



SONOMETRE INTEGRATEUR ANALYSEUR DE NIVEAU ACQUSTIQUE HD 2110

L'HD 2110, est un sonomètre intégrateur portable qui est conçu pour effectuer des analyses spectrales et statiques. La dynamique de mesure 110dB est la capacité d'analyser le niveau de sonorisation en même temps et avec de différentes pondérations temporelles et de fréquence, permettent une rapidité d'exécution des prélèvements sonométriques ainsi que pour les cas plus difficiles.

Avec le sonomètre HD 2110 il est possible d'analyser un échantillon sonore en programmant 5 paramètres de mesure avec la plus totale liberté de choix des pondérations temporelles ou de fréquence, avec bande large et par bande d'octave ou de tiers d'octave. Un profil temporel d'un paramètre ultérieur est acquis au même moment, dont les derniers 100 échantillons sont illustrés sous forme graphique. La possibilité de visionner, mémoriser et éventuellement imprimer l'analyse de plusieurs paramètres du niveau sonore, permet au sonomètre HD 2110 d'avoir les mêmes qualités d'un enregistreur du niveau sonore capable de mémoriser 6 paramètres pour une durée supérieure à 10 heures à la vitesse maximale (avec le banc de mémoire incorporé).

L'analyse spectrale est effectuée en temps réel en même temps que l'acquisition des 6 paramètres, pour les bandes d'octave et pour les bandes de tiers d'octave. L'HD 2110 calcule le spectre du signal sonore 2 fois par seconde et il est capable de l'intégrer linéairement jusqu'à 99 heures. En alternative, il est possible d'effectuer les analyses multi-spectres maximales et minimales, et les pesées en ligne. Les spectres sont visualisés à l'aide d'un niveau à bande large pondéré A, C ou Z. L'analyse spectrale pour les bandes de tiers d'octave peut être effectuée également avec des bandes standard de 16 Hz à 20 kHz, et avec des bandes déplacées vers le bas d'un sixième d'octave de 14 Hz à 18 kHz, pour la recherche des composants de tonalités cachés au croisement entre les bandes standard adjacents. Tandis que l'on visualise le spectre pour les bandes de tiers d'octave, il est possible d'activer en temps réel, la fonction du calcul des courbes hysophoniques (selon ISO 266:2003), pour une analyse rapide de l'audibilité des différents composants du spectre.

Comme capteur statique, l'HD 2110 met en échantillon le signal sonore, avec une pondération de la fréquence, A constante FAST, 8 fois par seconde et l'analyse de façon statique par classes de 0.5 dB. Il est possible de visualiser jusqu'à 4 niveaux de pourcentages librement programmables de L_1 à L_{99} .

Avec l'application optionnel pour la mesure du temps de réflexion l'HD2110 calcule 32 spectres chaque seconde et permet de mesurer les temps de réflexion soit avec le méthode de interruption de la source sonore soit avec la technique de la source impulsive. La décadence sonore de n'importe quelle bande peut être analysée directement par l'instrument.

Toutes ces données peuvent être automatiquement enregistrées dans la mémoire permanente enregistrements à un marker numérique, comportant le nombre d'enregistrement, la date et l'heure, et à un marker alphanumérique, introduit par l'utilisateur. Les différents enregistrements peuvent être successivement localisées dans la mémoire et visualisées sur l'écran graphique avec une fonction "Replay" qui reproduit le cours temporel du tracé sonore. Au cas où la mémoire incorporée extensible de 4 MB, n'est pas suffisante, dans le cas des enregistrements prolongées dans le temps il est alors possible d'activer la fonction de "L'écran" individuellement ou en même temps que l'enregistrement. Cette fonction permet de transmettre, grâce à l'interface série type RS232, une partie des données visualisées, qui permettent de les enregistrer directement dans la mémoire de masse de l'ordinateur.

