



**Convergence
Instruments**

VSEW_mk4-200 g

VSE_mk4-200 g

Fiche technique

13 mars 2025

Bruno Paillard

1	DESCRIPTION DU PRODUIT	2
2	APPLICATIONS	2
3	SPÉCIFICATIONS	3
3.1	Réponse en fréquence	5
3.1.1	Limite supérieure de fréquence	5
3.1.2	Filtre passe-bas	6
3.1.3	Filtre passe-haut	6
3.2	Bruit	7
3.2.1	Bruit d'accélération	7
3.2.2	Bruit de Vitesse particulière	8

1 Description du produit

Le *VSEW_mk4* et le *VSE_mk4* sont de nouveaux modèles de la série VSE d'enregistreurs de données de vibrations intelligents. Ils peuvent enregistrer les accélérations, les vibrations, les vitesses particulières et les inclinaisons. Ils comprennent un accéléromètre MEMS à 3 axes, une horloge date/heure précise et une mémoire d'enregistrement non volatile de 128 Mo. Selon les paramètres, ils peuvent enregistrer des signaux d'accélération ou de vitesse particulière et/ou des niveaux RMS pendant des mois. Leur très petite taille leur permet d'être fixés ou intégrés à l'équipement surveillé.

Le *VSE_mk4* est identique au *VSEW_mk4* mais ne dispose pas d'émetteur-récepteur WiFi.

Le modèle *VSEW_mk4* est une évolution du modèle *VSEW_mk2*. Il présente les nouvelles fonctionnalités suivantes :

- Interface de port COM virtuel qui permet la lecture de la configuration et des mesures par une application personnalisée (voir *VSEW_mk4_Com_Protocol.pdf*)
- Ajout de filtres et de paramètres pour prendre en charge directement les normes DIN4150-2 et ISO2631-2.
- L'égalisation de la réponse en fréquence est effectuée dans le micrologiciel, il n'est donc pas nécessaire de l'effectuer en post-traitement.
- *La connexion Wi-Fi™* peut utiliser n'importe quel point d'accès ouvert si le point d'accès spécifié ne fonctionne pas (modèle « W » uniquement).
- Les alertes par e-mail peuvent désormais être envoyées à plusieurs adresses (modèle « W » uniquement).

Le *VSEW_mk4* comprend les fonctionnalités suivantes :

- Accéléromètre MEMS intégré à 3 axes
- Mesures et registres :
 - Signaux bruts d'accélération ou de vitesse
 - Statistiques d'accélération ou de vitesse
 - Niveaux de vibration ou de vitesse
 - Inclinaisons
- Conception entièrement numérique.
- Fonction d'oscilloscope intégrée qui peut afficher les signaux de vibration ou de vitesse en temps réel.
- Permet l'observation des données enregistrées pendant que l'enregistrement est en cours.
- Fonctionne de manière autonome, ou connecté à l'USB ou au WiFi (modèle « W » uniquement) pour la configuration et le transfert de données vers le PC.
- Batterie interne rechargeable longue durée qui se recharge par USB.
- Auto-calibré en utilisant la gravité terrestre comme référence.
- Observe et enregistre 100 % des signaux d'accélération (pas d'échantillons manqués).
- ID personnalisé individuel modifiable pour une gestion plus facile de l'instrument.
- Boîtier étanche entièrement scellé (certifié IP57).

2 Applications

- Mesure et enregistrement à long terme des signaux d'accélération, des signaux de vitesse, des statistiques de signal (crêtes et moyennes) et des niveaux RMS.
- Surveillance continue de l'usure des machines.
- Chocs/impacts

- Surveillance des expéditions terrestres (non certifiée pour la surveillance des expéditions aériennes).

