HIGHBLUE MONO RECORDER

Acquisition Acoustique Haute Fréquence et Basse Consommation

Version MONO - CARIMAM AGOA AFB mars 2019

http://smiot.univ-tln.fr/downloads/highblueFR.pdf

Photo : Jeffrey Bernus

Caractéristiques techniques du système d'acquisition HIGHBLUE MONO 2

Mode d'emploi 5

Recommandations d'usage 5

Précautions d'emploi 6

Installation 7

Code LED et remarques 10

Montage hydrophone, tube et piles 10

Nous contacter 10

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTÈME D'ACQUISITION HIGHBLUE MONO

Le système HIGHBLUE MONO intègre les dernières technologies en matière d'acquisition de signal, permettant un compromis entre une fréquence d'échantillonnage élevée et une consommation d'énergie réduite. Il peut-être utilisé en mode "stand alone", dans lequel les acquisitions de données se font directement sur un support USB externe, ou bien en mode connecté à un PC (Liaison USB) vers lequel sont renvoyées directement les données.

Acquisition

- Fréquence d'acquisitions : 512 Ksps / 256 Ksps / 128 Ksps / 64 Ksps / 32 Ksps / 8 Ksps
- Fréquence du signal d'entrée : 5 Hz à 256 kHz
- Acquisition en 8, 16 ou 24 bits, réglable via un script de configuration
- Acquisition différentielle avec niveau d'entrée maximal 3.3V
- Horodatage précis
- Démarrage manuel possible
- Filtrage anti-aliasing du signal d'entrée configurable sans modification du signal d'entrée dans la bande passante (voir section caractéristique des filtres)
- Programmation des plages d'enregistrement possible (cf v1.2 pour la session 2 de Carimam).
- Hydrophone CR3 omnidirectionnel:

CR3 Hydrophone specifications	
Linear Frequency Range (±3dB) [kHz]	0.0004† to 180
Usable Frequency Range (+3/-12dB) [kHz]	0.0001† to 240
Transducer Sensitivity [dB, re 1V/µPa]	-207‡
Preamplifier Gain [dB]	N/A
SPL Equiv. Self Noise at 1kHz [dB, re 1µPa/√Hz]	54
Power Requirement [Vdc]	N/A
RMS Overload Acoustic Pressure [dB, re 1µPa]	N/A
Maximum Operating Depth [m]	250
Operating Temperature Range [°C]	-40 to 90‡
Capacitance [nF]	4.7
Dimensions [mm]	50 L x 18 dia
Coaxial Cable Length [m]	15 Cable terminated with male BNC c (longer cable optional)
Directionality	omnidirectional
Battery / Connector box	power not required

Plot of CETACEAN RESEARCH™ CR3 hydrophone frequency response - log scale.

<u>Amplificateur</u>

- Amplification du signal de l'hydrophone : gain fois 20
- Entrée single ended et sortie différentielle

- Impédance d'entrée : 10^13 Ohm.

Stockage

- Stockage sur support carte micro SD (ou SD via un adaptateur) en format WAV
- Transmission à un PC en mode connecté.

Consommation d'énergie : Consommation maximale : 1.65W en acquisition continue (SD et Hydrophone CR3 compris)

Caractéristiques des filtres d'entrée

Passe-bas 1 (Wideband1) : fréquence de coupure = 0.4*Fech. Gain constant dans la bande passante, forte atténuation au-delà pour éviter les phénomènes d'aliasing avec un affaiblissement de 110 dB dans la bande de coupure.

Figure 1 : Fonction de transfert du filtre WB1

Passe-bas 2 (Wideband2) : fréquence de coupure = 0.5*Fech. Gain constant dans la bande passante, forte atténuation au-delà de manière à éviter les phénomènes d'aliasing.

Figure 2 : Fonction de transfert du filtre WB2

Figure 3 : Comparaison des fonctions de transfert des filtres WB1 et WB2

Filtre Low Latency (sinc/sin5c) : déphasage entre les signaux de sortie et d'entrée constant quelque soit la fréquence du signal d'entrée. En contrepartie, le gain n'est pas parfaitement constant dans la bande passante. Le niveau de bruit est plus faible qu'avec un filtre anti-aliasing.

