



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL OPTION MÉTIERS DU SON

TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS – U4

SESSION 2011

—
Durée : 3 heures
Coefficient : 2
—

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

SUJET : pages 3 à 6

LISTE DES DOCUMENTS ANNEXES :

- Annexe 1 : microphone Neumann KM 184 D, page 7.
- Annexe 2 : console DiGiCo SD-7, page 8
- Annexe 3 : interface DiGiCo SD-Rack, page 9.
- Annexe 4 : réseaux OPTOCORE et SANE, page 10.
- Annexe 5 : système de diffusion L-Acoustics K1, page 11.
- Annexe 6 : contrôleur amplifié L-Acoustics LA8, page 12.
- Annexe 7 : retour de scène Sennheiser ew 300 IEM G2, page 13.
- Annexe 8 : caméra Sony HDC 1500R, page 14.
- Annexe 9 : interface audionumérique RME HDSPe MADI, page 15.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau SCEREN

PRÉSENTATION DU CONTEXTE

On se propose d'étudier une partie du dispositif utilisé pour la sonorisation et l'enregistrement d'un concert de variété ayant lieu dans un stade.

La sonorisation utilise un dispositif « line array » avec des renforts de graves.

Un ensemble de caméras haute définition assure la captation vidéo.

Chacune des caméras est enregistrée afin de permettre la post-production (remontage intégral) en vue de la production d'un Blu-Ray.

Un mélangeur vidéo permet de diffuser des images en direct - principalement des gros plans - sur des écrans de visualisation disposés autour de la scène.

Le son est simultanément enregistré en multipistes sur deux systèmes séparés.

LISTE PARTIELLE DU MATÉRIEL UTILISÉ :

18 caméras haute définition Sony HDC-1500R

Parc de microphones

2 consoles Digico SD-7 (façade et retour) et 2 SD-Rack

1 système de sonorisation façade L-Acoustics K1

1 ensemble de retours sans fils Sennheiser ew 300 IEM G2

1 ordinateur avec interfaces audionumériques RME (enregistrement multipistes).

1 car régie

1. LE MICROPHONE NEUMANN KM 184 D : ANNEXE 1

1.1) *Quelle est la directivité du microphone KM 184 D (capsule KK 184) ?*

1.2) *Quelles sont les particularités de l'interface de sortie et de l'alimentation de ce microphone ?*

1.3) *À quel type d'équipement spécifique doit-il être raccordé et comment s'appelle la norme correspondante ?*

Contrairement à la plupart des microphones le KM 184 D intègre des fonctions habituellement présentes dans d'autres équipements.

1.4) *Citez trois de ces fonctions spécifiques.*

1.5) *Expliquer le terme « latency ». Calculer la valeur obtenue à 48 kHz et conclure sur les conséquences pratiques.*

1.6) *Quel niveau de sortie délivre ce microphone en présence d'un niveau acoustique de 100 dBSPL ?*

2. LES CONSOLES DIGICO SD-7 ET SON INTERCONNEXION :

ANNEXES 2, 3 ET 4

2.1) Quel type de module d'entrées SD-RACK sera-t-il nécessaire d'utiliser pour connecter directement des microphones Neumann KM 184 D ?

2.2) Quelle est la fonction supplémentaire apportée par la carte d'entrées/sorties AES/EBU type D par rapport aux types C et E ? Quelle est son utilité ?

Les liaisons entre les interfaces SD-Rack et les consoles SD-7 peuvent utiliser les technologies MADI ou Optocore.

2.3) En exploitant les annexes 2 et 4 décrire et comparer succinctement ces 2 types de liaison (support physique, nombre de canaux, longueur maximale ...).

2.4) Que signifie et quel est l'intérêt de la caractéristique « dual redundant audio engines » ?

Les réseaux Optocore peuvent s'interconnecter avec les réseaux SANE (Synchronous Audio Networking plus Ethernet). Voir l'annexe 4

2.5) Comment s'appelle la typologie de réseau sur la figure Optocore ?

2.6) Dans l'annexe 4 que signifie « CAT5 cable » et quel est le débit correspondant ?

2.7) Expliquer la caractéristique « less than 50ps jitter ».

2.8) Citer une autre liaison audionumérique utilisant le même support que le réseau SANE.

3. LE SYSTÈME DE DIFFUSION L-ACOUSTICS : ANNEXES 5 ET 6

Le contrôleur amplifié LA8 peut être configuré pour alimenter au choix :

- 2 enceintes K1 en parallèle (1 sortie pour les aigus, 1 pour les médiums et les 2 autres en mode ponté pour les graves) ;
- 4 enceintes K1-SB (une par sortie) ;
- 4 enceintes SB28 (une par sortie).

Le logiciel LA Network Manager permet de configurer le LA8 avec des réglages définis par le constructeur (presets) avant la mise sous tension des enceintes. Le logiciel Soundvision permet la modélisation acoustique et les réglages à distance de l'ensemble.

Dans la configuration que nous étudions ici, le nombre total d'enceintes est de 48 K1 avec 24 K1-SB et 24 SB28.

3.1) Combien faut-il de contrôleurs amplifiés LA8 pour alimenter toutes les enceintes ?

On considère que les amplificateurs fonctionnent sous 230 V avec une charge de 4 Ω en sortie et avec une puissance moyenne de 1/8 de la puissance maximale soit une réserve de 9 dB (voir annexe 6).

3.2) Quelle est la puissance consommée :

- par un amplificateur ?
- pour l'ensemble de l'installation ?

L-Acoustics assemble 3 contrôleurs amplifiés LA8 pour former un « LA-RAK ».
Les enceintes sont réparties par paquets (clusters) de chaque côté de la scène de la façon suivante (par côté) :

12 K1 + 8 K1-SB suspendus, 12 K1 + 4 K1-SB accrochés vers l'extérieur, 12 SB posés au sol.

Il y a donc 6 groupes d'enceintes à proximités desquels on place des LA-RAK.

3.3) Pourquoi est-il nécessaire de placer les contrôleurs amplifiés le plus près possible des enceintes ?

3.4) En tenant compte de cette contrainte et sachant qu'il faut un nombre entier de LA-RAK à proximité de chacun des 6 groupes d'enceintes, combien faut-il de LA-RAK en réalité ?

La régie son est alimentée par un transformateur d'isolation.

3.5) À quoi sert cette disposition et comment se nomme le schéma de liaison à la terre ainsi réalisé ?

3.6) Les masses métalliques des équipements doivent-elles être reliées à la terre dans ce cas ?

3.7) Calculer la tension maximale que peut fournir en crête un amplificateur de LA8 sous 4 Ω .

3.8) Compte tenu du résultat précédent, quelle est la caractéristique particulière que doivent obligatoirement avoir les connecteurs de sortie ? Pourquoi ?

Les enceintes de sous-graves SB28 peuvent fonctionner en mode « cardioïde ».

3.9) Quel est l'avantage de ce fonctionnement ?

4. LES RETOURS DE SCÈNE SENNHEISER EW 300 IEM G2 : ANNEXE 7

4.1) Dans quelle gamme de fréquence ce système fonctionne-t-il et avec quel type de modulation ?

La notice précise, à propos des fréquences des canaux « ... ces fréquences d'émission et de réception ne peuvent pas être modifiées et tiennent compte, entre autres, des dispositions légales en vigueur dans le pays ... »

4.2) Expliquer succinctement en quoi consistent les dispositions légales et ce que l'on doit vérifier avant de mettre en service des dispositifs.

