

Clé de mesure A/D 12 bit 4 canaux avec interface USB

Code : 001165505



Les appareils électriques et électroniques usagés (DEEE) doivent être traités individuellement et conformément aux lois en vigueur en matière de traitement, de récupération et de recyclage des appareils.

Suite à l'application de cette réglementation dans les Etats membres, les utilisateurs résidant au sein de l'Union européenne peuvent désormais ramener gratuitement leurs appareils électriques et électroniques usagés dans les centres de collecte prévus à cet effet.

En France, votre détaillant reprendra également gratuitement votre ancien produit si vous envisagez d'acheter un produit neuf similaire.

Si votre appareil électrique ou électronique usagé comporte des piles ou des accumulateurs, veuillez les retirer de l'appareil et les déposer dans un centre de collecte.

Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad, ZAC Englos les Géants Lieu-dit Rue du Hem, TSA 72001 SEQUEDIN, 59458 Lomme CEDEX/France.

Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, micro-films ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Le contenu de ce mode d'emploi peut ne pas correspondre fidèlement aux intitulés exacts mentionnés dans les différents menus et paramètres de l'appareil.

Reproduction, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.

Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.

Pour tout renseignement, contactez notre service technique au 0892 897 777

© Copyright 2014 par Conrad. Imprimé en CEE.

XXX/01-15/JV

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

Conservez cette notice pour tout report ultérieur !

Aperçu

La clé CEBO de petite taille est parfaitement adaptée aux applications mobiles. Quatre entrées analogiques calibrées 12 bits (plage d'entrée : 0 - 3,3 V), deux entrées/sorties numériques universelles, une entrée/sortie numérique multifonction et une sortie d'alimentation 5 V sont disponibles sur un connecteur femelle D-Sub à 9 broches courant. L'interrupteur numérique multifonction sert soit d'interrupteur général, soit d'entrée compteur 32 bits ou d'entrée/sortie de déclenchement.

Démarrez immédiatement sans avoir à écrire la moindre ligne de code de programmation. Des téléchargements gratuits sont disponibles, y compris des applications pour Windows (voltmètre multicanaux, enregistreur à tracé continu, enregistreur de données, et autres) et un support pour profiLab Expert (pilote DLL).

L'application GUI CeboLab est disponible via un téléchargement gratuit dans la zone de téléchargement. Elle est compatible avec Windows, Linux et OS X.

Des interfaces de programmation (API) pour de nombreux langages de programmation et systèmes d'exploitation (y compris C++, Java, .NET, Python) sont également disponibles. La clé CEBO est utilisable non seulement sur les plateformes Windows, mais prend en charge également Linux ou MAC OS X. Même Raspberry Pi est pris en charge avec des pilotes et API.

Applications

- Détection des signaux de capteur et des états numériques
- Automatisation des expériences et des tests
- Contrôle de processus
- Bascule des signaux numériques
- Comptage des événements

Informations générales

Paramètre	Min.	Typique	Max.	Unité
Dimensions (L x l x H)		85 x 21 x 12,4		mm
Longueur de câble		75		mm
Poids		65		g
Plage de température de fonctionnement	0	25	70	C

Caractéristiques

Entrées analogiques

- Quatre entrées asymétriques
- Résolution 12 bits
- Plage d'entrées analogiques : 0 - 3,3 V
- Entrées d'amplificateur opérationnel
- Jusqu'à 188.000 échantillons/s (taux d'échantillonnage total)

IO numérique

- Deux IO universelles
- Configurables séparément comme entrée ou sortie
- Une IO multifonction : configurable comme IO numérique, IO de déclenchement ou entrée de compteur
- Niveaux TTL de signaux compatibles 3,3 Volt
- Entrées supportant 5 Volt
- Protection contre les courts-circuits

Autres

- Une entrée/sortie de déclenchement
- Une entrée compteur
- Puissance de sortie 5 Volt

Interface USB

- Compatible USB1.1 et USB2.0
- Fullspeed (12 Mbit)
- Connecteur USB-A

Systèmes d'exploitation pris en charge

- Microsoft Windows (Vista, 7, 8) (32 bit + 64 bit)
- Microsoft Windows XP (32 bits)
- Mac OS X, 10.6 ou au-delà
- Linux (PC/Bureau), testé sur Ubuntu 12.04 LTS (32 bits + 64 bit)
- Linux sur Raspberry Pi (Wheezy)

Langages/interfaces de programmation pris en charge

- C++
- Java
- .NET
- Python
- LabVIEW (sur plateformes Windows)
- ProfiLab (sur plateformes Windows)

Commande et temps de réponse

Valeur simple	Min. (3)(16)	Typique (3)(16)	Max. (3)(16)	Unité
Entrée analogique (17)	0,80	0,93	6,00	ms
Entrée numérique (17)	0,70	0,86	4,00	ms
Sortie numérique (18)	0,32	0,38	2,00	ms

