

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

GN3210 de la série GEN

Carte d'entrée de base / IEPE / charge 250 kéch/s

CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES

- Prise en charge des capteurs de charge
- Prise en charge des capteurs IEPE
- Prise en charge TEDS classe 1 pour IEPE
- 32 voies analogiques
- Entrées différentielles symétriques
- Plage d'entrée de ± 10 mV à ± 20 V
- Filtres anti-repliement analogiques/numériques
- Filtres passe-bande Elliptique numériques
- Vitesse d'échantillonnage de 250 kéch/s
- Résolution de 24 bits
- Calculateurs en temps réel basés sur le cycle avec déclenchement possible sur le résultat calculé
- Prise en charge Événement numérique/Timer/Compteur
- Plage d'entrée jusqu'à ± 10 kV avec une sonde passive (option)
- Plage d'entrée jusqu'à $\pm 1,2$ kA avec une pince de courant (option)



GN3210 - Fonctions et avantages

En mode différentiel, la carte peut être utilisée dans des environnements électriquement bruyants. La réjection de mode commun des vrais amplificateurs différentiels garantit une grande fidélité du signal. En cas d'utilisation des options sonde de tension passive et/ou pince ampèremétrique, la carte peut être utilisée comme amplificateur d'entrée électrique pour mesurer des tensions et des courants élevés. En mode asymétrique, la carte peut servir d'entrée économique pour les signaux préconditionnés à enregistrer avec les produits de la série GEN DAQ. En mode IEPE, la carte prend en charge la détection de fils ouverts et court-circuités et une configuration avec capteurs TEDS, avec un excellent rapport prix/performance pour un ensemble de capteurs basés sur IEPE (accéléromètres, microphones, etc.). La plage dynamique élevée de l'amplificateur de mesure et le convertisseur analogique-numérique 24 bits, ainsi que l'excellente planéité passe-bande jusqu'à une bande passante de 100 kHz garantissent l'alignement des phases et des mesures d'amplitude précises.

En mode charge, la carte peut être utilisée directement avec des capteurs de type charge, tels que des accéléromètres piézoélectriques ou des capteurs de pression.

Le système assure une protection anti-repliement supérieure, la meilleure de sa catégorie, grâce à une approche multi-étages unique en son genre. Dans le premier étage, le convertisseur Sigma-Delta doté d'un filtre anti-repliement intégré crée un flux de données numériques sans repliement à une vitesse constante de 250 kéch/s.

Le deuxième étage envoie le flux de données à 250 kéch/s dans un filtre numérique sélectionnable par l'utilisateur afin de réduire le signal à la bande passante maximum désirée. Le filtre numérique assure aussi bien des filtrages de 11^{ème} ou 12^{ème} ordre que des caractéristiques de filtrage Bessel/Butterworth ou elliptique.

Le troisième étage décime le signal filtré de 250 kéch/s à la vitesse d'échantillonnage désirée. Le filtrage numérique avant décimage garantit un résultat de grande qualité, sans repliement, à bruit ultra-faible et en synchronisme de phase.

Aperçu des fonctionnalités	
Modèle	GN3210
Vitesse d'échantillonnage max. par voie	250 kéch/s
Mémoire par carte	2 Go
Voies analogiques	32
Filtres anti-repliement	Filtre anti-repliement analogique à bande passante fixe combiné à un filtre anti-repliement numérique surveillant la vitesse d'échantillonnage
Résolution du convertisseur A/N	16/24 bits
Isolation	Non prise en charge
Type d'entrée	Entrée analogique différentielle symétrique
Pinces de courant / sondes de tension passives	Sondes de tension asymétriques passives Sondes de tension différentielle assortie passives
Capteurs	IEPE et charge
TEDS	Classe 1, capteurs IEPE
Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules (option)	Non pris en charge
Événement numérique/Timer/Compteur	16 événements numériques et 2 voies Timer/Compteur
Transmission de données standard (CPCI jusqu'à 200 Mo/s)	Oui, prise en charge par tous les appareils de base de la série GEN
Transmission de données rapide (PCIe jusqu'à 1 Go/s)	Non prise en charge
Largeur de slot	1

Appareils de base pris en charge							
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB ⁽¹⁾	GEN17tA	GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA
GN3210/GN3211	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
API d'acquisition de données GEN	Oui					Oui ⁽²⁾	
EtherCAT®	Non						
CAN / CAN FD	Non						

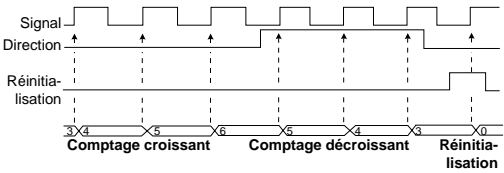
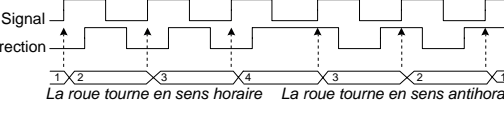
(1) GEN7tB avec prise en charge limitée (trois premiers slots uniquement)

(2) Fermer Perception pour permettre l'accès à l'interface de programmation GEN DAQ.

Capteurs et sondes analogiques pris en charge

Type d'entrée Perception	Types de capteur/sonde	Remarques
Tension de base	<ul style="list-style-type: none"> Tensions électriques, différentielles et asymétriques Sondes asymétriques actives Sondes différentielles actives 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 mV à ± 20 V Connecteur D-sub Câbles D-sub vers BNC KAB171 et KAB172
Charge	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs piézoélectriques 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 pC à ± 2 nC Entrée AC couplée Câbles D-sub vers BNC KAB171 et KAB172
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs IEPE tels qu'accéléromètres, microphones et capteurs de pression Accéléromètres ICP® 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 mV à ± 20 V Courant IEPE : 2, 4, 6 ou 8 mA à ≥ 22 V TEDS classe I Diagnostic pour capteur raccordé, coupures ou courts-circuits Câbles D-sub vers BNC KAB171 et KAB172

Capteurs numériques pris en charge (entrée niveau TTL)

Type d'entrée timer-compteur	Capteurs numériques pris en charge	Fonctions
 <p>Figure 1 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence/Vitesse Comptage/Position 	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence de comptage jusqu'à 5 MHz Réglage de la largeur minimale du signal d'entrée Plusieurs options de réinitialisation
 <p>Figure 2 : Codeur incrémental ABZ (en quadrature)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Angle Fréquence/Vitesse Comptage/Position 	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence de comptage jusqu'à 2 MHz Comptage à précision simple, double et quadruple Réglage de la largeur minimale du signal d'entrée Suivi des transitions pour éviter les dérives de comptage Plusieurs options de réinitialisation

Synoptique

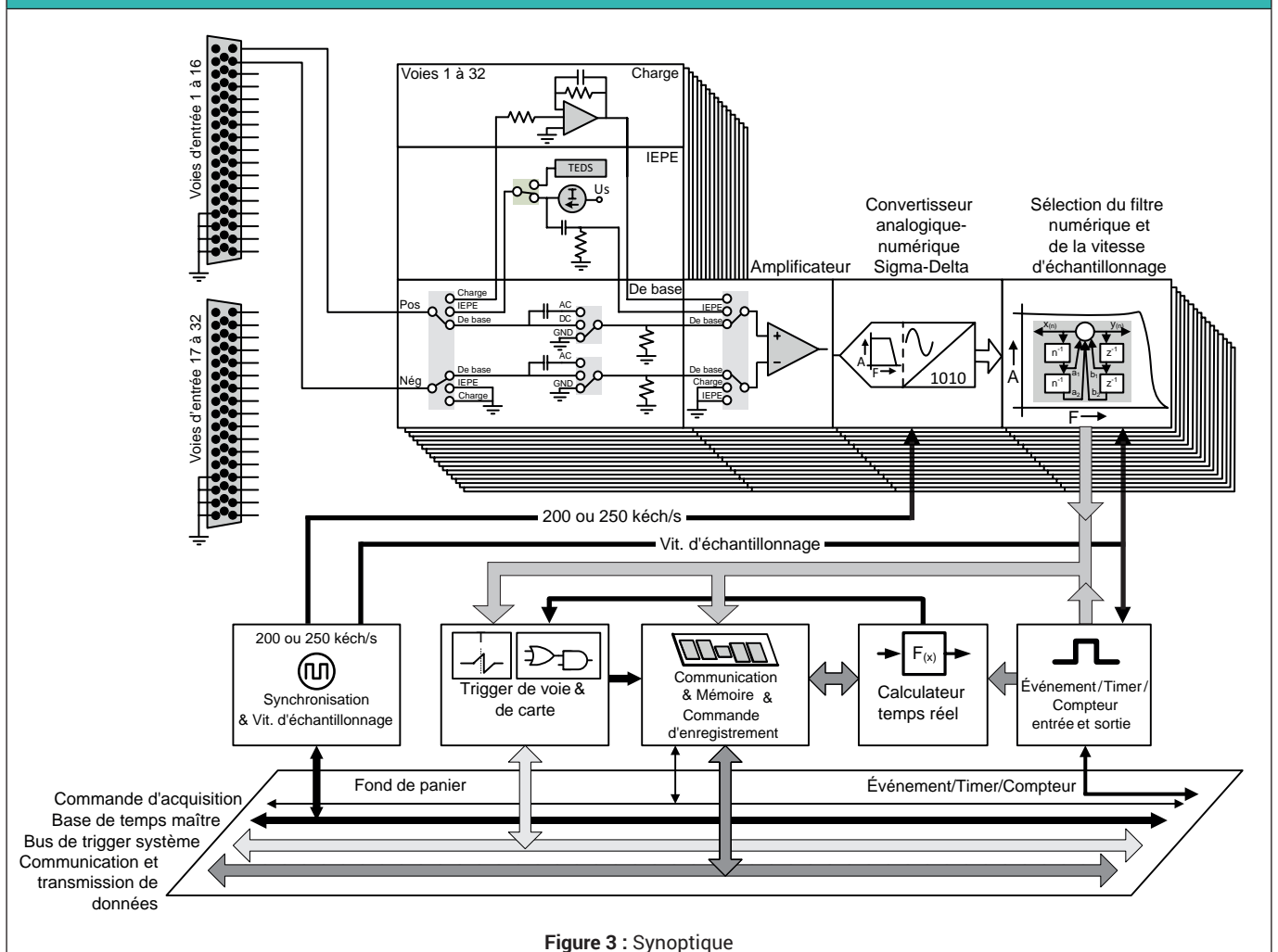


Figure 3 : Synoptique

Caractéristiques et incertitude de mesure

Les caractéristiques techniques sont établies en utilisant une température ambiante de 23 °C. Pour améliorer l'incertitude de mesure, le système peut être réajusté à une température ambiante spécifique afin de minimiser l'impact de la dérive de température.

Toute source d'erreur de l'amplificateur analogique est une fonction linéaire ($y = ax + b$)

- a** % d'erreur de la valeur, représente l'erreur qui augmente de façon linéaire en raison de l'augmentation de la tension d'entrée ; elle est souvent appelée erreur de gain.
 - b** % d'erreur de la plage, représente l'erreur lors de la mesure de 0 V ; elle est souvent appelée erreur d'offset.
- Pour l'incertitude de mesure, ces erreurs peuvent être considérées comme des sources d'erreur indépendantes.

Le bruit n'est pas une source d'erreur indépendante en dehors des caractéristiques standards. Les caractéristiques relatives au bruit sont ajoutées séparément si vous avez besoin d'une exactitude dynamique échantillon par échantillon. Ajouter l'erreur de bruit (valeur efficace) uniquement pour l'incertitude de mesure échantillon par échantillon. Pour l'exactitude de la puissance, par exemple, l'erreur de bruit (valeur efficace) est déjà comprise dans les caractéristiques de puissance.

Les limites Réussite/Échec sont des caractéristiques à distribution rectangulaire. Par conséquent, l'incertitude de mesure est égale à $0,58 * \text{valeur spécifiée}$.

Ajout/retrait ou échange de cartes

Les caractéristiques indiquées s'appliquent à des cartes étalonnées et utilisées dans le même appareil de base, avec la même configuration de l'appareil de base et les mêmes slots que ceux dans lesquels les cartes se trouvaient lors de l'étalonnage. Si des cartes sont ajoutées, retirées ou changées de position, les conditions thermiques qui s'y appliquent changent, ce qui entraîne des erreurs de dérive thermique supplémentaires. L'erreur maximale attendue peut atteindre deux fois l'erreur de valeur et de plage spécifiée et la réjection de mode commun peut être réduite de 10 dB. Il est donc fortement conseillé de procéder à un nouvel étalonnage après toute modification de la configuration.

Entrée analogique

Voies	32
Connecteurs	Connecteur D-Sub (DD-50)
Type d'entrée	Entrée analogique différentielle symétrique isolée
Couplage d'entrée	Différentiel, asymétrique (positif ou négatif)
Couplage de signal	
Modes de couplage	AC, DC, GND
Fréquence du couplage AC	1,6 Hz \pm 10 % ; - 3 dB

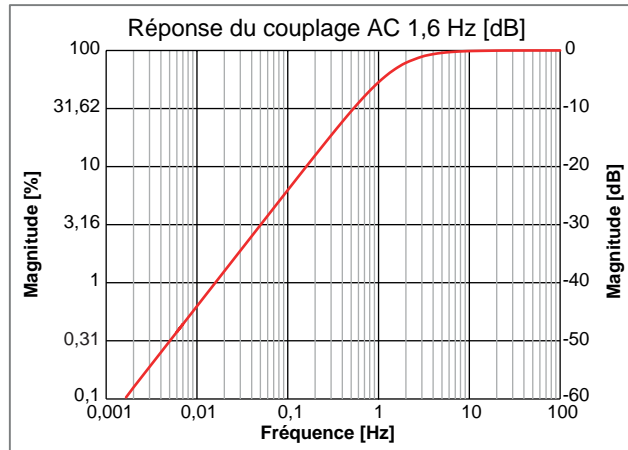


Figure 4 : Représentation de la réponse du couplage AC

Impédance	$2 \times 1 \text{ M}\Omega \pm 0,5 \% // 75 \text{ pF} \pm 15 \%$
Plages	$\pm 10 \text{ mV}, \pm 20 \text{ mV}, \pm 50 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ V}, \pm 0,2 \text{ V}, \pm 0,5 \text{ V}, \pm 1 \text{ V}, \pm 2 \text{ V}, \pm 5 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}, \pm 20 \text{ V}$
Offset (décalage)	$\pm 50 \%$ avec 1000 paliers (0,1 %) ; La plage $\pm 20 \text{ V}$ a un décalage fixe de 0 %
Erreur de plage DC (limites Réussite/Échec)	
Large bande	0,01 % de la plage $\pm 25 \mu\text{V}$
Tous les filtres IIR	0,01 % de la plage $\pm 25 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur plage DC	$\pm(10 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{C}$ ($\pm(6 \text{ ppm} + 1,5 \mu\text{V})/^{\circ}\text{F}$)
Erreur de valeur DC (limites Réussite/Échec)	
Large bande	0,015 % de la valeur $\pm 25 \mu\text{V}$
Tous les filtres IIR	0,015 % de la valeur $\pm 25 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur valeur DC	$\pm 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($\pm 6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$)
Bruit RMS (50 Ω avec terminaison) (limites Réussite/Échec)	
Large bande	0,01 % de la plage $\pm 25 \mu\text{V}$
Tous les filtres IIR	0,01 % de la plage $\pm 25 \mu\text{V}$

Entrée analogique

Mode commun (référence à la terre du système)

Plages	Inférieures à ± 2 V	Supérieures ou égales à ± 2 V
Réjection de mode commun (CMR)	> 80 dB à 80 Hz (valeur typique 100 dB)	> 60 dB à 80 Hz (valeur typique 80 dB)
Tension de mode commun max.	2 V RMS	33 V RMS