3 Spécifications

Catégorie	Spécification
Nombre d'axes	<ul style="list-style-type: none"> • 3
Capteur d'accélération	<ul style="list-style-type: none"> • MEMS numériques 3 axes
Plage dynamique	<ul style="list-style-type: none"> • +/-200 g
Limite haute de bande passante	<ul style="list-style-type: none"> • Réglable, jusqu'à 1.6 kHz (taux d'échantillonnage @ 3.2 kHz)
Limite basse de bande passante	<ul style="list-style-type: none"> • Courant continu (Filtre passe-haut désactivé) • Réglable de 10 mHz à $F_s/2$ (Filtre passe-haut activé)
Bruit d'accélération (typique – réponse plate)	<p><i>Remarque : Le bruit d'accélération est principalement affecté par la fréquence d'échantillonnage. Plus le taux d'échantillonnage est élevé, plus le bruit est élevé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 150 10-3 g RMS @ 3.2 kHz Fréquence d'échantillonnage • 30 10-3 g RMS @ 100 Hz Fréquence d'échantillonnage
Bruit de vitesse (typique – réponse plate)	<p><i>Remarque : Le bruit de vitesse est principalement affecté par la fréquence de coupure passe-haut. Plus la fréquence de coupure est basse, plus le bruit est élevé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 10-3 m/s RMS @ 1 Hz Coupure passe-haut • 2.5 10-3 m/s RMS @ 10 Hz Coupure passe-haut
Précision de l'horloge d'échantillonnage (type)	<ul style="list-style-type: none"> • 3%
Précision de l'horloge Date-Heure (Type)	<ul style="list-style-type: none"> • 30 ppm
Connectivité	<ul style="list-style-type: none"> • USB (comprend une interface de port Com virtuel avec protocole documenté) • Wi-Fi (modèle « W » uniquement)
Norme radio WiFi	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.11 b/g/n (émetteur-récepteur 2.4 GHz uniquement)
WiFi Radio Certification	<ul style="list-style-type: none"> • FCC • IC • Japon • Corée

Bande WiFi	<ul style="list-style-type: none"> • CE
Puissance maximale du WiFi	<ul style="list-style-type: none"> • Bande 2.4 GHz (canaux 1 à 11, 2412 MHz à 2462 MHz)
Mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Accélération brute (g ou m/s²) • Vitesse particulaire brute (m/s) • Valeurs d'accélération min, max et moy (g ou m/s²) • Valeurs de vitesse particulaire min, max et moy (m/s) • Inclinations • Niveau de vibration min, max et moyen RMS (g, m/s² ou dB) • Niveau de vitesse particulaire min, max et moyen RMS (m/s ou dB)
E-mails d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> • Seuil du signal d'accélération (axes X, Y, Z) • Seuil du signal de vitesse (axes X, Y, Z) • Seuil de niveau d'accélération RMS (axes X, Y, Z) • Seuil de niveau de vitesse RMS (axes X, Y, Z) • Niveau de batterie
Taux de droit de capture du signal	<ul style="list-style-type: none"> • 100 % - Aucun échantillon manqué
Affichage spectral	<ul style="list-style-type: none"> • Spectre de puissance 3 axes 1024 points – échelle dB ou linéaire.
Modes de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> • Inactif • Connecté par USB (actif) • Enregistrement (autonome) • Auto-Rec (autonome) <ul style="list-style-type: none"> ○ Inactif en l'absence d'activité ○ Enregistrement en présence d'une activité
Étalonnage	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-étalonnage en utilisant la gravité terrestre comme référence
Type de batterie	<ul style="list-style-type: none"> • Li-Poly intégré - Rechargeable par USB
Temps de recharge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 h 30 (typique)
Autonomie de la batterie (charge complète)	<ul style="list-style-type: none"> • Jusqu'à un an en mode inactif • De 10 à 70 jours pendant l'enregistrement, selon les paramètres
Autonomie de la batterie	<ul style="list-style-type: none"> • > 300 cycles de Charge/Décharge
Plage de température	<ul style="list-style-type: none"> • -20 °C à 60 °C (-4 °F à 140 °F)
Mémoire d'enregistrement	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire flash non volatile
Capacité de la mémoire d'enregistrement	<ul style="list-style-type: none"> • 128 Mb