4.3) À quoi sert la fonction « Autoscan » existant sur les récepteurs ?

4.4) Qu'est-ce que le système HDX et quelle est son utilité ?

4.5) Quelle est la particularité du système ew 300 par rapport aux dispositifs similaires utilisés pour les microphones sans fil ?

4.6) À quoi sert le signal pilote MPX ?

5. LES CAMÉRAS SONY HDC-1500R : ANNEXE 8

- 5.1) À quoi servent les filtres « ND » et « CC » ?
- 5.2) Quel est le nombre de points par ligne dans un format 1080 lignes ?
- 5.3) Calculer le débit utile du format 1080 lignes à 25 images par seconde et avec une résolution de 10 bits (non compressé, 2 fois moins de résolution pour chaque différence de couleur que pour la luminance).
- 5.4) Quel est le débit nominal d'une liaison HD-SDI (échantillonnage 22:11:11) ?
- La caméra HDC-1500 R peut fonctionner selon différents formats.
- 5.5) Expliquer la différence entre les formats 1080/50i et 1080/50p.
- 5.6) Pourquoi la caméra HDC-1500 R a-t-elle 2 connecteurs de sortie HD-SDI ?

6. L'ENREGISTREMENT MULTIPISTES AVEC VIA RME HDSPe MADI : ANNEXE 9

On désire enregistrer avec une résolution de 24 bits et un échantillonnage à 96 kHz. On dispose pour cela d'un ordinateur avec 2 cartes RME HDSPe MADI.

- 6.1) Combien de pistes pourra-t-on enregistrer simultanément au maximum ?
- 6.2) Calculer le débit utile correspondant.
- 6.3) Quelle capacité devra-t-on prévoir pour enregistrer une durée de 2h00 dans ces conditions ?
- 6.4) Que représente l'indication « Packet-based full-duplex communication (up to 500 MB/s transfer rate) » ?
- 6.5) À quoi servent les entrées et sorties « wordclock » ?
- 6.6) Proposer une méthode pour la synchronisation des : DiGiCo SD7, DiGiCo SD-Rack, RME HDSPe MADI, et de la régie vidéo (voir annexes 2 et 9 ; on précise que la SD7 dispose d'une sortie wordclock). Préciser en particulier qui est le maître. Faire un schéma simple indiquant les types de liaisons.

7. LA POST-PRODUCTION

Le Blu-ray Disc final doit comporter une piste son au format DTS-HD Master Audio 7.1 (8 canaux discrets) avec une résolution 24 bits à 96 kHz (en plus des formats obligatoires).

- 7.1) Calculer le débit total du son non compressé.

Le codec du format DTS-HD Master Audio (coherent acoustics) est dit « lossless ».

- 7.2) Qu'est ce que cela signifie ? Citer un autre codec ayant cette propriété.

ANNEXE 1 : microphone Neumann KM 184 D



NEUMANN.BERLIN

THE MICROPHONE COMPANY

Description

The digital miniature microphones of the Solution-D family are studio condenser microphones with a digital output that complies with the international standard AES 42. Based upon the usual AES 3 (AES/EBU) standard for digital audio signals in studio equipment, this standard has been extended to include phantom power for the microphone, remote control and synchronization data, and user bits for the receipt of microphone control data. In order to maximize flexibility, for the miniature microphones of the Solution-D series, Neumann provides interchangeable capsules, various accessories, and power supply and remote control equipment.

The microphones feature exceptionally clean sound transmission which is free of coloration, with very low self-noise and an extensive dynamic range. Digitization is performed by an A/D conversion process developed and patented by Neumann.

This ensures that the full dynamic range of the capsule signal is transferred to the digital realm. The integrated digital signal processing also permits functions to be provided which were previously available only via the mixing console or additional studio equipment. These functions are described in the "Technical data" section.

If there is no microphone input according to AES 42 standard available Neumann provides Connection Kits for the simple supply of power, as well as the two-channel Digital Microphone Interface DMI-2 and the eight-channel DMI-8 with the accompanying RCS control software for remote controlling all microphone characteristics (see also the "Technical data" section).

The KM D microphone series is a modular system which allows to change capsules with different characteristics. The following capsules are currently available:

- KK 131 (nx): Omni free field equalized characteristic
- KK 143 (nx): Cardioid wide angle characteristic
- KK 145 (nx): Cardioid low frequency roll-off characteristic
- KK 183 (nx): Omni diff use field equalized characteristic
- KK 184 (nx): Cardioid characteristic
- KK 185 (nx): Hypercardioid characteristic

Parameters which can be remote controlled via the AES 42 interface

Low Cut: According to AES42 there are four settings for the low cut: off, 40 Hz, 80 Hz and 160 Hz.

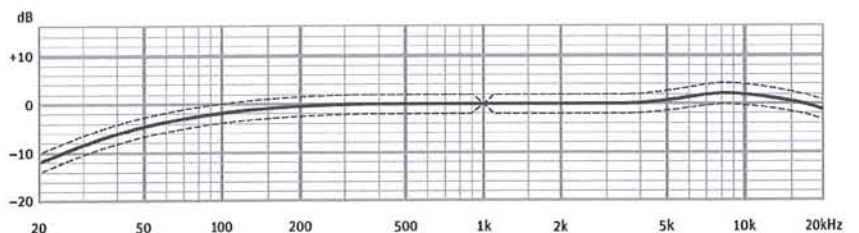
Pre-attenuation: Pre-attenuation is achieved by reducing the capsule voltage. If pre-attenuation is activated, the dynamic range is shifted by the corresponding value to higher sound pressure levels.

Gain: Gain is carried out exclusively in the digital domain, thus avoiding the additional noise and possible effects on the sound which can occur in analog processing.

Peak limiter: The very fast peak limiter has an adjustable threshold, and prevents overloading or clipping of the audio signal in the signal path.

Compressor/Limiter: As well a compressor/limiter with completely adjustable parameters is provided. It can function in a broad band, or as a high-frequency compressor/limiter (de-esser) in one of three selectable frequency ranges. All important parameters are adjustable.

In addition, the sampling rate, the synchronization mode, test signals, mute, the polarity of the output signal and the LED can be controlled remotely.