L'HD 2110, peut être totalement contrôlé à l'aide d'un ordinateur et grâce à l'interface série RS232 en utilisant le protocole de communication approprié. Toujours grâce à l'interface RS232, il est possible de contrôler le sonomètre HD 2110 également à l'aide d'un modem.

L'interface Digital Audio permet d'enregistrer, pour les analyses suivantes, l'échantillon sonore sur bande. L'enregistrement sous format digital garantit la

précision maximale. Avec l'HD 2110, il est possible d'analyser les tracés audio enregistrés avec d'autres outils, en utilisant l'entrée Line.

Le calibrage du sonomètre HD 2110 peut être effectué en utilisant le calibre acoustique incorporé (classe 1 selon IEC 60942) ainsi que le générateur de référence incorporé. Le calibrage électrique, qui exploite un préamplificateur spécial, vérifie la sensibilité du canal de mesure avec le micro incorporé. Une zone protégée dans la mémoire permanente est réservée au calibrage de fabrication, elle est utilisée comme illustré dans les calibrages de l'utilisateur, et permet d'obtenir sous contrôle les dérives instrumentales, et empêchant de "décalibrer" l'outil.

La vérification de la fonction totale du sonomètre HD 2110 peut être effectuée sur le champ directement par l'utilisateur, grâce à un programme de diagnostique. La plupart des dommages de l'instrument, et du microphone, ne fuit pas à une identification prête, grâce à un programme complet des analyses dont le prélèvement de la réponse en fréquence de toute la chaîne de mesure composée d'un microphone, un préamplificateur et d'un sonomètre. L'exécution périodique des programmes de diagnostique permet d'effectuer les prélèvements sonométriques en toute sécurité, et éliminant la possibilité de devoir les répéter à cause d'un mauvais fonctionnement découvert trop tard. Le préamplificateur avec micro, grâce à un spécial driver de sortie, peut être branché au corps du sonomètre HD 2110 grâce à une prolonge de 100m.

Attention, il est possible d'ajouter de nouveaux programmes ou de mettre à jour les prestations de l'outil. Le firmware peut être mise à jour directement par l'utilisateur grâce à la porte série en utilisant le programme DeltaLog5.

L'HD 2110 est conforme à la norme IEC 61672-1 et aux normes IEC 60651 et IEC 60804. Les filtres avec bande de pourcentage constante sont conformes à la norme IEC 61260, le microphone à la norme IEC 61094-4 et le calibre acoustique à la norme IEC 60942.

Applications

- Bruit dans les lieux de travail.
- Evaluation de la pollution acoustique et du bruit ambiant.
- Identification des bruits du type impulsif et/ou avec des composants de tonalité.
- Evaluation des émissions de bruit des appareils et des installations des émissions de bruit des installations.
- Evaluation de l'efficacité des insonorisations.
- Acoustique architectonique.
- Monitoring acoustique avec contrôle grâce à un ordinateur.
- Enregistrement digital.

Caractéristiques techniques.

Mesureur de niveau sonore intégrateur de la classe 1 selon IEC 61672, IEC 60651 et IEC 60804.

Microphone avec condenseur, polarisé à 200V, par champs libres, de 1/2" standard, avec stabilité élevé, type WS2F selon la IEC 61094-4.

En option microphone avec condenseur, polarisé à 200V, par champs diffus, de 1/2" standard, à stabilité élevée, type WS2D selon la IEC 61094-4.

Mesure du niveau sonore pour les conditions de champs diffus avec correcteur d'incidence casuel logiciel.

Analyseur de spectre pour les bandes d'octave et de tiers d'octave de la classe 0 selon IEC 61260.

Analyseur statistique du niveau sonore, pondéré A et constant FAST, échantillon 8 fois par seconde par classe de 0.5 dB, avec le calcul de quatre niveaux de pourcentage au choix de L_1 à L_{99} .



Dynamique de mesure pour les canaux à bande large pourcentage constant:
 $20 \pm 140 \text{ dB}$ sur deux gammes de 110 dB ($20 \pm 130 \text{ dB}$ et $30 \pm 140 \text{ dB}$).