	<ul style="list-style-type: none"> Ex : peut enregistrer en continu des signaux bruts à axe unique pendant 17 min @ 3.2 kHz de fréquence d'échantillonnage Ex : peut enregistrer en continu des niveaux de statistiques complètes sur 3 axes à des intervalles de 1 s pendant 5 jours Ex : peut enregistrer en continu 3 axes de niveaux de statistiques complètes à des intervalles de 1 minute pendant 10 mois.
Cycles d'enregistrement/effacement	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 100 000
Conservation des données	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 20 ans
Taille	<ul style="list-style-type: none"> 76.2 mm x 39.4 mm x 20.6 mm (3 po x 1,55 po x 0,81 po)
Poids	<ul style="list-style-type: none"> 65 grammes
Construction	<ul style="list-style-type: none"> Boîtier ABS résistant aux intempéries entièrement enrobé
Indice de protection (IP)	<ul style="list-style-type: none"> IP57 : Protégé contre la poussière et l'immersion temporaire dans l'eau

Tableau 1

3.1 Réponse en fréquence

3.1.1 Limite supérieure de fréquence

Figure 1 montre la réponse du capteur de l'accéléromètre et de sa chaîne d'acquisition, à une fréquence d'échantillonnage de 322 kHz.

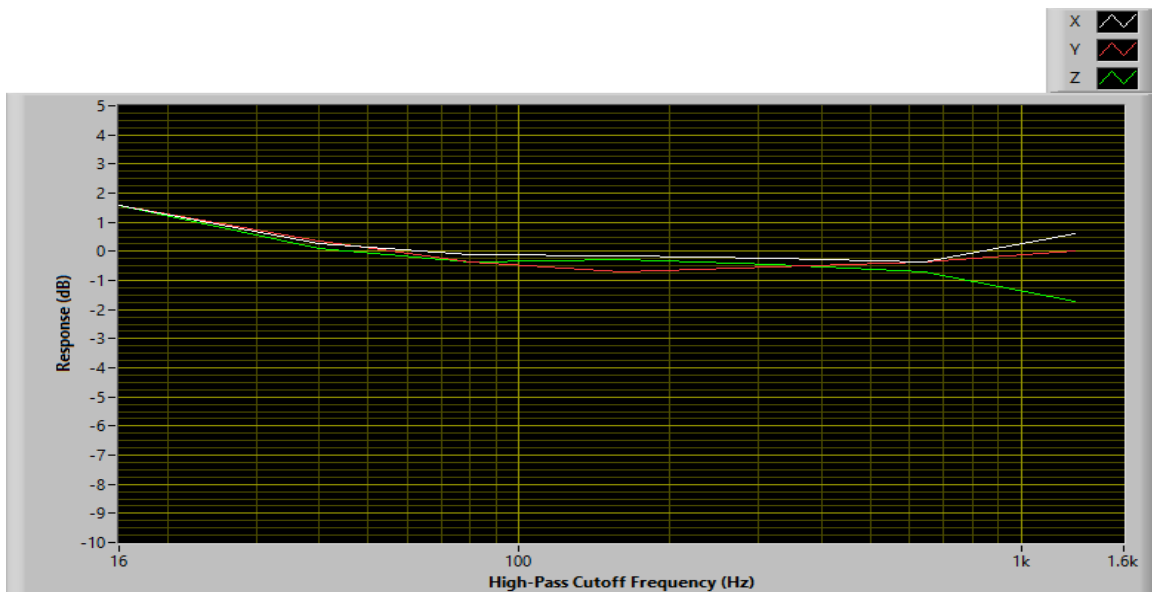


Figure 1 Axe Z

3.1.2 Filtre passe-bas

Un filtre passe-bas numérique optionnel peut être appliqué au signal d'accélération ou de vitesse particulière. [Figure 2](#) montre la réponse de la structure de l'accéléromètre et de sa chaîne d'acquisition, le long de l'axe Z pour une coupure de 100 Hz, à des fréquences d'échantillonnage de 3.2 kHz (blanc), 1.6 kHz (violet), 800 Hz (orange) et 400 Hz (bleu). Les courbes montrent la réponse de l'axe Z, mais les axes X et Y sont très similaires.