Figure 4 : Fonction de transfert du filtre Low Latency pour des fréquences inférieures à la limite de Shannon

Figure 5 : Fonction de transfert du filtre Low Latency pour une plage de fréquence allant au delà de la fréquence limite de Shannon

<u>Caractéristiques de l'étage de conversion analogiques numérique</u>

Table 1. Wideband Filters Performance Summary at AVDD = 3.0 V, DVDD = 1.8 V, and 2.5-V Reference

MODE	DATA RATE (SPS)	OSR	TRANSITION BAND	PASS BAND (kHz)	SNR (dB)	V_{RMS_noise} (μV_{RMS})	ENOB	I_{DVDD} (mA)
High-resolution (HR)	512,000	32	Wideband 1 filter	230.4	103.7	11.61	18.72	7.50
			Wideband 2 filter	204.8	104.1	10.64	18.84	
	256,000	64	Wideband 1 filter	115.2	107.3	7.61	19.33	4.35
			Wideband 2 filter	102.4	107.7	7.25	19.40	
	128,000	128	Wideband 1 filter	57.6	110.4	5.35	19.83	2.80
			Wideband 2 filter	51.2	110.9	5.06	19.91	
	64,000	256	Wideband 1 filter	28.8	113.4	3.79	20.33	2.00
			Wideband 2 filter	25.6	113.9	3.58	20.41	

Figure 6 : Niveau de bruit d'acquisition en fonction de la configuration des filtres Wideband

Table 2. Low-Latency Filter Performance Summary at AVDD = 3.0 V, DVDD = 1.8 V, and 2.5-V Reference

MODE	DATA RATE (SPS)	OSR	-3-dB BANDWIDTH (kHz)	SNR (dB)	V_{RMS_noise} (μV_{RMS})	ENOB	V_{PP_noise} (μV_{PP})	I_{DVDD} (mA)
High-resolution (HR)	512,000	32	101.8	107.6	7.40	19.37	64.67	1.60
	128,000	128	50.6	110.8	5.12	19.90	44.11	1.39
	32,000	512	13.7	116.2	2.74	20.80	24.14	1.33
	8,000	2048	3.5	122.0	1.41	21.76	11.32	1.32

Figure 7 : Niveau de bruit d'acquisition en fonction de la configuration des filtres Low Latency

Mode d'emploi

Recommandations d'usage

Dans ce manuel, les symboles d'avertissement et de précaution doivent être lus par les utilisateurs afin d'éviter les accidents dangereux et les problèmes. La signification de ces symboles est la suivante : Si les utilisateurs ignorent ce symbole et manipulent mal l'appareil, des blessures peuvent en résulter, et ou dommages pour l'équipement. Veuillez lire entièrement les conseils de sécurité.

À propos de l'alimentation : La consommation électrique de cet appareil est assez faible. Il doit fonctionner exclusivement en étant alimenté par une alimentation de type continue comprise entre 9 et 32V (LiPo/Piles/batteries).

- Lorsque vous débranchez la batterie pour effectuer la recharge, saisissez le connecteur sur la carte électronique et ne tirez jamais sur le câble.
- Le système HIGHBLUE MONO ne peut pas servir à recharger des batteries.
- En cas de non utilisation prolongée, retirez les batteries du système.
- En cas de fuite des piles/batteries, essuyez soigneusement le compartiment des piles et les bornes des piles/batteries pour retirer tout reste de fluide.

Environnement : Pour éviter des problèmes et mauvais fonctionnements intempestifs, évitez d'utiliser le système dans un environnement où il serait exposé à :

- Des températures extrêmes (< -15°C ; >60°C)
- Des sources de chaleur telles que des radiateurs ou des poêles

- Des vibrations excessives ou des chocs

Manipulation : Ne placez aucun objet rempli de liquide sur le système ouvert, car cela pourrait causer un choc électrique.