3 canaux de mesure RMS (A, C et Z) et 2 canaux de mesure du niveau de pic (C et Z) simultanés.

Pesages temporaires simultanés FAST, SLOW et IMPULSE.

Niveaux de pression sonore maximal et minimal.

Calcul de la DOSE avec des paramètres programmables.

Temps d'introduction programmable de 1 s à 99 heures avec la commande Back-Erase.

Banc parallèle des filtres d'octave de 16 Hz à 16 kHz et du tiers d'octave de 16 Hz à 20 kHz en temps réel.

Banc parallèle des filtres du tiers d'octave, en temps réel, déplacés vers le bas d'un sixième d'octave, de 14 Hz à 18 kHz.

Calcul des courbes hysophoniques selon ISO 226: 2003

Spectres médiats de 1s à 99 heures multi-spectres MAX et MIN avec un temps d'échantillonnage de 0.5s à 1 heure.

Ecran graphique 128x64 pixel de grande dimensions.

Visualisation de forme graphique du profil temporel d'un paramètre au choix avec une durée d'échantillonnage d'un huitième de seconde à une heure

Visualisation de forme graphique des spectres par bande d'octave et de tiers d'octave avec une éventuelle super position des courbes hysophoniques calculées en temps réel.

Visualisation sous forme numérique de 5 paramètres au choix.

Collecteur de données avec une mémoire permanente de 2 MB (correspondant à plus de 50000 échantillons, égaux à 17 heures d'acquisition à la vitesse de 8 échantillons à la seconde). Mémoire extensible jusqu'à 4 MB sur demande.

Calibrages: acoustique avec calibre de niveau sonore ou électrique avec un générateur incorporé.

Logiciel d'interface pour l'ordinateur (avec système opérationnel Windows) incorporé pour le chargement et le traitement des données mémorisées (DeltaLog5).

Logiciel pour ordinateur (avec système opérationnel Windows) optionnel pour le monitoring du niveau acoustique et le contrôle du sonomètre, également avec un modem (DeltaLog5Monitor).

Logiciel pour ordinateur (avec système opérationnel Windows) optionnel pour la gestion et l'analyse automatique des données mesurés (DeltaLog5Milieu).

Logiciel pour ordinateur (avec système opérationnel Windows) optionnel pour la gestion automatique des mesures de réflexion (DeltaLog5Bâtiment).

Impression directe des paramètres acquis, à l'aide de la simple pression d'une touche.

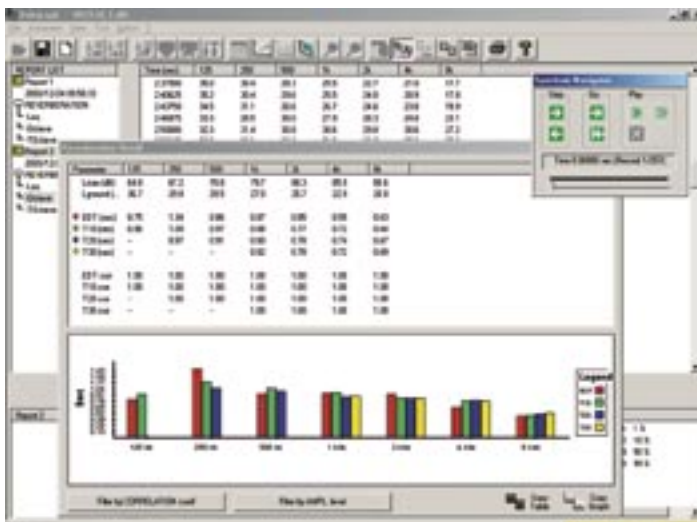
Impression continue (écran).

Extinction automatique.