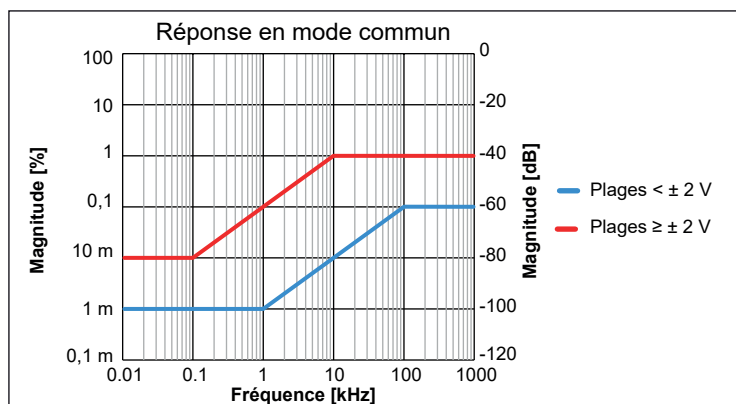


Figure 5 : Représentation de la réponse en mode commun

Protection contre la saturation d'entrée

Modification de l'impédance de surtension	L'activation du système de protection contre les surtensions entraîne une diminution de l'impédance d'entrée. La protection contre les surtensions est désactivée tant que la tension d'entrée reste inférieure à 200 % de la gamme d'entrée sélectionnée ou à 50 V DC, selon la plus petite des deux valeurs.
Tension maximale sans détérioration	± 50 V DC
Temps de récupération après saturation	Retour à une exactitude de 0,1 % en moins de 5 μ s après une saturation de 200 %

Plages d'entrée en cas d'utilisation de sondes de tension passives

Les spécifications détaillées des sondes sont indiquées à la fin de ces caractéristiques techniques

Asymétrique	Plages de tension ajoutées
G901 (facteur diviseur 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V
G902 (facteur diviseur 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V
G903 (facteur diviseur 100:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV
G904 (facteur diviseur 100:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV, ± 2 kV
G906 (facteur diviseur 1000:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV, ± 2 kV, ± 5 kV, ± 10 kV (± 20 kV avec DC jusqu'à 60 Hz)
Différentielle assortie	Plages de tension ajoutées
G907 (facteur diviseur 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V

Plages d'entrée en cas d'utilisation de sondes de tension différentielles actives

G909 (facteur diviseur 20:1)	Entrée ± 140 V RMS et mode commun ± 1000 V RMS
G909 (facteur diviseur 200:1)	Entrée ± 1000 V RMS et mode commun ± 1000 V RMS

Plages d'entrée en cas d'utilisation de pinces de courant

Les spécifications détaillées des sondes sont indiquées à la fin de ces caractéristiques techniques

Type de pince	Plages de courant ajoutées
G912 (AC/DC)	± 30 mA à ± 30 A DC ± 30 mA à ± 20 A RMS
G913 (AC)	± 100 mA à ± 1000 A RMS
G914 (AC)	± 50 mA à ± 20 A RMS

Capteur IEPE

En mode IEPE, l'entrée négative de chaque voie est mise à la terre intérieurement. Les meilleurs résultats de mesure peuvent être obtenus si la broche d'entrée négative de chaque voie est utilisée pour la mise à la terre/le blindage coaxial. Le courant de retour circule alors directement vers la masse de la voie et non vers la terre de la carte commune.

Plages d'entrée	$\pm 10 \text{ mV}, \pm 20 \text{ mV}, \pm 50 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ V}, \pm 0,2 \text{ V}, \pm 0,5 \text{ V}, \pm 1 \text{ V}, \pm 2 \text{ V}, \pm 5 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}, \pm 20 \text{ V}$
Protection contre les surtensions	- 1 V à 22 V DC
Erreur de valeur IEPE (<i>limites Réussite/Échec</i>)	0,1 % de la valeur $\pm 300 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur de valeur IEPE (<i>limites Réussite/Échec</i>)	$\pm 10 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 6 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Tension de conformité IEPE	$\geq 22 \text{ V}$
Courant d'excitation	2, 4, 6, 8 mA, sélectionnable par logiciel
Précision du courant d'excitation	$\pm 5 \%$
Constante de temps de couplage	1,5 s
Bande passante passe-haut -3 dB	0,11 Hz
Longueur de câble maximale	100 m (RG-58)
Diagnostic des fils	Détection de toute coupure ou court-circuit dans le câblage IEPE (nécessite Perception V7.00 ou version supérieure)
Prise en charge TEDS	Classe 1, comprenant la détection automatique, sélectionnable par logiciel, de la présence d'un capteur raccordé

Amplificateur de charge

En mode charge, l'entrée négative de chaque voie est mise à la terre intérieurement. Les meilleurs résultats de mesure peuvent être obtenus si la broche d'entrée négative de chaque voie est utilisée pour la mise à la terre/le blindage coaxial. Le courant de retour circule alors directement vers la masse de la voie et non vers la terre de la carte commune.

Plages d'entrée	$\pm 10 \text{ pC}, \pm 20 \text{ pC}, \pm 50 \text{ pC}, \pm 100 \text{ pC}, \pm 200 \text{ pC}, \pm 0,5 \text{ nC}, \pm 1 \text{ nC}, \pm 2 \text{ nC}$
Protection contre les surtensions	$\pm 20 \text{ V DC}$
Erreur de valeur de charge (<i>limites Réussite/Échec</i>)	$\pm 2 \%$ de la valeur
Dérive de l'erreur de valeur de charge (<i>limites Réussite/Échec</i>)	$\pm 30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 17 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Limite de bande passante passe-haut -3 dB	1 Hz
Limite de bande passante passe-bas -3 dB	33 kHz $\pm 10 \%$ si une capacité source de 650 pF est utilisée 106 kHz $\pm 10 \%$ si une capacité source de 250 pF est utilisée
Prise en charge TEDS	Non

Mise à la terre des voies

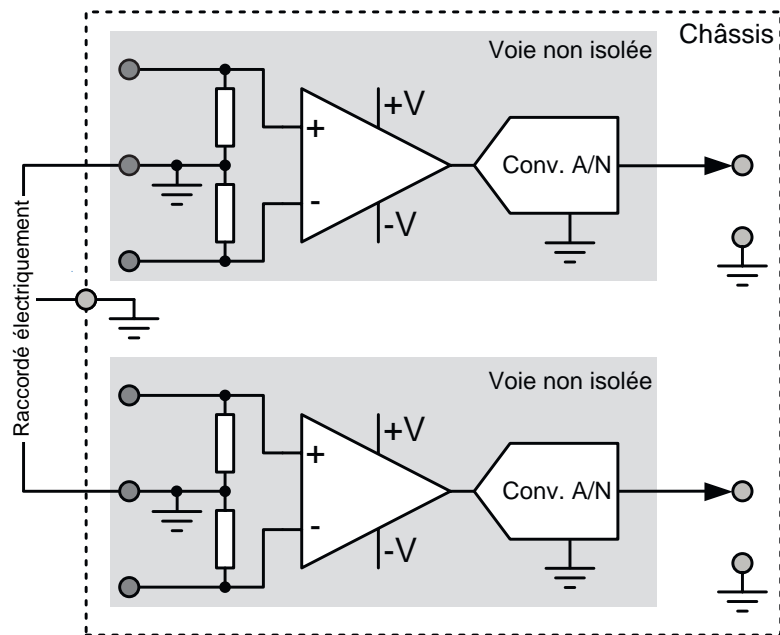


Figure 6 : Schéma de mise à la terre

Conversion analogique/numérique

Vitesse d'échantillonnage ; par voie	1 éch/s à 250 kéch/s
Résolution conv. A/N ; un conv. A/N par voie	24 bits
Type de convertisseur analogique-numérique	Convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta (Σ - Δ) ; appareils analogiques AD7764BRUZ
Précision de la base de temps	Définie par l'appareil de base : $\pm 3,5$ ppm ; altération après 10 ans ± 10 ppm

Filtres anti-repliement

Remarque sur les voies de synchronisme de phase. Chaque caractéristique de filtrage et/ou bande passante de filtre choisie a sa propre réponse de phase. L'utilisation de réglages de filtre différents (Large bande / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) ou de différentes bandes passantes de filtrage peut entraîner des incohérences de phase entre les voies.

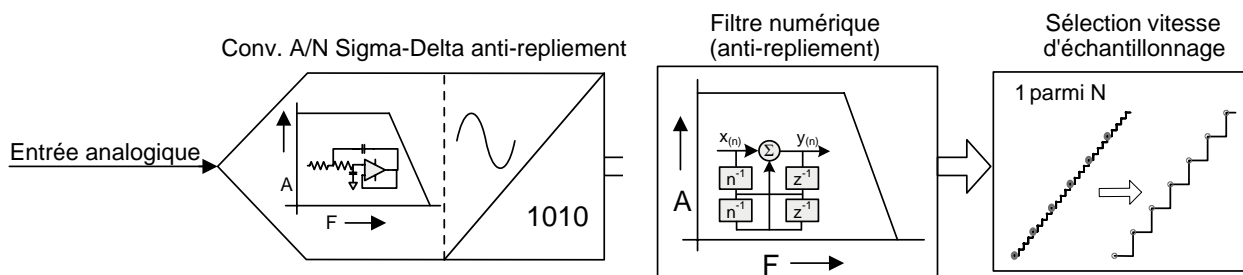


Figure 7 : Synoptique de filtres anti-repliement analogiques et numériques combinés

Tout repliement est empêché par un filtre anti-repliement analogique raide à fréquence fixe intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta qui assure toujours un échantillonnage à vitesse fixe. Avec cette configuration, tout autre filtre anti-repliement analogique est inutile.

Juste derrière le convertisseur A/N, un filtre numérique de haute précision est utilisé comme protection anti-repliement avant que le sous-échantillonnage numérique ne soit réalisé pour obtenir la vitesse d'échantillonnage souhaitée par l'utilisateur. Le filtre numérique est programmé sur une fraction de la vitesse d'échantillonnage utilisateur et suit automatiquement toute sélection de la vitesse d'échantillonnage effectuée par l'utilisateur. Comparé aux filtres anti-repliement analogiques, le filtre numérique programmable offre des avantages supplémentaires tels qu'un filtre d'ordre supérieur avec une coupure progressive raide, un plus grand choix de caractéristiques de filtrage, une sortie numérique exempte de bruit et aucun déphasage supplémentaire entre voies utilisant les mêmes paramètres de filtrage.

Sigma-Delta Large bande	Lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné, le signal passe obligatoirement par le filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta (qui n'est pas un filtre numérique). C'est la raison pour laquelle la protection anti-repliement est toujours active lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné.
Bessel IIR	Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Bessel IIR numérique. Les filtres Bessel sont généralement utilisés lors de l'analyse des signaux dans la plage de temps. Ils sont particulièrement adaptés pour la mesure de signaux transitoires ou de signaux à flanc raide comme les ondes carrées ou les réponses sur échelon.
Butterworth IIR	Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Butterworth IIR numérique. Ce filtre est particulièrement adapté pour la plage de fréquence. Lors d'une analyse dans la plage de temps, ce filtre convient particulièrement pour les signaux correspondant (pratiquement) à des ondes sinusoïdales.
Elliptique IIR	Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique. Ce filtre est particulièrement adapté pour la plage de fréquence. Lors d'une analyse dans la plage de temps, ce filtre convient particulièrement pour les signaux correspondant (pratiquement) à des ondes sinusoïdales.
Elliptique passe-bande IIR	Lorsque le filtre Elliptique passe-bande IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Elliptique passe-bande IIR numérique. Les filtres Elliptique passe-bande sont particulièrement adaptés pour la plage de fréquence. Lors d'une analyse dans la plage de temps, ce filtre convient particulièrement pour les signaux correspondant (pratiquement) à des ondes sinusoïdales.

Sélection de la bande passante et des caractéristiques de filtrage par rapport à la vitesse d'échantillonnage

Le filtrage numérique avant décimage garantit un résultat de grande qualité, sans repliement, à bruit ultra-faible et en synchronisme de phase.

	Filtre anti-repl. ⁽¹⁾	Filtres passe-bas numériques (sans repliement)					Passe-bande numérique ⁽²⁾	
	Sigma-Delta	Butterworth IIR Eliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Eliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Eliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Eliptique IIR	Bessel IIR	Eliptique IIR	
Vitesses d'échantillonnage sélectionnables par l'utilisateur		1/4 Fe	1/10 Fe	1/20 Fe	1/40 Fe	1/100 Fe	Passe-haut	Passe-bas
250 kéch/s	ΣΔ Large bande	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	40 Hz, 100 Hz	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz, 50 kHz
200 kéch/s	ΣΔ Large bande	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kéch/s	ΣΔ Large bande	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz		
100 kéch/s	ΣΔ Large bande	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz		
50 kéch/s	ΣΔ Large bande	12,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	500 Hz		
40 kéch/s	ΣΔ Large bande	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz		
25 kéch/s	ΣΔ Large bande	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	250 Hz		
20 kéch/s	ΣΔ Large bande	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz		
12,5 kéch/s	ΣΔ Large bande	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz		
10 kéch/s	ΣΔ Large bande	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz		
5 kéch/s	ΣΔ Large bande	1,25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz		
4 kéch/s	ΣΔ Large bande	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz		
2,5 kéch/s	ΣΔ Large bande	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62,5 Hz	25 Hz		
2 kéch/s	ΣΔ Large bande	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz		
1,25 kéch/s	ΣΔ Large bande	312,5 Hz	125 Hz	62,5 Hz	31,25 Hz	12,5 Hz		
1 kéch/s	ΣΔ Large bande	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz		
500 éch/s	ΣΔ Large bande	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz	5 Hz		
400 éch/s	ΣΔ Large bande	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz		
250 éch/s	ΣΔ Large bande	62,5 Hz	25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	2,5 Hz		
200 éch/s	ΣΔ Large bande	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz		
125 éch/s	ΣΔ Large bande	31,25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	3,125 Hz	1,25 Hz		
100 éch/s	ΣΔ Large bande	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz		
50 éch/s	ΣΔ Large bande	12,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,5 Hz		
40 éch/s	ΣΔ Large bande	10 Hz	4 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,4 Hz		
25 éch/s	ΣΔ Large bande	6,25 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,25 Hz		
20 éch/s	ΣΔ Large bande	5 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz		
12,5 éch/s	ΣΔ Large bande	3,125 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,3125 Hz	0,125 Hz		
10 éch/s	ΣΔ Large bande	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz		

(1) Le Sigma-Delta ΣΔ Large bande empêche le repliement avant la numérisation du signal.

(2) Les filtres passe-bande numériques peuvent être sélectionnés avec toutes les vitesses d'échantillonnage.

Sigma-Delta Large bande (anti-repliement analogique)

Lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné, le signal passe obligatoirement par le filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta (qui n'est pas un filtre numérique). Il y a donc toujours une protection anti-repliement lorsque le filtre Large bande est sélectionné. Il faut faire attention car ce filtre introduit de légers dépassements sur les signaux à onde carrée ou de réponse impulsionnelle. Les signaux de type onde sinusoïdale ne sont pas affectés.

