

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES METIERS DE L'AUDIOVISUEL

TECHNOLOGIE DES EQUIPEMENT ET SUPPORTS

OPTION : Montage et postproduction

Le sujet comporte 16 pages.

Les questions sont notées en italique.

⇒ LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS EN ANNEXE

- DOCUMENT A : Configuration pour la journée de course.
- DOCUMENT B : Descriptif caméras des 24H du Mans autos 2007.
- DOCUMENT C : Présentation de la caméra Thomson LDK 8000/61 World Cam.
- DOCUMENT D : Caractéristiques du mélangeur Grass Valley KAYAK HD.
- DOCUMENT E : Caractéristiques du magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.
- DOCUMENT F : Conversion de format sur magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.
- DOCUMENT G : Spécification du montage virtuel AVID Adrenaline.
- DOCUMENT H : système de stockage AVID Unity Media Network.
- DOCUMENT I : Caractéristiques du microphone Sennheiser MD46.

Présentation du thème d'étude (Voir Annexe N°1 et 2).

Les 24 heures du Mans autos ont été organisées par l'Automobile Club de l'Ouest (ACO) les 16 et 17 Juin 2007 sur le circuit Bugatti du Mans. L'ACO a mandaté la société Interface Sport (IS) comme Producteur Délégué. La société IS a mis en place une structure de production TV et a chargé plusieurs sociétés de production audiovisuelle (VISUAL TV, TV2 Danemark etc..) de la captation et de la diffusion de cette manifestation.

La configuration technique doit répondre à différentes exigences :

Captation des images et des sons des voitures de course tout au long des 13km du circuit ainsi que dans les bolides des favoris.

Captation des images et des sons des équipes techniques dans les stands des compétiteurs pendant les essais (plusieurs jours avant la course) et les ravitaillements.

Implantation d'un STUDIO TV qui permet aux journalistes sportifs d'interviewer les participants, de monter les sujets et de diffuser en SD un résumé des derniers événements.

La configuration technique change en fonction de l'intérêt des épreuves (essais ou course) et de l'heure de la journée (Jour ou nuit).

La configuration technique HD pour le jour de la course est la suivante :

CAR MULSANNE pour la réalisation aux lieux dit « du tertre Rouge » et à « Indianapolis ».

CAR HF pour la réception On Board (caméras dans les voitures) et Wescam (caméra hélico).

CAR BUGATTI pour la réalisation du « Track Feed » et cellule intégrée au car pour la réalisation dans les stands et les tribunes.

CAR DIRECTEUR NODAL pour réalisation du signal international (World feed).

Groupe électrogène, Wescam sur hélicoptère, avion relais etc....

Des reportages sont diffusés par TF1 sur TPS, via le satellite, pendant les essais. Plusieurs diffusions en direct sont assurées pendant quelques heures durant la course.

1 Mise en situation.

La configuration « jour » et le descriptif caméras sont disponibles Annexe A et B.

- 1.1 *Combien de cars régies vidéo sont-ils utilisés pendant la journée de course pour produire et diffuser le signal HD ?*
- 1.2 *Indiquer, en quelques lignes ou par un schéma fonctionnel, le cheminement du signal vidéo capté par l'hélicoptère, depuis la caméra jusqu'à la transmission du signal international.*

2 CAMERA.

Le CAR BUGATTI est équipé de caméras LDK 8000 HD dont les caractéristiques sont disponibles Annexe C.

La caméra LDK 8000/61 World Cam est équipée de capteurs CCDs « no vertical smear » et d'un « obturateur mécanique ».

Les caractéristiques du capteur sont les suivantes : 3 x CCDs ; 2/3" ; 16/9 ; HD-DPM+.

- 2.1 *Expliciter chacune de ces caractéristiques.*
 - 2.2 *Indiquer les quantifications du convertisseur A/N et du DSP utilisés dans la fonction traitement numérique de la caméra. Justifier la différence entre ces valeurs et la quantification de 10bits de la liaison HD-SDI.*
- Pour une image en mode 1080p50, La structure d'échantillonnage est du 44 :22 :22, la quantification 10 bits et la fréquence unitaire 3,375MHz.
- 2.3 *Calculer les fréquences d'échantillonnages de la luminance et de la chrominance dans ce mode de fonctionnement.*
 - 2.4 *Calculer le débit net pour la vidéo. Faire apparaître le détail des calcul.*
 - 2.5 *Calculer les débits (bruts) des liaisons SDI (format standard) et HD-SDI (format HD avec $f_Y = 74,25\text{MHz}$). Une liaison HD-SDI est-elle suffisante pour transmettre les informations de sortie de la caméra dans le mode 1080p50? Justifier votre réponse.*
 - 2.6 *La spécification de la caméra indique une fonction « clear scanning ». Quelle est l'utilité de cette fonction ?*

3 MELANGEUR.

Le CAR MULSANNE est équipé d'un mélangeur Kayak HD 200C Grassvalley dont les caractéristiques sont disponibles Annexe D.

3.1 *De combien d'entrée vidéo HD-SDI et de module « MIX/EFFET » dispose t-on ?*

3.2 *Quel est l'intérêt de disposer d'entrées GPI sur les mélangeurs ?*

La documentation technique du constructeur signale qu'il est possible pour l'utilisateur de sélectionner le passage ou l'effacement de « l'Embedded Audio » et des « EDH ».

3.3 *Expliquer les termes « Embedded Audio ».*

4 MAGNETOSCOPE.

Le CAR BUGATTI enregistre le signal « Track Feed » sur un magnétoscope HDCAM SR dont les caractéristiques sont disponibles Annexe E.

4.1 *Quel est le format (largeur) de la bande magnétique utilisé dans ce magnétoscope ?*

Sur l'empreinte de la bande magnétique, une information « CONTROL » est enregistrée sur une piste longitudinale et des secteurs « TRACKING PILOT » sur certaines pistes hélicoïdales.

4.2 *Quelles sont les fonctions de ces informations ?*

4.3 *En configuration standard, Quelle est la structure d'échantillonnage enregistrée par ce magnétoscope ? Est-il possible d'enregistrer du RGB en 4 :4 :4 ? Justifier votre réponse.*

4.4 *En configuration standard (Pas de carte en option), quels sont les formats d'images HD enregistrable par le HDCAM SR ?*

4.5 *En configuration toutes options, quelles sont les formats d'enregistrements lus par le HDCAM SR ?*

Le dessin du tambour de tête du HDCAM SR est disponible en annexe E. Il dispose de têtes « DT » (Dynamic Tracking), de têtes « Confidence » et permet le mode « Pre-read editing ».

4.6 *Quelle est la fonction des têtes DT ?*

4.7 *Donner un exemple d'utilisation des têtes « Confidence ».*

4.8 *Quel est l'intérêt du mode « Pre-read » ?*

Le HDCAM SR assure la conversion de format HD vers SD voir l'annexe F. 3 modes de fonctionnement sont proposés : SQUEEZE, LETTER BOX, EDGE CROP.

