.....	68
9. Wordclock.....	73
10. Betriebsarten und Anwendungshinweise	77
11. Technischer Hintergrund.....	81
12. Bedienungselemente und Anschlüsse.....	85
13. Steckerbelegungen	86
14. Blockschaltbild	87
15. Garantie	88
16. Anhang	88

Table de Matières

1. Introduction	91
2. Contenu du produit	91
3. Description rapide et Caractéristiques.....	91
4. Caractéristiques Techniques.....	93
5. Première Utilisation – Démarrage rapide.....	96
6. Le Convertisseur AES vers ADAT/TDIF.....	99
7. Le convertisseur ADAT/TDIF vers AES/EBU.....	106
7.4 Sorties AES/EBU.....	109
8. Section Horloge	112
9. Word Clock	118
10. Modes de Conversion et Notes.....	122
11. Eléments Techniques	126
12. Contrôles et Connecteurs.....	131
13. Brochage des Connecteurs.....	132
14. Schéma.....	133
15. Garantie.....	134
16. Appendice.....	134

1. Introduction

With the Nuendo DD 8 you have an incredibly versatile digital interface to your supply. What at first looks like a simple AES/TDIF/ADAT format converter turns out to be *the* universal problem solver at a closer look. From small project studios to broadcast and television, the *Universal Format Converter* is the perfect link between the formats mostly used today.

The Nuendo DD 8 contains elaborate technology and the latest integrated circuits, delivering 8 full channels in 24 bit and 96 kHz. The Nuendo DD 8 is a uniquely powerful and high-quality device, which will excite you even after many years of operation.

2. Package Contents

Please check that your Nuendo DD 8 package contains each of the following:

- Nuendo DD 8
- Manual
- Power chord
- Optical cable 2 x 2 m (TOSLINK)

3. Brief Description and Characteristics

The Nuendo DD 8 consists of two up to 16-channel digital format converters in reference quality, in a standard 19" box with 1HU height. The compact device has numerous extraordinary features like Intelligent Clock Control (ICC), SyncCheck®, SyncAlign®, Bitclock PLL, patchbay functionality and active jitter suppression per SD-PLL. Switchable high-end sample rate converters (SRC) allow for both sample rate conversion in best possible quality as well as clock-decoupling of all AES/EBU inputs.

All of the Nuendo DD 8's I/Os support 96 kHz/24 bit. As ADAT optical and TDIF are restricted to 48kHz, in DS mode (Double Speed) two channels are being used for the transmission of one channel's data. The *Sample Split* algorithm used is also implemented in Steinberg's Nuendo 96/52. Thus the Nuendo DD 8 also serves as an ideal AES/EBU frontend for these interface cards, on both Mac and PC.

The format conversion between AES/EBU and ADAT/TDIF operates in both directions at the same time, both completely independent or intelligently coupled. LEDs of different colours show the present state of incoming and outgoing signals and of the internal processing in a clear way.

The unique Intelligent Clock Control (ICC) allows for a flexible use with internal clock (44.1, 48, 88.2 and 96 kHz), external word clock or the digital input signals. These options being available for both directions are intelligently coupled in a way typical for Steinberg and easy to apply thanks to a clear and easily understandable display of the Lock and Sync states. Besides, the unique *Copy Mode* allows for operation as digital patchbay and signal distributor. Up to 16 channels can be distributed and converted at the same time. In few words: The Nuendo DD 8 is a true *Intelligent Audio Solution*.

4. Technical Specifications

- Power supply: Internal, 100-240 V AC, 15 Watts
- Dimensions: 483 x 44 x 205 mm
- Weight: 2 kg

4.1 Inputs

AES/EBU

- 4 x XLR, transformer balanced, ground-free, according to AES3-1992
- High-sensitivity input stage (< 0.3 Vss)
- SPDIF compatible (IEC 60958)
- Accepts Consumer and Professional format, copy protection will be ignored
- Single Wire: 4 x 2 channels 24 bit, up to 96 kHz
- Double Wire: 4 x 2 channels 24 bit 48 kHz, equalling 4 channels 96 kHz
- Lock range: 27 kHz – 103 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 3 ns

ADAT Optical

- 2 x TOSLINK, according to Alesis specification
- Standard: 8 channels 24 bit, up to 48 kHz
- Copy Mode: up to 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz
- Sample Split (S/MUX): 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz, equalling 8 channels 24 bit 96 kHz
- Bitclock PLL ensures perfect synchronisation even in varispeed operation
- Lock range: 33 kHz – 56 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 2 ns

TDIF

- 2 x D-sub 25 pol., according to TDIF-1
- Standard: 8 channels 24 bit, up to 48 kHz
- Copy Mode: up to 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line): 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz, equalling 8 channels 24 bit 96 kHz
- SD-PLL for low jitter synchronisation even in varispeed operation
- Lock range: 27 kHz – 56 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 3 ns

Word Clock

- BNC, not terminated (10 kOhm)
- Automatic Double Speed detection and internal conversion to Single Speed
- SD-PLL for low jitter synchronisation even in varispeed operation
- AC-coupling, not effected by DC-offsets within the network
- Signal Adaptation Circuit: signal refresh through auto-center and hysteresis
- Overvoltage protection
- Level range: 1.2 V_{ss} – 5.6 V_{ss}
- Lock range: 27 kHz – 112 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 3 ns

4.2 Outputs

AES/EBU

- 4 x XLR, transformer balanced, ground-free, according to AES3-1992
- Output voltage Professional 4.5 V_{ss}, Consumer 2.1 V_{ss}
- Format Professional according to AES3-1992 Amendment 4
- Format Consumer (SPDIF) according to IEC 60958
- Single Wire: 4 x 2 channels 24 bit, up to 96 kHz
- Double Wire: 4 x 2 channels 24 bit 48 kHz, equalling 4 channels 96 kHz

ADAT Optical

- 2 x TOSLINK
- Standard: 8 channels 24 bit, up to 48 kHz
- Copy Mode: up to 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz
- Sample Split (S/MUX): 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz, equalling 8 channels 24 bit 96 kHz

TDIF

- 2 x D-sub 25 pol., according to TDIF-1
- Standard: 8 channels 24 bit, up to 48 kHz
- Copy Mode: up to 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line): 2 x 8 channels 24 bit / 48 kHz, equalling 8 channels 24 bit 96 kHz

Word Clock

- BNC
- Max. output voltage: 5 V_{ss}
- Output voltage @ 75 Ohm: 4.0 V_{ss}
- Impedance: 10 Ohm
- Frequency range: 27 kHz – 56 kHz

4.3 Digital

- Low Jitter Design: < 1 ns internal
- Internal sample rates: 44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz
- Internal resolution: 24 bit

4.4 Sample Rate Converter

- Self adjusting, high order aliasing filter (-110 dB)
- Resolution: 24 bit
- Dynamic range: 128 dBA
- Distortion (THD+N): -117 dB (0.00014%)
- Input / Output sample rate range: 27 kHz - 103 kHz
- Supports varispeed operation through fast tracking

5. First Usage – Quick Start

The user interface of the Nuendo DD 8 is characterized by a clearly structured architecture and an unambiguous labelling of the front and rear sides. The device can thus be used without a manual without problems, because numerous LEDs show the state of the device and all incoming and outgoing signals in a strictly logical way.

However, we have to question this statement a little, because we couldn't stop ourselves and integrated everything in the Nuendo DD 8 that we could think of and that was in any way possible. As a consequence, you will find some application examples in chapter 10 that break up the logical structure of the front board. Those are however very special applications for professionals, where we anticipate both the understanding of those modes and the ability to read a manual.

When being switched on for the first time, the Nuendo DD 8 comes up in a default mode, which should be appropriate for most applications. Both converters are set to their typical format conversion modes, and synchronize to the input signals.

AES to ADAT/TDIF:

- SOURCE: AES
- SRC not active
- Slave mode (CLOCK AES / INPUT)

ADAT/TDIF to AES:

- SOURCE: ADAT
- Slave mode (CLOCK ADAT / INPUT)
- AES STATE PRO

If the device is being used with TDIF, only source TDIF instead of ADAT has to be selected in the right part.

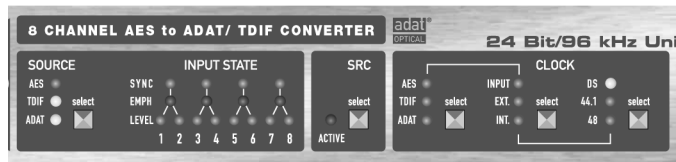
The Nuendo DD 8 remembers all settings before switching off and sets them automatically when switching on the next time.

A quick guide for operation and functions of the Nuendo DD 8 can be found on the next pages (Tour de Nuendo DD 8).

For transmission of the digital signals into a computer with PCI-bus, we recommend Steinberg's digital cards of the ST 24/96 and Nuendo 96/52 series. These high-quality digital interface cards are available with drivers for all common operating systems and have the highest reputation world-wide.

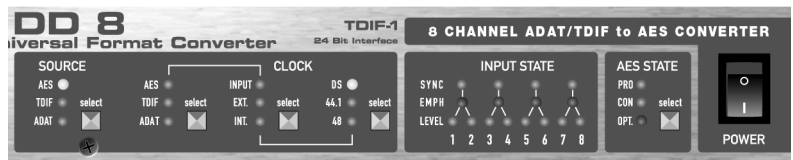
5.1 Tour de Nuendo DD 8

Join us for a small 'tour de Nuendo DD 8', starting on the left side at the AES to ADAT/TDIF converter. Configuration starts with choosing the input signal (AES, ADAT or TDIF). The state of the digital input signal at the 4 XLR sockets is displayed by 16 LEDs. Shown are lock (pro XLR socket, including SyncCheck), Emphasis and the level of the audio signal.



SRC activates a Hi-End 8-channel Sample Rate Converter. It is especially useful when sources cannot be synced or the output signal shall have another sampling frequency.

Steinberg's intelligent clock control (ICC) offers extensive and professional means that are not easily met. To start with, the clock source can be set to Internal (crystal), External (BNC word clock) and Input, while Input lets you select between AES, ADAT or TDIF. The INT(ernal) clock rates are 44.1 and 48kHz, and 88.2 and 96kHz after activating the DS mode. After activating SRC, any AES signal from 32 to 96kHz can be converted to 44.1, 48, 88.2 or 96kHz. Lock state and clock synchronicity are being displayed by the state of each LED (flashing or constantly lit).



The ADAT/TDIF to AES section is laid out in a similar way. After choosing the input signal (AES, ADAT or TDIF), the clock source and the sampling rate, there is a field with 16 LEDs for displaying the output state. An Emphasis bit at the TDIF input will be automatically set and indicated for the AES out. The lock state of the input signals is being displayed at the Input selector by flashing LEDs. The sync LEDs show the synchronicity between both ADAT or TDIF inputs, as in double speed mode (DS) 2 I/Os are active (4 channels each). The AES output signal can also be set to Consumer subcode. The first output (channel 1/2) can optionally be output optically (via TOSLINK) using the ADAT AUX port.

The unit always sends its output signal to ADAT and TDIF simultaneously. Additionally when operating at no higher than 48 kHz both ADAT outputs and TDIF interfaces get the same signal. Thus the distribution capability is doubled to 2 x ADAT and 2 x TDIF. Thanks to the possibility to freely select between inputs, all attached devices can send signals to each other without the need to rearrange the cabling between them.

6. The AES to ADAT/TDIF Converter

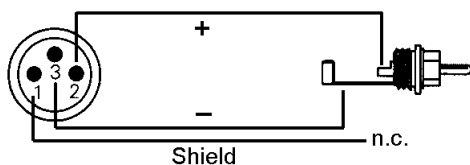
6.1 General

The Nuendo DD 8's functional unit, which will be called 'left part' further on, is an 8-channel format converter from AES/EBU to ADAT/TDIF, with the output signal being transmitted both at the ADAT and TDIF ports in parallel. As long as the device is not working in DS mode (Double Speed), the output signal is even present at both ADAT and TDIF ports (MAIN/AUX). Therefore the Nuendo DD 8 can pass on a 4 x 2 channel AES/EBU input signal to up to two ADAT and TDIF devices at the same time (splitter 1 to 4). If AES is chosen as source in the right part, there are the four AES/EBU outputs as well.

The four AES/EBU inputs process Double Speed (up to 96 kHz) and Double Wire (up to 48 kHz) automatically. Excessive status displays (Lock, SyncCheck, Emphasis, Level) help to avoid wrong configuration and wrong clock setup.

A switchable high-end 8-channel sample rate converter can both convert the sample rate and decouple the AES/EBU inputs.

6.2 Inputs



At the rear side of the Nuendo DD 8 there are four XLR sockets for the AES/EBU inputs. Every input is transformer-balanced and ground-free. Channel status

and copy protection are being ignored. Thanks to a highly sensitive input stage, also SPDIF signals can be processed using a simple cable adapter (Phono/XLR).

To achieve this, pins 2 and 3 of an XLR plug are being connected to the two contacts of a Phono plug. The ground shield of the cable is only connected to pin 1 of the XLR plug.

The inputs can be used in any combination, e. g. it is sufficient to connect an input signal only to input 3. In slave mode, this input is automatically being used as clock source. If more than one signal is present, the one furthest left is being used as clock source, i. e. the active input with the lowest number.

The inputs are being copied to the 8 channel ADAT/TDIF formats in logical order:

AES/EBU Input	1	2	3	4
ADAT/TDIF MAIN+AUX	1/2	3/4	5/6	7/8

If an input sample rate higher than 56 kHz is detected at the AES/EBU input, the DS LED lights up and the left part automatically switches to DS mode, using the following channel distribution:

AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R
ADAT/TDIF	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX

If a signal in Double Wire format is present at the input, technically no special processing is activated. There is no need for processing, because the output signals will be in Sample Split format (S/MUX, Double Line) right away.

6.3 Input State Display

The input state is displayed with 16 LEDs. Every input has its own LOCK LED. However a missing or invalid input signal is indicated by slow flashing of the SOURCE LED. As soon as a valid input signal is present the four LOCK LEDs will react per input. If ADAT or TDIF are chosen as input source (Copy Mode), all four LOCK and Emphasis LEDs show the same information. In DS mode, both two and two LEDs show the state of the MAIN (1/2) and the AUX (3/4) inputs.

If a valid input signal is applied, SyncCheck is automatically active. When more than one input signal is present, the input with the lowest number serves as reference. If the AES input is not chosen as clock source, SyncCheck takes the chosen clock as reference and compares it with the input clocks. Inputs which are not synchronous are shown by quick flashing of the corresponding LOCK LED.

AES/EBU, S/PDIF and TDIF can contain an Emphasis information. Audio signals with Emphasis have a strong high-frequency boost and thus require a high-frequency attenuation on playback. If one of the inputs detects Emphasis, this information is being set at the TDIF output (and being transmitted correctly to a DTRS machine). The alerting red colour of the Emphasis LEDs has another reason:

-
- ❑ **Emphasis is not available within the ADAT standard! This information is thus neither passed on to the ADAT output, nor taken into account later on for acoustic transmission!**
-

Each channel's audio level is shown by a level LED. The green LED becomes active from -90 dBFS and above, a higher level yields brighter light. Thus only one LED is necessary to see if there is an audio signal or digital zero, only noise floor or a useful signal.

6.4 Sample Rate Conversion

Each AES/EBU input has its own sample rate converter (SRC). An SRC allows for a conversion of the sampling rate in real-time. The 24 bit SRCs used in the Nuendo DD 8 work virtually without loss, i. e. there are no audible artefacts or noise signals. The SRC works so well that we could recommend to leave it switched on all the time, and thus eliminate any clock problem in the first place.

The Nuendo DD 8's SRC yields a maximum conversion ratio of 3:1 or 1:3. 96 kHz can be converted to any sample rate down to 32 kHz, 32 kHz to any rate up to 96 kHz.

If the internal clock is being used, the SRC works as a perfect jitter killer. But the Nuendo DD 8 allows for any source as clock reference. With other settings than INT, the device is slave as usual and the jitter of the output signal thus depending on the jitter of the clock source.

An SRC is not only being used for conversion of sample rates and jitter suppression, it is especially useful for the so-called clock decoupling. By means of an SRC, any device which can't be synchronized (CD-Player, consumer DAT etc.) can be used within the system as if it was synchronizable. The SRC decouples any input clocks and sets the output clock to the common reference (no matter which one), and thus allows for bringing together various clock sources without any clicks or drop-outs.

Further information on sample rate conversion can be found in chapter 11, Technical Background.

6.5 Outputs ADAT Optical/TDIF

The Nuendo DD 8 provides two digital outputs, both in ADAT optical and TDIF-1 format. In normal operation only the MAIN outputs are used. When using more than the first 4 channels at activated DS (Double Speed), the AUX outputs also have to be used.

TDIF and ADAT optical outputs always operate simultaneously and carry the same audio data. As long as DS isn't activated MAIN and AUX also operate simultaneously and carry the same audio data. With this it is possible to distribute the output signal to two devices of the same format. When using all connectors the Nuendo DD 8 can feed up to 4 devices (2 x ADAT, 2 x TDIF).

The ADAT optical outputs of the Nuendo DD 8 are fully compatible to all ADAT optical inputs. A usual TOSLINK cable is sufficient for connection.

ADAT Main

Interface for the first or only device receiving an ADAT signal from the Nuendo DD 8. Carries the channels 1 to 8. When sending a Double Speed signal, this port carries the channels 1 to 4.

ADAT AUX

Copy of the data at the MAIN output. When sending a Double Speed signal, this port carries the channels 5 to 8. When AES STATE OPT is selected, ADAT AUX is used from the right part of the Nuendo DD 8 to send channels 1/2 in SPDIF format

The TDIF-1 connectors of the Nuendo DD 8 are fully compatible to all devices with such an interface, for example DA-38 and DA-88. The connection is done through a special TDIF cable, available at your local dealer (Tascam part number PW-88D).

TDIF Main

Interface for the first or only device with a TDIF-1 interface. Carries the channels 1 to 8. When transmitting a Double Speed signal, this port carries the channels 1 to 4.

TDIF AUX

Copy of the data at the MAIN interface. Carries the channels 5 to 8 in Bit Split or Double Speed mode.

General tips for TDIF operation

TDIF and word clock

When the Nuendo DD 8 is slave, no additional word clock connection is necessary. In case DA88 and/or DA38 are slave, the word clock output of the Nuendo DD 8 has to be connected to the word clock input of the first (master) recorder. When using more than one recorder, a special sync cable (Tascam part number PW-88S) is needed.

Emphasis

The AES/EBU and TDIF interface of the Nuendo DD 8 support Emphasis. Please note that an Emphasis indication will not be stored or processed on the sound when doing digital transfers between AES/EBU or TDIF and ADAT, because the ADAT standard does not include Emphasis.

6.6 Input ADAT/TDIF (Copy Mode)

By means of the SOURCE button, ADAT and TDIF are available as signal sources in the left part as well. Thus the Nuendo DD 8 turns into a unique ADAT to TDIF and TDIF to ADAT converter, a digital patch bay and signal distributor. These two source formats are notified with a yellow LED, after all they are the main inputs for the right part, i. e. the ADAT/TDIF to AES/EBU converter, for which they are still available as inputs. Please refer to the block diagram on page 29.

In this operating mode, which is called *Copy Mode* due to its identical source and destination format, the input signal can be forwarded to a same format without having to change cables externally. The mathematical equation is

- (2 x ADAT In or 2 x TDIF In) to (2 x ADAT Out plus 2 x TDIF Out)

In other terms: The ADAT or TDIF input signal appears in parallel at the ADAT and TDIF outputs. And the MAIN and AUX ports can be used to pass through / distribute up to 16 channels at the same time.

In addition to the already described feature of signal distribution, the Nuendo DD 8 thus also works as a patch bay, because the ADAT and TDIF devices connected to the Nuendo DD 8 can exchange data directly among each other without re-connecting of cables. An ADAT optical or TDIF input signal is being output at two ADAT optical and two TDIF ports at the same time.

Please take a look at the block diagram on page 29. It shows the whole signal routing inside the Nuendo DD 8 in a clear way, also for this *Copy Mode*.

-
- ❑ **The sample rate converter is a part of the AES/EBU inputs, so when selecting ADAT/TDIF it is still only available to the AES inputs. The AES inputs (including the SRC) can also be used by the right part of the Nuendo DD 8 if necessary.**
-

If the Copy Mode is active, the DS mode can be activated manually with the button for the sampling frequency. There is a reason for this: normally, the 8 channel input signal of the ADAT or TDIF MAIN input is copied to both outputs MAIN/AUX (splitter). But if a Sample Split, S/MUX or Double Wire signal is present at the ADAT or TDIF input, also the data of the AUX input has to be passed on to the AUX output for full transmission of 8 channels. In other terms: 16 channels are being forwarded 1:1.

-
- ❑ **In order to make use of all 16 TDIF and ADAT channels in Copy Mode, DS has to be activated, even if it is only Single Speed signals.**
-

The level display then works like in Sample Split operation. Two channels are being displayed on one LED (1+2, 3+4 etc.).

Emphasis

The AES/EBU and TDIF interface of the Nuendo DD 8 support Emphasis. Please note that an Emphasis indication will not be stored or processed on the sound when doing digital transfers between AES/EBU or TDIF and ADAT, because the ADAT standard does not include Emphasis.

7. The ADAT/TDIF to AES/EBU Converter

7.1 General

The Nuendo DD 8's functional unit called 'right part' further on, is an 8-channel format converter from ADAT/TDIF to AES/EBU.

Because the *Double Wire* and *Sample Split (S/MUX)* formats don't contain a coding, the Nuendo DD 8 cannot distinguish them from normal (44.1/48 kHz) material. Whether the AES/EBU outputs are supposed to work in Single (44.1/48 kHz) or Double Speed (88.2/96 kHz) has to be set explicitly by the user. This happens in the clock section with the sample frequency button, activating DS.

Complete status displays (Lock, SyncCheck, Emphasis, Level) help to avoid wrong configuration and wrong clock setup.

7.2 Inputs

The Nuendo DD 8 provides two digital inputs, both in ADAT optical and TDIF-1 format. The key SOURCE sets the desired input active.

In normal operation only the MAIN inputs are used. When using more than the first 4 channels at activated DS (Double Speed), the AUX inputs also have to be used.

The input data is passed on to the four AES/EBU outputs in logical order:

ADAT/TDIF	1	2	3	4	5	6	7	8
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

If the input data is encoded with Sample Split, S/MUX or Double Line, the AES output has to be set to DS mode manually. Every input contains the information of only 4 channels, for full 8 channels MAIN and AUX have to be used. 16 input channels 44.1/48 kHz are being converted to 8 output channels 88.2/96 kHz. The channels are being distributed in the following manner:

ADAT/TDIF MAIN+AUX	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

The ADAT optical inputs of the Nuendo DD 8 are fully compatible with all ADAT outputs. Steinberg's unsurpassed Bitclock PLL prevents clicks and drop outs even in extreme varipitch operation, and guarantees a fast and low jitter lock to the digital input signal. A usual TOSLINK cable is sufficient for connection.

ADAT Main

Interface for the first or only device sending an ADAT signal to the Nuendo DD 8. Carries the channels 1 to 8. When receiving a Double Speed signal, this input carries the channels 1 to 4.

ADAT AUX

Interface for the second device sending a Double Speed signal to the Nuendo DD 8. Carries the channels 5 to 8. Receives channels 9-16 in Copy Mode.

The TDIF-1 connectors of the Nuendo DD 8 are fully compatible with all devices offering such an interface, for example DA-38 and DA-88. A SD-PLL ensures best playback sound quality and reliable operation. Sync-Check verifies synchronous operation when using both TDIF ports. The connection is done through a special TDIF cable, available at your local dealer (Tascam part number PW-88D).

TDIF Main

Interface for the first or only device with a TDIF-1 interface. Carries the channels 1 to 8. When transmitting a Double Speed signal, this port carries the channels 1 to 4.

TDIF AUX

Carries the channels 5 to 8 in Double Speed mode. Transmission of channels 9-16 in Copy Mode.

General tips for TDIF operation

TDIF and word clock

When the Nuendo DD 8 is slave, no additional word clock connection is necessary. In case DA88 and/or DA38 are slave, the word clock output of the Nuendo DD 8 has to be connected to the word clock input of the first (master) recorder. When using more than one recorder, a special sync cable (Tascam part number PW-88S) is needed.

7.3 Input State Display

The input state is being displayed by means of 16 LEDs. A missing or invalid input signal is indicated by slow flashing of the SOURCE LED. In case ADAT or TDIF are selected all four SYNC and Emphasis LEDs are showing the same information. In DS mode both two and two LEDs show the state of the MAIN (1/2) and the AUX (3/4) inputs.

If MAIN and AUX are not synchronous to each other, the corresponding input's SYNC LEDs will be quickly flashing. If the input is not chosen as clock reference, SyncCheck takes the chosen clock (internal, external etc.) as reference and compares it to the clocks of the inputs. Non synchronous inputs will be indicated by quick flashing of the corresponding SYNC LEDs.

If the TDIF input signal contains emphasis information, all four EMPHASIS LEDs in the output state area will light up. The AES/EBU output channel status will then be changed from 'no emphasis' to '50/15 µs' (emphasis). Because this coding cannot be changed manually, and unfortunately does not necessarily have to be correct in the source, we chose red LEDs to give both a note and warning.

Each channel's audio level is shown by a level LED. The green LED becomes active from -90 dBFS and above, a higher level yields brighter light. Thus only one LED is necessary to see if there is an audio signal or digital zero, only noise floor or a useful signal.

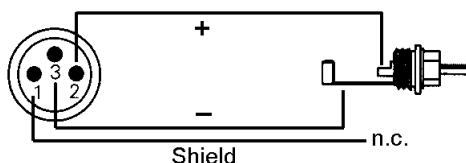
7.4 Outputs AES/EBU

At the rear side of the Nuendo DD 8 there are four XLR sockets for the AES/EBU outputs. Every output is transformer-balanced, ground-free and compatible to all devices with AES/EBU port. Connection is accomplished using balanced cables with XLR plugs.

If AES STATE PRO (Professional) is chosen, the output level is almost 5V. If CON (Consumer) is chosen, the output signal will have a channel status compatible to SPDIF. As far as we know, every SPDIF device should be capable of handling an input signal of up to 5V instead of the usual 0.5V. Nevertheless the output level will be reduced to 2V when CON is selected.

Connecting devices with coaxial SPDIF ports to the Nuendo DD 8 is accomplished with simple cable adapters (XLR/Phono).

To achieve this, pins 2 and 3 of an XLR plug are being connected to the two contacts of a Phono plug. The ground shield of the cable is only connected to pin 1 of the XLR plug.



Additionally, there is the possibility of using the second ADAT output as optical SPDIF output. If AES STATE OPT is chosen, the channels 1/2 will also be transmitted via ADAT AUX.

Digital signals in SPDIF or AES/EBU format contain a channel status coding besides the audio data, which is being used for transmitting further information. The output signal coding of the Nuendo DD 8 has been implemented according to AES3-1992 Amendment 4.

