

electric power testing

# Famille d'analyseurs de puissance eDrive

LA MEILLEURE PRÉCISION POUR L'ANALYSE DES CHÂÎNES PROPULSIVES ÉLECTRIQUES



# Une solution complète ...

## CAPTEURS

### Courant

HBM propose des transformateurs de courant de classe mondiale qui offrent la meilleure précision et la plus grande bande passante. Leur corps tout aluminium garantit une parfaite immunité CEM, ce qui est essentiel dans l'environnement des variateurs. Ils sont parfaitement adaptés aux applications eDrive pour une gamme de courant allant de 50 A à 1200 A et des bandes passantes de 400 kHz à 1 MHz.



### Tension

En fonction des niveaux de tension, HBM propose des solutions adaptées : des sondes HT comportant un concept de sécurité unique autorisent des mesures de haute précision jusqu'à 5 kV (valeur efficace). Pour les tensions encore plus élevées, les numériseurs isolés permettent d'effectuer des mesures sûres jusqu'à plusieurs MV.

### Couple et vitesse

Les couplemètres HBM sont devenus la norme sur le marché, non seulement pour leur exactitude

exceptionnelle, mais aussi pour leur fonctionnalité Flexrange, unique, l'option mesure de vitesse et la bande passante élevée. Parfaitement intégrés dans la solution eDrive, ils permettent d'obtenir une exactitude inégalée, aussi bien pour les grandeurs électriques que mécaniques.



## ANALYSEUR DE PUISSANCE

### Carte Analyseur de puissance

La carte Analyseur de puissance GN310B offre la meilleure exactitude, la plage d'entrée la plus large et la meilleure classe de protection disponibles du marché. Vous pouvez combiner autant de cartes que vous le souhaitez car la capacité de calcul est scalable. La détection numérique du cycle permet un calcul dynamique de la puissance, nécessaire pour les essais non-stationnaires ou les cycles WLTP.



### Châssis

Sélectionnez un châssis proposant le nombre de slots approprié, pour l'utilisation autonome ou avec PC intégré. Vous pouvez également combiner des châssis ensemble pour augmenter la taille de votre système.



### Options pour NVH, températures et bus CAN

La capacité d'évolution est une caractéristique clé de la solution HBM. Vous souhaitez ajouter des accéléromètres ou des voies de température ? Aucun problème, il suffit de choisir la bonne carte. Les interfaces CAN FD et EtherCAT sont également disponibles.

## LOGICIEL PERCEPTION

### Suite ePower

Ce logiciel sous Windows® est préconfiguré pour les mesures de puissance. Il propose des affichages Scope, FFT et Vectoriel pour obtenir davantage d'informations. Des calculs, programmables par l'utilisateur pour l'analyse en temps réel ou en post-traitement autorisent l'étalonnage des entraînements ou le « reverse engineering »