- Ne placez jamais de source à flamme nue, telle que des bougies allumées, sur le système car cela pourrait entraîner un incendie.
- Le système HIGHBLUE MONO est un instrument de précision. Veillez à ne pas le laisser tomber, le heurter et ne le soumettez pas à des chocs ou à des pressions excessives, car cela pourrait causer de sérieux problèmes.
- Veillez à ce qu'aucun objet étranger (pièce ou épingle etc.) ni liquide (eau, boissons alcoolisées et jus de fruits) ne pénètre dans l'unité.

Connexion des câbles et prises d'entrée/sortie : Vous devez toujours éteindre le système et tous les autres équipements avant de connecter ou déconnecter des câbles. Veillez à déconnecter tous les câbles de liaison et à couper l'alimentation avant de déplacer le système.

Modifications : Ne tentez pas de modifier le système, car cela pourrait l'endommager, et être dangereux pour l'utilisateur.

Précautions d'emploi

Pour des raisons de sécurité, le système HIGHBLUE MONO a été conçu afin d'assurer une protection maximale contre l'émission de rayonnement Électromagnétique depuis l'appareil, et une protection vis à vis des interférences externes. Toutefois, un équipement très sensible aux interférences ou émettant de puissantes ondes électromagnétiques ne doit pas être placé près du système, car le risque d'interférences ne peut pas être totalement éliminé. Avec tout type d'appareil à commande numérique, y compris-le HIGHBLUE MONO, les interférences électromagnétiques peuvent entraîner un mauvais fonctionnement et altérer voire détruire les données. Il faut donc prendre soin de minimiser le risque de dommage.

Nettoyage et manipulation : Utilisez un chiffon sec et doux pour nettoyer le système. Si nécessaire, humidifiez légèrement le chiffon. N'utilisez pas de nettoyant abrasif, de cire ou de solvant (comme un diluant pour peinture ou de l'alcool de nettoyage) car ceux-ci peuvent ternir la finition ou endommager la surface, ou endommager le PCB. Comme pour tout appareil électronique, vous devez prendre soin de le manipuler avec précautions. Avant de retirer l'appareil de son emballage, déchargez-vous de toutes charge statique à l'aide d'une dragonne ou en touchant simplement le châssis d'un ordinateur ou tout autre objet mis à la terre pour éliminer toute charge statique stockée. Contactez-nous immédiatement si des composants sont manquants ou endommagés

Installation

Installer le Hardware : Le système est livré monté hors du tube à simplement emboîté et visser. Seul le branchement des entrées sorties et de l'alimentation est nécessaire. Cependant, un guide de démontage du système est disponible ci-après. (Pour l'extraction des données, ainsi que le rechargement des batteries, suivant les cas).

Formater le support de stockage: Le système ne prend en compte que les systèmes de fichier de type FAT/FAT32. (Le système exFAT n'est pas compatible avec le système). Il faut donc formater le support de stockage à utiliser en FAT32.

Veuillez de préférence utiliser des supports de stockages rapides, afin de bénéficier d'un haut taux de transfert, et ainsi éviter la perte de paquets. (ex : Western Digital Elément 1To).

Le formatage peut se faire via l'utilitaire de formatage Windows (clic droit sur le support à formater) :

Depuis le poste de travail de votre system, cliquez droit sur le support de stockage à formater -> « Formater ». Sélectionnez une unité d'allocation de 65536 (64ko).

Cliquez sur « Démarrer ».

Patientez quelques secondes (minutes suivant la capacité du support à formater).

Le formatage peut aussi se faire Via l'outil de formatage « guiformat.exe »

L'outil de formatage de Windows ne permet pas tout le temps le formatage de système de grandes capacités en Fat32. Windows ne propose souvent que l'exFAT qui est incompatible avec le système. L'outil de formatage est là:

http://smiot.univ-tln.fr/downloads/HighBlue/Tools/guiformat.exe

Cliquez sur « Start » puis patientez quelques minutes. Le support est prêt.

