

NUENDO 8 I/O 96k

**Operation Manual
Handbuch
Mode d'emploi**

Table of Contents

Introduction	7
Supplied Contents	9
Brief Description and Characteristics	11
Technical Specifications	13
Analog Specs	14
Digital Specs	15
First Usage - Quick Start	17
Inputs and Outputs	19
Analog Inputs	20
Analog Outputs	21
Digital Inputs	22
Digital Outputs	24
Clock Section	27
Special Functions	31
Bit Split	32
Combine	33
Copy Mode	33
16 bit Operation and Dither	35
DS - Double Speed	37
Controls and Connectors	39
Front	40
Rear	40
Connector Pinouts / Block Diagram	41
D-Sub analog input / output	42
D-Sub TDIF-1	42
TRS-jacks of analog input / output	42
Block Diagram	43
Warranty	45
Appendix	47

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	51
Lieferumfang	53
Kurzbeschreibung und Eigenschaften	55
Technische Merkmale	57
Analoger Teil	58
Digitaler Teil	59
Inbetriebnahme - Quick Start	61
Ein- und Ausgänge	63
Analoge Eingänge	64
Analoge Ausgänge	65
Digitale Eingänge	66
Digitale Ausgänge	68
Clock Sektion	71
Besondere Funktionen	75
Bit Split	76
Combine	77
Copy Mode	77
16 Bit Betrieb und Dither	79
Dither	80
DS - Double Speed	81
Bedienungselemente und Anschlüsse	83
Frontseite	84
Rückseite	84
Steckerbelegungen / Blockschaltbild	85
Sub-D analoger Ein- und Ausgang	86
Sub-D TDIF-1	86
Klinkenbuchsen analoger Ein- / Ausgang	86
Blockschaltbild	87
Garantie	89
Anhang	91

Table des matières

Introduction	95
Éléments fournis	97
Description rapide et caractéristiques	99
Données techniques	101
Spécifications analogique	102
Spécifications numériques	103
Premiers pas - démarrage rapide	105
Entrées et sorties	107
Entrées analogiques	108
Sorties analogiques	109
Entrées numériques	110
Sorties numériques	112
Section Clock	115
Fonctions spéciales	119
Bit Split	120
Combine	121
Copy Mode	121
Opérations 16 bit et Atténuation	123
DS – Double Speed	125
Contrôles et Connecteurs	127
Façade avant	128
Façade arrière	128
Brochage / Schéma électronique	129
Entrée / sortie analogique D-Sub	130
D-Sub TDIF-1	130
Les jacks TRS de l'entrée/sortie analogique	130
Schéma électronique	131
Garantie	133
Appendice	135



Congratulations on your purchase of a NUENDO 8 I/O 96k. This hi-quality analog to digital and digital to analog converter includes ADAT optical and TDIF-1 digital interfaces. It precisely converts analog audio data into a digital data stream and into the format of your choice. Newest circuit technology combined with latest integrated circuits result in a unique and outstanding device, meeting highest quality standards. The Nuendo 8 I/O 96k will excite you even after many years of operation.



2

Supplied Contents

Please ensure that all the following parts are included in Nuendo 8 I/O 96k's packaging box:

- Nuendo 8 I/O 96k
- Manual
- Power cord
- 2 x 2m optical cable (TOSLINK)



The Nuendo 8 I/O 96k is an 8-channel analog to digital and digital to analog converter in a 19" rackmount enclosure of 1 U height. Latest 24 bit / 96 kHz converters offer a 117 dBA dynamic ratio. This value is not only printed in the brochure, thanks to our Low Jitter Design it is available with every sold unit.

The servo balanced analog inputs and outputs are fitted with both D-sub (for optional XLR multicore) and 1/4" TRS jacks. The complete signal path from the jacks to the ADC is balanced. Both signal paths A/D and D/A are internally DC-coupled, for highest phase accuracy at lowest roll-off. The digital inputs and outputs are available as ADAT optical and TDIF-1 connectors.

To maintain the full dynamic range within the best operating level. Steinberg's Nuendo 8 I/O 96k includes electronic switches of the newest technology, which introduce no additional noise or distortion to the audio path. Two switches on the front panel let you control input and output level for a perfect adaptation to the most often used standards -10 dBV and +4 dBu. Each analog input has a 'Signal OK' and 'Over' LED, so levels and Overload are easy to check.

The A/D-converter can provide several internal clocks (44,1, 48, 88,2 and 96 kHz). The unique Intelligent Clock Control technology (ICC) enables a flexible operation with internal clock, external word clock or the digital input signal. These options, also available for the D/A-conversion, are easy to understand and easy to use. The current state of locking and clock synchronisation is shown by blinking or constant lit LEDs.

The digital section of the Nuendo 8 I/O 96k includes three outstanding functions. Bit Split allows to split one 24 bit signal to two 16 bit outputs. This technique allows for example to use two 8-channel 16 bit tape recorders to record 8 channels in 24 bit resolution. Using Bit Combine will put the splitted signals back to one full 24 bit signal. The method of splitting/combining is compatible to Yamaha's digital mixing desk 02R, so the Nuendo 8 I/O 96k can be used directly in 24 bit operation with this desk! Recording to 16 bit devices without using Bit Split (avoiding the double number of channels) can be done at highest sonic quality using the Nuendo 8 I/O 96k' Dither Option.

Furthermore the unique Copy Mode lets you fully make use of the device's digital domain. Copy Mode routes the digital input to the digital outputs ADAT and TDIF. As these operate simultaneously with identical data the Nuendo 8 I/O 96k not only turns into a superiour ADAT/TDIF converter but also allows copying between devices of the same format and a distribution to different devices. In Copy Mode both Bit Split and Combine are also available, so the functionality is boosted again. That's why we call our Nuendo 8 I/O 96k an Intelligent Audio Solution.



- Power supply: Internal, 100-240 V AC, 30 Watts
- Dimensions 483 x 44 x 205 mm
- Weight: 2 kg

Analog Specs

A/D

- Resolution A/D: 24 bit
- Signal to Noise ratio: 113 dB RMS unweighted, 117 dBA
- THD: < -110 dB, < 0.00032 %
- THD+N: < -104 dB, < 0.00063 %
- Crosstalk: > 130 dB
- Maximum input level A/D: +19 dBu
- Frequency response A/D, -0.1 dB: 5 Hz - 21.5 kHz
- Input Line: 1/4" TRS and 25 pin D-sub, servo balanced
- Input impedance Line: 10 kOhm
- Input sensitivity switchable: +4 dBu, -10 dBV, Lo Gain
- Input level for 0 dBFS @ Lo Gain: +19 dBu
- Input level for 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Input level for 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

D/A

- Resolution D/A: 24 Bit
- Dynamic Range: 112 dBA (unmuted)
- THD: < -104 dB, < 0.00063 %
- THD+N: < -102 dB, < 0.0008 %
- Crosstalk: > 110 dB
- Maximum output level D/A: +19 dBu
- Frequency response D/A, -0.1 dB: 5 Hz - 21.6 kHz
- Output Line: 1/4" TRS and 25 pin D-sub, servo balanced
- Output impedance Line: 47 Ohm
- Output level switchable: Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Output level at 0 dBFS @ Hi Gain: +19 dBu
- Output level at 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Output level at 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

Digital Specs

- Super Low Jitter Design: < 4 ns word clock PLL, < 1 ns ADAT PLL, < 1 ns internal
- Internal sample rates: 44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz
- Word clock In range: 27 kHz - 57 kHz
- Internal resolution: 24 bit
- Outputs: ADAT optical (24 bit), TDIF-1 (24 bit), word clock
- Inputs: ADAT optical (24 bit), TDIF-1 (24 bit), word clock
- ADAT In clock range: 33 kHz - 57 kHz
- Bit Split: 24 bit to 1 channel 16 bit and 1 channel 8 bit
- Sample Split: 96 kHz to 2 channels of 48 kHz
- Copy Mode: Direct 24 bit copying from ADAT to ADAT/TDIF and vice versa
- Dither: 1 LSB TPDF switchable



5

First Usage - Quick Start

The clearly structured front panel design ensures an easy start when working with the device for the first time. Nevertheless we recommend to study at least the chapters 'Clock Section' and 'Copy Mode', as the extensive usage of format converter and clock options may result in some behaviour that may require further explanation. You can find more information in chapter 7 (Clock section) and in the Copy Mode section of chapter 8.

Connect the TRS-jacks (or the D-sub connector) with the analog signal source. Change the input sensitivity by pressing INPUT LEVEL until the input level is sufficient to avoid noisy operation. Try to achieve an optimum input level by adjusting the source itself. Raise the source's output level until the Over LED's flash at the loudest parts of the signal, then reduce the level a bit until no more overs are detected.

The analog line inputs of the Nuendo 8 I/O 96k can be used with +4 dBu and -10 dBV signals. They are fitted with both D-sub (for an optional XLR multicore) and 1/4" TRS jacks. Both are internally connected, so not operational at the same time. The electronic input stage is built in a servo balanced design which handles monaural and stereo jacks correctly. When used unbalanced it automatically corrects the gain by 6 dB.

When switched on for the first time, the Nuendo 8 I/O 96k starts in a default mode which should be suitable for most applications:

- A/D-converter in master mode (CLOCK INTERNAL)
- D/A-converter in slave mode (CLOCK INPUT)
- Sample rate 44.1 kHz
- Input ADAT optical

On the D/A-side you just have to choose the desired digital input by pressing DIGITAL INPUT. A coarse correction of the analog output level can be done by pressing OUTPUT LEVEL.

The Nuendo 8 I/O 96k stores all current settings and automatically activates them when the device is turned on.

We recommend Steinberg's ST24/96 or Nuendo 9652 digital interface cards for digital data transfer into a PCI bus equipped computer. These cards have the highest reputation and are the ultimate solution for master and multitrack tasks.



6

Inputs and Outputs

Analog Inputs

The Nuendo 8 I/O 96k's rear provides 8 (stereo) 1/4" TRS jacks and a 25 pin D-sub jack. Both are internally connected, so not operational at the same time. The electronic input stage is built in a servo balanced design which handles monaural and stereo jacks correctly. When used unbalanced it automatically corrects the gain by 6 dB.

-
- ❑ **When using unbalanced cables with XLR jacks pin 3 of the cables jack should be connected to pin 1 (ground). Otherwise noise may occur, caused by the unconnected negative input of the ADI's balanced input.**
-

The 25-pin D-sub connector follows the pinout known from devices manufactured by Tascam. Refer to chapter 10 for a pinout listing. We do not recommend to make such a cable by yourself, as it is extremely difficult to integrate 8 balanced lines into a small D-sub housing without shorts. Your dealer will be glad to provide you with a professional Tascam multicore, D-sub to XLR, made in the length of your choice.

One of the main issues when working with an A/D-converter is to maintain the full dynamic range within the best operating level. Because of this Steinberg's Nuendo 8 I/O 96k includes electronic switches of the newest technology, which introduce no additional noise or distortion to the audio path. The key INPUT LEVEL allows a perfect adaptation for all 8 channels to the most often used levels -10 dBV and +4 dBu.

Each analog input has a 'Signal Ok' and 'Over' LED, so levels and Overload of each channel are easy to check. The green LED begins to light at -40 dBFS in an analog fashion (more bright at higher levels). When this LED lights up only seldom or never, the input level is too low, causing a noisy and distorted recording.

The 'standardized' studio levels do not result in an (often desired) full scale level, but take some additional digital headroom into consideration. The amount of headroom is different in different standards and again differently implemented by different manufacturers. Because of this we decided to define the levels of the Nuendo 8 I/O 96k in a most compatible way. The headroom of the Nuendo 8 I/O 96k is defined according to the chosen reference level.

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

At +4 dBu a headroom of 9 dB offers a problem-free operation with most devices and most standards. At -10 dBV 12 to 15 dB headroom are common practise, each mixing desk operating at -10 dBV is able to send and receive much higher levels. Lo Gain lets you work with high levels. It is best suited for professional users who prefer to work balanced and at highest levels.

Analog Outputs

The 8 short circuit protected, low impedance and servo balanced line outputs are available as (stereo) 1/4" TRS jacks and 25 pin D-sub jack. Both are internally connected, and - in contrary to the inputs - can be used simultaneously. The electronic output stage is built in a servo balanced design which handles monaural and stereo jacks correctly. When used unbalanced it automatically corrects the gain by 6 dB.

The 25-pin D-sub connector follows the pinout known from devices manufactured by Tascam. Refer to chapter 10 for a pinout listing. We do not recommend to make such a cable by yourself, as it is extremely difficult to integrate 8 balanced lines into a small D-sub housing without short circuits. Your dealer will be glad to provide you with a professional Tascam multicore, D-sub to XLR, made in the length of your choice.

To maintain an optimum level for devices connected to the analog outputs the Nuendo 8 I/O 96k includes electronic switches of the newest technology, which introduce no additional noise or distortion to the audio path. The key OUTPUT LEVEL allows to change the output level of all 8 channels simultaneous to the most often used -10 dBV and +4 dBu.

Each analog output has its own 'Signal Ok' LED, so a signal at the analog outputs is visually indicated. The green LED begins to light at -40 dBFS in an analog fashion (brighter at higher levels).

As with the analog inputs the analog output levels do not follow any single standard, but are designed to maintain a problem-free operation with most other devices. The headroom of the Nuendo 8 I/O 96k is defined according to the chosen reference level.

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

At +4 dBu a headroom of 9 dB offers a problem-free operation with most devices and most standards. At -10 dBV 12 to 15 dB headroom are common practise, each mixing desk operating at -10 dBV is able to send and receive much higher levels. Hi Gain results in maximum level for professional users who prefer to work balanced and at highest levels.

Digital Inputs

The Nuendo 8 I/O 96k provides two digital inputs, both in ADAT optical and TDIF-1 format. In normal operation only the MAIN inputs are used. When using more than the first 4 channels with COMBINE BS (Bit Split) or DS (Double Speed) active, the AUX inputs also have to be used.

The key DIGITAL INPUT sets the desired input active.

The ADAT optical inputs of the Nuendo 8 I/O 96k are fully compatible with all ADAT optical outputs. Steinberg's unsurpassed Bitclock PLL prevents clicks and drop outs even in extreme vari pitch 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 8 I/O 96k. Carries the channels 1 to 8. When receiving a Bit Split or Double Speed signal this input carries the channels 1 to 4.

ADAT AUX

Only necessary in COMBINE and DS mode. Interface for the second device sending a Bit Split or Sample Split signal to the Nuendo 8 I/O 96k. Carries the channels 5 to 8.