- 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 64, kHz, 88.2 kHz, 96 kHz according to sample rate
- Audio use
- No Copyright, Copy permitted
- Format Consumer oder Professional
- Category General, Generation not indicated
- 2-Channel, No Emphasis oder 50/15 μ s
- Aux Bits Audio use, 24 Bit
- Origin: Nuendo DD 8

-
- ❑ **Note that most consumer-orientated equipment (with optical or phono SPDIF inputs) will only accept signals in 'Consumer' format!**
-

The status 'Professional' should always be active when sending data to a device with AES/EBU input (when the XLR connectors are used).

7.5 Input AES/EBU (Copy Mode)

With the SOURCE button, AES/EBU can be chosen as the source for the right part, in addition to ADAT or TDIF. The Nuendo DD 8 then turns into a unique 8 channel AES/EBU to AES/EBU sample rate converter, line buffer, signal refresher and signal distributor. This input format is indicated by a yellow LED, after all it is the main input for the left part (the AES/EBU to ADAT/TDIF converter), for which it is still available as input. Please refer to the block diagram on page 29.

In this operating mode, which is called *Copy Mode* due to its identical source and destination formats, the input signal can be forwarded to a same format without having to change cables externally.

In addition to the already described feature of signal distribution, the Nuendo DD 8 thus works as a patch bay, because the AES/EBU devices connected to the Nuendo DD 8 can exchange data directly among each other without re-connecting of cables.

Please take a look at the block diagram on page 29. It shows the whole signal routing inside the Nuendo DD 8 in a clear way, also for this *Copy Mode*.

Notes on special functions

In the operating mode AES to AES, which is only available in the right part, the Nuendo DD 8 has several special features. The right INPUT STATE Display does then work exactly like the left one and does therefore display LOCK/SYNC and EMPHASIS for each AES input.

-
- ❑ **If AES is chosen as source and only one AES input is supplied with a valid signal, the Nuendo DD 8 switches to a distribution mode. The input signal will then be copied to all outputs (splitter 1 to 4). Therefore all level LEDs (instead of only two) will light up.**
-

While in the left part an AES Double Speed signal (sample rate > 56 kHz) is being indicated automatically by the DS LED, this is not the case in the right part. If you are not sure about the input sampling frequency, you can still check it in the left part (by switching to AES source for a moment).

❑ **The reason for the missing automatism is the ability to convert Double Wire to Single Wire and Single Wire to Double Wire. This is controlled by manual activation of the DS function.**

- If an AES signal in Double Wire format is present (carrier 32 to 48 kHz) and DS is activated, the data split into up to 8 channels is being converted into the original up to 4 channels Single Wire (64 to 96 kHz, output in Double Speed).
- This is also true for ADAT (S/MUX) and TDIF (Double Line). These signals can also be converted to single wire double speed AES/EBU in the right part.
- If a single wire Double Speed AES signal (64 to 96 kHz) is present, the first 4 channels will be converted to 8 channels Double Wire (32 to 48 kHz) with DS deactivated.

All those conversions are loss-less, the available samples will only be put together or distributed between the channels.

In AES to AES mode the SRC is also available. Also placed on the left side of the front panel, it then works for the right part of the device. This is indicated by a quick alternating flashing of the SRC and the right AES SOURCE LED. If the SRC is active, the conversion between Single Wire and Double Wire as described above are not available. The DS function only sets the output sample rate.

8. Clock Section

8.1 Clock Configuration

The Nuendo DD 8 has an almost identical clock section in the left and right part, with professional capabilities that are hard to meet. The unique ICC technology (Intelligent Clock Control) allows for a flexible use of both functional units with internal clock (44.1 and 48 kHz, 88.2 and 96 kHz in DS mode), external word clock or the digital input signals. All options are intelligently coupled and easily applicable and understandable, thanks to a clear display of the corresponding lock state.

As clock source, INTERNAL (crystal), EXTERNAL (BNC word clock) and INPUT (the digital input signal AES/TDIF/ADAT) can be chosen. If the clock signal is present, the corresponding LED will light constantly, if it is not present, the LED will flash.

-
- ❑ **If the SRC is active and AES is chosen as signal source in both parts, the right part's clock LEDs will be inactive, because two different clock settings for one signal is not possible.**
-

If AES is chosen as signal source in both parts, and the SRC is not active, both clock sections remain active. By this it is avoided that the present clock setting is lost for a short moment when stepping through the inputs on one side. Please note that in this case an identical left and right clock setting should be selected. Nuendo DD 8 will help you detect wrong settings as SyncCheck reliably indicates wrong or unequal settings.

INPUT

As displayed on the front panel, the CLOCK SOURCE for the INPUT setting can be the AES, TDIF or ADAT input. This selection is independent from the signal source. If the signal source is set to AES, the clock source can still be ADAT, given that a valid ADAT signal is available. A missing or invalid clock source signal is indicated by slow flashing of the corresponding LED.

EXT.

With EXTERNAL, the Nuendo DD 8's word clock input is used as clock reference. The LED will flash slowly, if the word clock is missing or unusable.

INT

For INTERNAL, 44.1 kHz or 48 kHz sampling rate is available. If DS is active in the left part, the data will be transmitted in Sample Split format (S/MUX, Double Line). If DS is active in the right part, the output sample rate doubles to 88.2 kHz or 96 kHz.

-
- ❑ **For the INTERNAL clock setting it is mandatory that the clock rate of the sources is synchronous to the Nuendo DD 8. Therefore the external device has to be synchronized to the Nuendo DD 8's word clock out or AES/TDIF/ADAT out.**
-

The Nuendo DD 8 thus has to be master, all devices connected to it slave (exception: SRC mode). In order to avoid clicks and drop outs in this operating mode due to faulty or missing synchronicity, a special process called SyncCheck compares the incoming data and the Nuendo DD 8's internal clock. Like LOCK, SYNC is indicated by flashing (error) or constantly lit (OK) LED. While LOCK is also indicated with the source LEDs, SyncCheck steers the four SYNC LEDs. Besides, the flashing frequency is twice as high.

8.2 Lock, SyncCheck and SyncAlign

Digital signals consist of a carrier and the data. If a digital signal is applied to an input, the receiver has to synchronize to the carrier clock in order to read the data correctly. To achieve this, the receiver has a PLL (Phase Locked Loop). As soon as the receiver has locked to the exact frequency of the incoming signal, it is locked. This **Lock** state remains even with small changes of the frequency, because the PLL tracks the receiver's frequency.

If an AES, TDIF or ADAT signal is applied to the Nuendo DD 8, the corresponding input LED stops flashing. The device indicates LOCK, i. e. a valid input signal.

Unfortunately, LOCK does not necessarily mean that the received signal is correct with respect to the clock processing the read out of the embedded data. Example [1]: The Nuendo DD 8 is set to 44.1 kHz internal and a CD-Player is connected to input AES1. The INPUT LED will show LOCK immediately, but the CD-Player's sample rate is generated internally, and thus slightly higher or lower than the Nuendo DD 8's internal sample rate. Result: When reading out the data, there will frequently be read errors that cause clicks and drop outs.

Also when using multiple inputs, a simple LOCK is not sufficient. The above described problem can be solved elegantly by setting the Nuendo DD 8 from INT to INPUT (its internal clock will then be the clock delivered by the CD-Player). But if you now connect a DAT recorder as a second source, there will again be a slight difference in the sample rate, and therefore clicks and drop outs [2]. Another example could be connecting to ADAT machines which are not synchronous to each other due to wrong clock setup [3].

In order to display those problems optically at the device, the Nuendo DD 8 contains SyncCheck[®]. It checks all clocks used for synchronicity. If they are not synchronous to each other (i. e. absolutely identical), the SYNC LED of the asynchronous input flashes. In example 1 it would have been obvious at once that the SOURCE AES LED was constantly lit when connecting the CD-Player, but that the SYNC LED was flashing. In example 2, all LEDs would be constantly lit except the SYNC LED of the input used by the DAT. In example 3, two LEDs are constantly lit, while two others are flashing.

In practice, SyncCheck allows for a quick overview of the correct configuration of all digital devices. So one of the most difficult and error-prone topics of the digital studio world finally becomes easy to handle.

A special problem occurs with devices offering several AES or SPDIF inputs. While with ADAT and TDIF all 8 channels share the same clock base, with AES there are several completely independent receivers with own PLLs and data buffers. Therefore there can be a random error of ± 1 sample difference between the stereo pairs. The Nuendo DD 8's exclusive SyncAlign[®] technology avoids this effect and guarantees sample synchronicity among all 4 stereo channels.

Unfortunately, this method does not work automatically when the SRC is active. For this reason, the SRC must be switched on and off once when all AES sources have been connected and stable SYNC is displayed. All four SRCs do now operate in sync with sample accuracy. (This is only relevant, if you wish to convert a multi channel signal from one source only – e.g. from a mixer or a tape recorder – using SRC.

8.3 Word Clock Input and Output

Input

The Nuendo DD 8's word clock input is available to both the left and the right part. It is active, when EXT is chosen in the clock section. The signal at the BNC input can be single or double speed, the Nuendo DD 8 automatically adapts to it. As soon as a valid signal is detected, the EXT LED is constantly lit, otherwise it is flashing.

Thanks to the *Signal adaptation Circuit*, the word clock input still works correctly even with heavily mis-shaped, dc-prone, too small or overshoot-prone signals. Thanks to automatic signal centering, 300 mV (0.3V) input level are sufficient in principle. An additional hysteresis reduces sensitivity to 1.2 V, so that over- and undershoots and high-frequency disturbances don't cause a wrong trigger.

The Nuendo DD 8's input is designed with high resistance in order to yield maximum flexibility for the user. If correct termination is required, a 75 Ohm termination resistor is necessary (see *11.2 Cabling and Termination*).

Output

The word clock output is constantly active and basically delivers the sample rate of the left part as word clock signal. As long as it is working with internal clock, the output word clock is especially jitter-free (< 1 ns). The device can even be used as a central word clock generator (except the limitation of only one output). In slave mode (EXT/INPUT), the amount of jitter is depending on the input signal.

A word clock signal fed to the Nuendo DD 8 can even be passed through via the word clock output, because the output signal is phase locked to the input signal (0°). Thus the usual T-adaptor at the input is not needed and the Nuendo DD 8 works as a signal refresher. This ap-

plication is even more interesting, because the exceptional input of the Nuendo DD 8 (1 V_{ss} sensitivity instead of the usual 2.5 V_{ss}, dc cut, Signal Adaptation Circuit) guarantees a secure function also with critical word clock signals.

-
- ❑ **The Nuendo DD 8's word clock output is derived from the left part, because the TDIF ports need a fixed word clock reference.**
-

For this reason, the word clock signal derived from AES, TDIF and ADAT has a phase shift of 90° at the output. This has no effect when being used with AES or ADAT, because these formats don't require a certain relation to the word clock signal.

-
- ❑ **The wordclock output as well as all ADAT and TDIF ports always operates in Single Speed mode only. At 96 kHz, the word clock output will therefore be a 48 kHz signal.**
-

Thanks to a low impedance, but short circuit proof output, the Nuendo DD 8 delivers 4 V_{ss} to 75 Ohms. For wrong termination with 2 x 75 Ohms (37.5 Ohms), there are still 3.2 V_{ss} at the output.

9. Word Clock

9.1 Operation and Technical Background

In the analogue domain one can connect any device to another device, a synchronization is not necessary. Digital audio is different. Correct interpretation of digital audio data is dependent upon a definite sample frequency. Signals can only be correctly processed or transferred between devices if these all share the same clock, otherwise digital signals are misinterpreted, causing distortion, clicks/crackle and even dropouts.

AES/EBU, SPDIF and ADAT optical are self-clocking (seen from a non-technical view TDIF also, as word clock is embedded into the TDIF cable), so an additional line for word clock could be considered redundant. In practice however, using several devices at the same time can cause problems. For example, if devices are connected in a loop without there being a defined 'master' device, self-clocking may break down. Besides, the clocks of all devices must be synchronized from a single source. Devices without S/SPDIF inputs (typically playback devices such as CD players) cannot be synchronized via self-clocking. Finally there are 'problematic' devices, which are nearly un-usable without a word clock attached.

In digital studios, synchronization requirements can be met by connecting all devices to a central sync source. For instance, the master device could be a mixing desk, sending a reference signal - word clock - to all other devices. However, this will only work if all the other devices have word clock or sync inputs (e.g. some professional CD players), allowing them to run as slaves. This being the case, all devices will receive the same clock signal, so there is no fundamental reason for sync problems when they are connected together.

But word clock is not only the 'great problem solver', it also has some disadvantages. The word clock is based on a fraction of the really needed clock. For example SPDIF: 44.1 kHz word clock (a simple square wave signal) has to be multiplied by 128 or 256. This signal then replaces the one from the quartz crystal. Because of the high multiplication factor the reconstructed clock will have great deviations called jitter. The jitter caused by word clock is typically 15 times higher as when using a quartz based clock.

- As long as it does not cause functional problems, jitter is only affecting AD- and DA-conversion. For completely digital devices like the Nuendo DD 8 jitter is virtually meaningless because the data remains unaltered even with high jitter.

The end of these problems should have been the so called Superclock, which uses 256 times the word clock frequency. The PLL for multiplying is no longer needed, and the clock can be used directly. But in practise Superclock proved to be much more critical than word clock. A square wave signal of 11 MHz distributed to several devices - this simply means to fight with high-frequency technology. Reflections, cable quality, capacitive loads - at 44.1 kHz these factors may be ignored, at 11 MHz they are the end of the clock network. Superclock was, however, not widely accepted. This non-standard procedure is therefore not built-into the Nuendo DD 8.

The usage of word clock with ADAT optical is critical too. The Nuendo DD 8 always uses a Bitclock PLL, no matter if the clock reference is word clock or ADAT. Thanks to its very fine resolution this exceptional circuit is able to follow the complete vari-speed range of the ADAT recorder without losing a sample. Many other devices use a much coarser word clock PLL to track the ADAT input. When changing the sample rate (speed) fast, some bits are already sampled invalidly before the frequency is corrected. Drop outs and crackling will be the audible result. So as long as you are working with the Nuendo DD 8 - no problem. Working with devices of other manufacturers you may experience drop outs when the sample rate changes only slightly.

The TDIF format is especially critical with respect to word clock. We have mentioned this in different places of this manual:

When the Nuendo DD 8 is slave no additional word clock connection is necessary. In case DA88 and/or DA38 are slave the word clock output of the Nuendo DD 8 has to be connected to the word clock input of the first (master) recorder. When using more than one recorder a special sync cable (Tascam part number PW-88S) is needed.

What you do not need to know: the Nuendo DD 8 takes care of the first DTRS machine's properties, the DA-88, and it can be used together with this device without further settings.

9.2 Cabling and Termination

Word clock signals are usually distributed in the form of a network, split with BNC T-adapters and terminated with resistors. We recommend using off-the-shelf BNC cables to connect all devices, as this type of cable is used for most computer networks. You will find all the necessary components (T-adapters, terminators, cables) in most electronics and/or computer stores.

Ideally, the word clock signal is a 5 Volt square wave with the frequency of the sample rate, of which the harmonics go up to far above 500 kHz.

To avoid voltage loss and reflections, both the cable itself and the terminating resistor at the end of the chain should have an impedance of 75 Ohm. If the voltage is too low, synchronization will fail. High-frequency reflection effects can cause both jitter and sync failure.

Unfortunately there are still many devices on the market, even newer digital mixing consoles, which are supplied with a word clock output that can only be called unsatisfactory. If the output breaks down to 3 Volts when terminating with 75 Ohms, you have to take into account that a device, of which the input only works from 2.8 Volts and above, does not function correctly already after 3 meters of cable. So it is not astonishing that because of the higher voltage, word clock networks are in some cases more stable and reliable if cables are not terminated at all.

Ideally all outputs of word clock delivering devices are designed with very low impedance, but all word clock inputs with high impedance, in order to not weaken the signal on the chain. But there are also negative examples, when the 75 Ohms are built into the device and cannot be switched off. In this case the network load is often 2×75 Ohms, and the user is forced to buy a special word clock distributor. Note that such a device is generally recommended for larger studios.

Also, 75 Ohm cable is almost impossible to find these days. 50 Ohm cable is standard - this will also work as long as the termination resistors are 75 Ohm.

The Nuendo DD 8's word clock input is a high-impedance type ensuring maximum flexibility, and is therefore not terminated. If normal termination is necessary (e.g. because Nuendo DD 8 is the last device in the chain), simply connect a T-adapter to its BNC input jack, connect the cable supplying the word clock signal to one arm of the T-adapter and terminate the other with a 75 Ohm resistor (as a short BNC plug).

In case the Nuendo DD 8 resides within a chain of devices receiving word clock, plug a T-adapter into its BNC input jack, and the cable supplying the word clock signal to one end of the adapter (as above), but connect the free end to the next device in the chain via a further BNC cable. The last device in the chain should be terminated using another T-adapter and a terminator plug as described in the previous paragraph.

10. Conversion Modes and Notes

In this chapter the Nuendo DD 8's conversion functions are listed functionally and separated for left and right part. At first the functions of the left part are described. From chapter 10.7 on the right part follows. Chapter 10.12 describes a special case where both parts are being operated together.

'ADAT || TDIF' means that the output signal is present at the ADAT and TDIF outputs in parallel, i. e. at the same time. 'ADAT / TDIF' means that either ADAT *or* TDIF can be used as input signal.

Left Part

10.1 – 8-channel AES to ADAT || TDIF Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: For sample rates higher than 56 kHz the DS LED lights up, and the outputs automatically work in Sample Split / Double Line mode. Each output port (MAIN/AUX) then carries 4 channels.

10.2 – 8-channel AES to 2 x ADAT || 2 x TDIF Splitter (48 kHz)

SOURCE: AES

Note: For sample rates below 56 kHz the MAIN and AUX outputs will carry the same data. Thus two outputs each can be used for ADAT and TDIF (splitter).

10.3 – 2-channel AES to 8-channel TDIF || ADAT Splitter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: If only one AES input is being fed, the Nuendo DD 8 automatically switches to a distribution mode. The input signal will then be copied to all stereo output channels (splitter 1 to 4). Because MAIN and AUX carry the same data, the input signal is split to eight stereo pairs for ADAT and eight stereo pairs for TDIF. If AES is selected in the right part, the stereo input signal will also appear at all four AES outputs.

For sample rates above 56 kHz the DS LED lights up, and the outputs operate in Sample Split / Double Line mode. Every output (MAIN/AUX) then carries 4 channels.

10.4 – 8-channel ADAT/TDIF to 2 x ADAT || 2 x TDIF Splitter (48 k mHz)

SOURCE: ADAT or TDIF

Note: For sample rates below 56 kHz the MAIN and AUX outputs will carry the same data. Thus two outputs each for ADAT and TDIF can be used (splitter).

10.5 – 16-channel ADAT/TDIF to ADAT || TDIF Converter (48 kHz)

SOURCE: ADAT or TDIF

Note: If DS is activated manually at sample rates below 56 kHz, the MAIN and AUX outputs will not carry the same data any longer. Instead the data from the MAIN and AUX inputs will be passed 1:1 to the MAIN/AUX outputs. It is then possible to transmit and convert 16 channels at the same time.

10.6 – 8-channel ADAT/TDIF to ADAT || TDIF Converter (96 kHz)

Note: Identical to 10.5

Signals in Sample Split (S/MUX) or Double Line format require 16 channels for the transmission of 8 channels Double Speed. Therefore the data has to be passed on 1:1.

Right Part

10.7 – 8-channel ADAT/TDIF to AES Converter (96 kHz)

SOURCE: ADAT or TDIF

Note: If the input data is encoded in Sample Split (S/MUX) or Double Line format, the DS function has to be activated manually in order to have the AES outputs transmit 8 channels in Double Speed / Single Wire.

10.8 – 8-channel AES to AES Sample Rate Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: After activating the sample rate converter (SRC) and using the internal clock (INT), the desired output sample rate can be chosen with the clock button.

10.9 – 2-channel AES to 8-channel AES Splitter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: If only one AES input is being fed with a valid signal, the Nuendo DD 8 automatically switches to a distribution mode. The input signal will be copied to all stereo output channels (splitter 1 to 4), i. e. it will appear at all four AES outputs. If AES is selected as input source for the left part, this also holds true for the ADAT/TDIF outputs (see 10.3).

10.10 – 4-channel AES Double Wire to AES Single Wire Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: If the input signal is present in Double Wire format, DS has to be activated manually in order to have the AES outputs transmit 4 channels of Double Speed / Single Wire data.

10.11 – 4-channel AES Single Wire to AES Double Wire Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Note: When DS is not active and the input signal is in Single Wire Double Speed format, the data will be converted to Double Wire Single Speed. Because only 8 physical output channels are available, there will only be 4 audio channels effectively. The inputs 5 - 8 cannot be transmitted via AES.

10.12 – 8-channel ADAT/TDIF to ADAT || TDIF Sample Rate Converter (96 kHz)

The Nuendo DD 8's sample rate conversion is a fixed component of the AES inputs. However, because the device contains two independent format converters, also 8 channels ADAT or TDIF can be changed in sample rate *and* clock-decoupled!

To achieve this, connect the four AES outputs with the four AES inputs (loop-back cabling), i. e. 1 with 1, 2 with 2, 3 with 3 and 4 with 4.

Right part

SOURCE: ADAT or TDIF

Left part

SOURCE: AES

SRC: Active

At first ADAT/TDIF is converted to AES in the right part. The Nuendo DD 8's AES outputs are connected to the AES inputs with XLR cables and are being converted back to ADAT||TDIF in the left part. Now the SRC can also be activated.

11. Technical Background

11.1 DS - Double Speed

When activating the *Double Speed* mode, the Nuendo DD 8 operates at double sample rate. The internal clock 44.1 kHz turns to 88.2 kHz, 48 kHz to 96 kHz. The internal resolution is still 24 bit.

Sample rates above 48 kHz were not always taken for granted, and are still not widely used because of the CD format (44.1 kHz) dominating everything. Before 1998 there were no receiver/transmitter circuits available that could receive or transmit more than 48 kHz. Therefore a work-around was used: instead of two channels, one AES line only carries one channel, of which the odd and even samples are being distributed to the former left and right channels. By this, you get the double amount of data, i. e. also double sample rate. In order to transmit a stereo signal two AES/EBU ports are necessary then.

This transmission mode is being called *Double Wire* in the professional studio world, and is also known as *S/MUX* in connection with the ADAT format. The DTRS recorder DA-98HR by Tascam also uses this technique, which is called *Dual Line* here.

Not before February 1998, Crystal shipped the first 'single wire' receiver/transmitters that could also work with double sample rate. It was then possible to transmit two channels of 96 kHz data via one AES/EBU port.

But *Double Wire* is still far from being dead. On one hand, there are still many devices which can't handle more than 48 kHz, e. g. digital tape recorders. But also other common interfaces like ADAT or TDIF are still using this technique.

Because the ADAT interface does not allow for sampling frequencies above 48 kHz (a limitation of the interface hardware), the Nuendo DD 8 automatically uses a technique called *Sample Split* in DS mode. One channel's data is distributed to two channels according to the following table:

Original	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

As the transmission of double rate signals is done at standard sample rate (Single Speed) the word clock output still delivers 44.1 kHz or 48 kHz.

- ❑ **The wordclock output as well as all ADAT and TDIF ports always operates in Single Speed mode only. At 96 kHz, the word clock output will therefore be a 48 kHz signal.**

The TDIF interface of the Nuendo DD 8 also supports the 'Double Wire' technique. This allows a recording with up to 96 kHz at halved track numbers with every (!) DTRS device.

Note: The ideal combination is an Nuendo DD 8 together with the digital I/O card Nuendo 96/52). This card has Sample Split implemented in hardware. This combination offers 4 AES/EBU I/Os, with 2 channels 24 bit/96 kHz each, using PC or Mac.

11.2 AES/EBU - SPDIF

The most important electrical properties of 'AES' and 'SPDIF' can be seen in the below table. AES/EBU is the professional balanced connection using XLR plugs. The standard is being set by the *Audio Engineering Society* based on the AES3-1992. For the 'home user', SONY and Philips have omitted the balanced connection and use either Phono plugs or optical cables (TOSLINK). The format called S/P-DIF (SONY/Philips Digital Interface) is described by IEC 60958.

Type	AES3-1992	IEC 60958
Connection	XLR	RCA / Optical
Mode	Balanced	Un-balanced
Impedance	110 Ohm	75 Ohm
Level	0.2 V up to 5 Vss	0.2 V up to 0.5 Vss
Clock accuracy	not specified	I: ± 50 ppm II: 0,1% III: Variable Pitch
Jitter	< 0.025 UI (4.4 ns @ 44.1 kHz)	not specified

Besides the electrical differences, both formats also have a slightly different setup. The two formats are principally compatible, because the audio information is stored in the same place in the data stream. However, there are blocks of additional information, which are different for both standards. In the table, the meaning of the first byte (#0) is shown for both formats. Already in the first bit there is the decision whether the following bits should be read as Professional or Consumer information.

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	

As can be seen, the meaning of the following bits differs quite substantially in both formats. If a device like a common DAT recorder only has an SPDIF input, it usually understands only this format. In most cases, it will switch off when being fed Professional-coded data. The table shows that a Professional-coded signal would lead to malfunctions for copy prohibition and emphasis, if being read as Consumer-coded data. This actually happened in former times, but today it is not more than an artificial functional restriction.

Nowadays, many devices with SPDIF input can handle Professional subcode. Devices with AES3 input almost always accept Consumer SPDIF (passive cable adapter necessary).

11.3 Clock De-coupling using the SRC

Master-slave problems occur at the latest with the use of a digital mixer. For 'normal' use of CD-Player, DAT and harddisk recording, the tasks are clearly defined. The device playing back is the master in each case, the recording device the slave. The CD-Player delivers the clock and the DAT synchronizes to it.

When working with a digital mixer, the CD-Player would be the master and the mixer the slave. This model breaks down with a single stroke, if a DAT is also being connected, which is not recording, but also playing back. Every digital device can only synchronize to one source, the audio data of the other sources is processed with errors due to missing synchronization. Clicks and drop outs are the consequence.

Normally, the mixing console works as master and delivers a reference signal (word clock) to all other devices. But this is only possible, if the other devices have a sync input, i. e. are capable of being slaved. In a studio with digital tape machine, digital effects and harddisk recording, common CD-Players and DATs cannot be connected to the mix section of the console, simply because they cannot be synchronized.

This is no problem, if a sample rate converter is being used. It synchronizes any input signal to the desired sampling rate, re. the desired clock reference.

By this, any device can be connected via the Nuendo DD 8 to any other device in a studio with a central clock, independent from its original capabilities. Instead of the CD-Player or the DAT, the Nuendo DD 8 is the slave now.