Technical data

Permissible atmospheric conditions ₁₎		
Operating temperature range	0 °C to +40 °C	
Storage temperature range	-20 °C to +70 °C	
Humidity range	0 % to 90 % at +20 °C	
0 % ... 85 % at +60 °C		
Acoustical op. principle	Pressure/pressure gradient transducer	
Directional pattern ₅₎	Omni free field equalized/ cardioid wide angle/cardioid low frequency roll-off / omni diff use field equalized/cardioid/hypercardioid	
Frequency range	20 Hz to 20 kHz	
Sensitivity ₂₎	-41/-39/-40/-41/-39/-42 dBFS ₃₎	
Equivalent noise level, CCIR ₄₎	24/24/24/25/22/25 dB ₅₎	
Equivalent noise level, A-weighted ₄₎	13/13/14/13/13/16 dB-A ₅₎	
Signal-to-noise ratio ₃₎ , CCIR ₄₎	70/70/70/69/70/69 dB ₅₎	
Signal-to-noise ratio ₃₎ , A-weighted ₄₎	81/81/80/81/81/78 dB ₅₎	
Maximum SPL at 0 dBFS ₃₎	135/133/134/135/133/136 dB _{SPL 5)}	
A/D conversion	Neumann process (patented), 28-bit internal word length	
Digital signal processing	Fixed-point, variable internal word length 28 bits to 60 bits	
Sampling rates	44,1/48/88,2/96/176,4/192 kHz	
Output data format	24 bits as per AES/EBU (AES 3)	
Latency :		
	44.1/48 kHz	41 samples
	88.2/96 kHz	49 samples
	176.4/192 kHz	99 samples (AES 3)

Synchronization

Free-running (non-synchronous operation), frequency stability	± 25 ppm	
Synchronous operation, pulling range	min. ± 100 ppm	
Power supply (phantom power complying with AES 42)		
Supply voltage range	+7 V to +10.5 V	
Current consumption	Max. 150 mA	
Connector	XLR 3 M	
Dimensions	Ø 22 x 108 mm	
Weight	80/84/88/80/84/88 g ₆₎	

At 0 dB pre-attenuation and 0 dB gain.

₁₎ All values are for non-condensing humidity.

₂₎ at 1 kHz, 0 dB gain, and 94 dB SPL

₃₎ re 94 dB SPL

₄₎ according to IEC 60268-1; CCIR-weighting according to CCIR

468-3, quasi peak; A-weighting according to IEC 61672-1, RMS

₅₎ For KM D + KK 131 / KM D + KK 143 / KM D + KK 145 / KM 183 D / KM 184 D / KM 185 D

Remote controlled functions

Pre-attenuation	0/-6/-12/-18 dB	
High-pass filter	Off /40/80/160 Hz	
Digital gain	0...10...63 dB in steps of 1 dB, clickless	
Test signals	Off, 1 kHz (-48 dBFS), Pink noise (-35 dBFS), White noise (-43 dBFS)	
Compressor/Limiter	On/Off	
Lower cut-off frequency of the working range	Flat/1 kHz/2 kHz/4 kHz	
Max. gain reduction :		
Flat mode	> 63 dB	
1 kHz/2 kHz/4 kHz	> 20 dB	
Compression ratio	1.2:1/1.5:1/2:1/3:1/4:1/6:1/8:1/>100:1	
Threshold	-63 dBFS...-10...0 dBFS, in steps of 1 dB	
Attack time	0/0.1/0.3/1/3/10/30/100 ms	
Release time	0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5 s (for a level change of approx. 10 dB)	
Peak limiter	On/Off	
Attack time	-160 µs (negative)	
Release time	Approx. 50 ms to 150 ms (signal-dependent)	
Threshold	Off : 0 dBFS fixed On: -15 dBFS to 0 dBFS, in steps of 1 dB	
Mute	On/Off	
Phase (polarity)	0°, 180°	
Signal light	LED (blue), brightness adjustable	
Sampling rates	44,1/48/88,2/96/176,4/192 kHz.	

ANNEXE 2 : console DiGiCo SD-7

The Digico SD7 consists of a worksurface with dual redundant audio engines and a range of onboard inputs and outputs. This can be connected to multiple Input/Output Rack Units (DiGiRack or SD-Rack) by optical fibre and/or MADI links, which carry all the audio input and output signals.

The console worksurface consists of 3 sections that can be configured to control up to 254 input/output channels, up to 32 VCAs, 124 busses and 32 Matrix Inputs and Outputs.

The left and right sections have 12 assignable faders and 12 sets of assignable on-screen channel controls, the centre section has 24 assignable faders and 2 pairs of assignable master faders.

The console's buss architecture is dynamic, and can support mono, stereo, LCR and 5.1 (not yet implemented) configurations.

Multiple console setups can provide:

Front of House and Monitoring with shared stage racks and gain tracking.

Remote control of one console from another console or from a laptop computer.

The SD7 worksurface has 12 analogue I/O and 12 AES I/O on its rear panel (referred to as Local I/O) and additional I/O is supplied in the form of remote DiGiRacks or SD-Rack which can each accommodate up to 56 inputs and 56 outputs in different formats. These racks are connected to the worksurface by either 100m high specification 75 Ohm coaxial cables fitted with BNC connectors or optical fibre. The DiGiRacks have two pairs of MADI connectors - Main MADI IN & OUT and AUX MADI IN & OUT.

In normal operation the MADI connections should be as follows :

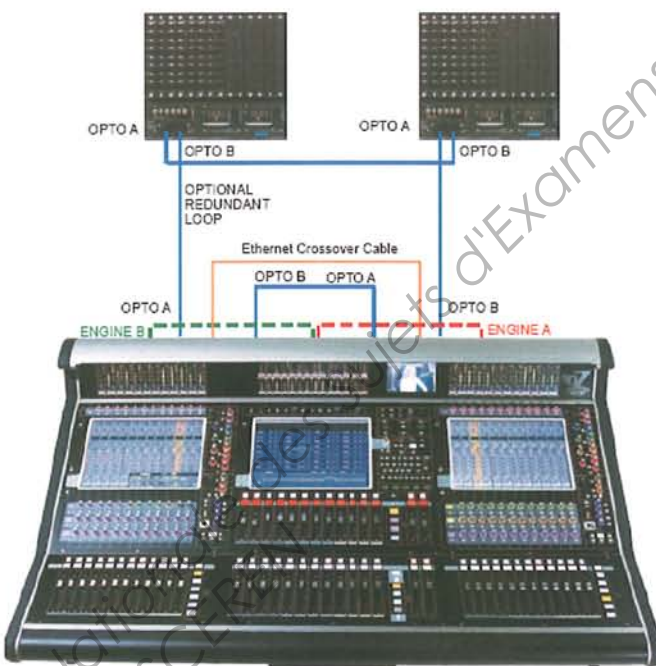
Rack MAIN MADI IN connected to the console MADI 1A OUT

Rack MAIN MADI OUT connected to the console MADI 1A IN

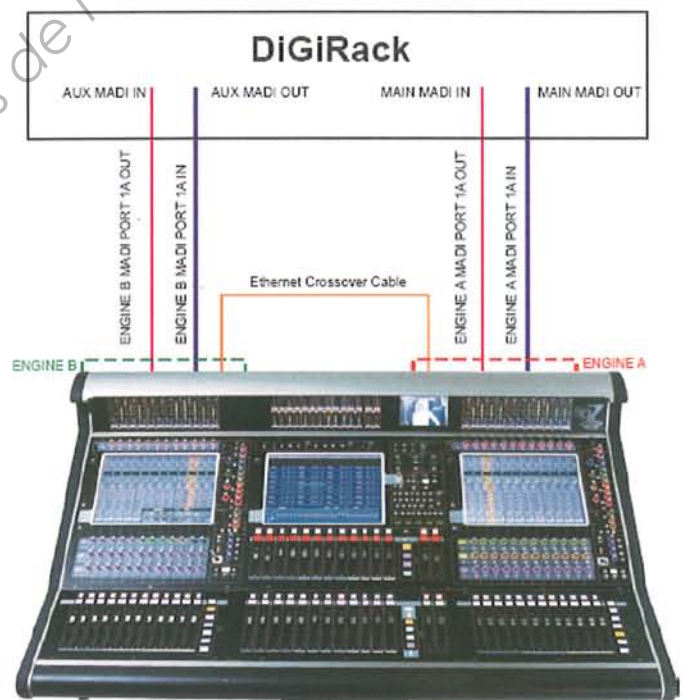
Note - Optionally, a second set of MADI cables can be connected to provide MADI redundancy from the rack's AUX MADI ports to the console's MADI 1B ports

The console's other MADI Ports can be connected to a MADI recorder or a second DiGiCo Rack or console.