Trame simple	Min. (3)(16)	Typique (3)(16)	Max. (3)(16)	Unité
Entrées analogiques uniquement (17)(19)	0,72	0,90	4,00	ms
Entrées numériques uniquement (17)(20)	0,72	0,90	4,00	ms
Entrées numériques et analogiques (21)	0,72	0,90	4,00	ms

Nombre maximum de trames en mode mémoire tampon

Réglage cadre	Nombre maximum de trames
1 entrée analogique	4095
4 entrées analogiques	1023
Port numérique	4095
5 entrées analogiques + port numérique + compteur	585

Taux d'échantillonnage maximum – DAQ continu

Réglage cadre	Typique	Max. (3)(16)	Unité
1 entrée analogique		100.000	Echant/s
2 entrées analogiques	50.000	76.000	Echant/s
3 entrées analogiques	33.500	59.000	Echant/s
4 entrées analogiques	24.000	49.000	Echant/s
Port numérique		100.000	Echant/s
4 entrées analogiques + port numérique	20.000	42.500	Echant/s

Entrée/sortie de déclenchement

Entrée

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas	0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximale (4)(5)	-1,0		6,5	Volts
Vitesse de montée totale sur l'entrée		A déterminer		Fronts/s
Latence (6)(7)		A déterminer		ms
Latence (6)(8)		A déterminer		ms

Sortie

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas		0,0	0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0	3,3		Volts
Baisse 1 mA		0,2		Volts
Ajout 1 mA		3,1		Volts
Impédance de sortie		180		Ohms
Latence (9)		A déterminer		ms

Entrée de compteur

Paramètre	Condition	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas		0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut		2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximale (4)(5)		-1,0		6,5	Volts
Vitesse de montée totale sur l'entrée	Lecture après comptage			A déterminer	Fronts/s
	Scrutation			A déterminer	Fronts/s
	Multi Frame DAQ (11)			A déterminer	Fronts/s

Puissance de sortie 5 V

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension de sortie typique (12)(13)	4,75	5,0	5,25	Volts
Chute de tension due à l'impédance du câble (14)		0,150		Volts

Description du matériel

Connecteur DB9

Tous les signaux d'entrée/sortie de la clé CEBO sont disponibles sur une fiche femelle standard à 9 broches D-SUB :

- Quatre entrées analogiques asymétriques
- Deux signaux IO numériques universels
- Une IO multifonction : configurable comme IO numérique, IO de déclenchement ou entrée de compteur
- Puissance de sortie 5 Volt
- Signal GND

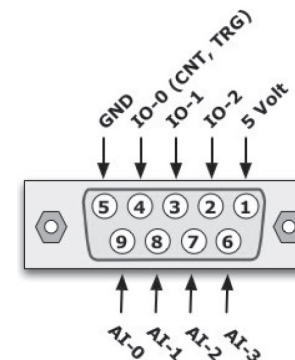


Figure 1 : Affectation des broches du connecteur DB9

Broche	Signal	Description
1	5 V	Puissance de sortie 5 Volt (1) (2)
2	IO-2	Entrée/sortie numérique 2
3	IO-1	Entrée/sortie numérique 1
4	IO-0	IO multifonction : Par défaut : entrée/sortie numérique 0 Ou : entrée/sortie de déclenchement ou entrée compteur
5	GND	Borne d'alimentation GND
6	AI-3	Borne d'entrée analogique 3
7	AI-2	Borne d'entrée analogique 2
8	AI-1	Borne d'entrée analogique 1
9	AI-0	Borne d'entrée analogique 0
Boîtier		Blindage USB

(1) Puissance de sortie. Ne branchez aucun bloc d'alimentation externe. La clé CEBO est alimentée via USB.

(2) La puissance de sortie 5 Volt est connectée au bloc d'alimentation USB. Un courant de 450 mA maximum est disponible pour vos propres applications.

Interface USB

La clé CEBO est raccordée à des appareils hôtes via une interface compatible full-speed USB2.0. En tant qu'appareil alimenté par un bus, la clé CEBO utilise USB2.0 non seulement pour communiquer avec un système hôte, mais également comme bloc d'alimentation ; un bloc d'alimentation externe n'est donc pas nécessaire.

Caractéristiques USB de la clé CEBO

- Compatible USB 1.1 et USB2.0
- Full speed (12 Mbit)
- Connecteur standard USB-A

Entrées analogiques

- Quatre entrées analogiques asymétriques
- Résolution 12 bit
- Plage de mesure de l'entrée analogique : 0 - 3,3 V
- Tension d'entrée maximale autorisée : 5 V
- Entrées d'amplificateur opérationnel
- Jusqu'à 188 k d'échantillons/s (taux d'échantillonnage total)

Entrées flottantes

Pour que la résistance d'entrée reste maximale, toutes les entrées analogiques sont flottantes. Les entrées analogiques ne sont pas raccordées à la masse (GND) en interne. Les lectures à partir d'entrées flottantes donnent des résultats non définis.