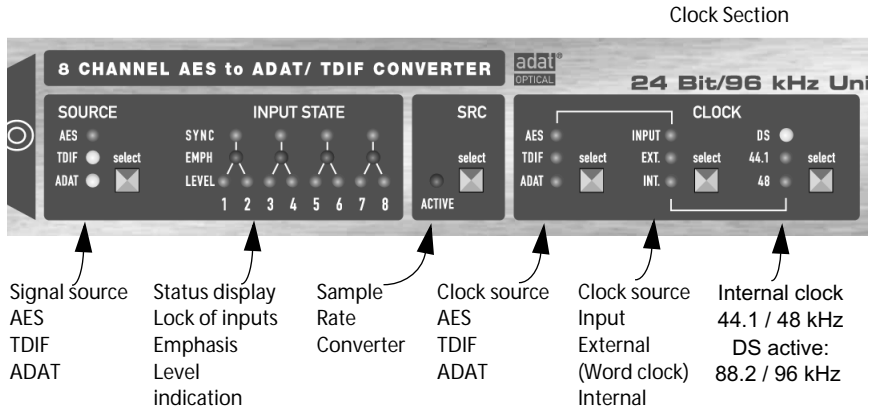
11.4 The SRC as Signal Conditioner

DAT tapes often show little formatting errors between the various recorded takes. There can also be tiny snippets with other sample rates between the recordings. An SRC converts this patch-work reliably into a continuous permanently valid data stream with a fixed sample rate. Even if there are unformatted spots on the tape, or the DAT is being stopped or switched off, the Nuendo DD 8 delivers a constant signal (which does of course not contain audio information in this case).

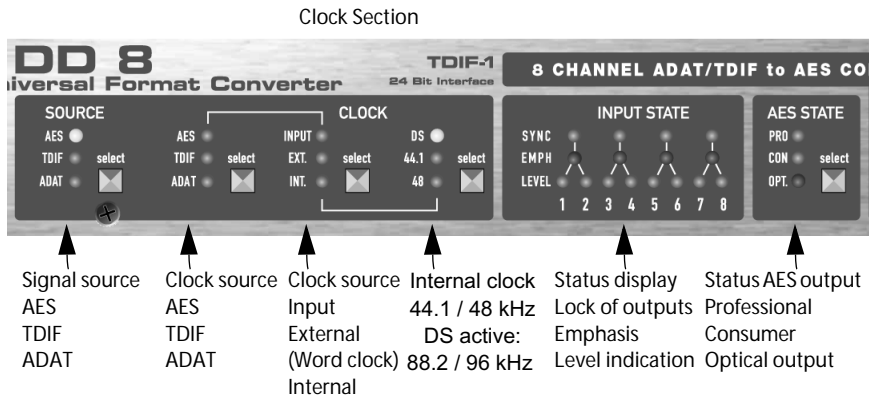
The use as supplier of an uninterrupted data stream is also helpful for applications, that would otherwise suffer from functional errors or automatic switch-off of devices. Thanks to the SRC, the Nuendo DD 8 always delivers a constant output clock, no matter if the inputs are not being used at the moment, are just being connected or have been used all the time.

12. Controls and Connectors

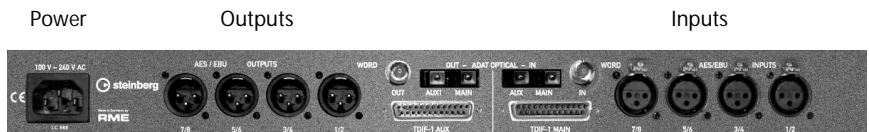
Front Left Part



Front Right Part



Rear



13. Connector Pinouts

D-Sub TDIF-1

The 25 pin D-sub connectors are wired according to TDIF-1, version 1.1:

Signal	Out 1/2	Out 3/4	Out 5/6	Out 7/8	Out LRCK	Out EMPH	Out FS0	Out FS1
D-sub	1	2	3	4	5	18	6	19

Signal	In FS1	In FS0	In EMPH	In LRCK	In 7/8	In 5/6	In 3/4	In 1/2
D-sub	20	8	21	9	10	11	12	13

GND is connected to pins 7, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25.

AES/EBU

The XLR connectors are wired according to AES3-1992:

1 = GND (shield)

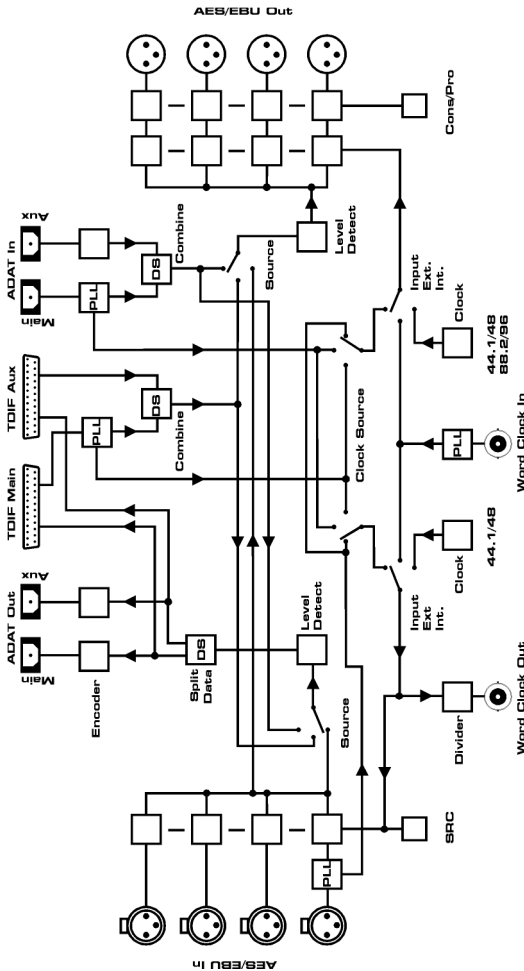
2 = Signal

3 = Signal

AES/EBU and SPDIF are biphas modulated signals, therefore polarity doesn't matter. Pins 2 and 3 are neither hot nor cold, they carry the same signal. But as AES3 uses a balanced transmission they are inverted in polarity.

14. Block Diagram

This is a block diagram of the Nuendo DD 8. It shows a functional overview of the device in order to help with questions regarding functions and routing. It has been made simpler in some points and does not show all possible functions in order to remain understandable and overseable. So, for instance the function of the optical SPDIF output is missing.



15. Warranty

Before shipping, each Nuendo DD 8 is tested in a complete test sequence. Using only the best hi-grade components allows us to offer two years of warranty. The copy of the sales receipt or the Bill of Sale is your warranty legitimation.

In case of any error or defect please contact your local dealer. The warranty does not cover damage due to abuse, incorrect installation or incorrect handling.

Steinberg Media Technologies AG's liability is limited to the repair or the replacement of the product, and does in no way include the liability for incidental or consequential damages resulting from using the Nuendo DD 8.

16. Appendix

Steinberg news and further information on our products can be found on our website: <http://www.Steinberg.net>

Distributor:

Steinberg Media Technologies AG

Manufacturer:

IMM Elektronik GmbH, Leipziger Str. 27, D-09648 Mittweida

Trademarks

All trademarks and registered trademarks belong to their respective owners. RME, SyncAlign, DIGI96, Hammerfall and SyncCheck are registered trademarks of RME Intelligent Audio Solutions. Intelligent Clock Control (ICC) is a trademark of RME Intelligent Audio Solutions. Alesis and ADAT are registered trademarks of Alesis Corp. ADAT optical is a trademark of Alesis Corp. TDIF is a trademark of TEAC Corp. S/MUX is copyright Sonorus. WaveLab, Nuendo, Nuendo 8 I/O 96k and Nuendo DD 8 are registered trademarks of Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © Matthias Carstens, 09/2001. Version 1.0

All entries in this User Guide have been thoroughly checked, however no guarantee for correctness can be given. RME cannot be held responsible for any misleading or incorrect information provided throughout this manual. Lending or copying any part or the complete manual or its contents as well as the software belonging to it is only possible with the written permission from RME. RME reserves the right to change specifications at any time without notice.

CE

This device has been tested and found to comply with the limits of the European Council Directive on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility (EMVG) according to EN 55022 class B and EN50082-1.

FCC Compliance Statement

Certified to comply with the limits for a Class B computing device according to subpart J or part 15 of FCC rules. See instructions if interference to radio reception is suspected.

FCC Warning

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation.

This device complies with part 15 of FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

- 1. This device may not cause harmful interference.**
- 2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.**

However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna
- Increase the separation between the equipment and receiver
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

In order for an installation of this product to maintain compliance with the limits for a Class B device, shielded cables must be used for the connection of any devices external to this product.

1. Einleitung

Mit dem Nuendo DD 8 steht Ihnen ein geradezu unglaublich vielseitiges Digital-Interface zur Verfügung. Was zunächst wie ein einfacher AES/TDIF/ADAT Formatwandler aussieht, entpuppt sich bei näherer Betrachtung als *der* Problemlöser schlechthin. Vom kleinen Projektstudio bis zu Rundfunk und Fernsehen ist der *Universal Format Converter* die perfekte Schnittstelle zwischen den heute gebräuchlichsten Formaten.

Der Nuendo DD 8 beinhaltet ausgefeilte Schaltungstechnologie und modernste integrierte Schaltkreise, bei vollen 8 Kanälen in 24 Bit und 96 kHz. Der Nuendo DD 8 ist 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 Nuendo DD 8:

- Gerät Nuendo DD 8
- Bedienungsanleitung
- Netzkabel
- 2 x 2 m optisches Kabel (TOSLINK)

3. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

Der Nuendo DD 8 besteht aus zwei bis zu 16-kanaligen digitalen Formatwandlern in Referenz-Qualität, in einem Standard 19" Gehäuse mit 1 HE Höhe. Das kompakte Gerät verfügt über zahlreiche außergewöhnliche Merkmale, wie Intelligent Clock Control (ICC), SyncCheck®, SyncAlign®, Bit-clock PLL, Patchbay Funktionalität und aktive Jitter-Unterdrückung per SD-PLL. Zuschaltbare Hi-End Sample Rate Converter (SRC) erlauben sowohl eine Sampleratenkonvertierung in höchster Qualität als auch eine Clock-Entkopplung aller AES/EBU Eingänge.

Alle digitalen Schnittstellen des Nuendo DD 8 unterstützen 96 kHz/24 Bit. Da ADAT optical und TDIF üblicherweise auf 48 kHz begrenzt sind, werden im DS-Betrieb (Double Speed) zwei Kanäle benutzt um die Daten eines Kanales zu übertragen. Das dabei eingesetzte *Sample Split-*

Verfahren ist kompatibel zu *S/MUX* und *Double Wire*, und auch in Steinbergs Nuendo 96/52 implementiert. Damit stellt der Nuendo DD 8 auch ein ideales AES/EBU-Frontend für diese Interface-Karten auf der Mac- und PC-Plattform dar.

Die Formatwandlung zwischen AES/EBU und ADAT/TDIF ist in beide Richtungen gleichzeitig, dabei vollkommen unabhängig, aber auch intelligent gekoppelt möglich. Über verschiedenfarbige Leuchtdioden wird der aktuelle Zustand der ein- und ausgehenden Signale sowie der im Gerät stattfindenden Vorgänge übersichtlich angezeigt.

Die einmalige Intelligent Clock Control (ICC) erlaubt einen flexiblen Einsatz mit interner Clock (44.1, 48, 88.2 und 96 kHz), externer Wordclock, oder den digitalen Eingangssignalen. Diese in beiden Richtungen zur Verfügung stehenden Optionen sind in der für Steinberg typischen Art intelligent verknüpft, und dank klarer, leicht verständlicher Anzeige des jeweiligen Lock- und Sync-Status einfach anwendbar. Darüber hinaus erlaubt der einzigartige *Copy Mode* einen Betrieb als digitale Patchbay und Signalverteiler. Bis zu 16 Kanäle lassen sich dabei gleichzeitig verteilen und wandeln. Kurz gesagt: Der Nuendo DD 8 ist eine wahre *Intelligent Audio Solution*.

4. Technische Merkmale

- Stromversorgung: Internes Netzteil, 100-240 V AC, 15 Watt
- Masse (BxHxT): 483 x 44 x 205 mm
- Gewicht: 2 kg

4.1 Eingänge

AES/EBU

- 4 x XLR, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- hochempfindliche Eingangsstufe ($< 0,3 V_{SS}$)
- SPDIF kompatibel (IEC 60958)
- Akzeptiert Consumer und Professional Format, Kopierschutz wird ignoriert
- Single Wire: 4 x 2 Kanäle 24 Bit, maximal 96 kHz
- Double Wire: 4 x 2 Kanäle 24 Bit 48 kHz, entsprechend 4 Kanäle 96 kHz
- Lock Range: 27 kHz – 103 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 3 ns

ADAT Optical

- 2 x TOSLINK, Format nach Alesis-Spezifikation
- Standard: 8 Kanäle 24 Bit, maximal 48 kHz
- Copy Mode: Maximal 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz
- Sample Split (S/MUX): 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz, entsprechend 8 Kanäle 24 Bit 96 kHz
- Bitclock PLL für perfekte Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- Lock Range: 33 kHz – 56 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 2 ns

TDIF

- 2 x Sub-D 25 pol. nach TDIF-1
- Standard: 8 Kanäle 24 Bit, maximal 48 kHz
- Copy Mode: Maximal 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line): 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz, entsprechend 8 Kanälen 24 Bit 96 kHz
- SD-PLL für jitterarme Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- Lock Range: 27 kHz – 56 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 3 ns

Wordclock

- BNC, nicht terminiert (10 kOhm)
- Automatische Double Speed Detektion und interne Konvertierung zu Single Speed
- SD-PLL für jitterarme Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- AC-Kopplung, daher unempfindlich gegen DC-Offsets im Netzwerk
- Signal Adaptation Circuit: Signalrefresh durch Zentrierung und Hysterese
- Überspannungsschutz
- Pegelbereich: 1,2 Vss – 5,6 Vss
- Lock Range: 27 kHz – 112 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 3 ns

4.2 Ausgänge

AES/EBU

- 4 x XLR, trafosymmetriert, 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 96 kHz
- Double Wire: 4 x 2 Kanäle 24 Bit 48 kHz, entsprechend 4 Kanäle 96 kHz

ADAT Optical

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

TDIF

- 2 x Sub-D 25 pol. nach TDIF-1
- Standard: 8 Kanäle 24 Bit, maximal 48 kHz
- Copy Mode: Maximal 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line): 2 x 8 Kanäle 24 Bit / 48 kHz, entsprechend 8 Kanäle 24 Bit 96 kHz

Wordclock

- BNC
- Maximaler Pegel: 5 Vss
- Pegel bei Terminierung mit 75 Ohm: 4,0 Vss
- Innenwiderstand: 10 Ohm
- Frequenzbereich: 27 kHz – 56 kHz

4.3 Digitaler Teil

- Low Jitter Design: < 1 ns intern
- Interne Samplefrequenz: 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz
- Interne Auflösung: 24 Bit

4.4 Sample Rate Converter

- Selbsteinstellendes, steiflankiges Digital-Aliasingfilter (-110 dB)
- Rechengenauigkeit: 24 Bit
- Dynamic Range: 128 dBA
- Klirrfaktor (THD+N): -117 dB (0,00014%)
- Eingangs- und Ausgangs-Samplefrequenz: 27 kHz - 103 kHz
- Unterstützt Varispeed-Anwendungen durch schnelles Tracking

5. Inbetriebnahme - Schnellstart

Die Bedienoberfläche des Nuendo DD 8 zeichnet sich durch einen übersichtlichen und klar strukturierten Aufbau sowie eine eindeutige Beschriftung von Front- und Rückseite aus. Das Gerät lässt sich daher auch ohne Bedienungsanleitung problemlos bedienen, da die zahlreichen Leuchtdioden streng logisch den aktuellen Zustand des Geräts und aller Ein- und Ausgangssignale anzeigen.

Diese Aussage müssen wir allerdings etwas relativieren, denn wir haben in den Nuendo DD 8 alles eingebaut, was nur irgendwie denkbar und möglich war. Demzufolge finden Sie in Kapitel 10 auch einige Anwendungsbeispiele, die die logische Struktur der Frontplatte aufbrechen. Dies sind jedoch sehr spezielle Anwendungsfälle für Profis, bei denen wir sowohl das Verständnis dieser Modi als auch die Bereitschaft das Handbuch zu lesen voraussetzen.

Beim ersten Einschalten startet der Nuendo DD 8 in einem Default-Modus, der für die meisten Anwendungen geeignet sein sollte. Beide Konverter sind auf ihre typische Formatkonvertierung geschaltet und synchronisieren sich auf das jeweilige Eingangssignal.

AES zu ADAT/TDIF:

- Source: AES
- SRC nicht aktiv
- Slave Modus (Clock AES/INPUT)

ADAT/TDIF zu AES:

- Source: ADAT
- Slave Modus (Clock ADAT/INPUT)
- AES STATE PRO

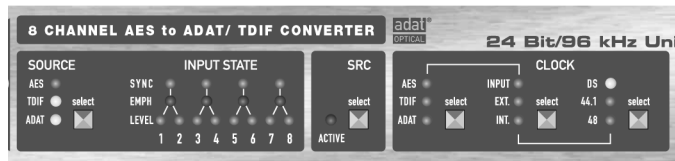
Wenn das Gerät mit TDIF benutzt wird, ist im rechten Teil lediglich als Source TDIF statt ADAT zu wählen, um das Gerät in ein voll funktionsfähigen Zustand zu versetzen. Der Nuendo DD 8 merkt sich dauerhaft alle vor dem Ausschalten des Geräts aktiven Einstellungen und setzt diese beim nächsten Einschalten automatisch. Einen Schnell-Lehrgang der Bedienung und der Funktionen des Nuendo DD 8 finden Sie auf der nächsten Seite (Tour de Nuendo DD 8).

Zur Überspielung der digitalen Signale in einen Computer mit PCI-Bus empfehlen wir Steinbergs Digitalkarten ST 24/96 oder Nuendo 96/52.

Diese hochwertigen digitalen Interfacekarten sind mit Treibern für alle aktuellen Betriebssysteme ausgestattet und genießen weltweit höchstes Ansehen.

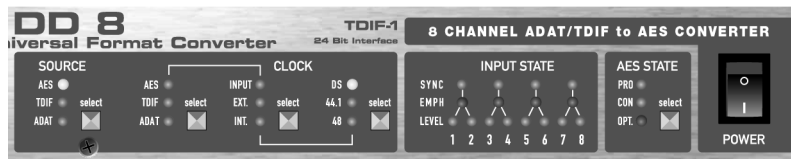
5.1 Tour de Nuendo DD 8

Begleiten Sie uns bei einer kleinen 'Tour de Nuendo DD 8', beginnend links am AES zu ADAT/TDIF Converter. Die Konfiguration beginnt mit der Wahl des Eingangssignals (AES, ADAT oder TDIF). Der Zustand des digitalen Eingangssignals an den vier XLR-Buchsen wird über 16 Leuchtdioden ausgewertet. Zur Anzeige kommen Lock (pro XLR-Buchse, inklusive SyncCheck), Emphasis und der Pegel des enthaltenen Audiosignals.



SRC aktiviert einen HI-End 8-fach Sample Rate Converter. Dieser ist besonders nützlich, wenn sich zuspielende Geräte nicht synchronisieren lassen oder das Ausgangssignal eine andere Samplefrequenz erhalten soll.

Die intelligente Clock Steuerung ICC bietet umfassende und professionelle Möglichkeiten, die ihresgleichen suchen. Zunächst ist die Clock-Quelle zwischen Intern (Quarz), Extern (BNC Wordclock) und Input wählbar, wobei Input noch zwischen den drei Eingängen AES, ADAT und TDIF unterscheidet. INT(ern) sind 44.1 und 48 kHz, nach Aktivierung des DS-Modus 88.2 und 96 kHz anwählbar. Ein AES-Eingangssignal im Bereich 32 kHz bis 96 kHz kann - wenn SRC aktiviert wurde - also auf 44.1, 48, 88.2 oder 96 kHz gewandelt werden. Lock Zustand und Clock Synchronität werden von den vier Eingangs-LEDs angezeigt (blinkend/konstant).



Die Sektion ADAT/TDIF zu AES ist ähnlich aufgebaut. Nach der Wahl des Einganges (AES, ADAT oder TDIF), Wahl der gewünschten Clock-Quelle und Samplefrequenz folgt ein Feld mit 16 Leuchtdioden zur Anzeige des Status. Wenn das TDIF-Eingangssignal mit Emphasis versehen ist, wird diese automatisch am AES-Ausgang gesetzt, und auch hier angezeigt. Der Lock-Zustand des Eingangssignales wird per blinkender LED bereits am Eingangswahlschalter dargestellt. Die Sync-Anzeige dient zur Darstellung der Synchronität zwischen den beiden ADAT und TDIF-Eingängen, denn im Double Speed Modus sind zwei Schnittstellen aktiv (je 4 Kanäle).

Das AES-Ausgangssignal kann wahlweise mit einer Professional- oder Consumer-Kennung versehen werden. Optional kann der erste Ausgang (Kanal 1/2) auch als SPDIF optisch über den ADAT AUX Ausgang ausgegeben werden.

Prinzipiell gibt das Gerät immer parallel an ADAT und TDIF aus, womit das Eingangssignal an zwei verschiedene Ausgänge verteilt wird. Im Betrieb bis 48 kHz Samplefrequenz erhalten beide ADAT- und TDIF-Ports das gleiche Signal zugeführt, wodurch sich die Verteilung weiter auf 2 x ADAT und 2 x TDIF verdoppelt. Durch die freie Wahl der Eingänge kann also - ohne umzuverkabeln - problemlos zwischen allen angeschlossenen Geräten kopiert und verteilt werden.

6. Der AES zu ADAT/TDIF Konverter

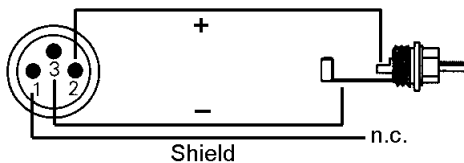
6.1 Allgemeines

Die im weiteren Verlauf auch kurz 'linker Teil' des Nuendo DD 8 genannte Funktionseinheit ist ein 8-kanaliger Format-Konverter von AES/EBU zu ADAT und TDIF, wobei das Ausgangssignal an ADAT und TDIF parallel ausgegeben wird. Solange das Gerät nicht im DS-Betrieb (Double Speed) arbeitet, steht das Ausgangssignal sogar parallel an beiden ADAT- und TDIF-Buchsen (MAIN/AUX) bereit. Der Nuendo DD 8 kann also ein 4 x 2-kanaliges AES/EBU-Eingangssignal direkt an bis zu zwei ADAT- und zwei TDIF-Geräte gleichzeitig ausgeben (Splitter 1 auf 4). Wird im rechten Teil als Quelle AES gewählt, kommen noch die vier AES/EBU-Ausgänge dazu.

Die vier AES/EBU-Eingänge verarbeiten Double Speed (bis 96 kHz) und Double Wire (bis 48 kHz) vollautomatisch. Umfassende Statusanzeigen (Lock, SyncCheck, Emphasis, Pegel) vermeiden falsche Konfiguration und falsches Clock-Setup.

Ein zuschaltbarer Hi-End 8-Kanal Sample Rate Converter kann sowohl zur Wandlung der Samplefrequenz als auch zur Clock-Entkopplung der AES/EBU-Eingänge dienen.

6.2 Eingänge



Auf der Rückseite des Nuendo DD 8 befinden sich die AES/EBU-Eingänge in Form von vier XLR-Buchsen. Jeder Eingang ist trafosymmetriert und galvanisch getrennt. Channel Status und Copy Bit werden ignoriert. 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.

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.

Die Eingänge lassen sich in beliebiger Kombination nutzen, es reicht also beispielsweise ein Signal nur an Eingang 3 anzulegen. Im Slave-Modus wird dann automatisch dieser Eingang als Clock-Quelle genutzt. Liegt mehr als ein Signal an, wird das jeweils am weitesten links liegende als Clock-Quelle genutzt, also der aktive Eingang mit der niedrigsten Nummer.

Die Eingänge werden in logischer Reihenfolge in das 8-kanalige ADAT/TDIF Format kopiert:

AES/EBU Eingang	1	2	3	4
ADAT/TDIF MAIN+AUX	1/2	3/4	5/6	7/8

Wird am AES-Eingang eine Samplefrequenz höher als 56 kHz detektiert, leuchtet die DS-LED auf und der linke Teil schaltet automatisch in den DS-Modus. Dabei ergibt sich folgende Kanaluordnung:

AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R
ADAT/TDIF	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX

Liegt ein Signal im Double Wire Format an, passiert rein technisch nichts Besonderes. Das ist auch gar nicht nötig, da die Ausgangsdaten dann automatisch im Sample Split Format (S/MUX, Double Line) vorliegen.

6.3 Input State Display

Der Status der Eingänge wird über 16 Leuchtdioden dargestellt. Jeder Eingang besitzt eine eigene LOCK LED. Allerdings wird ein fehlendes oder ungültiges Eingangssignal zunächst durch langsames Blinken der SOURCE LED angezeigt. Sobald ein Eingangssignal anliegt, reagieren die 4 LOCK LEDs getrennt nach Eingang. Im Falle von ADAT und TDIF (Copy Mode) zeigen alle vier LOCK und EMPHASIS LEDs gleichzeitig an. Im DS-Modus zeigen dabei je zwei LEDs den Status des MAIN (1/2) und den des AUX (3/4) Einganges.

Sobald ein gültiges Signal anliegt, ist automatisch SyncCheck aktiv. Bei mehreren Eingängen dient der mit der niedrigsten Nummer als Referenz. Ist der AES-Eingang nicht als Clock-Source gewählt, betrachtet SyncCheck die gewählte Clock (Intern, Extern etc.) als Referenz und vergleicht sie mit der der Eingänge. Nicht synchrone Eingänge werden durch schnelles Blinken der jeweiligen LOCK-LED angezeigt.

AES/EBU, SPDIF und TDIF können eine Emphasis-Kennung enthalten. Mit Emphasis versehenes Audiomaterial besitzt eine starke Höhenanhebung und erfordert daher bei der Wiedergabe eine Höhenabsenkung. Meldet einer der Eingänge EMPHASIS, wird diese Information in den TDIF-Ausgang kodiert (also korrekt an eine DTRS-Maschine weitergereicht). Die auffällige rote Farbe der EMPHASIS-LEDs hat jedoch einen Grund:

-
- ❑ **Emphasis ist im ADAT-Standard nicht verfügbar! Diese Information wird also weder an den ADAT-Ausgang weitergereicht, noch später akustisch umgesetzt!**
-

Der in jedem Ausgangskanal enthaltene Audiopegel wird über eine LEVEL LED signalisiert. Die grüne Leuchtdiode zeigt ab einem Pegel von -90 dBFS in analoger Form an, ein höherer Pegel führt zu hellerem Aufleuchten. So ist es selbst mit nur einer Leuchtdiode möglich zu erkennen, ob überhaupt Audiodaten enthalten sind und ob es sich dabei nur um Grundrauschen oder sinnvolles Material handelt.

6.4 Sample Rate Conversion

Jeder AES/EBU-Eingang verfügt über einen eigenen Sample Rate Converter (SRC). Ein SRC erlaubt eine Wandlung der Samplefrequenz in Echtzeit. Die im Nuendo DD 8 verwendeten 24 Bit Wandler arbeiten praktisch verlustfrei, das heißt es entstehen bei der Umwandlung keinerlei hörbare Artefakte oder Störgeräusche. Die SRC arbeitet so überzeugend, dass wir guten Gewissens empfehlen können, sie einfach eingeschaltet zu lassen – und damit alle Clock-Probleme von vornherein zu erschlagen.