4.9 *Quel est le défaut provoqué sur l'image SD lors d'une conversion HD vers SD en mode SQUEEZE ?*

5 MONTAGE VIRTUEL et RESEAUX.

Le studio TV est équipé de postes de montage AVID Adrenaline voir l'annexe G et d'un système de stockage de masse AVID Unity Media Network dont les spécifications sont en annexe H.

Les signaux vidéo HD-SDI ou SDI sont mémorisés dans le stockage de masse par l'intermédiaire d'un poste AVID Adrenaline HD. Les rushes sont accessibles aux journalistes et aux monteurs des chaînes de TV par des postes de montage AVID câblés en réseau.

- 5.1 *Citer deux postes « client AVID » (système de montage etc..) qui fonctionnent en temps réel avec le système AVID Unity Media Network.*
- 5.2 *Que représente un « simple flux client en DV25 ». Combien de postes « client » peuvent ils fonctionner dans cette configuration ?*
- 5.3 *Préciser la structure et les fréquences d'échantillonnage ainsi que la quantification utilisées pour le format d'enregistrement DV ?*
- 5.4 *Citer deux formats d'enregistrement numériques institutionnels équivalents au DV25.*
- 5.5 *Un poste AVID Adrenaline SD (standard) peut-il traiter directement des vidéos HD 10bits ? Justifier votre réponse.*

Le CAR NODAL fourni un signal vidéo avec un cadencement d'image de 1080i50 (25 images par seconde) en 4 :2 :2 et 10 bits de quantification. Le signal est appliqué sur l'entrée de l'AVID Adrenaline HD. Le débit vidéo compressé du codec Avid DNxHD est au maximum de 220Mbps pour une quantification 10 bits. La sortie du codec DNxHD est ensuite envoyée vers le stockage de masse AVID Unity Media Network par une liaison Fibre Channel de 4Gb/s.

- 5.6 *Quels sont le format vidéo et la connexion physique utilisée sur l'entrée de l'AVID pendant la course des 24h du Mans ?*
- 5.7 *Calculer le débit vidéo net (non compressé) du signal d'entrée de l'AVID.*
- 5.8 *Calculer le taux de compression théorique du codec DNxHD..*

Les données enregistrées dans le système de stockage de masse AVID Unity Media Network doivent être protégées contre les pannes provoquées par les disques de stockage.

5.9 Quel est le principe de protection des données proposées par AVID ?

La capacité de stockage de masse nécessaire à l'enregistrement de la totalité des essais et de la course sans protection des données est évaluée à 13To.

5.10 La capacité totale d' AVID Unity Media Network est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.

Le réseau Ethernet Gbit est composé de « switch » câblés en étoile et utilisé par les journalistes et les monteurs pour communiquer avec leurs clients. La technologie Avid DNxHD s'appuie sur le standard MXF. La configuration des postes nécessite la connaissance d'adresse IP et d'adresse MAC.

5.11 Qu'est ce qu'un « switch » ? Quelles sont les différences de fonctionnement par rapport à un « hub ».

5.12 Quels sont les avantages apportés par l'utilisation des fichiers de type MXF ?

5.13 Qu'est ce qu'une adresse IP ? Quelle est la signification du sigle IP ? Quel est le niveau du modèle OSI auquel travail l'adresse IP ? Comment cette adresse IP est-elle écrite ?

6 Microphone de reportage

La captation des interviews sur les stands se fait grâce à un microphone Sennheiser MD46 dont les caractéristiques sont données dans le document I.

6.1 Indiquer la directivité de ce microphone.

6.2 Ce microphone est connecté à une console de mixage audio. Faut-il activer la fonction « phantom power » sur cette console. Justifier le rôle de cette fonction.

7 ALIMENTATION ELECTRIQUE.

Un groupe électrogène 10KW Triphasé + Neutre + Terre alimente le CAR MULSANNE situé à l'extrémité du circuit automobile. Il fournit l'énergie électrique aux installations vidéo (240V 500W), audio (240V 500W), climatisation (240V 1,5KW) et éclairage HMI (5 projecteurs de 240V 1KW chacun).

7.1 Calculer la puissance totale consommée par l'installation.

7.2 La puissance du groupe électrogène est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.

La protection des personnes et des biens est assurée, sur un départ monophasé de l'installation, par un disjoncteur magnétothermique phase + Neutre 16A, différentiel 30mA et une liaison de Terre.

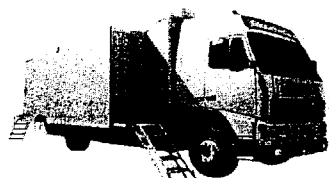
7.3 Quel est le principe du disjoncteur différentiel ? La protection des personnes contre les contacts indirects est-elle Assurée ?

Les systèmes informatiques n'apprécient pas les micro-coupures d'alimentation.

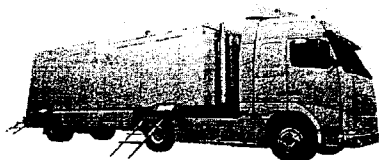
7.4 Proposer une solution permettant de prévenir ces inconvénients.

- DOCUMENT A : Configuration pour la journée de course.

Configuration Jour



CAR MULSANNE
Réalisation Circuit
du Tertre Rouge à Indianapolis



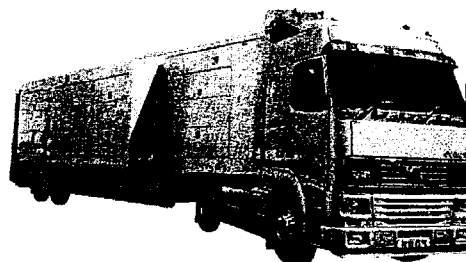
CAR HF
Réception On Board Wescam



Réalisation Stands
Cellule dans le car Bugatti



CAR BUGATTI
Réalisation du Track Feed



CAR DIRECTEUR
Réalisation du Signal International



**SIGNAL
INTERNATIONAL**
Réalisation Course Habillée

DOCUMENT B : Descriptif caméras des 24H du Mans autos 2007.