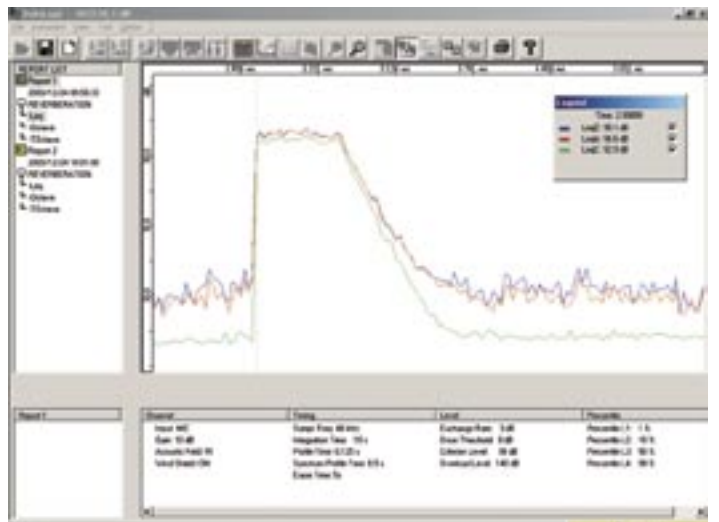
Programmes diagnostiques.

Attachement pour les trépieds.

Ecran avec étanche au vent.



Temps de réflexion pour bandes d'octave.



Profil de decadence du niveau sonore (source coupée).

Option: 'Temps de réflexion'

Mesure du temps de réflexion simultané soit par l'interruption de la source sonore soit au moyen de la technique de la source impulsive.

Mesure du temps de réflexion simultané pour bande large, pour bande d'octave de 125 Hz à 8 kHz et pour bandes de tiers d'octave de 100 Hz à 10 kHz. Intervalle de mémorisation $1/32$ s.

Calcul automatique des temps de réflexion EDT, T10, T20 et T30 pour toutes les bandes et analyse de l'aperçu de la décroissance avec la possibilité de calculer le temps de réflexion dans un intervalle au choix.

Option: 'Analyseur avancé'

Cette option complète les fonctions d'analyseur de niveau acoustique par les fonctions suivantes:

- Enregistrement du Leq par intervalles de $1/32$ s.
- Analyse statistique disponible de forme graphique soit comme distribution de probabilités soit comme distribution cumulative.
- Analyse spectrale pour bande fine sur toute la bande passante avec résolutions variables en fonction de la fréquence de 1.5Hz à 100Hz.
- Trigger pour la capture des événements acoustiques avec seuil de niveau et filtre de durée.
- Enregistrement de 1 s. à 1 heure avec paramètres réservés, analyse statistique complète comprise.
- Enregistrement de paramètres d'événement avec la possibilité de régler la plus grande résolution temporelle pour l'enregistrement des événements et un résolution intérieure pour l'enregistrement du bruit de fond.
- Enregistrement de marqueurs.
- Programmeur pour l'acquisition différée

Entrées et sorties

Entrée/sortie digital audio (IEC 60958:1999 type II) avec connecteur RCA (S/PDIF).
Entrée/Sortie LINE non pondérée (prise Ø 3.5mm).

Entrée/Sortie TRIGGER (prise Ø 3.5mm) combiné avec l'option 2 'Analyseur avancé'

Porte série RS232C standard conforme à la EIA/TIA574. Baud Rate de 300 à 57600 baud.