Protection contre les surtensions

En ce qui concerne la masse GND, les entrées analogiques de la clé CEBO s'échelonnent de 0 à 3,3 Volt. Le fait de maintenir la tension de chaque entrée analogique dans cette plage garantit la validité des lectures sur les canaux adjacents. Pour limiter le flux de courant en cas de surtension, une résistance en série interne est ajoutée sur tous les canaux d'entrée. Assurez-vous que les tensions sont constamment dans la plage de tension d'entrée autorisée, afin de ne pas endommager la clé CEBO.

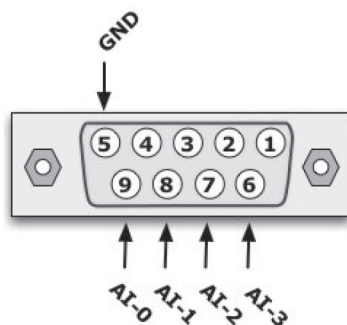


Figure 2 : Affectation des broches de l'entrée analogique

Entrées analogiques

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Plage d'entrée typique	0,0		3,3	Volts
Plage de tension d'entrée maximale (4)	-0,2		5,0	Volts
Courant de polarisation à l'entrée		15,0	500,0	nAmpères
Impédance d'entrée		A déterminer		MOhms
Erreur non ajustée		+/- 1,5		LSB
Erreur de décalage		+/- 1		LSB
Erreur de gain		+/- 0,5	+/- 1,5	LSB
Erreur de linéarité différentielle		+/- 0,7	+/- 1,0	LSB
Erreur de linéarité intégrale		+/- 0,8	+/- 1,5	LSB
Pic du bruit de fond		A déterminer		µV
Résolution effective		A déterminer		bits
Résolution silencieuse		A déterminer		bits
Diaphonie		A déterminer		dB

Important : Toutes les caractéristiques sont mentionnées pour un courant de 0 mA sur la sortie 5 V (DB9, broche 1). Les courants inférieurs à 5 mA influencent de manière typique la précision de la mesure de moins de 1,5 mV. Une baisse de 100 mA de la sortie 5 Volt influence de manière typique la précision de la mesure de moins de 35 mV à cause de la chute de tension sur le câble GND.

Entrées/sorties numériques

Entrée

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas	0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximale (4)(5)	-1,0		6,5	Volts

Sortie

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas	0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximale (4)(5)	-1,0		6,5	Volts
Tension de sortie niveau bas		0,0	0,8	Volts
Tension de sortie niveau haut	2,0	3,3		Volts
Baisse 1 mA		0,2		Volts
Ajout 1 mA		3,1		Volts
Courant de court-circuit		18		mAmpères
Impédance de sortie		180		Ohms

Flux de travail

Suivez la procédure suivante pour configurer la clé CEBO pour l'acquisition des données Multi Frame :

- 1) Ouvrez l'appareil.
- 2) Créez une liste de signaux d'entrée.
- 3) Installez InputFrame en utilisant setupInputFrame avec cette liste.
- 4) Appelez l'une des méthodes DAQ Multi Frame :
 - startBufferedDataAcquisition
 - startContinuousDataAcquisition
 - startBufferedExternalTimedDataAcquisition
 - startContinuousExternalTimedDataAcquisition
- 5) Lisez les échantillons stockés en utilisant soit readBlocking, soit readNonBlocking.
- 6) Arrêtez l'acquisition des données en utilisant stopDataAcquisition.
- 7) Fermez l'appareil.

Données d'étalonnage

Les clés CEBO sont testées et échantillonnées avant la livraison. Toutes les modifications des données de mesure basées sur les données d'étalonnage sont effectuées automatiquement à l'intérieur d'API.

Mise à jour du micrologiciel et du logiciel

Pour toute information sur les dernières sorties de micrologiciel et de logiciel, consultez la section téléchargements du site www.cesys.com. Vous y trouverez des remarques, des pilotes et les tout derniers micrologiciels et logiciels disponibles, compatibles avec les appareils CEBO. De plus, des kits de développement CeboMsr-API pour Microsoft Windows, Mac OS X, Linux et autres sont disponibles ; ils prennent en charge différents langages de programmation, y compris C++, Java, .NET et Python par exemple.