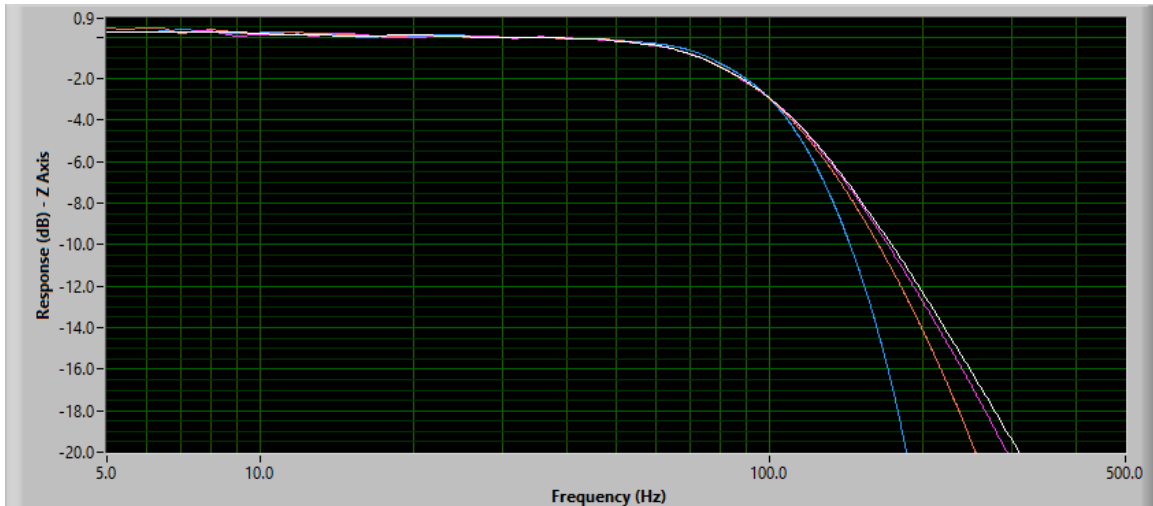


Figure 2 Filtre passe-bas

3.1.3 Filtre passe-haut

La composante DC et les basses fréquences peuvent être limitées en option par le filtre passe-haut numérique. La fréquence de coupure est réglable et peut être réglée sur des fréquences extrêmement basses ($F_s/10000$), grâce à la résolution exceptionnellement élevée du filtre. [Figure 3](#) montre la réponse en basse fréquence d'un filtre passe-haut ajusté à 1 Hz, 5 Hz et 10 Hz, et fonctionnant à une fréquence d'échantillonnage de 3.2 kHz.