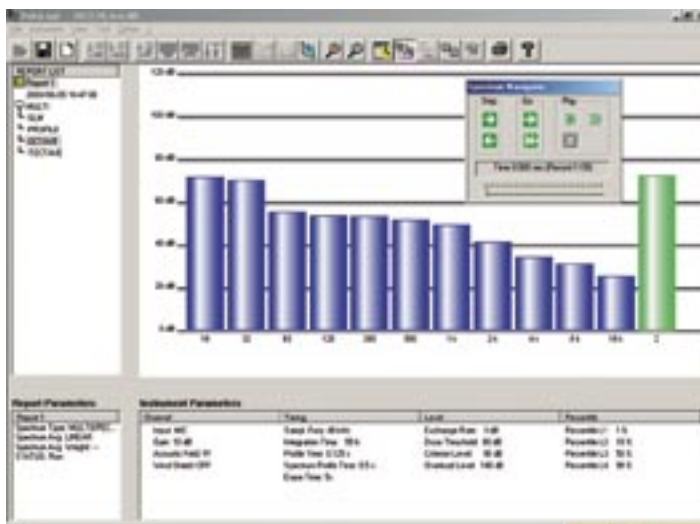
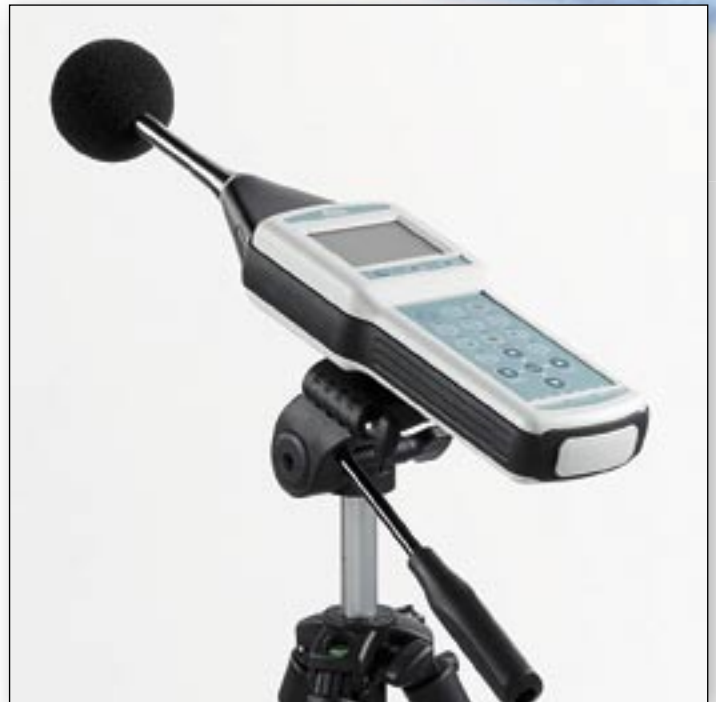
Alimentation extérieure (prise Ø 5.5mm).

DeltaLog5

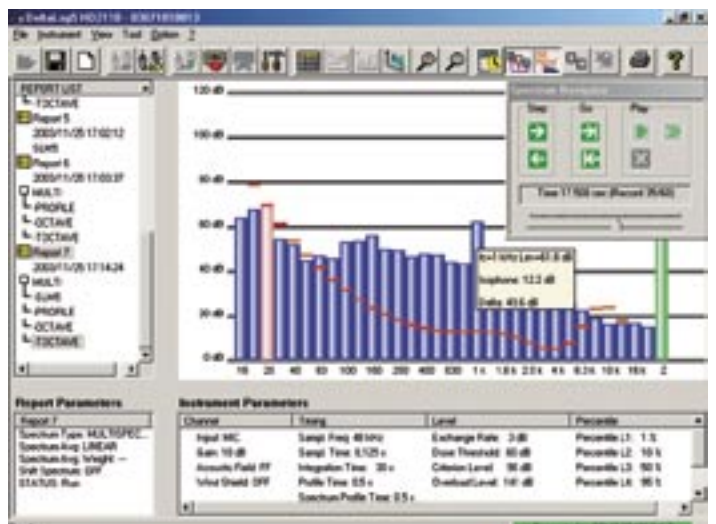
Le programme DeltaLog5 permet d'interfacer le sonomètre à l'ordinateur de façon simple et intuitive. Les fonctions principales sont:

- Passages des données mémorisées par le sonomètre à la mémoire de l'ordinateur.
- Visualisation de forme graphique et tabellaire des données acquises.
- Exportation en Excel.
- Comparaison des spectres pour les bandes de tiers d'octave avec les courbes hysophoniques.
- Contrôle de l'acquisition par l'ordinateur.
- Gestion des setup du sonomètre.
- Mise à jours du firmware du sonomètre

La rédaction de la documentation relative aux prélèvements sonométriques apparaît facilitée grâce à la simple fonction qui permet de copier dans d'autres applications les graphiques ou les tableaux visualisés par la DeltaLog5.