CONNECTION WITH OPTICAL FIBRE



CONNECTION WITH MADI



The SD7 will operate at Sample Rates of either 44.1kHz, 48kHz, 96kHz or 192kHz. By default, it is set to clock internally (as a Master) at 48kHz.

In 192kHz mode – offering over four times the resolution of standard CD audio quality in your live mix – 128 parallel signal processing paths are available through the console. Mix at the current industry 'gold standard', 96kHz, and you'll have the full 256 signal paths at your disposal.

Synchronization

Within a normal setup, the SD7 will usually remain as clock master. However, there are times when the SD7 needs to be clocked externally. The Audio Sync panel allows you to control external synchronisation.

The SD7 will clock from the following sources : Word Clock, AES/EBU, Video Reference, MADI & Optocore.

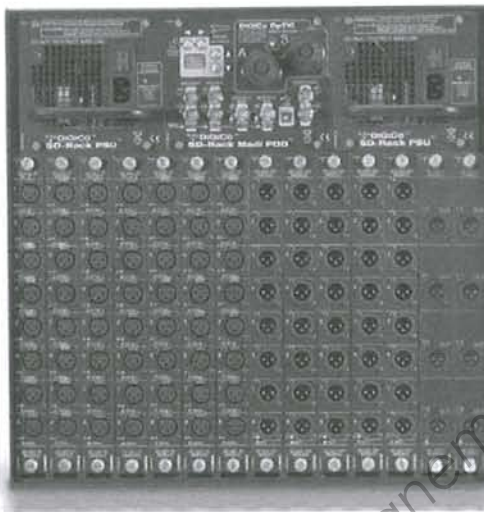
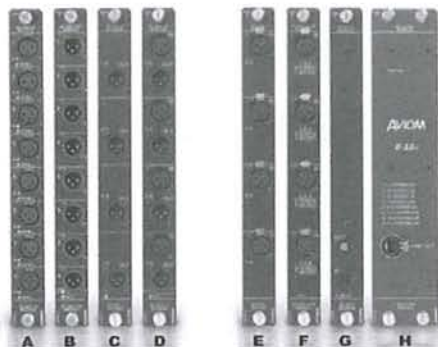
Note : When a valid clock is detected on an external sync input, the corresponding Green OK box will light, even if that input is not selected as the clock source for the SD7.

ANNEXE 3 : interface DiGiCo SD-Rack

The next generation of DiGiCo I/O for SD7

To get the most from the best in mixing console technology, you need the finest I/O rack available. So meet the DiGiCo SD Rack, delivering up to 192kHz high resolution analogue I/O converters and multiple digital formats including:- MADI, AES, ADAT and Aviom.

DiGiCo SD-Rack



Based on nine years of digital touring experience with the D and SD Series consoles, we've completely redesigned the SD7's new rack to provide a wealth of improvements to complement its state-of-the-art sample rate. Based around the Stealth FPGA technology that delivers the SD7's acclaimed sonic quality, the SD Rack with Multiple Synchronous I/O is the ultimate upgrade for your SD7.

Sample Rate Conversion

While the SD Rack converters can operate at 192kHz, you can also select other sample rate options for specific outputs – MADI at 48kHz for broadcast or recording feeds, for example, or 96kHz.

In other words, when used in conjunction with an SD7 console, the SD Rack will serve you as a multi-sample rate signal splitter that even allows you to use our ultra-smooth microphone preamps to replace the standard mic preamps of an analogue or other digital console.

The Versatility of Gain Tracking™ and Splitting

The provision of built-in Gain Tracking™ allows another console or a broadcaster to take any of an SD Rack's AES, analogue, or MADI outputs at a stable level, irrespective of the microphone preamp settings on the SD7, covering a signal level range of +/-40dB. Splitting is also provided on the SD Rack's analogue and digital outputs, allowing you to split the input signals directly out to, for example, an analogue or digital monitor console. Splitting and

Even More Practicality

We've also taken the opportunity to turn the SD7's rack, quite literally, on its head. Reversing the previous design, the dual hot-swappable power supply units, RGB backlit multi-function display, MADI and optical connections are now located at the top of the rack for fast access, above the I/O cards. The benefit? Your connector looms can remain in place near floor level, while the more frequently accessed components and control functions are right on top.

Other useful touches are '48V present' LEDs that light to confirm 48V is present per XLR. A further LED indicates signal present at each analogue input, giving you a complete picture of activity on the SD Rack itself.

Audio connections to the console are completed by either a 2G Optocore™ optical connection or the dual MADI interface providing a MADI main and a MADI auxiliary input and output.

Future Development includes Remote Setup and Monitoring

For even simpler setup configuration, the SD Rack USB Port feature allows remote monitoring and control of all SD Rack settings with an attached PC or Intel® based Mac.

sample rate conversion is even offered on the two dedicated MADI SPLIT outputs.

These facilities have become increasingly in demand on complex shows with a potential combination of digital and analogue consoles and broadcast feeds. The Gain Tracking™ and Splitting features – switchable per I/O card – simply allows an audio team to select whether or not outputs should follow the SD7's microphone preamp settings.

And of course, the SD7 is already a supremely well connected console, with dual redundant optical loops and four MADI ins and outs with full redundancy options for 224 duplicate connections to DiGiCo rack frames or any MADI multitrack recorder.

Otherwise, you'll find the familiar 56 input / 56 output arrangement, in blocks of eight, allowing you to populate the SD Rack with the I/O cards to suit your application. These include analogue inputs and outputs, AES inputs and outputs, bidirectional AES input/output, AES-42, ADAT and Aviom.

The cards themselves are hot-swappable, with the SD Rack automatically detecting the card that has been plugged in, and further I/O card options are already in the pipeline for future development.

Under its control are functions such as analogue gains, 48v switching, output pads, Gain Tracking selection and split modes.

The DiGiCo SD Rack for SD7 - powered by Stealth Digital Processing™.

Now the best sounds even better!