Caractéristiques techniques

Générales

Paramètre	Min.	Typique	Max.	Unité
Dimensions (L x l x H)		85 x 21 x 12,4		mm
Longueur du câble		75		mm
Poids		65		g
Plage de température de fonctionnement	0	25	70	C

Broche	Signal	Description
9	AI-0	Borne d'entrée analogique 0
8	AI-1	Borne d'entrée analogique 1
7	AI-2	Borne d'entrée analogique 2
6	AI-3	Borne d'entrée analogique 3
5	GND	Borne d'alimentation GND

Entrées analogiques

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Plage d'entrée typique	0,0		3,3	Volts
Plage de tension d'entrée maximum (4)	-0,2		5,0	Volts
Courant de polarisation d'entrée		15,0	500,0	nAmpères
Impédance d'entrée		A déterminer		MOhms
Erreur de total non ajusté		+/- 1,5		LSB
Erreur de décalage		+/- 1		LSB
Erreur de gain		+/- 0,5	+/- 1,5	LSB
Erreur de linéarité différentielle		+/- 0,7	+/- 1,0	LSB
Erreur de linéarité intégrale		+/- 0,8	+/- 1,5	LSB
Bruit (crête à crête)		A déterminer		µV
Résolution effective		A déterminer		Bits
Résolution sans bruit		A déterminer		Bits
Diaphonie		A déterminer		dB

Important : Toutes les données mentionnées se réfèrent à un courant de 0 mA à la sortie de 5 V (broche 1 du connecteur DSUB). Les courants inférieurs à 5 mA affectent typiquement la précision de mesure de moins de 1,5 mV. Une baisse de 100 mA de la sortie 5 volt affecte typiquement la précision de mesure de 35 mV à cause de la chute de tension sur le câble GND.

(3) Basé sur la description, non testé en production.

(4) Des tensions au-delà de la plage de tension d'entrée maximale risquent d'endommager la clé CEBO.

IO numérique

- Deux IO universels
- Configurables séparément comme entrée ou sortie
- Un IO multifonction : configurable comme IO numérique, IO de déclenchement ou entrée de compteur
- Niveaux TTL de signaux compatibles 3,3 Volt
- Entrées supportant 5 Volt
- Protection contre les courts-circuits

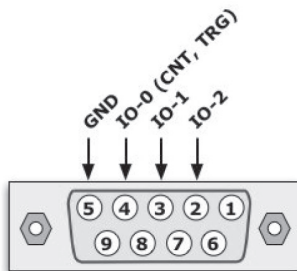


Figure 3 : Affectation des broches IO numérique

Broche	Signal	Description
4	IO-0	IO multifonction : Par défaut : entrée/sortie numérique 0 Ou : entrée/sortie de déclenchement ou entrée compteur
3	IO-1	Entrée/sortie numérique 1
2	IO-2	Entrée/sortie numérique 2
5	GND	Borne d'alimentation GND

Entrées numériques

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas	0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximum (4) (5)	-1,0		6,5	Volts

Sorties numériques

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas		0,0	0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0	3,3		Volts
Baisse 1 mA		0,2		Volts
Ajout 1 mA		3,1		Volts
Courant de court-circuit		18		mAmpères
Impédance de sortie		180		Ohms

(5) Des tensions négatives peuvent perturber la performance analogique.

Acquisition des données en continu

Chaque groupe prend en charge l'acquisition de données aussi bien en continu qu'en mémoire tampon. Avec les modes en continu, les données sont stockées en continu (jusqu'à ce que vous arrêtez le processus) dès que vous démarrez l'acquisition des données. Pour compenser les délais sur le système hôte, la clé CEBO fournit une mémoire tampon. Assurez-vous de lire les trames aussi rapidement que possible afin d'éviter que la mémoire ne soit saturée.

Acquisition des données en mémoire tampon

Avec les modes en mémoire tampon, les données sont stockées dans la mémoire tampon de la clé CEBO ; ce processus s'arrête lorsque le nombre de trames fixé est atteint. Utilisez ces modes si vous souhaitez un taux d'échantillonnage élevé que votre système hôte n'est pas capable de fournir. Le nombre maximum d'échantillons qui peuvent être stockés lors de l'utilisation de modes en mémoire tampon est limité par le nombre de mémoires tampons et dépend de la taille de l'échantillon. Utilisez `calculateMaxBufferedInputFrame` pour connaître le nombre maximum d'échantillons stockables dans la mémoire tampon pour une installation d'échantillons donnée. Si une seule entrée analogique est activée, il est possible d'échantillonner jusqu'à 4095 échantillons. Reportez-vous au tableau à la fin de ce paragraphe pour plus de détails.

Installation d'échantillons	Nombre maximum d'échantillons pour les modes en mémoire tampon
1 entrée analogique	4095
4 entrées analogiques	1023
Port numérique	4095
4 entrées analogiques + port numérique + compteur	585

Taux d'échantillonnage maximum – DAQ en continu

Installation d'échantillons	Typique	Max. (3)(16)	Unité
1 entrée analogique uniquement		100.000	Echant/s
2 entrées analogiques	50.000	76.000	Echant/s
3 entrées analogiques	33.500	59.000	Echant/s
4 entrées analogiques	24.000	49.000	Echant/s
Port numérique		100.000	Echant/s
4 entrées analogiques + port numérique	20.000	42.500	Echant/s

Trame de sortie écriture seule

Utilisez le mode writeFrame pour mettre à jour différentes sorties simultanément. Comme pour l'entrée, commencez d'abord par établir une liste de sorties, puis appelez la méthode setupOutputFrame utilisant cette liste.

