



## SPECTROMÈTRE HPGe À USAGE MULTIPLE

# Aegis™

*Spectromètre HPGe mobile*

L'unité est contrôlée à distance via une connexion filaire ou sans fil, permettant des mesures de spectroscopie à haute résolution à effectuer à partir d'un endroit sûr et confortable.



## CARACTÉRISTIQUES

- Cryostat sans cycle thermique
- Résolution énergétique à qualité de laboratoire
- Choix de grands cristaux HPGe à 40% et de type BE5030
- Option de chambre de détection à distance (RDC) permettant le blindage
- Conception intégrée tout-en-un facile à déployer
- Contrôle du système par le logiciel Genie™ 2000
- Indice de protection contre les intrusions IP65
- Opérationnel à une température ambiante de -20 °C à 50 °C lorsqu'il est refroidi.

## AVANTAGES

- Large gamme d'énergie couvrant la plupart des situations sur le terrain et de nombreuses applications en laboratoire.
- UPS intégré et cryostat sans cycle thermique pour une durée de fonctionnement maximale.
- Compatible avec le chariot Canberra™ ISOCS™
- Usage multiple (laboratoire, chariot ISOCS, unités mobiles, terrain)
- Permet de réaliser rapidement des calculs d'efficacité ISOCS/LabSOCS™ sur le terrain sans sources pour une large gamme de géométries simples et compliquées
- Déployable par forte pluie et dans des environnements poussiéreux
- Aucun risque d'une contamination interne

## DESCRIPTION

Le spectromètre mobile Aegis HPGe est le plus récent des spectromètres gamma HPGe transportables alimentés par batteries dans le portefeuille de Mirion. Comme son prédécesseur Falcon 5000®, il offre de nombreuses fonctionnalités de pointe, telles qu'un cryostat sans cycle thermique, une conception intégrée tout-en-un et une résolution énergétique de niveau laboratoire. Cependant, tout cela est maintenant combiné avec des cristaux HPGe de taille plus importante et l'option d'équiper le spectromètre mobile d'un cryostat de chambre de détection à distance (Remote Detector Chamber - RDC) (permettant le blindage du détecteur). Toutes ces caractéristiques rendent le spectromètre Aegis facilement déployable pour une utilisation multiple sur le terrain... et en laboratoire.

Avec l'indice de protection contre les intrusions IP65 et sans ventilateurs de refroidissement, le système peut être déployé sans problème sous de fortes pluies et dans des environnements poussiéreux sans risque de contamination des pièces internes. La surface extérieure est conçue de telle sorte qu'elle peut être facilement décontaminée et remise en service rapidement. Grâce à l'intégration d'un refroidisseur à haute efficacité, le détecteur peut rester refroidi dans une large plage de température ambiante jusqu'à 50 °C.

### MULTIPLES CONFIGURATIONS STANDARD

Il s'agit du premier spectromètre gamma HPGe mobile sur le marché qui offre un choix de plusieurs options de détecteur et de cryostat : Trois types différents de cristal HPGe, avec option d'ajouter une chambre de détection à distance (RDC) à chacune d'elles. L'offre de cristal standard est un grand cristal coaxial à 40 % présentant une excellente sensibilité pour les énergies de photons gamma allant de 40 keV à 10 MeV. Si les meilleures efficacités sont requises en dessous de 100 keV (jusqu'à 15 keV), un cristal coaxial XtRa à 40 % est mieux adapté. Pour une performance ultime en matière de sensibilité, on peut choisir le cristal BE5030 qui offre également la meilleure résolution énergétique possible jusqu'à 15 keV, ainsi qu'une efficacité relative de ~ 45 % à 1332 keV.

Alors que les spectromètres transportables ont toujours été conçus avec le cristal HPGe intégré dans le corps de l'appareil, le spectromètre Aegis est également disponible avec un cryostat RDC en option. Cette caractéristique sépare le cristal HPGe du reste de l'unité, ce qui permet un blindage arrière du cristal. En conséquence :

- En plus des excellentes efficacités des photons gamma HPGe et des résolutions énergétiques dans toutes les attitudes, les conditions de bruit de fond peuvent être facilement optimisées dans n'importe quelle application sur le terrain et également dans les applications de laboratoire ;
- Le spectromètre Aegis peut être déployé comme un système multi-usages. Les intervenants en cas d'urgence, par exemple, peuvent installer le système sous un bouclier de plomb de laboratoire standard et, en cas d'urgence, le sortir pour des applications spécifiques sur le terrain ;
- Il est compatible avec des chariots ISOCS standard ainsi que la plupart des blindages HPGe de laboratoire.