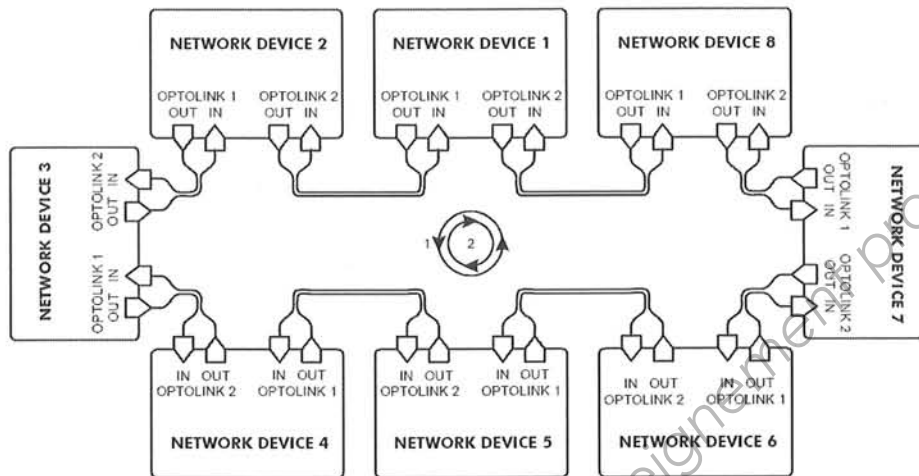
SD Rack I/O Modules

- A 192kHz Mic/Line Input Card
- B 192kHz Analogue Output Card
- C AES/EBU Output Card
- D AES/EBU Input/Output Card with bi-directional sample rate conversion
- E AES/EBU Input Card
- F AES-42 Input Card for digital microphones
- G ADAT Input/Output Card with optical connections
- H Aviom D-16c A-Net Card

ANNEXE 4 : réseaux OPTOCORE et SANE

Optocore :

STRUCTURE. The OPTOCORE[®] OPTICAL DIGITAL NETWORK SYSTEM is a fully synchronous ring network featuring a second reverse redundant ring. The synchronous ring structure facilitates the transport of (synchronous) audio and video data whilst keeping latency to an absolute minimum. Alternatively, a network can be reduced to a point to point connection. The network is self-configuring and addressable using unique device IDs. Data flow between any two points in the network may be configured from any unit on the ring. Additionally, the excellent word clock capability of the system is available at all nodes on the ring.



DATA DELAY. The intrinsic signal delay of an OPTOCORE channel through the fibre is extremely small and is dominated by the necessary converting times. All data streams transmitted through similar channel types will appear at all outputs on a network at the same time. Transmission delay is negligible amounting to <200ns for each unit attached to the network. With OPTOCORE transmission there is no summing of delay throughout the units in a network. The processing of AD converted audio signals causes typically a delay of $39/F_s$ and the processing of DA converted audio signals causes typically a delay of $28/F_s$ (F_s = sample frequency). For synchronisation purposes and data re-arrangement another maximum of $2/F_s$ of delay needs to be calculated. The result is a delay of only $69/F_s$ from "analog to digital to light to digital and back to analog", which calculates to a maximum of 1,44ms @ $F_s=48\text{kHz}$ and 0,72ms @ $F_s=96\text{kHz}$.

DATA RATES. Maximum data transfer rates at 1Gbps in terms of digital audio are 512 channels @ 48kHz sample rate in each direction within a point to point connection, respectively ≥ 512 channels in a network, depending on the configuration.

NETWORK SECURITY. OPTOCORE network devices include the possibility of connecting a second redundant optical fibre ring and incorporate dual power supplies ensuring maximum system safety with extremely fast, inaudible switching. In the unlikely case of a unit failure, the ring can be closed for the time needed for its replacement simply by connecting its in and out fibre with the help of an adapter.

OPTICAL CONNECTION. The optical data-transmission guarantees an absolute interference-insensitive transmission of audio, video and data signals over great distances, and that with a fraction of the cable weight used in conventional coppercored systems. Due to the nature of operation, devices on a network are totally electrically isolated from each other. All signal transmissions supported by the OPTOCORE[®] OPTICAL DIGITAL NETWORK SYSTEM are relayed via a single, 2 pair optical fibre per network ring. Worst case transmission-reach is 700m in multi-mode using a $50\mu\text{m}$ fibre, whilst in single-mode and using a $9\mu\text{m}$ fibre, up to 70km is possible. The dual, 1Gbps full-bandwidth optical interfaces are of the SC-type which are

absolutely reliable for installations. For more rugged applications e.g. mobile usage, expanded beam connectors mounted on 1U panels are available, along with matching, inter-connection cables transported on cable drums.

SANE by OPTOCORE is a brand new Digital Audio networking technology brought to you by the World Leaders in Fibre Network Systems. **SANE (Synchronous Audio Networking plus Ethernet)** for the first time allows the synchronous transfer of digital audio over standard, low cost CAT5 cable whilst still maintaining all of the advantages offered by the OPTOCORE fibre based digital network system such as ultra low latency, guaranteed audio delivery, dual redundant ring topology, transparent transport of open audio standards such as AES/EBU and MAD1 as well as the distribution of extremely low jitter Word Clock.

SANE by OPTOCORE supports up to 24 nodes per network and transports up to 64 audio channels with just 41,6 μs network latency at full 24 bit, 48 kHz sample rate. The network is fully synchronous and the hardware will sync to either external clock sources or its own high quality internal Word Clock. The Word Clock will then be distributed across the network for use as an output at any node with less than 50ps jitter. SANE was developed from the ground up to make use of cutting edge technology and components to ensure the lifespan of the product. The use of CAT5 cable along with its extensive feature set makes SANE an extremely cost effective and flexible solution. In addition to providing a completely fault resilient audio network, SANE allows the transport of standard Ethernet data for control and monitoring of 3rd party Ethernet devices. Unlike other network systems which tunnel audio through an Ethernet system, SANE transports Ethernet over a completely synchronous Audio network. This removes the possibility of any interference or drops in performance due to loading on the Ethernet network. All of this is achieved without the use of any 3rd party networking equipment, simply connect two SANE network devices with a piece of CAT5 cable to create a working system, add a second piece of CAT5 to create a loop and you now have a fully fault redundant network.

ANNEXE 5 : système de diffusion L-Acoustics K1

Il est constitué de éléments suivants :

- enceintes **K1** : système à 3 voies comprenant un assemblage de 2 hauts-parleurs de 38 cm de diamètre (graves) , 4 de 15 cm (médiums) et 3 de 5 cm à chambre de compression (aigus).
- enceintes de renforts de graves **K1-SB** (2 hauts-parleurs de 38 cm)
- enceintes de renforts de sous-graves **SB28** (2 hauts-parleurs de 45 cm)
- contrôleurs amplifiés **LA8** (2 entrées, 4 sorties) assemblés par 3 dans des **LA-RAK**



Caractéristiques SB28 : Sub-grave de forte puissance

- * Capacité de puissance exceptionnelle
- * Limite basse fréquence de 25 Hz
- * Événements laminaires pour une plage dynamique accrue
- * Bruit de turbulence réduit à la sortie de l'événement
- * Système avancé de pilotage et de protection par le LA8
- * Nouvelle bibliothèque de presets
- * Émulation DSP cardioïde en mode symétrique ou asymétrique



9 SPECIFICATIONS

Reference	SB28	
Frequency response		
Low frequency limit (-10dB)	25 Hz	([SB28_100] preset)
Maximum SPL ¹	140 dB	([SB28_100] preset)
Nominal directivity		
Single element	Omni-directional	
Cardioid array	Maximum rejection to the rear: 12 dB	
Transducer	2 x 18" weather-resistant direct radiating transducers mounted into a single vented bandpass enclosure fitted with progressive profile vents.	
Nominal impedance	4 Ω	
Connectors	1 x 4-point Speakon®	
Dimensions (W x H x D)	1300 x 550 x 700 mm ⇔ 51.2 x 21.7 x 27.6 in.	

¹ Niveau crête mesuré à 1m en champ semi-infini avec un bruit rose (10 dB de facteur de crête) filtré par le preset spécifié.

