



Systèmes audio numériques

Avant de débiter le cours ...



Merci !

Présentation du cours



Image : Becker Avionics

- Intérêts des systèmes audio numériques.
- Conversions analogique-numérique et vice-versa.
- Installation à bord d'aéronefs.
- Utilisation.



Image : AER



Image : Jupiter Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Intérêts des systèmes audio numériques

- Par rapport aux systèmes audio analogiques, les systèmes audio numériques présentent plusieurs avantages :

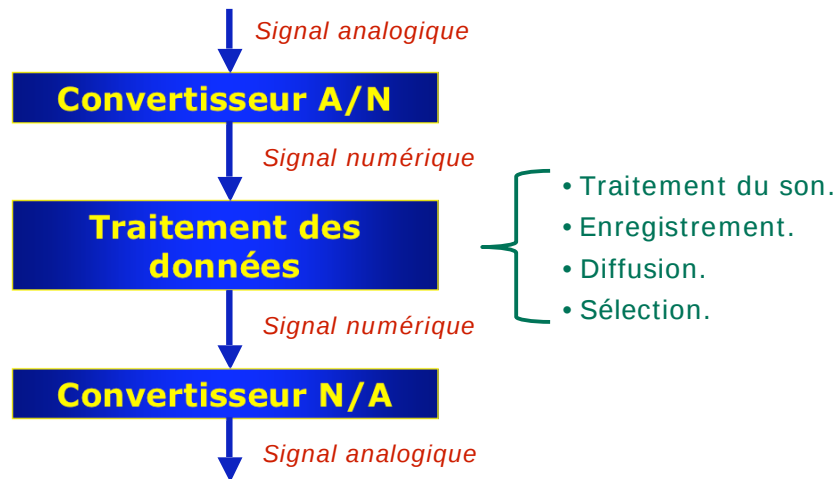
- Absence de bruit de fond.
- Transmissions du son sans perte de qualité.
- Simplification des installations à bord des aéronefs.
- Bonne immunité aux parasites.
- Possibilités aisées de redondances.
- Fiabilité accrue.
- Multitude de possibilités de configurations possibles par programmation des systèmes.
- Diagnostiques automatiques.
- Facilité de stockage des signaux audio (mémoires, disques durs, ...)

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Conversions analogique-numérique et vice-versa

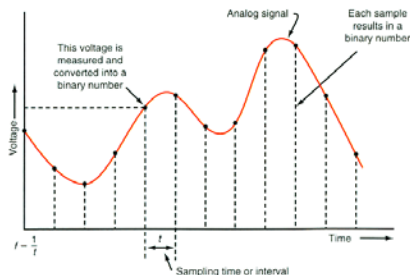
- Le processus de tout système audio numérique est le suivant qu'il s'agisse d'appareils à bord d'aéronefs ou non :



Conversions analogique-numérique et vice-versa

Conversion analogique-numérique du son

- Le premier aspect de la conversion analogique-numérique est d'établir la fréquence d'échantillonnage du signal analogique.
- Pour établir la fréquence d'échantillonnage f , il est impératif de connaître la fréquence supérieure de la bande passante du signal analogique à convertir.
- La fréquence d'échantillonnage devrait être au moins le double de la fréquence supérieure f_s de la bande passante du signal analogique :

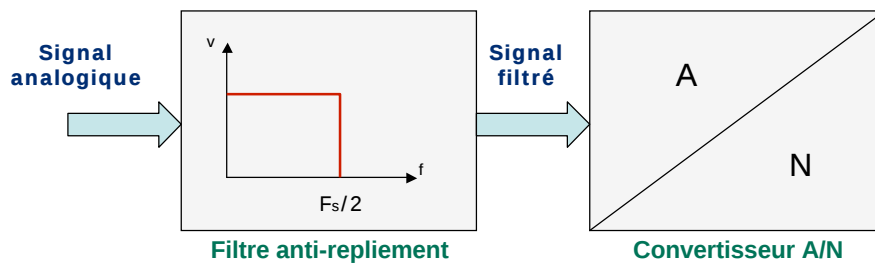


$$\text{Fréquence de Nyquist : } f_N \geq 2 f_s$$

Conversions analogique-numérique et vice-versa

Conversion analogique-numérique du son

- Les fréquences qui seraient supérieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage introduisent un recouvrement spectral aussi appelé « repliement ».
- Il faudra filtrer ces fréquences avant de les numériser (filtre anti-repliement) :



Conversions analogique-numérique et vice-versa

Conversion analogique-numérique du son

- Le premier aspect de la conversion analogique-numérique est d'établir la fréquence d'échantillonnage du signal analogique.