Spectre pour bandes d'octave.



Spectre pour bandes de tiers d'octave.

DeltaLog5 Monitor

Le programme DeltaLog5 Monitor, outre à toutes les fonctions fournies par la DeltaLog5 permet également le contrôle complet à l'aide de l'ordinateur du sonomètre. Les fonctions ajoutées sont:

- Possibilité de connexion par modem à l'aide du sonomètre.
- Gestion de la fonction de l'écran.
- Gestion des fonctions de calibrage et de diagnostics.
- Programmation des acquisitions et des monitorages automatiques.
- Visualisation des données acquises en temps réel, sous forme graphique et tabellaire.

DeltaLog5 Milieu

Le logiciel DeltaLog5 Milieu permet d'analyser les données mémorisés par le sonomètre et il aide la compilation de rapports de mesure. Les fonctions ajoutées sont:

- Recherche automatique des composantes impulsives et tonales.
- Analyse statistique
- Gestion d'un fichier des mesures
- Recalcul du niveau équivalent avec fonction de camouflage
- Visualisation des données mesurés en forme graphique et numérique.

DeltaLog5 Bâtiment

Le logiciel DeltaLog5 Bâtiment utilise les données mémorisés par le sonomètre et exécute les calculs pour évaluer l'acoustique des bâtiments selon la norme ISO. Les mesures nécessaires sont les suivantes:

- Temps de réflexion moyen
 - Domaine d'absorption équivalent et coefficient d'absorption acoustique (ISO 354)
 - Isolation acoustique dans l'air: indexes R , R' et D_{nT} (ISO 140/III et IV)
 - Isolation acoustique des façades et éléments de façade: indexes $D_{2m,nT}$ et R_0 (ISO 140/V)
 - Isolation acoustique du placher: indexes L_n , DL , L'_n et L'_{nT} (ISO 140/VI et VIII).
- Pour calculer quelque index l'instrument doit être équipé de l'option 4: 'Temps de réflexion'.

Norme de référence

- IEC 60651:2001, Classe 1
- IEC 60804:2000, Classe 1
- IEC 61672-1:2002, Classe 1 Groupe X
- IEC 61260:1995 pour bande d'octave et de tiers d'octave, Classe 0
- ANSI S1.4-1983, Classe 1
- ANSI S1.43-1997, Classe 1
- ANSI S1.11-1986 pour bande d'octave et de tiers d'octave, Ordre 3, Classe 1-D, Gamme Agrandie.

Conditions opérationnelles

Température de magasinage: $-25\div 70^\circ\text{C}$.

Température de fonctionnement: $-10\div 50^\circ\text{C}$.

Humidité relative au travail: $25\div 90\%HR$, par l'absence de condensation.

Pression statique de l'exercice: $65\div 108\text{kPa}$.

Degré de protection: IP64.

Alimentation

Quatre batteries alcaline de 1.5V AA. Durée: ~ 10 heures au service continu.

Alimentation du réseau avec tension continue de 9 à 12 Vdc/300mA.

Dimensions et poids: 445x100x50mm avec sonde, 740g (avec des batteries).

Accessoires

Incorporé:

- Ecran anti-vent.
- Calibreur HD9101 classe 1 selon IEC60942:1988.
- Logiciel d'interface DeltaLog5 pour ordinateur avec un système opérationnel Windows.
- Câble série RS232 type null-modem avec un connecteur à 9 poles HD2110/CSNM.
- Prolonge pour micro de 5m (autres mesures sur demande).