In "STANDARD" mode the SB28 enclosures extend the low frequency response of the system in use down to 25Hz. Each SB28 enclosure generates an omni-directional coverage pattern. Each of the SB28 enclosures is connected to an LA8 output channel ranging from channel 1 through 4.

In "CARDIOÏD" mode the SB28 enclosures extend the low frequency response of the system in use down to 25Hz. Each SB28 array generates a cardioid coverage pattern providing maximum rejection to the rear. A cardioid array is obtained by vertically arraying four SB28 enclosures, the lower of which being reversed from front to rear (Figure 6).

If several arrays are used the space between each pair must be of 0,6 m/2 ft. (Figure 6).

Each of the SB28 enclosures is connected to an LA8 output channel ranging from channel 1 through 4 where channel 1 is feeding the lower reversed enclosure (Figure 6).

To achieve a cardioid dispersion pattern always check that the lowest reversed SB28 is connected to the output channel 1.

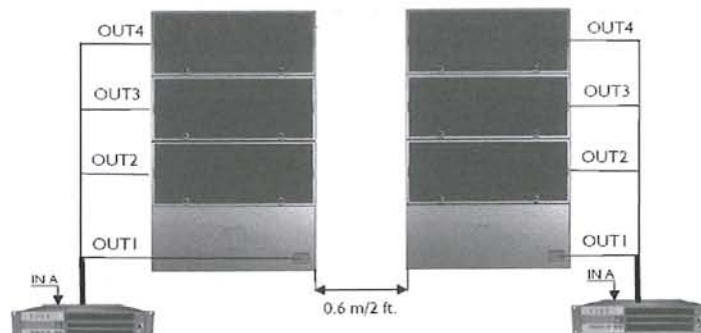
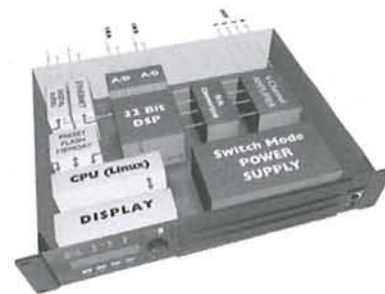


Figure 6: Two SB28 cardioid arrays connected to two LA8 amplified controllers (front view)

ANNEXE 6 : contrôleur amplifié L-Acoustics LA8

Le contrôleur amplifié LA8 est l'une des deux unités centrales de pilotage des enceintes dédiées aux systèmes L-ACOUSTICS®. Le LA8 regroupe dans un format 2U les ressources d'un DSP à deux entrées et 4 sorties, 4 canaux d'amplification délivrant jusqu'à 1800 W chacun, le stockage de 99 mémoires, une interface utilisateur intuitive et complète, une connexion Ethernet pour pilotage à distance, un panneau de connexion direct entrée signal et sortie speaker, et en option un plug-in audionumérique.



Le LA8 est doté des paramètres Système des modèles L-ACOUSTICS®

- V-DOSC - dV-DOSC - KUDO
- SB118 - SB28 - SB218
- 115XT HiQ

Le LA8 assure le pilotage des enceintes grâce à :

- 89 presets usine prévoyant les configurations monos 4 voies actives, stéréos 2 x 2 voies et hybrides 3 voies + extension grave
- un matriçage flexible entre les deux entrées analogiques et les quatre sorties amplifiées

DSP de type SHARC 32 bits à virgule flottante - échantillonnage 96 kHz

- Convertisseurs A/D 24 bits en cascade - 130 dB de dynamique de codage
- Algorithmes combinant filtres IIR et FIR
- Plage de délai d'entrée - 0 à 500 ms
- Plage de délai de sortie - 0 à 35 ms
- Section dédiée à l'égalisation des systèmes via LA NETWORK MANAGER
- Contrôle d'excursion et de température en temps réel par le procédé L-DRIVE
- Latence : = 3,9 ms

Amplification 4 canaux

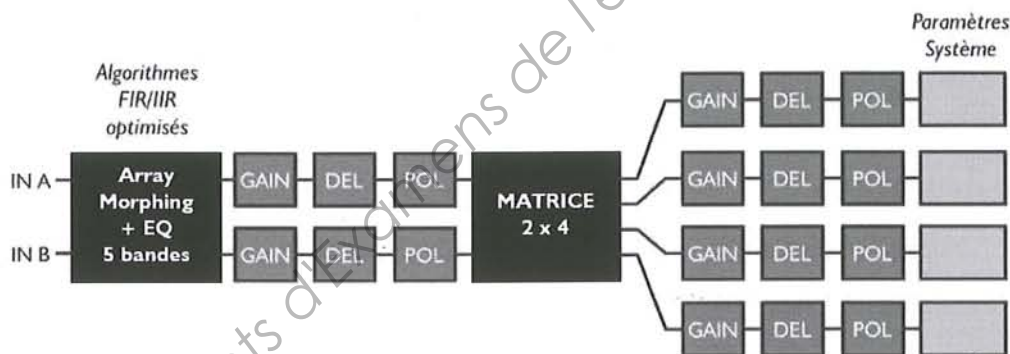
- Alimentation 120 V ou 230 V
- 4 x 1100 W/8 ohms à 1% de distorsion/tous les canaux alimentés simultanément (4 x 1300 W crête)
- 4 x 1800 W/4 ohms à 1% de distorsion/tous les canaux alimentés simultanément (4 x 2500 W crête)
- Gain en tension : 32 dB

Unité centrale

- Réponse en fréquence : 10 - 30k Hz, -1,5/+0dB sous 8 ohms
- Niveau de bruit en sortie : -67 dBV (20 - 20k Hz, pondéré A)
- Plage dynamique en sortie : 107 dB (20 - 20k Hz, pondéré A)
- Niveau d'entrée maximum : 22 dBu (symétrique, THD 1%)
- Impédance d'entrée : 22 kOhms, symétrique

Dimensions

- H x L x P : 88,1 (2U) x 483 x 420 mm
- 3,5 (2U) x 19 x 16,5 in
- Poids (net) : 12,2 kg 26,9 lb.
- Peinture : finition noire et gris anthracite



Le tableau suivant précise la puissance fournie en sortie du contrôleur (les quatre canaux d'amplification fonctionnant simultanément) en fonction de l'impédance de charge et du niveau de sortie :

Tableau 3 : Puissance fournie par le LA8 en fonction de la puissance consommée

Puissance max. fournie en sortie			Puissance et courant secteur consommés		
Charge	Nombre de canaux	Puissance max.	1/3 Puissance max. (-5 dB)	1/8 Puissance max. (-9 dB)	IDLE
4 Ω	4 x	1800 W	22 A / 3100 W	11 A / 1500 W	0.4 A / 100 W
8 Ω	4 x	1100 W	15 A / 1950 W	10 A / 1300 W	

Valeurs données pour un secteur alimenté en 230 V. Multiplier les valeurs de courant par 2 pour 120 V et par approx. 2,3 pour 100 V. Si la tension excède plus ou moins 10 % de la valeur nominale la puissance maximum n'est plus garantie.

Note : 1/3 de la puissance maximale de sortie correspond aux conditions les plus sévères que l'on puisse rencontrer : musique très compressée ou bruit rose (le contrôleur amplifié est poussé à son niveau de clip pour des demandes importantes).

1/8 de la puissance maximale de sortie correspond à un programme musical à fort volume avec une faible dynamique et 9 dB de réserve avant surcharge (préconisation IEC).