Comme le passage d'une configuration de mesure à une autre est rapide et facile grâce à la conception tout-en-un, l'utilisation multiple de ce système de comptage mobile devient en effet une option attrayante. Des informations précises sur l'activité en ligne sont disponibles en connectant simplement un ordinateur Genie 2000 au spectromètre Aegis via le Wi-Fi ou un simple câble Ethernet. L'interface Wi-Fi simplifie la mesure des zones difficiles d'accès, inconfortables et/ou contaminées en minimisant la durée de séjour de l'opérateur. Il suffit de mettre le système en place et de se rendre dans un endroit plus agréable pour lancer et analyser un comptage.

Quatre trous de montage en bas et six trous de montage de chaque côté sont positionnés conformément au standard VESA 100 x 100 mm<sup>2</sup>, permettant des solutions de montage faciles pour toutes les applications. Avec les kits d'adaptateurs AEGIS ISOXADAPT et AEGIS 7413ADAPT en option, le spectromètre Aegis peut également être installé sur tout chariot ISOCS de Canberra nouveau ou existants et sur le trépied 7413-425, respectivement.





## BATTERIES

Le système est équipé de deux batteries LiFePO<sub>4</sub> rechargeables, qui sont échangeables à chaud et offrent jusqu'à 2,5 heures d'autonomie de fonctionnement à l'état refroidi. Les batteries sont conçues et dimensionnées pour être certifiées UN3481 en vue de leur expédition avec l'équipement par fret aérien. Le fait que les batteries soient échangeables à chaud signifie que l'unité peut être déployée sur le terrain pour un fonctionnement continu et ininterrompu avec une utilisation de batteries supplémentaires chargées. Les batteries entièrement chargées peuvent alors remplacer une par une les batteries en utilisation avant que celles-ci ne soient complètement déchargées, sans interrompre la mesure en cours. Le système est équipé d'un total de quatre batteries (deux batteries internes et deux batteries de rechange) et il est possible d'acheter des batteries de rechange supplémentaires.

### Pourquoi des blocs-piles LiFePO<sub>4</sub> ?

La batterie au phosphate de fer lithié, connue sous le nom de LiFePO<sub>4</sub> ou LFP, est une batterie au ion de lithium avec du phosphate de fer lithié comme matériau de cathode. Le bloc-pile LiFePO<sub>4</sub> présente de nombreux avantages par rapport au blocs-piles Li-ion standards :

- 1 **Fondamentalement sûr** : Cette technologie est beaucoup moins susceptible de connaître un "emballement thermique" ou une surchauffe soudaine et continue, pouvant conduire à une explosion. Par conséquent, cette technologie est plus stable et plus sûre que la technologie Li-ion en termes d'inflammabilité et de risque d'explosion.
- 2 **Une durée de vie en service plus longue** : Typiquement 1000-2000 cycles de charge-décharge, ce qui est plus que les autres technologies au ion de lithium. Aussi, les cellules LFP ont un taux de décharge interne plus faible et peuvent généralement supporter des durées de stockage plus longues.
- 3 **Respectueuse de l'environnement** : Cette technologie ne contient pas d'élément chimique métallique ni de métaux précieux.
- 4 **Large gamme de température de fonctionnement** : Les cellules LFP ont tendance à avoir une dégradation moindre du cycle de vie à des niveaux de température extrêmes.