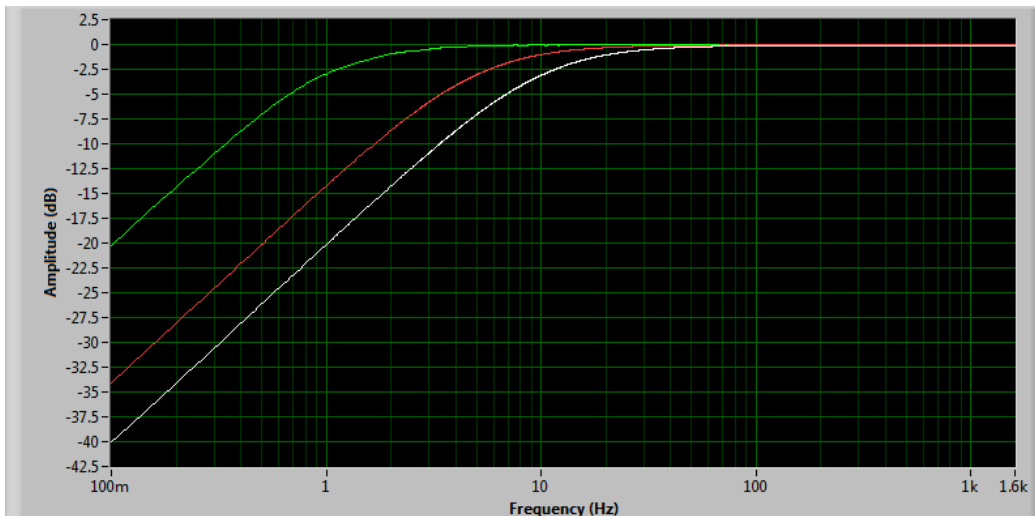


Figure 3 Filtre passe-haut

3.2 Bruit

3.2.1 Bruit d'accélération

Le bruit d'accélération est principalement influencé par la fréquence d'échantillonnage.

[Figure 4](#) montre le bruit RMS total le long des trois axes, en fonction de la fréquence d'échantillonnage.

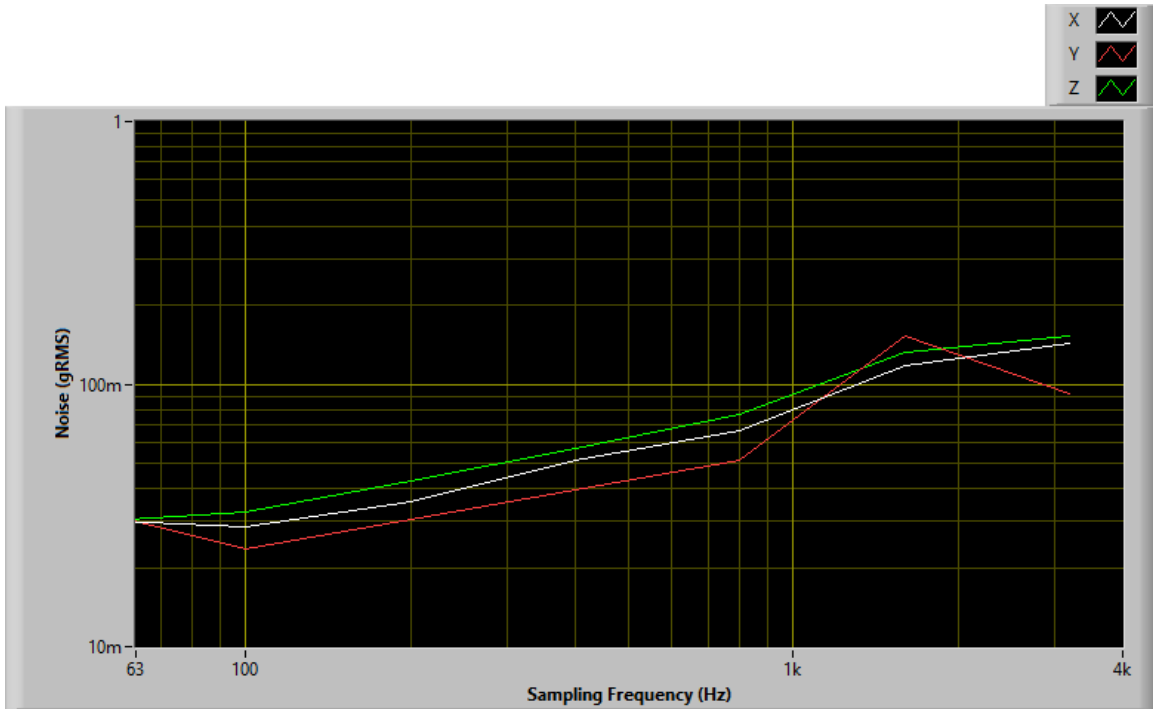


Figure 4

[Figure 5](#) montre le spectre du bruit d'accélération lorsque l'accéléromètre échantillonne à 3.2 kHz, avec un filtre passe-haut à 1 Hz.