ANNEXE 7 : retours de scène Sennheiser ew 300 IEM G2



Système

Caractéristiques HF

Modulation Stéréo FM large bande d'après le procédé signal pilote MPX
 Gammas de fréquences 518–554, 626–662, 740–776, 786–822, 830–866 MHz
 Fréquences d'émission/de réception 8 banques
 avec jusqu'à 12 canaux pré-réglés par banque
 1 banque de canaux avec jusqu'à 12 canaux ajustables
 (1440 fréquences, réglables par pas de 25 kHz)
 Commutation de largeur de bande 36 MHz
 Excursion nominale / crête ± 24 kHz / ± 48 kHz
 Stabilité de fréquence $\leq \pm 15$ ppm

Caractéristiques BF

Système compresseur-expandeur Sennheiser HDX
 Réponse en fréquence BF 40 – 15 000 Hz
 Signal pilote MPX (fréquence/excursion) 19 KHz / ± 4 kHz
 Rapport signal/bruit (1 mV, excursion crête) ≥ 91 dB(A)
 DHT (excursion nominale, 1 kHz) $\leq 0,9$ %

Généralités

Plage de température -10 °C à $+55$ °C
 Dimensions housse de transport 380 x 370 x 70
 Poids housse de transport env 3 000 g

Casque IE 4

Plage de fréquence 40-20 000 Hz
 Niveau de pression acoustique max. 106 dB (1 kHz, 1 mW)
 Impédance 16 Ω

Récepteur stéréo EK 300 IEMG2

Caractéristiques HF

Principe du récepteur Non-Diversity
 Sensibilité (avec HDX, excursion crête) $< 2,5$ μ V pour 52 dBa eff S/N
 Diaphonie entre canaux voisins ≥ 70 dB
 Amortissement d'intermodulation ≥ 70 dB
 Blocking ≥ 80 dB
 Système anti-bruit (squelch) 4 niveaux : OFF
 LO : 5 dB μ V, MID : 15 dB μ V, HI : 25 dB μ V
 Squelch signal pilote (signal pilote MPX) désactivable

Caractéristiques BF

Sortie casque prise jack 3,5 mm
 Puissance de sortie BF (excursion crête, 1 KHzNF) 2 x ≥ 100 mW à 32 Ω

Généralités

Alimentation 2 piles rondes AA, 1,5 V
 Tension nominale 2,4 V
 Consommation de courant à la tension nominale env. 190 mA (2 x 30 mW)
 Consommation de courant quand récepteur à l'arrêt ≤ 250 μ A
 Autonomie (avec des piles) 6 – 10 h (suivant le volume sonore)
 Autonomie (avec le pack accu BA 2015) 6 – 10 h (suivant le volume sonore)
 Dimensions [mm] 82 x 64 x 24
 Poids avec piles env 170 g

Emetteur stéréo SR 300 IEMG2

Caractéristiques HF

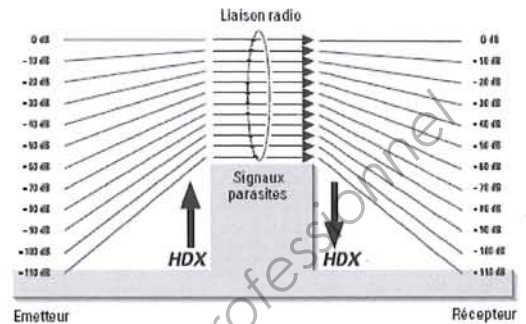
Puissance de sortie HF sur 50 Ω ≥ 20 mW, abaissable à 10 mW en interne
 Sortie d'antenne Prise BNC, 50 Ω

Caractéristiques BF

Sortie casque prise jack 6,3 mm
 Puissance sortie casque ≥ 100 mW à 32 Ω (2x)
 Entrée BF 2 x prise XLR 3, symétrie électronique
 Tension d'entrée max. (excursion crête, 1 kHz) +10dBu
 Impédance d'entrée 10 k Ω

Généralités

Alimentation 10,5–16 V DC
 Tension nominale 12 V DC
 Consommation de courant à la tension nominale env. 300 mA
 Dimensions [mm] 212 x 145 x 38
 Poids env 1 100 g



ANNEXE 8 : caméra Sony HDC 1500R

Aperçu

Les HDC1500R, HDC1550R, HDC1400R et HDC1450R sont des caméras portables haute définition type 2/3 " équipées d'un CCD 2 200 000 pixels. Elles incorporent les tous derniers capteurs et LSI de traitement des signaux numériques pour vous offrir une qualité d'image supérieure et une stabilité améliorée dans la création des images sans renoncer aux fonctions et à l'efficacité opérationnelle connues.

Les différences entre les modèles sont indiquées ci-dessous :

	HDC1500R		HDC1550R		HDC1400R		HDC1450R	
	Modèles JN4/SYL	Modèles CED/E33	Modèle UC7	Modèle CED	Modèles JN3/JN4	Modèles CED/E33	Modèle UC7	Modèle CED
Panneau de commande	Type SY	Type européen	Type SY	Type européen	Type SY	Type européen	Type SY	Type européen
Connecteur de commande	Fibre		Triaxial		Fibre		Triaxial	
Formats vidéo	1080/50i, 1080/59.94i, 1080/23.98PsF, 1080/24PsF, 1080/25PsF, 1080/29.97PsF, 720/50P, 720/59.94P, 1080/50P, 1080/59.94P		1080/50i, 1080/59.94i, 1080/23.98PsF, 1080/24PsF, 1080/25PsF, 1080/29.97PsF, 720/50P, 720/59.94P		1080/59.94i, 720/59.94P, 1080/50i, 720/50P		1080/59.94i, 720/59.94P, 1080/50i, 720/50P	
Filtres intégrés	Filtres ND optiques (incolors, 1/4ND, 1/8ND, 1/16ND, 1/64ND) Filtres CC optiques (croisés, 3200K, 4300K, 6300K, 8000K) Filtre électrique (5600K)				Filtres ND optiques (incolors, 1/4ND, 1/16ND, 1/64ND) Filtre croisé optique Filtre électrique (5600K)			
Sortie HD-SDI	Connecteur BNC × 2		Connecteur BNC × 1		←		←	
Sortie de prompteur	2 canaux		1 canal		←		←	

La HDC1500R prend en charge dix formats vidéo, HDC1550R huit, et HDC1400R et HDC1450R deux formats vidéo. Avec la HDC1500R, la sortie de signal 1080/50P et 59.94P depuis la tête de caméra est également possible via l'interface de double liaison.

Spécifications

Informations générales

Puissance requise	240 V CA, 1,4 A (max.) 180 V CC, 1,0 A (max.) 12 V CC, 7 A (max.)
Température d'utilisation	-20°C à +45°C (-4°F à +113°F)
Température d'entreposage	-20°C à +60°C (-4°F à +140°F)
Poids	Env. 4,5 kg (9 lb 15 oz) (tête de caméra seulement)
Dimensions	Voir page 67.