Der SRC des Nuendo DD 8 bietet ein maximales Wandlungsverhältnis von 1:3 bzw 3:1. 96 kHz kann in jede beliebige Samplefrequenz bis herunter zu 32 kHz gewandelt werden, 32 kHz in jede beliebige Samplefrequenz bis herauf zu 96 kHz.

Bei Nutzung der internen Clock arbeitet der SRC auch als perfekter Jitter-Killer. Der Nuendo DD 8 erlaubt jedoch jede beliebige Quelle als Clock-Referenz. In anderen Einstellungen als INT ist das Gerät wie üblich Slave, der Jitter des Ausgangssignales daher auch von dem der Clock-Quelle abhängig.

Ein SRC dient jedoch nicht nur der Wandlung der Samplefrequenz und der Jitterunterdrückung, er ist besonders nützlich bei der so genannten Clock-Entkopplung. Mittels SRC lässt sich jedes nicht synchronisierbare Gerät (CD-Player, Consumer DAT etc.) im Verbund nutzen, so als wäre es synchronisierbar. Der SRC entkoppelt dabei Eingangs- und Ausgangs-clock, setzt die Ausgangs-clock auf eine gemeinsame Referenz (egal welche), und erlaubt so das Zusammenführen verschiedenster Clock-Quellen ohne jegliche Clicks oder Drop-Outs.

Weiterführende Informationen zum Thema Sample Rate Converter finden Sie in Kapitel 11, Technischer Hintergrund.

6.5 Ausgänge ADAT Optical/TDIF

Der Nuendo DD 8 verfügt über je zwei digitale Ausgänge im ADAT optical und TDIF-1 Format. Im normalen Betrieb sind nur die mit MAIN beschrifteten Ausgänge relevant. Bei Nutzung von mehr als den ersten 4 Kanälen und aktiviertem DS (Double Speed) sind die mit AUX beschrifteten Ausgänge ebenfalls zu benutzen.

Die Ausgänge TDIF und ADAT optical laufen immer gleichzeitig und mit identischen Audiodaten. Wenn DS nicht aktiv ist, laufen auch 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. Bei voller Nutzung aller Anschlüsse kann der linke Teil des Nuendo DD 8 maximal 4 Geräte speisen (2 x ADAT, 2 x TDIF).

Die ADAT optical Ausgänge des Nuendo DD 8 sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Lichtleiterkabel.

ADAT Main

Anschluss des ersten oder einzigen Geräts, welches ein ADAT Signal vom Nuendo DD 8 erhält. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Im Double Speed Modus Ausgabe der Kanäle 1 bis 4.

ADAT AUX

Kopie der Daten des MAIN Ausganges. Im Double Speed Modus Ausgabe der Kanäle 5 bis 8. In Schalterstellung AES STATE OPT wird ADAT AUX vom rechten Teil des Nuendo DD 8 genutzt, um die Kanäle 1/2 im Format SPDIF auszugeben.

Die TDIF-1 Anschlüsse des Nuendo DD 8 sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle, beispielsweise DA-38 und DA-88. Der Anschluss erfolgt über ein spezielles TDIF Kabel, welches im Fachhandel erhältlich ist (Bezeichnung Tascam PW-88D).

TDIF Main

Anschluss des ersten oder einzigen Geräts mit TDIF-1 Schnittstelle. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Im Double Speed Modus Übertragung der Kanäle 1 bis 4.

TDIF AUX

Kopie der Daten des MAIN Ausganges. Im Double Speed Modus Übertragung der Kanäle 5 bis 8.

Allgemeine Hinweise zum TDIF Betrieb

TDIF und Wordclock

Wenn der Nuendo DD 8 Slave ist, wird keine zusätzliche Wordclockverbindung benötigt. Sind DA88 und/oder DA38 Slave muss der Wordclockausgang des Nuendo DD 8 mit dem Wordclockeingang des ersten (Master-) Recorders verbunden sein. Beim Betrieb mehrerer Recorder müssen diese untereinander mit einem Sync-Kabel (Bezeichnung Tascam PW-88S) verbunden sein.

Emphasis

Die AES/EBU- und TDIF-Schnittstelle des Nuendo DD 8 unterstützt Emphasis. Bitte beachten Sie bei Überspielungen von AES/EBU oder TDIF zu ADAT, dass Emphasis im ADAT-Standard nicht verfügbar ist, diese Information also verloren geht.

6.6 Eingang ADAT/TDIF (Copy Mode)

Über den Taster SOURCE stehen dem linken Teil auch ADAT und TDIF als Quelle zur Verfügung. Der Nuendo DD 8 verwandelt sich dadurch in einen einzigartigen ADAT zu TDIF und TDIF zu ADAT Formatkonverter, eine digitale Patchbay und einen Signalverteiler. Diese beiden Quellen werden mit gelben LEDs besonders gekennzeichnet, handelt es sich hier doch um die Haupteingänge des rechten Teils (des ADAT/TDIF zu AES-Wandlers), die diesem aber gleichzeitig weiter zur Verfügung stehen. Bitte beachten Sie das Blockschaltbild auf Seite 29.

In dieser Betriebsart, wegen identischem Quell/Ziel-Format *Copy Mode* genannt, kann das Eingangssignal - ohne extern Kabel umstecken zu müssen - auch zu einem gleichen Format weitergeleitet werden. Die mathematische Formel lautet:

- (2 x ADAT In oder 2 x TDIF In) zu (2 x ADAT Out plus 2 x TDIF Out)

Im Klartext: Das ADAT- oder TDIF-Eingangssignal erscheint parallel am ADAT- und TDIF-Ausgang. Dabei können die MAIN- und AUX-Ports gleichzeitig zum Durchschleifen/Verteilen von bis zu 16 Kanälen genutzt werden.

Neben der bereits bekannten Funktion eines Signalverteilers arbeitet der Nuendo DD 8 damit auch als Patchbay, denn die am Nuendo DD 8 angeschlossenen ADAT- und TDIF-Geräte können ihre Daten ohne Umstecken der Kabel auch direkt untereinander und miteinander austauschen. Ein ADAT optical oder TDIF-Eingangssignal wird also insgesamt über 2 x ADAT optical und 2 x TDIF gleichzeitig ausgegeben.

Bitte beachten Sie das Blockschaltbild auf Seite 29. Es zeigt übersichtlich den gesamten Signalverlauf innerhalb des Nuendo DD 8, auch für diesen *Copy Mode*.

-
- **Der Sample Rate Converter ist an die AES/EBU-Eingänge gebunden, er steht also bei Anwahl von ADAT/TDIF weiterhin nur den AES-Eingängen zur Verfügung. Diese können (mitsamt SRC) bei Bedarf auch über den rechten Teil des Nuendo DD 8 genutzt werden.**
-

Wenn der Copy-Modus aktiv ist, kann mit dem Taster der Samplefrequenz die DS-Funktion manuell aktiviert werden. Das hat folgenden Grund: normalerweise wird das 8-kanalige Eingangssignal des ADAT oder TDIF MAIN Anschlusses auf beide Ausgänge (MAIN/AUX) kopiert (Splitter). Liegt am ADAT oder TDIF Eingang jedoch ein Sample Split, S/MUX oder Double Line Signal an, müssen für volle 8-Kanäle auch die Daten des AUX-Einganges zum AUX-Ausgang weitergereicht werden. Mit anderen Worten: volle 16-Kanäle werden 1:1 durchgereicht.

-
- **Um im Copy Modus alle 16 TDIF- und ADAT-Kanäle nutzen zu können, ist die Funktion DS zu aktivieren – auch wenn es sich nur um Single Speed Signale handelt.**
-

Die Pegelanzeige der Kanäle erfolgt dann jedoch genauso wie im Sample Split Betrieb. Es werden also jeweils zwei Kanäle auf einer LED angezeigt (1+2, 3+4 usw.).

Emphasis

Die AES/EBU- und TDIF-Schnittstelle des Nuendo DD 8 unterstützt Emphasis. Bitte beachten Sie bei Überspielungen von AES/EBU und TDIF zu ADAT, dass Emphasis im ADAT-Standard nicht verfügbar ist, diese Information also weder gespeichert noch akustisch umgesetzt wird.

7. Der ADAT/TDIF zu AES/EBU Konverter

7.1 Allgemeines

Die im weiteren Verlauf auch kurz 'rechter Teil' des Nuendo DD 8 genannte Funktionseinheit ist ein 8-kanaliger Format-Konverter von ADAT oder TDIF zu AES/EBU.

Da die Formate *Double Line* und *Sample Split (S/MUX)* keine Kennung enthalten, sind sie für den Nuendo DD 8 nicht von normalem Material (44.1/48 kHz) unterscheidbar. Ob die AES/EBU-Ausgänge in Single (44.1/48 kHz) oder Double Speed (88.2/96 kHz) arbeiten, ist daher vom Anwender explizit vorzugeben. Dies geschieht in der Clock-Sektion über den Taster zur Wahl der Samplefrequenz, hier ist DS zu aktivieren. Umfassende Statusanzeigen (Lock, SyncCheck, Emphasis, Pegel) helfen, falsche Konfiguration und falsches Clock-Setup zu vermeiden.

7.2 Eingänge

Der Nuendo DD 8 verfügt über je zwei Eingänge im ADAT optical und TDIF-1 Format. Die Wahl des Einganges erfolgt über den Taster SOURCE. Im normalen Betrieb sind nur die mit MAIN beschrifteten Eingänge relevant. Die Nutzung von mehr als den ersten 4 Kanälen bei aktiviertem DS (Double Speed) erfordert zusätzlich die mit AUX beschrifteten Eingänge. Die Eingangsdaten werden in logischer Reihenfolge den vier AES/EBU- (Stereo-) Ausgängen zugewiesen:

ADAT/TDIF	1	2	3	4	5	6	7	8
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

Liegen die Eingangsdaten im Sample Split, S/MUX oder Double Line Verfahren vor, ist der AES-Ausgang manuell in den DS-Modus zu schalten. Jeder Eingang enthält nur die Daten von 4 Kanälen, für volle 8 Kanäle sind also MAIN *und* AUX zu nutzen. 16 Eingangskanäle 44.1/48 kHz werden zu 8 Ausgangskanälen 88.2/96 kHz gewandelt. Die Kanäle sind dabei folgendermaßen verteilt:

ADAT/TDIF	1/2	3/4	5/6	7/8	1/2	3/4	5/6	7/8
MAIN+AUX	MAIN	MAIN	MAIN	MAIN	AUX	AUX	AUX	AUX
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

Die ADAT optical Eingänge des Nuendo DD 8 sind 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 handelsübliche Optokabel (TOSLINK).

ADAT Main

Anschluss des ersten oder einzigen Geräts, welches ein ADAT Signal zum Nuendo DD 8 sendet. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Zuspieglung eines Double Speed Signals enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

ADAT AUX

Anschluss eines zweiten Geräts, welches ein Double Speed Signal zum Nuendo DD 8 sendet. Enthält die Kanäle 5 bis 8. Im Copy Mode Empfang der Kanäle 9-16.

Die TDIF-1 Anschlüsse des Nuendo DD 8 sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle, beispielsweise DA-38 und DA-88. Eine SD-PLL sorgt für optimale Wiedergabequalität. RMEs exklusives SyncCheck prüft die Synchronität bei Nutzung beider TDIF Ports. Der Anschluss erfolgt über ein spezielles TDIF-Kabel, welches im Fachhandel erhältlich ist (Bezeichnung Tascam PW-88D).

TDIF Main

Anschluss des ersten oder einzigen Geräts mit TDIF-1 Schnittstelle. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Übertragung eines Double Speed Signals enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

TDIF AUX

Im Double Speed Modus Übertragung der Kanäle 5 bis 8. Im Copy Mode Übertragung der Kanäle 9-16.

Allgemeine Hinweise zum TDIF Betrieb

TDIF und Wordclock

Wenn der Nuendo DD 8 Slave ist, wird keine zusätzliche Wordclockverbindung benötigt. Sind DA88 und/oder DA38 Slave, muss der Wordclockausgang des Nuendo DD 8 mit dem Wordclockeingang des ersten (Master-) Recorders verbunden sein. Beim Betrieb mehrerer Recorder müssen diese untereinander mit einem Sync-Kabel (Bezeichnung Tascam PW-88S) verbunden sein.

7.3 Input State Display

Der Status der Eingänge wird über 16 Leuchtdioden dargestellt. Ein fehlendes oder ungültiges Eingangssignal wird durch langsames Blinken angezeigt. Im Falle von ADAT und TDIF zeigen alle vier SYNC und EMPHASIS LEDs gleichzeitig an. Im DS-Modus zeigen je zwei LEDs den Status des MAIN (1/2) und AUX (3/4) Einganges.

Sind MAIN und AUX nicht zueinander synchron, wird dies durch schnelles Blinken der SYNC-LEDs des betreffenden Einganges angezeigt. Ist der Eingang nicht als Clock-Source gewählt, betrachtet SyncCheck die gewählte Clock (Intern, Extern etc.) als Referenz und vergleicht sie mit der der Eingänge. Nicht synchrone Eingänge werden durch schnelles Blinken der jeweiligen SYNC-LED angezeigt.

Enthält der TDIF-Datenstrom eine Emphasis-Kennung, leuchten alle 4 EMPHASIS-LEDs im Feld INPUT STATE auf. Im Channel Status des AES/EBU-Ausganges wird daraufhin automatisch die Kennung 'No Emphasis' auf '50/15 µs' (Emphasis) geändert. Da diese Kodierung nicht weiter manipulierbar ist und (leider) seitens der Quelle nicht immer korrekt sein muss, wurden rote LEDs verwendet, um diesen Fall besonders deutlich anzuzeigen.

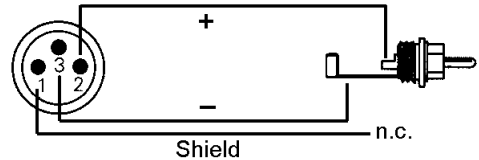
Der in jedem Ausgangskanal enthaltene Audiopegel wird über eine LEVEL LED signalisiert. Die grüne Leuchtdiode zeigt ab einem Pegel von -90 dBFS in analoger Form an, ein höherer Pegel führt zu hellerem Aufleuchten. So ist es selbst mit nur einer Leuchtdiode möglich zu erkennen, ob überhaupt Audiodaten enthalten sind und ob es sich dabei nur um Grundrauschen oder sinnvolles Material handelt.

7.4 Ausgänge AES/EBU

Auf der Rückseite des Nuendo DD 8 befinden sich die AES/EBU-Ausgänge in Form von vier XLR-Buchsen. Jeder Ausgang ist trafosymmetriert, galvanisch getrennt und kompatibel zu allen Geräten mit AES/EBU-Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt über symmetrisches Kabel mit XLR-Steckverbindern.

Bei gewähltem AES STATE PRO (Professional) beträgt der Ausgangspegel knapp 5 Volt. Bei Wahl von CON (Consumer) erhält das Ausgangssignal einen SPDIF-kompatiblen Channel Status. Zwar sind nach unserem Kenntnisstand alle SPDIF-Geräte in der Lage, statt der üblichen 0,5 Volt auch bis zu 5 Volt als Eingangssignal zu verarbeiten, trotzdem wird in diesem Fall der Ausgangspegel auf 2 Volt verringert.

Um Geräte mit koaxialer SPDIF-Schnittstelle an die Ausgänge des Nuendo DD 8 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.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den zweiten ADAT-Ausgang als optischen SPDIF-Ausgang zu nutzen. Bei Wahl von AES STATE OPT werden die Kanäle 1/2 auch über ADAT AUX ausgegeben.

Digitalisignale im SPDIF oder AES/EBU Format beinhalten neben den Audioinformationen auch eine Kennung (Channel Status), mit der weitere Informationen übertragen werden. Die ausgangsseitige Kennung des Nuendo DD 8 wurde entsprechend AES3-1992 Amendment 4 implementiert:

- 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 64, kHz, 88.2 kHz, 96 kHz je nach Samplefrequenz
- Audio use
- No Copyright, Copy permitted
- Format Consumer oder Professional
- Category General, Generation not indicated
- 2-Channel, No Emphasis oder 50/15 μ s
- Aux Bits Audio use, 24 Bit
- Origin: ADI8

-
- ❑ **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.

7.5 Eingang AES/EBU (Copy Mode)

Über den Taster SOURCE steht für den rechten Teil außer ADAT und TDIF auch AES/EBU als Quelle zur Verfügung. Der Nuendo DD 8 verwandelt sich dadurch in einen einzigartigen 8-Kanal AES/EBU zu AES/EBU Sample Rate Converter, Line Buffer, Signal Refresher und Signalverteiler. Diese Quelle wird durch eine gelbe LED besonders gekennzeichnet, handelt es sich hier doch um den Haupteingang des linken Teils (des AES- zu ADAT/TDIF-Wandlers), der diesem aber gleichzeitig weiter zur Verfügung steht. Bitte beachten Sie das Blockschaltbild auf Seite 29.

In dieser Betriebsart, wegen identischem Quell/Ziel-Format *Copy Mode* genannt, kann das Eingangssignal - ohne extern Kabel umstecken zu müssen - auch zu einem gleichen Format weitergeleitet werden.

Neben der bereits bekannten Funktion eines Signalverteilers arbeitet der Nuendo DD 8 damit auch als Patchbay, denn die am Nuendo DD 8 angeschlossenen AES/EBU-Geräte können ihre Daten ohne Umstecken der Kabel auch direkt untereinander und miteinander austauschen.

Bitte beachten Sie das Blockschaltbild auf Seite 29. Es zeigt übersichtlich den gesamten Signalverlauf innerhalb des Nuendo DD 8, auch für diesen *Copy Mode*.

Hinweis auf besondere Funktionen

In der Betriebsart AES zu AES, die nur im rechten Teil möglich ist, bietet der Nuendo DD 8 mehrere Sonderfunktionen. Das rechte INPUT STATE Display arbeitet dann genau wie das linke, zeigt also LOCK/SYNC und EMPHASIS pro AES-Eingang.

-
- ❑ **Wird als Quelle AES gewählt und nur ein AES/EBU Eingang belegt, schaltet der Nuendo DD 8 automatisch in einen Verteilermodus. Dabei wird das Eingangssignal auf alle Ausgänge kopiert (Splitter 1 auf 4). Daher leuchten alle Level LEDs (statt nur zweien).**
-

Während im linken Teil ein anliegendes AES Double Speed Signal (Samplefrequenz > 56 kHz) automatisch von der DS-LED signalisiert wird, ist dies im rechten Teil nicht der Fall. Wenn Sie sich über die anliegende Samplefrequenz nicht im Klaren sind, kann dies nach wie vor im linken Teil kontrolliert werden (kurz Source auf AES stellen).

-
- ❑ **Der Grund für den fehlenden Automatismus ist die Möglichkeit, Double Wire in Single Wire, und Single Wire in Double Wire umwandeln zu können. Dies wird über das manuelle Aktivieren der Funktion DS gesteuert.**
-
- Liegt ein AES-Signal im Double Wire Format an (Carrier 32-48 kHz), werden nach Aktivierung von DS die in bis zu 8 Kanälen gesplittete Daten in die ursprünglichen maximal 4 Kanäle Single Wire (64-96 kHz) umgewandelt und in Double Speed ausgegeben.
 - Dies gilt ebenso für ADAT (S/MUX) und TDIF (Double Line). Auch diese Signale können im rechten Teil in Single Wire Double Speed AES/EBU konvertiert werden.
 - Liegt ein AES-Signal in Single Wire Double Speed (64-96 kHz) an, werden bei deaktiviertem DS die ersten 4 Kanäle in 8 Kanäle Double Wire (32-48 kHz) umgewandelt.

All diese Konvertierungen sind verlustfrei, es werden nur die vorhandenen Samples zwischen den Kanälen verteilt oder zusammengeführt.

In der Betriebsart AES zu AES steht auch der SRC zur Verfügung. Er befindet sich zwar im linken Teil der Frontplatte, arbeitet aber nun für den rechten Teil des Geräts. Dies wird durch sehr schnelles wechselseitiges Blinken der SRC- und rechten AES SOURCE-LED signalisiert. Bei aktiviertem SRC werden die obigen Wandlungen zwischen den Formaten Single Wire und Double Wire nicht vorgenommen. Die Funktion DS bestimmt lediglich die Ausgangsfrequenz.

8. Clock Sektion

8.1 Clock Konfiguration

Der Nuendo DD 8 bietet für linken und rechten Teil eine fast identische Clock-Sektion, mit professionellen Möglichkeiten die ihresgleichen suchen. Die einmalige ICC Technologie (Intelligent Clock Control) erlaubt einen flexiblen Einsatz beider Funktionseinheiten mit interner Clock (44.1 und 48 kHz, im DS-Modus 88.2 und 96 kHz), externer Wordclock, oder den digitalen Eingangssignalen. Alle Optionen sind intelligent verknüpft und dank klarer Anzeige des jeweiligen Lock-Status einfach anwendbar und leicht verständlich.

Als Clock-Quelle ist INTERN (Quarz), EXTERN (BNC Wordclock) und INPUT (das digitale Eingangssignal TDIF/ADAT/AES) wählbar. Bei anliegendem Clock-Signal leuchtet die entsprechende LED konstant, bei fehlendem blinkt sie.

-
- ❑ **Wird im linken Teil der SRC und in beiden Teilen AES als SOURCE aktiviert, erlöschen die LEDs der rechten Clock-Sektion, da zwei unterschiedliche Clock-Settings für ein Signal nicht möglich sind.**
-

Wird links und rechts AES als SOURCE gewählt (SRC aus), bleiben beide Clock-Sektionen aktiv. Damit wird verhindert, dass beim Durchsteppen der Eingänge einer Seite die aktuelle Clock-Einstellung für einen kurzen Augenblick verloren geht. Bitte beachten Sie, dass in diesem Fall links und rechts eine identische Clock-Einstellung gewählt werden sollte. Der Nuendo DD 8 hilft auch hier bei der Erkennung falscher Einstellungen, denn SyncCheck zeigt zuverlässig an, wenn falsche und/oder ungleiche Einstellungen gewählt werden.

INPUT

Wie auf der Frontplatte dargestellt, kann in der Stellung INPUT die Clock-Quelle wahlweise der ADAT, TDIF oder AES-Eingang sein. Die Wahl ist unabhängig vom verarbeiteten Audiosignal (SOURCE). Steht Source auf AES, kann die Clock-Quelle trotzdem ADAT sein, vorausgesetzt ein gültiges ADAT Signal ist verfügbar. Eine nicht vorhandene oder unbrauchbare Clock-Quelle wird durch langsames Blinken der entsprechenden LED angezeigt.

EXT.

Über EXTERNAL wird der Wordclockeingang des Nuendo DD 8 als Clock-Referenz genutzt. Bei nicht vorhandener oder unbrauchbarer Wordclock blinkt die LED langsam.

INT.

In der Stellung INTERN sind 44.1 kHz oder 48 kHz als Samplefrequenz verfügbar. Ist DS im linken Teil gewählt werden die Daten im Sample Split Format (S/MUX, Double Line) ausgegeben. Ist DS im rechten Teil gewählt, verdoppelt sich die Ausgangs-Samplefrequenz auf 88.2 kHz bzw. 96 kHz.

-
- **In der Einstellung Clock INTERN ist es zwingend erforderlich, dass der Datentakt des speisenden Geräts synchron zum Nuendo DD 8 ist. Dazu ist das externe Gerät über den Wordclock Out oder ADAT/TDIF/AES Out des Nuendo DD 8 zu synchronisieren.**
-

Der Nuendo DD 8 muss also Master sein, alle angeschlossenen Geräte dagegen Slave (eine Ausnahme ist die Betriebsart SRC). Damit es in diesem Betriebsfall durch mangelhafte oder fehlende Synchronisation nicht zu Knacksern und Aussetzern kommt, prüft ein spezielles Verfahren namens *SyncCheck* die Synchronität der eingehenden Daten mit der internen Clock des Nuendo DD 8. Der Sync-Zustand wird wie bei Lock per blinkender (Fehler) oder konstant leuchtender (Ok) LED angezeigt. Während Lock jedoch auch über die SOURCE LEDs signalisiert wird, kontrolliert SyncCheck die vier SYNC LEDs. Außerdem ist die Blinkfrequenz doppelt so hoch.

8.2 Lock, SyncCheck und SyncAlign

Digitale Signale bestehen aus einem Carrier (Träger) und den darin enthaltenen Nutzdaten (z.B. Digital Audio). Wenn ein digitales Signal an einen Eingang angelegt wird, muss sich der Empfänger (Receiver) auf den Takt des Carriers synchronisieren, um die Nutzdaten später störfrei auslesen zu können. Dazu besitzt der Empfänger eine PLL (Phased Locked Loop). Sobald sich der Empfänger auf die exakte Frequenz des hereinkommenden Carriers eingestellt hat, ist er 'locked' (verriegelt). Dieser **Lock**-Zustand bleibt auch bei kleineren Schwankungen der Frequenz erhalten, da die PLL als Regelschleife die Frequenz des Empfängers nachführt.

Wird an den Nuendo DD 8 ein ADAT, TDIF oder AES Signal angelegt, hört die entsprechende Eingangs-LED auf zu blinken. Das Gerät signalisiert LOCK, also ein gültiges, einwandfreies Eingangssignal.

Leider heißt Lock noch lange nicht, dass das empfangene Signal in korrekter Beziehung zur die Nutzdaten auslesenden Clock steht. Beispiel [1]: Der Nuendo DD 8 steht auf 44.1 kHz INT(ern) und an den Eingang AES1 ist ein CD-Player angeschlossen. Die entsprechende LED wird sofort LOCK anzeigen, aber die Samplefrequenz des CD-Players wird im Player selbst erzeugt, und ist damit entweder minimal höher oder niedriger als die interne des Nuendo DD 8. Ergebnis: Beim Auslesen der Nutzdaten kommt es regelmäßig zu Lesefehlern, die sich als Knackser und Aussetzer bemerkbar machen.

Auch bei der Nutzung mehrerer Eingänge ist ein einfaches LOCK unzureichend. Zwar lässt sich das obige Problem elegant beseitigen, indem der Nuendo DD 8 von INT auf INPUT umgestellt wird (seine interne Clock ist damit die vom CD-Player gelieferte). Wird aber nun ein DAT-Rekorder als zweite Quelle angeschlossen, ergibt sich wiederum eine Abweichung der Samplefrequenz beider Geräte zum DAT und damit Knackser und Aussetzer [2]. Ein anderes Beispiel wäre der Anschluss von zwei ADAT-Maschinen, die wegen eines falschen Clock-Setups nicht zueinander synchron sind [3].

Um solche Probleme auch optisch am Gerät anzuzeigen, enthält der Nuendo DD 8 SyncCheck®. Es prüft alle verwendeten Clocks auf Synchronität. Sind diese nicht zueinander synchron (also absolut identisch), blinkt die SYNC-LED des asynchronen Eingangs. Im obigen Beispiel 1 wäre nach Anstecken des CD-Players sofort aufgefallen, dass die LED SOURCE AES zwar konstant leuchtet, die SYNC LED jedoch schnell blinkt. In Beispiel 2 würden alle LEDs konstant leuchten, bis auf die SYNC LED des vom DAT genutzten Einganges. In Beispiel 3 leuchten zwei SYNC LEDs konstant, während zwei weitere schnell blinken.