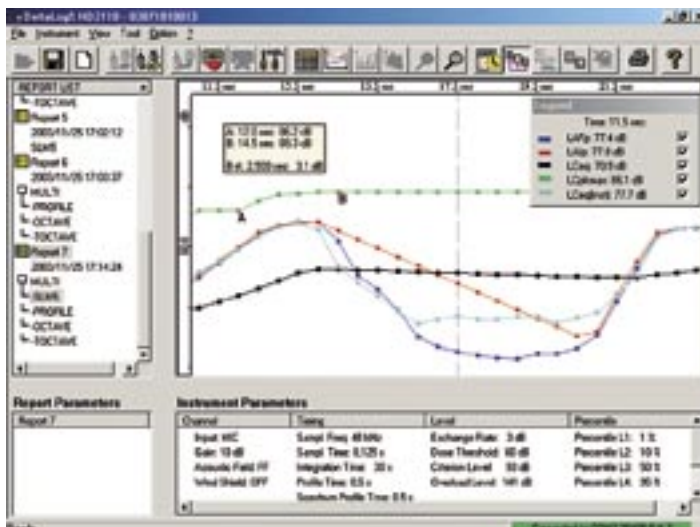
Optionnels:

- Microphone polarisé de 200V pour champs diffus MK231.
- Unité microphonique pour usage externe avec écran de protection contre la pluie et dispositif anti-oiseaux.
- Alimentation stabilisé à tension de réseau 230Vac.
- Câble série RS232 pour modem ou impression avec connecteur de 25 pôles HD2110/CSM.
- Trépied.
- Imprimante serie portable
- Support HD2110/SA pour fixer le préamplificateur au trépied.
- Logiciel d'interface **DeltaLog5 Monitor** pour ordinateur avec un système opérationnel Windows.
- Logiciel d'analyse **DeltaLog5 Milieu** pour ordinateur avec système opérationnel Windows.
- Logiciel d'analyse **DeltaLog5 Bâtiment** pour ordinateur avec système opérationnel Windows.

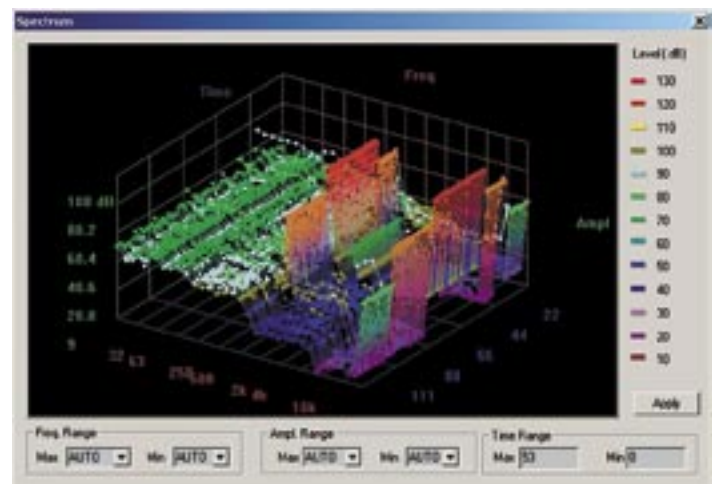
Codes de commande

HD2110 kit 1: le kit comprend un sonomètre HD2110, mallette, préamplificateur HD2110P, calibreur HD9101, microphone MK221, câble série null-modem HD2110/CSNM, rallonge de 5m CPA/5, écran anti-vent HD SAV, logiciel d'interface pour ordinateur DeltaLog5.

HD2110 kit 2: Sonomètre classe 1 avec microphone pour usage externe :le kit comprend un sonomètre HD2110, unité microphonique pour usage externe HDWME950, calibreur HD9101, mallette, câble série null-modem HD2110/CSNM, logiciel d'interface pour ordinateur DeltaLog5.



Profil temporel à 5 parametres.



Profil temporel du spectre pour bandes de tiers d'octave.

Options et recharges

Option: Extension de la memoire de 2MB

Option "Temps de réflexion": Mesure du temps de réflexion soit par l'interruption de la source sonore soit au myen de la technique de la source impulsive.