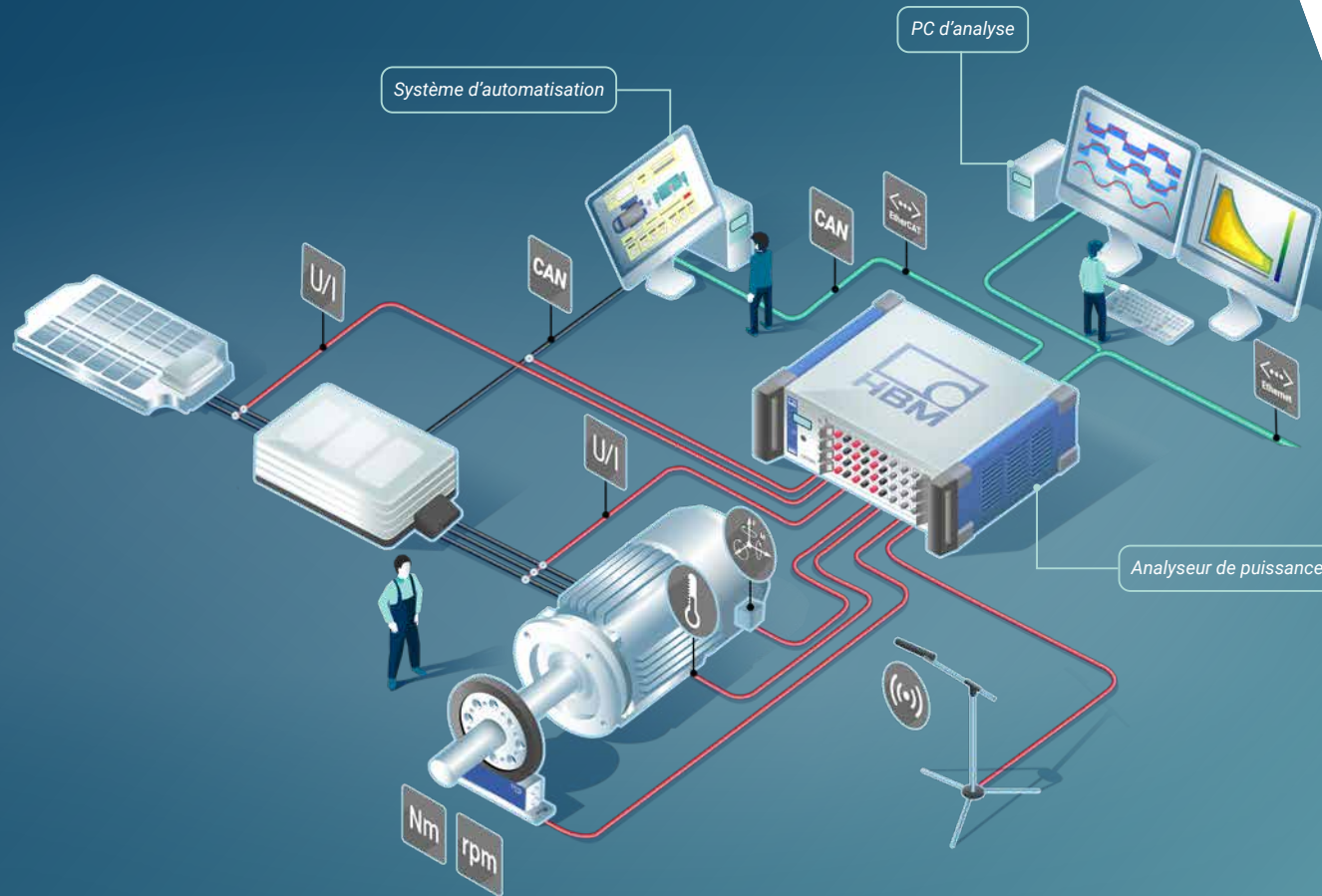
## SAVOIR-FAIRE

### Formations, prestations et conseils

Que ce soit lors d'une formation de mise en route, un cours "en classe", ou lors de la visite d'un expert HBM sur site : Notre équipe d'experts vous offre une large gamme de services. Nous ne proposons pas uniquement des produits. Nous sommes là pour vous aider à optimiser le rendement de votre investissement.



# ... pour les signaux électriques et mécaniques



Les analyseurs de puissance eDrive de HBM couvrent toute la chaîne de mesure, des capteurs de précision aux instruments puissants, sans oublier l'offre logicielle. Ils couvrent à la fois les signaux électriques (tension et courant), les signaux mécaniques (couple, vitesse, températures ou vibrations). Ils gèrent également les bus numériques (commandes et lecture de paramètres) pour une bonne intégration. Ils aident les ingénieurs à mieux comprendre les chaînes électriques, de façon plus rapide et plus précise que jamais.