Pour accéder aux sorties, créez un exemple de trame de sortie type dont les paramètres correspondent à l'appareil. Ceci peut être effectué facilement en appelant la méthode createOutputFrame. Utilisez les différentes méthodes de trames de sortie pour remplir la structure avec les valeurs de sortie que vous souhaitez à la sortie. Puis appelez writeFrame sur l'appareil pour mettre à jour toutes les sorties indiquées précédemment.

Commande de trame unique et temps de réponse

	Min. (3)(16)	Typique (3)(16)	Max. (3)(16)	Unité
Entrées analogiques uniquement (17) (19)	0,72	0,90	4,00	ms
Entrées numériques uniquement (17) (20)	0,72	0,90	4,00	ms
Entrées numériques et analogiques (21)	0,7 2	0,90	4,00	ms

(19) InputFrame contient les entrées analogiques 1 à 3.

(20) Inputframe contient le port numérique.

(21) InputFrame contient les entrées analogiques 1 à 3 et le port numérique.

Acquisition des données Multi Frame

Contrairement aux accès trame simple, qui constituent un moyen pratique pour lire différents signaux d'entrée simultanément, le taux d'échantillonnage maximum atteignable est limité par le timing USB. Avec un système hôte typique, le délai minimum est de 1 à 4 ms, et donc le taux d'échantillonnage maximum est de 250 à 1000 échantillons par seconde. De plus, la latence de la plupart des systèmes hôtes n'est pas garantie et le délai de trame à trame peut donc varier. Pour effectuer des mesures avec des taux d'échantillonnage bien définis, ou si vous souhaitez le taux d'échantillonnage le plus élevé possible, utilisez les méthodes Multi Frame DAQ de la clé CEBO.

Méthodes

La clé CEBO prend en charge quatre méthodes d'acquisition des données Multi Frame :

1. startBufferedDateAcquisition
2. startContinuousDataAcquisition
3. startBufferedExternalTimedDataAcquisition
4. startContinuousExternalTimedDataAcquisition

Ces quatre méthodes peuvent être classées en deux groupes : les modes temporisés par le matériel (1 et 2), pour lesquels le minutage est effectué par la clé CEBO, et les modes temporisés de manière externe (3 et 4), pour lesquels un signal d'horloge approprié doit être installé sur une entrée numérique IO-0, configurée alors comme entrée de déclenchement. Les modes temporisés par le matériel prennent également en charge un mode de déclenchement pour lequel l'acquisition des données est retardée jusqu'à ce qu'un événement de déclenchement valable ait été détecté.

Déclenchement

Une fois que la clé CEBO a démarré, l'IO-0 multifonction est configuré comme signal d'entrée numérique. Pour utiliser les fonctionnalités de déclenchement (entrée ou sortie), le périphérique correspondant doit d'abord être activé par des demandes du logiciel (API). Lorsque IO-0 est utilisé comme entrée/sortie de déclenchement, les fonctionnalités d'IO numérique ou l'entrée de compteur ne sont pas disponibles. A l'aide du signal de sortie de déclenchement, il est possible par exemple de synchroniser des appareils à clés CEBO multiples. Utilisez le déclencheur comme signal d'entrée pour retarder l'acquisition des données jusqu'à ce qu'un évènement externe se produise.

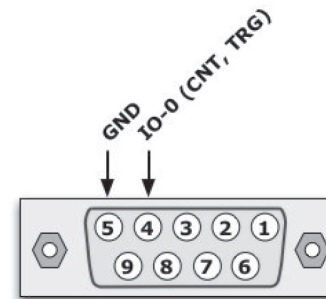


Figure 4 : Affectation des broches du déclencheur IO

Broche	Signal	Description
4	IO-0	IO multifonction : Par défaut : entrée/sortie numérique 0 Ou : entrée/sortie de déclenchement ou entrée compteur
5	GND	Borne d'alimentation GND

Entrée de déclenchement

En mode entrée de déclenchement, vous devez fournir un signal externe au terminal IO-0. Il est possible d'utiliser des événements de déclenchement par exemple pour retarder le démarrage d'une acquisition des données continue ou en mémoire tampon jusqu'à ce qu'un évènement externe se produise. En mode acquisition de données temporisées externes, chaque évènement de déclenchement provoque l'enregistrement d'une nouvelle trame ; ainsi, le signal d'entrée détermine la fréquence d'images. La clé CEBO peut être configurée pour trois types différents de signaux d'entrée de déclenchement : front montant, front descendant, ou alternatif.

Mode front montant

En mode front montant, chaque passage du niveau bas au niveau haut sur le IO-0 est un évènement de déclenchement.

Mode front descendant

En mode front descendant, chaque passage du niveau haut au niveau bas sur le IO-0 est un évènement de déclenchement.

Mode alternatif

En mode alternatif, les deux fronts sur le terminal IO-0 sont considérés comme des événements de déclenchement.