Large bande

Courbe caractéristique	Sigma-Delta, réponse en fréquence optimale
Bande passante -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz pour les vitesses d'échantillonnage de 250 kéch/s et 125 kéch/s 80 kHz \pm 5 kHz pour toutes les autres vitesses d'échantillonnage
Planéité de la bande passante 0,1 dB ⁽¹⁾	DC jusqu'à 20 kHz

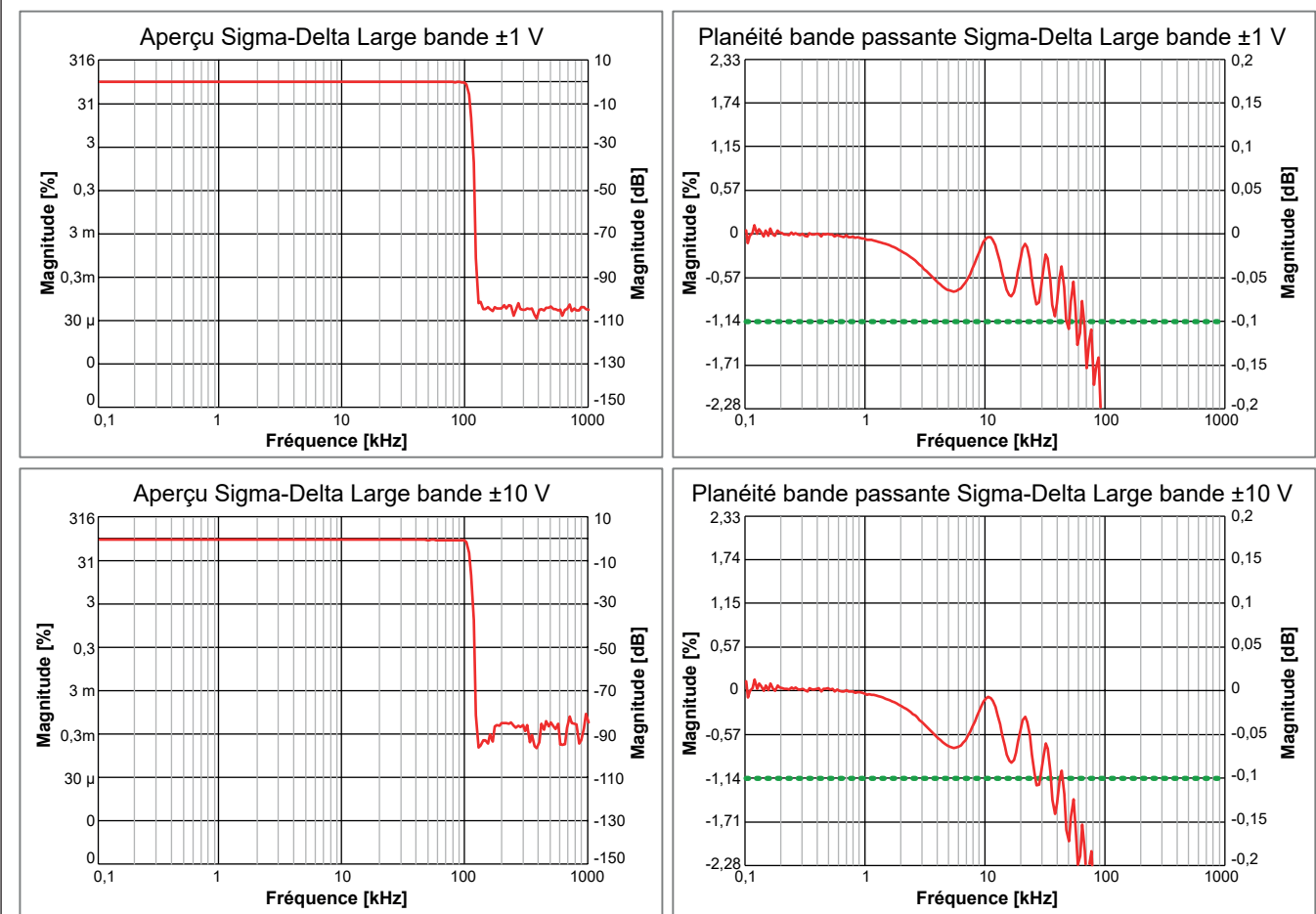
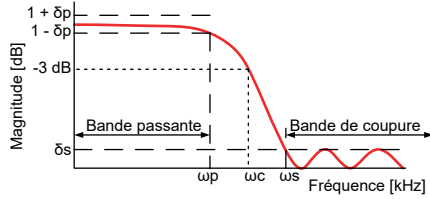


Figure 8 : Exemples de filtres Sigma-Delta Large bande

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC.

Filtre Bessel IIR (anti-repliement numérique)



δp : ondulations de bande passante
 δs : atténuation de bande de coupure
 ωp : fréquence de bande passante
 ωc : fréquence de coupure
 ωs : fréquence de bande de coupure

Figure 9 : Filtre Bessel IIR numérique

Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Bessel IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique	
Courbe caractéristique	Sigma-Delta, réponse en fréquence optimale
Bande passante passe-bas -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz pour les vitesses d'échantillonnage de 250 kéch/s et 125 kéch/s 80 kHz \pm 5 kHz pour toutes les autres vitesses d'échantillonnage
Filtre Bessel IIR	
Courbe caractéristique	IIR de style Bessel 12 pôles Fréquences de filtrage IIR de style Bessel 8 pôles $\omega c = 25$ kHz et $\omega c = 12,5$ kHz
Sélection par l'utilisateur	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 10, 20, 40, 100 L'utilisateur sélectionne le facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante (ωc)	Sélectionnable par l'utilisateur de 40 Hz à 25 kHz
Planéité de la bande passante 0,1 dB (ωp) ⁽¹⁾	DC jusqu'à $\omega c/10$
Atténuation de bande de coupure (δs)	80 dB
Coupure progressive	72 dB/octave pour les filtres 12 pôles ; 48 dB/octave pour les filtres 8 pôles

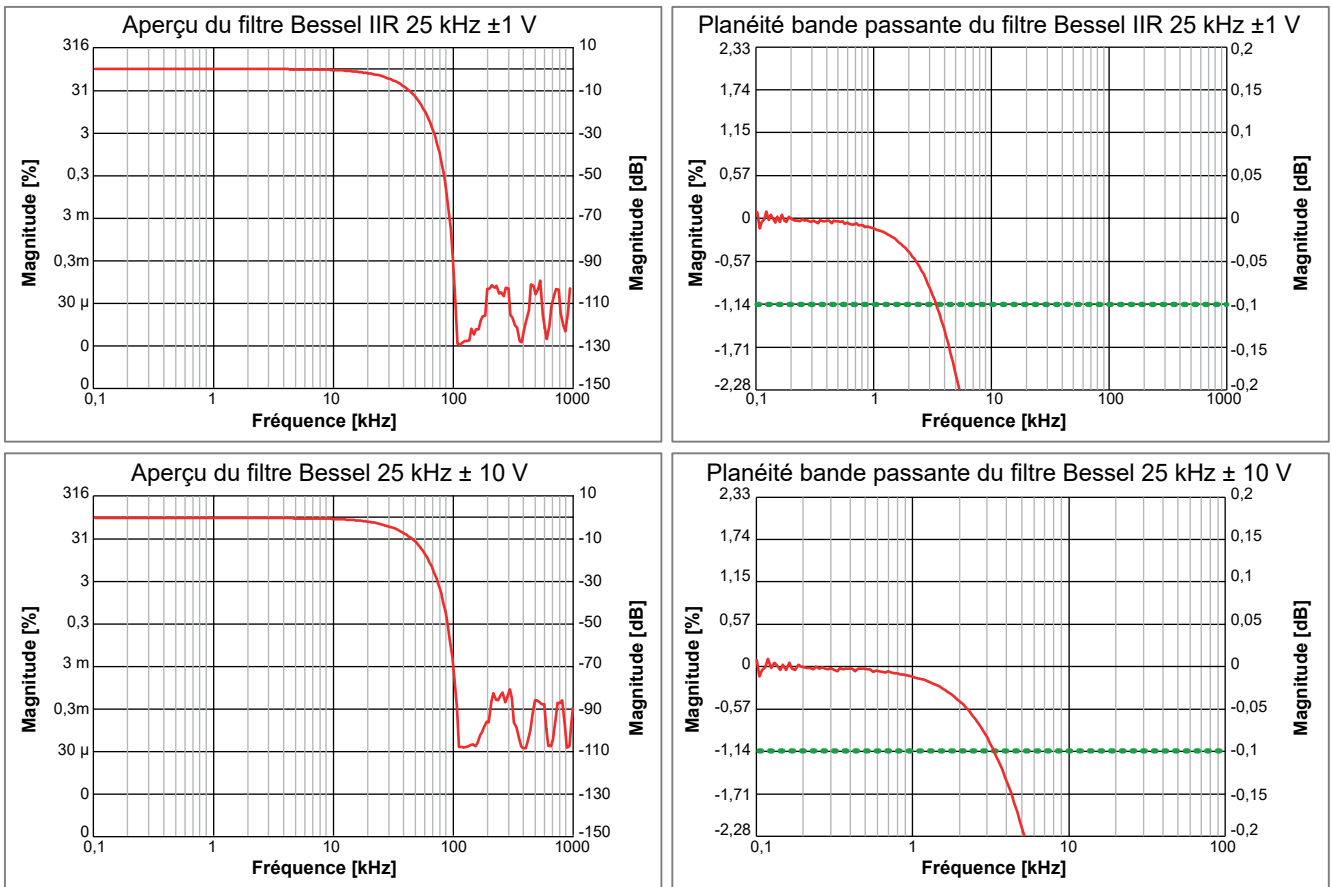
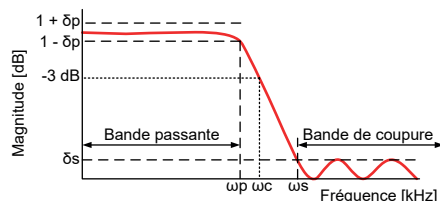


Figure 10 : Exemples de filtres Bessel IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

Filtere Butterworth IIR (anti-repliement numérique)



δp : ondulations de bande passante
 δs : atténuation de bande de coupure

ωp : fréquence de bande passante
 ωc : fréquence de coupure
 ωs : fréquence de bande de coupure

Figure 11 : Filtre Butterworth IIR numérique

Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Butterworth IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique

Courbe caractéristique Sigma-Delta, réponse en fréquence optimale

Bande passante passe-bas -3 dB 100 kHz \pm 5 kHz pour les vitesses d'échantillonnage de 250 kéch/s et 125 kéch/s
 80 kHz \pm 5 kHz pour toutes les autres vitesses d'échantillonnage

Filtre Butterworth IIR

Courbe caractéristique IIR de style Butterworth 12 pôles

Sélection par l'utilisateur Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4, 10, 20, 40
 L'utilisateur sélectionne le facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage

Bande passante (ωc) Sélectionnable par l'utilisateur de 100 Hz à 62,5 kHz

Planéité de la bande passante 0,1 dB (ωp)⁽¹⁾ DC jusqu'à $\omega c/2$ ou maximum 10 kHz

Atténuation de bande de coupure (δs) 80 dB

Coupe progressive 72 dB/octave

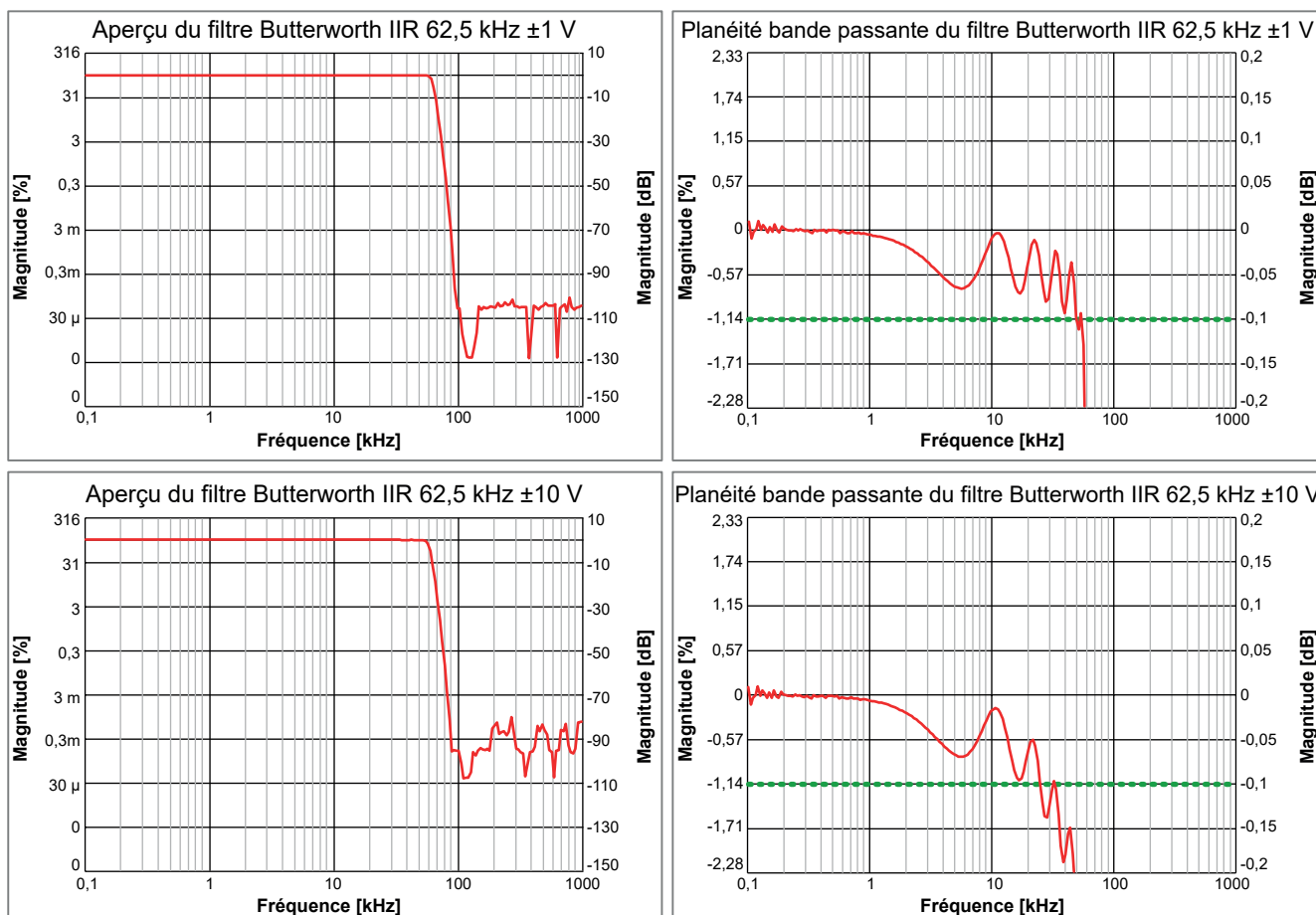
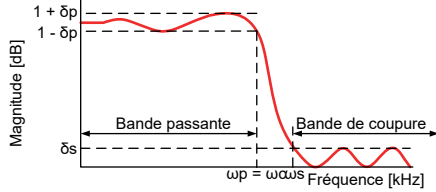


Figure 12 : Exemples de filtres Butterworth IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

Filtre Elliptique IIR (anti-repliement numérique)



δ_p : ondulations de bande passante
 δ_s : atténuation de bande de coupure
 ω_p : fréquence de bande passante
 ω_c : fréquence de coupure
 ω_s : fréquence de bande de coupure

Figure 13 : Filtre Elliptique IIR numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique

Courbe caractéristique	Sigma-Delta, réponse en fréquence optimale
Bande passante passe-bas -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz pour les vitesses d'échantillonnage de 250 kéch/s et 125 kéch/s 80 kHz \pm 5 kHz pour toutes les autres vitesses d'échantillonnage

Filtre Elliptique IIR

Courbe caractéristique	IIR de style Elliptique de 11 ^{ème} ordre
Sélection par l'utilisateur	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4, 10, 20, 40 L'utilisateur sélectionne le facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante (ω_c)	100 Hz à 62,5 kHz
Fréquence de bande de coupure (ω_s)	1,25 * ω_c approx.
Planéité de la bande passante 0,1 dB (ω_p) ⁽¹⁾	DC jusqu'à $\omega_c/1,5$ ou maximum 10 kHz
Atténuation de bande de coupure (δ_s)	80 dB