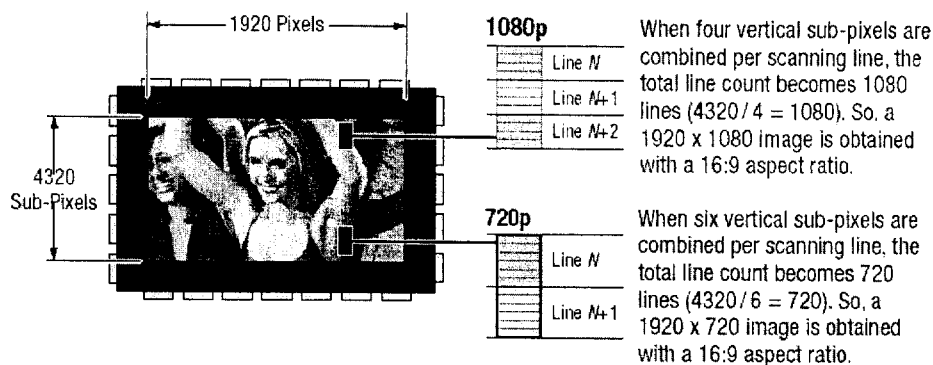
DESCRIPTIF CAMERAS 24H DU MANS AUTOS 2007

| N° CAMERA | Opt | Lg Triax | Machinerie | Implant. | Tour | Observation |
|-------------------------------|--------|----------|------------------|--------------|----------------------------|---|
| BUGATTI | | | | | | |
| Cam B1 (arnage) | x 22 | 100 | Pied Léger | Ex. Piste | Praticable de 1 m | Prévoir réception du signal caméra de surveillance de la direction de la course (CCTV) |
| Cam B2 | x 22 | 1200 | Mini-Tournette | Int. Piste | 4M sans G.F ou 3,30 avec | 2 Pratos de Visual. Dans la Continuité de la ligne Blanche du Stop. Positionnement après pacerelle Audi. |
| Cam B3 (porsche) | x 87 | 2300 | Chaise Lourde | Ex. Piste | 8 m | Tour le Long du rail, pratiquement dans l'axe des pneus de protection qui se trouvent de l'autre côté de la piste |
| Cam B4 (michelin) | x 22 | 1700 | Pied Léger | Int. Piste | Au sol | Caméra au Sol, découpe dans le grillage de sécurité. |
| Cam B5 (karting) | x 22 | 1650 | Pied Léger | Ex. Piste | Au sol | Mini-tournette sur praticable 3,50 m, en bout du muret. |
| Cam B6 (maison blanche) | x 18 | 1050 | Pied Lourd | Ext. Piste | Praticable de 2 m | 2 Pratos Visual. Derrière le rail de sécurité qui est mobile au niveau du raccord entre la piste et le circuit de l'école de conduite |
| Cam B7 (vue tribune mais B) | x 70 | 600 | Chaise Lourde | Ext. Piste | Au sol | Chaise sur rembarde niveau Post-Com Tribune ACO, Renforcement côté Aérodrome extrémité droite quand on regarde piste. |
| Cam B8 (chicane raccord) | x 62 | 500 | Pied / tournette | Centre Piste | Praticable 1,50 m | <u>Essais Etage module Sportif / Course</u> : Goulotte d'entrée des stands axe de la ligne droite avant virage Ford. |
| Cam B9 (ligne droite stand) | x 100 | 1100 | Tournette | Ext. Piste | 3,5 m sans Garde Fou | Tournette sur Tour de 4 m de Hauteur, juste pour passer au dessus des pneus. Au niveau du poste Commissaire N°2. |
| Cam B10 (Dunlop) | x 18 | 1400 | Pied Léger | Ex. Piste | praticable 1,50 m | Bord de piste sur pratos face au dernier virage du S du Dunlop dans la voie de sécurité |
| Cam B11 (la chapelle) | x 72 | 1700 | Pied Lourd | Int. Piste | Praticable 3 m | 2 Pratos de Visual. Pied Léger sur Tour de 1 m de Hauteur |
| Cam B12 (tertre rouge) | x 22 | 2050 | Mini-Tournette | Ex. Piste | praticable | sur praticable à cheval sur béton pres de la zone "cabane commissaire" |
| Cam B13 (Hunaudieres) | x 70 | 2860 | Pied Lourd | Ext. Piste | 1,5 m | Praticable de 1,5m de Haut. Début de la Ligne droite des Hunaudières. Emplacement près du panneau pub. |
| Beauty (B14) | x 15 | 950 | Portable | Ext. Piste | | Longueur Triax avec Passage via le Lotissement avec Aérien |
| HF Hélico (B15) | | | WESCAM | | | Caméra fixe sur tour 15m SINGER Dunlop. Prévoir protection pluie |
| Cam On Board (4 ou 5) | | | | | | de 14H30 à 15H30 le samedi et de 14H40 à 15H40 le dimanche 3 redescentes pour cinq voitures équipées |
| MULSANNE | | | | | | |
| Cam M1 (Antares) | x 62 | 3000 | Pied Lourd | Ext. Piste | 4,6 m | Visu monitoring PGM Bugatti et caméra B13 |
| Cam M2 (Nacelle) | x 87 | | Chaise Lourde | Int. Piste | Nacelle 40 m | Tour de 4,50 m de Haut. 100 m après le Rond-point Salle Antares. |
| Cam M3 (1ère Chicane) | x 62 | 2000 | Chaise Lourde | Ext. Piste | 4 m | Grue Nacelle 40m, entre les Ralentisseurs PLAYSTATION et MICHELIN. Sur route Position 2 en Intérieur à 1250 |
| Cam M4 (2ème chicane) | x 62 | 300 | Pied Lourd | Ext. Piste | 4,5 m | Tour de 4m de haut. sortie Ralentisseur PLAYSTATION. Attention Embase tour dans le talu. |
| Cam M5 (sortie 26 chicane) | x 62 | 600 | Pied Lourd | Ext. Piste | Praticable de 1 m | Tour de 3m de haut. Sortie Ralentisseur MICHELIN. |
| Cam M6 (avant mulsanne) | X GA | 15 ou GA | Pied Léger | Ext. Piste | Praticable 4M | 2 Pratos Visual. Devant Boite au lettre maison privé |
| Cam M7 (mulsanne) | x 72 | 1850 | Chaise Lourde | Ext. Piste | 4 m | <u>Plan avec cadreur (Interface) ou Fixe en trutage M5 et M6</u> |
| Cam M8 (golf) | x 87 | 1250 | Pied Lourd | Ext. Piste | 2,6 m | Tour de 4m de haut. Centre du Rond Point du Virage Mulsanne. Au pied du poteau de la caméra de surveillance. |
| Cam M9 (indianapolis) | x 87 | 600 | Pied Lourd | Ext. Piste | 3 m | Praticable de 0,5m de haut. Pres du chemin |
| Cam M10 (sortie Indianapolis) | x 15 | 400 | Pied Léger | Ext. Piste | Praticable de 4m | Tour de 3m de haut. Tour montée derrière le grillage de sécurité. |
| STANDS | | | | | | |
| Cam S1 (Pesca tribune) | x 72 | 600 | Chaise Lourde | Ext. Piste | Au sol | Visu monitoring caméra B8, B7 et PGM Bugatti |
| Cam S2 (Peugeot) | x 62 | 500 | Pied Lourd | Muret Stand | Tour 1M au dessus escalier | Chaise sur rembarde au niveau des Post-Com Tribune ACO. Coté Piste extrémité droite lorsque l'on regarde la piste. |
| Cam S3 (audi) | x 18 | 600 | Pied Lourd | Muret Stand | Tour 1M | Face au stand 24 (Peugeot) |
| Cam S4 (sortie stand) | x 87 | 950 | Chaise Lourde | Ext. Piste | Au Sol | En bout des stands après la grille bleue, collé au mur coté stand. |
| Cam S5 (HF) | 13x4,5 | 0 | Portable | Stands | Au sol | Sur Toit Tribune SINGER Dunlop. |
| Cam S6 (HF) | 13x4,5 | 0 | Portable | Stands | Au sol | Liaison HF Link. Réception sur Balcon Tribune ACO au niveau des Post-Coms |
| Cam S7 (HF) | 13x4,5 | 0 | Portable | Stands | Au sol | Liaison HF Link. Réception sur Balcon Tribune ACO au niveau des Post-Coms |
| Beauty (S8) | x 15 | 950 | Portable | Ext. Piste | | Liaison HF Link. Réception sur Balcon Tribune ACO au niveau des Post-Coms |
| Paluche Audi | | | | | | Caméra fixe sur tour 15m SINGER Dunlop. Prévoir protection pluie |
| Paluche Peugeot | | | | | | |
| Paluche Corvette | | | | | | |
| Paluche Pesca | | | | | | |
| Paluche Aston | | | | | | |
| Paluche Saleen | | | | | | |
| Plateau Stand Up | x 15 | 400 | Pied Léger | Mod. Sportif | Au sol | Sur Pied, Plateau Privatif géré depuis le Nodal. |