Images : Apple & Cocktail Audio

- Ainsi, pour un signal de radiocommunication ayant une bande passante de 300 Hz à 3 KHz, la fréquence d'échantillonnage devrait être au moins de 6 KHz.
- Exemple : CD audio ou MP3, bande passante de 20 Hz à 20 KHz, fréquence d'échantillonnage 44,1 KHz.
- Exemple avionique : la fréquence d'échantillonnage du système DACS de NAT est 32 KHz (bande passante annoncée de 300 Hz à 6 kHz).

Conversions analogique-numérique et vice-versa

Conversion analogique-numérique du son

- Le second aspect est le codage numérique de la grandeur analogique (tension) à chaque instant d'échantillonnage.



- Théoriquement, il n'y a pas de limite au nombre de bits de codage.
- Exemple du CD audio : codage sur 14 bits ou 16 bits.
- Au plus il y a de bits de codage, au plus précise est la quantification.
- Dans la pratique, ce qui limite le nombre de bits de codage est la capacité de transmission du code dans une période d'échantillonnage.

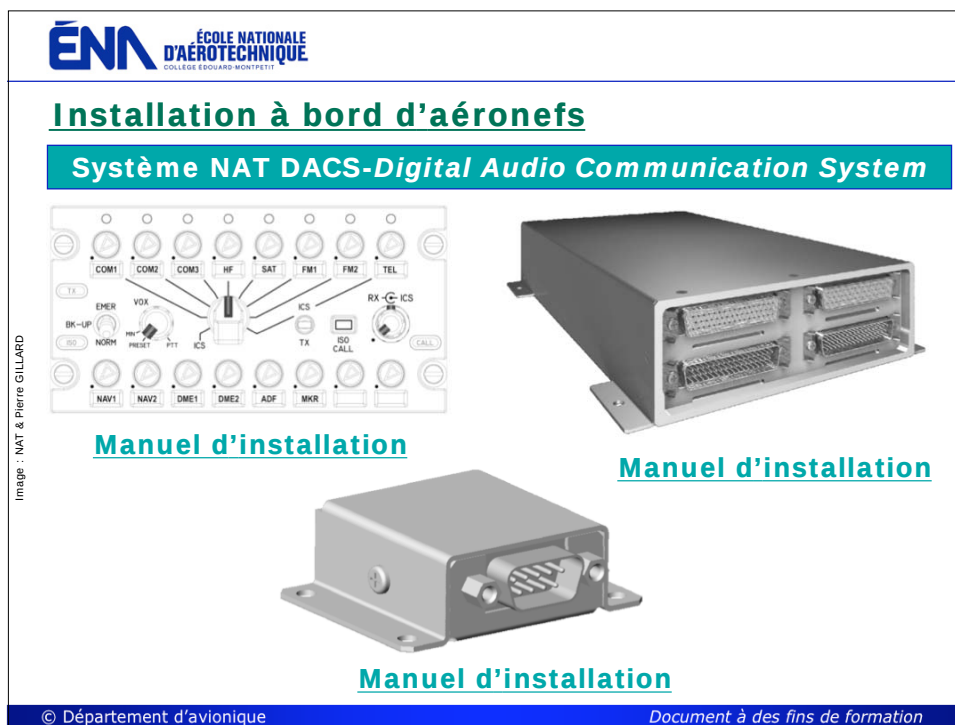
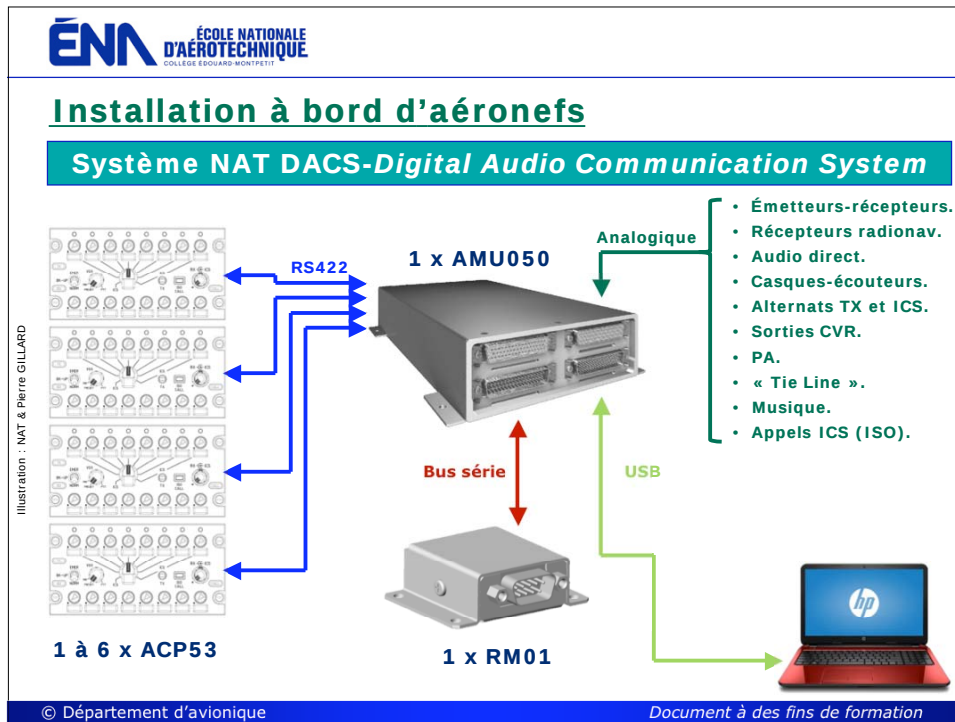
Conversions analogique-numérique et vice-versa