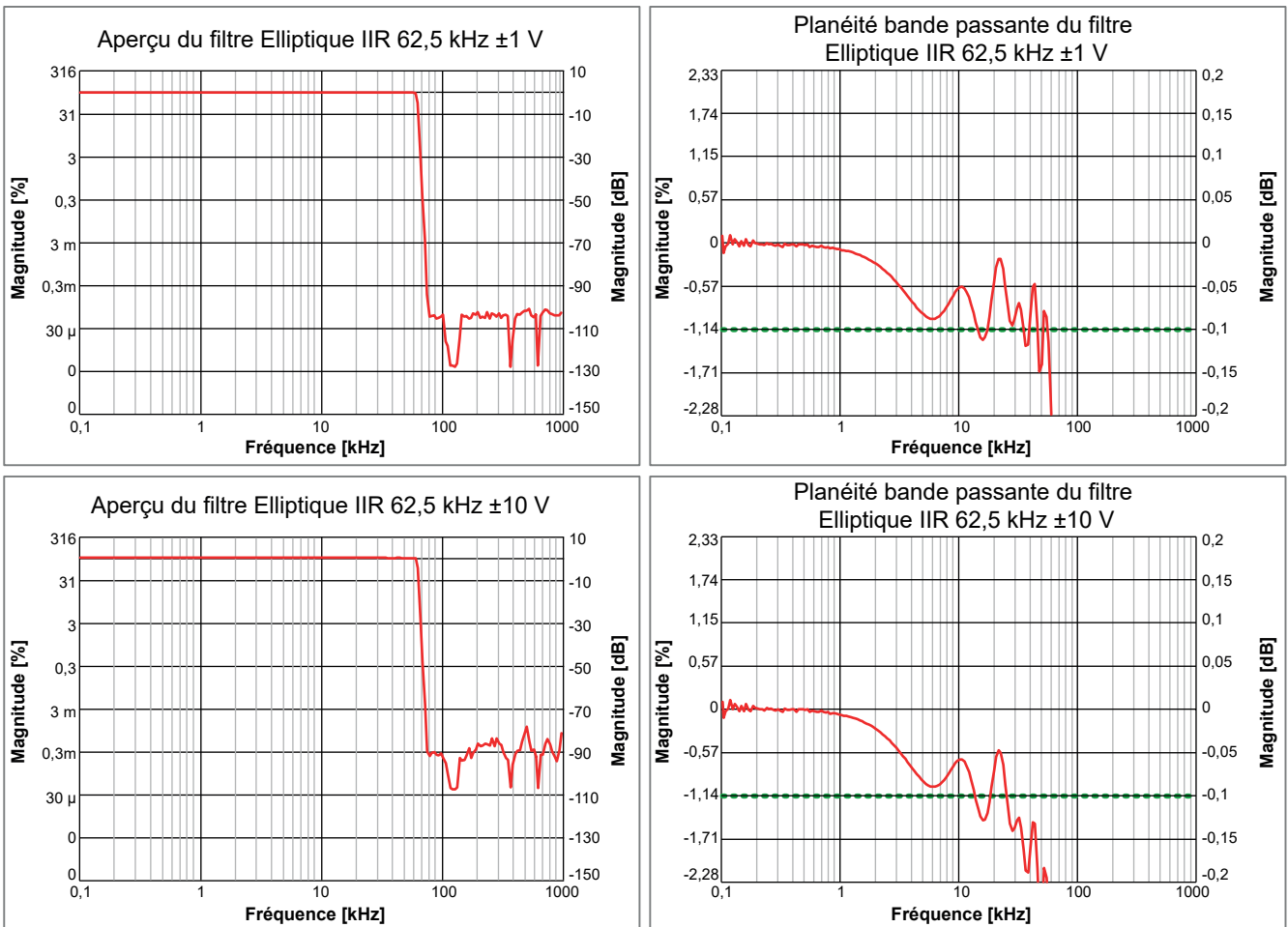
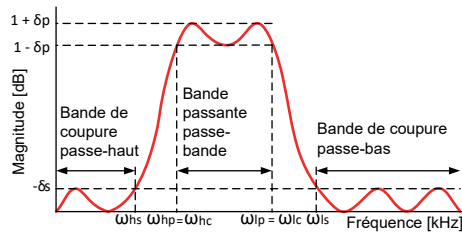


Figure 14 : Exemples représentatifs de filtres Elliptique IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

Filtre Elliptique IIR passe-bande (anti-repliement numérique)



δp : ondulations de bande passante
 δs : atténuation de bande de coupure

ωp : fréquence de bande passante
 ωc : fréquence de coupure
 ωs : fréquence de bande de coupure

Figure 15 : Filtre Elliptique IIR passe-bande numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique

Courbe caractéristique	Sigma-Delta, réponse en fréquence optimale
Bande passante passe-bas -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz pour les vitesses d'échantillonnage de 250 kéch/s et 125 kéch/s 80 kHz \pm 5 kHz pour toutes les autres vitesses d'échantillonnage

Filtre Elliptique IIR passe-bande

Courbe caractéristique	IIR de style Elliptique de 14 ^{ème} ordre
Sélection par l'utilisateur	Deux fréquences fixes passe-haut à combiner avec quatre fréquences fixes passe-bas
Bande passante passe-haut (ω_{hc})	40 Hz et 100 Hz
Fréquence de bande de coupure passe-haut (ω_{hs})	$\omega_{hc} / 2,5$ approx.
Bande passante passe-bas (ω_{lc})	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz et 50 kHz
Fréquence de bande de coupure passe-bas (ω_s)	1,5 à 2,5 * ω_c approx.
Planéité de la bande passante 0,1 dB (ω_p) ⁽¹⁾	ω_{hc} jusqu'à ω_{lc} ou maximum 10 kHz
Atténuation de bande de coupure (δ_s)	80 dB

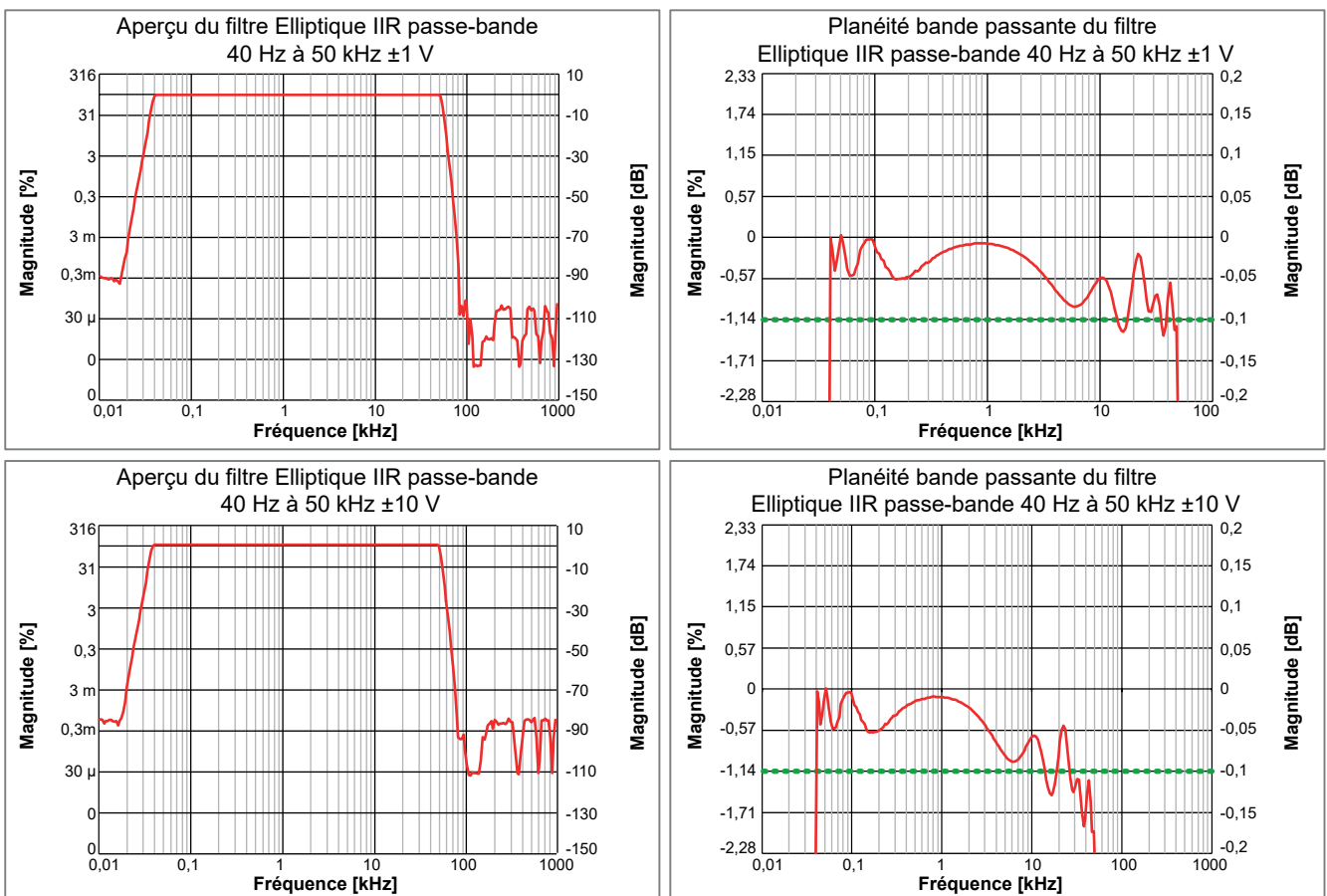


Figure 16 : Exemples de filtres Elliptique IIR passe-bande

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

Synchronisme de phase voie à voie	
L'utilisation de réglages de filtre différents (Large bande / Bessel IIR / Butterworth IIR /etc.), ou de différentes bandes passantes, entraîne des incohérences de phase entre les voies.	
Large bande	Onde sinusoïdale de 10 kHz
Voies sur la carte	0,1 degré (30 ns)
Voies GN3210 dans l'appareil de base	0,1 degré (30 ns)
Bessel IIR, fréquence de filtrage 25 kHz à 250 kéch/s	
Voies sur la carte	0,1 degré (30 ns)
Voies GN3210 dans l'appareil de base	0,1 degré (30 ns)
Butterworth IIR, fréquence de filtrage 62,5 kHz à 250 kéch/s	
Voies sur la carte	0,1 degré (30 ns)
Voies GN3210 dans l'appareil de base	0,1 degré (30 ns)
Elliptique IIR, fréquence de filtrage 62,5 kHz à 250 kéch/s	
Voies sur la carte	0,1 degré (30 ns)
Voies GN3210 dans l'appareil de base	0,1 degré (30 ns)
Voies GN3210 sur plusieurs appareils de base	Dépend de la méthode de synchronisation utilisée (Aucune, IRIG, GPS, Maître/Sync, PTP)

Événement numérique/Timer/Compteur ⁽¹⁾

Le connecteur d'entrée Événement numérique/Timer/Compteur se trouve sur l'appareil de base. Pour son emplacement exact et l'affectation de ses broches, voir les caractéristiques techniques de l'appareil de base.

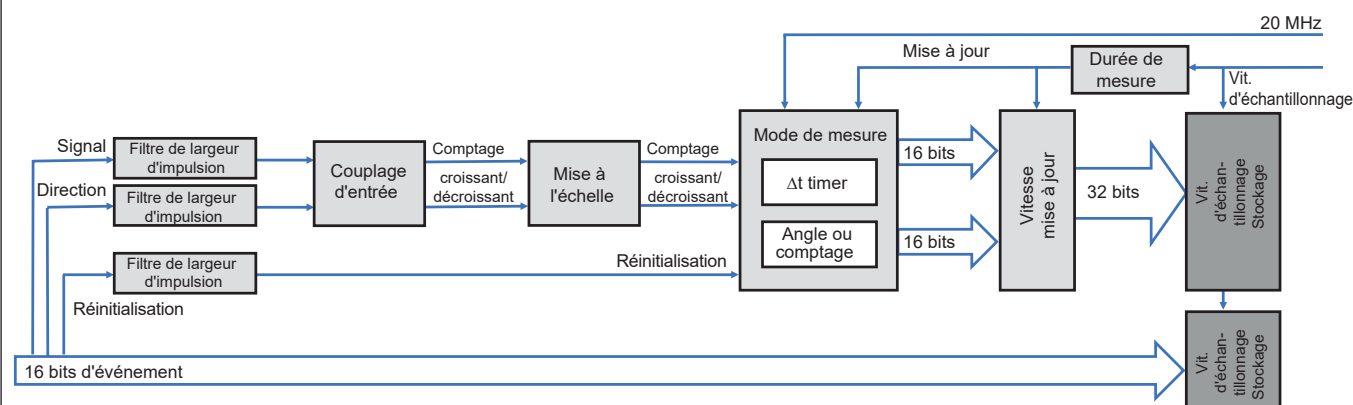


Figure 17 : Synoptique Timer/Compteur

Événements d'entrée numériques	16 par carte			
Niveaux	Niveau d'entrée TTL, niveau d'inversion programmable par l'utilisateur			
Entrées	1 broche par entrée, certaines broches sont partagées avec les entrées Timer/Compteur			
Protection contre les surtensions	± 30 V DC en permanence			
Largeur d'impulsion minimale	100 ns			
Fréquence maximale	5 MHz			
Événements de sortie numériques	2 par carte			
Niveaux	Niveaux de sortie TTL, protégés contre les courts-circuits			
Événement de sortie 1	Sélectionnable par l'utilisateur : trigger, alarme, réglage sur Haut ou Bas			
Événement de sortie 2	Sélectionnable par l'utilisateur : enregistrement actif, réglage sur Haut ou Bas			
Sélections utilisateur pour l'événement de sortie numérique				
Trigger	1 impulsion haute par trigger (sur chaque trigger de voie de cette carte uniquement) Largeur d'impulsion minimale de 12,8 µs 200 µs ± 1 µs + retard d'impulsion de ± 1 période d'échantillonnage			
Alarme	Haut lorsque la condition d'alarme de la carte est activée, Bas lorsqu'elle est désactivée 200 µs ± 1 µs + retard d'événement d'alarme de ± 1 période d'échantillonnage			
Enregistrement actif	Haut lors de l'enregistrement, Bas en mode Inactif ou Pause Retard de sortie de l'enregistrement actif 450 ns			
Réglage sur Haut ou Bas	Sortie réglée sur Haut ou Bas ; contrôle possible par des extensions d'interfaces logicielles personnalisées (CSI, Custom Software Interface) ; le retard dépend de l'implémentation logicielle			
Timer/Compteur	2 par carte, uniquement disponible en mode de stockage 32 bits			
Niveaux	Niveaux d'entrée TTL			
Entrées	Toutes les broches sont partagées avec les entrées d'événement numérique			
Modes Timer-Compteur	Comptage unidirectionnel et bidirectionnel Comptage en quadrature bidirectionnel Mesure de la vitesse de rotation/fréquence unidirectionnel et bidirectionnelle			
Durée de régulation	1 à n échantillons (Δt maxi. sélectionnable par l'utilisateur)			
Durée de régulation et vitesse de mise à jour des valeurs	La durée de régulation définit la vitesse de mise à jour maximum des valeurs mesurées			
Durée de régulation et fréquence minimale	Fréquence ou vitesse de rotation minimale mesurée = 1 / durée de régulation			
Durée de régulation et exactitude de mesure de fréquence	Exactitude de mesure = 50 ns / durée de régulation			
Impact de la durée de régulation	Durée de régulation	1 µs	10 µs	100 µs
	Δt erreur	5 %	0,5 %	0,05 %
	Vit. mise à jour	1 Méch/s	100 kéch/s	10 kéch/s

(1) Uniquement si l'appareil de base le prend en charge.

Couplage d'entrée signal unidirectionnel et bidirectionnel

Le couplage d'entrée unidirectionnel et bidirectionnel est utilisé lorsque le signal de direction est stable.