- **DOCUMENT C : Présentation de la caméra Thomson LDK 8000/61 World Cam.**

Dynamic Pixel Management

By grouping the 4,320 vertical sub-pixels on the CCDs to map to the desired line rate, all popular video formats can be acquired without compromising image quality.



The advantage of working with this lower line count is that higher frame rates can be used for creating slo-motion effects in post production.

| HD Camera Head | LDK 8000 | |
|--|--|---|
| General | | |
| Power | Triax or DC 12V; 44W incl. 2" viewfinder & Triax HD adapter | |
| Temperature range | Operating: -20°C to 45°C (-4°F to 113°F); Storage: -20°C to 60°C (-4°F to 140°F) | |
| Weight | 5.5 kg (11 lbs.) incl. 2" viewfinder and Triax HD adapter | |
| Dimensions | 241 (H) x 164 (W) x 373 (L) with Triax HD adapter | |
| Camera | | |
| Optical system | F1.4 Prism | |
| Optical filter wheels | 2x motorized wheels | |
| Optical filters on first wheel | Clear, 1/4 ND, 1/16 ND, 1/64 ND | |
| Optical filters on second wheel | Clear, four-point star, six-point star, soft focus | |
| Color-correction filters (digital process) | Electronic: 3200°K, 5600°K, 7500°K, FL, 2 AWB presets, continuous auto white | |
| Pickup device | 2 x 2/3" 16:9 HD-DPM+ CCDs | |
| Picture elements | 9.2 million pixels 1920 (H) x 4320 (V) effective | |
| Smear | No vertical smear | |
| Temporal Frequencies | LDK 8000/60 Standard | LDK 8000/61 WorldCam |
| 720p mode | 50/59.94 Hz | 23.98/25/29.97/50/59.94 Hz |
| 1080p mode | Requires WorldCam version | 23.98/24/25/29.97/50/60 Hz |
| 1080i mode | 50/59.94 Hz | 50/59.94 Hz |
| Sensitivity 2000 lux | F8.0 typical (1080i mode) | |
| SN ratio in Y signal | 56 dB typical | |
| Modulation depth | 55% @ 27 MHz (typical 720p/59.94) | |
| Digital quantization/ DSP processing | 14 bits A/D, with >22 bits DSP resolution | |
| Gain | -6 dB to 18 dB in 3 dB steps (user-definable presets) | |
| Exposure control | Down to 1/1000s | |
| Clean scanning | 50.8 to 125 Hz (at 50 Hz temporal frequency); 61 to 150 Hz (at 59.94 Hz temporal frequency); V-shift | |
| Front microphone input | XLR-3 female, balanced +48V selectable | |
| Lens connector | 12-pin | |
| Control input | 9-pin RS-232C compatible | |
| Viewfinder connector | 20-pin, and, HDMI connector | |
| Supplied accessories | Operator's manual; camera rain cover; 1x owner card; 2x user cards; shoulder strap | |
| Options | | |
| 2" viewfinder | Model No. LDK 5302 | CRT >600 TV lines (center) |
| 5" viewfinder | Model No. LDK 5305 | CRT >650 TV lines (center) |
| 7" viewfinder | Model No. LDK 4020 | CRT >800 TV lines (center). Requires additional mounting hardware |

DOCUMENT D : Caractéristiques du mélangeur Grass Valley KAYAK HD.

| Model | Frame Size | M/Es ¹ | Inputs | Outputs ² | GPI Inputs | GPI/Tally Outputs | MatchDef Inputs |
|-------|------------|-------------------|--------|----------------------|------------|-------------------|-----------------------|
| 100C | 4 RU | 1 | 24-48 | 12-24 | 8-16 | 32-64 | Up to 8 ³ |
| 150C | 4 RU | 1.5 | 24-48 | 12-24 | 8-16 | 32-64 | Up to 8 ³ |
| 200C | 4 RU | 2 | 48 | 24 | 16 | 64 | Up to 8 ³ |
| 250C | 4 RU | 2.5 | 48 | 24 | 16 | 64 | Up to 8 ³ |
| 200 | 8 RU | 2 | 48-96 | 24-48 | 16-32 | 64-128 | Up to 16 ³ |
| 250 | 8 RU | 2.5 | 48-96 | 24-48 | 16-32 | 64-128 | Up to 16 ³ |
| 300 | 8 RU | 3 | 72-96 | 36-48 | 24-32 | 96-128 | Up to 16 ³ |
| 350 | 8 RU | 3.5 | 72-96 | 36-48 | 24-32 | 96-128 | Up to 16 ³ |
| 400 | 8 RU | 4 | 96 | 48 | 32 | 128 | Up to 16 ³ |
| 450 | 8 RU | 4.5 | 96 | 48 | 32 | 128 | Up to 16 ³ |

¹Half M/Es include cuts and mixes, no wipes or IDPM, with simple linear/luminance keyers without chroma keys or freeze-frame buffers.

²Video outputs programmable as M/E, program, or AUX bus outputs.

³Up to 4 per M/E and up to 4 per optional VO expander module.

Kayak HD/Kayak SD Video Standards

| HD Mode ⁴ | | SD Mode | |
|-------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| 1080i 29.97/30 | SMPTE 274M Table 1-4, 5 | 525i 59.94 | SMPTE 259M |
| 1080i 25 | SMPTE 274M Table 1-6 | 625i 50 | SMPTE 259M |
| 1080pSF 23.976/24/25/29.97/30 | SMPTE 211 Table 1-15, 16 | | |
| 720p 50/59.94/60 | SMPTE 296 Table 1-1, 2 | | |

⁴Available on Kayak HD models only. Kayak SD models have SD production modes only, but can accept HD sources with MatchDef option.