Conversion numérique-analogique du son

- La conversion numérique-analogique consiste à recréer le signal analogique original en utilisant chaque couple quantification-moment d'échantillonnage.



- Le signal produit ressemble à un « escalier ».
- Il n'est donc pas l'image fidèle du signal analogique original.
- Toutefois, après le passage du « signal en escalier » dans un filtre passe-bas, il est possible de s'approcher du signal analogique original.
- Il est évident qu'un nombre de bits de codage et une fréquence d'échantillonnage élevés facilitent cette opération.



Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 - Digital ICS

- Digital Signal Processing (DSP) technology
- Software configurable
- Proven Human Machine Interface (HMI) for sophisticated missions
- Up to 8: Transceivers/ Receivers/ Warning-Tones
- Up to 6 Stations per remote unit
- TSO/ETSO Certified
- NVIS green B compatible

AS350, BO105, EC135, EC145,
B412, MD900, MA-600, C-130, Dash-8,
DO228, Alpha-Jet, Socata TP20,
Pilatus PC6, PC7, PC9



Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 Components

Digital Voice Communication System DVCS 6100

System Components: CERTIFIED: FAA, TSO-C139, EASA, ETSO-C50c

Up to 6 Audio Control Units
ACU 6100-(xxx)

One Remote Electronic Unit
REU 6100-x-(xxx)



NVIS Green B compatible
MIL-STD3009, RTCA DO-275



ACU 6102-(xxx)



Available 1st Quarter 2011



Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 Components - Aircraft

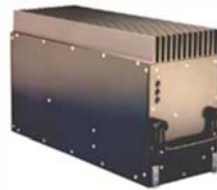
ACU 6100-(xxx)



REU 6100-x-(xxx)



PA 3100-(x)



EB 3100-(x)



DP 4100-(xxx)



ST 3100-(60)-02



CB 3100-(x)



Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 Audio Control Panel

ACU 6100-2-(120) Controls

- 8 TRANSCEIVER
- 8 RECEIVER
- VOX Control
- Front Ptt
- Test activation
- Voice Filter act.
- IC – Volume
- Main Volume
- Back-Up/Slave mode
- Speaker selection
- CALL/ISOL selection