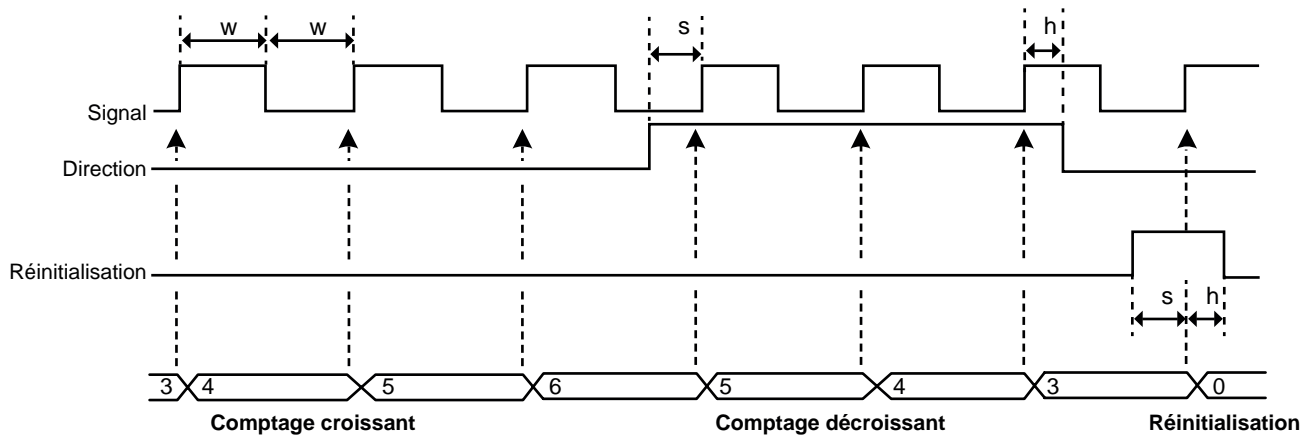


Figure 18 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle

Entrées	3 broches : signal, réinitialisation et direction (utilisée uniquement pour le comptage bidirectionnel)
Période minimale (Δw)	100 ns
Fréquence maximale du signal d'entrée	5 MHz
Plage du compteur	0 à 231 ; comptage unidirectionnel -231 à +231 - 1 ; comptage bidirectionnel
Durée de mesure de régulation	Période d'échantillonnage (1 / vitesse d'échantillonnage) jusqu'à 50 s Peut être sélectionnée par l'utilisateur pour commander la vitesse de mise à jour indépendamment de la vitesse d'échantillonnage
Entrée de réinitialisation	
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δs)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δh)	100 ns
Options de réinitialisation	
Manuel	À la demande de l'utilisateur via une commande logicielle
Début de l'enregistrement	Valeur de comptage mise à 0 au début de l'enregistrement
Première impulsion de réinitialisation	Après le début de l'enregistrement, la première impulsion de réinitialisation met la valeur du compteur à 0. Les impulsions de réinitialisation suivantes sont ignorées.
Chaque impulsion de réinitialisation	La valeur du compteur est remise à 0 à chaque impulsion de réinitialisation externe.
Entrée de direction	
Sensibilité niveau d'entrée	Utilisée uniquement en mode bidirectionnel Bas : augmentation du compteur / fréquence positive Haut : réduction du compteur / fréquence négative
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δs)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δh)	100 ns

Couplage d'entrée codeur incrémental ABZ (en quadrature)

Utilisé généralement pour surveiller les appareils en rotation/mouvement à l'aide d'un décodeur avec deux signaux qui sont toujours en quadrature de phase. Permet par ex. d'avoir une interface directe avec des couplemètres et des capteurs de vitesse de HBK.

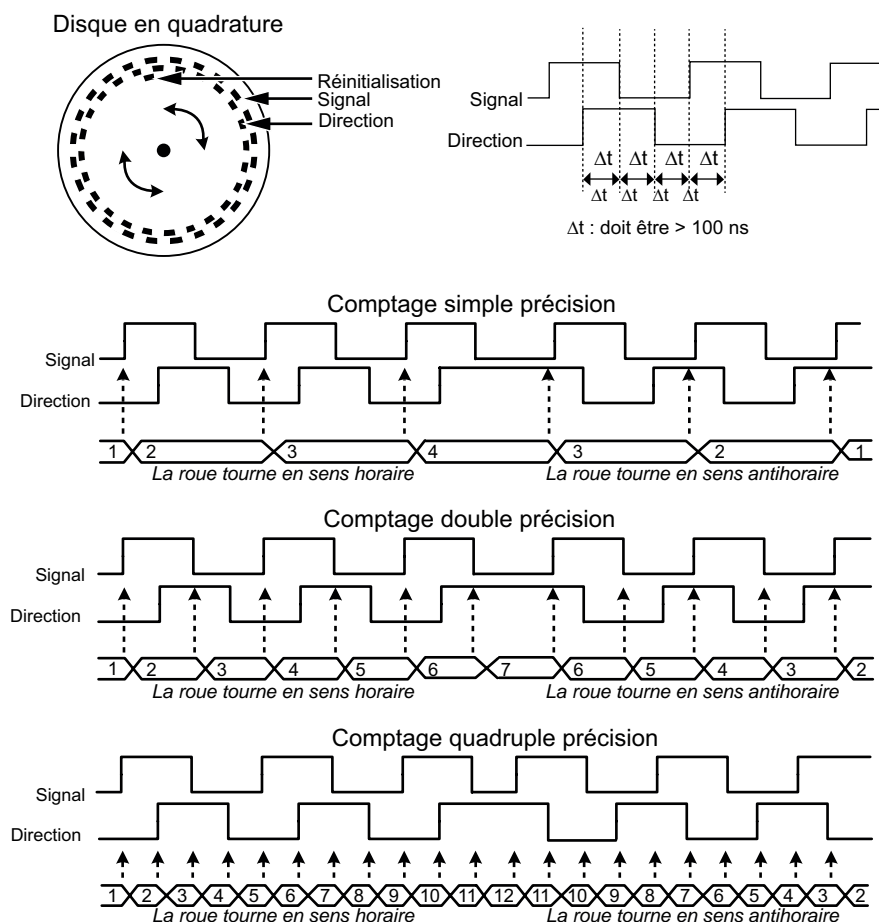


Figure 19 : Modes de comptage bidirectionnel en quadrature

Entrées	3 broches : signal, direction et réinitialisation
Fréquence d'entrée maximale	2 MHz
Largeur d'impulsion minimale	200 ns ($2 * \Delta t$)
Temps de positionnement minimum	100 ns (Δt)
Temps de maintien minimum	100 ns (Δt)
Exactitude	Précision simple (X1), double (X2) ou quadruple (X4)
Plage du compteur	-2^{31} à $+2^{31} - 1$
Couplage d'entrée	Codeur incrémental ABZ (en quadrature)
Entrée de réinitialisation	
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δt)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δt)	100 ns
Options de réinitialisation	
Manuel	À la demande de l'utilisateur via une commande logicielle
Début de l'enregistrement	Valeur de comptage mise à 0 au début de l'enregistrement
Première impulsion de réinitialisation	Après le début de l'enregistrement, la première impulsion de réinitialisation met la valeur du compteur à 0. Les impulsions de réinitialisation suivantes sont ignorées.
Chaque impulsion de réinitialisation	La valeur du compteur est remise à 0 à chaque impulsion de réinitialisation externe.

Mode Timer/Compteur : mesure de la vitesse de rotation/fréquence unidirectionnelle et bidirectionnelle

Utilisé pour mesurer n'importe quel type de fréquence, par exemple le régime moteur ou des capteurs actifs ayant un signal de sortie à fréquence proportionnelle.

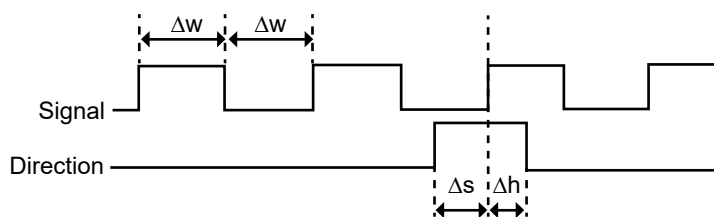


Figure 20 : Horloge de comptage unidirectionnel et bidirectionnel

Entrées	2 broches : signal, direction
Période minimale (Δw)	100 ns
Fréquence maximale du signal d'entrée	5 MHz
Exactitude	0,1 %, avec une durée de mesure de régulation de 40 μ s ou plus. Avec des durées de mesure de régulation inférieures, il est possible d'utiliser les calculateurs temps réel ou la base de données de formules de Perception pour augmenter la durée de mesure et améliorer l'exactitude de façon plus dynamique, par exemple en se basant sur des cycles mesurés.
Durée de mesure de régulation	Période d'échantillonnage (1 / vit. échantill.) jusqu'à 50 s Peut être sélectionnée par l'utilisateur pour commander la vitesse de mise à jour indépendamment de la vitesse d'échantillonnage
Entrée de direction	
Sensibilité niveau d'entrée	Utilisée uniquement en mode de mesure de la vitesse de rotation/fréquence bidirectionnelle Bas : vitesse de rotation/fréquence positive, par ex. rotations vers la gauche Haut : vitesse de rotation/fréquence négative, par ex. rotations vers la droite
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δs)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δh)	100 ns

Mode de mesure Angle

En mode de mesure Angle, le compteur utilise un angle maximum défini par l'utilisateur et revient à zéro lorsque cette valeur de comptage est atteinte. L'angle mesuré peut être synchronisé avec l'angle mécanique grâce à l'entrée de réinitialisation. Les calculateurs temps réel peuvent extraire la vitesse de rotation de l'angle mesuré indépendamment de la synchronisation mécanique.

Options d'angle

Référence	Sélectionnable par l'utilisateur. Permet d'utiliser la broche de réinitialisation pour relier l'angle mécanique à l'angle mesuré
Angle au point de référence	Défini par l'utilisateur pour spécifier le point de référence mécanique
Impulsion de réinitialisation	La valeur de l'angle est réglée sur la valeur "Angle au point de référence" définie par l'utilisateur
Impulsions par tour	Valeur définie par l'utilisateur pour spécifier la résolution du codeur / du comptage
Impulsions maximum par tour	32 767
Vitesse de rotation maximum	30 * vitesse d'échantillonnage (exemple : une vitesse de 10 kéch/s correspond à 300 000 tr/min maximum)

Mode de mesure Fréquence/Vitesse de rotation

Utilisé pour mesurer n'importe quel type de fréquence, par exemple le régime moteur ou des capteurs actifs ayant un signal de sortie à fréquence proportionnelle.

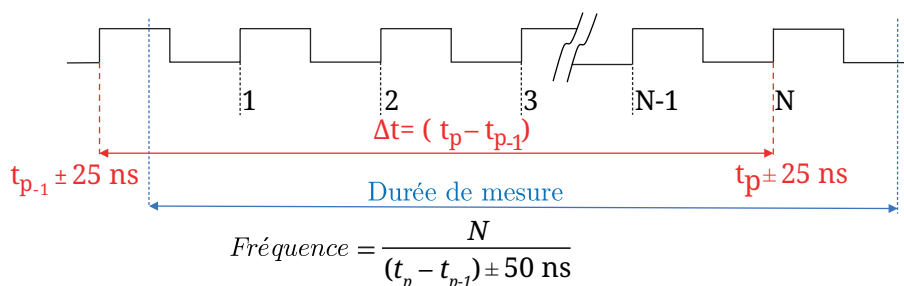


Figure 21 : Mesure de fréquence

Exactitude	0,1 %, avec une durée de mesure de 40 μ s ou plus. Avec des durées de mesure inférieures, il est possible d'utiliser les calculateurs temps réel ou la base de données de formules de Perception pour augmenter la durée de mesure et améliorer l'exactitude de façon plus dynamique, par exemple en se basant sur des cycles mesurés.
Durée de mesure	Période d'échantillonnage (1/vitesse d'échantillonnage) jusqu'à 50 s. La durée de mesure minimum est de 50 ns. Peut être sélectionnée par l'utilisateur pour commander la vitesse de mise à jour indépendamment de la vitesse d'échantillonnage

Mode de mesure Comptage/Position

Le mode Comptage/Position sert surtout à surveiller le mouvement de l'appareil testé. Pour réduire la sensibilité aux erreurs de comptage/position dues à des problèmes d'horloge, utiliser le filtre de largeur d'impulsion minimale ou activer l'ABZ au lieu du couplage d'entrée unipolaire/bipolaire.

Plage du compteur	0 à 2^{31} ; comptage unidirectionnel -2^{31} à $+2^{31} - 1$; comptage bidirectionnel
-------------------	--

Inexactitude de la mesure de fréquence

L'exactitude de la mesure de fréquence est un compromis entre la vitesse de mise à jour et l'exactitude minimum requise. Le tableau ci-dessous présente la relation entre la fréquence du signal mesuré, la durée de mesure sélectionnée (vitesse de mise à jour) et l'exactitude de la fréquence. La distribution de l'inexactitude doit être considérée comme étant rectangulaire.

Calculer l'inexactitude en utilisant : ⁽¹⁾		$Inaccuracy = \pm \frac{Signal\ frequency * \left(CEILING\left(\frac{Measuring\ time}{30000 * 50\ ns}\right) \right) * 50\ ns}{Frequency\ prescaler * FLOOR\left(\frac{Signal\ frequency * Measuring\ time}{Frequency\ prescaler}\right)} * 100\%$									
Durée de mesure	Fréquences supérieures du signal : fréquence du signal de 2 MHz à 10 kHz										
	Pire cas (en %)	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 µs	±10,000 à ~2 MHz ⁽²⁾	±5,000 %									
2 µs	±5,000 à ~1 MHz ⁽²⁾	±2,500 %									
5 µs	±2,000 à ~400 kHz ⁽²⁾	±1,000 %	±1,250 %	±1,000 %							
10 µs	±1,000 à ~200 kHz ⁽²⁾	±0,500 %									
20 µs	±0,500 à ~100 kHz ⁽²⁾	±0,250 %									
50 µs	±0,200 à ~40 kHz ⁽²⁾	±0,100 %					±0,125 %	±0,100 %			
100 us	±0,100 à ~20 kHz ⁽²⁾	±0,050 %									
200 us	±0,050 à ~10 kHz ⁽²⁾	±0,0250 %									
500 us	±0,020 à ~4 kHz ⁽²⁾	±0,0100 %									
1 ms	±0,0100 à ~2 kHz ⁽²⁾	±0,0050 %									
2 ms	±0,0100 à ~1 kHz ⁽²⁾	±0,0050 %									
5 ms	±0,0080 à ~400 Hz ⁽²⁾	±0,0040 %									
10 ms	±0,0070 à ~200 Hz ⁽²⁾	±0,0035 %									
20 ms	±0,0070 à ~100 Hz ⁽²⁾	±0,0035 %									
50 ms	±0,0068 à ~40 Hz ⁽²⁾	±0,0034 %									
100 ms	±0,0067 à ~20 Hz ⁽²⁾	±0,00335 %									
Durée de mesure	Fréquences inférieures du signal : fréquence du signal de 5 kHz à 40 Hz										
	Pire cas (en %)	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
500 us	±0,0200 à ~4 kHz ⁽²⁾	±0,0125 %	±0,0100 %								
1 ms	±0,0100 à ~2 kHz ⁽²⁾	±0,0050 %									
2 ms	±0,0100 à ~1 kHz ⁽²⁾	±0,0050 %									
5 ms	±0,0080 à ~400 Hz ⁽²⁾	±0,0040 %			±0,00500 %	±0,0040 %					
10 ms	±0,0070 à ~200 Hz ⁽²⁾	±0,0035 %									
20 ms	±0,0070 à ~100 Hz ⁽²⁾	±0,0035 %									
50 ms	±0,0068 à ~40 Hz ⁽²⁾	±0,0034 %							±0,0043 %	±0,0034 %	
100 ms	±0,0067 à ~20 Hz ⁽²⁾	±0,00335 %									

Inexactitude de la mesure de fréquence

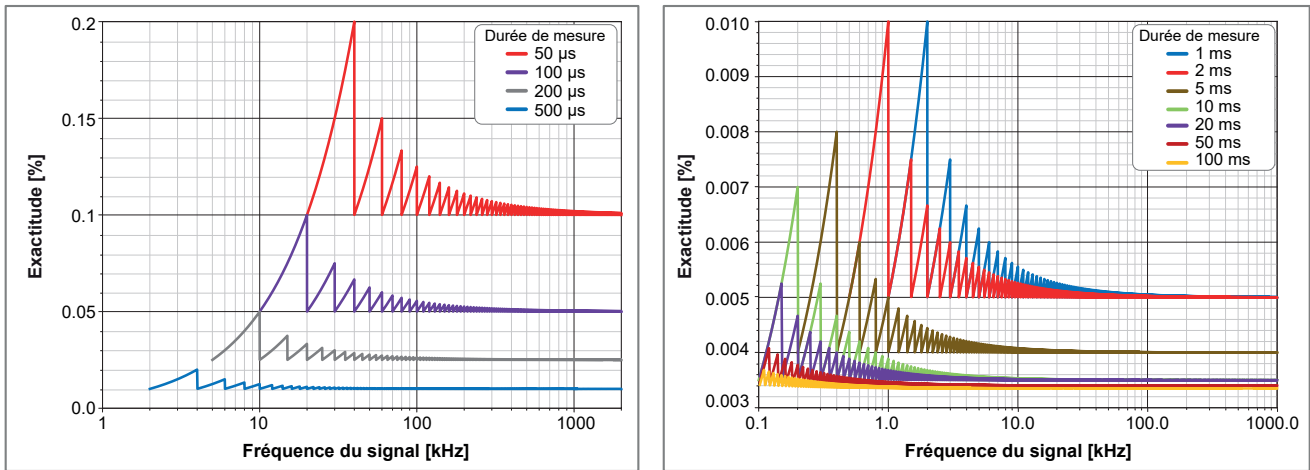


Figure 22 : Inexactitude maximale de la fréquence

- (1) Note : pour obtenir la meilleure exactitude possible, le prescaler doit être aussi faible que possible pour la plage de fréquences sélectionnée.

$$\text{Inaccuracy} = \text{Inexactitude} / \text{Signal frequency} = \text{Fréquence du signal} / \text{Frequency prescaler} = \text{Prescaler} / \text{Measuring time} = \text{Durée de mesure}$$
- (2) Dans le pire des cas, la fréquence du signal est légèrement inférieure à la valeur affichée, ce qui correspond à la courbe en dents de scie observée sur la Figure 22.