Configuration Le système se paramètre via ce type fichier de configuration textuel « JASONCONFIG.CFG» :

```
//System Configuration File

Sampling_Resolution=16;     //Resolution in bits (8,16,24)
Sampling_Freq=256000;       //Sampling frequency(in sample
                            //per sec). Possibles values are:
                            //512000,256000, 128000,64000 With
                            //WidBand Filters, or 512000,
                            //128000,32000,8000 With Low
                            //Latency filter
Filter_Selection=1;         //Filter selection. Possibles
                            //values are:
                            //0->Wideband1 (0.45 to0.55)×fDATA
                            //1->Wideband2 (0.40 to0.50)×fDATA
                            //2->LowLatency
AutoStart=true;             //Auto record at boot
FILE_Size_Limit=1000000000;//File Size limitation (in bytes)
```

ATTENTION : Ce fichier est à placer à la racine du support de stockage.

Si ce fichier n'est pas présent, il est toujours possible de démarrer une acquisition manuellement (et avec les paramètres par défaut) en appuyant une fois sur le bouton 2.

Mise à jour de la date et l'Heure du système : Le système se paramètre (et/ou se met à jour) via un fichier de configuration textuel « CLOCK.CFG» de la forme:

```
CLOCKTIME= 11/02/2018 10:02:00;
```

A l'insertion du support µSD, le système lis le fichier CLOCK.CFG, et met à jour la date et l'heure du système avec les paramètres lus, puis celui-ci supprime le fichier CLOCK.CFG du support de stockage. La date et l'heure sont maintenus jusqu'à la prochaine coupure de l'alimentation.

Branchement du support de stockage externe :

Pour brancher votre support de stockage au système, il suffit de l'insérer dans le connecteur µSD prévu à cet effet :

Branchement de l'alimentation : Pour fonctionner correctement, le système doit être alimenté avec une tension minimale de 6V pouvant aller jusqu'à 35V. Pour se faire, il est possible de câbler le système de deux façons différentes :

- Par l'intermédiaire du connecteur JST dédié

- Par l'intermédiaire du connecteur µUSB

<u>Démarrage du système :</u> Il est nécessaire avant de démarrer une acquisition d'alimenter le système. Si l'option « Autostart » = true, alors le système démarrera les enregistrements avec les paramètres lus. Sinon il faut démarrer les enregistrements de façon manuelle. Pour ce faire, il suffit d'appuyer une fois sur le bouton SW2 de la carte. La LED Orange doit s'allumer ce qui indique que le système est en cour d'enregistrement.

Code LED et remarques

<u>Nous vous conseillons de vérifier l'état des leds afin de détecter une éventuelle fausse manipulation</u>

La LED VERTE indique que le système a bien reconnu la carte SD, et est prêt à démarrer les acquisitions.
La LED ORANGE indique que le système est en cours d'enregistrement.
Enfin, la LED ROUGE indique un problème éventuel : allumée en permanence = erreur critique (<u>erreur bloquante</u>).

<u>REMARQUE :</u> Le support de stockage est obligatoire dans le cas d'un fonctionnement autonome. Toute erreur concernant celui-ci peut conduire le système en erreur. Dans ce cas, redémarre le système.

Montage hydrophone, tube et piles

Le tube se monte en vissant les 3 tiges inox plus la barre de tenue sur le mouillage, hydrophone vers le bas. dévisser l'interrupteur pour laisser passer l'air hors du tube au moment de le fermer, doucement, en veillant à ne pas coincer de câble, ni de mal glisser sur les joints. Visser l'interrupteur avant la mise à l'eau, cela enclenche l'enregistrement. Mettre la goupille sur l'anneau pour le bloquer, sinon risque de perte du matériel.

L'hydrophone doit être monté en traversant une simple éponge de cuisine, comme figuré. Veillez à ne pas laisser le câble faire du bruit derrière la bande: attachez-le avec une corde ou serre-flexe sur les bords de la tape, cela bloquera le câble. Manipuler avec délicatesse l'hydrophone, ne pas le presser ni le tordre, cela pourrait l'endommager. Le transporter protégé derrière le petit trépied et couvert de mousse.

Nous contacter

Site internet de la plateforme technologique : http://smiot.univ-tln.fr/ : smiot@univ-tln.fr

- plateforme technologique : vgies@univ-tln.fr ; tel +33 (**0) 6 28 35 76 85**
- scientifiques études bioacoustiques : glotin@univ-tln.fr
- ingénieur de recherche : valentin.barchasz@gmail.com