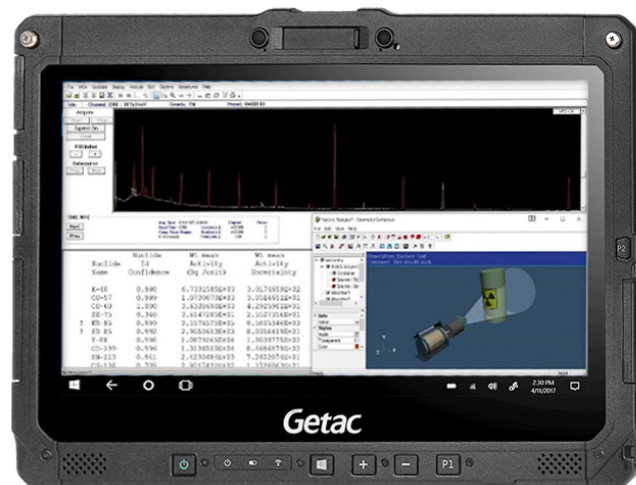
## CONCEPTION DE CRYOSTAT SANS CYCLE THERMIQUE

Le fait que le spectromètre Aegis soit doté d'une conception de cryostat sans cycle thermique garantit un temps d'arrêt minimal au cas où la batterie serait accidentellement déchargée alors qu'elle est en état de refroidissement. Alors qu'un détecteur à cryostat conventionnel doit d'abord être complètement réchauffé à la température ambiante avant de pouvoir être refroidi, le cryostat Aegis est doté d'une technologie améliorée ne nécessitant pas un tel cycle thermique complet. Dès que l'opérateur remarque la perte de puissance, il peut corriger le problème dans les meilleurs délais possibles et refroidir immédiatement le système à nouveau, au lieu de devoir attendre un cycle thermique complet. Cela signifie, que le spectromètre Aegis peut être remis en service beaucoup plus rapidement, quelques minutes ou heures au lieu de plusieurs jours, en cas de réchauffement partiel. Le refroidissement à partir de la température ambiante nécessite moins de 12 heures à une température ambiante de 25 °C.

## CONTRÔLE ET COMMUNICATION

Le contrôle du système est établi via le logiciel Genie 2000 avec une connexion Ethernet ou Wi-Fi à un PC ou une tablette. De plus, un module GPS est intégré dans l'unité. Les modules Wi-Fi et/ou GPS peuvent être déposés physiquement en usine sur demande. Un connecteur RJ-45 est prévu sur le panneau arrière avec la prise d'alimentation et six connecteurs GPIO multifonctions qui permettent de surveiller le signal d'énergie amplifié et de traiter les signaux compatibles TTL pour :

- Contrôle du passeur d'échantillons
- État de l'acquisition PHA
- Commande de démarrage/arrêt externe PHA
- Taux de comptage entrant
- (Anti-)coïncidences
- État de défaut



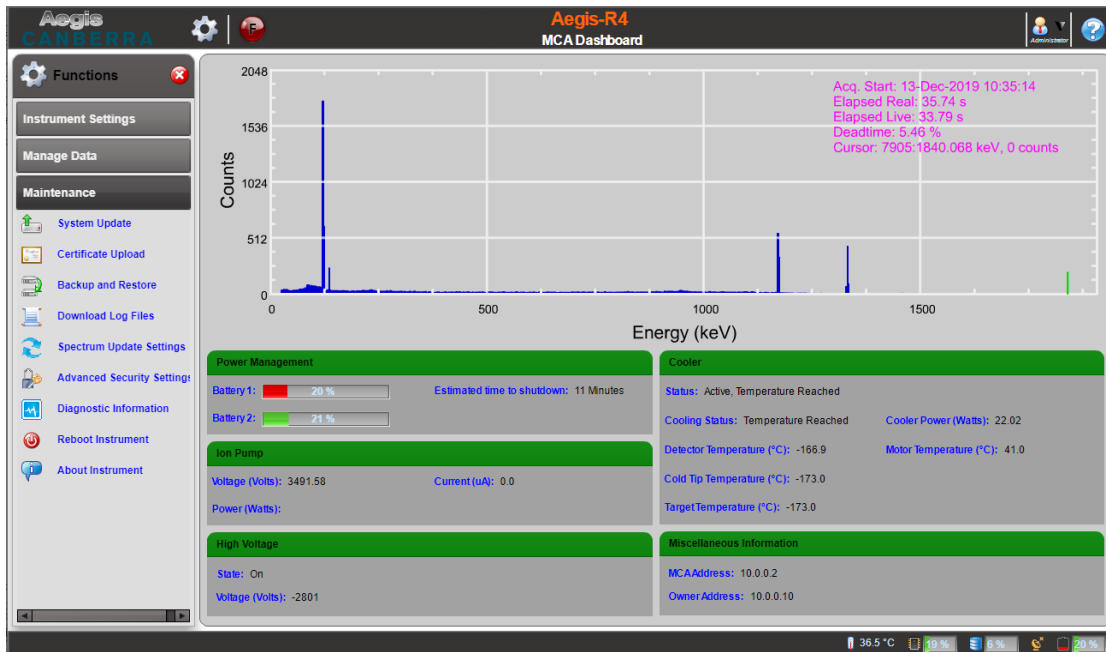


Tableau de bord Aegis

Alors que le système est contrôlé à partir du logiciel Genie 2000, le tableau de bord Aegis peut être ouvert via une application dédiée, ce qui permet d'avoir une présentation générale du fonctionnement du système.