Each one of the max. 6 ACU's transmits the status of the selected switches and rotary controls via a dual redundant CAN-Bus to the REU 6100

Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Remote Electronic Unit

REU 6100-X-(XXX)

- 8 TRANSCIEVER
- 8 RECEIVER
- 6 FIXED INPUT
- 2 SPEAKER OUTPUT
- 2 CVR OUTPUT
- 8 alert tones and 2 call tones with discrete activation
- Up to 6 pilots/operators
- Non utilized ACU places can be used for Intercom Headsets (PAX)
- Memory device EM6100



Impedance matching and audio Digital Signal Processing takes place within the REU 6100

EM6100-(000)
External Memory



The EM6100 is the memory device (optional). It is a small device connected to the REU6100 and stores the systems configuration. Allows easy field replacement without reconfiguration of the system on the bench.

Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Remote Electronic Unit

REU 6100-X-(XXX)

Warning Tones:

Activated by discrete inputs.

- 1 2400Hz continuous
- 2 1600Hz pulsed
- 3 2400Hz pulsed
- 4 3840Hz pulsed
- 5 1200Hz intermittent
- 6 2133Hz intermittent
- 7 3200Hz intermittent
- 8 4800Hz intermittent



For the warning tones there are 3 priority levels: high, medium and low. Warnings with a higher priority are suppressing the output of warnings with lower priority.

Image : Becker Avionics

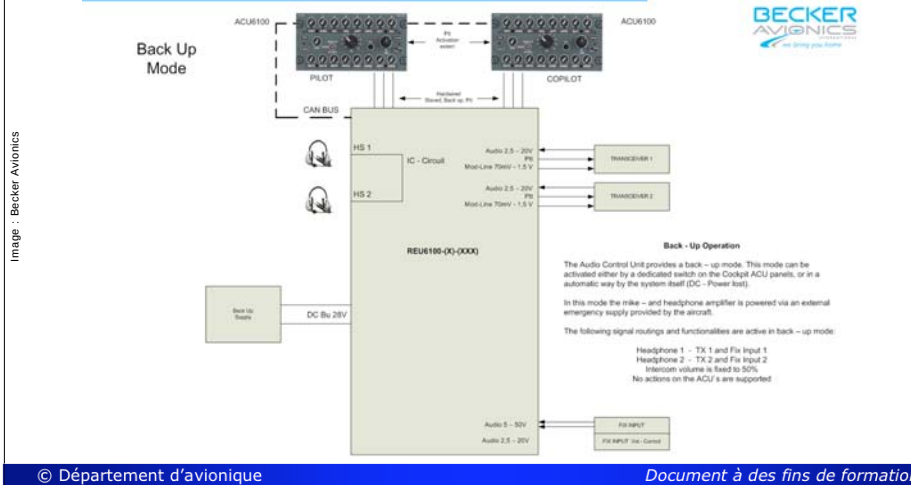
© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Back-up Mode operation



Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

PA 3100-(11)Mod3

- PA address from cockpit
- PA address from cabin
- Priority for PA Pi/Co, OBS, Handset
- Single-tone "high" and "low" and two tone "high-low" call signal for "fasten seatbelts", "no smoking".
- Cockpit call by act. "cockpit call"
- Muting of stereo entertainment input during PA override
- 8 power ampl., each with 15W into 4 Ohm (4 stereo channel)



Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

EB 3100-(11)

- allows communication between flight crew and ground staff during pre-flight checks.
- It is installed in the landing gear bay or in other easily accessible places on commuter and light transport aircraft.
- It provides access to the IC chain from outside the aircraft and allows direct hot mike communication with the flight crew.



Image : Becker Avionics

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

DP 4100-(XXX)

- Can be connected to the amplifier PA 3100, the amplifier IC 3100 or another audio amplifier.
- The DP 4100 provides announcement and music to the passenger.
- The announcement information and the boarding music are stored in mp3 format on standard PCMCIA ATA flash memory card, easy to operate.
- Mono/stereo output
- Card setup software for data compilation.
- Certification JTSC-C50c



Image : Becker Avionics

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

ST 3100-(60)+HC 3100

- Allows communication between a flight attendant in the cabin and the flight crew, passenger announcement through the public address amplifier PA 3100
- The service station can be installed near the cabin entrance or at any other suitable place in the cabin.



Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

CB 3100-(X)

- Allows the communication with two service stations ST 3100 between cockpit and cabin.



Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 – Other Optional System Components

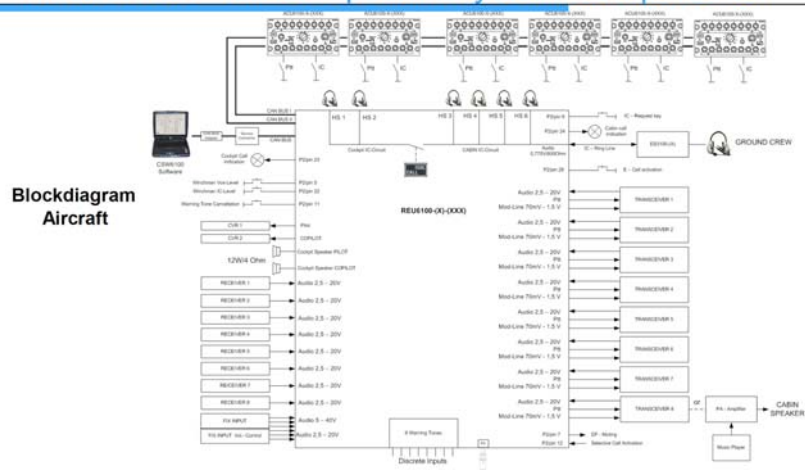


Image : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

DVCS 6100 installed in Xian MA600

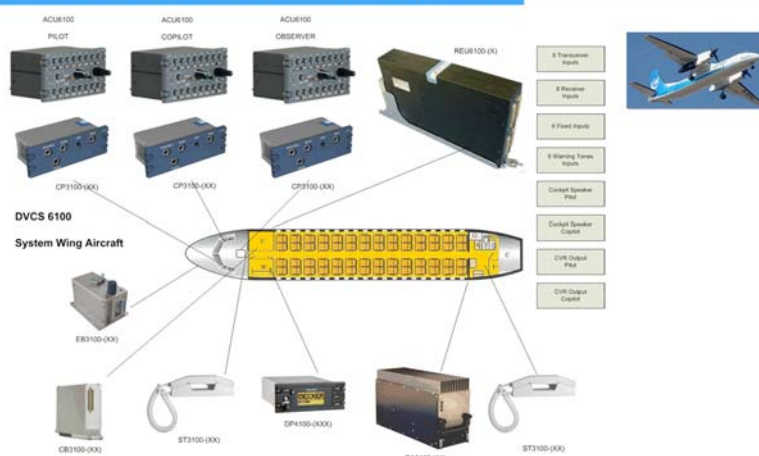


Image : Becker Avionics

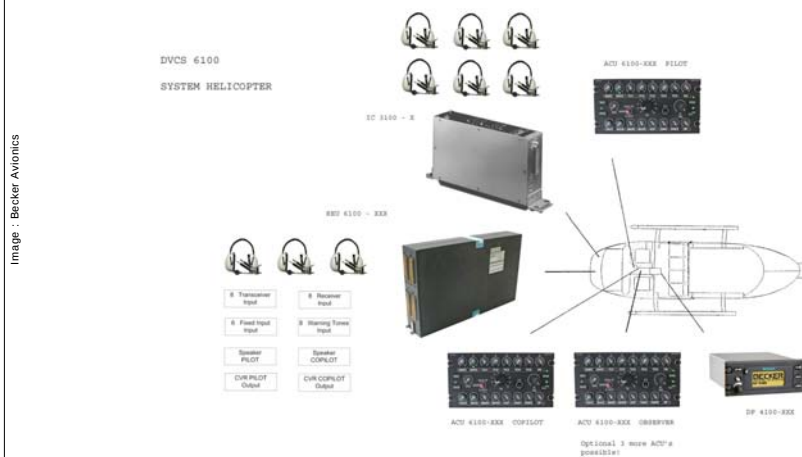
© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Installation à bord d'aéronefs