Serial Digital Video Inputs

- Formats:
 - ITU-T R656
 - SMPTE 259M, 270 Mb/s
 - SMPTE 292M, 1.5 Gb/s
- Return loss: > 15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE 259M)
- Interface:
 - HD video formats SMPTE 292M-1998
 - SD video formats SMPTE 259M-1997
- Nominal amplitude: 800 mV p-p terminated
- Autophasing range: TBD
- Channel coding: conforms to SMPTE 259M, SMPTE 292M
- Ancillary data: blanked or passed (user selectable)⁵
- Embedded audio: blanked or passed (user selectable)⁵
- EDH: blanked
- Input Impedance 75Ω

- Max. cable length:
 - HD video 100m using Belden 1694A type cable
 - SD video 300m using Belden 1694A type cable

Serial Digital Video Outputs

- Format:
 - ITU-R601/656
 - SMPTE 259M, 270 Mb/s
 - SMPTE 292M, 1.5 Gb/s
- Return loss: >15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE 259M)
- Interface:
 - HD video formats SMPTE 292M-1998
 - SD video formats SMPTE 259M-1997
- Nominal amplitude: 800 mV p-p across 75Ω

- Rise and fall times: 400 to 1400 ps
- 75Ω termination between 20% and 80% amplitude
- Timing jitter: ≤ 1 UI (HD, SD)
- Alignment jitter: < .2 UI (HD, SD)
- Output impedance: 75Ω
- DC offset: <50 mV with 75Ω termination

Analog Reference Input

- Video standard:
 - For HD video: Tri-level sync, analog equivalent to the standard being used
 - For SD video: color black, analog equivalent to the standard being used
- Return loss: >40 dB, up to 5 MHz
- Connectors: 2 each BNC loop-through for both HD and SD inputs
- Impedance: 75Ω external termination

Supported Control Protocols

- VTRs (BWV-75)
- AMP (advanced media protocol) for Profile® PVS, Profile XP Media Platform, K2™, M-Series™, and Turbo™ DDR systems RS-422 serial
- Video servers (Louth VDCP, Odetics)
- Routers/routing control systems (Trinix™, Venus™, Triton™, and third-party routers; Jupiter™ and Encore™ router control systems)
- Control systems (Andromeda™ and third-party systems)
- Grass Valley Under Monitor Displays (serial tally for UMD). Requires Andromeda system or third-party tally box such as Tally Display or Image Video
- Grass Valley external remote AUX Panels (CP-300 Series)
- ESAM II for audio-follow-video applications
- Edit controllers (native and Grass Valley Model 100 and 200)

DOCUMENT D : Caractéristiques du mélangeur Grass Valley KAYAK HD.

| Model | Frame Size | M/Es ¹ | Inputs | Outputs ² | GPI Inputs | GPI/Tally Outputs | MatchDef Inputs |
|-------|------------|-------------------|--------|----------------------|------------|-------------------|-----------------------|
| 100C | 4 RU | 1 | 24-48 | 12-24 | 8-16 | 32-64 | Up to 8 ³ |
| 150C | 4 RU | 1.5 | 24-48 | 12-24 | 8-16 | 32-64 | Up to 8 ³ |
| 200C | 4 RU | 2 | 48 | 24 | 16 | 64 | Up to 8 ³ |
| 250C | 4 RU | 2.5 | 48 | 24 | 16 | 64 | Up to 8 ³ |
| 200 | 8 RU | 2 | 48-96 | 24-48 | 16-32 | 64-128 | Up to 16 ³ |
| 250 | 8 RU | 2.5 | 48-96 | 24-48 | 16-32 | 64-128 | Up to 16 ³ |
| 300 | 8 RU | 3 | 72-96 | 36-48 | 24-32 | 96-128 | Up to 16 ³ |
| 350 | 8 RU | 3.5 | 72-96 | 36-48 | 24-32 | 96-128 | Up to 16 ³ |
| 400 | 8 RU | 4 | 96 | 48 | 32 | 128 | Up to 16 ³ |
| 450 | 8 RU | 4.5 | 96 | 48 | 32 | 128 | Up to 16 ³ |

¹Half M/Es include cuts and mixes, no wipes or IDPM, with simple linear/luminance keyers without chroma keys or freeze-frame buffers.

²Video outputs programmable as M/E, program, or AUX bus outputs.

³Up to 4 per M/E and up to 4 per optional VO expander module.

Kayak HD/Kayak SD Video Standards

| HD Mode ⁴ | | SD Mode | |
|-------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| 1080i 29.97/30 | SMPTE 274M Table 1-4, 5 | 525i 59.94 | SMPTE 259M |
| 1080i 25 | SMPTE 274M Table 1-6 | 625i 50 | SMPTE 259M |
| 1080pSF 23.976/24/25/29.97/30 | SMPTE 211 Table 1-15, 16 | | |
| 720p 50/59.94/60 | SMPTE 296 Table 1-1, 2 | | |

⁴Available on Kayak HD models only. Kayak SD models have SD production modes only, but can accept HD sources with MatchDef option.

Serial Digital Video Inputs

- Formats:
 - ITU-T R656
 - SMPTE 259M, 270 Mb/s
 - SMPTE 292M, 1.5 Gb/s
- Return loss: > 15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE 259M)
- Interface:
 - HD video formats SMPTE 292M-1998
 - SD video formats SMPTE 259M-1997
- Nominal amplitude: 800 mV p-p terminated
- Autophasing range: TBD
- Channel coding: conforms to SMPTE 259M, SMPTE 292M
- Ancillary data: blanked or passed (user selectable)⁵
- Embedded audio: blanked or passed (user selectable)⁵
- EDH: blanked
- Input Impedance 75Ω

- Max. cable length:
 - HD video 100m using Belden 1694A type cable
 - SD video 300m using Belden 1694A type cable

Serial Digital Video Outputs

- Format:
 - ITU-R601/656
 - SMPTE 259M, 270 Mb/s
 - SMPTE 292M, 1.5 Gb/s
- Return loss: >15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE 259M)
- Interface:
 - HD video formats SMPTE 292M-1998
 - SD video formats SMPTE 259M-1997
- Nominal amplitude: 800 mV p-p across 75Ω

- Rise and fall times: 400 to 1400 ps
- 75Ω termination between 20% and 80% amplitude
- Timing jitter: ≤ 1 UI (HD, SD)
- Alignment jitter: < .2 UI (HD, SD)
- Output impedance: 75Ω
- DC offset: <50 mV with 75Ω termination

Analog Reference Input

- Video standard:
 - For HD video: Tri-level sync, analog equivalent to the standard being used
 - For SD video: color black, analog equivalent to the standard being used
- Return loss: >40 dB, up to 5 MHz
- Connectors: 2 each BNC loop-through for both HD and SD inputs
- Impedance: 75Ω external termination

Supported Control Protocols

- VTRs (BWV-75)
- AMP (advanced media protocol) for Profile® PVS, Profile XP Media Platform, K2™, M-Series™, and Turbo™ DDR systems RS-422 serial
- Video servers (Louth VDCP, Odetics)
- Routers/routing control systems (Trinix™, Venus™, Triton™, and third-party routers; Jupiter™ and Encore™ router control systems)
- Control systems (Andromeda™ and third-party systems)
- Grass Valley Under Monitor Displays (serial tally for UMD). Requires Andromeda system or third-party tally box such as Tally Display or Image Video
- Grass Valley external remote AUX Panels (CP-300 Series)
- ESAM II for audio-follow-video applications
- Edit controllers (native and Grass Valley Model 100 and 200)

- DOCUMENT E : Caractéristiques du magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.