- La plus faible incertitude pour la puissance **0,015 % lecture + 0,02 % plage**
- **Vitesse d'échantillonnage de 2 Mech/s** et bande passante de 1 MHz par voie
- Entrées tension jusqu'à **+/- 1500 V**, avec sécurité 1000V CAT IV
- Plages d'entrée programmables et **plage AUTO** pour réduire l'incertitude de mesure
- Packs de 3 à 9 voies puissance, **extensibles jusqu'à 51 voies**
- Jusqu'à **6 entrées fréquence couple / vitesse** offrant une incertitude exceptionnelle de 0,004 %
- Calcul de puissance en temps réel avec des **formules transparentes**, et calculs spécifiques définis par l'utilisateur
- Détection numérique du cycle pour des mesures de puissance précises lors de **changements de charge dynamiques**, par ex. cycles WLTP
- Entrées optionnelles pour **températures, accéléromètres, microphones, bus CAN**, etc.
- **Stockage en continu des données brutes** à pleine vitesse pour analyse et examen ultérieur
- **Modes d'enregistrement flexibles** avec triggers pour stocker uniquement les résultats, les données brutes ou les deux
- **Analyse puissante**, par ex. composantes fondamentales, vecteurs spatiaux, transformation dq0, oscillation du couple, harmoniques, force contre-électromotrice et bien plus encore
- **Intégration aisée en banc d'essai** via TTL, CAN, EtherCAT ou une interface de programmation (API)

# Six packs différents

## SÉLECTIONNEZ LE CHÂSSIS QUI RÉPOND LE MIEUX À VOS BESOINS :

- Les châssis de type "i" intègrent un PC interne et conviennent pour une utilisation portable ou de table
- Les châssis de type "t" sont raccordés à un PC, mais peuvent aussi fonctionner de manière autonome. Ils sont parfaits pour une intégration dans un banc d'essai.

Tous les systèmes sont fournis en standard avec la suite Perception Enterprise ePower, un disque SSD intégré, un adaptateur point neutre artificiel et un séparateur de signal pour brancher des couplemètres / capteurs de vitesse.

### Caractéristiques techniques générales

- Système modulaire avec châssis et cartes d'entrées
- Transmission en continu, à pleine vitesse
  - 100 Mo/s vers PC
  - 200 / 350 Mo/s vers disque SSD interne
- Disque SSD de 500 Go ou 1 To
- Transfert des résultats en temps réel via API, CAN FD ou EtherCAT
- Contrôle à distance via API, TTL ou CAN FD
- Fonctionnement autonome sans PC / Perception



## ANALYSEURS DE PUISSANCE EDRIVE PRÉCONFIGURÉS (PACKS)

						
Description	Analyseur de puissance raccordé au PC				Analyseur de puissance de type instrument	
Référence	1-EDRV-3P-2T	1-EDRV-6P-2T	1-EDRV-6P-4T	1-EDRV-9P-4T	1-EDRV-6P-3I	1-EDRV-6P-7I
Châssis	GEN2tB	GEN2tB	GEN4tB	GEN4tB	GEN3iA	GEN7iA
Nbre de voies puissance	3	6	6	9	6	6
Nbre maxi. de voies puissance	6	6	12	12	9	21
Logiciel	Suite ePower sur PC externe				Suite ePower sur PC intégré	
Exactitude de base pour la puissance	0,015 % de la valeur + 0,02 % de la plage					
PC Windows intégré	x	x	x	x	Intel i3, 4 Go, écran TFT 17"	Intel i5, 8 Go, écran TFT 17"
Capacité du SSD	500 Go	500 Go	500 Go / 1 To	500 Go / 1 To	480 Go (dans le PC)	960 Go (dans le PC)
Vitesse de transmission	200 Mo/s	200 Mo/s	350 / 200 Mo/s	350 / 200 Mo/s	200 Mo/s	350 Mo/s
Slots libres pour extension	1	–	2	1	1	5
Vitesse d'échantillonnage par voie	2 Méch/s					
Entrées couple / vitesse	1+1	2+2	2+2	3+3	2+2	3+3
Intégration du système	Bonne	Bonne	Excellente	Excellente	Limitée, lente	
Option sortie EtherCat	x	x	✓	✓	x	x
Option CAN FD	✓	✓	✓	✓	x	x
API matériel d'acquisition des données GEN	✓	✓	✓	✓	Limitée, lecture seule	Limitée, lecture seule
API Perception	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Remarque : Pour plus de détails, consultez les caractéristiques techniques des différents châssis