The TDIF-1 connectors of the Nuendo 8 I/O 96k are fully compatible with all devices offering such an interface, for example D/A-38 and D/A-88. A low jitter PLL ensures best playback sound quality and reliable operation. Steinberg's exclusive SyncCheck 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 Bit Split or 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 hints on TDIF operation

TDIF and word clock

When the Nuendo 8 I/O 96k is slave no additional word clock connection is necessary. In case DA88 and/or DA38 are slave the word clock output of the Nuendo 8 I/O 96k 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 TDIF interface and the D/A-converters of the Nuendo 8 I/O 96k support Emphasis. Please note that an Emphasis indication will not be stored or processed on the sound when doing digital transfers between TDIF and ADAT, because the ADAT standard does not include Emphasis.

Digital Outputs

The Nuendo 8 I/O 96k 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 with PROCESS BS or DS active, 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 PROCESS BS or 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 8 I/O 96k can feed up to 4 devices (2 x ADAT, 2 x TDIF).

The ADAT optical outputs of the Nuendo 8 I/O 96k 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 8 I/O 96k. Carries the channels 1 to 8. When sending a Bit Split or Double Speed signal this port carries the channels 1 to 4.

ADAT AUX

Copy of the data at the MAIN output. When sending a Bit Split or Double Speed signal, this port carries the channels 5 to 8.

The TDIF-1 connectors of the Nuendo 8 I/O 96k are fully compatible to all devices with such an interface, for example D/A-38 and D/A-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 Bit Split or Double Speed signal, this port carries the channels 1 to 4.

TDIF AUX

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

General hints on TDIF operation

TDIF and word clock

When the Nuendo 8 I/O 96k is slave no additional word clock connection is necessary. In case DA88 and/or DA38 are slave the word clock output of the Nuendo 8 I/O 96k 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 TDIF interface and the D/A-converters of the Nuendo 8 I/O 96k support Emphasis. Please note that an Emphasis indication will not be stored or processed on the sound when doing digital transfers between TDIF and ADAT, because the ADAT standard does not include Emphasis.



7

Clock Section

The Nuendo 8 I/O 96k provides an outstanding clock section with professional features you won't find anywhere else. The unique Intelligent Clock Control (ICC) enables a flexible operation with internal clock (44.1 and 48 kHz, and in DS mode 88.2 and 96 kHz), external word clock or the digital input signals. These options are easy to understand and easy to use thanks to a clear display of the corresponding lock and sync state.

A/D

The clock source of the A/D-converter can be Internal (quartz crystal), External (BNC word clock) and Input (the digital input signal TDIF or ADAT). Internal 44.1 kHz or 48 kHz sample rate is available. When PROCESS DS is activated the selected sample rate is doubled.

D/A

The same options are available for the D/A-converter.

The key DIGITAL INPUT determines the digital input being used and the clock source in case INPUT was activated before.

-
- ❑ **As not all combinations of clock settings make sense some of them are blocked. The limitations mainly affect TDIF operation and the setting Clock INTERNAL D/A.**
-

Please note that the D/A key has priority. In case an allowed combination can't be set simply press the D/A key, set A/D as desired, and set D/A back to its last state.

The Lock state of the Nuendo 8 I/O 96k is indicated by a blinking (error) or constantly lit (Ok) EXT. or INPUT LED in the Clock section.

Clock mode D/A Internal

Clocking the D/A-converter from the internal quartz crystal is probably the most outstanding feature of the Nuendo 8 I/O 96k. This technique provides simply the best sound quality, as the internal clock has very low jitter, so that the D/A-converters can achieve the highest signal to noise ratio and lowest distortion.

-
- **The setting Clock INTERNAL D/A requires a synchronous operation of all devices. To guarantee this the external device connected to the Nuendo 8 I/O 96k has to synchronize itself to the clock from the word clock output or ADAT/TDIF output of the Nuendo 8 I/O 96k.**
-

The Nuendo 8 I/O 96k has to be master, all attached devices slave. To prevent a not better but worse sound quality caused by imperfect or even no synchronisation, a special method called SyncCheck compares the synchronicity of the incoming data with the internal clock of the Nuendo 8 I/O 96k. The actual state is indicated by a blinking (error) or constantly lit (Ok) ADAT or TDIF LED in the DIGITAL INPUT section.

In clock mode D/A INTERNAL, the clock choices EXTERNAL and INPUT of the A/D-section do not make sense, as the clock at the digital output has to be synchronous to the internal clock. Therefore A/D INTERNAL is automatically activated and cannot be changed.



Bit Split

Especially digital tape recorders are often limited to 16 bit resolution. To use the complete dynamic range of the Nuendo 8 I/O 96k with such devices the functions BIT SPLIT and COMBINE were integrated. This technique is a simple but effective solution, differently used by several manufacturers.

The method used in the Nuendo 8 I/O 96k is compatible to the one used by Yamaha in their digital mixing desk 02R, so the Nuendo 8 I/O 96k can be used directly in 24 bit operation with this desk. Additionally the COPY MODE (see chapter 8.2 Copy Mode) allows an operation of BIT SPLIT and COMBINE in digital domain. This allows to use the ADAT inputs of the 02R with full 24 bit resolution (normally limited to 20 bit).

BIT SPLIT divides the 24 bit signal into a 16 bit and an 8 bit signal. When recording on 16 bit machines two tracks are required for each channel, an 8 track machine will record 4 channels. To transmit all 8 channels of the Nuendo 8 I/O 96k two digital interfaces (16 tracks) are provided and have to be used.

On the rear of the Nuendo 8 I/O 96k two ports of each TDIF and ADAT format named MAIN and AUX can be found.

When PROCESS BS is active, the analog inputs are processed to the digital outputs as shown below:

Input	1	2	3	4	5	6	7	8
Output	1/5 MAIN	2/6 MAIN	3/7 MAIN	4/8 MAIN	1/5 AUX	2/6 AUX	3/7 AUX	4/8 AUX

As long as not more than the first 4 channels are used only the MAIN output is necessary. It makes no sense to connect AUX as it carries no data. When using inputs 5-8 the AUX output also has to be used and carries the data of inputs 5-8.

Combine

COMBINE BS is the reverse function of BIT SPLIT, putting split signals back together according to the upper table. Again: As long as not more than the first 4 channels are used only the MAIN input is necessary. The AUX input has to be used to receive channels 5-8.

As COMBINE BS is fed from digital inputs a function to verify lock and synchronicity is required. The lock state of the MAIN input is indicated as usual by the LEDs of the Clock D/A section. The input AUX has its own lock/sync LED at the key COMBINE. This LED operates in a slightly different way as it indicates both Lock and Sync state.

-
- ❑ **As long as no signal is found at the AUX input the SYNC LED will be off. When a valid signal is fed the LED begins to flash (lock state). When the data received is synchronous to the data at the input MAIN the LED will stay lit (lock+sync state). This securely indicates and prevents audio errors in COMBINE mode.**
-

Copy Mode

The function COPY MODE turns the Nuendo 8 I/O 96k into an outstanding ADAT to TDIF and TDIF to ADAT format converter, a digital patchbay, a signal distributor and a digital 16/24 bit converter.

When COPY MODE is active the digital input signal of the D/A-converter is routed directly to the digital outputs of the A/D-converter. The A/D-converter can't be used anymore. That's why the complete A/D clock section will also be disabled. All LEDs of the A/D-section (INPUT LEVEL, OK, OVR, INPUT, EXT., INT.) will be off. PROCESS is still available (see below). As usual, the digital input signal is available at the analog outputs for monitoring purposes.

In COPY MODE the digital input is set by the key DIGITAL INPUT, the output signal shows up at ADAT out and TDIF simultaneously. This allows to convert a signal from ADAT optical to TDIF-1 or vice versa. Additionally, it is possible to copy the input signal directly to a device of the same format, without the need of changing connectors or cables.

As long as PROCESS BS or DS isn't activated, MAIN and AUX ports 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. For example an ADAT optical signal can be distributed to 2 ADAT and 2 TDIF devices at the same time.

In COPY MODE, all extended functions PROCESS BS/DS, COMBINE BS/DS and DITHER are available, so besides direct copying and format conversion between ADAT optical and TDIF it is also possible to recombine a split signal while copying, or split a not split signal, or recombine and split again into another format.

-
- ❑ **When Bit Split or Double Speed is activated, the distribution/copying within one format is not available, as MAIN and AUX carry different data.**
-

Please note the Block Diagram on page 43. It shows the complete signal path within the Nuendo 8 I/O 96k, in an easy comprehensible way, also when COPY MODE is active.

Emphasis

The TDIF interface and the D/A-converters of the Nuendo 8 I/O 96k support Emphasis. Please note that an Emphasis indication will not be stored or processed on the sound when doing digital transfers between TDIF and ADAT, because the ADAT standard does not include Emphasis.



Thanks to BIT SPLIT and COMBINE the Nuendo 8 I/O 96k preserves full 24 bit resolution even when working with 16 bit devices. It may happen that the actual recording situation does not allow a usage of BIT SPLIT/COMBINE. If you use Double Speed (88.2 and 96 kHz), then BIT SPLIT/COMBINE is not available. If you transfer to a 16-bit medium, the word length is reduced by discarding the lower bits. This truncation causes distortion at the low-level components of the signal.

To combat this 'quantisation distortion', noise at a level corresponding to the least-significant bit - or below - is added to the signal before truncation, randomly modulating the signal. This process is called 'dithering'.

If you look at it closely, you will find that Dithering is generally not necessary. When this issue is discussed, the fact is often not mentioned, that external dithering is unnecessary if the sum of noise from the source as well as from the A/D converter is above a certain threshold. And when using DC-free A/D-converters truncating signals outside the 16-bit range does not cause them to disappear altogether, but only changes their levels slightly.

Dither is used when reducing the word length from 24 to 20 or 16 bit. Activating the function PROCESS DITHER is helpful when recording the high resolution signal of the Nuendo 8 I/O 96k onto any 16 bit destination, preventing distortion at very low levels caused by truncation. Apart from the above notes, there are other good reasons why you can safely do without dither in the Nuendo 8 I/O 96k:

- Transferring to 20-bit (such as ADAT XT or O2R) does not require dither, as the maximum dynamic range of the Nuendo 8 I/O 96k is 'only' 18.8 bit (or 113 dB), thus fitting into a 20-bit (120 dB) system.
- Transferring data to a computer can be done in 20 or 24-bit word length. Dither then is added at the very end of the chain, i.e. after all editing and mixing has been done.

Please note that Dithering is most helpful at the end of the recording chain, when mastering down to 2 tracks and 16 bit.

DS - Double Speed

When activating the Double Speed mode the Nuendo 8 I/O 96k operates at double sample rate. The internal clock 44.1 kHz turns to 88.2 kHz, 48 kHz to 96 kHz. With this the device is able to process even ultra-sound above 40 kHz at its analog inputs and outputs. AD/DA-converter and COPY mode still use full 24 bit resolution.

The ADAT optical interface does not support sample rates above 48 kHz. Therefore the converter uses a Sample Split method, which operates similar to the BIT SPLIT function. Single channel data is split to 2 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

This method of transmitting double speed data at single speed is known as 'double wire' throughout the professional audio world, and also known under the name 'S/MUX' regarding ADAT interfaces. Tascam also uses this method in their latest DTRS recorder DA-98HR, but calls it 'Dual Line'.

The table is valid for all directions (AD / DA / DD). As the AUX port is already used for DS the function BIT SPLIT is not available simultaneously.

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 same is true for the word clock input, where only 44.1 kHz or 48 kHz are expected.

-
- ❑ **The wordclock input and output as well as all ADAT and TDIF ports always operate 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 8 I/O 96k also supports the 'Double Wire' technique. This allows a recording with up to 96 kHz at halved track numbers with every (!) DTRS device.**
-

Noise level in DS operation

The outstanding signal to noise ratio of the Nuendo 8 I/O 96k can be verified even without expensive test equipment, e.g. by using the record level meter of WaveLab 3.0. When activating the DS mode the displayed noise level will rise from -113 dB to -100 dB. This is not a failure. This kind of measurement measures the noise of the whole frequency range, at 96 kHz from 0 Hz to 48 kHz (RMS unweighted). When limiting the measured area to 22 kHz (audio bandpass, weighted) the value would be -110 dB again.

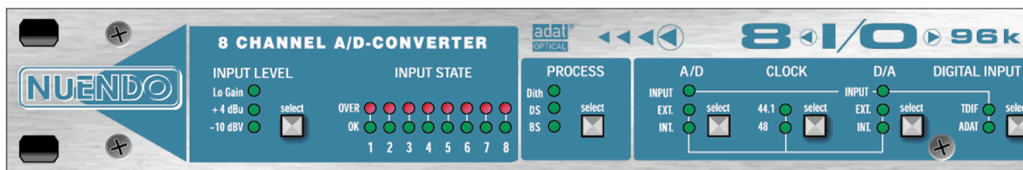
The reason for this behaviour is the noise shaping technology used in the Nuendo 8 I/O 96k' analog to digital converters. They move all noise and distortion to the in-audible higher frequency range, above 24 kHz. That's how they achieve their outstanding performance and sonic clarity. Therefore the noise is slightly increased in the ultrasound area. High-frequent noise has a high energy. Add the doubled bandwidth (which already lowers the measured SNR by 3 dB), and a wideband measurement will show a drop of 10 dB in SNR, while the human ear will notice absolutely no change in the audible noise floor.



Front

A/D Converter

Clock Section



Select
Input Level
+4 dBu, -10dBV
Lo Gain

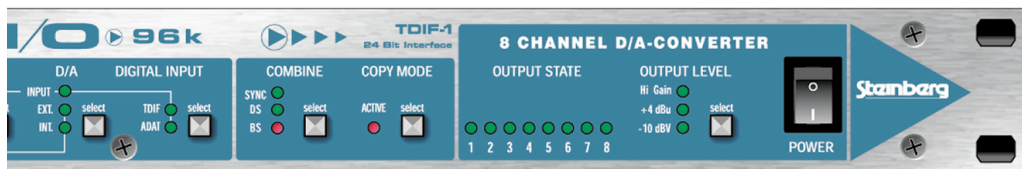
Level Indication
OK = -40 dBFS
OVR = Overload

Dither
Double Speed
Bit Split

Clock-Sektion A/D and D/A
INPUT = Digital input signal
EXT. = Word clock signal
INT. = Crystal 44.1 or 48 kHz

Clock Section

D/A Converter



Digital Input
TDIF or ADAT

AUX Sync
Double Speed
Bit Split

Copy
Mode

Signal OK
-40 dBFS

Select
Output Level
Hi Gain,
+4 dBu, -10 dBV

Power
On/Off

Rear

Word Clock Out

Digital Outputs
ADAT TDIF

Digital Inputs
TDIF ADAT

Word Clock In



Mains
connector

Line Outputs
1/4" TRS jacks

Line Output
D-Sub

Line Input
D-Sub

Line Inputs
1/4" TRS jacks



D-Sub analog input / output

The 25 pin D-sub connectors of analog input and output are wired as shown in this table:

Channel	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-
D-Sub	24	12	10	23	21	9	7	20	18	6	4	17	15	3	1	14

GND is connected to pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 is unconnected.