Incertitude de mesure du couple en utilisant les mesures de fréquence

Lorsque les voies Timer/Compteur sont utilisées pour mesurer le couple, l'incertitude de mesure introduite par les inexactitudes du timer peut être calculée à l'aide des exemples suivants basés sur les couplemètres T40 d'HBK. Le couplemètre T40 est disponible en 3 variantes pour la sortie fréquence : 10 kHz, 60 kHz ou 240 kHz en fréquence centrale. Les sorties fréquence minimum et maximum sont indiquées dans les caractéristiques techniques, comme indiqué dans le tableau suivant.

Variante du T40	-Sortie fréquence pleine échelle	+Sortie fréquence pleine échelle
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

En superposant ces plages utiles aux courbes d'inexactitude du timer de la Figure 22, on obtient la Figure 23 (voir ci-dessous).

- Il reste à équilibrer la vitesse de mise à jour (bande passante du couple) par rapport à l'exactitude requise pour le couple.
- Calculer l'inexactitude en utilisant la sortie fréquence à pleine échelle et la durée de mesure souhaitée.

Durée de mesure sélectionnée	Inexactitude maximum : T40 - 240 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 60 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 10 kHz
50 µs	0,1167 %	0,2000 %	Impossible
100 µs	0,0542 %	0,0667 %	Impossible
500 µs	0,0102 %	0,0107 %	0,0150 %
1 ms	0,0050 %	0,0052 %	0,0060 %
2 ms	0,0050 %	0,0051 %	0,0055 %
5 ms	0,0040 %	0,0040 %	0,0042 %

Pour K = 1 (probabilité de 70 %), utiliser la distribution rectangulaire spécifiée et les valeurs d'inexactitude maximum pour calculer : Incertitude de mesure = inexactitude maximum * 0,58 (facteur de conversion pour la distribution rectangulaire)

Incertitude de mesure K = 1 (probabilité d'environ 70 %)	Inexactitude maximum : T40 - 240 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 60 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 10 kHz
50 µs	0,0677 %	0,1160 %	Impossible
100 µs	0,0314 %	0,0387 %	Impossible
500 µs	0,0059 %	0,0062 %	0,0087 %
1 ms	0,0029 %	0,0030 %	0,0035 %
2 ms	0,0029 %	0,0029 %	0,0032 %
5 ms	0,0023 %	0,0023 %	0,0024 %

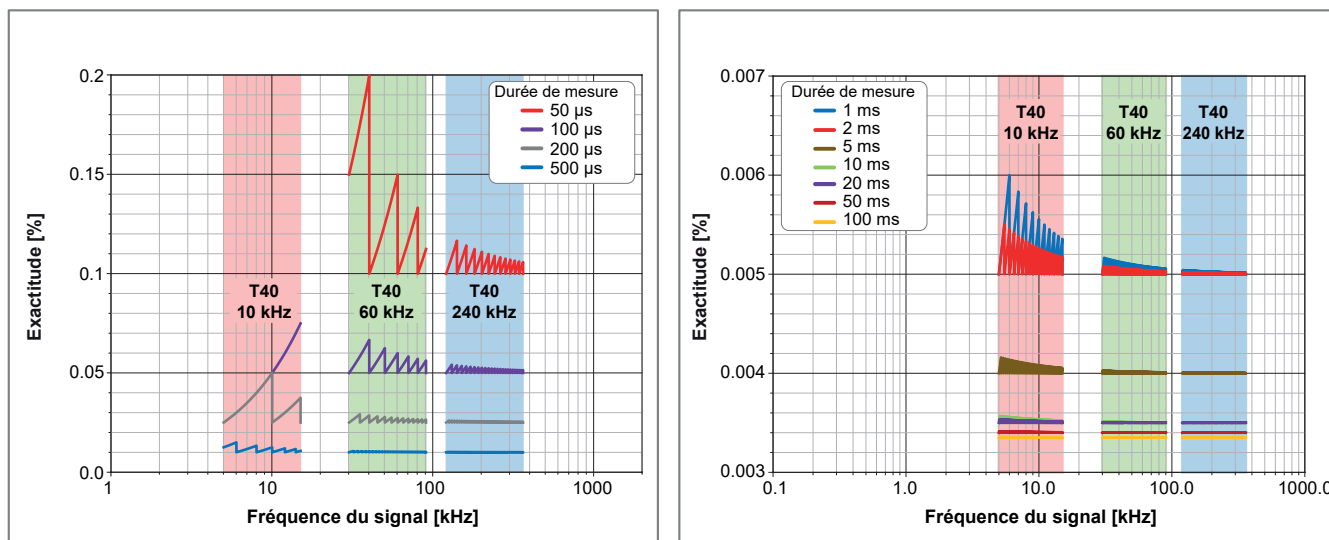


Figure 23 : Plage utile du couple en fonction de l'inexactitude et de la durée de mesure

Incertitude de mesure de la vitesse (tr/min) en utilisant les mesures de fréquence

Lorsque les voies Timer/Compteur sont utilisées pour mesurer la vitesse (tr/min), l'incertitude de mesure introduite par les inexactitudes du timer peut être calculée à l'aide de l'exemple suivant.

Prendre le nombre d'impulsions par rotation spécifié dans les caractéristiques techniques du capteur de vitesse pour calculer la plage de fréquence de la sortie du capteur :

Fréquence minimum = vitesse de rotation minimum utilisée durant l'essai * nombre d'impulsions par rotation / 60 s

Fréquence maximum = vitesse de rotation maximum utilisée durant l'essai * nombre d'impulsions par rotation / 60 s

Impulsions du capteur de vitesse par rotation	Fréquence à 60 tr/min	Fréquence à 10000 tr/min	Fréquence à 30000 tr/min
180	180 Hz	30 kHz	90 kHz
360	360 Hz	60 kHz	180 kHz
1024	1024 Hz	170,7 kHz	512 kHz

En superposant ces plages utiles aux courbes d'inexactitude du timer de la Figure 22, on obtient la Figure 24 (voir ci-dessous).

- Il reste à équilibrer la vitesse de mise à jour (mises à jour par seconde des changements de vitesse de rotation) par rapport à l'exactitude requise pour la vitesse de rotation.
- En utilisant les graphiques, trouver les intersections entre les fréquences de fonctionnement superposées et les courbes de la durée de mesure.
- À titre d'exemple, les intersections suivantes peuvent être trouvées dans les graphiques (à 60 tr/min).

Durée de mesure sélectionnée	Capteur à 180 impulsions	Capteur à 360 impulsions	Capteur à 1024 impulsions
2 ms	Enregistrement impossible à 60 tr/min	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,0051 %
5 ms	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,0072 %	0,0041 %
10 ms	0,0063 %	0,0042 %	0,0036 %

Pour $K = 1$ (probabilité de 70 %), utiliser la distribution rectangulaire spécifiée et les valeurs d'inexactitude maximum pour calculer :
 Incertitude de mesure = inexactitude maximum * 0,58 (facteur de conversion pour la distribution rectangulaire)

Incertitude de mesure $K = 1$ (probabilité d'environ 70 %)	Capteur à 180 impulsions	Capteur à 360 impulsions	Capteur à 1024 impulsions
2 ms	Enregistrement impossible à 60 tr/min	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,0030 %
5 ms	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,0042 %	0,0024 %
10 ms	0,0037 %	0,0024 %	0,0021 %

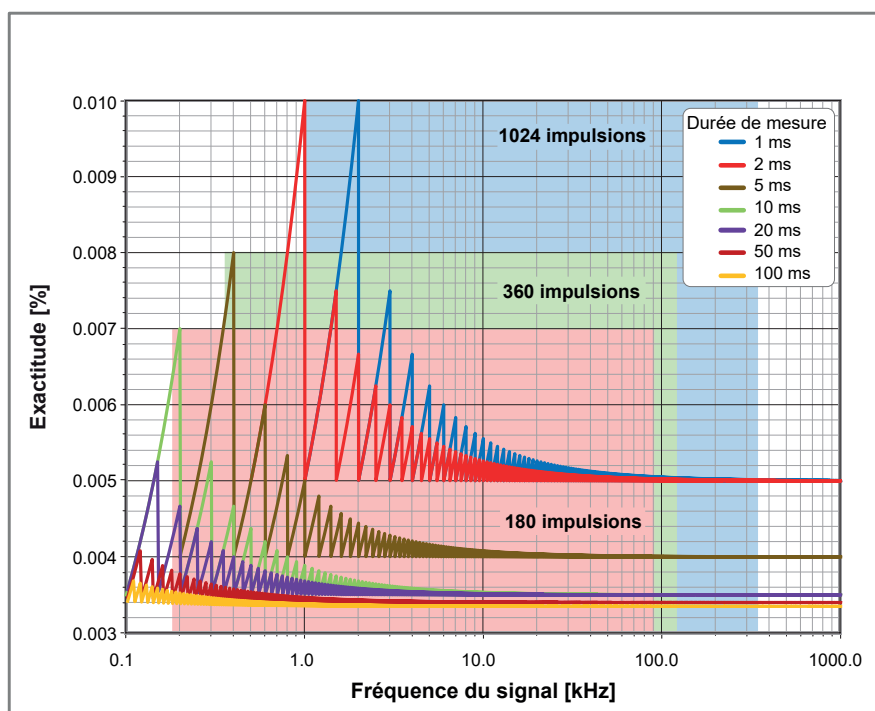


Figure 24 : Plage utile de la vitesse de rotation en fonction de l'inexactitude et de la durée de mesure

Mesure simultanée de la sur-oscillation dynamique du couple et du rendement précis du couple

Si une vitesse de mise à jour élevée est nécessaire pour mesurer la sur-oscillation dynamique du couple, par exemple, utiliser une durée de mesure de 50 µs et une fonction RT-FDB pour calculer la valeur moyenne pour chaque cycle électrique. Le signal du couple mesuré provenant de la voie Timer/Compteur aura une exactitude de 0,15 à 0,17 % tandis que le calcul du couple pour le cycle électrique (généralement inférieur ou égal à 1 ms) permet d'avoir une exactitude de 0,0075 %. Comme les deux signaux sont disponibles simultanément, le signal dynamique vous permet d'analyser le comportement de sur-oscillation du couple. Le signal du cycle électrique sera alors extrêmement précis pour les calculs de rendement.

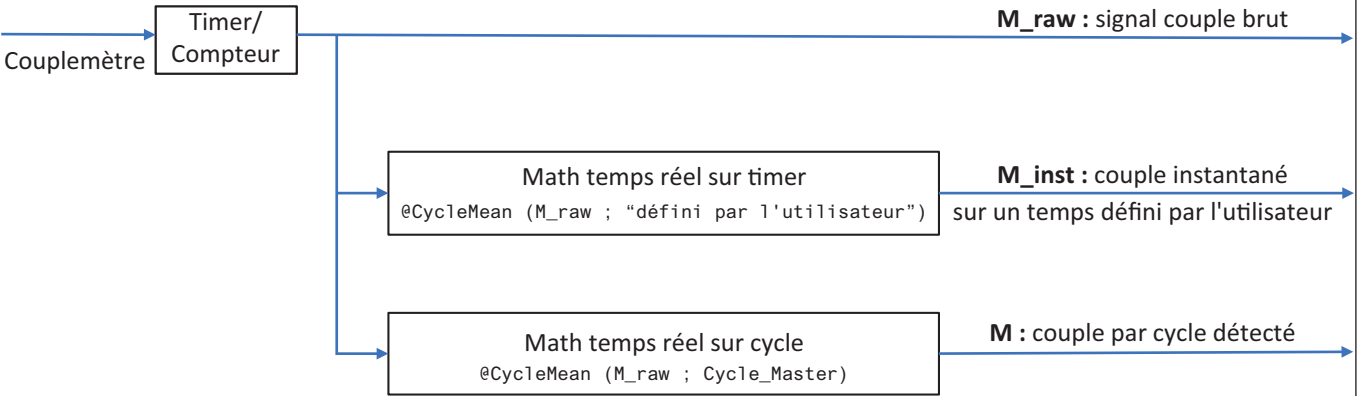


Figure 25 : Calculs simultanés du couple dynamique et du couple précis

Signaux ePower	Application	Réponse dynamique	Exactitude
M_raw	Sur-oscillation du couple	Maximum	Minimum
M_inst	Moyenne du couple	Moyenne	Moyenne
M	Calcul du rendement	Minimum	Maximum

Sortie d'alarme

Modes d'alarme des voies Événement	Contrôle du niveau Haut ou Bas
Alarmes multivoies	OU logique pour les alarmes de toutes les voies mesurées
Sortie d'alarme	Active pendant une condition d'alarme valide, sortie prise en charge via l'appareil de base
Niveau de la sortie d'alarme	Haut ou Bas, sélectionnable par l'utilisateur
Retard de sortie d'alarme	515 µs ± 1 µs + 1 période d'échantillonnage au maximum. 516 µs par défaut, compatible avec le comportement standard. Le retard minimum pouvant être sélectionné est le plus petit retard disponible pour toutes les cartes d'acquisition utilisées dans l'appareil de base. Retard égal au retard de la sortie Trigger OUT.
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Modes d'alarme des voies analogiques	
De base	Contrôle : au-dessus ou en dessous du niveau
Double	Contrôle : à l'extérieur ou à l'intérieur des limites
Niveaux d'alarme des voies analogiques	
Niveaux	Au maximum 2 détecteurs de niveau
Résolution	16 bits (0,0015 %) pour chaque niveau