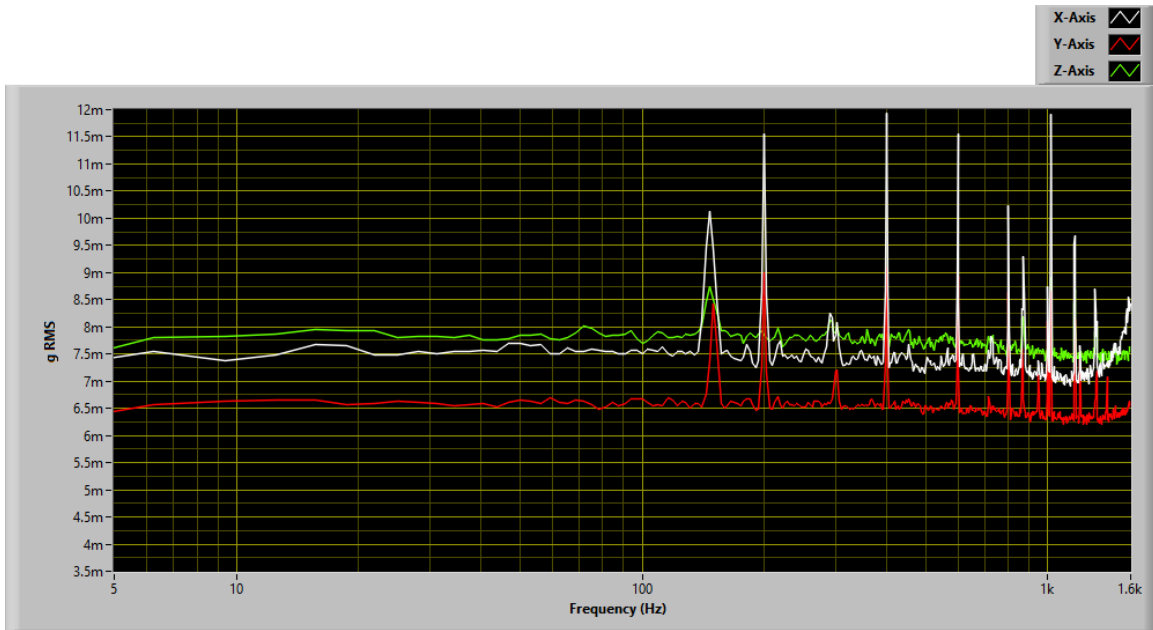


Figure 5

3.2.2 Bruit de Vitesse particulaire

Le bruit de vitesse particulaire n'est pas significativement influencé par la fréquence d'échantillonnage, car le spectre du bruit diminue à mesure que la fréquence augmente. Il est principalement influencé par la fréquence de coupure du filtre passe-haut.

[Figure 6](#) montre le spectre de bruit de vitesse RMS avec un filtre passe-haut à 1 Hz.