Internal Format-Conversion Capability

| REC/PLAY Tape Format | | | HD-SDI OUT | | SD-SDI OUT | HD-SDI (format conv. out) (requires optional HKSR-5001) |
|-------------------------|--------------|----------|------------|----------|-------------|--|
| HDCAM-SR | 1080/4:4:4** | 23.98PsF | 1080/4:4:4 | 23.98PsF | — | 1080/4:2:2/23.98PsF |
| | | 24PsF | | 24PsF | — | 1080/4:2:2/59.94i |
| | | 25PsF | | 25PsF | — | 720/4:2:2/59.94P |
| | | 29.97PsF | | 29.97PsF | — | 1080/4:2:2/24PsF |
| | | 30PsF | | 30PsF | — | 1080/4:2:2/60i |
| | | 50i | | 50i | 625/50i* | 1080/4:2:2/25PsF |
| | 720/4:2:2 | 59.94i | | 59.94i | 525/59.94i* | 720/4:2:2/50P |
| | | 60i | | 60i | — | 1080/4:2:2/59.94i |
| | | 50P | | 50P | 625/50i | 720/4:4:4/59.94P |
| | | 59.94P | | 59.94P | 525/59.94i | 1080/4:2:2/50i |
| | | | | | 525/59.94i* | 1080/4:2:2/59.94i |
| | | | | | — | 720/4:2:2/59.94P |
| HDCAM or HDCAM-SR | 1080/4:2:2 | 23.98PsF | 1080/4:2:2 | 23.98PsF | — | 1080/4:2:2/59.94i |
| | | 24PsF | | 24PsF | — | 720/4:2:2/59.94P |
| | | 25PsF | | 25PsF | 625/50i | 1080/4:2:2/60i |
| | | 29.97PsF | | 29.97PsF | 525/59.94i | 720/4:2:2/50P |
| | | 30PsF | | 30PsF | — | 720/4:2:2/59.94P |
| | | 50i | | 50i | 625/50i | 1080/4:2:2/50P |
| | 1035/4:2:2 | 59.94i | | 59.94i | 525/59.94i | 720/4:2:2/50P |
| | | 60i | | 60i | — | 720/4:2:2/59.94P |
| | | 59.94i | | 59.94i | — | — |
| | | 60i | | 60i | — | — |
| | | 59.94i | | 59.94i | 525/59.94i | — |
| | | 60i | | 60i | — | — |
| Digital BETACAM*** | 625 | 50i | 1080/4:2:2 | 50i | 625/50i | 720/4:2:2/50P |
| | | | 720/4:2:2 | 50P | — | 1080/4:2:2/50i |
| | 525 | | 1080/4:2:2 | 59.94i | — | 720/4:2:2/59.94P |
| | | 59.94i | 720/4:2:2 | 59.94P | 525/59.94i | 1080/4:2:2/59.94i |

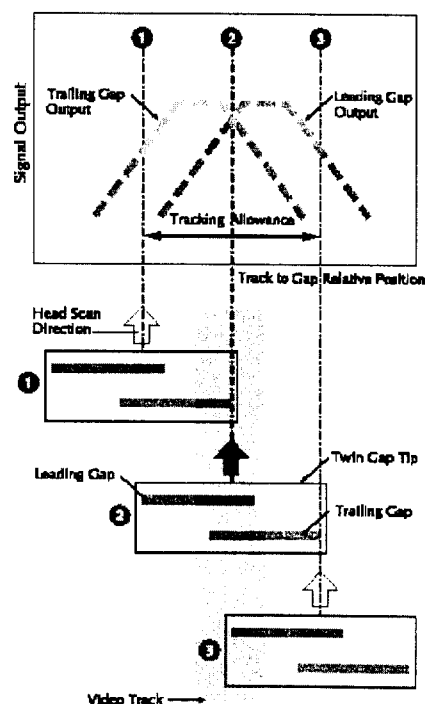
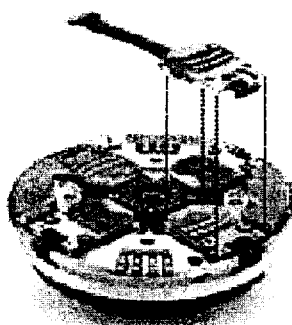
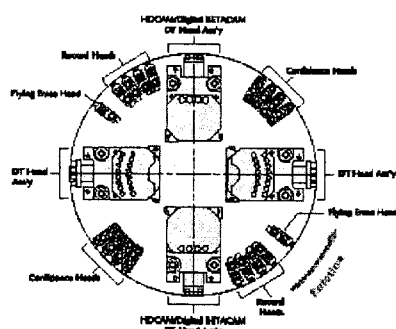
*Requires optional HKSR-5001 Format Converter Board

**Requires optional HKSR-5001 RGB Processor Board

***Requires optional HKSR-5002 Digital Betacam Processor Board

Retaining The Virtues Of Sony 1/2" Formats: The New Drum Assembly

The new drum assembly has 8 channels each of recording and confidence-playback heads, plus a pair of flying-erase heads. As with all recent Sony high-end VTRs, the SRW-5000/5500 uses DT heads for normal playback as well as variable speed and jog playback. Precise tracking of the HDCAM-SR format tape is reliably secured by utilizing the newly designed 4-tip, 8-gap DT head assembly. Each tip has two gaps, which are slightly offset from each other. During playback, both gaps simultaneously trace the same video track. The off-tape data from the gap that produces a higher output signal is used for the actual image playback. In comparison to conventional systems, this unique mechanism allows a wider tolerance in head-to-track tracing. A dedicated pair of DT head assemblies performs legacy playback of HDCAM and Digital BETACAM tapes. Remarkably, despite the complexity of this new recording drum, durability and lifetime are expected to be equal to that of existing Sony 1/2" tape formats.