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.

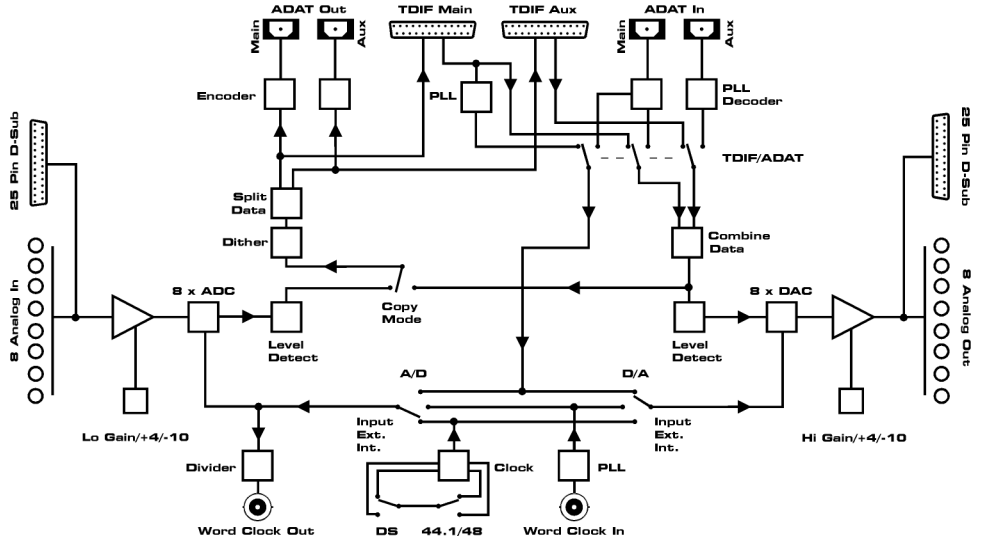
TRS-jacks of analog input / output

The stereo 1/4" TRS jacks of the analog inputs and outputs are wired according to international standards:

Tip = + (hot)
Ring = - (cold)

The servo balanced input and output circuitry allows to use monaural TS jacks (unbalanced) with no loss in level. This is the same as when using a TRS-jack with ring connected to ground.

Block Diagram





12
Warranty

Before shipping each Nuendo 8 I/O 96k is tested by RME 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 8 I/O 96k.



Steinberg news and further information on our products can be found on our website:

<http://www.Steinberg.net>

Distributor in Germany:

Steinberg Vertriebs GmbH

Manufacturer:

Elektronischer Gerätebau Mittweida, Goethestr. 22, D-09648 Mittweida

Trademarks

All trademarks and registered trademarks belong to their respective owners. RME, SyncAlign, DIGI96 and ZLM are registered trademarks of RME Intelligent Audio Solutions. SyncCheck 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. WaveLab, Nuendo and Nuendo 8 I/O 96k are registered trademark of Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © Matthias Carstens, 12/00. Version 1.3

The content of this User´s Guide has been checked thoroughly, however no guarantee for correctness can be given. RME / Steinberg Media Technologies AG 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 / Steinberg Media Technologies AG. RME / Steinberg Media Technologies AG reserve 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 sub-part 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:

This device may not cause harmful interference

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

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unseren Nuendo 8 I/O 96k. Dieser hochwertige Mehrkanal Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler mit digitalen Schnittstellen im ADAT optical und TDIF-1 Format ermöglicht das präzise Umwandeln analoger Audiodaten in einen digitalen Datenstrom des von Ihnen gewünschten Formates. Mittels ausgefeilter Schaltungstechnologie und modernsten integrierten Schaltkreisen entstand ein einmalig leistungsfähiges und hochqualitatives Gerät, welches Sie auch in vielen Jahren noch begeistern wird.



2

Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang des Nuendo 8 I/O 96k:

- Gerät Nuendo 8 I/O 96k
- Bedienungsanleitung
- Netzkabel
- 2 optische Kabel mit einer Länge von jeweils 2 Metern.



3

Kurzbeschreibung und Eigenschaften

Der Nuendo 8 I/O 96k ist ein achtkanaliger Analog zu Digital und Digital zu Analog Wandler in einem Standard 19" Gehäuse mit 1 HE Höhe. Modernste 24 Bit Wandler mit bis zu 96 kHz Samplefrequenz bieten 117 dBA Dynamik, die dank eines ausgefeilten Layouts (Low Jitter Design) nicht nur im Prospekt stehen, sondern auch in der Serie erreicht werden.

Die servosymmetrischen analogen Ein- und Ausgänge bieten sowohl einen Anschluss per (Stereo-) Klinkenbuchse als auch - passend zu handelsüblichen XLR-Multicores - 25-poliger Sub-D Buchse. Der Signalweg A/D ist komplett symmetrisch aufgebaut. Die Signalwege A/D und D/A besitzen dank interner DC-Kopplung praktisch keine Phasenfehler bei niedrigster Grenzfrequenz. Digitaler Ein- und Ausgang sind als ADAT optical sowie als TDIF-1 verfügbar.

Zur optimalen Anpassung an den jeweiligen Studiopegel besitzt der Nuendo 8 I/O 96k knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen. Über einen Taster auf der Frontplatte lassen sich damit Ein- und Ausgänge getrennt an die meist verwendeten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen. Jeder analoge Eingang besitzt eine »Signal OK«- und eine »Over«-LED.

Der A/D-Wandler bietet per Tastendruck die Samplefrequenzen 44,1, 48, 88,2 und 96 kHz. Die einmalige Intelligent Clock Control (ICC) erlaubt einen flexiblen Einsatz mit interner Clock, externer Wordclock oder mit den digitalen Eingangssignalen. Diese auch dem D/A-Wandler zur Verfügung stehenden Optionen sind intelligent verknüpft und dank klarer Anzeige des jeweiligen Lock-Status einfach anwendbar und leicht verständlich.

Die digitale Sektion des Nuendo 8 I/O 96k bietet drei besonders nützliche Funktionen. Mittels des integrierten Bit Splitters lassen sich die 24-bittigen Signale des Gerätes auf herkömmliche 16 Bit Rekorder aufzeichnen, mittels Combine wieder zu 24 Bit zurückwandeln und über die hochwertigen D/A-Wandler wiedergeben. Das Verfahren ist kompatibel zu dem von Yamaha im bekannten Digitalmischpult 02R verwendeten. Der Nuendo 8 I/O 96k lässt sich also auch direkt mit dem 02R im 24 Bit Betrieb verwenden! Für die Aufzeichnung auf 16 Bit-Medien ohne *Bit Split* (und die damit einhergehende Kanalverdopplung) enthält der Nuendo 8 I/O 96k eine Dither-Option.

Darüber hinaus erlaubt der einzigartige Copy Mode einen Einsatz auf rein digitaler Ebene, das Gerät arbeitet dann als 24 Bit ADAT/TDIF oder TDIF/ADAT Converter, digitale Patchbay und Signalverteiler. Die gerade prozessierten Signale stehen an den analogen Ausgängen zwecks Monitoring bereit. Innerhalb des digitalen Kopierweges stehen Bit Split, Combine und Dither zur Verfügung, und vervielfältigen damit die Einsatzmöglichkeiten dieser intelligenten Audiolösung.



- Stromversorgung: Internes Netzteil, 100-240 V AC, 30 Watt
- Maße (BxHxT) 483 x 44 x 205 mm
- Gewicht: 2 kg

Analoger Teil

A/D

- Auflösung A/D: 24 Bit
- Rauschabstand (SNR): 113 dB RMS unbewertet, 117 dBA
- THD: < -110 dB, < 0,00032%
- THD+N: < -104 dB, < 0,00063%
- Übersprechdämpfung: > 130 dB
- Maximaler Eingangsspegel A/D: +19 dBu
- Frequenzgang A/D, -0,1 dB: 5 Hz - 21,5 kHz
- Eingang Line: Klinke und Sub-D 25-polig, servosymmetrisch
- Eingangsimpedanz Line: 10 kOhm
- Eingangsempfindlichkeit schaltbar Lo Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Eingangsspegel für 0 dBFS @ Lo Gain: +19 dBu
- Eingangsspegel für 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Eingangsspegel für 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

D/A

- Auflösung D/A: 24 Bit
- Rauschabstand (DR): 112 dBA, ohne Mute
- THD: < -104 dB, < 0,00063%
- THD+N: < -102 dB, < 0,0008%
- Übersprechdämpfung: > 110 dB
- Maximaler Ausgangsspegel D/A: +19 dBu
- Frequenzgang D/A, -0,1 dB: 5 Hz - 21,6 kHz
- Ausgang Line: Klinke und Sub-D 25-polig, servosymmetrisch
- Ausgangsimpedanz Line: 47 Ohm
- Ausgangsspegel schaltbar Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Ausgangsspegel bei 0 dBFS @ Hi Gain: +19 dBu
- Ausgangsspegel bei 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Ausgangsspegel bei 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

Digitaler Teil

- Low Jitter Design: < 4 ns Wordclock PLL, < 1 ns ADAT PLL, < 1 ns intern
- Interne Samplefrequenz: 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz
- Wordclock In Frequenzbereich: 27 kHz - 57 kHz
- Interne Auflösung: 24 Bit
- Ausgang: ADAT optical (24 Bit), TDIF-1 (24 Bit), Wordclock
- Eingang: ADAT optical (24 Bit), TDIF-1 (24 Bit), Wordclock
- Unterstützte Samplefrequenz per ADAT In: 33 kHz - 57 kHz
- Bit Splitter: 24 Bit auf 1 Kanal 16 Bit und 1 Kanal 8 Bit
- Sample Splitter: 96 kHz auf 2 Kanäle à 48 kHz
- Copy Mode: Direktes 24 Bit Kopieren von ADAT zu ADAT und TDIF sowie umgekehrt
- Dither: 1 LSB TPDF schaltbar



5

Inbetriebnahme - Quick Start

Die Bedienoberfläche des Nuendo 8 I/O 96k zeichnet sich durch einen übersichtlichen und klar strukturierten Aufbau sowie eine eindeutige Beschriftung von Front- und Rückseite aus. Der extensive Gebrauch der Format-Converter und Clock-Optionen birgt jedoch im Studio-Alltag einige Verständnisprobleme und Fehlerquellen. Wir empfehlen daher ein genaueres Studium der Kapitel 7 (Clock-Sektion) und 8 (Copy Mode-Abschnitt).

Verbinden Sie die Klinkeneingänge bzw. die Sub-D Eingänge mit der analogen Signalquelle, von der Sie das Signal digitalisieren möchten. Die Eingangsempfindlichkeit kann über den Taster INPUT LEVEL so verändert werden, dass sich eine gute Aussteuerung ergibt. Versuchen Sie dann den Ausgangspegel des Signal-liefernden Gerätes zu optimieren. Eine optimale Aussteuerung erreichen Sie durch langsames Erhöhen des Pegels bis die roten OVER LEDs am Nuendo 8 I/O 96k zu leuchten beginnen. Nun verringern Sie den Pegel geringfügig, so dass keine OVER mehr angezeigt werden.

Die analogen Line-Eingänge des Nuendo 8 I/O 96k sind für +4 dBu und -10 dBV Signale gleichermaßen geeignet. Es stehen je eine Stereo-Klinkenbuchse und - bei Verwendung eines optionalen XLR/Sub-D Multicores - ein XLR-Anschluss bereit. Beide sind intern verbunden, können also nicht gleichzeitig benutzt werden. Die elektronische Eingangsschaltung kann sowohl symmetrische (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrische (Mono-Klinkenstecker) Eingangssignale korrekt verarbeiten.

Beim Einschalten startet der Nuendo 8 I/O 96k zunächst in einem Default-Modus, der für die meisten Anwendungen geeignet sein sollte:

- A/D-Wandlung im Master Modus (CLOCK INTERNAL)
- D/A-Wandlung im Slave Modus (CLOCK INPUT)
- Samplefrequenz 44,1 kHz
- Eingang ADAT optical aktiv

Auf der Wiedergabe-, also D/A-Seite, ist lediglich mittels des Tasters DIGITAL INPUT der richtige Digitaleingang auszuwählen. Eine Anpassung des analogen Ausgangspegels erlaubt der Taster OUTPUT LEVEL.

Der Nuendo 8 I/O 96k merkt sich dauerhaft alle Einstellungen vor dem Ausschalten des Gerätes, und setzt diese beim nächsten Einschalten automatisch.

Zur Überspielung der digitalen Signale in einen Computer mit PCI-Bus empfehlen wir die hochwertigen Steinberg Digitalkarten ST 24/96 oder Nuendo 9652.



6

Ein- und Ausgänge

Analoge Eingänge

Das Gerät bietet symmetrische Line-Eingänge als (Stereo-) Klinkenbuchsen und als 25-polige Sub-D Buchse. Beide sind intern verbunden, können also nicht gleichzeitig benutzt werden. Die dahinter liegende elektronische Eingangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrische (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrische (Mono-Klinkenstecker) Eingangssignale korrekt verarbeiten.

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

Die 25-polige Sub-D Buchse ist nach dem Vorbild der Firma Tascam beschaltet, die Pinbelegung finden Sie in Kapitel 10. Wir raten von einem Selbstbau eines passenden Multicores ab, da acht symmetrische Leitungen nur von echten Könnern im kleinen Sub-D Gehäuse ohne Kurzschlüsse und Wackelkontakte untergebracht werden. Der Fachhandel bietet Multicores Sub-D auf XLR gesplisst nach Tascam Standard in praktisch jeder gewünschten Länge.

Eines der Hauptprobleme eines A/D-Wandlers ist die korrekte Anpassung des Nennpegels, damit der Wandler stets im optimalen Arbeitsbereich betrieben wird. Deshalb besitzt der Nuendo 8 I/O 96k knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen. Über den Taster INPUT LEVEL lassen sich damit alle 8 Kanäle gleichzeitig an die gebräuchlichsten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen.

Jeder analoge Eingang besitzt seine eigene »Signal OK«- und »Clip«-LED, so dass jeder Kanal in Bezug auf Eingangssignal und Übersteuerung kontrollierbar ist. Die grüne LED zeigt ab einem Pegel von -40 dBFS in analoger Form an, ein höheres Eingangssignal führt zu hellerem Aufleuchten. Leuchtet diese LED nur selten oder gar nicht ist das Eingangssignal zu niedrig, was zu erhöhtem Rauschen führen kann.

Der »genormte« Studiopegel führt nicht zur (oft erwünschten) Vollaussteuerung, sondern berücksichtigt einen zusätzlichen digitalen Headroom. Der Headroom ist in verschiedenen Normen verschieden definiert und bei einigen Herstellern wieder anders implementiert. Daher haben wir uns entschlossen, die Pegeldefinition des Nuendo 8 I/O 96k je nach Pegelreferenz möglichst kompatibel umzusetzen.