Entrée de déclenchement

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas	0,0		0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0		5,0	Volts
Plage de tension d'entrée maximum (4) (5)	-1,0		6,5	Volts
Fréquence d'images totale sur l'entrée		A déterminer		Fronts/s
Latence (6) (7)		A déterminer		ms
Latence (6) (7)		A déterminer		ms

Sortie de déclenchement

En mode sortie de déclenchement, le terminal IO-0 devient une sortie numérique activement commandée. La clé CEBO prend en charge deux modes différents pour générer des signaux de sortie de déclenchement : mode alternatif et mode sortie en impulsions.

Mode alternatif

En mode alternatif, toute acquisition d'une trame bascule le niveau de la sortie de signal sur IO-0. En conséquence, le signal obtenu est une onde carrée avec cycle de service de 50% et la moitié de la fréquence d'images de l'acquisition de données.

Mode impulsions

En mode impulsions, toute acquisition d'une trame déclenche une courte impulsion positive d'environ 100 ns sur le terminal IO-0. Dans ce mode, la fréquence du signal de déclenchement est égale à la fréquence d'images d'acquisition des données, mais le cycle de service dépend de la fréquence d'images et restera inférieur à 50%.

Sortie de déclenchement

Paramètre	Min. (3)	Typique	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas		0,0	0,8	Volts
Tension d'entrée niveau haut	2,0	3,3		Volts
Baisse 1 mA		0,2		Volts
Ajout 1 mA		3,1		Volts
Impédance de sortie		180		Ohms
Latence (9)		A déterminer		ms

(6) Laps de temps entre le front du signal de déclenchement et le début de la conversion de la première entrée analogique en trame d'entrée.

(7) Acquisition de données temporisée de manière externe.

(8) Acquisition de données temporisée par le matériel avec déclenchement en mode alternatif.

(9) Laps de temps entre le bord du signal de déclenchement et le début de la conversion de la première entrée analogique en trame d'entrée.

Compteur

Une fois que la clé CEBO a démarré, l'IO-0 multifonction est configuré comme signal d'entrée numérique. Pour utiliser les fonctionnalités du compteur, le périphérique correspondant doit d'abord être activé par des demandes du logiciel (API). Lorsque IO-0 est utilisé comme entrée de compteur, les fonctionnalités d'IO numérique ou d'entrée/sortie de déclenchement ne sont pas disponibles.

IO valeur unique

La valeur unique IO est la forme la plus basique pour échantillonner une entrée ou modifier une sortie. L'appel est synchrone, donc le fait d'invoquer une méthode traite la demande immédiatement, c'est-à-dire que :

- en cas d'échantillonnage : le résultat de la méthode appelée est la valeur échantillonnée, l'appel de la méthode dure aussi longtemps que l'échantillonnage et la transmission de données de l'appareil vers l'hôte sont actifs.

- en cas de modification : l'appel de la méthode envoie la valeur au périphérique directement, et retourne. (15)

Commande de valeur unique et temps de réponse

	Min. (3)(16)	Typique (3)(16)	Max. (3)(16)	Unité
Entrée analogique (17)	0,80	0,93	6,00	ms
Entrée numérique (17)	0,70	0,86	4,00	ms
Sortie numérique (18)	0,32	0,38	2,00	ms

IO trame unique

L'utilisation d'un transfert IO valeur unique est simple mais présente cependant des inconvénients. Par exemple, si vous souhaitez lire plus d'une entrée analogique à la fois, des charges vont se produire et réduire le taux de mise à jour maximum atteignable.

Dans ce cas, la meilleure solution consiste à définir une liste de signaux d'entrée à échantillonner, de demander à l'appareil de les échantillonner et d'obtenir les valeurs avec une seule lecture USB. A l'aide des transferts IO trame simple, il est possible d'obtenir ce comportement en réduisant les transferts USB nécessaires au minimum.

Avec des lectures de trames, la latence de l'hôte n'affecte pas le délai entre les entrées analogiques échantillonnées, mais uniquement entre les trames concurrentes, puisque le délai de canal à canal à l'intérieur d'une trame est effectué par le matériel dans la clé CEBO.

(15) En réalité, le retour s'effectue avant que la sortie n'affiche le résultat, puisqu'il existe une latence entre le système hôte et le périphérique de l'appareil.

(16) Le délai dépend de l'ordinateur hôte et du périphérique USB.

(17) Intervalle entre les lectures suivantes.

(18) Longueur de la pulsation lors de l'écriture de niveaux haut et bas par la suite.

Trame d'entrée lecture seule

Utilisez le mode lecture seule pour lire plusieurs entrées à la fois. Etablissez une liste de toutes les entrées à lire et appelez la méthode `setupInputframe` de l'appareil utilisé. Attention, le type de liste n'est pas le même pour tous les langages de programmation. Reportez-vous à la documentation du langage spécifique pour plus de détails.