# Carte Analyseur de puissance GN310B

## MESURES DE PUISSANCE DYNAMIQUES ET PRÉCISES

La carte GN310B constitue le cœur des systèmes pour l'analyse de puissance. Une incertitude très faible et un DSP intégré permettent une extensibilité illimitée, la mesure de puissance dynamique et une transmission en temps réel vers le disque SSD. Meilleure précision de sa catégorie pour les valeurs de puissance aussi bien électriques que mécaniques et classes de surtension les plus élevées pour une utilisation sans risque à des niveaux pouvant atteindre 1500 V.

### Caractéristiques techniques générales

- 3 voies puissance (V et I), précision de base **0,015 % de la lecture + 0,02 % de la plage**
- 2 entrées fréquence pour le couple et la vitesse, précision meilleure que **0,004 %**
- Calculs de puissance ajustables, basés sur le DSP interne : RMS, P, Q, S,  $\eta$ ,  $\lambda$ ,  $\cos\phi$ ,  $\alpha$ , vecteurs  $\beta$ , pour le signal complet ou seulement les composantes fondamentales
- Résultats par demi-cycle avec 2000 résultats/s maximum
- Formules utilisateurs illimitées avec plus de 70 opérateurs
- Vitesse d'échantillonnage de 2 Mech/s par voie avec une résolution de 18 bits
- Détecteurs numériques du cycle pour une mesure de puissance dynamique
- Enregistrement en fonction du cycle pour une cartographie accélérée du moteur

### Caractéristiques de l'entrée tension

- 5 plages  $\pm 50$  V,  $\pm 100$  V,  $\pm 500$  V,  $\pm 1000$  V,  $\pm 1500$  V, AUTO
- Bande passante > 1 MHz
- Classe de surtension la plus élevée du marché : 1500 V DC, 1000 V CAT IV

### Caractéristiques de l'entrée courant

- 7 plages  $\pm 0,075$  A,  $\pm 0,15$  A,  $\pm 0,3$  A,  $\pm 0,6$  A,  $\pm 1,0$  A,  $\pm 1,2$  A,  $\pm 2,0$  A, AUTO
- Bande passante > 1 MHz
- 2 résistances de charge intégrées : 100 m $\Omega$ , 330 m $\Omega$
- Commutable en tension pour pinces de courant, 9 plages  $\pm 50$  mV a  $\pm 20$  V

### Précision pour la puissance

Pour 0,5 < Fact. P $\leq$ 1	Erreur de valeur	Erreur de plage	Contribution à l'incertitude de mesure
Courant continu	0,015 %	0,02 %	0,015 %
100 Hz	0,019 %	0,02 %	0,016 %
10 kHz	0,415 %	0,02 %	0,25 %
100 kHz	1,015 %	0,02 %	0,59 %

### Précision pour le couple

- Entrée directe de fréquence
  - Précision 5 - 360 kHz (plage du T12/T40B) :
    - Avec 500 valeurs/s : < 0,004 %
    - Avec 50 valeurs/s : < 0,0005 %
  - Le calcul "DualTorque" fournit à la fois un couple de haute précision pour le rendement et un couple hautement dynamique pour l'analyse de l'oscillation du couple