Imageur

Imageur	CCD de balayage progressif type 2/3
Méthode	3-CCD, RVB
Résolution utile	1920 (horizontal) × 1080 (vertical)

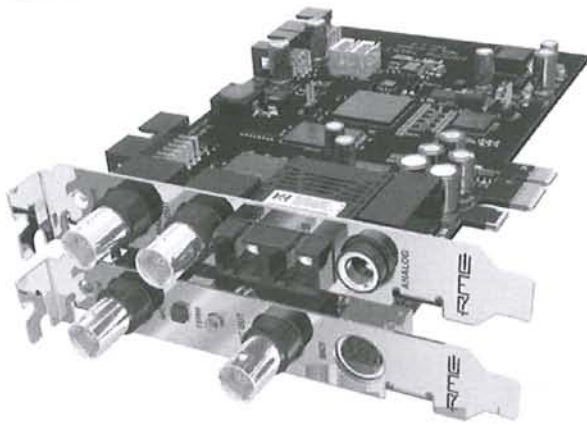
Caractéristiques électriques

Sensibilité	f10,0 avec 1080/59.94i f11,0 avec 1080/50i (à 2000 lx avec 89,9% de réflectivité)
Image S/N	Typique -56 dB/-64 dB (NS MAX)
Résolution horizontale	1000 lignes TV (au centre de l'écran) modulation 5% ou supérieure
Déformation géométrique	Négligeable (déformation de l'objectif exclue)

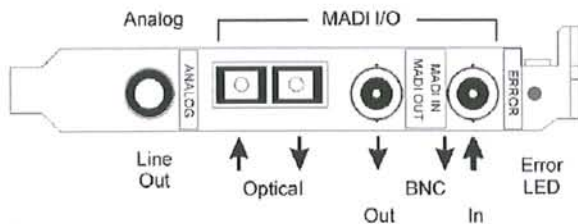
Connecteurs d'entrée/de sortie

CCU	Multiconnecteur optique/ électrique (1)
LENS	12 broches (1)
VF	20 broches (1)
MIC 1 IN	XLR 3 broches, femelle (1)
AUDIO IN CH1, CH2	XLR 3 broches, femelle (1 chaque) Pour MIC : -60 dBu (peut être réglé jusqu'à -20 dBu via le menu ou les opérations de la HDCU 1000/1500), équilibré Pour LINE : 0 dBu, équilibré
INTERCOM1, INTERCOM2	XLR 5 broches, femelle (1 chaque)
EARPHONE	Stereo minijack (1)
DC IN	XLR 4 broches (1), 10,5 à 17 V CC
DC OUT	4 broches (1), 10,5 à 17 V CC, 1,5 A maximum Peut être limité en fonction des conditions de charge et d'entrée.
SDI 1, 2	type BNC (1 chaque)
TEST OUT	type BNC (1)
GENLOCK IN/RET IN/PROMPTER	type BNC (1), 1 Vp-p, 75 ohms
PROMPTER2	type BNC (1), 1 Vp-p, 75 ohms
RET CTRL	6 broches (1)
REMOTE	8 broches (1)
TRACKER	10 broches (1)
CRANE	12 broches (1)

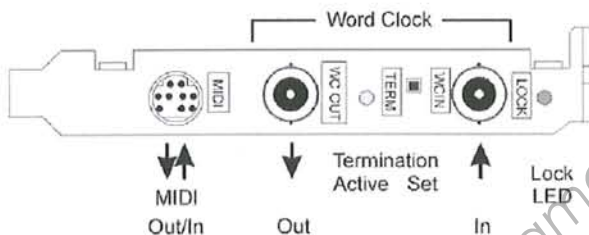
ANNEXE 9 : interface audionumérique RME HDSPe MADI



HDSPe MADI PCI card



HDSPe MADI expansion board



29.1 Inputs

MADI

- Coaxial via BNC, 75 Ohm, according to AES10-1991
- High-sensitivity input stage (< 0.2 Vpp)
- Optical via FDDI duplex SC connector
- 62.5/125 and 50/125 compatible
- Accepts 56 channel and 64 channel mode, plus 96k Frame
- Standard: up to 64 channels 24 bit 48 kHz
- S/MUX: up to 32 channels 24 bit 96 kHz
- S/MUX4: up to 16 channels 24 bit 192 kHz
- Lock range: 25 kHz – 54 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 1 ns

Word Clock

- BNC, not terminated (10 kOhm)
- Switch for internal termination 75 Ohm
- Automatic Double/Quad Speed detection and conversion to Single Speed
- SteadyClock guarantees super low jitter synchronization even in varispeed operation
- Not effected by DC-offsets within the network
- Signal Adaptation Circuit: signal refresh through auto-center and hysteresis
- Overvoltage protection
- Level range: 1.0 Vss – 5.6 Vpp
- Lock range: 28 kHz – 200 kHz
- Jitter when synced to input signal: < 1 ns
- Jitter suppression: > 30 dB (2.4 kHz)

29.2 Outputs

MADI

- Coaxial via BNC, 75 Ohm, according to AES10-1991
- Output voltage 600 mVpp
- Cable length: up to 100 m
- Optical via FDDI duplex SC connector
- 62.5/125 and 50/125 compatible
- Cable length: up to 2000 m
- Generates 56 channel and 64 channel mode, plus 96k Frame

- Standard: up to 64 channels 24 bit 48 kHz

- S/MUX / 96k Frame: up to 32 channels 24 bit 96 kHz

- S/MUX4: up to 16 channels 24 bit 192 kHz

Word Clock

- 2 x BNC, separated driver stage
- Max. output voltage: 5 Vpp
- Output voltage @ 75 Ohm termination: 4.0 Vpp
- Output impedance: 10 Ohm
- Frequency range: 28 kHz – 200 kHz

Stereo Monitor Output (Phones)

- Signal to Noise ratio (SNR): 115 dB RMS unweighted, 118 dBA @ 44.1 kHz (unmuted)
- THD: < -104 dB, < 0.00063 %
- THD+N: < -102 dB, < 0.0008 %
- Crosstalk: > 100 dB
- Frequency response @ 44.1 kHz, -0.5 dB: 5 Hz – 22 kHz
- Frequency response @ 96 kHz, -0.5 dB: 5 Hz – 45.9 kHz
- Frequency response @ 192 kHz, -1 dB: 5 Hz – 66.5 kHz
- Output: 6.3 mm / 1/4" TRS jack
- Output impedance: 75 Ohm
- Output level @ 0 dBFS: +13 dBu

29.3 Digital

- Clocks: Internal, MADI In, Word Clock In, optional Video and LTC In
- Low jitter design: < 1 ns in PLL mode, all inputs
- Internal clock: 800 ps jitter, random spread spectrum
- Jitter suppression of external clocks: about 30 dB (2.4 kHz)
- Effective clock jitter influence on DA conversion: near zero
- Provides nearly jitter-free word clock directly from the MADI input signal
- Input PLL ensures zero dropout, even at more than 100 ns jitter
- Supported sample rates: 28 kHz up to 200 kHz
- Compliant with PCI Express Base Specification v1.1
- 1-Lane PCI Express Endpoint device (no PCI Express to PCI Bridge)
- 2.5 Gbps line speed
- Packet-based full-duplex communication (up to 500 MB/s transfer rate)

29.4 MIDI

- 2 x MIDI I/O via breakout cable
- 1 x MIDI I/O via MADI
- PCIe bus based hi-speed operation
- Separate 128 byte FIFO for input and output
- MIDI state machine in hardware for reduced interrupt request load
- Invisible transmission via User bit of channel 56 (up to 48 kHz)
- Invisible transmission via User bit of channel 28 (up to 96 kHz)