In der Praxis erlaubt SyncCheck einen sehr schnellen Überblick über die korrekte Konfiguration aller digitalen Geräte. Damit wird eines der schwierigsten und fehlerträchtigsten Themen der digitalen Studiowelt endlich leicht beherrschbar.

Ein besonderes Problem zeigt sich bei Geräten mit mehreren AES- oder SPDIF-Eingängen. Während bei ADAT und TDIF alle 8 Kanäle eine gemeinsame Clock-Basis besitzen, handelt es sich bei AES um mehrere

vollkommen unabhängige Receiver, mit eigenen PLLs und Datenpuffern. Dadurch kommt es normalerweise zu einem zufälligen Fehler von ± 1 Sample Abweichung zwischen den Stereo-Eingängen. Die exklusive SyncAlign® Technologie des Nuendo DD 8 verhindert diesen Effekt, und garantiert Sample-Synchronität unter allen 4 Stereo-Kanälen.

Leider arbeitet diese Methode nicht vollautomatisch, wenn der SRC aktiv ist. Nach dem Anschluss aller AES-Quellen und einer stabilen SYNC-Anzeige ist SRC daher ein Mal aus- und wieder einzuschalten. Alle vier SRCs sind nun Sample-synchron. (Dies ist nur relevant, wenn ein Mehrkanal-Signal von nur einer Quelle per SRC gewandelt werden soll, also beispielsweise von einem Mischpult oder einer Bandmaschine.)

8.3 Wordclockein- und ausgang

Eingang

Der Wordclockeingang des Nuendo DD 8 steht sowohl dem linkem als auch rechtem Teil zur Verfügung. Er ist aktiv, wenn in der Clock Sektion EXT gewählt wird. Das an der BNC-Buchse anliegende Signal kann Single oder Double Speed sein, der Nuendo DD 8 stellt sich automatisch darauf ein. Sobald ein gültiges Signal erkannt wird, leuchtet die LED EXT konstant, ansonsten blinkt sie.

Dank RMEs *Signal Adaptation Circuit* arbeitet der Wordclock Eingang 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 1.2 V, so dass Über- und Unterschwingen sowie hochfrequente Störanteile keine Fehltriggerung auslösen können.

Der Eingang des Nuendo DD 8 ist hochohmig ausgelegt, um dem Anwender maximale Flexibilität zu bieten. Soll ein vorschriftsmäßiger Abschluss erfolgen ist ein 75 Ohm Abschlusswiderstand erforderlich (siehe 11.2 Verkabelung und Abschlusswiderstände).

Ausgang

Der Wordclockausgang ist ständig aktiv und stellt grundsätzlich die gerade aktive Samplefrequenz des linken Teils als Wordclock bereit. Solange dieser mit interner Clock arbeitet (INT), ist die ausgegebene Wordclock besonders frei von Jitter (< 1 ns). Das Gerät kann (abgesehen von der Einschränkung nur eines Ausganges) bedenkenlos als zentraler Wordclock-Generator für den 'Haustakt' dienen. Im Slave-Betrieb (EXT/INPUT) ist das Maß des Jitters dagegen vom jeweiligen Eingangssignal abhängig.

Ein dem Nuendo DD 8 zugeführtes Wordclocksignal kann sogar über den Wordclockausgang weitergeschleift werden, da das Ausgangssignal phasenstarr zum Eingangssignal ist (0°). Damit entfällt das übliche T-Stück am Eingang und der Nuendo DD 8 arbeitet wie ein *Signal Refresher*. Diese Anwendung ist umso interessanter, als der außergewöhnliche Eingang des Nuendo DD 8 (1 Vss statt üblichen 2.5 Vss Empfindlichkeit, DC Sperre, Signal Adaptation Circuit) eine sichere Funktion auch mit kritischen Wordclocksignalen garantiert.

-
- ❑ **Der Wordclockausgang des Nuendo DD 8 wird wegen der TDIF-Ports vom linken Teil abgeleitet, da die TDIF-Ports einen festen Wordclock-Bezug benötigen.**
-

Aus diesem Grund weist das aus den Eingangssignalen AES, TDIF und ADAT abgeleitete Wordclocksignal am Ausgang des Nuendo DD 8 einen Versatz von 90° auf. Dies spielt bei der Weiterverwendung mit AES und ADAT aber keine Rolle, da diese Formate keinen bestimmten Bezug zur Wordclock benötigen.

-
- ❑ **Der Wordclockausgang arbeitet genauso wie alle ADAT und TDIF-Schnittstellen immer nur im Single Speed Modus. Bei 96 kHz stehen also am Ausgang 48 kHz Wordclock bereit.**
-

Dank eines niederohmigen, aber kurzschlussfesten Ausganges liefert der Nuendo DD 8 an 75 Ohm 4 Vss. Bei fehlerhaftem Abschluss mit 2×75 Ohm (37.5 Ohm) werden immer noch 3.2 Vss ins Netz gespeist.

9. Wordclock

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 Signals. Verzerrungen, Knackgeräusche und Aussetzer sind die Folge.

AES/EBU, SPDIF und ADAT optical sind selbsttaktend (TDIF im wörtlichen Sinne ebenfalls, da die Wordclock im TDIF-Kabel enthalten ist), eine zusätzliche Wordclock-Leitung ist 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 gar nicht realisieren lässt. Schließlich gibt es auch 'schwierige' Geräte, welche ohne Wordclock fast nicht zu gebrauchen sind.

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 Wordclockeingang). 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. 44.1 kHz Wordclock (ein einfaches Rechtecksignal dieser Frequenz) muss innerhalb der Geräte mittels einer PLL um den Faktor 128 oder 256 multipliziert werden. Dieses Signal ersetzt dann das Taktsignal des Quarzoszillators. Wegen der starken Multiplikation ist der Ersatz-Takt jedoch stark schwankend, der Jitter erreicht typisch 15 mal höhere Werte als der eines Quarzes.

- Jitter ist, solange er keine Funktionsstörung verursacht, nur ein Problem bei AD- und DA-Wandlung. Bei rein digitalen Geräten wie dem Nuendo DD 8 ist Jitter quasi bedeutungslos, da alle Daten selbst bei hohem Jitter unverändert bleiben.

Das Ende dieser Probleme verheißt die so genannte Superclock mit der 256-fachen Wordclock-Frequenz, was im Allgemeinen dem internen Quarz 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 11-22 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. Insgesamt konnte sich Superclock auf breiter Ebene nicht durchsetzen – und wir uns nicht entschließen, dieses nicht genormte Verfahren in den Nuendo DD 8 einzubauen.

Problematisch kann die Nutzung von Wordclock mit dem ADAT optical Format sein. Der Nuendo DD 8 arbeitet immer - egal ob die Clockreferenz ADAT oder Wordclock ist - mit einer Bitclock PLL. Diese außergewöhnliche Schaltung ist dank sehr feiner Auflösung in der Lage, dem vollen Varipitch-Bereich der ADAT-Rekorder zu folgen, ohne ein Sample zu verlieren. Viele andere Geräte arbeiten dagegen mit einer sehr viel groberen Wordclock PLL, bei der bei einer schnellen Änderung der Samplefrequenz bis zur Nachführung der Frequenz schon einige Bits falsch abgetastet werden. Dies führt zu Drop-Outs und Knacksern. Was also den Nuendo DD 8 betrifft, gibt es auch bei Wordclock mit ADAT kein Problem. Bei Geräten anderer Hersteller müssen Sie dagegen schon einmal mit Aussetzern rechnen, wenn sich die Samplefrequenz gering ändert.

Besonders kritisch ist das TDIF-Format, was die Nutzung von Wordclock anbelangt. Wir haben bereits an verschiedenen Stellen dieses Handbuchs darauf hingewiesen:

Wenn der Nuendo DD 8 Slave ist, wird keine zusätzliche Wordclockverbindung benötigt. Sind DA88 und/oder DA38 Slave muss, der Wordclockausgang des Nuendo DD 8 mit dem Wordclockeingang des ersten (Master-) Recorders verbunden sein. Beim Betrieb mehrerer Recorder müssen diese untereinander mit einem Sync-Kabel (Bezeichnung Tascam PW-88S) verbunden sein.

Was Sie gar nicht wissen müssen: Der Nuendo DD 8 geht auch auf die Eigenheiten der ersten DTRS-Maschine ein, der DA-88, ist also ohne weitere Einstellungen oder Besonderheiten mit diesem Gerät verwendbar.

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 auf dem Markt nach wie vor viele Geräte, selbst neuere Digitalmischpulte, die mit einem nur als mangelhaft 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 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 Kunde 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 des Nuendo DD 8 enthält keinen Abschlusswiderstand, sondern ist für maximale Flexibilität hochohmig ausgelegt. Soll ein vorschriftsmäßiger Abschluss erfolgen, weil er das letzte Glied in einer Kette mehrerer Geräte ist, setzen Sie ein T-Stück auf die BNC-Eingangsbuchse. Auf ein Ende des T-Stücks stecken Sie einen 75 Ohm Abschlusswiderstand (kurzer BNC-Stecker), ans andere Ende das BNC-Kabel vom Wordclock-liefernden Gerät.

Befindet sich der Nuendo DD 8 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. Das letzte Gerät dieser Kette kann dann wieder wie oben beschrieben mittels eines weiteren T-Stückes und Endsteckers abgeschlossen werden. Bei Geräten mit schaltbarem Abschlusswiderstand entfallen T-Stück und Abschlusswiderstand.

10. Betriebsarten und Anwendungshinweise

In diesem Kapitel sind die Konvertierungsfunktionen des Nuendo DD 8 funktionell und nach linkem und rechtem Teil gelistet. Zunächst werden die Funktionen des linken Teils beschrieben. Ab Kapitel 10.7 folgt der rechte Teil. Kapitel 10.12 beschreibt einen Sonderfall, in dem beide Teile zusammen betrieben werden. 'ADAT || TDIF' bedeutet, dass das Ausgangssignal parallel, also gleichzeitig an den ADAT- und TDIF-Ausgängen bereitsteht. 'ADAT / TDIF' bedeutet, dass als Eingang entweder ADAT *oder* TDIF nutzbar ist.

Linker Teil

10.1 – 8-Kanal AES zu ADAT || TDIF Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Bei Samplefrequenzen über 56 kHz leuchtet die DS-LED auf und die Ausgänge arbeiten automatisch im Sample Split/Double Line Verfahren. Auf jedem Ausgang (MAIN/AUX) liegen dann jeweils 4 Kanäle.

10.2 – 8-Kanal AES auf 2 x ADAT || 2 x TDIF Splitter (48 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Bei Samplefrequenzen unter 56 kHz werden die Ausgänge MAIN und AUX mit gleichen Daten beschickt. Es lassen sich daher jeweils 2 Ausgänge bei ADAT und TDIF nutzen (Splitter).

10.3 – 2-Kanal AES auf 8 Kanal TDIF || ADAT Splitter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Wenn nur ein AES/EBU-Eingang belegt wird, schaltet der Nuendo DD 8 automatisch in einen Verteilermodus. Dabei wird das Eingangssignal auf alle Stereo-Ausgangskanäle kopiert (Splitter 1 auf 4). Da MAIN/AUX identische Daten erhalten wird das Eingangssignal also auf 8 Stereo-Paare bei ADAT und 8 Stereo-Paare bei TDIF gesplittet. Wird im rechten Teil AES gewählt, erscheint das Stereo-Eingangssignal zusätzlich an allen 4 AES Ausgängen.

Bei Samplefrequenzen über 56 kHz leuchtet die DS-LED auf und die Ausgänge arbeiten zusätzlich im Sample Split/Double Line Verfahren. Auf jedem Ausgang (MAIN/AUX) liegen dann jeweils 4 Kanäle.

10.4 – 8-Kanal ADAT/TDIF auf 2 x ADAT || 2 x TDIF Splitter (48 kHz)

SOURCE: ADAT oder TDIF

Hinweis: Bei Samplefrequenzen unter 56 kHz werden die Ausgänge MAIN und AUX mit gleichen Daten beschickt. Es lassen sich daher jeweils 2 Ausgänge bei ADAT und TDIF nutzen (Splitter).

10.5 – 16-Kanal ADAT/TDIF zu ADAT || TDIF Converter (48 kHz)

SOURCE: ADAT oder TDIF

Hinweis: Wird bei Samplefrequenzen unter 56 kHz manuell die Funktion DS aktiviert, werden die Ausgänge MAIN und AUX nicht mehr mit gleichen Daten beschickt, sondern die Daten der Eingänge MAIN und AUX 1:1 an die Ausgänge MAIN/AUX durchgereicht. Es lassen sich daher insgesamt 16 Kanäle gleichzeitig übertragen und konvertieren.

10.6 – 8-Kanal ADAT/TDIF zu ADAT || TDIF Converter (96 kHz)

Hinweis: Identisch mit 10.5.

Signale mit Sample Split (S/MUX) oder Double Line Format erfordern 16 Kanäle zur Übertragung von 8 Kanälen Double Speed. Daher müssen die Daten 1:1 durchgereicht werden.

Rechter Teil

10.7 – 8-Kanal ADAT/TDIF zu AES Converter (96 kHz)

SOURCE: ADAT oder TDIF

Hinweis: Liegen die Eingangsdaten im Sample Split (S/MUX) oder Double Line Format vor, ist manuell die Funktion DS zu aktivieren, damit die AES-Ausgänge 8 Kanäle in Double Speed / Single Wire ausgeben.

10.8 – 8-Kanal AES zu AES Sample Rate Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Nach Aktivierung des Sample Rate Converters (SRC) und Nutzung der internen Clock (INT) kann die gewünschte Ausgangs-Samplefrequenz frei über den Clock-Taster eingestellt werden.

10.9 – 2-Kanal AES auf 8-Kanal AES Splitter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Wenn nur ein AES/EBU-Eingang belegt wird, schaltet der Nuendo DD 8 automatisch in einen Verteilermodus. Dabei wird das Eingangssignal auf alle Stereo-Ausgangskanäle kopiert (Splitter 1 auf 4), erscheint also an allen 4 AES Ausgängen. Wurde im linken Teil ebenfalls AES gewählt, gilt dies auch für die ADAT/TDIF Ausgänge (siehe 10.3).

10.10 – 4-Kanal AES Double Wire zu AES Single Wire Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Liegen die Eingangsdaten im Double Wire Format vor, ist manuell die Funktion DS zu aktivieren, damit die AES-Ausgänge 4-Kanäle in Double Speed / Single Wire ausgeben.

10.11 – 4-Kanal AES Single Wire zu AES Double Wire Converter (96 kHz)

SOURCE: AES

Hinweis: Liegen die Eingangsdaten im Single Wire Double Speed Format vor, werden bei ausgeschalteter Funktion DS die Daten in Double Wire Single Speed konvertiert. Da jedoch nur 8 Ausgangskanäle verfügbar sind, ergeben sich effektiv 4 Kanäle. Die Eingänge 5-8 können nicht per AES ausgegeben werden.

10.12 – 8-Kanal ADAT/TDIF zu ADAT || TDIF Sample Rate Converter (96 kHz)

Die Sample Rate Konvertierung des Nuendo DD 8 ist fester Bestandteil der AES/EBU-Eingänge. Da das Gerät aber zwei unabhängige Formatkonverter beinhaltet, lassen sich auch 8 Kanäle ADAT oder TDIF in der Samplefrequenz verändern *und* Clock-Entkoppeln!

Dazu müssen die 4 AES-Ausgänge über Kabel mit den gleichen AES-Eingängen verbunden werden (Loopback), also 1 mit 1, 2 mit 2, 3 mit 3 und 4 mit 4.

Rechter Teil

SOURCE: ADAT oder TDIF

Linker Teil

SOURCE: AES

SRC: Aktiv

Es wird zunächst ADAT/TDIF im rechten Teil zu AES gewandelt, die AES-Ausgänge des Nuendo DD 8 über 4 Kabel mit den AES-Eingängen verbunden und im linken Teil zurück zu ADAT/TDIF konvertiert. Damit kann nun auch der SRC eingeschaltet werden.

11. Technischer Hintergrund

11.1 DS - Double Speed

Nach Aktivierung des *Double Speed Modus* arbeitet der Nuendo DD 8 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 Work-around 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-Signals 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 Nuendo DD 8 automatisch ein Verfahren namens *Sample Split* aktiviert. Die Daten eines Kanales werden nach folgender Tabelle auf zwei Kanäle verteilt:

Original	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 Wordclockausgang nichts, dort stehen also in jedem Fall nur 44.1 kHz oder 48 kHz an.

- **Der Wordclockausgang arbeitet genauso wie alle ADAT und TDIF-Schnittstellen immer nur im Single Speed Modus. Bei 96 kHz stehen also am Ausgang 48 kHz Wordclock bereit.**

Die TDIF-Schnittstelle des Nuendo DD 8 unterstützt ebenfalls die 'Double Wire' Technik. Dies erlaubt eine Aufzeichnung in bis zu 96 kHz bei halber Kanalzahl mit jedem (!) DTRS-Gerät.

Hinweis: Ein ideales Gespann ergibt sich bei Kombination des Nuendo DD 8 mit der Digital I/O-Karte Nuendo 96/52. Die Karte beherrscht ebenfalls Sample Split, direkt in Hardware, und kann so mittels Nuendo DD 8 maximal 4 AES/EBU I/O mit jeweils 2 Kanälen 96 kHz/24 Bit bereitstellen, egal ob am PC oder Mac.

11.2 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. 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.

11.3 Clock-Entkopplung mit dem SRC

Master- / Slave-Probleme treten spätestens bei Einsatz eines digitalen Mischpultes auf. Bei 'normalem' Einsatz von CD-Player, DAT und Harddisk Recording sind die Zuständigkeiten klar festgelegt. Das abspielende Gerät ist jeweils Master, das aufnehmende jeweils Slave. Der CD-Player liefert den Takt 44.1 kHz, und der DAT synchronisiert sich darauf.

Bei der Arbeit mit einem Mischpult wäre also der CD-Player Master, das Mischpult Slave. Dieses Modell bricht schlagartig zusammen, wenn jetzt ein DAT angeschlossen wird, der nicht aufnimmt, sondern ebenfalls abspielt. Jedes digitale Gerät kann aber nur auf *eine* Quelle synchronisieren, die Audiodaten der anderen werden wegen nicht vorhandener Synchronisation fehlerhaft verarbeitet. Knackser und Drop-Outs sind die Folge.

Im Normalfall arbeitet das Mischpult als Master und liefert an alle anderen Geräte ein Referenzsignal (Wordclock). Das geht aber nur, wenn die anderen Geräte auch einen Sync-Eingang besitzen, also Slave-fähig sind. In einem Studio mit digitaler Bandmaschine, digitalen Effekten und Harddisk Recording können handelsübliche CD-Player oder DATs nicht an die Mischsektion des Mischpultes angeschlossen werden, einfach weil sie nicht synchronisierbar sind.

Bei Nutzung eines Sample Rate Converters ist dies jedoch kein Problem. Er synchronisiert beliebige Eingangssignale während der Umrechnung auf die gewünschte Samplefrequenz, beziehungsweise auf die gewünschte Taktreferenz.

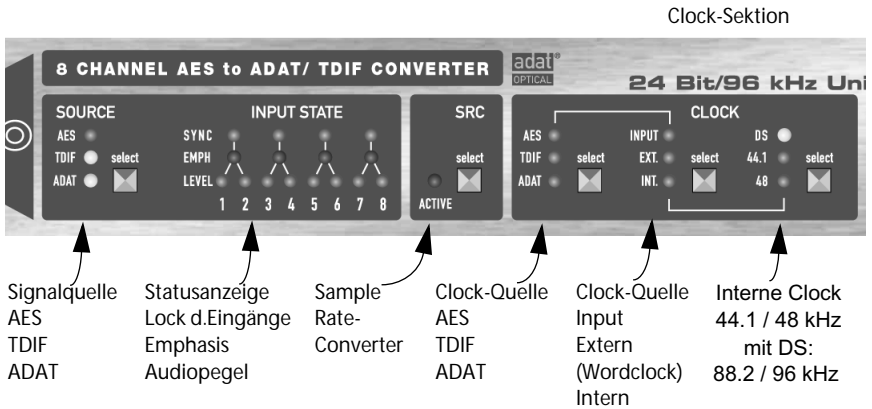
Damit kann in einem zentral getakteten Studio jedes Gerät über den Nuendo DD 8 an jedes beliebige andere Gerät angeschlossen werden, unabhängig von den ursprünglich vorhandenen Möglichkeiten. Statt des CD-Players oder DATs ist nun der Nuendo DD 8 der Slave.

11.4 Der SRC als Signal Conditioner

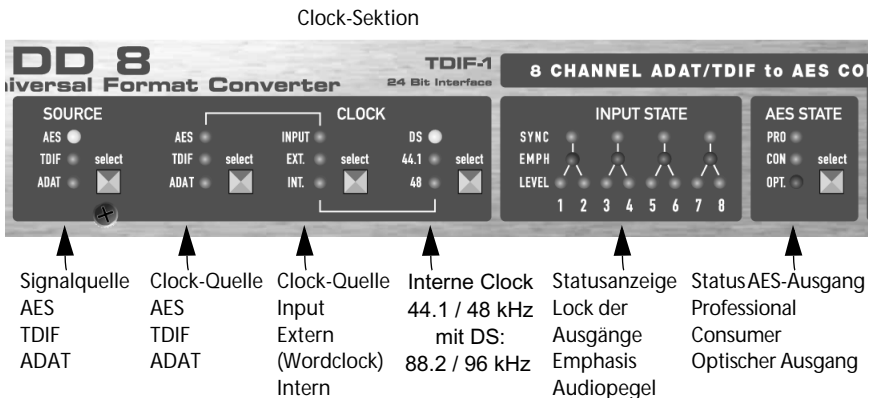
Bei DAT-Bändern kommt es oft durch die stückweise Aufnahme des Bandes zu kleinen Formatierungsfehlern zwischen den einzelnen Aufnahmen. Auch können sich dabei sehr kurze Reste mit anderen Sample-Frequenzen zwischen die einzelnen Aufnahmen einschmuggeln. Ein SRC wandelt dieses 'Stückwerk' zuverlässig in einen kontinuierlichen, ununterbrochenen und immer gültigen Datenstrom um, mit fester Sample-Frequenz. Selbst wenn auf dem DAT-Band unformatierte Stellen auftreten oder der DAT gestoppt oder ausgeschaltet wird, liefert der Nuendo DD 8 ein konstantes Signal (welches in diesem Fall natürlich kein Audiosignal enthält).

Der Einsatz als Garant für einen ununterbrochenen Datenstrom bietet sich auch in anderen Anwendungsfällen an, bei denen es sonst zu Funktionsstörungen oder dem Abschalten von Geräten kommen würde. Der Nuendo DD 8 liefert dank SRC immer eine konstante Ausgangsclock, egal ob die Eingänge gerade belegt sind, gerade belegt werden oder schon belegt sind.

12. Bedienungselemente und Anschlüsse



Frontseite Rechter Teil

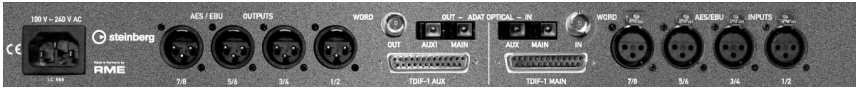


Rückseite

Netzanschluss

Ausgänge

Eingänge



13. Steckerbelegungen

Sub-D TDIF-1

Die Sub-D Buchse ist entsprechend TDIF-1, Version 1.1, belegt:

Signal	Out 1/2	Out 3/4	Out 5/6	Out 7/8	Out LRCK	Out EMPH	Out FSO	Out FS1
Sub-D	1	2	3	4	5	18	6	19

Signal	In FS1	In FSO	In EMPH	In LRCK	In 7/8	In 5/6	In 3/4	In 1/2
Sub-D	20	8	21	9	10	11	12	13

GND liegt an den Pins 7, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25.

AES/EBU

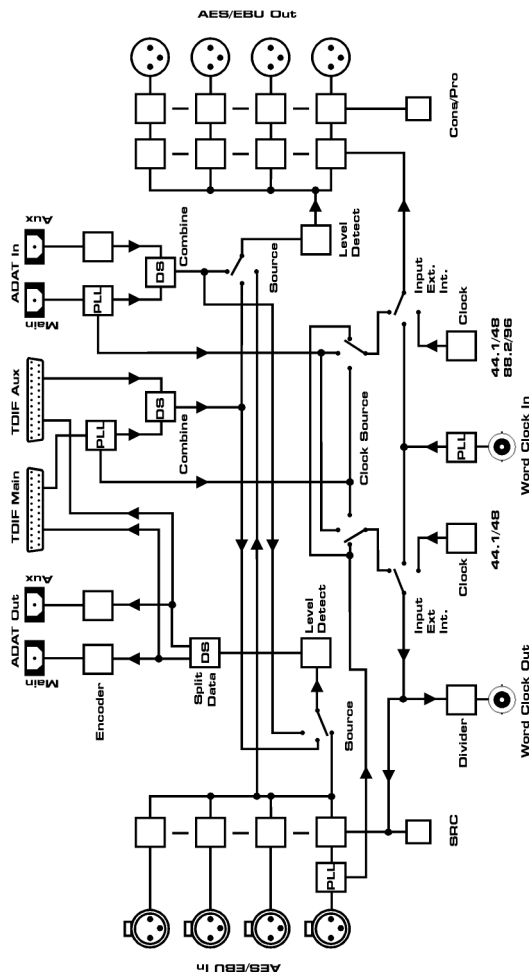
Die XLR-Anschlüsse der Ein- und Ausgänge sind entsprechend AES3-1992 belegt:

- 1 = GND (Abschirmung)
- 2 = Signal
- 3 = Signal

Da AES/EBU wie auch SPDIF Biphase-moduliert sind, spielt die Polarität keine Rolle. Pin 2 und 3 sind also weder hot noch cold, sondern gleichwertig, aber – da es sich um symmetrische Übertragung handelt – in der Phase invertiert.

14. Blockschaltbild

Auf dieser Seite befindet sich ein Blockschaltbild des Nuendo DD 8. Es zeigt eine Funktionsübersicht des Geräts, um Hilfestellung in Fragen des Routings und der Funktionen zu geben. Um verständlich und übersichtlich zu bleiben, ist es jedoch in einigen Punkten stark vereinfacht und zeigt nicht alle möglichen Funktionen. So fehlt beispielsweise die Funktion des optischen SPDIF-Ausganges.



15. Garantie

Jeder Nuendo DD 8 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.

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 Nuendo DD 8 hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Synthax OHG.