### Précision pour la vitesse

- Entrée directe de fréquence avec codeur a quadrature et sens de rotation
  - Entrée d'une impulsion de référence pour la mesure angulaire
  - Précision > 60 tr/min (T40B avec 1024 impulsions/tr) :
    - Avec 500 valeurs/s : < 0,004 %
    - Avec 50 valeurs/s : < 0,0005 %

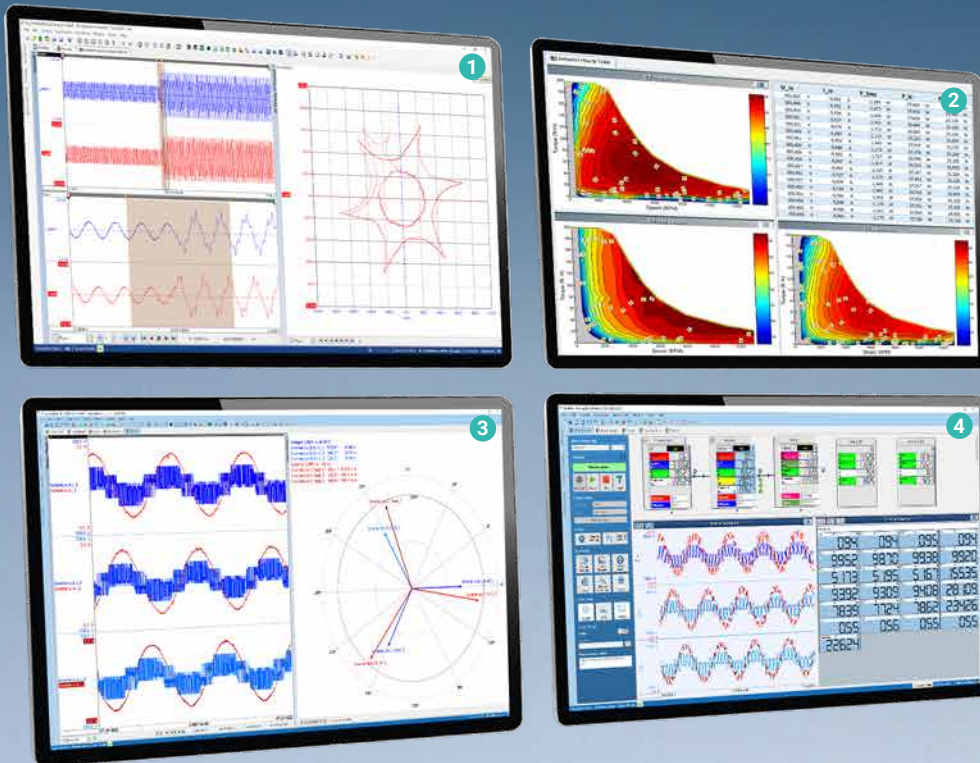
Remarque : La contribution à l'incertitude de mesure est ici obtenue aux conditions de référence et a pleine échelle conformément aux indications du GUM. Pour plus de détails, consultez les caractéristiques techniques de l'analyseur de puissance GN310B..



Chaque carte GN310B compte trois voies puissance et une entrée couple / vitesse.

# Suite Perception ePower

CONFIGUREZ VOTRE ANALYSEUR DE PUISSANCE ET UTILISEZ DES AFFICHAGES PERFORMANTS POUR COMPRENDRE VOTRE CHAÎNE ÉLECTRIQUE



## Fonctions d'affichage et d'analyse

- 1 Vecteurs dans le temps et xy pour comprendre la modulation
- 2 Multiples cartographies de rendement pour moteur / convertisseur / entraînement en temps réel
- 3 Oscilloscope vectoriel pour les amplitudes et les phases des systèmes triphasés
- 4 Affichages Scope en direct pour les données brutes
- 5 Cartographies du système définissables par l'utilisateur pour générer automatiquement des formules et des affichages pour des configurations complexes comme les systèmes de propulsion hybrides
- 6 Les affichages peuvent être configurés et agencés librement



Le logiciel Windows® Perception permet d'utiliser l'analyseur de puissance en quelques clics. Il transforme également l'appareil en oscilloscope, en analyseur FFT ou en système d'acquisition de données brutes. Il permet d'analyser le signal en temps réel à l'aide de formules prédéfinies ou définies par l'utilisateur, de post-traiter la vérification et la certification, de transférer les données dans d'autres logiciels comme MATLAB, LabVIEW ou BKConnect. Les possibilités multi-écrans vous permettent d'afficher l'ensemble de ces informations de manière lisible et confortable.