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

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

Analoge Ausgänge

Die kurzschlussfesten und niederohmigen symmetrischen Line-Ausgänge liegen sowohl als Stereo-Klinkenbuchsen als auch als 25-polige Sub-D Buchse vor. Beide sind intern verbunden und können - im Gegensatz zum Eingang - gleichzeitig benutzt werden. Die elektronische Ausgangsschaltung arbeitet servosymmetrisch. Sie kann sowohl symmetrisch (XLR, Stereo-Klinkenstecker) als auch unsymmetrisch (Mono-Klinkenstecker) betrieben werden.

Die 25-polige Sub-D Buchse ist nach dem Vorbild der Firma Tascam beschaltet, die Pinbelegung finden Sie in Kapitel 10. Wir raten von einem Selbstbau eines passenden Multicores ab, da 8 symmetrische Leitungen nur von echten Könnern im kleinen Sub-D Gehäuse ohne Kurzschlüsse und Wackelkontakte untergebracht werden. Der Fachhandel bietet Multicores Sub-D auf XLR gesplisst nach Tascam Standard in praktisch jeder gewünschten Länge.

Um den analogen Ausgang optimal an nachfolgende Geräte anpassen zu können besitzt der Nuendo 8 I/O 96k knackfreie elektronische Schalter modernster Fertigungstechnik, welche weder Rauschen noch Verzerrungen in den Signalweg einbringen. Über den Taster OUTPUT LEVEL lassen sich damit alle 8 Kanäle gleichzeitig an die gebräuchlichsten Studiopegel +4 dBu und -10 dBV anpassen.

Jeder analoge Ausgang besitzt seine eigene »Signal«-LED, so dass ein analog wiedergegebenes Signal optisch erkennbar ist. Die grüne LED zeigt ab einem Pegel von -40 dBFS in analoger Form an, ein höheres Eingangssignal führt zu hellerem Aufleuchten.

Wie die analogen Eingangspegel sind auch die analogen Ausgangspegel des Nuendo 8 I/O 96k so ausgelegt, dass sie mit möglichst allen Geräten störfrei zusammenarbeiten. Der Headroom des Nuendo 8 I/O 96k beträgt daher je nach Referenzpegel zwischen 9 und 15 dB:

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

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

Digitale Eingänge

Der Nuendo 8 I/O 96k verfügt über je zwei digitale Eingänge im ADAT optical und TDIF-1 Format. Im normalen Betrieb sind nur die mit MAIN beschrifteten Eingänge relevant. Die Nutzung von mehr als den ersten 4 Kanälen bei aktiviertem COMBINE BS (Bit Split) oder DS (Double Speed) erfordert zusätzlich die mit AUX beschrifteten Eingänge.

Die Wahl des Einganges erfolgt über den Taster DIGITAL INPUT.

Die ADAT optical Eingänge des Nuendo 8 I/O 96k sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle. Steinbergs unübertroffene Bitclock PLL verhindert selbst im extremen Varipitch Betrieb Aussetzer und Knackser während der Wiedergabe, und bietet blitzschnellen und jitterarmen, samplegenauen Lock auf das digitale Eingangssignal. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Optokabel.

ADAT Main

Anschluss des ersten oder einzigen Gerätes welches ein ADAT Signal zum Nuendo 8 I/O 96k sendet. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Zuspiegelung eines Bit Split- oder Double Speed-Signales enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

ADAT AUX

Wird nur für den COMBINE- und DS-Modus benötigt. Anschluss eines zweiten Gerätes welches ein Bit Split- oder Double Speed-Signal zum Nuendo 8 I/O 96k sendet. Enthält die Kanäle 5 bis 8.

Die TDIF-1 Anschlüsse des Nuendo 8 I/O 96k sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle, beispielsweise D/A-38 und D/A-88. Eine Low Jitter 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 Gerätes mit TDIF-1 Schnittstelle. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Übertragung eines Bit Split- oder Double Speed-Signals enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

TDIF AUX

Kopie der Daten des MAIN Ausgangs. Im Bit Split- oder Double Speed-Modus Übertragung der Kanäle 5 bis 8.

Allgemeine Hinweise zum TDIF Betrieb

TDIF und Wordclock

Wenn der Nuendo 8 I/O 96k Slave ist wird keine zusätzliche Wordclockverbindung benötigt. Sind DA88 und/oder DA38 Slave muss der Wordclockausgang des Nuendo 8 I/O 96k 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 TDIF Schnittstelle und die D/A-Wandler des Nuendo 8 I/O 96k unterstützen Emphasis. Bitte beachten Sie bei Überspielungen von TDIF zu ADAT, dass Emphasis im ADAT-Standard nicht verfügbar ist, diese Information also weder gespeichert noch akustisch umgesetzt wird.

Digitale Ausgänge

Der Nuendo 8 I/O 96k 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 PROCESS BS (Bit Split) oder DS (Double Speed) sind die mit AUX beschrifteten Ausgänge ebenfalls zu benutzen.

TDIF und ADAT optical Ausgang laufen immer gleichzeitig und mit identischen Audiodaten. Wenn PROCESS BS oder DS nicht aktiv sind, laufen auch MAIN und AUX gleichzeitig und mit identischen Audiodaten. Damit wird es möglich das Ausgangssignal zu splitten, also gleichzeitig an zwei verschiedene Geräte des gleichen Formats zu senden. Bei voller Nutzung aller Anschlüsse kann der Nuendo 8 I/O 96k maximal 4 Geräte speisen (2 x ADAT, 2 x TDIF).

Die ADAT optical Ausgänge des Nuendo 8 I/O 96k sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt über handelsübliches TOSLINK Optokabel.

ADAT Main

Anschluss des ersten oder einzigen Gerätes welches ein ADAT Signal vom Nuendo 8 I/O 96k erhält. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Ausgabe eines Bit Split- oder Double Speed-Signals enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

ADAT AUX

Kopie der Daten des MAIN Ausgangs. Im Bit Split- oder Double Speed-Modus: Ausgabe der Kanäle 5 bis 8.

Die TDIF-1 Anschlüsse des Nuendo 8 I/O 96k sind kompatibel zu allen Geräten mit einer solchen Schnittstelle, beispielsweise D/A-38 und D/A-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 Gerätes mit TDIF-1 Schnittstelle. Übertragung der Kanäle 1 bis 8. Bei Übertragung eines Bit Split- oder Double Speed-Signals enthält dieses die Kanäle 1 bis 4.

TDIF AUX

Kopie der Daten des MAIN Ausganges. Im Bit Split oder Double Speed-Modus: Übertragung der Kanäle 5 bis 8.

Allgemeine Hinweise zum TDIF Betrieb

TDIF und Wordclock

Wenn der Nuendo 8 I/O 96k Slave ist wird keine zusätzliche Wordclockverbindung benötigt. Sind DA88 und/oder DA38 Slave muss der Wordclockausgang des Nuendo 8 I/O 96k 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 TDIF Schnittstelle und die D/A-Wandler des Nuendo 8 I/O 96k unterstützen Emphasis. Bitte beachten Sie bei Überspielungen von TDIF zu ADAT, dass Emphasis im ADAT-Standard nicht verfügbar ist, diese Information also weder gespeichert noch akustisch umgesetzt wird.



7

Clock Sektion

Der Nuendo 8 I/O 96k bietet eine umfassende Clock Sektion mit professionellen Möglichkeiten die ihresgleichen suchen. Die einmalige ICC Technologie (Intelligent Clock Control) erlaubt einen flexiblen Einsatz des A/D- und D/A-Wandlers 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.

A/D

Als Clock-Quelle des A/D-Wandlers ist Intern (Quarz), Extern (BNC Wordclock) und Input (das digitale Eingangssignal TDIF/ADAT) wählbar. Bei Intern sind 44,1 kHz oder 48 kHz als Samplefrequenz wählbar. Wenn PROCESS DS aktiviert ist, wird die gewählte Samplefrequenz verdoppelt.

D/A

Für den D/A-Wandler bestehen exakt die gleichen Optionen.

Der Taster DIGITAL INPUT entscheidet sowohl über den verwendeten digitalen Eingang des D/A-Wandlers (ADAT oder TDIF) als auch - falls INPUT gewählt wurde - über die Clock-Quelle.

-
- ❑ **Da nicht alle Kombinationen der Clock-Settings sinnvoll sind wurden diese teilweise gesperrt. Bestimmte Einstellungen werden daher übersprungen. Die Einschränkungen betreffen hauptsächlich den TDIF-Betrieb und die Einstellung Clock INTERN D/A.**
-

Bitte beachten Sie dass der D/A-Taster Vorrang hat. Falls eine erlaubte Kombination nicht anwählbar ist betätigen Sie einfach den D/A-Taster, stellen A/D wie gewünscht ein, und stellen D/A nun wieder auf den vorherigen Zustand.

Ob sich der Nuendo 8 I/O 96k auf das aktuelle Eingangssignal synchronisiert wird per blinkender (Fehler) oder konstant leuchtender (Ok) EXT und INPUT LED der Clock-Sektion signalisiert.

Clock-Modus D/A Intern

Die Nutzung der internen Clock für den D/A-Wandler ist ein besonders mächtiges Merkmal des Nuendo 8 I/O 96k. Diese Einstellung bewirkt eine extrem hochwertige Wiedergabe, da der interne Quarzoszillator extrem niedrigen Jitter aufweist, und die Wandler so den größtmöglichen Rauschabstand und niedrigsten Klirrfaktor erreichen können.

-
- ❑ **Bei aktivierter Einstellung Clock D/A INTERN ist es zwingend erforderlich, dass der Datentakt des speisenden Gerätes synchron zum Nuendo 8 I/O 96k ist. Dazu ist das externe Gerät über den Wordclock Out oder ADAT/TDIF Out des Nuendo 8 I/O 96k zu synchronisieren.**
-

Der Nuendo 8 I/O 96k muss also Master sein, alle angeschlossenen Geräte dagegen Slave. Damit es in diesem Betriebsfall durch mangelhafte oder fehlende Synchronisation nicht sogar zu einer deutlich schlechteren Wiedergabe kommt prüft ein spezielles Verfahren namens SyncCheck die Synchronität der eingehenden Daten mit der internen Clock des Nuendo 8 I/O 96k. Der aktuelle Zustand wird wie bei Lock per blinkender (Fehler) oder konstant leuchtender (Ok) LED angezeigt. Während Lock jedoch über die EXT. und INPUT LEDs der Clock-Sektion signalisiert wird, kontrolliert Sync-Check die DIGITAL INPUT LEDs ADAT und TDIF.

Im Betriebsfall Clock D/A INTERN sind die Wahlmöglichkeiten EXTERN und INPUT der A/D-Sektion sinnlos, da der Takt der am digitalen Ausgang ausgegebenen Daten synchron zum internen Takt sein muss. Daher ist in diesem Fall der Zustand A/D INTERN fest vorgegeben.



Bit Split

Insbesondere digitale Bandmaschinen verfügen oft nur über eine Auflösung von 16 Bit. Um die gesamte Dynamik des Nuendo 8 I/O 96k auch mit solchen Geräten nutzen zu können wurden die Funktionen BIT SPLIT und COMBINE integriert. Dabei handelt es sich um eine relativ einfache Technik, die in ähnlicher Form bei verschiedenen Herstellern Verwendung findet.

Das im Nuendo 8 I/O 96k verwendete Verfahren ist kompatibel zum Yamaha 02R. Dies erlaubt einen direkten Anschluss und Betrieb des Nuendo 8 I/O 96k am Yamaha Pult in voller 24 Bit Auflösung. Der COPY MODE (siehe 8.2 Copy Mode) erlaubt zudem einen Einsatz von BIT SPLIT und COMBINE auf rein digitaler Ebene, um beispielsweise die eingeschränkte Auflösung des ADAT-Einganges des 02R (20 Bit) zu umgehen.

BIT SPLIT teilt das 24 Bit Signal in ein 16 Bit und ein 8 Bit Signal auf. Auf den 16 Bit Geräten werden daher pro Kanal zwei Spuren benötigt, eine 8 Spur-Maschine kann somit nur noch 4 Kanäle aufzeichnen. Zur Weiterverarbeitung aller 8 Kanäle des Nuendo 8 I/O 96k sind daher jeweils zwei digitale Anschlüsse für insgesamt 16 Spuren vorhanden.

Auf der Rückseite des Nuendo 8 I/O 96k befinden sich diese zwei Anschlüsse im TDIF und ADAT Format, beschriftet mit MAIN und AUX.

Bei aktiviertem BIT SPLIT werden die analogen Eingänge folgendermaßen digital verteilt:

Eingang	1	2	3	4	5	6	7	8
Ausgang	1/5 MAIN	2/6 MAIN	3/7 MAIN	4/8 MAIN	1/5 AUX	2/6 AUX	3/7 AUX	4/8 AUX

Wenn Sie nicht mehr als die ersten 4 Kanäle des Nuendo 8 I/O 96k nutzen kommt also nur der Anschluss MAIN zum Einsatz. Der Anschluss AUX ist unnötig, da an diesem gar keine Daten anliegen. Erst bei der Nutzung der Eingänge 5-8 gibt AUX deren Daten aus.

Combine

COMBINE BS ist die Umkehrung des BIT SPLIT, fügt also zuvor getrennte Signale entsprechend obiger Tabelle wieder zusammen. Auch hier gilt: Wenn Sie nicht mehr als die ersten 4 Kanäle übertragen wird nur der Eingang MAIN benötigt. AUX ist nur zum Empfang der Kanäle 5 bis 8 erforderlich.

Da COMBINE BS von 2 digitalen Eingängen gespeist wird, ist eine Prüfung auf Lock und Synchronität erforderlich. Der Lock-Zustand des MAIN Einganges wird wie üblich über die jeweilige LED der Sektion Clock D/A dargestellt. Der Eingang AUX besitzt eine eigene Lock/Sync-LED am Taster COMBINE, welche sowohl Lock als auch Sync anzeigt:

-
- ❑ **Solange kein Signal am AUX Eingang anliegt bleibt die SYNC LED dunkel. Wird ein gültiges Signal angelegt beginnt die LED zu blinken (Lock). Sind die Daten zudem synchron zu denen am Eingang MAIN leuchtet die LED konstant (Lock+Sync). Damit werden Audiofehler im COMBINE Modus wirksam angezeigt und vermieden.**
-

Copy Mode

Die Funktion COPY MODE verwandelt den Nuendo 8 I/O 96k in einen einzigartigen ADAT/TDIF und TDIF/ADAT Formatkonverter, eine digitale Patchbay, einen Signalverteiler und einen digitalen 16/24 Bit Converter.