16. Anhang

Steinberg-News und viele Infos zu unseren Produkten finden Sie im Internet: <http://www.Steinberg.net>

Vertrieb:
Steinberg Media Technologies AG

Herstellung:
IMM Elektronik GmbH, Leipziger Str. 27, D-09648 Mittweida

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, DIGI96, Hammerfall, SyncAlign und SyncCheck sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. Intelligent Clock Control (ICC) ist ein Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions. Alesis und ADAT sind eingetragene Marken der Alesis Corp. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp. TDIF ist ein Warenzeichen der TEAC Corp. S/MUX ist Copyright Sonorus. WaveLab, Nuendo, Nuendo 8 I/O 96k und Nuendo DD 8 sind eingetragene Marken der Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © Matthias Carstens, 09/2001. 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.

CE

Dieses Gerät wurde von einem akkreditierten Prüflabor getestet und zertifiziert, und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG) entsprechend der Norm 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.

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

Es kann 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 Geräts 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 Fernsichttechniker.

Beim Anschluss externer Geräte an dieses Gerät ist für die Einhaltung der Grenzwerte eines Class B Geräts unbedingt abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

1. Introduction

Avec le Nuendo DD8 vous disposez d'une interface numérique incroyablement polyvalente. Ce qui, au premier abord ressemble à un convertisseur de format AES/TDIF/ADAT se révèle être *la* solution universelle lorsque l'on y regarde de plus près. Du projet d'un petit studio au format broadcast et à la télévision, le *Convertisseur de Format Universel* est le lien parfait entre les formats les plus utilisés aujourd'hui.

Le Nuendo DD8 contient une technologie élaborée et les circuits intégrés les plus récents, fournissant 8 canaux en 24 bits et 96 kHz. Le Nuendo DD8 est un appareil unique en terme de puissance et de qualité, qui vous étonnera encore dans plusieurs années.

2. Contenu du produit

Veuillez vérifier que votre boîte de Nuendo DD8 contient les éléments suivants :

- Nuendo DD8
- Manuel
- Câble d'alimentation
- Câble optique 2 x 2 m (TOSLINK)

3. Description rapide et Caractéristiques

Le Nuendo DD 8 est constitué de deux convertisseurs de format numérique 16 canaux de qualité supérieure, dans une boîte standard de 19" et d'une hauteur de 1 HU. L'appareil compact dispose de nombreuses fonctions extraordinaires comme l'Intelligent Clock Control (contrôle intelligent de l'horloge, ICC), SyncCheck[®], SyncAlign[®], Bitclock PLL, baie de brassage et suppression de l'instabilité du signal (jitter) par SD-PLL. Les convertisseurs de fréquence d'échantillonnage (SRC) activables permettent aussi bien une conversion de fréquence d'échantillonnage de la meilleure qualité possible qu'un découplage d'horloge de toutes les entrées AES/EBU.

Toutes les entrées et sorties du Nuendo DD8 supportent 96 kHz/24 bits. Comme l'ADAT optique et le TDIF sont limitées à 48 kHz, en mode DS (Double Speed, vitesse double) deux canaux sont utilisés pour la transmission des données d'un canal. L'algorithme *Sample Split* utilisé est aussi intégré dans le Nuendo 96/52 de Steinberg. Ainsi le Nuendo DD8 sert aussi d'interface d'entrée pour ces cartes d'interface, sur Mac et PC.

La conversion de format entre AES/EBU et ADAT/TDIF fonctionne dans les deux directions en même temps, de façon complètement indépendante ou bien associée de façon intelligente. Des diodes de différentes couleurs indiquent l'état actuel des signaux entrant et sortant et du fonctionnement de l'interface d'une façon claire.

L'Intelligent Clock Control (ICC) inédit permet un usage souple de l'horloge interne (44.1, 48, 88 et 96 kHz), de la Word Clock (base de temps) externe ou des signaux numériques en entrée. Ces options sont disponibles dans les deux directions et sont associées de façon intelligente comme c'est l'habitude chez Steinberg et simple d'utilisation grâce à un affichage clair et simple à comprendre des états Lock et Sync. En outre, l'inédit *Copy Mode* permet une utilisation comme baie de brassage et distributeur de signal. Jusqu'à 16 canaux peuvent être distribués et convertis en même temps. Plus simplement : Nuendo DD8 est une véritable *Solution Audio Intelligente*.

4. Caractéristiques Techniques

- Alimentation : Interne, 100-200 VAC, 15 Watts
- Dimensions : 483 x 44 x 205 mm
- Poids : 2 kg

4.1 Entrées

AES/EBU

- 4 x XLR, transformateur équilibré, sans masse, conformément à AES3-1992
- Haut sensibilité à l'entrée (< 0.3 Vss)
- Compatible SPDIF (IEC 60958)
- Accepte les formats Grand Public et Professionnel, la protection contre la copie sera ignorée.
- Single Wire : 4x2 canaux, 24 bits, jusqu'à 96 kHz
- Double Wire : 4 x 2 canaux 24 bit 48 kHz, équivalent à 4 canaux 96 kHz
- Intervalle de verrouillage : de 27 kHz à 103 kHz
- Instabilité du signal lors de la synchronisation à un signal d'entrée : < 3 ns

ADAT Optique

- 2 x TOSLINK, conforme aux spécifications Alesis
- Standard: 8 canaux 24 bits, jusqu'à 48 kHz
- Copy Mode: jusqu'à 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz
- Sample Split (S/MUX): 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz, équivalent à 8 canaux 24 bits 96 kHz
- Bitclock PLL permettant une synchronisation parfaite même lors d'opérations avec un variateur de vitesse
- Intervalle de verrouillage : de 33 kHz à 56 kHz
- Instabilité du signal (jitter) lors de la synchronisation à un signal d'entrée < 2 ns

TDIF

- 2 x D-sub 25 pol., conformément à TDIF-1
- Standard : 8 canaux 24 bits, jusqu'à 48 kHz
- Copy Mode : jusqu'à 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line): 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz, équivalent à 8 canaux 24 bits 96 kHz
- SD-PLL pour une synchronisation à faible instabilité du signal même lors d'opération avec un variateur de vitesse
- Intervalle de verrouillage : de 27 kHz à 56 kHz
- Instabilité du signal lors de la synchronisation à un signal d'entrée : < 3 ns

Word Clock

- BNC, non terminée (10 kOhm)
- Détection automatique de la Double Speed et conversion interne en Single Speed
- SD-PLL pour une synchronisation à faible instabilité du signal même lors d'opération à variateur de vitesse
- Couplage Alternatif, non affecté par le décalage DC (DC Offset) dans le réseau
- Circuit d'Adaptation du Signal : le signal est rafraîchi par auto centrage et hystérésis
- Protection contre le survolage
- Etendue du niveau : 1.2 Vss – 5.6 Vss
- Etendue de l'horloge : de 27 kHz – à 112 kHz
- Instabilité du signal lors de la synchronisation à un signal d'entrée : < 3 ns

4.2 Sorties

AES/EBU

- 4 x XLR, transformateur équilibré, sans masse, conformément à AES3-1992
- Voltage de sortie Professionnel 4.5 Vss, Grand Public 2.1 Vss
- Format Professionnel conforme à l'Amendement 4 de AES3-1992
- Format Grand Public (SPDIS) conforme à IEC 60958
- Single Wire : 4 x 2 canaux 24 bits, jusqu'à 96 kHz
- Double Wire : 4 x 2 canaux 24 bits 48 kHz, équivalent à 4 canaux 96 kHz

ADAT Optical

- 2 x TOSLINK
- Standard : 8 canaux 24 bits, jusqu'à 48 kHz
- Copy Mode : jusqu'à 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz
- Sample Split (S/MUX) : 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz, équivalent à 8 canaux 24 bits 96 kHz

TDIF

- 2 x D-sub 25 pol., conformément à TDIF-1
- Standard : 8 canaux 24 bits, jusqu'à 48 kHz
- Copy Mode : jusqu'à 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz
- Sample Split (Dual Line) : 2 x 8 canaux 24 bits / 48 kHz, équivalent à 8 canaux 24 bits 96 kHz

Word Clock

- BNC
- Voltage de sortie Max. : 5 Vss
- Voltage de sortie @ 75 Ohm : 4.0 Vss
- Impédance : 10 Ohm
- Etendue des Fréquences : de 27 kHz à 56 kHz

4.3 Numérique

- Conception à faible instabilité du signal : < 1 ns en interne
- Fréquences d'échantillonnage interne : 44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz
- Résolution interne : 24 bits

4.4 Convertisseur de la fréquence d'échantillonnage

- Auto ajustement, filtre d'aliasing high-order (-110 dB)
- Résolution : 24 bits
- Etendue dynamique : 128 dBA
- Distorsion (THD+N) : -117 dB (0.00014%)
- Etendue de fréquence d'échantillonnage Entrée / Sortie : de 27 kHz à 103 kHz
- Supporte l'utilisation de variateur de vitesse grâce à un alignement rapide

5. Première Utilisation – Démarrage rapide

L'interface utilisateur du Nuendo DD8 se caractérise par une architecture clairement structurée et un étiquetage sans ambiguïté des faces avant et arrière. L'appareil peut ainsi être utilisé sans manuel et sans problème, car de nombreuses diodes affichent l'état de l'appareil et de tous les signaux entrant et sortant d'une façon tout à fait logique.

Quoi qu'il en soit, nous devons un peu discuter de cela, car nous ne pourrions pas nous arrêter et intégrer dans le Nuendo DD8 tout ce qui nous vient à l'esprit et qui soit réalisable. En conséquence, vous trouverez des exemples d'application dans le chapitre 10 qui va à l'encontre de la logique du panneau avant. Ce sont cependant des applications très particulières pour les professionnels, où nous présumons à la fois la compréhension de ces modes et la capacité de lire un manuel.

Lorsqu'il est allumé pour la première fois, le Nuendo DD8 entre dans un mode par défaut, qui devrait convenir à la plupart des applications. Les deux convertisseurs sont définis sur leurs modes de conversion de format typiques, et synchronisés aux signaux entrants.

AES vers ADAT/TDIF :

- SOURCE : AES
- SRC non active
- Mode Esclave (CLOCK AES / INPUT)

ADAT/TDIF vers AES :

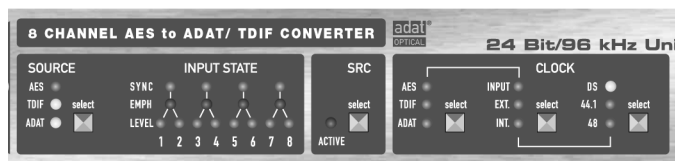
- SOURCE : ADAT
- Mode Esclave (CLOCK ADAT / INPUT)
- AES STATE PRO

Si l'appareil est utilisé avec TDIF, seule la source TDIF en non ADAT doit être sélectionnée dans la partie droite. Le Nuendo DD8 se souvient des réglages avant l'extinction et les règle automatiquement lors de l'allumage suivant. Un guide rapide des opérations et des fonctions du Nuendo DD8 se trouve dans les pages suivantes (Visite du Nuendo DD8).

Pour la transmission de signaux numériques dans un ordinateur avec un bus PCI, nous vous recommandons les séries de cartes numériques ST 24/96 et Nuendo 96/52 de Steinberg. Ce sont des cartes d'interface de très grande qualité disponibles pour les systèmes d'exploitation les plus courants. Elles disposent d'une très bonne réputation à travers le monde.

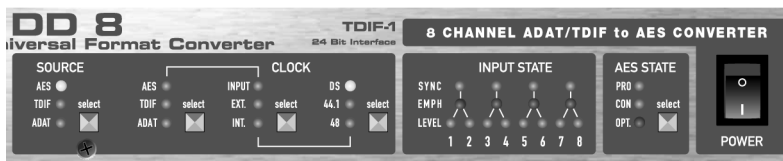
5.1 Visite de Nuendo DD8

Accompagnez-nous dans une petite visite du Nuendo DD8, en commençant par la partie gauche du convertisseur AES vers ADAT/TDIF. La configuration commence par le choix d'un signal d'entrée (AES, ADAT ou TDIF). L'état du signal d'entrée numérique sur les 4 prises XLR est indiqué par 16 diodes. Sont indiqués le verrouillage (Lock – prise XLR pro – y compris SynchCheck), l'Accentuation (Emphasis) et le niveau du signal audio.



SRC active un Convertisseur de Fréquence d'Échantillonnage à 8 Canaux de pointe. Il est particulièrement utile lorsque les sources ne peuvent pas être synchronisées ou que le signal de sortie doit avoir une autre fréquence d'échantillonnage.

Le contrôle intelligent de l'horloge (ICC) de Steinberg offre des moyens étendus et professionnels qui ne sont pas courants. Pour commencer, la source d'horloge peut être définie comme étant interne (quartz), externe (BNC word clock), ou en entrée, quand l'entrée peut être définie sur AES, ADAT ou TDIF. Les fréquences de l'horloge INT(erne) sont 44.1 et 48kHz, et 88.2 et 96kHz après activation du mode DS. Après activation du SRC, tout signal AES de 32 à 96 kHz peut être converti à 44.1, 48, 88.2 ou 96kHz. L'état Lock et la synchronisation de l'horloge sont indiqués par l'état de chaque diode (clignotante ou allumée).



La section ADAT/TDIF vers AES est découpée de façon similaire. Après avoir choisi le signal d'entrée (AES, ADAT ou TDIF), la source de l'horloge et la fréquence d'échantillonnage, un champ de 16 diodes indique les états de sortie. Un bit d'Accentuation (Emphasis Bit) à l'entrée TDIF sera automatiquement défini et indiqué pour la sortie AES. L'état de verrouillage pour les signaux d'entrée est affiché sur le sélecteur d'Entrée par des diodes clignotantes. Les diodes sync indiquent la synchronisation entre les entrées ADAT ou TDIF, comme en mode double vitesse (DS) 2 entrées/sorties sont actives (4 canaux chacune). Le signal de sortie AES peut aussi être défini en sous-code Consumer (grand public). En option, la première sortie (canal 1/2) peut être fournie de façon optique (via TOSLINK) en utilisant le port ADAT AUX.

L'unité envoie toujours son signal de sortie à ADAT et TDIF simultanément. De plus, lorsque l'on ne travaille pas au-delà de 48 kHz les sorties ADAT et les interfaces TDIF obtiennent le même signal. Ainsi la capacité de distribution est doublé à 2 x ADAT et 2 x TDIF. Grâce à la possibilité de choisir librement les entrées, tous les appareils connectés peuvent s'envoyer des signaux les uns aux autres sans avoir besoin de réorganiser leur câblage.

6. Le Convertisseur AES vers ADAT/TDIF

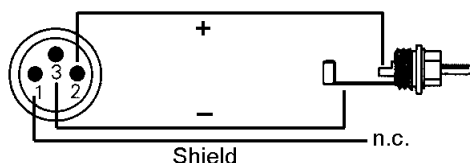
6.1 Généralités

L'unité fonctionnelle du Nuendo DD8, désormais appelée 'partie gauche', est un convertisseur de format 8 canaux de AES/EBU vers ADAT/TDIF, où le signal de sortie est transmis aux ports ADAT et TDIF en parallèle. Aussi longtemps que l'appareil ne fonctionne pas en mode DS (Double Vitesse), le signal de sortie est même présent aux deux ports ADAT et TDIF (MAIN/AUX). Ainsi le Nuendo DD8 peut faire passer un signal d'entrée AES/EBU 4 x 2 canaux jusqu'à deux appareils ADAT et TDIF en même temps (splitter 1 à 4). Si AES est choisi comme source dans la partie droite, il y a quatre sorties AES/EBU de la même façon.

Les quatre entrées AES/EBU fonctionnent en Double Speed (jusqu'à 96 kHz) et Double Wire (jusqu'à 48 kHz) automatiquement. Les affichages d'états supplémentaire (Lock, SyncCheck, Emphasis, Level) permettent d'éviter les mauvaises configurations et les mauvais réglages d'horloge.

Un convertisseur de fréquence d'échantillonnage 8 canaux de pointe peut être activé pour convertir la fréquence d'échantillonnage et découpler les entrées AES/EBU.

6.2 Entrées



À l'arrière du Nuendo DD8 se trouvent quatre prises XLR pour les entrées AES/EBU. Chaque entrée est équilibrée et sans masse. L'état du canal et la protection

contre la copie sont ignorés. Grâce à la grande sensibilité en entrée, les signaux SPDIF peuvent aussi être traités en utilisant un simple câble d'adaptation (Phono/XLR).

Pour réaliser cela, les broches 2 et 3 d'une prise XLR sont connectées aux deux contacts de la prise Phono. La masse du câble n'est connectée qu'à la broche 1 de la prise XLR.

Les entrées peuvent être utilisées de plusieurs façons, il suffit par exemple de connecter un signal d'entrée à l'entrée 3. En mode Slave (Esclave), cette entrée est automatiquement utilisée comme source d'horloge. Si plus d'un signal est présent, le signal se trouvant le plus à gauche est utilisé comme source d'horloge, c'est-à-dire l'entrée active avec le numéro le plus faible.

Les entrées sont copiées au format 8 canaux ADAT/TDIF dans l'ordre logique :

Entrée AES/EBU	1	2	3	4
ADAT/TDIF MAIN+AUX	1/2	3/4	5/6	7/8

Si la fréquence d'échantillonnage d'une entrée supérieure à 56 kHz est détectée à l'entrée AES/EBU, la diode DS s'allume et la partie gauche bascule automatiquement en mode DS, en utilisant la distribution de canaux suivante :

AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R
ADAT/TDIF	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX

Si un signal au format Double Wire est présent en entrée, techniquement aucun traitement n'est activé. Il n'y a pas besoin de traitement, car les signaux de sortie sont déjà au format Sample Split (S/MUX, Double Line).

6.3 Affichage de l'Etat de l'Entrée

L'état de l'entrée est indiqué par 16 diodes. Chaque entrée dispose de sa propre diode LOCK. Cependant, un signal en entrée manquant ou invalide est indiqué par un clignotement lent de la diode SOURCE. Dès qu'un signal d'entrée valide est présent les quatre diodes LOCK réagiront par entrée. Si ADAT ou TDIF sont choisis comme source d'entrée (Copy Mode), les quatre diodes LOCK et Emphasis affichent les mêmes informations. En mode DS, les deux diodes indiquent l'état des entrées MAIN (1/2) et AUX (3/4).

Si un signal d'entrée valide est présent, SyncCheck est activé automatiquement. Lorsque plus d'un signal d'entrée est présent, l'entrée diposant du numéro le plus faible est utilisé comme référence. Si l'entrée AES n'est pas choisie comme source d'horloge, SyncCheck prend une horloge choisie comme référence et la compare aux horloges d'entrée. Les entrées qui ne sont pas synchrones sont indiquées par un clignotement rapide de la diode LOCK correspondante.

AES/EBU, S/PDIF et TDIF peuvent contenir des informations d'Accentuation (Emphasis). Les signaux audio avec de l'Accentuation ont une forte augmentation des fréquences hautes et nécessitent donc une atténuation des fréquences élevées lors de la lecture. Si l'un des entrées détecte de l'Accentuation, cette information est réglée sur la sortie TDIF (et transmise correctement à une machine DTRS). La couleur rouge d'alerte des diodes Emphasis a une autre raison :

-
- ❑ **L'Accentuation (Emphasis) n'est pas disponible au format ADAT! Cette information n'est donc pas passée à la sortie ADAT, ni prise en compte plus tard pour une transmission acoustique!**
-

Le niveau audio de chaque canal est indiqué par une diode de niveau. La diode verte s'active à partir de -90 dBFS et au-delà, un niveau supérieur produit une lumière plus forte. Ainsi seule une diode est nécessaire pour voir si un signal audio ou un zéro numérique est présent, seul un bruit de fond ou un signal utile.

6.4 Conversion de la Fréquence d'Échantillonnage

Chaque entrée AES/EBU dispose de son propre convertisseur de fréquence d'échantillonnage (SRC). Un SRC permet de convertir la fréquence d'échantillonnage en temps réel. Les SRC 24 bits utilisés dans le Nuendo DD8 travaillent virtuellement sans aucune perte, c'est-à-dire sans produire aucun artefact audio ou des signaux de bruit. Le SRC fonctionne si bien que nous vous recommandons de le laisser activé tout le temps, et ainsi d'éliminer tous les problèmes d'horloge en premier lieu.

Le SRC du Nuendo DD8 fournit un rapport de conversion de 3:1 ou 1:3. 96 kHz peuvent être convertis à n'importe quelle fréquence inférieure jusqu'à 32 kHz, et 32 kHz jusqu'à 96 kHz.

Si l'horloge interne est utilisée, le SRC fonctionne comme un parfait éliminateur d'instabilité du signal (jitter). Mais le Nuendo DD8 permet à toute source de devenir l'horloge de référence. Avec des réglages différents de INT, l'appareil est esclave comme d'habitude et l'instabilité du signal de sortie dépend donc de l'instabilité du signal de la source d'horloge.

Un SRC n'est pas pas seulement utilisé pour la conversion des fréquences d'échantillonnage et l'élimination de l'instabilité du signal, il est particulièrement utile pour le découplage d'horloge. Grâce à un SRC, tout appareil qui ne peut pas être synchronisé (lecteur de CD, DAT grand public, etc.) peut être utilisé dans le système comme s'il était synchronisable. Le SRC découple toute horloge en entrée et définit l'horloge en sortie à la référence commune (n'importe laquelle), et ainsi permet de rassembler diverses sources d'horloge sans aucun clic ou saute de son.

De plus amples informations concernant la conversion de fréquence d'échantillonnage pourront être trouvées au chapitre 11, Eléments Techniques.

6.5 Sorties ADAT Optique/TDIF

Le Nuendo DD8 fournit deux sorties numériques, à la fois au format ADAT optique et TDIF-1. Normalement seules les sorties MAIN sont utilisées. Lorsque l'on utilise plus que les quatre premiers canaux en DS activé (Vitesse Double), les sorties AUX doivent être utilisées elles aussi.

Les sorties TDIF et ADAT optique opèrent toujours simultanément et transportent les mêmes données audio. Aussi longtemps que DS n'est pas activé, MAIN et AUX opèrent aussi simultanément et transportent les mêmes données audio. Il est ainsi possible de distribuer le signal de sortie à deux appareils au même format. Lorsque l'on utilise tous les connecteurs, le Nuendo DD8 peut ainsi fournir des données jusqu'à 4 appareils (2 x ADAT, 2 x TDIF).

Les sorties ADAT optiques du Nuendo DD8 sont pleinement compatibles avec les entrées ADAT optiques. Un câble TOSLINK classique suffit à la connexion.

ADAT Main

Interface pour le premier et seul appareil recevant un signal ADAT du Nuendo DD8. Transporte les canaux 1 à 8. Lorsqu'on envoie un signal Double Vitesse, ce port transporte les canaux 1 à 4.

ADAT AUX

Copie des données de la sortie MAIN. Lorsque l'on envoie un signal Double Vitesse, ce port transporte les canaux 5 à 8. Lorsque AES STATE OPT est sélectionné, ADAT AUX est utilisé par la partie droite du Nuendo DD8 pour envoyer les canaux 1/2 au format SPDIF.

Les connecteurs TDIF-1 du Nuendo DD8 sont pleinement compatibles avec tous les appareils disposant d'une telle interface, par exemple DA-38 et DA-88. La connexion s'effectue via un câble TDIF spécial, disponible chez votre revendeur (Tascam référence PW-88D).

TDIF Main

Interface pour le premier et seul appareil avec interface TDIF-1. Transporte les canaux 1 à 8. Lorsque l'on transmet un signal Double Vitesse, transporte les canaux 1 à 4.

TDIF AUX

Copie des données de l'interface MAIN. Transporte les canaux 5 à 8 en mode Bit Split ou Double Vitesse.

Astuces générales concernant les opérations TDIF

TDIF et word clock

Lorsque le Nuendo DD8 est esclave aucune word clock supplémentaire n'est nécessaire. Dans le cas où DA88 et/ou DA/38 sont esclaves, la sortie word clock du Nuendo DD8 doit être connectée à l'entrée word clock du premier enregistreur (maître). Lorsque l'on utilise plus d'un enregistreur un câble de synchronisation spécial (Tascam référence PW-88S) est nécessaire.

Emphasis

L'interface AES/EBU et TDIF du Nuendo DD8 supporte l'Accentuation (Emphasis). Veuillez noter qu'une indication d'Accentuation ne sera pas stockée ou traitée sur le son lors d'un transfert numérique entre AES/EBU ou TDIF et ADAT, car le standard ADAT ne contient pas d'Accentuation.

6.6 Entrée ADAT/TDIF (Copy Mode)

Grâce au bouton SOURCE, ADAT et TDIF peuvent aussi être des signaux source dans la partie gauche. Le Nuendo DD8 devient ainsi un convertisseur inédit de ADAT vers TDIF et de TDIF vers ADAT, une baie de brassage (patchbay) et un distributeur de signal. Ces deux formats de source sont indiqués par une diode jaune, après tout ce sont les entrées principales pour la partie droite, c'est-à-dire le convertisseur ADAT/TDIF vers AES/EBU, pour lequel ils sont toujours disponibles en entrée. Veuillez jeter un oeil au schéma de la page 70.

Dans ce mode d'utilisation, qui est appelé Copy Mode du fait de son format identique en source et en destination, le signal d'entrée peut être envoyé au même format sans avoir à réorganiser les câbles extérieurement. L'équation mathématique est :

- (2 x ADAT In ou 2 x TDIF In) vers (2 x ADAT Out plus 2 x TDIF Out)

En d'autres termes : le signal d'entrée ADAT ou TDIF apparaît en parallèle aux sorties ADAT et TDIF. Et les ports MAIN et AUX peuvent être utilisés pour envoyer/distribuer jusqu'à 16 canaux en même temps.

En plus des fonctions déjà décrites de distribution du signal, le Nuendo DD8 fonctionne aussi comme baie de brassage, car les appareils ADAT et TDIF connectés au Nuendo DD8 peuvent échanger des données directement entre eux sans avoir à reconnecter les câbles. Un signal d'entrée ADAT optique ou TDIF est envoyé à deux ports ADAT optiques et deux ports TDIF simultanément. Veuillez jeter un oeil au schéma de la page 70. Il montre le chemin du signal dans le Nuendo DD8 de façon claire, ainsi que pour son *Copy Mode*.

-
- ❑ **Le convertisseur de fréquence d'échantillonnage fait partie des entrées AES/EBU, aussi lors de la sélection ADAT/TDIF il est toujours disponible aux entrées AES. Les entrées AES (y compris SRC) peuvent aussi être utilisées par la partie droite du Nuendo DD8 si nécessaire.**
-

Si le Copy Mode est activé, le mode DS peut être activé manuellement avec le bouton pour la fréquence d'échantillonnage. Il y a une raison à cela : normalement, le signal d'entrée 8 canaux des entrées ADAT ou TDIF MAIN est copié aux deux sorties MAIN/AUX (splitter). Mais si un signal Sample Split, S/MUX ou Double Wire est présent à l'entrée ADAT ou TDIF, les données de l'entrée AUX doivent être envoyées à la sortie AUX pour une transmission complète des 8 canaux. En d'autres termes : 16 canaux sont envoyés 1:1.

-
- ❑ **Pour pouvoir utiliser les 16 canaux TDIF et ADAT en Copy Mode, DS doit être désactivé, même si ce ne sont que des signaux Single Speed.**
-

L'affichage du niveau fonctionne alors comme en utilisation Sample Split. Deux canaux sont affichés sur une diode (1+2, 3+4, etc.).