Tous les appels ultérieurs à la trame de lecture `readFrame` échantillonneront les entrées indiquées et renverront un exemple de trame d'entrée type contenant les valeurs échantillonnées. La trame d'entrée dispose de méthodes pratiques pour accéder à ces valeurs.

Trames continues / mises en tampon temporisées de manière externe

Ces modes d'acquisition sont similaires aux modes temporisés par le matériel, mais la temporisation n'est pas effectuée par la clé CEBO : il faut installer un signal d'horloge adéquat sur l'entrée de déclenchement. Les fronts sur IO-0, configuré en tant qu'entrée de déclencheur, démarrent l'acquisition d'une trame. Il est possible de configurer l'entrée de déclenchement pour éviter les événements de déclenchement en front montant, front descendant, ou les deux.

Port numérique

Les trois signaux numériques IO de la clé CEBO sont regroupés en un seul port numérique. Ainsi, il n'est possible de lire/modifier la valeur d'une seule ligne de signal à la fois, ou de lire/modifier l'ensemble du port en une seule fois. Vous pouvez définir la direction de chaque IO numérique séparément. Par défaut, tous les IO numériques sont configurés en mode entrée, avec une petite résistance d'excursion haute activée sur chaque ligne.

Trames

Avec la clé CEBO, différentes sources et collecteurs de données sont disponibles. En plus des entrées analogiques, il existe deux IO numériques universels et un IO multifonction qui peut être configuré comme entrée/sortie de déclenchement ou entrée de compteur 32 bits.

Pour réduire la transmission verticale lors de l'accès aux périphériques, le flux de données de et vers la clé CEBO est organisé en blocs de données au lieu d'être assigné à une adresse individuelle sur chaque périphérique. Ces blocs de données ont une taille et des structures connues et sont appelés « trames ».

Il peut s'agir de trames de sortie ou de trames d'entrée, en fonction du sens de transmission. Une trame d'entrée contient les résultats de l'acquisition de données, des entrées numériques et/ou des valeurs de compteur, alors qu'une trame de sortie contient les données envoyées aux sorties numériques.

Trame d'entrée

L'installation d'une trame d'entrée se fait en deux étapes : constituez d'abord une liste d'entrées devant être échantillonnées ; il peut s'agir d'une entrée analogique, d'un port numérique ou d'un compteur. Chaque entrée ne peut être sélectionnée qu'une seule fois. La clé CEBO utilise une séquence fixe pour le processus de sélection des entrées, ainsi l'ordre des éléments à l'intérieur de la liste n'a aucune importance.

Ensuite, installez la trame d'entrée en utilisant cette liste. Appelez `setupInputFrame`.

Trame de sortie

Comme pour le processus de trames d'entrée, la première étape pour définir un cadre de sortie est de dresser une liste de toutes les sorties à modifier en utilisant une seule écriture. Avec la clé CEBO, seul le port numérique peut être inclus dans une trame de sortie (n'oubliez pas d'installer les masques actifs de sortie pour les IO numériques sélectionnés). Appelez `setupOutputFrame` en utilisant cette liste pour installer la trame de sortie.

Entrée de compteur

En mode entrée de compteur, chaque événement de compteur sur l'IO-0 contraint le microprogramme à une petite interruption de programme et à incrémenter un registre interne 32 bits. Ainsi, le débit d'entrée maximum sans comptes manquants dépend des ressources du traitement disponible. Si seul le module de compteur IO-0 est utilisé, le débit maximum sera dans la plage des fronts/s à déterminer. Si le DAQ Multi Frame est désactivé en même temps, le débit d'entrée maximum sera moindre. Comme chaque événement de compteur requiert un délai d'exécution, le taux d'entrée DAQ Multi Frame sera également réduit.

La clé CEBO peut être configurée pour trois types de signaux d'entrée de compteur différents : front montant, front descendant, ou alternatif.

Mode front montant

En mode front montant, chaque passage du niveau bas au niveau haut sur le IO-0 incrémente la valeur de compteur.

Mode front descendant

En mode front descendant, chaque passage du niveau haut au niveau bas sur le IO-0 incrémente la valeur de compteur.

Mode alternatif

En mode alternatif, les deux fronts incrémentsent la valeur de compteur.

Entrée de compteur

Paramètre	Condition	Min. (3)	Typ.	Max. (3)	Unité
Tension d'entrée niveau bas		0,0		0,8	Volt
Tension d'entrée niveau haut		2,0		5,0	Volt
Plage de tension d'entrée maximum (4) (5)		-1,0		6,5	Volt
Débit total sur l'entrée	Lecture après comptage (10)			A déterminer	Fronts/s
	Interrogation			A déterminer	Fronts/s
	DAQ Multi Frame (11)			A déterminer	Fronts/s

(10) La valeur du compteur n'est vérifiée que lorsque le compteur est désactivé.

(11) Le cadre d'entrée inclut une entrée analogique 0 et la valeur du compteur.