Der Taster COPY MODE routet das digitale Eingangssignal des D/A-Wandlers direkt zu den digitalen Ausgängen des A/D-Wandlers. Der A/D-Wandler selbst ist dann nicht mehr nutzbar. Aus diesem Grund wird die Clock Sektion A/D ebenfalls außer Betrieb genommen. Alle LEDs der A/D-Sektion (INPUT LEVEL, OK, OVR, INPUT, EXT., INT.) erlöschen. Die Funktion PROCESS ist jedoch weiter aktivierbar (siehe unten). Das digitale Eingangssignal steht an den analogen Ausgängen wie gewohnt zur Verfügung, was ein Monitoring des digitalen Eingangssignals erlaubt.

Im Copy Modus wird wie üblich der digitale Eingang über den Taster DIGITAL INPUT gewählt, das Ausgangssignal steht an ADAT Out und TDIF gleichzeitig an. Damit ist es möglich ein Signal von ADAT optical zu TDIF-1 oder umgekehrt zu wandeln, aber auch ein Signal von einer ADAT/TDIF Buchse an eine andere des gleichen Formates durchzuschleifen, ohne am Gerät oder an anderer Stelle umstecken zu müssen.

Da auch die jeweiligen Ausgänge MAIN und AUX parallel laufen erscheint das Ausgangssignal an beiden Ausgängen. Dies erlaubt eine Verteilung an zwei Geräte des gleichen Formates. Ein ADAT optical Eingangssignal wird also insgesamt über 2 x ADAT optical und 2 x TDIF gleichzeitig ausgegeben.

Im COPY MODE stehen die erweiterten Funktionen PROCESS BS/DS, COMBINE BS/DS und DITHER ebenfalls zur Verfügung, so dass zusätzlich zum »normalen« Kopieren und Konvertieren zwischen ADAT optical und TDIF auch das Re-Kombinieren vormals gesplitteter Signale, das Splitten nicht gesplitteter Signale und das Splitten Re-Kombinierter Signale möglich ist.

-
- ❑ **Bei aktiviertem Bit Split und Double Speed steht das Verteilen/Duplizieren innerhalb eines Formates nicht zur Verfügung, da MAIN und AUX unterschiedliche Daten ausgeben.**
-

Bitte beachten Sie das Blockschaltbild auf Seite 87. Es zeigt bersichtlich den gesamten Signalverlauf innerhalb des Nuendo 8 I/O 96k, auch bei aktiviertem COPY MODE.

Emphasis

Die TDIF Schnittstelle und die D/A-Wandler des Nuendo 8 I/O 96k unterstützen Emphasis. Bitte beachten Sie bei Überspielungen von TDIF zu ADAT, dass Emphasis im ADAT-Standard nicht verfügbar ist, diese Information also weder gespeichert noch akustisch umgesetzt wird.



Dither

Mittels BIT SPLIT und COMBINE ist der Nuendo 8 I/O 96k in der Lage volle 24 Bit Auflösung auch bei 16 Bit Geräten zu erhalten. Es kann jedoch vorkommen, dass die aktuelle Aufnahmesituation keinen Einsatz von BIT SPLIT/COMBINE erlaubt. Bei Verwendung der doppelten Abtastraten 88.2 kHz und 96 kHz steht BIT SPLIT/COMBINE nicht zur Verfügung. Bei Überspielung auf ein 16 Bit Medium tritt dann eine Wortlängenreduktion durch Abschneiden der unteren Bits ein, die sogenannte Truncation. Dies führt prinzipiell zu einer Verzerrung sehr leiser Signale.

Um Verzerrungen durch Truncation zu vermeiden wird das Signal im Allgemeinen einer zufälligen Modulation in Höhe eines LSB unterworfen (Dither). Diese Modulation wird durch ein Rauschsignal erzeugt (Rauschen ist ein Signal, welches aus unendlich vielen Einzelfrequenzen in zufälligem Auftreten besteht).

Bei näherer Betrachtung ist ein Dither-Verfahren im Normalfall vollkommen überflüssig. Kurz gesagt wird bei der Diskussion dieses Themas im Allgemeinen unterschlagen, dass das Grundrauschen der A/D-Wandler, genau wie das im aufzunehmenden Signal enthaltene Grund- (Stör-) Geräusch, bereits die gleiche Funktion wie Dither besitzt, und dass bei DC-freien Wandlern auch ohne Dither die Signale unterhalb des 16 Bit Bereiches nicht vollständig ausgelöscht werden.

Dither wird bei der Bitratenreduktion eingesetzt, wenn ein 20 oder 24 Bit Signal auf 16 Bit reduziert werden soll. Das Aktivieren der Funktion PROCESS DITH ist also bei der Überspielung auf ein 16 Bit Medium sinnvoll und vermeidet Verzerrungen bei leisen Signalen durch Truncation. In vielen Fällen kann jedoch auf Dither im Nuendo 8 I/O 96k verzichtet werden:

- Eine Überspielung auf 20 Bit (beispielsweise ADAT XT oder O2R) erfordert keinen Dither, da die maximale Dynamik des Nuendo 8 I/O 96k nur 18,8 Bit erreicht (113 dB), also vollständig von einem digitalen 20 Bit System (120 dB) erfasst wird.
- Bei Überspielung in einen PC werden 20 oder 24 Bit Auflösung genutzt. In einem solchen System wird Dither erst ganz am Ende der Bearbeitungskette bzw. des Mixes zugefügt.

❑ **Bitte beachten Sie dass Dither am meisten am Ende der Aufnahmekette bewirkt, also beim Mastern herunter auf zwei Spuren und auf 16 Bit.**

DS - Double Speed

Nach Aktivierung des Double Speed-Modus arbeitet der Nuendo 8 I/O 96k mit doppelter Samplefrequenz. Die interne Clock 44,1 kHz wird zu 88,2 kHz, 48 kHz zu 96 kHz. Damit ist das Gerät in der Lage, am analogen Ein- und Ausgang selbst Ultraschall über 40 kHz zu verarbeiten. A/D- und D/A-Wandler sowie COPY-Modus arbeiten weiterhin mit 24 Bit Auflösung.

Da die ADAT-Schnittstelle keine Samplefrequenzen über 48 kHz unterstützt wird im DS-Betrieb automatisch ein Verfahren namens *Sample Split* aktiviert, welches ähnlich wie die Funktion BIT SPLIT arbeitet. 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

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, verwendet.

Die Tabelle gilt für alle Richtungen (AD / DA / DD). Aufgrund der Nutzung des AUX Ports steht die Funktion BIT SPLIT im DS-Modus nicht zur Verfügung.

Da das Übertragen der Daten doppelter Samplefrequenz mit normaler Samplefrequenz (Single Speed) erfolgt, ändert sich am Wordclock-Ausgang nichts, dort stehen also in jedem Fall nur 44,1 kHz oder 48 kHz an. Gleiches gilt für den Wordclock-Eingang, dort werden ebenfalls in jedem Fall nur 44,1 kHz oder 48 kHz erwartet.

-
- **Wordclock Ein- und Ausgang arbeiten 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 8 I/O 96k untersttzt ebenfalls die 'Double Wire' Technik. Dies erlaubt eine Aufzeichnung in bis zu 96 kHz bei halber Kanalzahl mit jedem (!) DTRS-Gerät.

Rauschabstand im DS-Betrieb

Der hervorragende Rauschabstand der A/D-Wandler des Nuendo 8 I/O 96k I sst sich auch ohne teures Messequipment verifizieren, z.B. mit der Aussteuerungsanzeige in WaveLab 3.0. Bei Umschaltung in den DS-Betrieb steigt das angezeigte Grundrauschen jedoch von circa -113 dB auf circa -100 dB. Hierbei handelt es sich um keinen Fehler. Bei dieser Art der Messung wird das Rauschen im gesamten Frequenzbereich erfasst, bei 96 kHz Samplefrequenz also von 0 Hz bis 48 kHz (RMS unbewertet). Würde man dagegen bei 96 kHz Samplefrequenz den Messbereich auf 22 kHz (Audio-Bandpass, bewertet) begrenzen, ergäbe sich wieder ein Wert von -110 dB.

Der Grund für dieses Verhalten ist die Noise-Shaping Technologie der verwendeten A/D-Wandler. Sie erreichen ihre hervorragenden Daten, indem sie Störprodukte in den unhörbaren Frequenzbereich über 24 kHz verschieben. Dort nimmt das Rauschen also leicht zu. Aufgrund des hohen Energiegehaltes hochfrequenten Rauschens, sowie der verdoppelten Bandbreite (verringert den Messwert um 3 dB), ergibt sich bei einer breitbandigen Messung ein um knapp 10 dB verringerter Rauschabstand, während sich der hörbare Rauschanteil nicht im geringsten verändert.



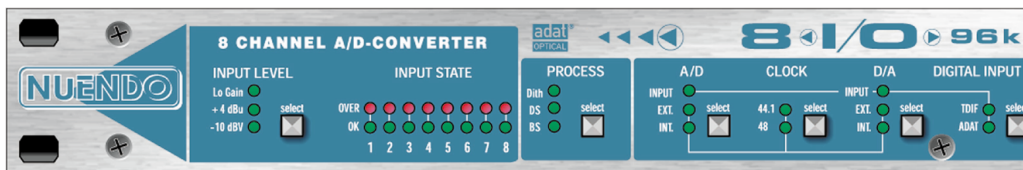
10

Bedienungselemente und Anschlüsse

Frontseite

A/D-Wandler

Clock-Sektion



Umschaltung
Eingangsspegel
+4 dBu, -10dBV
Lo Gain

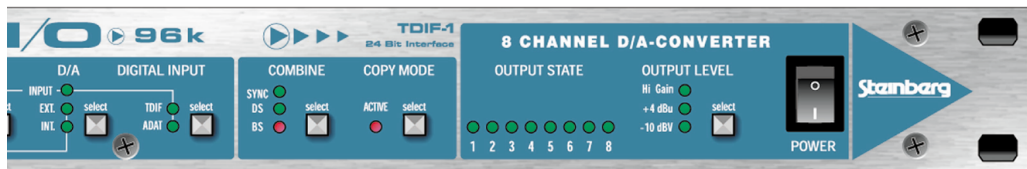
Aussteuerungs-
anzeige
OK = -40 dBFS
OVR = Overload

Dither
Double Speed
Bit Split

Clock-Sektion A/D und D/A
INPUT = Digitales Eingangssignal
EXT. = Word Clock-Signal
INT. = Quarz 44,1 oder 48 kHz

Clock-Sektion

D/A-Wandler



Digitaler
Eingang TDIF
oder ADAT

AUX Sync
Double Speed
Bit Split

Copy
Mode

Signal OK
ab -40 dBFS

Umschaltung
Ausgangspegel
Hi Gain,
+4 dBu, -10 dBV

Ein/Aus
Netz

Rückseite

Wordclock-
Ausgang

Digitale Ausgänge
ADAT TDIF

Digitale Eingänge
TDIF ADAT

Wordclock-
Eingang



Netz-
Anschluss

Line-Ausgänge
Klinke

Line-Ausgang
Sub-D

Line-Eingang
Sub-D

Line-Eingänge
Klinke



Sub-D analoger Ein- und Ausgang

Die Sub-D Buchsen der analogen Ein- und Ausgänge sind folgendermaßen belegt:

Kanal	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-
Sub-D	24	12	10	23	21	9	7	20	18	6	4	17	15	3	1	14

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 ist unbeschaltet.

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 FS0	Out FS1
Sub-D	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
Sub-D	20	8	21	9	10	11	12	13

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

Klinkenbuchsen analoger Ein- / Ausgang

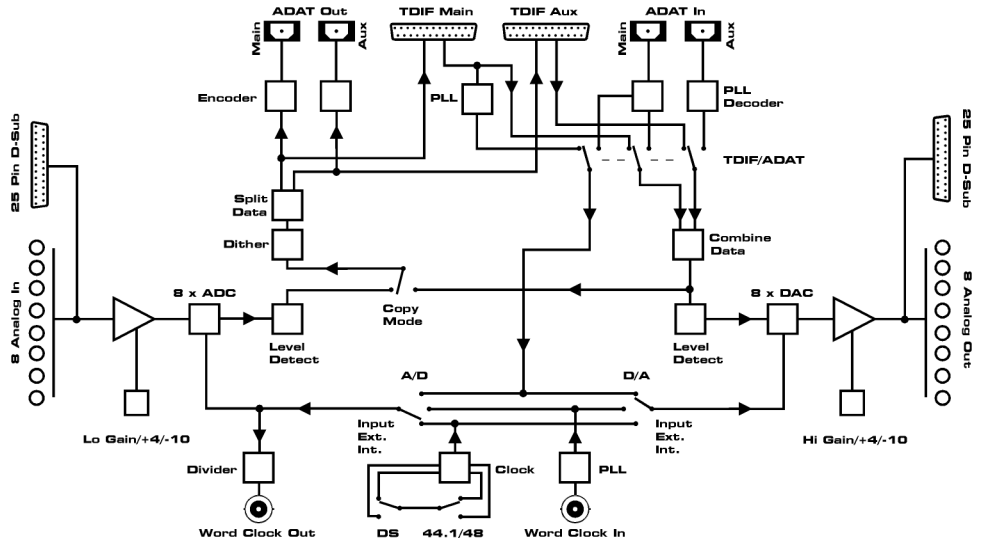
Die 6,3 mm Stereo-Klinkenbuchsen der analogen Ein- und Ausgänge sind entsprechend internationalem Standard belegt:

Spitze = + (hot)

Ring = - (cold)

Die servosymmetrische Ein- und Ausgangsschaltung erlaubt eine Verwendung von Mono-Klinkensteckern (unsymmetrisch) ohne Pegelverlust. Dies entspricht einem Stereo-Klinkenstecker, bei dem der Anschluss Ring auf Masse (GND) gelegt wird.

Blockschaltbild





12
Garantie

Jeder Nuendo 8 I/O 96k wird von RME einzeln geprüft und einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen. Die Verwendung ausschließlich hochwertigster Bauteile erlaubt eine Gewährung voller zwei Jahre Garantie. Als Garantienachweis dient der Kaufbeleg / Quittung. Bitte wenden Sie sich im Falle eines Defektes an Ihren Händler.

Schäden, die durch unsachgemäßen Einbau, 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 8 I/O 96k hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Steinberg Media Technologies AG.



Steinberg News und viele Infos zu unseren Produkten finden Sie im Internet:

<http://www.Steinberg.net>

Vertrieb:

Steinberg Vertriebs GmbH

Herstellung:

Elektronischer Gerätebau Mittweida, Goethestr. 22, D-09648 Mittweida

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, DIGI96, ZLM und SyncAlign sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. SyncCheck 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. WaveLab, Nuendo und Nuendo 8 I/O 96k sind Warenzeichen der Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © RME, Matthias Carstens, 12/00. Version 1.3

Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung sind sorgfältig geprüft, dennoch kann eine Garantie auf Korrektheit nicht übernommen werden. Eine Haftung von RME / Steinberg Media Technologies AG 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 / Steinberg Media Technologies AG gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

CE

Dieses Gerät wurde von einem akkreditierten Prüflabor getestet und zertifiziert, und erfüllt unter praxisingerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten 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.