Emphasis

L'interface AES/EBU et TDIF du Nuendo DD8 supporte l'Accentuation (Emphasis). Veuillez noter que l'indication d'Accentuation n'est pas stockée ou traitée dans le son lors des transferts numériques entre AES/EBU ou TDIF et ADAT, car le standard ADAT ne contient pas d'Accentuation.

7. Le convertisseur ADAT/TDIF vers AES/EBU

7.1 Généralités

L'unité fonctionnelle de Nuendo DD8 désormais appelée 'partie droite', est un convertisseur de format 8 canaux de ADAT/TDIF vers AES/EBU.

Comme les formats Double Wire et Sample Split (S/MUX) ne contiennent pas de codage, le Nuendo DD8 ne peut les différencier des matériaux normaux (44.1/48 kHz). Il faut que l'utilisateur indique explicitement si les sorties AES/EBU doivent fonctionner en Single (44.1/48 kHz) ou Double Speed (88.2/96 kHz). Cela se passe dans la section horloge avec le bouton de fréquence d'échantillonnage (sample frequency), en activant DS.

L'affichage complet de l'état (Lock, SyncCheck, Emphasis, Level) permet d'éviter les erreurs de configuration ou de réglage d'horloge.

7.2 Entrées

Le Nuendo DD8 fournit deux entrées numériques, toutes les deux au format ADAT optique et TDIF-1. La touche SOURCE définit l'entrée active voulue. En utilisation normale, seules les entrées MAIN sont utilisées. Lorsque l'on utilise plus que les 4 premiers canaux en Double Speed activée, les entrées AUX doivent aussi être utilisées. Les données en entrées sont envoyées aux quatre sorties AES/EBU en ordre logique :

ADAT/TDIF	1	2	3	4	5	6	7	8
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

Si les données en entrée sont codées avec un Sample Split, S/MUX ou Double Line, la sortie AES doit être définie sur le mode DS manuellement. Chaque entrée contient l'information de seulement 4 canaux, pour 8 canaux complets, MAIN *et* AUX doivent être utilisées. 16 canaux en entrées 44.1/48 kHz sont convertis en 8 canaux de sortie 88.2/96 kHz. Les canaux sont distribués de la façon suivante :

ADAT/TDIF MAIN+AUX	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX
AES/EBU	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R

Les entrées ADAT optique du Nuendo DD8 sont complètement compatibles avec les sorties ADAT optique. L'inégalable Bitclock PLL de Steinberg évite les clics et les coupures de son même dans des opérations extrêmes de variation de pitch, et garantit un verrouillage rapide avec une faible instabilité du signal d'entrée numérique. Un câble TOSLINK classique suffit à la connexion.

ADAT Main

Interface pour le premier et seul appareil envoyant un signal ADAT au Nuendo DD8. Transporte les canaux 1 à 8. Lorsqu'on reçoit un signal Double Vitesse, cette entrée transporte les canaux 1 à 4.

ADAT AUX

Interface pour le deuxième appareil envoyant un signal Double Vitesse au Nuendo DD8. Transporte les canaux 5 à 8. Reçoit les canaux 9 à 16 en Copy Mode.

Les connecteurs TDIF-1 du Nuendo DD8 sont totalement compatibles avec tous les appareils offrant une telle interface, par exemple DA-38 et DA-88. SD-PLL assure la meilleure qualité en lecture et des opérations fiables. SyncCheck vérifie que l'opération est bien synchronisée lorsque l'on utilise les deux ports TDIF. La connexion est effectuée à l'aide d'un câble TDIF spécial, disponible chez votre revendeur (Tascam référence PW-88D).

TDIF Main

Connexion pour le premier et seul appareil doté d'une interface TDIF-1. Transporte les canaux 1 à 8. Lors du transfert d'un signal Double Vitesse, il transporte les canaux 1 à 4.

TDIF AUX

Transporte les canaux 5 à 8 en mode Double Vitesse. Transmission des canaux 9 à 16 en Copy Mode.

Astuces générales concernant les opérations TDIF

TDIF et word clock

Lorsque le Nuendo DD8 est esclave aucune word clock supplémentaire n'est nécessaire. Dans le cas où DA88 et/ou DA38 sont esclaves la sortie word clock du Nuendo DD8 doit être connectée à l'entrée word clock du premier enregistreur (maître). Lorsque l'on utilise plus d'un enregistreur, un câble spécial de synchronisation (Tascam référence PW-88S) est nécessaire.

7.3 Affichage de l'Etat de l'Entrée

L'état de l'entrée est indiqué au moyen de 16 diodes. Un signal d'entrée manquant ou non valide est indiqué par un clignotement lent de la diode SOURCE. Au cas où ADAT ou TDIF sont sélectionnés, les quatre diodes SYNC et Emphasis indiquent les mêmes informations. En mode DS ces deux diodes indiquent l'état des entrées MAIN (1/2) et AUX (3/4).

Si MAIN et AUX ne sont pas synchronisées ensemble, les diodes SYNC correspondant aux entrées clignoteront rapidement. Si l'entrée n'est pas choisie comme horloge de référence, SyncCheck prend l'horloge choisie (interne, externe, etc.) comme référence et la compare aux horloges des autres entrées. Les entrées non synchronisées seront indiquées par un clignotement rapide des diodes SYNC correspondantes.

Si l'entrée TDIF contient des informations d'Accentuation, les quatre diodes EMPHASIS dans la zone d'état de la sortie s'allumeront. L'état du canal de sortie AES/EBU passera de 'no emphasis' (pas d'accentuation) à '50/15 μ s' (accentuation). Comme ce codage ne peut être modifié manuellement, et n'a malheureusement pas besoin d'être correct à la source, nous avons choisi des diodes rouges pour notifier et alarmer.

Le niveau audio de chaque canal est indiqué par une diode de niveau. La diode verte devient active à partir de -90 dBFS et au-delà, un niveau supérieur produit une lumière plus forte. Ainsi une seule diode est nécessaire pour voir s'il y a un signal audio ou un zéro numérique, seulement du bruit de fond ou un signal utile.

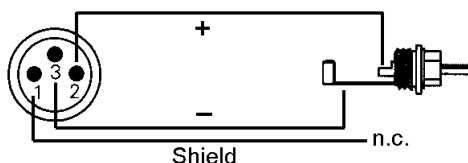
7.4 Sorties AES/EBU

À l'arrière du Nuendo DD8 se trouvent quatre prises XLR pour les sorties AES/EBU. Chaque sortie est équilibrée, sans masse et compatible avec tous les appareils dotés de port ARS/EBU. La connexion s'effectue en utilisant des câbles équilibrés avec des prises XLR.

Si AES STATE PRO (Professionnel) est choisi, le niveau de sortie atteint presque 5V. Si CON (Consumer, soit grand public) est choisi, le signal de sortie aura un statut de canal compatible SPDIF. Pour autant que nous le sachions, chaque appareil SPDIF doit être capable de prendre en charge un signal d'entrée jusqu'à 5V au lieu de l'habituel 0.5V. Néanmoins le niveau de sortie sera réduit à 2V lorsque CON est sélectionné.

On peut connecter les appareils avec des ports coaxiaux SPDIF au Nuendo DD8 avec un simple câble d'adaptation (XLR/Phono).

Pour cela, les broches 2 et 3 d'une prise XLR sont connectées aux deux contacts de la prise Phono. La masse du câble n'est connectée qu'à la broche 1 de la prise XLR.



De plus, il est possible d'utiliser une seconde sortie ADAT comme sortie optique SPDIF. Si AES STAT OPT est choisi, les canaux 1/2 seront aussi transmis via ADAT AUX.

Les signaux numériques au format SPDIF ou AES/EBU contiennent un statut de canal codé en plus des données audio, qui est utilisé pour transférer d'autres informations. Le codage du signal de sortie du Nuendo DD8 a été intégré conformément à l'Amendement 4 de AES3-1992.

- 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 64, kHz, 88.2 kHz, 96 kHz en fonction de la fréquence d'échantillonnage
- Utilisation Audio
- Pas de copyright, copie autorisée
- Format grand public ou professionnel
- Catégorie Générale, Génération non spécifiée
- 2 canaux, pas d'Accentuation ou 50/15 µs
- Utilisation des Bits Audio Aux, 24 bits
- Origine : Nuendo DD8

-
- ❑ **Notez que la plupart des équipements grand public (avec des entrées optiques ou phono SPDIF) n'accepteront que des signaux au format 'Consumer' (grand public)!**
-

L'état 'Professionnel' devrait toujours être activé lors de l'envoi de données à un appareil avec une entrée AES/EBU (lorsque des connecteurs XLR sont utilisés).

7.5 Entrée AES/EBU (Copy Mode)

Avec le bouton SOURCE, AES/EBU peut être choisi comme source pour la partie droite, en plus de ADAT ou TDIF. Le Nuendo DD8 devient alors un convertisseur de fréquence d'échantillonnage 8 canaux AES/EBU vers AES/EBU, tampon de ligne, rafraîchisseur de signal et distributeur de signal inédit. L'affichage de droite INPUT STATE fonctionne alors exactement comme celui de gauche et affiche donc LOCK/SYNC et EMPHASIS pour chaque entrée AES.

Dans ce mode d'opération, qui est appelé *Copy Mode* du fait que les formats de source et de destination sont les mêmes, le signal d'entrée peut être envoyé dans le même format sans avoir à modifier le câblage externe.

En plus des fonctions de distribution du signal déjà décrites, le Nuendo DD8 fonctionne aussi comme baie de brassage, du fait que les appareils AES/EBU connectés au Nuendo DD8 échangent des données entre eux sans avoir à reconnecter les câbles.

Veuillez jeter un oeil au schéma de la page 70. Il montre le chemin du signal dans le Nuendo DD8 de façon claire, ainsi que son *Copy Mode*.

Notes concernant les fonctions spéciales

Dans le mode d'opération AES vers AES, qui n'est disponible que dans la partie droite, le Nuendo DD8 dispose de plusieurs fonctions spéciales. L'indication de l'Etat de la Sortie fonctionne comme l'indicateur de l'Etat de l'Entrée et indique LOCK et EMPHASIS pour chaque entrée AES.

-
- ❑ **Si AES a été choisi comme source et qu'une seule entrée AES est fournie avec un signal valide, le Nuendo DD8 bascule en mode distribution. Le signal d'entrée sera copié à toutes les sorties (splitter 1 à 4). Ainsi toutes les diodes de niveau (au lieu de deux seulement) s'allumeront.**
-

Alors que dans la partie gauche un signal AES double Vitesse (fréquence d'échantillonnage > 56 kHz) est indiqué automatiquement par la diode DS, ce n'est pas le cas dans la partie droite. Si vous n'êtes pas sûr de la fréquence d'échantillonnage de l'entrée, vous pouvez toujours la vérifier dans la partie gauche (en basculant sur source AES pour un instant).

❑ **La raison de l'absence de ce automatisme est la capacité de convertir le Double Wire en Single Wire et le Single Wire en Double Wire. Cela s'effectue par l'activation manuelle de la fonction DS.**

- Si un signal AES au format Double Wire est présent (transporteur de 32 à 48 kHz) et que DS est activé, la division des données jusqu'à 8 canaux est convertie en signal original jusqu'à 4 canaux Single Wire (64 à 96 kHz, sortie en Double Vitesse).
- Cela est toujours vrai pour ADAT (S/MUX) et TDIF (Double Line). Ces signaux peuvent aussi être convertis en AES/EBU Single Wire Double Vitesse dans la partie droite.
- Si un signal AES Single Wire Double Vitesse (64 à 96 kHz) est présent, les 4 premiers canaux seront convertis en 8 canaux Double Wire (322 à 48 kHz) avec DS désactivé.

Toutes ces conversions s'effectuent sans perte, les échantillons disponibles seront simplement rassemblés ou distribués entre les canaux.

En mode AES vers AES le SRC est aussi disponible. Placée aussi sur la partie gauche du panneau central, elle fonctionne alors pour la partie droite de l'appareil. C'est indiqué par le clignotement rapide de la diode SRC et de la diode AES SOURCE de droite. Si SRC est activée, la conversion entre Single Wire et Double Wire comme décrite ci-dessus n'est pas disponible. La fonction DS ne définit que la fréquence d'échantillonnage de sortie.

8. Section Horloge

8.1 Configuration de l'horloge

Le Nuendo DD8 dispose d'une section horloge quasiment identique dans les parties gauche et droite, avec des capacités professionnelles qui ne se rencontrent pas souvent. La technologie ICC (Contrôle Intelligent de l'Horloge) permet une utilisation souple des deux unités fonctionnelles avec l'horloge interne (44.1 et 48 kHz, 88.2 et 96 kHz en mode DS), une word clock externe ou un signal d'entrée numérique. Toutes les options sont intelligemment couplées et facilement applicables et compréhensibles, grâce à l'affichage clair de l'état de verrouillage correspondant.

Vous pouvez choisir comme source d'horloge INTERNAL (quartz), EXTERNAL (word clock BNC) et INPUT (le signal d'entrée numérique AES/TDIF/ADAT). Si le signal d'horloge est présent, la diode correspondant s'allumera de façon continue, s'il n'est pas présent, la diode clignotera.

-
- ❑ **Si le SRC est activé et AES choisi comme signal source dans les deux parties, les diodes d'horloge de la partie droite seront inactives, car il n'est pas possible d'avoir deux réglages d'horloge différents pour un signal.**
-

Si AES a été choisi comme signal source dans les deux parties, et que SRC n'est pas active, les deux sections d'horloge restent actives. Cela permet d'éviter que les réglages d'horloge présents soient perdus pendant un court moment lorsque l'on travaille sur les entrées d'un côté. Veuillez noter que dans ce cas un réglage d'horloge identique à droite et à gauche devrait être choisi. Nuendo DD8 vous aidera à détecter les mauvais réglages car la fiabilité de SyncCheck indique les réglages inappropriés ou différents.

INPUT

Comme indiqué sur le panneau avant, le réglage de la SOURCE D'HORLOGE (Clock Source) pour l'ENTREE (INPUT) peut être une entrée AES, TDIF ou ADAT. Ce choix est indépendant du signal source. Si le signal source est réglé sur AES, la source d'horloge peut quand même être ADAT, en supposant qu'un signal ADAT valide soit disponible. Une source d'horloge manquante ou non valide est indiquée par un clignotement lent de la diode correspondante.

EXT.

Avec EXTERNAL (externe), l'entrée word clock du Nuendo DD8 est utilisée comme horloge de référence. La diode clignotera lentement, si la word clock est manquante ou inutilisable.

INT

Pour INTERNAL (interne), les fréquences d'échantillonnage 44.1 et 28 kHz sont disponibles. Si DS est activé dans la partie gauche, les données seront transmises au format Sample Split (S/MUX, Double Line). Si DS activé dans la partie droite, la fréquence d'échantillonnage de la sortie double sur 88.2 ou 96 kHz.

-
- ❑ **Pour le réglage d'horloge INTERNAL il est obligatoire que les sources soient synchronisées au Nuendo DD8. Par conséquent l'appareil externe doit être synchronisé à la sortie word clock du Nuendo DD8 ou à la sortie AES/TDIF/ADAT.**
-

Le Nuendo DD8 doit ainsi être maître, tous les appareils lui étant connectés esclaves (exception : mode SRC). Pour éviter les clics et les coupures dans ce mode d'opération du fait d'une synchronisation manquante ou mauvaise, un processus spécial, dénommé SyncCheck compare les données entrant et l'horloge interne du Nuendo DD8. Comme LOCK, SYNC est indiqué par une diode clignotante (erreur) ou allumée de façon continue (OK). Alors que LOCK est aussi indiqué par les diodes sources, SyncCheck dirige les quatre diodes SYNC. En outre, la fréquence de clignotement est deux fois plus élevée.

8.2 Lock, SyncCheck et SyncAlign

Les signaux numériques sont constitués d'un transporteur et de données. Si un signal numérique est appliqué à une entrée, le récepteur doit être synchronisé à l'horloge de l'émetteur pour pouvoir lire les données correctement. Pour cela, le récepteur a une PLL (Phase Locked Loop). Dès que le récepteur est verrouillé sur la fréquence exacte du signal entrant, il est verrouillé (lock). Cet état **Lock** reste même lors de petites modifications de la fréquence, car la PLL suit la fréquence du récepteur.

Si un signal AES, TDIF ou ADAT est appliqué au Nuendo DD8, la diode d'entrée correspondante arrête de clignoter. L'appareil indique LOCK, c'est-à-dire signal d'entrée valide.

Malheureusement, LOCK ne signifie pas nécessairement que le signal reçu est correct en accord avec l'horloge et la lecture des données contenues. Exemple [1] : le Nuendo DD8 est défini sur 44.1 kHz interne et un lecteur de CD connecté à l'entrée AES1. La diode INPUT affichera LOCK immédiatement, mais la fréquence d'échantillonnage du lecteur de CD est généralement interne, et ainsi légèrement plus haute ou plus basse que la fréquence d'échantillonnage interne du Nuendo DD8. Résultat : lors de la lecture des données, il y aura de fréquentes erreurs de lecture créant des clics et des coupures.

En outre lors de l'utilisation de plusieurs entrées, un simple LOCK ne suffit pas. Le problème décrit ci-dessus peut être résolu élégamment en faisant passer Nuendo DD8 de INT à INPUT (son horloge interne sera l'horloge délivrée par le lecteur de CD). Mais si à présent vous connectez un enregistreur DAT comme seconde source, il y aura à nouveau une légère différence dans la fréquence d'échantillonnage, et à nouveau des clics et des coupures [2]. Un autre exemple pourrait être de connecter des machines ADAT qui ne sont pas synchronisées entre elles du fait d'un mauvais réglage d'horloge [3].

Pour pouvoir afficher ces problèmes de façon visuelle sur l'appareil, le Nuendo DD8 contient SyncCheck®. Il vérifie toutes les horloges utilisées pour la synchronisation. Si elles ne sont pas synchronisées entre elles (c'est-à-dire absolument identiques), la diode SYNC de l'entrée désynchronisée clignote. Dans l'exemple 1 il aurait été évident que la diode SOURCE AES s'allume de façon constante lors de la connexion du lecteur

de CD, mais que la diode SYNC clignote. Dans l'exemple 2, toutes les diodes devraient s'allumer de façon constante à l'exception de la diode SYNC de l'entrée utilisée par le DAT. Dans l'exemple 3, deux diodes sont allumées de façon continue, alors que les deux autres clignent.

En pratique, SyncCheck permet de voir plus rapidement la configuration correcte pour tous les appareils numériques. Ainsi, l'un des aspects les plus difficiles et le plus souvent source d'erreur dans le monde du studio numérique est finalement devenu simple à manier.

Un problème spécial apparaît avec les appareils offrant plusieurs entrées AES ou SPDIF. Alors qu'avec ADAT et TDIF les 8 canaux partagent la même base d'horloge, avec AES il y a plusieurs récepteurs totalement indépendants avec leur propre PLL et tampon de données. Ainsi il peut y avoir une erreur aléatoire de ± 1 différence entre les paires stéréo. La technologie exclusive SyncAlign® du Nuendo DD8 évite cet effet et garantit la synchronisation des échantillons parmi les 4 canaux stéréo.

Malheureusement, cette méthode ne fonctionne pas automatiquement lorsque le SRC est activé. Pour cette raison, le SRC doit être activé puis désactivé lorsque toutes les sources AES sont connectées et qu'un SYNC stable est affiché. Les quatre SRC fonctionnent alors de façon synchronisée avec la précision du sample. (Cela n'est significatif que si vous souhaitez convertir un signal multicanal d'une seule source - par ex. d'un mixeur ou d'un magnétophone - en utilisant un SRC.)

8.3 Entrée et Sortie Word Clock

Entrée

L'entrée word clock du Nuendo DD8 est disponible pour les deux parties gauche et droite. Elle est activée lorsque EXT est choisi dans la section horloge. Le signal à l'entrée BNC peut être Simple ou Double Vitesse, le Nuendo DD8 s'adaptera automatiquement. Dès qu'un signal valide est détecté, la diode EXT s'allume de façon continue, autrement elle clignote.

Grâce au *Circuit d'adaptation au Signal*, l'entrée Word Clock fonctionne encore correctement même avec des signaux très déformés, trop faibles ou décalés. Grâce au centrage automatique du signal, des niveaux d'entrée de 300 mV (0.3 V) sont suffisants en principe. Une hystérésis supplémentaire réduit la sensibilité à 1.2 V, pour que les signaux trop forts ou trop faibles et les distortions dans les hautes fréquences ne causent pas de déclenchement accidentel.

L'entrée du Nuendo DD8 est conçue avec une grande résistance pour pouvoir fournir une flexibilité maximale à l'utilisateur. Si une terminaison correcte est nécessaire, une résistance de terminaison de 75 Ohm est nécessaire (voir 11.2 Câblage et Terminaison).

Sortie

La sortie word clock est constamment activée et délivre fondamentalement la fréquence d'échantillonnage de la partie gauche comme signal word clock. Aussi longtemps qu'elle travaille avec l'horloge interne, la sortie word clock est particulièrement dépourvue d'instabilité du signal (< 1 ns). L'appareil peut même être utilisé comme générateur central de word clock (sauf la limitation d'une seule sortie). En mode esclave (EXT/INPUT), l'importance de l'instabilité du signal dépend du signal d'entrée.

Un signal word clock fourni au Nuendo DD8 peut même être envoyé via la sortie word clock, car le signal de sortie est verrouillé au signal d'entrée (0°). Ainsi l'habituel adaptateur en T à l'entrée n'est pas nécessaire et le Nuendo DD8 fonctionne comme un rafraichisseur de signal.

Cette application est même plus intéressante, car l'exceptionnelle entrée du Nuendo DD8 (sensibilité de 1 Vss au lieu de l'habituelle 2.5 Vss, cd cut, Circuit d'adaption au Signal) garantie un fonctionnement sécurisé même avec des signaux word clock extrêmes.

-
- ❑ **La sortie word clock du Nuendo DD8 est dérivée de la partie gauche, car les ports TDIF nécessitent une word clock de référence fixe.**
-

Pour cette raison, le signal word clock est dérivé de AES, TDIF et ADAT comme un décalage de phase de 90° à la sortie. Cela n'a aucun effet lors d'une utilisation avec AES ou ADAT, car ces formats ne nécessitent pas de relation particulière au signal word clock.

-
- ❑ **La sortie word clock ainsi que les ports ADAT et TDIF opèrent toujours en mode Simple Vitesse. À 96 kHz, la sortie word clock sera ainsi un signal de 48 kHz.**
-

Grâce à une sortie de faible impédance, mais protégée contre les courts circuits, le Nuendo DD8 fournit 4 Vss à 75 Ohms. Pour une mauvaise terminaison avec 2x75 Ohms (37.5 Ohms), il y a toujours 3.2 Vss à la sortie.

9. Word Clock

9.1 Fonctionnement et Aspects Techniques

Dans le monde analogique, on peut connecter n'importe quel appareil à un autre appareil, une synchronisation est inutile. L'audio numérique est différente. Une interprétation correcte des données audio numériques dépend d'une fréquence d'échantillonnage définie. Les signaux ne peuvent être correctement traités ou transférés entre les appareils que s'ils partagent tous la même horloge, autrement les signaux numériques sont mal interprétés, créent des distorsions, des clics/craquements et même des coupures.

AES/EBU, SPDIF et ADAT optique ont leur propre horloge (et d'un point de vue non technique le TDIF aussi, car la word clock est contenue dans le câble TDIF), aussi une ligne supplémentaire pour la word clock pourrait paraître redondante. En pratique cependant, utiliser plusieurs appareils simultanément peut créer des problèmes. Par exemple, si les appareils sont connectés dans une boucle sans qu'il y ait un appareil défini comme 'maître', l'horloge interne peut se dérégler. En outre, les horloges de tous les appareils doivent être synchronisées à une seule source. Les appareils sans entrées S/PDIF (typiquement les appareils de lecture comme les lecteurs de CD) ne peuvent pas être synchronisés via l'horloge interne. Enfin il y a des appareils 'problématiques', qui sont quasiment inutilisables sans word clock associée.

Dans les studios numériques, les besoins de synchronisation peuvent être obtenus en connectant tous les appareils à une source de synchronisation centrale. Par exemple, l'appareil maître pourrait être une table de mixage, envoyant un signal de référence - word clock - à tous les autres appareils. Cependant, cela ne fonctionnera que si tous les autres appareils ont une entrée word clock ou sync (p.e. certains lecteurs de CD professionnels), leur permettant de devenir esclaves. Si tel est le cas, tous les appareils recevront le même signal d'horloge, et il n'y aura aucune raison fondamentale pour que surviennent des problèmes lorsqu'ils sont connectés ensemble.

Mais la word clock n'est pas seulement un 'excellent moyen de résoudre les problèmes', elle a aussi quelques inconvénients. La word clock est basée sur une fraction de l'horloge réellement nécessaire. Par exemple SPDIF ; une word clock de 44.1 kHz (un signal d'onde carrée simple) doit

être multipliée par 128 ou 256. Ce signal remplace alors celui du cristal de quartz. Du fait du fort coefficient de multiplication l'horloge reconstituée aura de fortes déviations appelées instabilité du signal (jitter). Le jitter causé par la word clock est typiquement 15 fois plus important que lorsque l'on utilise une horloge basée sur un cristal de quartz.

- Tant qu'il ne crée pas de problèmes fonctionnels, le jitter n'affecte que la conversion AD et DA. Pour des appareils totalement numériques comme le Nuendo DD8, le jitter est virtuellement sans conséquence, car les données restent inaltérées même avec du jitter.

La résolution de ces problèmes aurait pu être la Superclock, qui utilise 256 fois la fréquence de la word clock. Le PLL pour multiplier n'est plus utile, et l'horloge peut être utilisée directement. Mais en pratique la Superclock est plus critique que la word clock. Un signal d'onde carrée de 11 MHz distribué à plusieurs appareils - ce qui signifie simplement se frotter à la technologie des hautes fréquences. Réflexion, qualité du câble, charge en capacité - à 44.1 kHz ces facteurs peuvent être ignorés mais à 11 MHz ils sont la fin du réseau d'horloge. La Superclock n'a cependant pas été largement adoptée. Cette procédure non standard n'est donc pas intégré au Nuendo DD8.

L'utilisation d'une word clock avec ADAT optique est aussi critique. Le Nuendo DD8 utilise toujours un Biclock PLL, sans se soucier de savoir si l'horloge de référence est une word clock ou ADAT. Grâce à sa résolution très fine ce circuit d'exception est capable de suivre toute l'étendue de la variation de vitesse d'un enregistreur ADAT sans perdre un échantillon. Bien d'autres appareils utilisent un word clock PLL bien plus grossière pour tracer l'entrée ADAT. Lorsque l'on change la fréquence d'échantillonnage (vitesse) rapidement, certains bits sont déjà échantillonnés de façon inadéquate avant que la fréquence soit corrigée. Des coupures et des craquements seront perceptibles. Aussi, tant que vous travaillez avec le Nuendo DD8, vous n'aurez pas de problème. En travaillant avec des appareils d'autres fabricants vous risquez de rencontrer des coupures lorsque la fréquence d'échantillonnage change même légèrement.