## Il présente :

- Le spectre dans la mémoire Aegis MCA
- L'état général et détaillé : Batteries, refroidisseur, préamplificateur, MCA, pompe ionique, système, indications et analyses de l'état du GPS et du réseau
- Fonctions de base, comme :
  - Mise à jour du micrologiciel
  - Gestion du compte d'utilisateur
  - Gestion du réseau et du Wi-Fi

Des mises à jour futures du micrologiciel seront disponibles sur le site web de Mirion et peuvent être installées à l'aide de la fonctionnalité "Firmware Update" (mise à jour du micrologiciel) à partir du tableau de bord Aegis.

Le spectromètre Aegis est également doté d'un écran DEL rétro-éclairé intégré, d'indications DEL et de boutons de commande du clavier sur le panneau supérieur du système. Le LCD affiche l'état de santé (State-of-Health - SoH) du MCA, du refroidisseur, de la pompe ionique, du préamplificateur et de l'ensemble de calcul. Les quatre boutons de commande du clavier sont utilisés pour le contrôle de l'alimentation du système, le détecteur biais haute tension, le refroidisseur et la navigation dans les différentes pages de l'écran LCD. Deux indicateurs de niveau de batterie sont mis à disposition avec des indications d'incrément à 25 %. L'écran affiche également l'adresse IP du système pour simplifier la connexion à l'ordinateur hôte Genie 2000.



## MÉCANIQUES

## NUCLÉAIRES

Numéro de Modèle	Eff. relative type (%)	Gamme d'énergie type (keV)	Garantie complète "Full Width Half Max" (FWHM) (pleine largeur à mi-hauteur) (keV)		Diamètre du capuchon en mm (pouces)
			À une énergie de 122 keV	À une énergie de 1332 keV	
AEGIS-GC40	40	40 – 10 000	1,4	2,1	83 (3,25)
AEGIS-GC40-RDC	40	40 – 10 000	1,4	2,1	83 (3,25)
AEGIS-GX40	40	15 – 10 000	1,4	2,1	83 (3,25)
AEGIS-GX40-RDC	40	15 – 10 000	1,4	2,1	83 (3,25)
AEGIS-BE5030	45*	15 – 3 000	1,0	2,0	102 (4,0)
AEGIS-BE5030-RDC	45*	15 – 3 000	1,0	2,0	102 (4,0)

Les spécifications types ci-dessus sont conformes à la norme IEEE Std 325-1996, mesurées à une température ambiante de 23 °C (74 °F).

\* Remarque : L'efficacité relative des modèles AEGIS-BE5030 et AEGIS-BE5030-RDC est une valeur typique et non une limite de spécification.

### Refroidisseur électrique

- Type : Stirling
- Temps de refroidissement : <12 heures à 25 °C

### MCA

- 256-32768 canaux, support pour deux groupes de mémoire de taille égale
- Correction en temps réel
- Inhibition de la haute tension : La haute tension est automatiquement inhibée jusqu'à ce que le détecteur ait atteint la température de fonctionnement.
- Gain brut : x 2,0 – x 430,5 par incréments de 19 %
- Gain fin : x 0,8 – x 1,2 par incréments de 0,004 %
- Atténuateur de gain : Marche/arrêt (ON/OFF); lorsque "ON" est sélectionné, un atténuateur d'entrée divisé par quatre est activé pour minimiser la surcharge due aux signaux de pré-amplification avec de grandes amplitudes d'impulsion.
- Trois signaux I/O (GPIO) d'usage général

## ERGONOMIQUES

### Affichage

- écran LCD à caractères de petite taille, sur le dessus de l'unité Aegis, avec des pages différentes pour l'état de santé du système

### Poignée

- Deux poignées démontables sur le dessus de l'appareil

### Contrôles de fonctionnement

- Clavier :
  - Marche/arrêt (On/Off)
  - Refroidisseur activé/désactivé (On/Off)
  - HT activée/désactivée (On/Off)

## COMMUNICATION

- Navigation par page pour le LCD

### Entre le système Aegis et un PC

- Sans fil : Wi-Fi 802.11b,g,n (point d'accès physique requis), dépose physique en usine en option
- Filaire : RJ-45 (Câble Ethernet)

### GPS

- Précision : <5 mètres
- Dépose physique en usine en option

### Ports GP I/O

- 6 connecteurs d'entrée/sortie de signaux MCX tamponnés, dont:
  - Trois ports d'entrée/sortie GP sont contrôlés par le MCA, permettant le traitement de signaux compatibles TTL
  - Un état de défaut GPIO
  - Une sortie moniteur GPIO : Une image en temps réel du signal d'énergie formé en interne pour une utilisation avec un oscilloscope externe
  - Un GPIO pour une utilisation future