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

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

- Verändern Sie die Ausrichtung oder den Standort der Empfangsantenne
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger
- Schließen Sie das Gerät an einen anderen Hausstromkreis an als den Empfänger
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen ausgebildeten Radio- und Fernsehtechniker
- Beim Anschluss externer Geräte an dieses Gerät ist für die Einhaltung der Grenzwerte eines Class B Gerätes unbedingt abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

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



1

Introduction

Nous vous félicitons d'avoir choisi Nuendo 8 I/O 96k. Ce convertisseur analogique numérique et numérique analogique de grande qualité intègre des interfaces ADAT optique et TDIF-1 numérique.

Il convertit avec précision les données audio analogiques en un flux de données numériques et dans le format de votre choix. Une nouvelle technologie de circuit associée aux tous derniers circuits intégrés permettent de disposer d'un périphérique unique et incroyablement puissant, conforme aux standards les plus exigeants. Le Nuendo 8 I/O 96k vous passionnera encore après des années d'utilisation.



2

Éléments fournis

Veillez vous assurer que les éléments suivants sont bien présents dans la boîte du Nuendo 8 I/O 96k:

- Nuendo 8 I/O 96k
- Manuel
- Câble d'alimentation
- Câble optique 2 x 2m (TOSLINK)



Nuendo 8 I/O 96k est un convertisseur D / A et D / A 8 canaux présenté sous forme d'un rack de 19" d'une hauteur de 1 U. Les convertisseurs 24 bits / 96 kHz les plus récents permettent d'obtenir un rapport dynamique de 117 dBA. Cette valeur n'est pas seulement écrite dans cette brochure, grâce à notre Low Jitter Design, elle est présente dans chaque unité.

L'équilibre des entrées et sorties analogiques s'effectue grâce aux D-sub (pour les câbles XLR optionnels) et les jacks TRS 1/4 de pouce. Le parcours du signal des jacks au convertisseur analogique numérique (ADC) est équilibré. Les deux parcours du signal A / D et D / A ont le même DC en interne, pour une plus grande précision au roll-off le plus bas. Les entrées et sorties numériques sont disponibles sous forme de connecteurs ADAT optique et de TDIF-1.

Pour maintenir la dynamique au niveau le plus efficace, Nuendo 8 I/O 96k de Steinberg contient des switches électroniques à la pointe de la technologie n'introduisant ni bruit ni distortion dans le flux du signal. Deux switches sur le panneau frontal vous permettent de contrôler les niveaux en entrée et en sortie pour une adaptation parfaite aux standards de -10 dBV et +4 dBu. Chaque entrée analogique dispose d'un diode 'Signal Ok' et 'Over', ainsi les niveaux et les surcharges sont faciles à contrôler.

Le convertisseur A / D peut fournir plusieurs horloges internes (44,1, 48, 88,2 et 96 kHz). La technologie exclusive Intelligent Clock Control (ICC) permet une utilisation flexible de l'horloge interne, d'une word clock externe ou du signal d'entrée numérique. Ces options, aussi disponibles pour la conversion D / A, sont simples. L'état actuel du locking et de la synchronisation de l'horloge est indiqué par des diodes.

La section numérique du Nuendo 8 I/O 96k intègre trois fonctions exceptionnelles. Le Bit Split permet de séparer un signal 24 bits en deux sorties 16 bits. Cette technique permet par exemple d'utiliser deux lecteurs de cassettes 8 pistes 16 bits pour enregistrer 8 canaux sur 24 bits. L'utilisation du Bit Combine permet de réunir les deux signaux séparés en un seul signal de 24 bits. La méthode de séparation/combinaison est compatible avec la table de mixage numérique Yamaha 02R, aussi le Nuendo 8 I/O 96k peut-il être utilisé directement avec cette table de mixage en mode 24 bits! On peut enregistrer sur des appareils 16 bits en utilisant le Bit Split (sans utiliser le double de canaux) avec une qualité de son meilleure en utilisant l'option Dither de Nuendo 8 I/O 96k.

De plus, le Copy Mode exclusif permet d'utiliser le périphérique en numérique. Le Copy Mode envoie le signal de l'entrée numérique aux sorties numériques ADAT et TDIF. Comme ils opèrent simultanément avec des données identiques, le Nuendo 8 I/O 96k ne devient pas seulement un excellent convertisseur ADAT/TDIF mais il permet aussi d'effectuer des copies entre appareils de même format et de distribuer le signal entre différents appareils. C'est pourquoi nous appelons le Nuendo 8 I/O 96k une Solution Audio Intelligente.



- Alimentation: Interne, 100-240 V AC, 30 Watts
- Dimensions 483 x 44 x 205 mm
- Poids: 2 kg

Spécifications analogique

A / D

- Résolution A / D: 24 bits
- Rapport signal/bruit : 113 dB RMS non pondéré, 117 dBA
- THD: < -110 dB, < 0,00032 %
- THD+N: < -104 dB, < 0,00063 %
- Crosstalk: > 130 dB
- Niveau d'entrée maximal A / D: +19 dBu
- Réponse en fréquence A / D, -0,1 dB: 5 Hz - 21,5 kHz
- Entrée ligne: 1/4" TRS et D-sub 25 broches, équilibrée
- Impédance de l'entrée ligne: 10 kOhm
- sensibilité de l'entrée commutable: +4 dBu, -10 dBV, Hi Gain
- Niveau d'entrée pour 0 dBFS @ Lo Gain: +19 dBu
- Niveau d'entrée pour 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Niveau d'entrée pour 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

D / A

- Résolution D / A: 24 Bits
- Dynamique: 112 dBA (unmuted)
- THD: < -104 dB, < 0,00063 %
- THD+N: < -102 dB, < 0,0008 %
- Crosstalk: > 110 dB
- Niveau de sortie maximal D / A: +19 dBu
- Réponse en fréquence D / A, -0,1 dB: 5 Hz - 21,6 kHz
- Sortie ligne: 1/4" TRS et D-sub 25 broches, équilibrée
- Impédance de la sortie ligne: 47 Ohm
- Niveau de sortie commutable: Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV
- Niveau de sortie à 0 dBFS @ Hi Gain: +19 dBu
- Niveau de sortie à 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- Niveau de sortie à 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

Specifications numériques

- Super Low Jitter Design: < 4 ns word clock PLL, < 1 ns ADAT PLL, < 1 ns interne
- Fréquences d'échantillonnage internes: 44,1 kHz, 48 kHz
- Etendues de la Word clock: 27 kHz - 57 kHz
- Résolution interne: 24 bits
- Sorties: ADAT optique (24 bits), TDIF-1 (24 bits), word clock
- Entrées: ADAT optique (24 bits), TDIF-1 (24 bits), word clock
- Etendues de l'entrée ADAT: 33 kHz - 57 kHz
- Bit Split: 24 bits à 1 canal 16 bits et 1 canal 8 bits
- Sample Split: 96 kHz sur deux canaux de 48 kHz
- Copy Mode: Copie directe sur 24 bits de ADAT vers ADAT/TDIF et vice versa
- Dither: 1 LSB TPDF activable



5

Premiers pas - démarrage rapide

Le panneau avant, clairement structuré, vous permet de commencer facilement à travailler avec le périphérique dès le départ. Quoi qu'il en soit, nous vous recommandons de lire au moins les chapitres 'Section Clock' et 'Copy Mode', car l'usage intensif de la conversion de format et des options d'horloge peuvent résulter en un comportement qui peut nécessiter quelques explications supplémentaires. Vous trouverez plus d'informations au chapitre 7 (Section Clock) et dans la Section Copy Mode du chapitre 8.

Connectez les jacks TRS (ou le connecteur D-Sub) à un signal analogique. Modifiez la sensibilité en entrée en appuyant sur INPUT LEVEL jusqu'à ce que le niveau soit suffisant pour éviter les bruits. Essayez d'obtenir un niveau optimal en ajustant la source. Augmentez le niveau de sortie de la diode jusqu'à ce que la diode Over s'allume lors des parties les plus fortes du signal, puis réduisez légèrement le niveau jusqu'à la disparition des dépassements.

Les entrées analogiques du Nuendo 8 I/O 96k peuvent être utilisées avec des signaux de +4 dBu et -10 dBV. Elles conviennent aux D-sub (pour XLR optionnel) et jacks TRS 1/4 de pouce. Les deux sont connectées en interne, et ne sont donc pas utilisables en même temps. L'étape d'entrée électronique fonctionne selon un principe de commutation qui prend en charge les jacks stéréo et mono correctement. Lorsqu'il est utilisé de façon non équilibrée il corrige automatiquement le gain de 6 dB.

Lorsqu'il est allumé pour la première fois, le Nuendo 8 I/O 96k démarre en mode par défaut qui convient aux applications les plus courantes:

- Convertisseur A / D en mode maître (CLOCK INTERNAL)
- Convertisseur D / A en mode esclave (CLOCK INPUT)
- Fréquence d'échantillonnage 44,1 kHz
- Entrée ADAT optique

Pour ce qui concerne le D / A vous devez choisir l'entrée numérique désirée en appuyant sur DIGITAL INPUT. Une correction approximative du niveau de la sortie analogique peut être effectuée en appuyant sur OUTPUT LEVEL.

Le Nuendo 8 I/O 96k enregistre tous les réglages actuels et les active automatiquement lorsque l'appareil est allumé.

Pour le transfert de données vers un PC équipé d'un bus PCI, nous vous recommandons d'utiliser les cartes d'interface ST24/96 ou Nuendo 9652 de Steinberg. Ces cartes très réputées sont la meilleure solution pour les tâches de mastering et multipistes.



6

Entrées et sorties

Entrées analogiques

La face arrière du Nuendo 8 I/O 96k fournit 8 jacks (stéréo) TRS 1/4 de pouce et jack D-sub 25 broches. Les deux sont connectés en interne et ne sont pas accessibles au même moment. L'étape d'entrée électronique fonctionne selon un principe de commutation qui prend en charge les jacks stéréo et mono correctement. Lorsqu'il est utilisé de façon non équilibrée il corrige automatiquement le gain à 6 dB.

-
- ❑ **Lorsque l'on utilise des câbles non équilibrés avec des jacks XLR, la broche 3 des câbles jack doit être connectée à la broche 1 (masse). Autrement, des bruits peuvent apparaître, causés par l'entrée négative non connectée de l'entrée équilibrée ADI.**
-

Le connecteur D-sub 25 broches respecte le câblage des appareils établis par Tascam. Voyez le chapitre 10 pour une liste des branchements. Nous vous déconseillons de faire ce câblage vous-mêmes, car il est très difficile d'intégrer 8 lignes balancées dans une gaine D-sub sans faire de court-circuit. Votre revendeur sera heureux de vous fournir un câble Tascam professionnel, D-sub vers XLR, de la longueur désirée.

Le principal problème lorsque l'on travaille avec un convertisseur A / D est de maintenir la dynamique dans un niveau optimal. C'est pour cela que Nuendo 8 I/O 96k de Steiberg intègre des switches électroniques à la pointe de la technologie, qui n'introduisent aucun parasite ni distorsion. La touche INPUT LEVEL permet d'adapter les 8 canaux aux niveaux les plus utilisés de -10 dBV et +4 dBu.

Chaque entrée analogique dispose d'une diode 'Signal OK' et 'Over', les niveaux et les surcharges pour chaque canal sont donc faciles à contrôler. La diode verte s'allume à -40 dBFS de façon analogique (plus le niveau augmente plus elle brille). Quand cette diode ne s'allume que rarement, c'est que le niveau est trop faible, créant des parasites et des distorsions.

Les niveaux au 'standard' studio ne donnent pas un niveau maximal (souvent souhaité), mais prennent en compte un plafond numérique supplémentaire. La hauteur de plafond varie selon les standards et les constructeurs. Nous avons donc décidé de définir les niveaux du Nuendo 8 I/O 96k de façon à le rendre compatible avec la plupart d'entre eux. Le plafond du Nuendo 8 I/O 96k est défini selon le niveau de référence choisi.

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

A +4 dBu un plafond de 9 dB permet de travailler sans problème avec la plupart des appareils et standards. A -10 dBV un plafond compris en 12 et 15 dB est couramment choisi, chaque table de mixage travaillant à -10 dBV est capable d'envoyer et de recevoir de tels niveaux. Le Lo Gain vous permet de travailler à d'importants niveaux. Il convient mieux aux professionnels désirant travailler de façon équilibrée et au niveau maximal.

Sorties analogiques

Les 8 sorties lignes protégées contre les courts-circuits, à faible impédance et équilibrées sont disponibles sous forme de jacks TRS 1/4 de pouce stéréo et jack D-sub 25 broches. Les deux sont connectés en interne et - contrairement aux entrées - peuvent être utilisées simultanément. L'étape électronique de sortie est conçue de façon équilibrée qui prend en charge correctement les jacks mono et stéréo. Lorsqu'il est utilisé de façon non équilibrée il corrige automatiquement le gain à 6 dB.

Le connecteur D-sub 25 broches respecte le câblage établi par Tascam pour ses appareils. Voyez le chapitre 10 pour un liste des branchements. Nous vous déconseillons d'effectuer un tel câblage par vous-même, car il est très difficile d'intégrer 8 lignes équilibrées dans un gaine D-sub sans faire de court-circuit. Votre revendeur sera heureux de vous fournir un câble Tascam professionnel, D-sub vers XLR, de la longueur désirée.

Pour maintenir un niveau optimal pour les appareils connectés aux sorties analogiques, le Nuendo 8 I/O 96k intègre des switches électroniques à la pointe de la technologie, qui n'introduisent ni parasites ni distorsion. La touche OUTPUT LEVEL permet de modifier le niveau des 8 canaux simultanément aux niveaux les plus utilisés -10 dBV et +4 dBu.

Chaque sortie analogique possède sa propre diode 'Signal OK', le signal aux sorties analogiques est donc indiqué visuellement. La diode verte s'allume à partir de -40 dBFS de façon analogique (plus le niveau est élevé et plus elle brille).

Tout comme pour les entrées analogiques, les niveaux de sortie analogique ne suivent pas un seul standard, mais sont déterminés pour permettre une utilisation sans problème avec la plupart des appareils. Le plafond du Nuendo 8 I/O 96k est déterminé selon le niveau de référence choisi.