Le format TDF est particulièrement critique vis à vis du respect de la word clock. Nous l'avons mentionné à différents endroits de ce manuel.

Lorsque le Nuendo DD8 est esclave aucune connection word clock supplémentaire n'est nécessaire. Dans le cas où le DA88 et/ou le DA38 sont esclaves la sortie word clock du Nuendo DD8 doit être connectée à l'entrée word clock du premier enregistreur (maître). Lorsque vous utilisez plus d'un enregistreur, un câble spécial de synchronisation est nécessaire (Tascam référence PW-88S).

Ce que vous devez savoir : le Nuendo DD8 s'intéresse aux propriétés de la première machine DTRS, le DA-88, et il peut être utilisé avec cet appareil sans aucun réglage supplémentaire.

9.2 Câblage et Terminaison

Les signaux word clock sont généralement distribués sous forme de réseau, divisé à l'aide d'adaptateurs BNC en T et terminés à l'aide de résistances. Nous vous conseillons d'utiliser des câbles BNC pour connecter tous les appareils, car ce type de câble est utilisé pour la plupart des réseaux informatiques. Vous trouverez tous les composants nécessaires (adaptateurs en T, terminateurs, câbles) dans la plupart des boutiques d'électronique ou d'informatique.

Idéalement, le signal word clock est une onde carrée de 5 Volt avec la fréquence de la fréquence d'échantillonnage, dont les harmoniques vont jusqu'à 500 kHz.

Pour éviter les pertes de voltage et les réflexions, le câble lui-même et la résistance de terminaison à la fin de la chaîne doivent avoir la même impédance de 75 Ohm. Si le voltage est trop faible, la synchronisation ne pourra s'effectuer. La réflexion à haute fréquence peut créer à la fois du jitter et un échec de synchronisation.

Malheureusement il y a encore de nombreux appareils sur le marché, même de récentes tables de mixages numériques, qui intègrent une sortie word clock qui ne convient pas. Si la sortie descend jusqu'à 3 Volts lorsqu'elle est terminée avec 75 Ohms, vous devez prendre en compte qu'un appareil, dont l'entrée ne fonctionne qu'entre 2.8 Volts et plus, ne fonctionnera pas au-delà de 3 mètres de câble. Il n'est donc pas étonnant qu'à cause du haut voltage, les réseaux word clock sont parfois plus stables et fiables si les câbles ne sont pas terminés du tout.

Idéalement toutes les sorties word clock fournies par les appareils sont conçues avec une impédance très faible, mais toutes les entrées word clock avec une forte impédance, pour ne pas affaiblir le signal de la chaîne. Mais il y a aussi des exemples négatifs, lorsque 75 Ohms sont internes à l'appareil et ne peuvent pas être coupés. Dans ce cas la charge du réseau est souvent 2×75 Ohms et l'utilisateur doit acheter un distributeur de word clock spécial. Notez qu'un tel appareil est généralement recommandé pour des studios plus grands.

De plus, un câble 75 Ohms est impossible à trouver de nos jours. Les câbles 50 Ohms sont un standard - cela fonctionnera tant que les résistances de terminaison seront de 75 Ohms.

L'entrée word clock du Nuendo DD8 est de type à forte impédance pour assurer la plus grande flexibilité, et n'est donc pas terminée. Si une terminaison normale est nécessaire (p.e. parce que le Nuendo DD8 est le dernier appareil de la chaîne), connectez simplement un adaptateur en T à son jack d'entrée BNC, connectez le câble fournissant le signal word clock à l'un des bras de l'adaptateur en T et terminez l'autre avec une résistance 75 Ohms (comme une courte prise BNC).

Dans le cas où le Nuendo DD8 se trouve dans une chaîne d'appareils recevant une word clock, branchez un adaptateur en T à son entrée jack BNC, et le câble fournissant le signal word clock à l'une des extrémités de l'adaptateur (comme ci-dessus), mais connectez l'extrémité libre à l'appareil suivant dans la chaîne à l'aide d'un autre câble BNC. Le dernier appareil de la chaîne devrait être terminé en utilisant un autre adaptateur en T et une prise de terminaison comme décrit dans le paragraphe précédent.

10. Modes de Conversion et Notes

Dans ce chapitre, les fonctions de conversion du Nuendo DD8 sont listées fonctionnellement et séparées entre les parties gauche et droite. Tout d'abord, les fonctions de la partie gauche sont décrites. À partir du chapitre 10.7, la partie droite est décrite. Le chapitre 10.12 décrit un cas spécial où les deux parties opèrent ensemble.

'ADAT || TDIF' signifie que le signal de sortie est présent aux sorties ADAT et TDIF en parallèle, c'est-à-dire en même temps, 'ADAT / TDIF' signifie que ADAT *ou* TDIF peut être utilisé comme signal d'entrée.

Partie Gauche

10.1 – Convertisseur 8 canaux AES vers ADAT || TDIF (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : pour des fréquences d'échantillonnage supérieures à 56 kHz la diode DS s'allume, et les sorties fonctionnent automatiquement en mode Sample Split / Double Line. Chaque port de sortie (MAIN/AUX) transporte alors 4 canaux.

10.2 – Splitter 8 canaux AES vers 2 x ADAT || 2 x TDIF (48 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : pour des fréquences d'échantillonnage inférieures à 56 kHz les sorties MAIN et AUX transportent les mêmes données. Ainsi les deux sorties chacune peuvent être utilisées pour ADAT et TDIF (splitter).

10.3 – Splitter 2 canaux AES vers 8 canaux TDIF || ADAT (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : si une seule entrée AES reçoit un signal, le Nuendo DD8 basculera automatiquement en mode distribution. Le signal d'entrée sera alors copié à tous les canaux de sortie stéréo (splitter 1 à 4). Du fait que MAIN et AUX transportent le même signal, le signal d'entrée est divisé en huit paires stéréo pour ADAT et huit paires stéréo pour TDIF. Si AES est sélectionné dans la partie droite, le signal d'entrée stéréo apparaîtra aussi sur les quatre sorties AES.

Pour des fréquences d'échantillonnage supérieures à 56 kHz, la diode DS s'allume et les sorties fonctionnent en mode Sample Split / Double Line. Chaque sortie (MAIN/AUX) transporte alors 4 canaux.

10.4 – Splitter 8 canaux ADAT/TDIF vers 2 x ADAT || 2 x TDIF (48 k mHz)

SOURCE : ADAT ou TDIF

Remarque : pour des fréquences d'échantillonnage inférieures à 56 kHz les sorties MAIN et AUX transportent les mêmes données. Ainsi les deux sorties chacune peuvent être utilisées pour ADAT et TDIF (splitter).

10.5 – Convertisseur 16 canaux ADAT/TDIF vers ADAT || TDIF (48 kHz)

SOURCE : ADAT ou TDIF

Remarque : si DS est activé manuellement à des fréquences d'échantillonnage inférieures à 56 kHz, les sorties MAIN et AUX ne transporteront plus les mêmes données. Au contraire, les données des entrées MAIN et AUX seront passées en 1:1 aux sorties MAIN/AUX. Il est alors possible de transmettre et convertir 16 canaux en même temps.

10.6 – Convertisseur 8 canaux ADAT/TDIF vers ADAT || TDIF (96 kHz)

Remarque : identique à 10.5

Les signaux au format Sample Split (S/MUX) ou Double Line nécessitent 16 canaux pour la transmission de 8 canaux Double Speed. Il faut donc que les données soient passées en 1:1.

Partie Droite

10.7 – Convertisseur 8 canaux ADAT/TDIF vers AES (96 kHz)

SOURCE : ADAT ou TDIF

Remarque : si les données en entrée sont encodées au format Sample Split (S/MUX) ou Double Line, la fonction DS doit être activée manuellement pour que les sorties AES transmettent 8 canaux en Double Vitesse/ Single Wire.

10.8 – Convertisseur de Fréquence d'échantillonnage 8 canaux AES vers AES (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : après avoir activé le convertisseur de fréquence d'échantillonnage (SRC) et utilisé l'horloge interne (INT), la fréquence d'échantillonnage de sortie désirée peut être choisie avec le bouton Clock.

10.9 – Splitter AES 2 canaux vers AES 8 canaux (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : si une seule entrée AES reçoit un signal, le Nuendo DD8 basculera automatiquement en mode distribution. Le signal d'entrée sera alors copié à tous les canaux de sortie stéréo (splitter 1 à 4), c'est-à-dire qu'il apparaîtra aux quatre sorties AES. Si AES est sélectionné comme source d'entrée dans la partie gauche, cela est vrai pour les sorties ADAT/TDIF (voir 10.3).

10.10 – Convertisseur 4 canaux AES Double Wire vers AES Single Wire (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : si le signal d'entrée est présent au format Double Wire, DS doit être activé manuellement pour que les sorties AES transmettent 4 canaux de données Double Vitesse/Single Wire.

10.11 – Convertisseur 4 canaux AES Single Wire vers AES Double Wire (96 kHz)

SOURCE : AES

Remarque : lorsque DS n'est pas activé et que le signal d'entrée est au format Single Wire Double Speed, les données seront converties en Double Wire Single Speed. Comme seulement 8 canaux de sortie physiques sont disponibles, il n'y aura que 4 canaux audio effectifs. Les entrées 5 à 8 ne peuvent pas être transmises via AES.

10.12 – Convertisseur de Fréquence d'échantillonnage 8 canaux ADAT/ TDIF vers ADAT || TDIF (96 kHz)

La conversion de fréquence d'échantillonnage du Nuendo DD8 est un composant invariable des entrées AES. Cependant, comme l'appareil contient deux convertisseurs de format indépendants, 8 canaux ADAT ou TDIF peuvent aussi voir modifiée leur fréquence d'échantillonnage et être découpée de l'horloge !

Pour cela, connectez les quatre sorties AES aux quatre entrées AES (câblage loop-back), c'est-à-dire 1 avec 1, 2 avec 2, 3 avec 3 et 4 avec 4.

Partie Droite

SOURCE : ADAT ou TDIF

Partie Gauche

SOURCE: AES

SRC : Active

Au départ ADAT/TDIF est converti vers AES dans la partie droite. Les sorties AES du Nuendo DD8 sont connectées aux entrées AES avec des câbles XLR et sont à nouveau converties vers ADAT||TDIF dans la partie gauche. A présent SRC peut aussi être activée.

11. Éléments Techniques

11.1 DS - Double Speed

Lorsque l'on active le mode *Double Speed* (Double Vitesse) le Nuendo DD8 travaille avec une fréquence d'échantillonnage doublée. L'horloge interne de 44.1 kHz passe à 88.2 kHz, 48 kHz à 96 kHz. La résolution interne reste de 24 bits.

Les fréquences d'échantillonnage supérieures à 48 kHz n'étaient pas toujours acceptées, et ne sont toujours pas largement utilisées à cause du format CD (44.1 kHz) qui domine tout. Avant 1998, il n'y avait pas de circuit récepteur/transmetteur qui pouvait recevoir ou transmettre plus de 48 kHz. Par conséquent, une astuce a été trouvée : au lieu de deux canaux, une ligne AES ne transporte qu'un canal, dont les samples impaires et paires sont distribués aux anciens canaux gauche et droit. Ainsi, vous pouvez obtenir deux fois plus de données, c'est-à-dire doubler aussi la fréquence d'échantillonnage. Pour pouvoir transmettre un signal stéréo deux ports AES/EBU sont alors nécessaires.

Ce mode de transmission est appelé *Double Wire* dans le monde du studio professionnel, et est aussi connu comme *S/MUX* en rapport avec le format ADAT. L'enregistreur DTRS DA-98HR de Tascam utilise aussi cette technique, qui est appelé ici *Dual Line*.

Ce n'est pas avant février 1998 que Crystal a vendu ses premiers récepteurs/transmetteurs 'single wire' qui pouvait aussi fonctionner avec une fréquence d'échantillonnage double. Il était alors possible de transmettre deux canaux de 96 kHz via un port AES/EBU.

Mais le *Double Wire* est encore loin d'être mort. D'un côté, il existe toujours de nombreux appareils qui ne peuvent supporter plus de 48 kHz, par ex. les magnétophones numériques. Mais d'autres interfaces courantes comme ADAT ou TDIF utilisent aussi cette technique de nos jours.

Comme l'interface ADAT ne permet pas des fréquences d'échantillonnage supérieures à 48 kHz (une limitation matérielle de l'interface), le Nuendo DD8 utilise automatiquement une technique appelée *Sample Split* en mode DS. Les données d'un canal sont distribuées dans deux canaux selon le tableau suivant :

Original	1	2	3	4	5	6	7	8
Port du Signal DS	1/2 MAIN	3/4 MAIN	5/6 MAIN	7/8 MAIN	1/2 AUX	3/4 AUX	5/6 AUX	7/8 AUX

Comme la transmission des signaux double fréquence est effectuée à une fréquence d'échantillonnage standard (Single Speed) la sortie word clock délivre toujours 44.1 ou 48 kHz.

- ❑ **La sortie wordclock ainsi que tous les ports ADAT et TDIF fonctionnent toujours en mode Single Speed. A 96 kHz, la sortie wordclock sera par conséquent un signal 48 kHz.**

L'interface TDIF du Nuendo DD8 supporte aussi la technique 'Double Wire'. Cela permet un enregistrement jusqu'à 96 kHz avec la moitié des nombres de pistes avec tous (!) les appareils DTRS.

Note : la combinaison idéal est un Nuendo DD8 avec une carte d'entrée /sortie Nuendo 96/52). Cette carte dispose d'un Sample Split intégré au niveau matériel. Cette combinaison offre 4 entrées/sorties AES/EBU, avec 2 canaux 24 bits/96 kHz chacun, utilisant un PC ou un Mac.

11.2 AES/EBU - SPDIF

Les propriétés électriques les plus importantes de 'AES' et 'SPDIF' peuvent être vues dans le tableau ci-dessous. AES/EBU est une connexion équilibrée professionnelle utilisant des prises XLR. Le standard a été établi par l'*Audio Engineering Society* en accord avec l'AES3-1992. Pour les 'particuliers', Sony et Philips ont omis la connexion équilibrée et utilisé des prises Phono ou des câbles optiques (TOSLINK). Le format appelé S/P-DIF (Sony/Philips Digital Interface) est décrite par IEC 60958.

Type	AES3-1992	IEC 60958
Connexion	XLR	RCA / Optique

Mode	Équilibré	Non équilibré
Impédance	110 Ohm	75 Ohm
Niveau	De 0.2 V à 5 Vss	De 0.2 V à 0.5 Vss
Précision de l'horloge	Non précisé	I: ± 50 ppm II: 0,1% III: Pitch Variable
Jitter	< 0.025 UI (4.4 ns @ 44.1 kHz)	Non précisé

En plus des différences électriques, les deux formats ont aussi une configuration légèrement différente. Les deux formats sont principalement compatibles, car l'information audio est stockée au même endroit dans le flux de données. Cependant, il existe des blocs d'informations additionnelles qui sont différents pour les deux formats. Dans le tableau, la signification du premier octet (#0) est indiquée pour les deux formats. Dès le premier bit se trouve une décision, à savoir si les bits suivants doivent être lus comme informations Professionnelles (Pro) ou Grand Public (Con).

Octet	Mode	Bit 0	1	2	3	4	5	6	7
0	Pro	P/C	Audio	Emphasis			Locked	Freq. Echant.	
0	Con	P/C	Audio	Copy	Emphasis			Mode	

Comme on peut le voir, la signification des bits suivants diffère plutôt substantiellement dans les deux formats. Si un appareil comme un enregistreur DAT commun n'a qu'une entrée SPDIF, il comprend généralement ce format. Dans la plupart des cas, il se déconnectera lorsqu'il recevra des données codées professionnellement. Le tableau montre qu'un signal codé professionnellement entraînera un mauvais fonctionnement pour l'interdiction de copie et l'accentuation (Emphasis), s'il est lu comme données grand public. Cela arrivait réellement dans les années passées, mais aujourd'hui, ce n'est rien de plus qu'une restriction fonctionnelle artificielle.

De nos jours de nombreux appareils avec une entrée SPDIF peuvent supporter le sous-code Professionnel. Les appareils avec une entrée AES3 acceptent toujours le SPDIF Grand public (adaptateur de câble passif nécessaire).

11.3 Découplage de l'horloge en utilisant le SRC

Les problèmes maître/esclave apparaissent en dernier avec l'utilisation d'un mixeur numérique. Pour une utilisation 'normale' d'un lecteur de CD, DAT et d'enregistrement sur disque dur, les tâches sont clairement définies. L'appareil lisant est le maître dans tous les cas, l'enregistreur l'appareil esclave. Le lecteur de CD fournit l'horloge et le DAT se synchronise avec.

Lorsque l'on travaille avec un mixeur numérique, le lecteur de CD devrait être maître et le mixeur esclave. Ce modèle ne résiste pas à la première attaque, si un DAT est aussi connecté, qui n'enregistre pas, mais lit aussi. Chaque appareil numérique ne peut se synchroniser qu'à une source, les données audio des autres sources sont traitées avec des erreurs à cause du manque de synchronisation. Des clics et des coupures se feront entendre.

Normalement, la console de mixage fonctionne en maître et fournit un signal de référence (word clock) aux autres appareils. Mais cela n'est possible que si les autres appareils disposent d'une entrée sync, c'est-à-dire s'ils sont capables de devenir esclaves. Dans un studio avec un magnétophone numérique, des effets numériques et un enregistrement sur disque dur, les lecteurs de CD et de DAT courants ne peuvent pas être connectés à la section mixage de la console, tout simplement parce qu'ils ne peuvent pas être synchronisés.

Ce n'est pas un problème si un convertisseur de fréquence d'échantillonnage est utilisé. Il synchronise n'importe quel signal d'entrée à la fréquence d'échantillonnage désirée, c'est-à-dire l'horloge de référence désirée.

Ainsi, n'importe quel appareil peut être connecté via le Nuendo DD8 à n'importe quel autre appareil dans un studio avec une horloge centrale, indépendamment de ses capacités d'origine. Au lieu du lecteur CD ou du DAT, le Nuendo DD8 est esclave à présent.

11.4 Le SRC comme Fournisseur de Signal

Les cassettes DAT montrent souvent de petites erreurs de formatage entre les différentes prises enregistrées. Il peut aussi y avoir des bribes avec d'autres fréquences d'échantillonnage entre les enregistrements. Un SRC convertit ce patch-work de façon fiable en un flux constant de données valides avec un fréquence d'échantillonnage fixe. Même s'il y a des points non formatés sur la cassette, ou si le DAT est arrêté ou éteint, le Nuendo DD8 fournit un signal constant (qui bien sûr ne contient pas de d'informations audio dans ce cas).

L'utilisation comme fournisseur d'un flux de données ininterrompu est aussi utile pour des applications qui autrement souffrirait d'erreurs fonctionnelles ou d'extinction automatique des appareils. Grâce au SRC, le Nuendo DD8 fournit une sortie horloge constante, sans s'occuper de savoir si l'entrée est utilisée pour le moment, vient d'être connectée ou a été utilisée tout le temps.

12. Contrôles et Connecteurs

Partie Avant Gauche

Section horloge

8 CHANNEL AES to ADAT/ TDIF CONVERTER

24 Bit/96 kHz Uni

Signal source	Affichage Etat	Convert.	Clock source	Clock source	Clock interne
AES TDIF	Verrouillage des	Fréquence	AES	Input	44.1 / 48 kHz
ADAT	Entrées	d'Echantil-	TDIF	External	DS active:
	Accentuation	lonnage	ADAT	(Word clock)	88.2 / 96 kHz
	Indication du Niveau			Internal	

Partie Avant Droite

Section horloge

DD 8 Universal Format Converter

TDIF-1 24 Bit Interface

8 CHANNEL ADAT/TDIF to AES CO

Signal source	Clock source	Clock source	Clock interne	Affichage Etat	Etat sortie AES
AES	AES	Input	44.1 / 48 kHz	Verrouillage des	Professional
TDIF	TDIF	External	DS active:	Sorties	Consumer
ADAT	ADAT	(Word clock)	88.2 / 96 kHz	Accentuation	Sortie Optique
		Internal		Indic. Niveau	

Arrière

Alimentation	Sorties	Entrées
--------------	---------	---------

100 V ~ 240 V AC

steinberg

AES/EBU OUTPUTS

WORD

OUT - ADAT OPTICAL - IN

WORD

AUX MAIN

IN

AES/EBU INPUTS

FRANÇAIS

13. Brochage des Connecteurs

D-Sub TDIF-1

Les connecteurs 25 broches D-sub sont connectés en accord avec TDIF-1, version 1.1:

Signal	Sortie 1/2	Sortie 3/4	Sortie 5/6	Sortie 7/8	Sortie LRCK	Sortie EMPH	Sortie FSO	Sortie FS1
D-sub	1	2	3	4	5	18	6	19

Signal	Entrée FS1	Entrée FSO	Entrée EMPH	Entrée LRCK	Entrée 7/8	Entrée 5/6	Entrée 3/4	Entrée 1/2
D-sub	20	8	21	9	10	11	12	13

GND (masse) est connecté aux broches 7, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25.

AES/EBU

Les connecteurs XLR sont connectés en accord avec AES3-1992 :

1 = GND (shield)

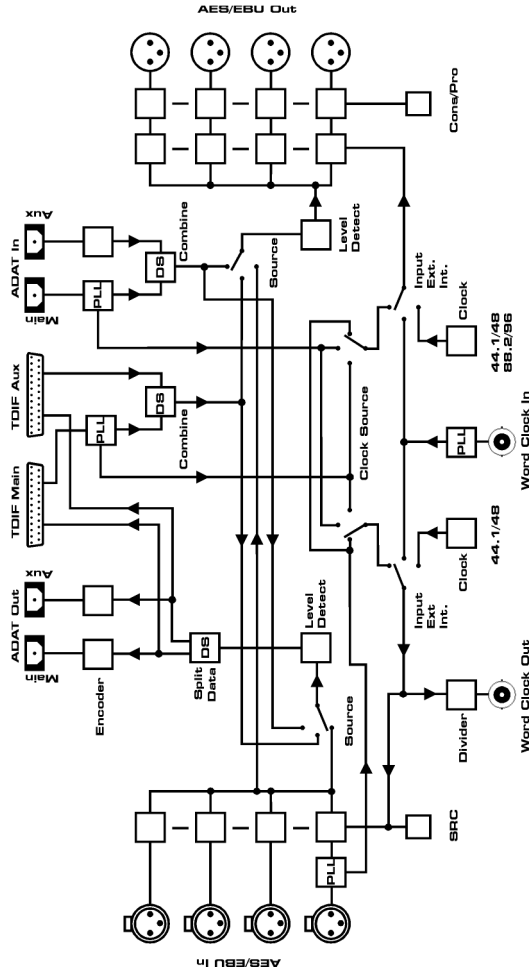
2 = Signal

3 = Signal

AES/EBU et SPDIF sont des signaux modulés biphasés, par conséquent la polarité n'a pas d'importance. Les broches 2 et 3 ne sont ni chaudes ni froides, elles transportent le même signal. Mais comme AES3 utilise une transmission équilibrée, elles sont inversées en polarité.

14. Schéma

C'est un schéma du Nuendo DD8. Il présente une vue fonctionnelle de l'appareil de façon à vous aider dans les aspects de fonctions et du routage. Il a été simplifié en certains points et ne montre pas toutes les fonctions possibles de façon à rester compréhensible. Ainsi, par exemple, la fonction de sortie optique SPDIF est manquante.



15. Garantie

Avant d'être vendu, chaque Nuendo DD8 est testé lors d'une séquence complète de tests. Grâce à l'utilisation exclusive de composants de pointe nous pouvons vous offrir deux ans de garantie. La copie de la facture ou du bon de livraison est votre preuve de garantie.

En cas d'erreur ou de défaut veuillez contacter votre revendeur. La garantie ne couvre pas les dommages causés par une utilisation abusive, une installation incorrecte ou une manipulation incorrecte.

La responsabilité de Steinberg Media Technologies est limitée à la réparation ou au remplacement du produit, elle n'inclut en aucun cas la responsabilité pour des dommages incidents ou conséquents résultants de l'utilisation du Nuendo DD8.

16. Appendice

Vous trouverez l'actualité de Steinberg et d'autres informations concernant nos produits sur le site web :
<http://www.Steinberg.net>

Distributeur :
Steinberg Media Technologies AG

Fabricant :
IMM Elektronik GmbH, Leipziger Str. 27, D-09648 Mittweida

Marques déposées

Toutes les marques et marques déposées appartiennent à leurs propriétaires respectifs. RME, SyncAlign, DIGI96, Hammerfall et SyncCheck des marques déposées de RME Intelligent Audio Solutions. Intelligent Clock Control (ICC) est une marque déposée de RME Intelligent Audio Solutions. Alesis et ADAT sont des marques déposées de Alesis Corp. ADAT optique est une marque de Alesis Corp. TDIF est une marque de TEAC Corp. S/MUX est copyright Sonorus. WaveLab, Nuendo, Nuendo 8 I/O 96k et Nuendo DD8 sont des marques déposées de Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © Matthias Carstens, 09/2001. Version 1.0

Tous les éléments de ce manuel d'utilisation ont été minutieusement vérifiés, cependant aucune garantie ne peut être donnée quant à leur exactitude. RME ne peut pas être tenu responsable des informations trompeuses ou incorrectes qui seraient fournies par ce manuel. Le prêt ou la copie d'une partie ou de tout ce manuel ou de son contenu ainsi que du logiciel s'y rapportant n'est possible qu'avec l'autorisation écrite de RME. RME se réserve le droit de modifier les spécifications à tout moment sans préavis.

CE

Cet appareil a été testé et déclaré conforme aux limites de la Directive du Conseil Européen sur l'approximation des lois des états membres concernant la compatibilité électromagnétique (EMVG) en accord à EN 550022 class B et EN50082-1.

Déclaration de conformité FCC

Certifié conforme avec les limites des appareils informatiques de Classe B en accord avec la sous partie J ou partie 15 du règlement FCC. Voir instructions si des interférences dans la réception radio sont suspectées.

FCC Warning

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites des appareils numériques de Classe B, en fonction de la partie 15 du règlement FCC. Ces limites sont créées pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle.

Cet appareil est conforme à la partie 15 du règlement FCC. Son utilisation est sujette aux deux conditions suivantes :

1. **Cet appareil ne crée pas d'interférences nuisibles**
2. **Cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences pouvant causer une opération indésirée.**

Cependant, aucune garantie n'est donnée que cette interférence n'apparaîtra pas dans une installation particulière. Si cet équipement crée des interférences nuisibles pour la réception radio ou télévisée, ce qui peut être déterminé en éteignant l'appareil, l'utilisateur est encouragé à corriger l'interférence par l'une ou plus des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception
- Augmenter la distance séparant l'équipement et le récepteur

- Brancher l'équipement dans une prise sur un circuit différent de celui sur lequel le récepteur est branché
- Demander conseil au revendeur ou à un technicien radio/TV expérimenté

Pour qu'une installation de ce produit conserve la conformité avec les limites pour un appareil de Classe B, des câbles blindés doivent être utilisés pour la connexion des autres appareils externes à ce produit.