Sortie bloc d'alimentation 5 Volt

La clé CEBO dispose d'une puissance de sortie de 5 V sur le terminal 1 du connecteur DB9. Cette tension de sortie est fournie par l'alimentation USB. Le courant maximum absolu est de 100 mA. Important : Le courant doit être inférieur à 5 mA pour des mesures précises sur les entrées analogiques.

La puissance de sortie de 5 Volt peut être utilisée pour alimenter des interrupteurs externes connectés aux entrées numériques ou pour fournir un courant constant aux capteurs PT1000. Elle ne doit pas servir à des puissances importantes si vous souhaitez des mesures précises.

Ne raccordez aucune source d'alimentation externe à cette entrée. La clé CEBO est alimentée via USB et ne nécessite aucune alimentation électrique supplémentaire.

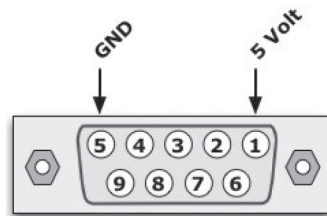


Figure 5 : Attribution des broches d'alimentation

Broche	Signal	Description
1	5 V	Puissance de sortie 5 Volt (12)
5	GND	Borne d'alimentation GND

Paramètre	Min.	Typique	Max.	Unité
Tension de sortie typique (12) (13)	4,75	5,0	5,25	Volts
Chute de tension due à l'impédance du câble		0,150		Volts

(12) Basé sur la spécificité USB

(13) Pas de charge externe

(14) Charge externe de 100 mA

Acquisition des données

Le processus de mesure des données est appelé « Acquisition des données » (DAQ en abrégé). Avec la clé CEBO, les données peuvent être collectées de plusieurs façons, appelées « Modes DAQ ». Le paragraphe qui suit vous explique comment obtenir des données analogiques et numériques avec la clé CEBO.

Modes DAQ

Certaines mesures nécessitent plus que la lecture d'une seule entrée. En fonction des circonstances, on peut avoir besoin d'un nombre déterminé de mesures sur un laps de temps défini, ou d'un flot ininterrompu de mesures. Parfois, l'acquisition de données ne peut avoir lieu qu'en cas d'événement de déclenchement (c'est-à-dire qu'un signal numérique externe bascule de faible à élevé).

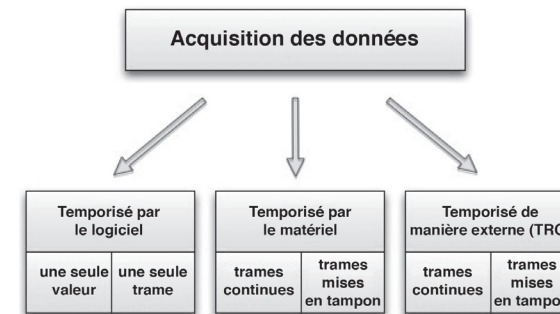


Figure 6 : Modes d'acquisition des données

Entrée/sortie à une seule valeur temporisée par le logiciel

Il s'agit de la forme la plus simple pour échantillonner une entrée ou modifier une sortie. Il est impossible de prévoir la durée exacte, dans la mesure où elle dépend fortement du système hôte traitant les demandes visant l'interface USB.

Une seule trame minutée par le logiciel

Capture et retour d'une trame consistant en plusieurs signaux d'entrée ou de sortie. Il est impossible de prévoir la durée exacte, dans la mesure où elle dépend fortement du système hôte traitant les demandes visant l'interface USB. La durée trame à trame peut donc varier. Avec un système typique, les durées minimales sont comprises entre une et quatre microsecondes, et par conséquent le taux d'échantillonnage maximum est compris entre 250 et 1000 trames par seconde.

Trames continues minutées par le matériel

Capture et retour d'un nombre illimité de trames. La durée trame à trame est entièrement réalisé par la clé CEBO et ne peut être arrêtée qu'à la demande de l'utilisateur. Utilisez ce mode si vous souhaitez des taux d'échantillonnage bien définis aux niveaux de transfert de données élevés.

La fréquence d'acquisition de la trame est limitée par le taux de transfert de données disponible entre la clé CEBO et le système hôte. Avec un système hôte rapide, il est possible d'atteindre des taux d'échantillonnage globaux de 188 000 échantillons par seconde.

Trames mises en tampon temporisées par le matériel

La donnée de trame est capturée sur la mémoire de la clé CEBO et s'arrête automatiquement lorsqu'un nombre déterminé de trames est atteint. Le minuteur trame à trame est fait entièrement par la clé CEBO. Utilisez ce mode si vous souhaitez un taux d'échantillonnage bien défini aux niveaux de transfert de données élevés, mais votre système hôte n'est pas en mesure de soutenir des taux de données aussi élevés. Le nombre d'acquisitions est limité par la taille de la mémoire tampon de la clé CEBO.

Si un déclencheur externe est activé, un front sur l'entrée TRG est nécessaire pour démarrer la capture.