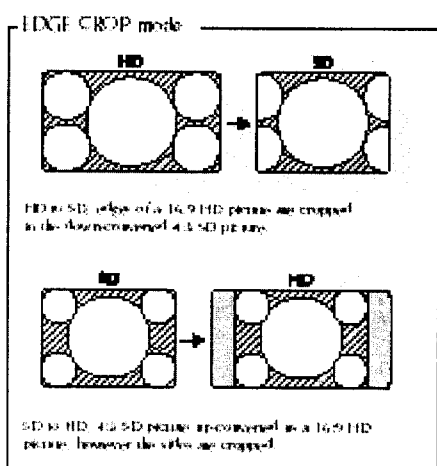
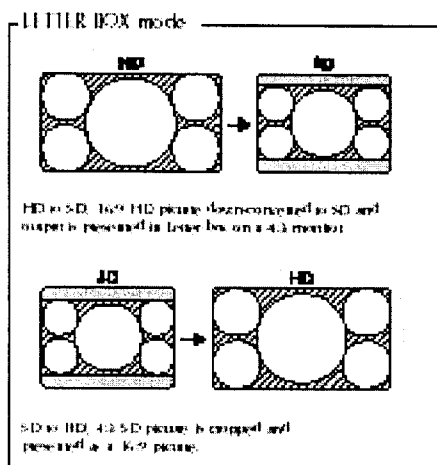
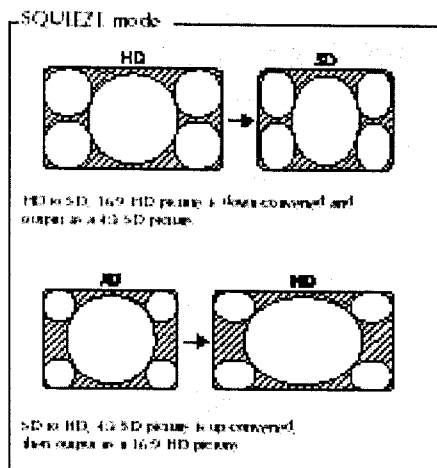
Dynamic Tracking™ Playback

A Dynamic Tracking playback capability provides high-quality pictures over the range of -1 to +2 times normal playback speed during the playback of HDCAM-SR and HDCAM tapes, and -1 to +3 for Digital BETACAM tapes.

DOCUMENT F : Conversion de format sur magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.

Selectable Picture Modes

Three modes of operation – SQUEEZE, LETTER BOX, and EDGE CROP – are available to provide the correct presentation for the application type.



Audio-Output Channel Selection

The SRW-5000/5500 is equipped with a unique internal audio-output router, which enables flexible audio-output channel routing without the use of an external audio-routing device. Any channel from the 12* available on HDCAM-SR tape can be assigned to the HD-SDI (Ch 1-12) and SDI (Ch 1-8) embedded audio-output channels. This feature provides the flexibility needed when recording audio to different tape formats.

*Source limited on HDCAM tape

Dual-Sync Operation

A unique feature of the SRW-5000/5500 allows you to seamlessly integrate the VTR into a 59.94 editing environment. In doing so, you can directly perform insert editing from a 23.98PSF master tape, either to a 1000/59.94i or to a 525/59.94i recording, without having to first dub the master to the 59.94 format. This is achieved by supplying dual reference signals, one to lock the servo of the SRW-5000/5500 to a 23.98 Hz signal and one to lock the playout circuitry to a 59.94 Hz reference signal.

Off-Speed Playback Capability

In order to play back material at different speeds for applications such as slow-motion or fast-motion, the SRW-5000/5500 is equipped with a built-in off-speed playback capability.

- Normal playback
- 1/2 off-speed playback
- ▲ Video and audio off-speed playback with converted timecode requires audio pitch correction
- ◆ HDCAM-SR: Video and audio off-speed playback requires audio pitch correction
- HDCAM: Video off-speed playback without audio

| | | HD-SDI output | | | | |
|------|----------------------|---------------|--------|---------------|---------------------|---------------|
| | | 1000 | | | | 720 |
| | | 23.98 P/F | 24 P/F | 25 P/F (50 F) | 29.97 P/F (59.94 F) | 30 P/F (60 F) |
| 1000 | 23.98 P/F | □ | ● | ▲ | ◆ | ◆ |
| | 24 P/F | □ | ● | ▲ | ◆ | ◆ |
| | 25 P/F (50 F)** | ▲ | ▲ | □ | ◆ | ◆ |
| | 29.97 P/F (59.94 F)* | ◆ | ◆ | ◆ | □ | ▲ |
| 720 | 30 P/F (60 F)* | ◆ | ● | ◆ | ◆ | □ |
| | 59.94 P/F** | | | | | □ |

* When recording mode (one disc or two) of the VTR output and playback tape are different, the output signal is provided in the playback tape's scanning mode.

** HDCAM-SR only.

Easy Setup Using "Memory Stick™" Media

Equipped with a Memory Stick™ slot inside its front panel, the SRW-5000/5500 allows VTR setup files to be saved onto and recalled from a "Memory Stick" media. These files can later be copied onto other SRW-5000/5500 machines, enabling quick and consistent setup of multiple VTRs. A group of parameters can be named by the operator as desired to provide further enhanced setup operation.

*Memory Stick™ is optional.

DOCUMENT G : Spécification du montage virtuel AVID Adrenaline HD. System specifications

Recording

- Edit directly on P2 Card or Editcam FieldPak; native P2 and Editcam media support
- XDCAM and XDCAM-HD 18/25/35-Mbit native support including MPEG4 proxies
- DV25, DV50, 30/40/50-Mbit IMX, JFIF, HDV capture; 1:1 SD, DNxHD, and DVCPROHD capture with DNxcel board
- Component/Composite/S-video I/O
- Serial digital SD I/O, serial digital HD I/O with Avid DNxcel board
- LTC input
- Continuous timecode display
- Serial deck control

Video

- Native MXF support
- Edit and render Avid DNxHD encoded media
- DVCPRO HD editing
- HDV editing
- DV25/DV50 editing
- MPEG2 I-frame (IMX) 30/40/50-Mbit editing
- MPEG2 Long-GOP editing
- 525-line (NTSC) and 625-line (PAL) formats
- 24 video tracks
- Mixed resolutions in timeline
- 4:3 and 16:9 (widescreen) aspect ratio support
- MetaSync® capability
- Dual-monitor support

Audio

- SDI embedded audio
- 48 kHz, 44.1 kHz, and 32 kHz
- 16- or 24-bit resolution
- 8 channels ADAT audio I/O (via connector)
- 4 channels AES/EBU digital audio I/O
- 4 channels RCA analog audio inputs/outputs
- 4 channels XLR analog audio inputs/outputs

Avid DNxcel HD I/O board (optional)

Video specifications

- Capture and output HD via industry-standard HD-SDI input/output for connecting to HDCAM, DVCPRO HD, D5, and other popular decks and cameras
- Supported resolutions include: 1080i 59.94, 50 fps; 1080p at 25, 24, 23.976 fps; 720p at 50, 59.94, 23.976 fps
- HD-SDI input: SMPTE 292 compliant; cable equalization for 100m. Belden 8281
- HD-SDI output: SMPTE 292 compliant, 800 mv. p-p, jitter spec defined by RP-184

Analog video output

- CAV output freq. response: +/- 0.5 dB 10 kHz. to 30 MHz.
- CAV output inter component cross-talk: < -40 dB to 30 MHz.
- CAV output inter component gain error: +/- 2 %
- CAV output S/N: > 50 dB bandlimited to 30 MHz.
- CAV output return loss: < -40 dB to 30 MHz.