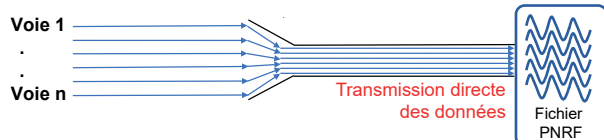
Déclenchement	
Qualifieur/trigger de voie	1 entièrement indépendant par voie ; trigger ou qualifieur sélectionnable par logiciel
Étendue pré- et post-trigger	0 % à 100 % du bloc mémoire
Taux de déclenchement maximum	400 triggers par seconde
Retard de déclenchement maximum	1000 secondes après un trigger
Trigger manuel (logiciel)	Pris en charge
Trigger externe IN	
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Flanc Trigger IN	Montant/Descendant, sélectionnable par l'appareil de base, identique pour toutes les cartes
Largeur d'impulsion minimale	500 ns
Retard Trigger IN	$\pm 1 \mu\text{s} + 1$ période d'échantillonnage au maximum
Envoyer à Trigger externe OUT	L'utilisateur peut choisir de transmettre l'entrée Trigger externe IN au connecteur BNC de la sortie Trigger externe OUT
Trigger externe OUT	
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Niveau de la sortie Trigger OUT	Haut/Bas/Maintenir haut ; sélectionnable par l'appareil de base, identique pour toutes les cartes
Largeur d'impulsion de la sortie Trigger OUT	Haut/Bas : 12,8 μs Maintenir haut : actif du premier trigger de l'appareil de base jusqu'à la fin de l'enregistrement Largeur d'impulsions créée par l'appareil de base ; pour plus d'informations, se référer aux caractéristiques techniques de l'appareil de base
Retard de la sortie Trigger OUT	Sélectionnable (10 μs à 516 μs) $\pm 1 \mu\text{s} + 1$ période d'échantillonnage au maximum 516 μs par défaut, compatible avec le comportement standard. Le retard minimum pouvant être sélectionné est le plus petit retard disponible pour toutes les cartes d'acquisition utilisées dans l'appareil de base
Déclenchement multivoies	
Voies de mesure	OU logique pour les triggers de tous les signaux mesurés ET logique pour les qualifieurs de tous les signaux mesurés
Voies calculées	OU logique pour les triggers de tous les signaux calculés (RT-FDB) ET logique pour les qualifieurs de tous les signaux calculés (RT-FDB)
Niveaux des triggers de voies analogiques	
Niveaux	Au maximum 2 détecteurs de niveau
Résolution	16 bits (0,0015 %) pour chaque niveau
Direction	Montante/Descendante ; contrôle de direction unique pour les deux niveaux en fonction du mode sélectionné
Hystérésis	0,1 à 100 % de la pleine échelle ; définit la sensibilité des triggers
Modes des triggers de voies analogiques	
De base	Passage POS ou NEG ; un seul niveau
Double niveau	Un passage POS et un passage NEG ; deux niveaux individuels, OU logique
Modes des qualifieurs de voies analogiques	
De base	Contrôle : au-dessus ou en dessous du niveau. Activation/désactivation du trigger avec un seul niveau
Double	Contrôle : à l'extérieur ou à l'intérieur des limites. Activation/désactivation du trigger avec deux niveaux
Trigger de voie d'événement	
Voies d'événement	Trigger d'événement individuel par voie d'événement
Niveaux	Trigger sur flanc montant, flanc descendant ou les deux
Qualifieurs	Actif Haut ou Actif Bas pour chaque voie d'événement

Mémoire embarquée	
Par carte	2 Go (1 Géch. avec stockage 16 bits)
Organisation	Répartition automatique entre les voies activées pour le stockage ou les calculs en temps réel
Diagnostic mémoire	Test automatique de la mémoire lorsque le système est sous tension, mais n'enregistre pas
Taille d'un échantillon de stockage	16 bits, 2 octets/échantillon 24 bits, 4 octets/échantillon (requis pour l'utilisation Timer/Compteur)

Statstream® temps réel	
<p>Numéro de brevet : 7 868 886</p> <p>Extraction en temps réel des paramètres de base des signaux.</p> <p>Prend en charge le défilement et l'affichage des courbes en temps réel, ainsi que les vumètres temps réel lors de l'enregistrement.</p> <p>Lors de la lecture d'enregistrements, cette fonction améliore la vitesse pour l'affichage et le zoom de très gros enregistrements. Il réduit également le temps de calcul des valeurs statistiques sur une grande quantité de données.</p>	
Voies analogiques	Maximum, Minimum, Moyenne, Crête-crête, Écart type et valeurs efficaces (RMS)
Voies Événement/Timer/Compteur	Maximum, Minimum et Crête-crête

Modes d'enregistrement des données

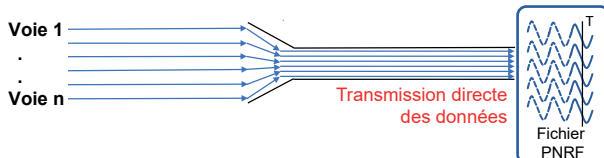
Au démarrage de la mesure



Les données enregistrées sont transmises en continu dans le fichier d'enregistrement sur un appareil de base ou le disque d'un PC. L'enregistrement sur un disque est limité par une **vitesse d'échantillonnage globale**, la durée d'enregistrement est limitée par la **taille du disque**.

Note : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.

Sur trigger



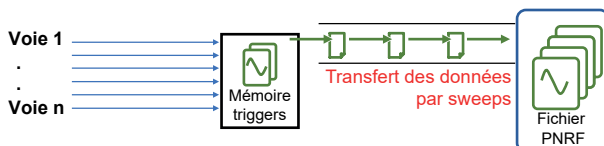
Les données enregistrées sont transmises en continu dans le fichier d'enregistrement sur un appareil de base ou le disque d'un PC, mais seules les données précédant et suivant un événement déclencheur unique, c'est-à-dire les données dites « pré-trigger » et « post-trigger », sont conservées dans le fichier d'enregistrement.

L'enregistrement déclenché par trigger sur un disque est limité par une **vitesse d'échantillonnage globale**, la durée d'enregistrement est limitée par la taille du disque.

Note : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.

Non recommandé pour les essais de transitoires / uniques / destructifs.

Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible désactivée



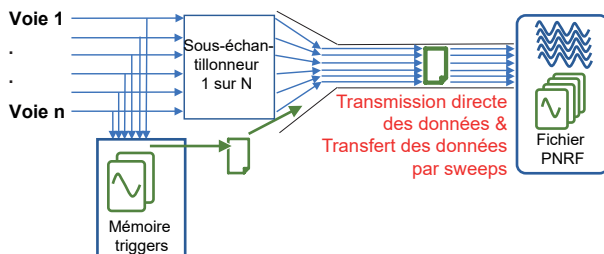
Enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers sur la carte d'acquisition de données.

L'enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers n'a **pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage**, la durée d'enregistrement est limitée par la **taille de la mémoire triggers**.

Les données enregistrées dans la mémoire triggers sont transférées vers un disque aussi vite que possible.

Note : ce mode d'enregistrement garantit que les données seront toujours enregistrées selon les réglages définis par l'utilisateur. Recommandé pour les essais de transitoires / uniques / destructifs.

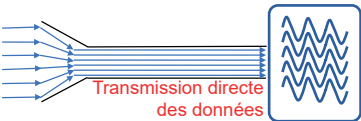
Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible activée



Enregistrement des données sur PC ou disque de l'appareil de base et enregistrement simultané déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers sur la carte d'acquisition de données.

L'enregistrement de données à vitesse **faible** sur un disque est limité par une **vitesse d'échantillonnage globale**, la durée d'enregistrement est limitée par la **taille du disque**. L'enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers n'a **pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage**, la durée d'enregistrement est limitée par la **taille de la mémoire triggers**. Les données enregistrées dans la mémoire triggers sont transférées vers un disque aussi vite que possible. Comme ces données sont transférées en même temps que l'enregistrement des données de mesure à vitesse **faible**, le système utilise la bande passante de la vitesse d'échantillonnage globale.


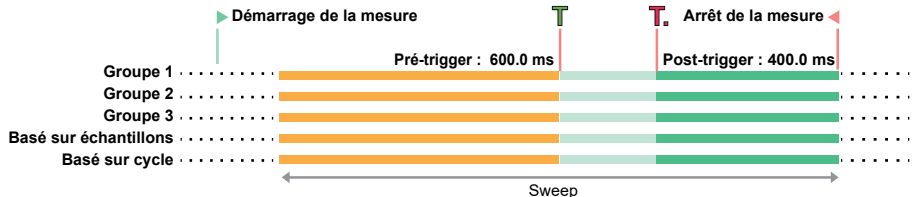
Note : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées et un nombre important de triggers par seconde, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.

Comparaison des modes d'enregistrement					
	Limitation vitesse d'échantill. globale	Maximum données enregistrées	Enregistrement direct sur disque	D'abord mémoire triggers	Trigger requis pour démarrer l'enregistrement
Au démarrage de la mesure	Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Non
Sur trigger	Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Oui
Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible désactivée	Non	Mémoire triggers	Non	Oui	Oui
Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible activée	Vitesse faible : Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Non
	Vitesse élevée : Non	Mémoire triggers	Non	Oui	Oui
La vitesse d'échantillonnage globale est une limite lorsque les données sont transmises directement vers le disque					
		<p>La vitesse de transmission directe globale maximale par appareil de base est définie par le type d'appareil de base et le disque SSD, le débit Ethernet, le disque du PC ainsi que d'autres paramètres du PC.</p> <p>Lorsque la vitesse d'échantillonnage globale sélectionnée est supérieure à la vitesse de transmission directe globale du système, la mémoire sur chaque carte d'acquisition de données fonctionne comme une mémoire FIFO. Dès que cette mémoire FIFO est pleine, l'enregistrement est suspendu (l'enregistrement des données est provisoirement arrêté). Pendant cette période, la mémoire FIFO est transférée vers un disque. Lorsque toutes les mémoires FIFO sont vides, l'enregistrement reprend automatiquement. Des notifications utilisateur sont ajoutées au fichier d'enregistrement pour permettre d'identifier les suspensions d'enregistrement après l'enregistrement.</p>			

Définitions relatives aux enregistrements déclenchés par trigger

Les données de ce tableau s'appliquent aux modes d'enregistrement suivants :

- Sur trigger
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible désactivée
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible activée

<p>Sweep</p> 	
<p>Défini par un signal trigger, des données pré-trigger et post-trigger, ainsi qu'éventuellement des données entre triggers et/ou un signal trigger d'arrêt.</p>	

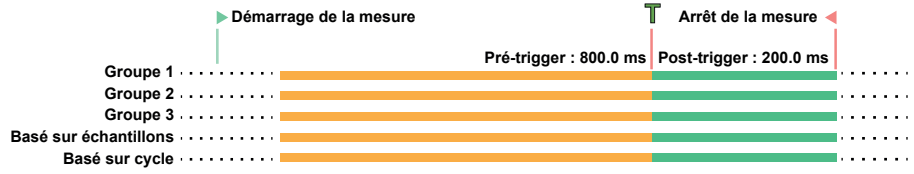
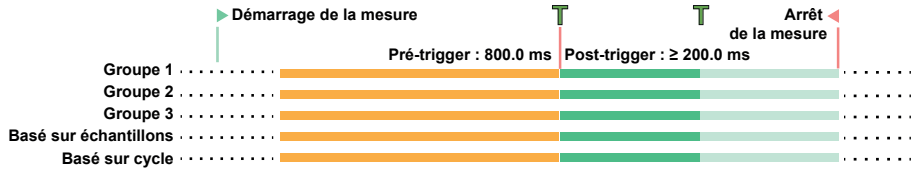
Segments de données enregistrés par trigger

Données pré-trigger	Données enregistrées avant un signal trigger. Note : si un signal trigger est reçu avant que toutes les données pré-trigger ne soient enregistrées, le trigger est accepté et le volume de données pré-trigger enregistré est automatiquement réduit aux données pré-trigger disponibles à l'instant du trigger.
Données post-trigger	Données enregistrées après un trigger ou un signal trigger d'arrêt. Note : l'enregistrement des données post-trigger peut être redémarré ou retardé en fonction de la sélection "Le post-trigger commence".
Données entre triggers	Données enregistrées suite à un ou plusieurs re-trigger(s) ou en attendant le trigger d'arrêt. La longueur des données entre triggers n'est pas spécifiée, mais est ajoutée selon l'horloge des signaux triggers ou triggers d'arrêt.

Signaux triggers

Signal trigger	Ce signal met fin à l'enregistrement de données pré-trigger et démarre l'enregistrement de données post-trigger. Voir la partie "Le post-trigger commence" dans le tableau pour plus de détails. Il est possible de configurer un signal trigger sur un trigger d'entrée externe, des voies analogiques et numériques, ainsi que d'utiliser des formules RT-FDB simples à complexes.
Signal trigger d'arrêt	Ce signal démarre l'enregistrement des données post-trigger lorsque le mode "Le post-trigger commence au trigger d'arrêt" est sélectionné. Voir la partie "Le post-trigger commence" dans le tableau pour plus de détails. Il est possible de configurer un signal trigger d'arrêt sur un trigger d'entrée externe et sur des formules RT-FDB simples à complexes.

Le post-trigger commence

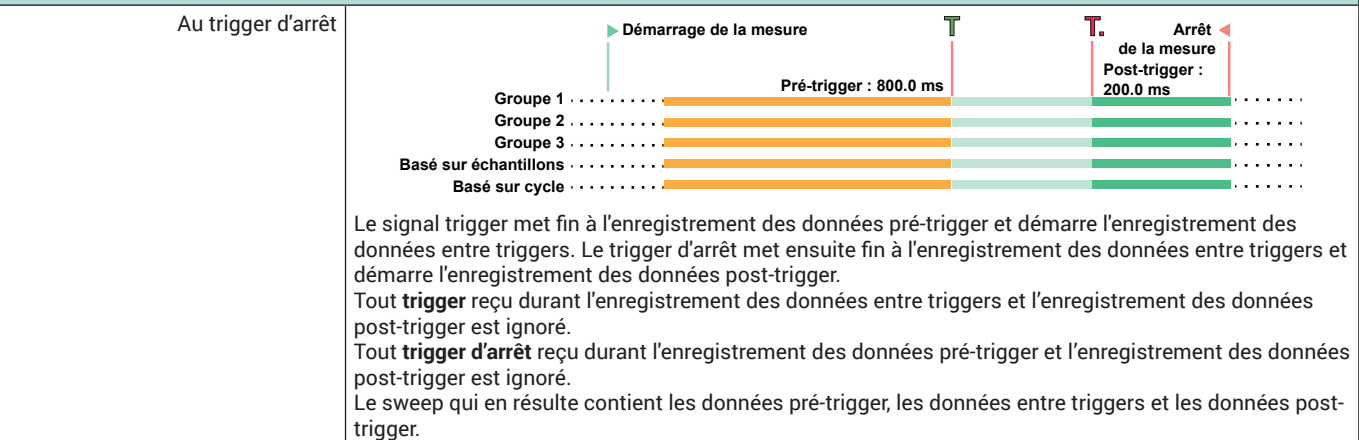
Au premier trigger	
<p>Le premier signal trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout trigger reçu durant l'enregistrement des données post-trigger est ignoré. Les données entre triggers n'existent pas dans ce mode. Le sweep qui en résulte contient les données pré-trigger et les données post-trigger.</p>	
À chaque trigger	
<p>Le premier trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout trigger reçu durant l'enregistrement des données post-trigger redémarre l'enregistrement des données post-trigger. Toutes les données post-trigger enregistrées à l'instant du trigger sont ajoutées aux données entre triggers. Le sweep qui en résulte contient les données pré-trigger, les données entre triggers et les données post-trigger.</p>	

Définitions relatives aux enregistrements déclenchés par trigger

Les données de ce tableau s'appliquent aux modes d'enregistrement suivants :

- Sur trigger
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible désactivée
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible activée

Le post-trigger commence



Mémoire triggers pleine lors de l'enregistrement

La mémoire triggers a une taille limitée. Elle devient vite pleine lorsque des vitesses d'échantillonnage élevées sont combinées à des taux de déclenchement élevés. Cette section explique comment les triggers sont gérés lorsque la mémoire triggers est pleine.

Le post-trigger commence	Sélection de l'enregistrement des sweeps
Au premier trigger	Un nouveau sweep n'est enregistré que si l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour accueillir à la fois les données pré-trigger et post-trigger lorsqu'un signal trigger est reçu. Si l'espace libre est insuffisant, seules l'heure et la source du trigger sont enregistrées (pas les données pré-trigger et post-trigger).
À chaque trigger	Un nouveau sweep est démarré en suivant les mêmes règles que pour le mode d'enregistrement au premier trigger. Si un nouveau trigger est reçu durant l'enregistrement des données post-trigger, le sweep est uniquement étendu avec les nouvelles données post-trigger, dans la mesure où l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour les données post-trigger supplémentaires. Si l'espace libre est insuffisant, le système enregistre les données pré-trigger, les données entre triggers et les données post-trigger déjà enregistrées pour le ou les trigger(s) reçu(s) précédemment.
Au trigger d'arrêt	Un nouveau sweep n'est enregistré que si l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour les données pré-trigger, celles sur 2,5 ms entre triggers et les données post-trigger lorsqu'un signal trigger est reçu. Si aucun signal trigger d'arrêt n'est reçu avant que la mémoire triggers ne soit pleine, l'enregistrement des sweeps est automatiquement arrêté dès que la mémoire triggers est pleine.