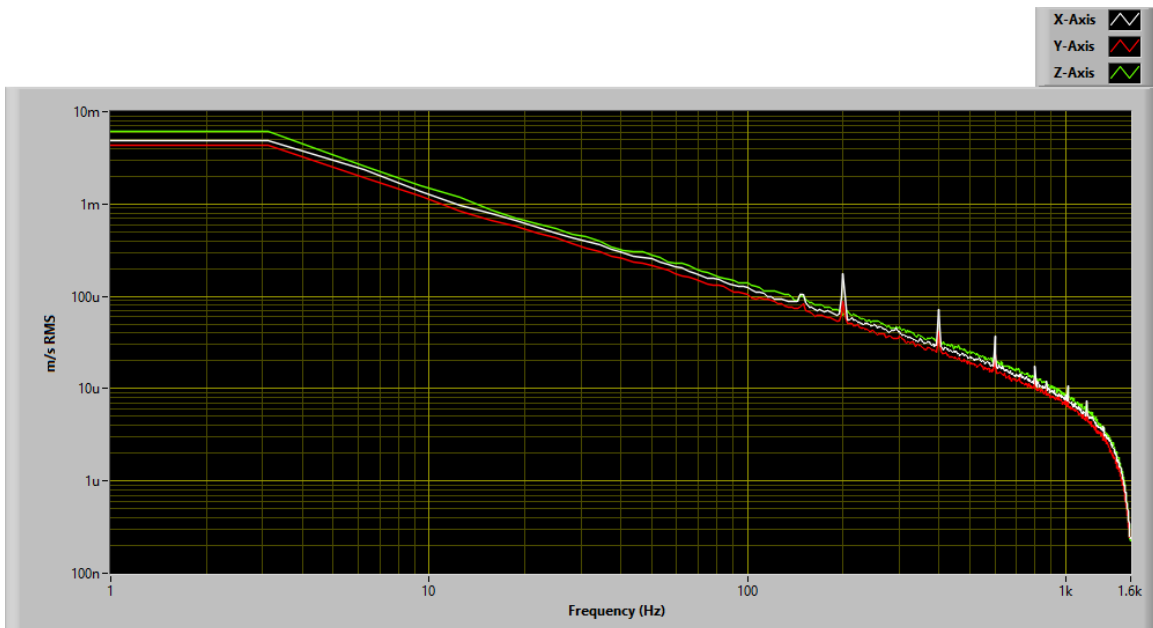


Figure 6

[Figure 7](#) affiche le bruit de vitesse RMS en fonction de la coupure du filtre passe-haut.

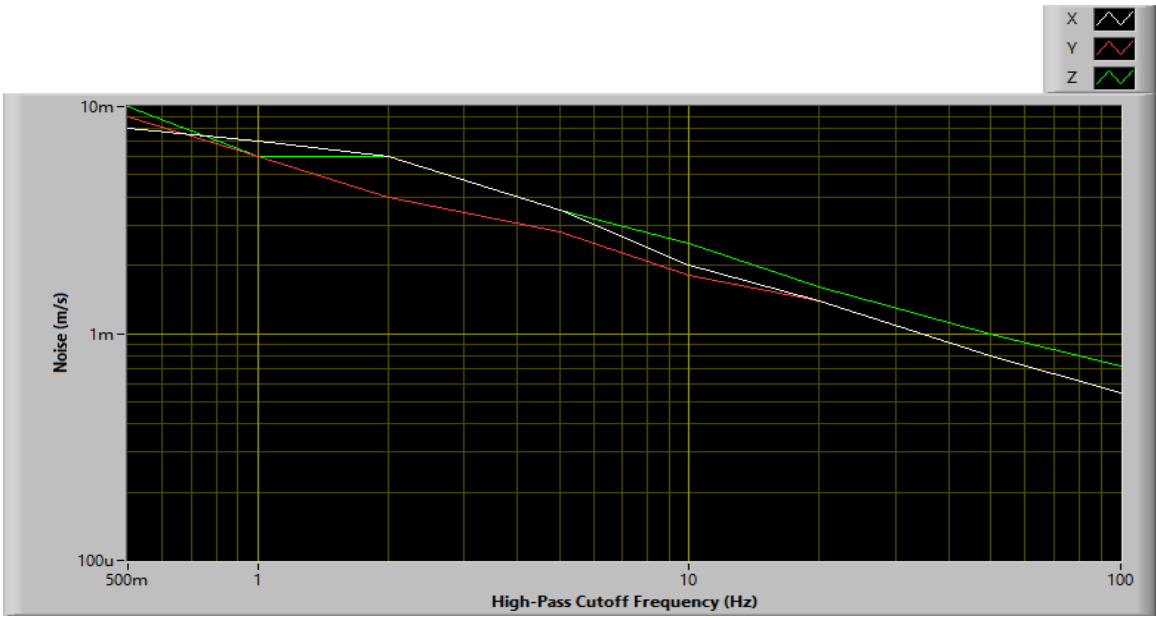


Figure 7