Physical connections

on the Avid DNxcel board

- One HD-SDI (SMPTE 292M) IN connection
- Two HD-SDI (SMPTE 292M) OUT connections
- One HD Monitor OUT DVI-I connection
- HD Component OUT Y/Pb/Pr
- HD Tri-Level Sync

System specifications subject to change.

Avid Total Services

Providing faster return on your investment by getting your systems and personnel up and running quickly, maximizing workflow efficiency, and meeting your production schedules. To learn more about Avid Total Services, please visit: www.avid.com/services.

High-definition workflow

NewsCutter Adrenaline natively supports Avid DNxHD*, DVCPRO HD, HDV, and MPEG Long-GOP high-definition (HD) formats. The Avid Adrenaline hardware accelerator integrates real-time I/O capability, and the easy-to-install Avid DNxcel™ expansion board adds comprehensive HD-SDI format flexibility. With its field-upgradeable hybrid architecture, NewsCutter Adrenaline systems keep broadcasters ahead of the technology curve and help protect the return on their technology investment.

- DOCUMENT H : système de stockage Avid Unity Media Network.

| Avid Unity MediaNetwork | Avid Unity ISIS |
|---|--|
| Number of real-time clients supported Up to 46 | Number of real-time clients supported Up to 330 |
| Clients and resolutions All resolutions, from offline to HD, including: <ul style="list-style-type: none"> • Up to 46 single-stream clients at DV25 • Up to 19 dual-stream clients at Avid DNxHD® 145 • Up to 14 dual-stream clients at Avid DNxHD 220 or 1:1 10-bit SD • Up to 2 dual-stream clients at 1:1 8-bit HD • Up to 2 single-stream clients at 1:1 10-bit HD Number of clients may vary in an Avid Interplay environment | Clients and resolutions All resolutions up to 145 Mbps, including: <ul style="list-style-type: none"> • Up to 330 dual-stream clients at DV25 • Up to 150 dual-stream clients at DV50 • Up to 150 dual-stream clients at 2:1 • Up to 72 dual-stream clients at Avid DNxHD 145 Higher-resolution client support planned for future release. |
| Interconnection Gigabit Ethernet, Fibre Channel (4 Gb) | Interconnection Gigabit Ethernet |
| Total available bandwidth ~1.5 GB/sec (actual, under load) | Total available bandwidth ~3.6 GB/sec (actual, under load) |
| Total amount of storage Up to 40 TB (20 TB mirrored) | Total amount of storage Up to 192 TB (96 TB mirrored) |
| Video subsystem support Avid DNA™, Meridian™ | Video subsystem support Avid DNA, Meridian |
| Real-time client support Avid DS Nitris®, Avid Xpress®, Avid Xpress Pro, Film Composer®, Avid Instinct®, Media Composer®, Media Composer Adrenaline™ family, NewsCutter® Adrenaline, NewsCutter Effects, NewsCutter XP, Symphony™, Symphony Nitris | Real-time client support Avid DS Nitris, Avid Xpress, Avid Xpress Pro, Film Composer, Avid Instinct, Media Composer, Media Composer Adrenaline family, NewsCutter Adrenaline, NewsCutter Effects, NewsCutter XP, Symphony, Symphony Nitris |
| System options AirSpeed®, Avid Archive™, Avid Interplay family, DMS ProEncode™, Nearcache™ | System options AirSpeed, Avid Archive, Avid Interplay family, DMS ProEncode, MediaManager, Nearcache, TransferManager |

Conçus spécialement pour stocker, consulter et partager des médias en environnement de travail collaboratif, les systèmes Avid Unity™ MediaNetwork offrent des avantages significatifs comparée aux simples SAN (Storages Area Network).

Le nouveau serveur tout-en-un avec châssis de stockage Avid Unity Media Engine simplifie l'installation et la prise en charge, à la fois de la large bande passante Fibre Channel 4 Gb et les interfaces économiques Ethernet Gigabit, avec le logiciel Avid Unity et le matériel d'extension de stockage MEDIAArray XT.

Construit autour d'une architecture de système de fichiers, Avid Unity MediaNetwork délivre simultanément et en temps réel un grand nombre de médias compressées ou non, y compris en HD non compressée ou encodée avec le codec haute efficacité de qualité master Avid DNxHD™.

- Permet une infinité de possibilités pour améliorer l'efficacité des processus de travail via un véritable partage simultané des médias jusqu'au niveau des fichiers,
- Support de workflows collaboratifs en HD avec les médias encodé en Avid DNxHD,
- Grandes capacités de stockage allant jusqu'à 40 To avec les châssis MEDIAArray™ XT,
- Support de clients mixtes en temps réel : Windows XP, Windows 2000 et Macintosh® OS X via Fibre Channel ou Gigabit Ethernet,
- Services pour travail collaboratif Avid Interplay en option pour intégrer la gestion du système, de la production et des ressources ; le transfert des médias en tâche de fond et du stockage d'archives.

- DOCUMENT I : Caractéristiques du microphone Sennheiser MD46.**MD 46 DYNAMIC MICROPHONE**

High-quality hand-held microphone with cardioid pick-up pattern. Designed for rugged routine use in radio and TV reporting. Easy to handle - the special design minimizes wind and handling noise.

CHARACTERISTICS

- Excellent speech clarity due to optimised frequency response.
- Specially designed rugged housing for tough use.
- Good recording results.
- Excellent rejection of handling noise.
- Special protection against wind and pop noise due to double layer sound inlet basket.

RECOMMENDED ACCESSORIES (NOT SUPPLIED)

- Quick release clamp MZQ 800, Cat. No. 04711.
 - Foam windshield MZW 5000 (black), Cat. No. 03824.
 - Foam windshield MZW 65 PRO (black, velour), Cat. No. 03757.
- Other colours and imprints are available on request, please order from your local Sennheiser dealer.

TECHNICAL DATA

| | |
|--|---|
| Acoustic principle | Pressure-gradient microphone |
| Frequency response | 40 - 18,000 Hz |
| Pick-up pattern | Cardioid |
| Rejection at 1 kHz at 180° | 20 dB |
| Sensitivity (free field, no load) at 1 kHz | 2.0 mV/Pa \pm 2.5 dB (= -54 dBV with 0 dB = 1 V/Pa) (= -74 dBV with 0 dB = 1 V/ μ bar; USA) |
| Nominal impedance at 1 kHz | 350 Ω |
| Min. terminating impedance | 1000 Ω |
| Magnetic field interference factor | $\leq 1 \mu$ V/ μ T |
| Connector | 3-pin XLR connector |
| Dimensions / weight | \varnothing 49 mm, length 250 mm / approx. 360 g |
| Delivery includes | MD 46 microphone |

POLARDIAGRAMM
PICK-UP PATTERN
DIAGRAMME DE LA DIRECTIVITÉ
DIAGRAMMA POLARE
DIAGRAMA DE LA DIRECTIVIDAD
POOLDIAGRAM