## ÉLECTRIQUES

### Appareil

- Adaptateur secteur universel avec entrée 100-240 V, 50-60 Hz
- BATTERIES STANDARD et DE RECHANGE (en option) : Deux blocs-piles LiFePO<sub>4</sub> 49.5 Wh rechargeables, échangeables à chaud, offrant jusqu'à 2,5 heures de fonctionnement\* avec deux batteries. Temps de charge à l'intérieur de l'unité Aegis < 2 heures Les batteries sont certifiées UN3481 en vue de leur expédition avec l'équipement par fret aérien.
- Chargeur de batterie à l'extérieur de l'unité Aegis : – Chargeur universel à entrée 100 – 240 V CA, 50-60 Hz pour une seule batterie à la fois. Temps de charge par le chargeur de batterie externe < 1 heure

## SPÉCIFICATIONS

- Boîtier : magnésium peint, facile à décontaminer
- Dimensions du boîtier Aegis : 420 x 356 x 160 mm (16,5 x 14,0 x 6,3 pouces) (l x h x p), avec deux poignées, sans chambre de détection à distance (RDC)
- Poids du boîtier Aegis : 16,6 kg (36,5 lb) avec deux batteries installées et la configuration AEGIS-BE5030-RDC
- Poids des batteries : 860 g (1,9 lb) par module de batterie
- Dimension de la caisse d'expédition : Dimension de la mallette de transport : 94 x 79 x 49 cm (37 x 31 x 19 pouces) (l x h x p)
- Poids de la caisse d'expédition : 50 kg (110 lbs) (comprend l'unité Aegis, deux batteries de rechange, l'alimentation CA, deux chargeurs de batterie externes à CA, le manuel et la fiche technique) ; 22,5 kg (49,5 lb) (vide)

## ENVIRONNEMENTALES

- Température ambiante :
  - Maintenir l'unité en état de refroidissement : -20 °C à 50 °C (-4 °F à 122 °F)
  - Refroidir à partir de la température ambiante : -20 °C à 25 °C (-4 °F à 77 °F)
- Indice de protection contre les pénétrations IP65

## NORMES

### Informations supplémentaires :

- Testé par TÜV SÜD (NRTL)

### Normes CEM :

- EN EN61326-1:2013

### Normes de sécurité basse tension :

- EN 61010-1:2010
- CAN/CSA C22.2 N° 61010-1:2012
- UL 61010-1:2012

conformément aux dispositions de la (des) DIRECTIVE(s) DU CONSEIL 2011/65/EU (RoHS), 2014/30/EU (Compatibilité électromagnétique), et de la DIRECTIVE DU CONSEIL 2014/35/EU (Basse tension).

## MODÈLES DISPONIBLES

- AEGIS-GC40 : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal GC à 40 % (et pas de RDC)
- AEGIS-GX40 : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal GX à 40 % (et pas de RDC)
- AEGIS-BE5030 : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal BE5030 (et pas de RDC)
- AEGIS-GC40-RDC : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal GC à 40 % (et RDC en option)
- AEGIS-GX40-RDC : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal GX à 40 % (et RDC en option)
- AEGIS-BE5030-RDC : Le spectromètre Aegis HPGe avec un cristal BE5030 (et RDC en option)

### Tous les modèles comprennent :

- Une mallette de transport robuste
- Deux batteries internes
- Deux batteries de rechange
- L'alimentation CA
- Deux chargeurs de batterie externes à CA
- La version V3.4.2 du logiciel S504 Genie 2000
- Manuel

### Observations :

- Un ordinateur portable ou une tablette ne sont pas inclus
- Les diamètres du capuchon s'adaptent à un ISOXSHLD standard
- Une caractérisation spécifique ISOCS/LabSOCS peut être commandée via le numéro de modèle ISOXCAL standard

### Accessoires en option:

- AEGIS-NGW : Dépose physique du GPS et Wi-Fi de l'unité Aegis
- AEGIS-NGPS : Dépose physique du GPS de l'unité Aegis
- AEGIS-NWIFI : Dépose physique du Wi-Fi de l'unité Aegis
- AEGIS AC-SUPPLY : Alimentation 100/240 V CA
- AEGIS DC-SUPPLY : Adaptateur véhicule 12 V CC
- AEGIS AC-BATTCHG : Chargeur de batterie externe 100-240 V CA pour une batterie Aegis
- AEGIS BATT : Batterie de rechange pour Aegis
- AEGIS ISOXADAPT : Kit d'adaptation permettant de monter l'unité Aegis sur tout chariot ISOCS de Canberra
- AEGIS 7413ADAPT : Kit d'adaptation permettant de monter Aegis sur le trépied 7413-425