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

A +4 dBu un plafond de 9 dB permet de travailler sans problème avec la plupart des appareils et des standards. A -10 dBV un plafond de 10 à 15 dB est couramment choisi, chaque table de mixage à -10 dBV étant capable d'envoyer et de recevoir de tels niveaux. Le Hi Gain permet d'obtenir un niveau maximal pour les professionnels préférant travailler de façon équilibrée aux plus hauts niveaux.

Entrées numériques

Le Nuendo 8 I/O 96k fournit deux entrées numériques, chacune au format ADAT optique et TDIF-1. Lors d'une utilisation normale seules les entrées MAIN sont utilisées. Lorsque l'on utilise plus que les 4 premiers canaux avec le mode COMBINE BS (Bit Split) ou DS (Double Speed) activé, les entrées AUX doivent aussi être utilisées.

La touche DIGITAL INPUT règle l'entrée active désirée.

Les entrées ADAT optiques du Nuendo 8 I/O 96k sont totalement compatibles avec toutes les sorties ADAT optiques. L'incomparable Bitclock PLL de Steinberg évite les clics et les coupures même lors des opérations de variation du pitch extrêmes, et garantit un calage rapide et de faible scintillement (low jitter) sur le signal d'entrée numérique. Un câble TOSLINK suffit à la connexion.

ADAT Main

Interface pour le premier ou le seul appareil envoyant un signal ADAT au Nuendo 8 I/O 96k. Il prend en charge les canaux 1 à 8. Lorsqu'il reçoit un signal Bit Split ou Double Speed ce port transporte les canaux 1 à 4 (divisés en 16 bits et 8 bits).

ADAT AUX

Nécessaire seulement en mode COMBINE et DS. Interface pour le second appareil envoyant un signal Bit Split ou Sample Split au Nuendo 8 I/O 96k. Transporte les canaux 5 à 8.

Les connecteurs TDIF-1 du Nuendo 8 I/O 96k sont compatibles avec tous les appareils proposant une telle interface, par exemple le D/A-38 ou D/A-88. un PLL à faible scintillement permet d'obtenir la meilleure qualité en lecture et une utilisation fiable. Le SyncCheck exclusif de Steinberg vérifie la synchronisation des opérations lorsque l'on utilise les deux ports TDIF. La connexion s'effectue à l'aide d'un câble TDIF spécial, disponible chez votre revendeur (Tascam référence PW-88D).

TDIF Main

Interface pour le premier ou le seul appareil disposant d'une interface TDIF-1. Transporte les canaux 1 à 8. Lorsqu'il transporte un signal Bit Split ou Double Speed, ce port transporte les canaux 1 à 4.

TDIF AUX

Copie des données à l'interface Main. Transporte les canaux 5 à 8 dans le mode Bit Split ou Double Speed.

Astuces concernant l'utilisation du TDIF

TDIF et word clock

Lorsque le Nuendo 8 I/O 96k est esclave et qu'aucune word clock supplémentaire n'est nécessaire. Si le DA88 et/ou le DA38 sont esclaves, la sortie word clock du Nuendo 8 I/O 96k doit être connectée à l'entrée word clock du premier enregistreur (maître). Lorsque l'on utilise plus d'un enregistreur, un câble sync spécial (Tascam référence Pw-88S) est nécessaire.

Emphasis

L'interface TDIF et les convertisseurs D / A du Nuendo 8 I/O 96k supportent l'Emphasis. Veuillez noter qu'une indication d'Emphasis ne sera pas enregistrée ou traitée dans le son lorsque l'on effectue des transferts entre TDIF et ADAT, car le standard ADAT n'inclut pas l'Emphasis.

Sorties numériques

Le Nuendo 8 I/O 96k fournit deux sorties numériques, toutes deux aux formats ADAT optique et TDF-1. Lors d'une utilisation normale seules les sorties MAIN sont utilisées. Lorsque vous utilisez plus que les 4 premiers canaux avec PROCESS BS ou DS activé, les sorties AUX doivent aussi être utilisées.

Les sorties TDIF et ADAT optiques opèrent toujours simultanément et transportent les mêmes données audio. Tant que PROCESS BS ou DS n'est pas activé MAIN et AUX opèrent simultanément et transportent les mêmes données audio. Ainsi il est possible de distribuer le signal sortant à deux appareils au même format. Lorsque tous les connecteurs sont utilisés, le Nuendo 8 I/O 96k peut alimenter jusqu'à 4 appareils (2 x ADAT, 2 x TDIF).

Les sorties ADAT optique du Nuendo 8 I/O 96k sont totalement compatibles avec toutes les entrées ADAT optique. Un câble TOSLINK courant est suffisant pour la connexion.

ADAT Main

Interface pour le premier ou le seul appareil recevant un signal ADAT du Nuendo 8 I/O 96k . Elle transporte les canaux 1 à 8. Lorsqu'un signal Bit Split ou Double Speed est envoyé, ce port transporte les canaux 1 à 4.

ADAT AUX

Copie des données de la sortie MAIN. Lorsqu'il envoie un signal Bit Split ou Double Speed , ce port transporte les canaux 5 à 8.

Les connecteurs TDIF-1 du Nuendo 8 I/O 96k sont totalement compatibles avec tous les appareils possédant une telle interface, par exemple le D / A-38 et le D / A-88. La connexion s'effectue à l'aide d'un câble TDIF spécial, disponible chez votre revendeur (Tascam référence PW-88D).

TDIF Main

Interface pour le premier ou le seul appareil doté d'une interface TDIF-1. Transporte les canaux 1 à 8. Lorsqu'un signal Bit Split ou Double Speed est transmis, ce port transporte les canaux 1 à 4.

TDIF AUX

Copie des données de l'interface MAIN. En mode BIT SPLIT: Transporte les canaux 5 à 8 en mode Bit Split ou Double Speed.

Astuces concernant l'utilisation du TDIF

TDIF et word clock

Lorsque le Nuendo 8 I/O 96k est esclave et qu'aucune word clock supplémentaire n'est nécessaire. Si le DA88 et/ou le DA38 sont esclaves, la sortie word clock du Nuendo 8 I/O 96k doit être connectée à l'entrée word clock du premier enregistreur (maître). Lorsque l'on utilise plus d'un enregistreur, un câble sync spécial (Tascam référence Pw-88S) est nécessaire.

Emphasis

L'interface TDIF et les convertisseurs D / A du Nuendo 8 I/O 96k supportent l'Emphasis. Veuillez noter qu'une indication d'Emphasis ne sera pas enregistrée ou traitée dans le son lorsque l'on effectue des transferts entre TDIF et ADAT, car le standard ADAT n'inclut pas l'Emphasis.



7

Section Clock

Le Nuendo 8 I/O 96k fournit une section clock (horloge) étonnante avec des fonctions professionnelles exclusives. L'Intelligente Clock Control (ICC) inédite permet d'effectuer librement des opérations sur l'horloge interne (44,1 et 48 kHz, et en mode DS 88,2 et 96 kHz), la word clock externe ou les signaux de l'entrée numérique. Ces options sont faciles à utiliser grâce à un affichage clair des états lock et sync correspondants.

A / D

La source d'horloge du convertisseur A / D peut être interne (Internal, quartz), externe (External, BNC word clock) ou en entrée (Input, le signal d'entrée numérique TDIF ou ADAT). Les fréquences internes de 44.1 kHz ou 48 kHz sont disponibles. Lorsque PROCESS DS est activé, la fréquence d'échantillonnage sélectionnée est doublée.

D / A

Il dispose des même options que le convertisseur A / D.

La touche DIGITAL INPUT détermine l'entrée numérique utilisée et la source d'horloge dans le cas où INPUT a été sélectionné préalablement.

-
- ❑ **Comme toutes les combinaisons de réglage d'horloge ne sont pas forcément fondées, certaines sont interdites. Les limitations concernent surtout les opérations TDIF et le réglage Clock INTERNAL D / A.**
-

Veillez noter que la touche D / A a la priorité. Au cas où une combinaison permise ne peut être choisie appuyez sur la touche D / A, réglez le A / D comme souhaité, et réglez à nouveau le D / A à son état précédent.

L'état de calage du Nuendo 8 I/O 96k 96k est indiqué par une diode EXT. ou INPUT dans la section Clock, clignotante (erreur) ou constante (Ok).

Mode d'Horloge interne D / A

Régler la vitesse d'horloge du convertisseur D / A à partir de son quartz est sans doute la fonction la plus extraordinaire du Nuendo 8 I/O 96k 96k. Cette technique fournit tout simplement la meilleure qualité sonore qui soit, car l'horloge interne a un très faible scintillement, et le convertisseur D / A peut fournir le plus haut rapport signal bruit et la plus faible distorsion.

-
- ❑ **Le réglage Clock INTERNAL D / A nécessite un fonctionnement synchrone de tous les appareils. Pour l'assurer, l'appareil externe relié au Nuendo 8 I/O 96k 96k doit se synchroniser à l'horloge depuis la sortie word clock ADAT/TDIF du Nuendo 8 I/O 96k 96k.**
-

Le Nuendo 8 I/O 96k 96k doit être maître, tous les appareils reliés, esclaves. Pour éviter une qualité sonore inférieure causée par un problème de synchronisation, une méthode spéciale baptisée SyncCheck compare la synchronisation des données entrantes avec l'horloge interne du Nuendo 8 I/O 96k. L'état actuel est indiqué par une diode ADAT ou TDIF dans la section DIGITAL INPUT, clignotante (erreur) ou constante (Ok).

En mode d'horloge INTERNAL D / A les choix d'horloge EXTERNAL ou INPUT de la section A / D n'ont pas de sens, car l'horloge à l'entrée numérique doit être synchronisée avec l'horloge interne. Aussi A / D INTERNAL est-il automatiquement activé et ne peut être modifié.



8

Fonctions speciales

Bit Split

Les enregistreurs à cassette sont souvent limités à une résolution 16 bits. Pour utiliser toute la dynamique du Nuendo 8 I/O 96k avec de tels appareils, les fonction BIT SPLIT et COMBINE ont été intégrées. Cette technique est une solution simple mais efficace, utilisée de façon différente par plusieurs constructeurs.

La méthode utilisée par le Nuendo 8 I/O 96k est compatible avec celle utilisée par Yamaha pour sa table de mixage numérique 02R, aussi le Nuendo 8 I/O 96k peut être utilisé directement en mode 24 bits avec cette table. De plus le COPY MODE (voir le chapitre 8.2 Copy Mode) permet au BIT SPLIT et au COMBINE de travailler tout en numérique. Cela permet d'utiliser les entrées ADAT du 02R avec une résolution de 24 bits (normalement limitée à 20).

Le BIT SPLIT divise le signal 24 bits en un signal 16 bits et un signal 8 bits. Lorsque l'on enregistre avec des appareils 16 bits, deux pistes sont nécessaires pour chaque canal, un appareil 8 bits enregistrera 4 canaux. Pour transférer les 8 canaux au Nuendo 8 I/O 96k, deux interfaces numériques (16 pistes) sont disponibles.

A l'arrière du Nuendo 8 I/O 96k, on trouve deux ports au format TDIF et ADAT nommés MAIN et AUX.

Lorsque PROCESS BS est activé les entrées analogiques sont envoyées vers les sorties numériques comme indiqué ci-dessous:

Entrée	1	2	3	4	5	6	7	8
Sortie	1/5 MAIN	2/6 MAIN	3/7 MAIN	4/8 MAIN	1/5 AUX	2/6 AUX	3/7 AUX	4/8 AUX

Tant que les 4 premiers canaux seulement sont utilisés, seule la sortie MAIN est nécessaire. Il ne sert à rien de connecter l'AUX car elle ne transporte pas de signal. Lorsque l'on utilise les entrées 5-8 la sortie AUX doit aussi être utilisée et transporte les données des entrées 5-8.

Combine

COMBINE BS est la fonction inverse de BIT SLPIT, regroupant les signaux séparés selon le tableau précédent. Encore une fois: tant que seuls les 4 premiers canaux sont utilisés, seule l'entrée MAIN est nécessaire. Les entrées AUX doivent être utilisées pour recevoir les canaux 5-8.

Comme COMBINE BS reçoit ses données des entrées numériques, une fonction vérifiant le calage et la synchronisation est nécessaire. L'état du calage (lock) de l'entrée MAIN est indiqué comme toujours par des diodes de la section D / A. L'entrée AUX a sa propre diode lock/sync près de la touche COMBINE. Cette diode fonctionne de façon légèrement différente car elle indique à la fois les états Lock et Sync.

-
- ❑ **Tant qu'aucun signal n'est trouvé à l'entrée AUX, la diode SYNC restera éteinte. Lorsqu'un signal correct est envoyé, la diode commence à clignoter (état lock). Lorsque les données reçues sont synchronisées avec les données à l'entrée MAIN, la diode restera allumée (états lock+sync). Cela indique et permet d'éviter les erreurs audio en mode COMBINE.**
-

Copy Mode

La fonction COPY MODE transforme le Nuendo 8 I/O 96k en incroyable convertisseur de format ADAT vers TDIF et TDIF/ADAT, patch MIDI numérique, distributeur de signal et convertisseur numérique 16/24 bits.

Lorsque le COPY MODE est activé le signal de l'entrée numérique du convertisseur D / A est envoyé directement aux sorties numériques du convertisseur D / A. Le convertisseur D / A ne peut plus être utilisé. C'est pourquoi la section D / A Clock est aussi désactivée. Toutes les diodes de la section D / A (INPUT LEVEL, OK, OVR, INPUT, EXT., INT.) seront éteintes. PROCESS est toujours disponible (voir ci-dessous). Comme toujours, le signal de l'entrée numérique est aussi disponible aux sorties analogiques pour le monitoring.

En COPY MODE, l'entrée numérique est réglée à l'aide de la touche DIGITAL INPUT, le signal de sortie étant présent simultanément aux sorties ADAT et TDIF. Cela permet de convertir un signal d'ADAT optique vers TDIF-1 et vice versa. De plus, il est possible de copier le signal d'entrée directement pour un appareil de même format, sans avoir besoin de changer les connecteurs ou les câbles.

Tant que PROCESS BS ou DS n'est pas activé, les ports MAIN et AUX opèrent simultanément et transportent les mêmes données audio. Ainsi il est possible de distribuer le signal de sortie à deux appareils de même format. Par exemple un signal ADAT optique peut être distribué à deux appareils ADAT et deux appareils TDIF en même temps.

En COPY MODE, toutes les fonctions étendues PROCESS BS/DS, COMBINE BS/DS et DITHER sont disponibles, et, outre la copie directe et la conversion de format entre ADAT optique et TDIF, il est aussi possible de recombinaison un signal divisé lors de la copie, ou de diviser un signal non divisé, ou recombinaison et séparer à nouveau dans un autre format.

-
- ❑ **Lorsque Bit Split ou Double Speed est activé la distribution et la copie dans un même format ne sont pas disponibles, car MAIN et AUX transmettent des données différentes.**
-

Veillez noter le schéma électronique à la page 40. Il montre le parcours complet du signal dans le Nuendo 8 I/O 96k, d'une façon très claire, même lorsque COPY MODE est activé.