Système Becker Avionics DVCS 6100

ICS Rotary Wing Configuration Example



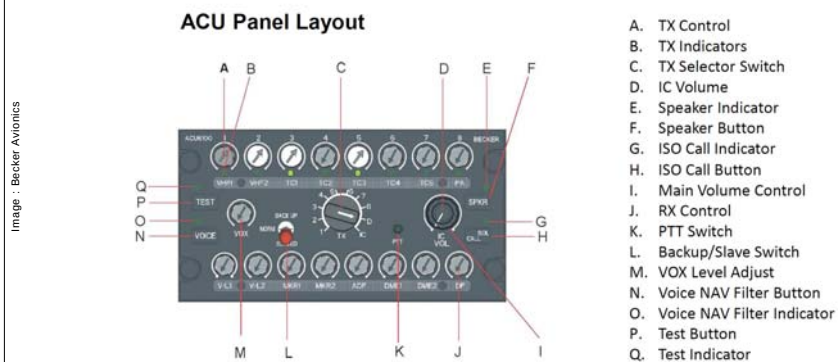
© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Utilisation

- L'utilisation des systèmes audio numériques est quasi en tout point semblable à celle des systèmes analogiques.
- Voici un exemple de console audio (Becker ACU/DVCS6100) :

DVCS 6100 Audio Control Panel



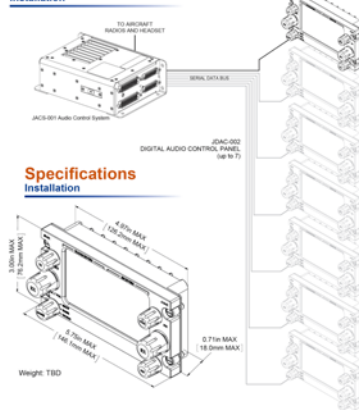
© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Utilisation

- Toutefois, certains fabricants proposent des consoles audio style « glass cockpit ».
- Voici la console audio Jupiter Avionics JDAC-002 :

System Diagram Installation



Images : Jupiter Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Utilisation

- Avant tout usage d'un nouveau système, ou après une modification à l'installation, il est nécessaire de configurer l'ensemble des composants du système.
- Ceci s'effectue, en général, à l'aide d'un logiciel approprié.

DVCS – System 6100

System Configuration with CSW 6100

Configuration of the DVCS 6100 during system integration or usage at operators site can be done with the configuration software tool from Becker Avionics.



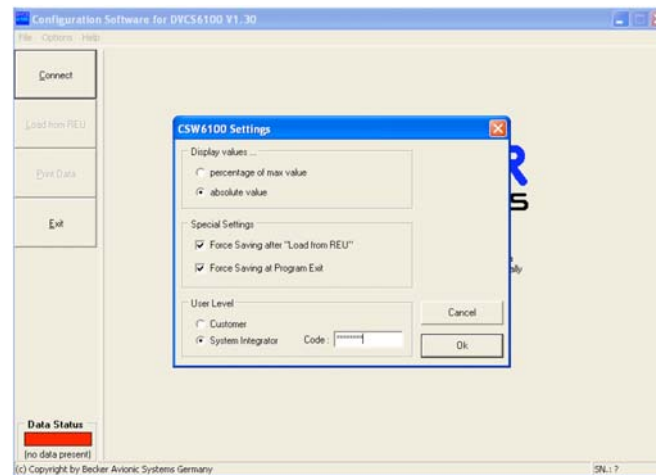
mage : Becker Avionics

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

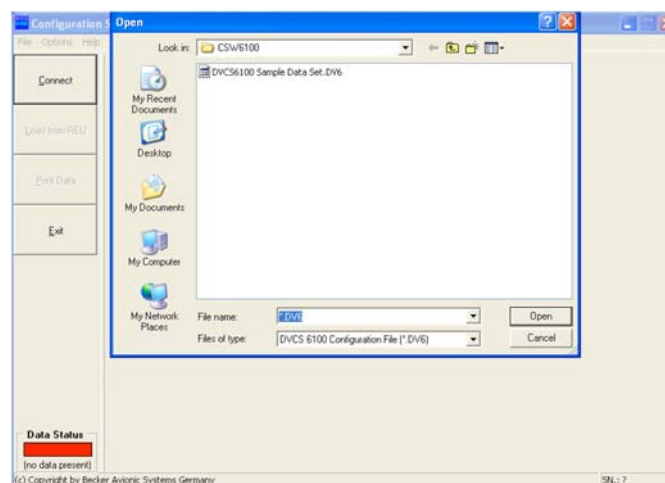
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