Limites de l'enregistrement déclenché par trigger

Les données de ce tableau s'appliquent aux modes d'enregistrement suivants :

- Sur trigger
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible désactivée
- Sur trigger - mise en mémoire tampon avec vitesse de stockage faible activée

	Sur trigger - mise en mémoire, quelle que soit la vitesse de stockage		Sur trigger	
Enregistrement de données déclenché par trigger	Durée d'enregistrement limitée		Utilise la taille du disque disponible	
Vitesse d'échantillonnage	Vitesse d'échantillonnage illimitée		Vitesses d'échantillonnage faibles à moyennes (en fonction du système utilisé)	
Nombre de voies	Nombre de voies illimité		Nombres de voies faibles à moyens (en fonction du système utilisé)	
Nombre maximum de sweeps				
Dans la mémoire triggers	2000		Non applicable	
Dans le fichier d'enregistrement PNRF	200 000		1	
Paramètres des sweeps	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Longueur pré-trigger	0	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	0	Espace libre sur le disque
Longueur post-trigger	0	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	0	0
Longueur des sweeps	10 échantillons	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	1 seconde	Espace libre sur le disque
Taux de sweeps maximum	400/s		Non applicable	
Temps minimum entre triggers	2,5 ms		Non applicable	
Temps mort entre sweeps	0 ms		Non applicable	

Détails sur l'enregistrement des données de mesure ⁽¹⁾

Résolution de 16 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	16 voies	32 voies	1 voie	16 voies	32 voies	1 voie	16 voies	32 voies
Mémoire triggers max.	inutilisé			1000 Méch	62 Méch	31 Méch	800 Méch	50 Méch	25 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			250 kéch/s			250 kéch/s		
FIFO réduite max.	1000 Méch	62 Méch	31 Méch	inutilisé			200 Méch	12,5 Méch	6 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	250 kéch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,25 Méch/s 0,5 Mo/s	4,0 Méch/s 8,0 Mo/s	8,0 Méch/s 16,0 Mo/s	inutilisé			0,25 Méch/s 0,5 Mo/s	4,0 Méch/s 8,0 Mo/s	8,0 Méch/s 16,0 Mo/s
Résolution de 24 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	16 voies	32 voies	1 voie	16 voies	32 voies	1 voie	16 voies	32 voies
Mémoire triggers max.	inutilisé			500 Méch	31 Méch	15,5 Méch	400 Méch	25 Méch	12,5 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			250 kéch/s			250 kéch/s		
FIFO réduite max.	500 Méch	31 Méch	15,5 Méch	inutilisé			100 Méch	6 Méch	3 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	250 kéch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,25 Méch/s 1,0 Mo/s	4,0 Méch/s 16,0 Mo/s	8,0 Méch/s 32,0 Mo/s	inutilisé			0,25 Méch/s 1,0 Mo/s	4,0 Méch/s 16,0 Mo/s	8,0 Méch/s 32,0 Mo/s

(1) Terminologie utilisée en accord avec le logiciel Perception.

Conditions ambiantes	
Plage de température	
Pour fonctionnement	0 °C à +40 °C (+32 °F à +104 °F)
Hors fonctionnement (stockage)	-25 °C à +70 °C (-13 °F à +158 °F)
Protection thermique	Arrêt thermique automatique en cas de température interne de 85 °C (+185 °F) Notifications d'avertissement à l'utilisateur à 75 °C (+167 °F)
Humidité relative de l'air	0 % à 80 % ; sans condensation ; pour fonctionnement
Classe de protection	IP20
Altitude	2000 m (6562 ft) maximum au-dessus du niveau de la mer ; pour fonctionnement
Chocs : CEI 60068-2-27	
Pour fonctionnement	10 g/11 ms demi-sinusoïdal ; 3 axes, 1000 chocs en direction positive et négative
Hors fonctionnement	25 g/6 ms demi-sinusoïdal ; 3 axes, 3 chocs en direction positive et négative
Vibrations : CEI 60068-2-64	
Pour fonctionnement	1 g RMS, ½ h ; 3 axes, 5 aléatoires jusqu'à 500 Hz
Hors fonctionnement	2 g RMS, 1 h ; 3 axes, 5 aléatoires jusqu'à 500 Hz
Essais d'environnement en fonctionnement	
Essai à froid CEI 60068-2-1 Test Ad	-5 °C (+23 °F) pendant 2 heures
Test à sec CEI 60068-2-2 Test Bd	+40 °C (+104 °F) pendant 2 heures
Test en chaleur humide CEI 60068-2-3 Test Ca	+40 °C (+104 °F), humidité > 93 % Hr pendant 4 jours
Essais d'environnement hors fonctionnement (stockage)	
Essai à froid CEI 60068-2-1 Test Ab	-25 °C (-13 °F) pendant 72 heures
Essai de chaleur sèche CEI 60068-2-2 Test Bb	+70 °C (+158 °F), humidité < 50 % Hr pendant 96 heures
Essai de variation de température CEI 60068-2-14 Test Na	-25 °C à +70 °C (-13 °F à +158 °F) 5 cycles, taux de 2 à 3 minutes, durée de séjour 3 heures
Test cyclique chaleur humide CEI 60068-2-30 Test Db variante 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F), humidité > 95/90 % Hr 6 cycles, durée du cycle 24 heures

Normes harmonisées pour conformité CE et UKCA, en fonction des directives suivantes⁽¹⁾

Directive basse tension : 2014/35/UE

Directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM) : 2014/30/UE

Sécurité électrique

EN 61010-1	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Règles générales
EN 61010-2-030	Règles particulières pour les circuits de test et de mesure

Compatibilité électromagnétique (CEM)


EN 61326-1	Appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Exigences relatives à la CEM - Partie 1 : exigences générales
------------	--

Émission

EN 55011	Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques des perturbations radioélectriques Perturbation conduite ; classe B ; perturbation rayonnée : classe A
EN 61000-3-2	Limites pour les émissions de courant harmonique : classe D
EN 61000-3-3	Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension

Immunité

EN 61000-4-2	Essai d'immunité aux décharges électrostatiques (ESD) ; décharge de contact ± 4 kV / décharge dans l'air ± 8 kV : critère de performance B
EN 61000-4-3	Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques ; 80 MHz à 2,7 GHz avec AM 10 V/m, 1000 Hz : critère de performance A
EN 61000-4-4	Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves Secteur ± 2 kV avec réseau de couplage. Voie ± 2 kV avec pince capacitive : critère de performance B
EN 61000-4-5	Essai d'immunité aux ondes de choc Secteur $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV phase-phase et $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV/ ± 2 kV phase-terre voie $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV avec réseau de couplage : critère de performance B
EN 61000-4-6	Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques 150 kHz à 80 MHz, AM de 1000 Hz ; 10 V RMS au niveau du secteur, 3 V RMS au niveau de la voie, les deux avec une pince : critère de performance A
EN 61000-4-11	Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension Creux : critère de performance A ; coupures : critère de performance C

- (1)  The manufacturer declares on its sole responsibility that the product is in conformity with the essential requirements of the applicable UK legislation and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.

Manufacturer:

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany

Importer:

Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.
Technology Centre Advanced Manufacturing Park
Brunel Way Catcliffe
Rotherham
South Yorkshire
S60 5WG
United Kingdom

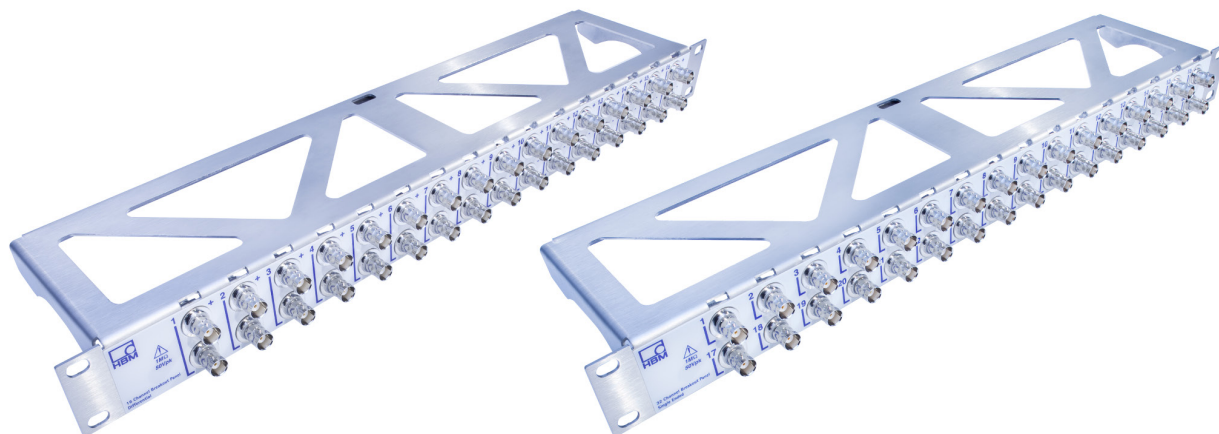
KAB171, KAB172 : câbles de dérivation (option, à commander séparément)



Figure 27 : Câble de dérivation KAB171/KAB172

Longueur de câble	1,5 m
Type de câble	Câbles coaxiaux multiples regroupés dans une douille pour minimiser la diaphonie entre les câbles
Câble coaxial	Axon RG178 B/U (compatible RoHS)
Impédance du câble	50 Ω , 105 pF/m
Blindage du câble	Tous les blindages sont reliés entre eux et à des broches de mise à la terre D-sub
Marquage BNC	Chaque câble BNC est marqué par une couleur et un texte. Le marquage indique le nombre de voies et le type d'entrée (positive ou négative).
Variantes de câble	
KAB171	Connecteur D-sub vers 16 BNC mâles, 1 BNC/voie (asymétrique) 16 câbles coaxiaux (1 câble coaxial/voie), sortie 5 V non connectée dans le câble
KAB172	Connecteur D-sub vers 32 BNC mâles, 2 BNC/voie (différentiel) 32 câbles coaxiaux (2 câbles coaxiaux/voie), sortie 5 V non connectée dans le câble

G056, G058 : panneaux de dérivation (option, à commander séparément)



Panneau 16 voies différentielles G056

Panneau 32 voies asymétriques G058

Figure 28 : Panneau de dérivation G056/G058

Montage en rack	19 pouces, hauteur 1 U
Connecteur du panneau	BNC métallique, femelle IN vers femelle OUT, non isolé du panneau

Variantes de panneau	
G056	16 voies différentielles (2 BNC/voie) À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB172 GN840B/GN1640B en utilisant KAB433
G058	32 voies asymétriques (1 BNC/voie) À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB171

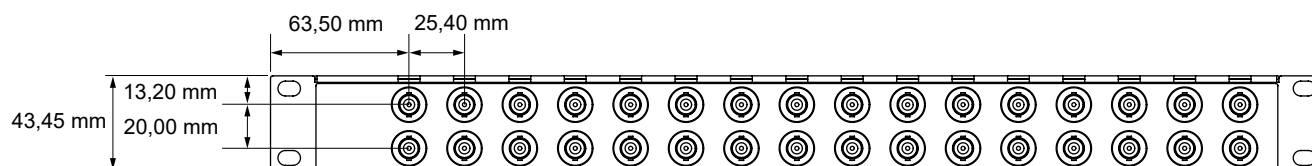


Figure 29 : Dimensions des panneaux de dérivation

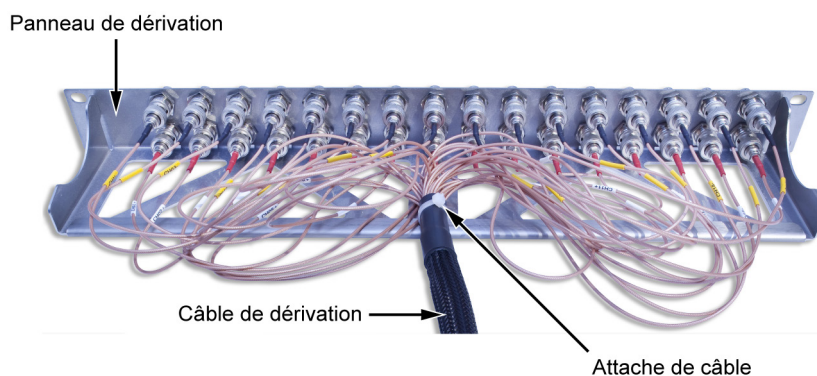










Figure 30 : Câble de dérivation raccordé au panneau de dérivation

Informations relatives à la commande			
Article		Description	N° de commande
Carte d'entrée de base/IEPE/charge 250 kéch/s		Numériseur différentiel 32 voies 250 kéch/s par voie, 2 Go de mémoire RAM par carte, 16/24 bits, prise en charge des capteurs IEPE, TEDS et de charge. Événement numérique/Timer/Compteur de l'appareil de base pris en charge.	1-GN3210

Accessoires, à commander séparément			
Article		Description	N° de commande
Câble de dérivation asymétrique 16 voies		Câble de dérivation asymétrique 16 voies, HD-sub vers 16 BNC, 2 m ; pour utilisation avec cartes d'entrée GN1610, GN1611, GN3210 et GN3211	1-KAB171-2
Câble de dérivation différentiel 16 voies		Câble de dérivation différentiel 16 voies, HD-sub vers 32 BNC, 2 m ; pour utilisation avec cartes d'entrée GN1610, GN1611, GN3210 et GN3211	1-KAB172-2
Panneau de dérivation différentiel 16 voies		Panneau de dérivation différentiel 16 voies, montable sur rack 19 pouces, hauteur 1 U (44,45 mm) ; 16 x 2 connecteurs de traversée BNC ; pour utilisation avec câble de dérivation différentiel 16 voies	1-G056
Panneau de dérivation asymétrique 32 voies		Panneau de dérivation asymétrique 32 voies, montable sur rack 19 pouces, hauteur 1 U (44,45 mm) ; 32 connecteurs de traversée BNC À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB171 GN840B/GN1640B en utilisant KAB433	1-G058

Sondes de tension (options, à commander séparément)			
Article	Description	N° de commande	
Sonde asymétrique passive 10:1, 400 MHz, 10 MΩ, 1,2 m		Sonde de tension asymétrique passive. Présente une plage de compensation capacitive de 10 à 25 pF. Le facteur diviseur est 10:1, la bande passante est -3 dB à 400 MHz, la tension d'entrée maximale est 300 V RMS CAT II, l'inexactitude DC maximale est 2 % et la sonde raccordée à une voie présente une impédance d'entrée de 10 MΩ. La longueur de câble de la sonde est 1,2 m (3.9 ft).	1-G901
Sonde isolée asymétrique passive, 100:1, 400 MHz, 100 MΩ		Sonde de tension isolée asymétrique passive. Présente une plage de compensation capacitive de 10 à 50 pF. Le facteur diviseur est 100:1, la bande passante est -3 dB à 400 MHz, la tension d'entrée maximale est 1000 V RMS CAT II, l'inexactitude DC maximale est 2 % et la sonde raccordée à une voie présente une impédance d'entrée de 50 MΩ. La longueur de câble de la sonde est 2 m (6.5 ft).	1-G903
Sonde isolée DIFF assortie passive, 10:1, 100 MHz, 10 MΩ		Sonde de tension isolée différentielle assortie passive. Présente une plage de compensation capacitive de 35 à 70 pF. Le facteur diviseur est 10:1, la bande passante est -3 dB à 100 MHz, la tension d'entrée maximale est 300 V RMS CAT II, l'inexactitude DC maximale est 2 % et la sonde raccordée à une voie présente une impédance d'entrée de 10 MΩ. La longueur de câble de la sonde est 3 m (9.8 ft).	1-G907
Sonde DIFF active, 200:1, 25 MHz, 4 MΩ		Sonde de tension différentielle active. Prise en charge par n'importe quelle voie d'entrée grâce à la sortie active. Possibilité de sélectionner manuellement les facteurs diviseurs 20:1 et 200:1. Bande passante prise en charge -3 dB à 25 MHz. La tension d'entrée maximale et la tension de mode commun sont toutes deux égales à 1000 V RMS. L'inexactitude DC maximale est 2 % et la sonde présente une impédance d'entrée de 4 MΩ sur chaque entrée. La longueur du câble coaxial de la sonde est 0,95 m (3.12 ft).	1-G909

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
www.hbkworld.com · info@hbkworl.com

Subject to modifications. All product descriptions are for general information only.
They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.