Emphasis

L'interface TDIF et les convertisseurs D / A du Nuendo 8 I/O 96k supportent l'Emphasis. Veuillez noter qu'une indication Emphasis ne sera ni enregistrée ni traitée dans le son lors des transferts entre TDIF et ADAT, car le standard ADAT n'inclut pas l'Emphasis.



Grâce au BIT SPLIT et à COMBINE, le Nuendo 8 I/O 96k préserve la résolution 24 bits lorsqu'il travaille avec des appareils 16 bits. Il peut arriver que la situation d'enregistrement ne permette pas l'utilisation de BIT SPLIT/COMBINE. Si vous utilisez Double Speed (88,2 et 96 kHz), alors BIT SPLIT/COMBINE n'est plus disponible. Si vous transférez sur un médium 16 bits, la longueur des données est réduite en éliminant les bits inférieurs. Cette troncature crée une distorsion dans les composantes de faible niveau du signal.

Pour lutter contre cette 'distorsion de quantisation', du bruit à un niveau correspondant aux bits les moins significatifs - ou inférieur - est ajouté au signal avant la troncature, modulant aléatoirement le signal. Ce procédé est appelé 'Atténuation'.

Si vous y réfléchissez bien, vous trouverez que l'atténuation est généralement inutile. Lorsque l'on aborde ce point, le fait n'est jamais mentionné, que l'atténuation externe est inutile si la somme de bruit de la source et du bruit du convertisseur A/D se situe sous un certain seuil. Et lorsque l'on utilise des convertisseurs D / A sans DC, tronquer les signaux en dehors de l'étendue de 16 bits ne les fait pas disparaître, mais change seulement leurs niveau de façon modérée.

L'atténuation est utilisée lorsque l'on réduit la résolution de 24 bits à 20 ou 16 bits. Activer la fonction PROCESS DITHER est utile lorsque l'on enregistre la signal haute résolution du Nuendo 8 I/O 96k sur un appareil 16 bits, en évitant la distorsion à très faible niveau causée par la troncature. Excepté pour les notes précédentes, il y a d'autres bonnes raisons pour que vous puissiez en toute sécurité vous passer de l'atténuation avec le Nuendo 8 I/O 96k:

- Transférer en 20 bits (comme DAT XT ou 02R) ne nécessite pas d'atténuation, car la dynamique maximale du Nuendo 8 I/O 96k est 'seulement' de 18.6 bits (ou 112 dB), rendu ainsi compatible dans un système 20 bits (120 dB).
- Transférer des données à un ordinateur peut être fait à une résolution de 20 ou 24 bits. L'atténuation est alors ajoutée en toute fin de chaîne, c'est à dire après que toutes les éditions et les mixages ont été accomplis.

Veillez noter que l'atténuation est plus utile en fin de la chaîne d'enregistrement, lors du mixage final sur deux pistes et sur 16 bits.

DS – Double Speed

Lorsque l'on active le mode Double Speed, le Nuendo 8 I/O 96k fonctionne à une fréquence double. L'horloge interne à 44,1 kHz tourne à 88,2 kHz, 48 kHz à 96 kHz. Ainsi l'appareil peut aussi traiter les ultrasons sous 40 kHz à ses entrées et sorties analogiques.

L'interface optique ne supporte pas les fréquences inférieures à 48 kHz. Aussi le convertisseur utilise-t-il une méthode Sample Split, qui opère de façon similaire à la fonction BIT SPLIT. Les données d'un seul canaux sont divisées en deux canaux comme indiqué dans la table suivante :

Original	1	2	3	4	5	6	7	8
Port de 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

Cette méthode de transmission des données à vitesse doublée à vitesse simple est connue sous le nom de "double wire" dans le monde de l'audio professionnel, ainsi que sous le nom "S/MUX" en fonction des interfaces ADAT. Tascam utilise aussi cette méthode dans leur dernier enregistreur DTRS DA-98HR, mais elle est appelée "Dual Line".

La table est valide pour toutes les directions (AD / DA / DD). Comme les ports AUX sont déjà utilisés pour DS, la fonction BIT SPLIT n'est pas disponible simultanément.

Comme la transmission d'un signal double vitesse est effectuée à une fréquence standard (Single Speed) la Word Clock délivre toujours 44,1 kHz ou 48 kHz. Cela est vrai aussi pour l'entrée de la Word Clock où ne sont attendues que des fréquences de 44,1 kHz ou 48 kHz.

-
- ❑ **L'entrée et les sorties de la Word Clock ainsi que tous les ports ADAT et TDIF fonctionnent toujours seulement en mode Single Speed. A 96 kHz, la sortie de la Word Clock sera donc un signal 48 kHz. L'interface TDIF du Nuendo 8 I/O 96k supporte aussi la technique "Double Wire". Cela permet d'enregistrer jusqu'à 96 kHz avec moitié moins de canaux sur chaque appareil DTRS.**
-

Niveau de Bruit en mode DS

L'incroyable rapport signal/bruit du Nuendo 8 I/O 96k peut être vérifié même sans coûteux équipement de test, en utilisant la mesure du niveau d'enregistrement de WaveLab 3.0. Lorsque le mode DS est activé, le niveau de bruit affiché variera entre -113 dB et -100 dB. Ce n'est pas une erreur. Ce type de mesure mesure le bruit de toutes les bandes de fréquences, à 96 kHz de 0 Hz à 48 kHz (RMS non pondéré). Lorsque l'on limite la zone de mesure à 22 kHz (bande passante audio, pondérée) la valeur sera encore de -110 dB.

La raison d'un tel comportement est la technologie de modelage du bruit utilisée par les convertisseurs analogique vers numérique du Nuendo 8 I/O 96k. Ils déplacent tout le bruit et la distorsion dans une bande de fréquence inaudible très élevée, au dessus de 24 kHz. C'est ainsi qu'ils obtiennent leur incroyable performance et une telle pureté du son. Par conséquent le bruit est légèrement augmenté dans la zone des ultrasons. Le bruit à haute fréquence a une grande énergie. Ajouter la bande passante doublée (qui diminue déjà le SNR mesuré de 3 dB), et une mesure de la bande passante montrera une baisse de 10dB dans le SNR, alors que l'oreille humaine ne notera aucun changement dans le plancher du bruit audible.



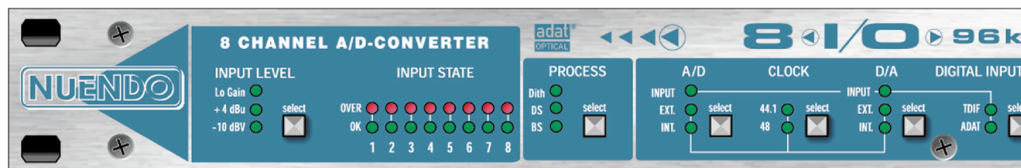
10

Contrôles et Connecteurs

Façade avant

Convertisseur A/D

Section Clock



Select Input Level
+4 dBu, -10dBV
Lo Gain

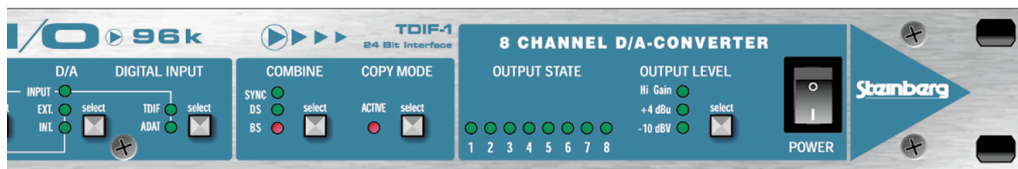
Indication de niveau
OK = -40 dBFS
OVR = Overload

Dither Double Speed
Bit Split

Clock-Section AD et DA
INPUT = Entrée numérique
EXT. = Signal word clock
INT. = Quartz 44,1 ou 48 kHz

Section Clock

Convertisseur DA



Entrée numérique
TDIF ou ADAT

AUX Sync Double Speed
Bit Split

Copy Mode

Signal OK
-40 dBFS

Select Output Level
Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV

Mise en marche / au repos
d'alimentation

Façade arrière

Sortie Word Clock Sorties numériques ADAT TDIF Entrées numériques TDIF ADAT Entrée Word Clock



Mains connector

Line Outputs 1/4" TRS jacks

Line Output D-Sub

Line Input D-Sub

Line Inputs 1/4" TRS jacks



Entrée / sortie analogique D-Sub

Les connecteurs 25 broches D-sub de l'entrée et de la sortie analogiques sont câblés ainsi:

Canal	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-
D-sub	24	12	10	23	21	9	7	20	18	6	4	17	15	3	1	14

GND est connectée aux broches 2, 5, 8, 11, 16, 22, 25. La broche 13 n'est pas connectée.

D-Sub TDIF-1

Les connecteurs 25 broches D- sont câblés selon TDIF-1, version 1.1:

Canal	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-
D-sub	24	12	10	23	21	9	7	20	18	6	4	17	15	3	1	14

GND est connectée aux broches 7, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 25.

Les jacks TRS de l'entrée/sortie analogique

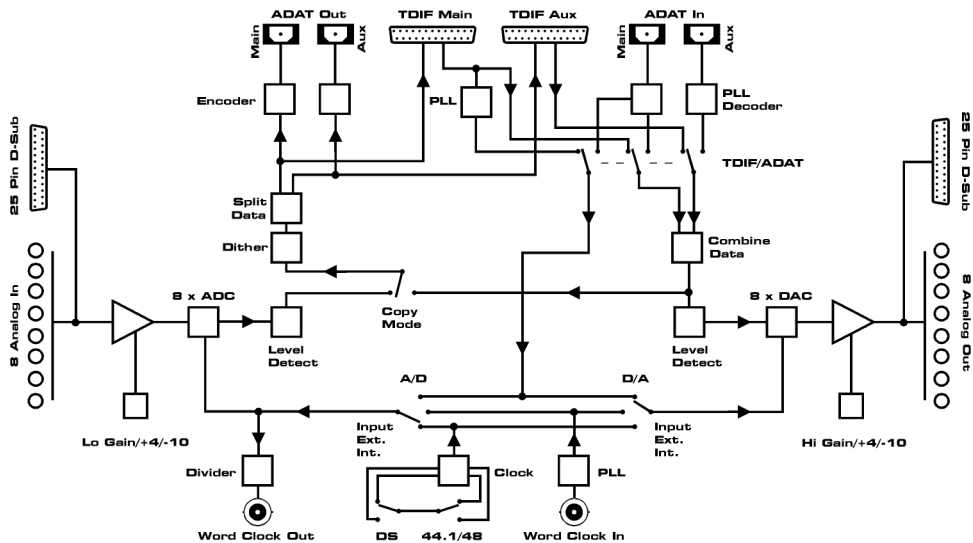
Les jacks TRS stéréo 1/4" des entrées et sorties analogiques sont connectés selon les standards internationaux:

Embout = + (hot)

Anneau = - (cold)

Les circuits d'entrée et de sorties balancées par servo permettent des jacks TRS mono (non balancés) sans perte de niveau. Il en est de même lorsque l'on utilise un jack TRS dont l'anneau est connecté à la terre.

Schéma électronique





12
Garantie

Avant d'être vendu, chaque Nuendo 8 I/O 96k est testé par RME à l'aide d'une batterie de test complète. L'utilisation de composants de grande qualité nous permet de vous offrir deux ans de garantie. La copie du ticket de caisse ou du contrat de vente est votre preuve d'achat et sert de garantie.

En cas d'erreur ou de malfonction veuillez contacter votre revendeur. La garantie ne couvre pas les dégâts dû à des abus, une installation impropre ou une utilisation incorrecte.

La responsabilité de Steinberg Media Technologies AG est limitée à la réparation ou au remplacement du produit, et ne couvre en aucun cas les incidents ou dommages consécutifs résultat d'une utilisation du Nuendo 8 I/O 96k.



Vous pourrez trouver des informations concernant Steinberg et nos produits sur notre site web:

<http://www.steinberg.net>

Distributeur en Allemagne:

Steinberg Vertriebs GmbH

Constructeur:

Elektronischer Gerätebau Mittweida, Goethestr. 22, D-09648 Mittweida

Marques déposées

Toutes les marques appartiennent à leurs propriétaires respectifs. RME, SyncAlign, DIGI96 et ZLM sont des marques déposées de RME Intelligent Audio Solutions. Sync-Check est une marque de RME Intelligent Audio Solutions. Alesis et ADAT sont des marques déposées d'Alesis Corp. ADAT optique est une marque d'Alesis Corp. TDIF est une marque de TEAC Corp. WaveLab et Nuendo 8 I/O 96k sont des marques déposées de Steinberg Media Technologies AG.

Copyright © Matthias Carstens, 12/00. Version 1.3

Bien que le contenu de ce Guide d'Utilisation ait été sujet à vérifications, nous ne pouvons pas garantir qu'il est correct. RME / Steinberg Media Technologies AG n'accepteront aucune responsabilité concernant des informations trompeuses ou erronées dans ce guide. Le prêt ou la copie de n'importe quelle partie de ce guide ou du logiciel n'est possible qu'avec l'autorisation écrite de RME / Steinberg Media Technologies AG. RME / Steinberg Media Technologies AG se réservent le droit de modifier les spécifications à n'importe quel 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 relative à la compatibilité électromagnétique (EMVG) conformément à EN 55022 class B et EN50082-1.

Déclaration de conformité FCC

Certifié conforme aux limites des appareils de calcul de classe B selon la sous-partie J de la partie 15 des règles FCC. Voir les instructions en cas de suspicion d'interférence radio.

Avertissement FCC

Cet appareil a été testé et déclaré conforme aux limites des appareils numériques de classe B, relevant de la partie 15 des règles FCC. Ces limites sont destinées à fournir une protection raisonnable contre les interférences nocives dans les installations personnelles.

Cet appareil est conforme à la partie 15 des règles FCC. Le fonctionnement est assujéti aux deux conditions suivantes:

Cet appareil ne provoquera pas d'interférences nocives.

Cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences pouvant perturber son fonctionnement.

Quoi qu'il en soit, aucune garantie n'est donnée qu'aucune interférence n'apparaîtra dans une installation particulière. Si cet appareil crée des interférences nuisibles à la réception des ondes radio ou télé, ce qui peut être détecté en allumant et en éteignant l'appareil, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger l'interférence par une ou plusieurs des mesures suivantes:

Réorienter ou déplacer l'antenne réceptrice

Augmenter l'espace entre l'appareil et l'ampli

Connecter l'appareil à une prise de courant différente de celle utilisée par l'ampli

Consulter le revendeur ou un technicien spécialisé en radio/TV pour demander de l'aide.

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