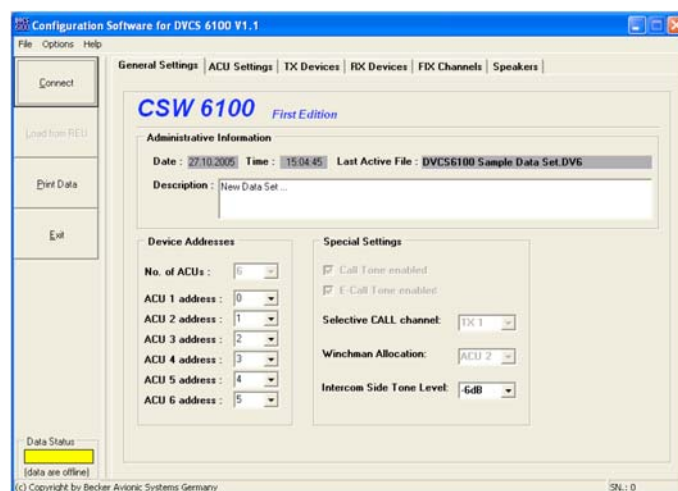
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100

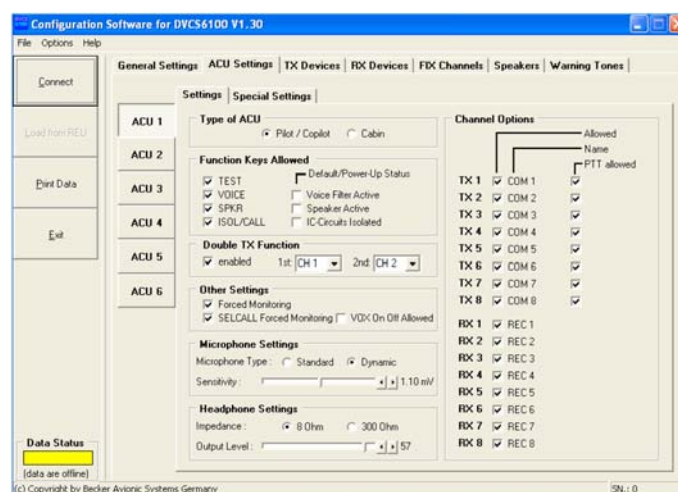


© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100

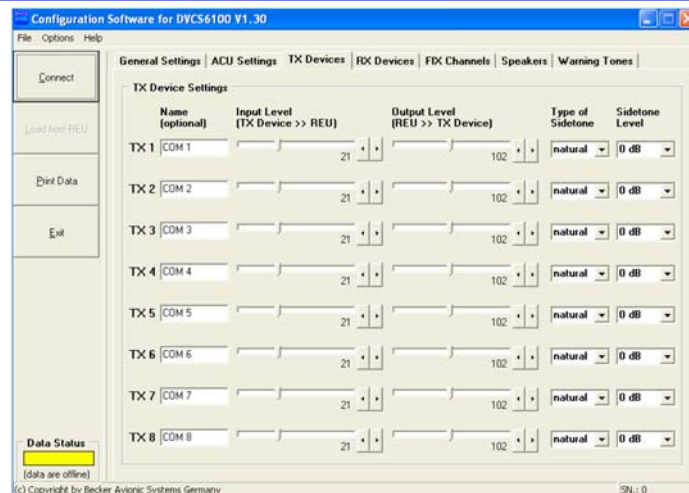


© Département d'avionique

Document à des fins de formation

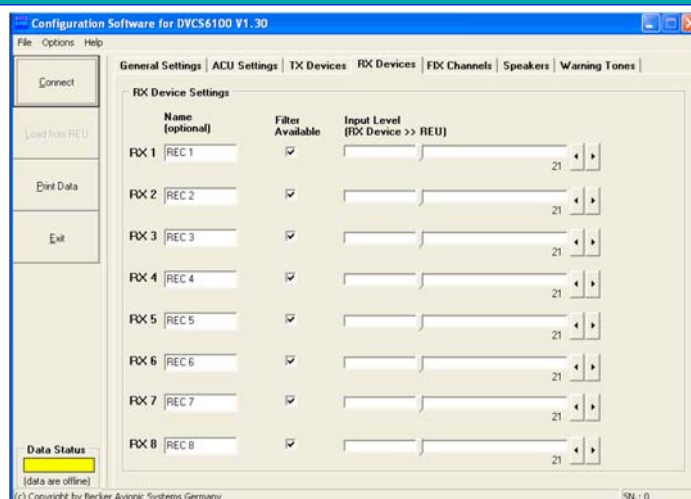
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