Option "Analyseur avancé": Analyse statistique complète, analyse spectrale pour bande fine (FFT), capture des événements acoustiques, enregistrement par intervalles.

HD9101: calibreur classe 1 seconde IEC60942:1988. Fréquence 1000Hz, niveau sonore 94dB/114dB.

HD2110P: préamplificateur microphonique avec raccordement standard pour microphones de 1/2". Il est doté d'un dispositif CTC pour le calibrage électrique et d'un driver pour une rallonge jusqu'à 100m.

HD2110PW: Préamplificateur microphonique pour l'unité HDWME950 avec jonction standard pour microphones de 1/2". Il est réchauffé et doté d'un dispositif CTC pour l'étalonnage électrique et d'un driver pour câble rallonge jusqu'à 100m.

MK221: Microphone classe 1 pour champ libre type WS2F selon IEC 61094-4: 1995.

MK231: Microphone classe 1 pour champ diffus type WS2D selon IEC 61094-4: 1995.

MK223: Microphone classe 1 avec membrane protégée pour champ libre type WS2F selon IEC 61094-4 :1995

HDWME950: Unité microphonique pour usage externe. L'unité est composé d'un microphone 1/2" MK223, préamplificateur HD2110PW, écran anti-vent et pluie, pics dissuasifs pour oiseaux, câble de 5m (longueurs différentes sur demande).

HD2110/CSNM: câble série null-modem avec connecteur DB9 standard.

HD2110/CSM: câble série pour modem avec connecteur DB25 standard.

HD2110/CSP: câble série pour imprimante avec connecteur DB9 standard.

CPA/5: Rallonge de 5m pour microphone.

CPA/10: Rallonge de 10m pour microphone.

CPA/20: Rallonge de 20m pour microphone.

CPA/50: Rallonge de 50m pour microphone.

AF209.60: alimentation stabilisé pour la tension de réseau Vin=230Vac / Vout=9Vdc/300mA.

HD SAV: écran anti-vent pour micro de 1/2".

HD SAV 2: écran anti-vent avec pics dissuasifs pour oiseaux pour unité microphonique HD.WME950.

HD SAVP: Protection anti-pluie pour unité microphonique HDWME950.

VTRAP: trépied hauteur max 1550mm.

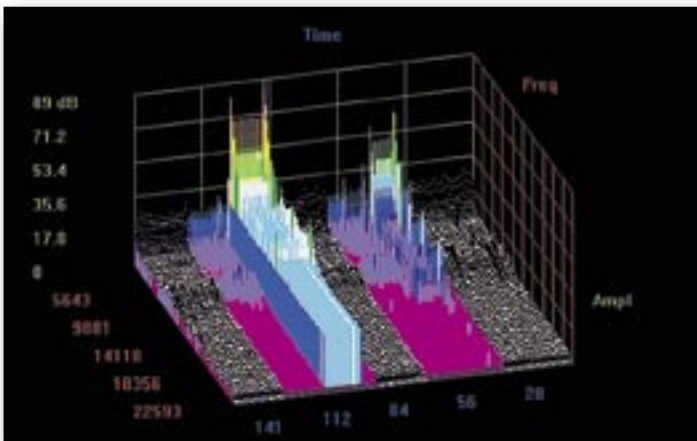
HD2110/SA: support pour fixer le préamplificateur au trépied.

S'print-BT: Imprimante serie portable

DeltaLog5 Monitor: logiciel pour ordinateur avec des systèmes opérationnels Windows 95/98/ME/2000/XP pour le monitoring acoustique et le contrôle.

DeltaLog5 Milieu: logiciel pour ordinateur avec système opérationnel 95/98/ME/2000/XP pour l'analyse et la gestion des données mesurées.

DeltaLog5 Bâtiment: logiciel pour ordinateur avec système opérationnel 95/98/ME/2000/XP pour évaluer l'acoustique des bâtiments (avec l'option "Temps de Réflexion").



Analyse spectrale pour bande fine (FFT) des événements.



HD2110CSNM