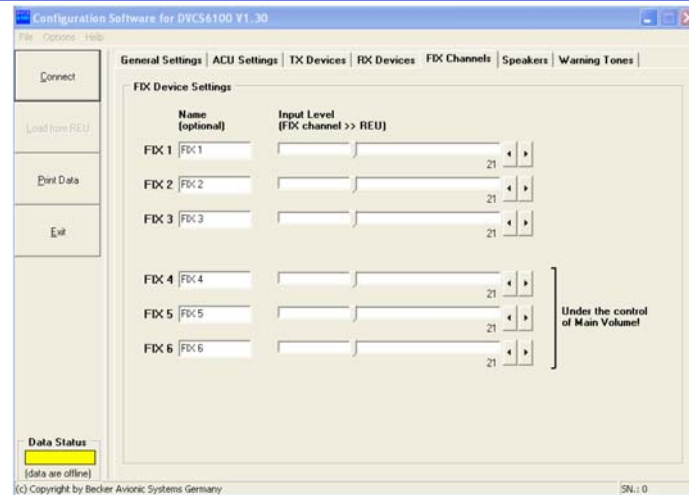
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



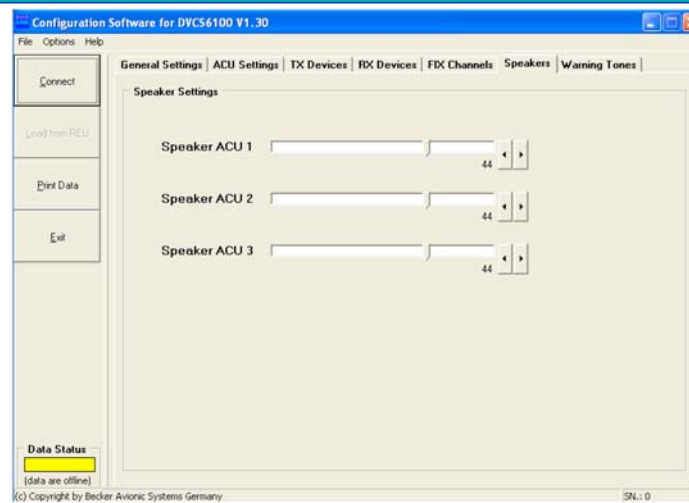
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



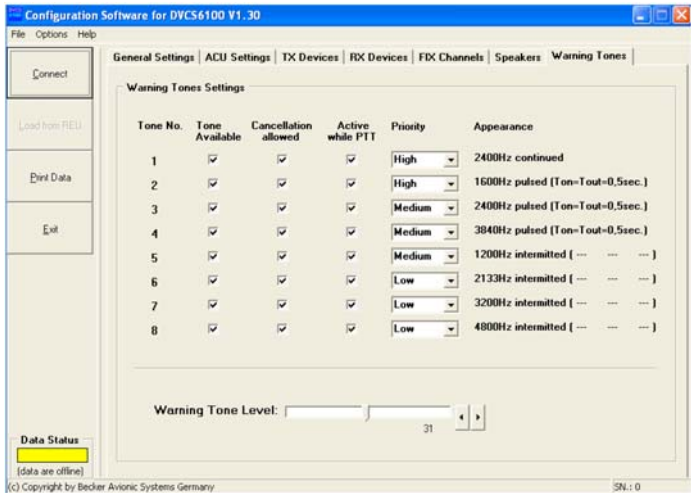
Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



Utilisation

Logiciel Becker Avionics CSW 6100



Merci de votre attention