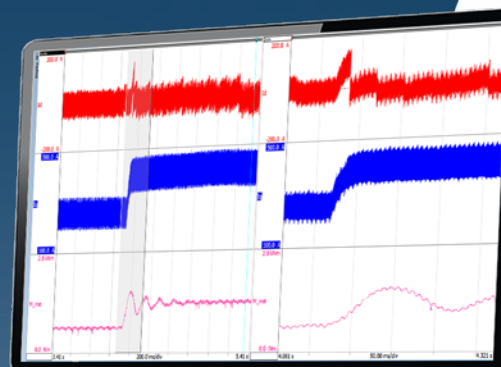
# Analyse avancée

## APPRENEZ À CONNAÎTRE VOTRE CHAÎNE ÉLECTRIQUE AVEC DES RÉSULTATS TRAÇABLES

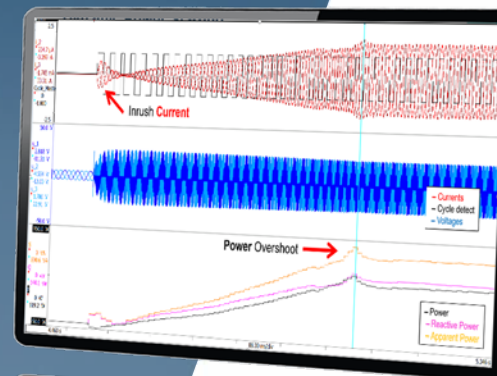
Avec des données de mesure enregistrées et plus de 100 fonctions d'analyse pour créer vos propres calculs, vous pouvez en apprendre plus sur votre machine et votre convertisseur que jamais auparavant. Affichez des résultats calculés en direct sous forme de tracés d'oscilloscope afin de comprendre vos signaux tout en effectuant une analyse de puissance. Le traitement par lots vous permet également de traiter rapidement les données de votre essai tout en changeant les paramètres d'analyse.

### Exemples d'analyse

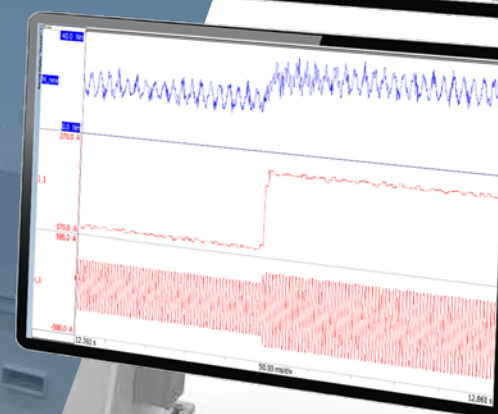
- Transformation dq0
- Oscillation du couple
- Couple d'encoche
- Force contre-électromotrice
- Test des paramètres du moteur
- Evaluation de la méthode de modulation
- Corrélation CAN
- Essais électromécaniques
- NVH (bruit et vibrations)
- Puissance dynamique et couple transitoire
- Calcul des flux et cartographies de flux
- Couple d'entrefer
- Autonomie et cycles normalisés
- Etalonnage



Les calculs dq0 vous permettent de valider vos modèles numériques. Ces signaux sont calculés en temps réel et peuvent être visualisés sous forme de trace d'oscilloscope superposée à un signal CAN, couple ou tout autre signal.



Pour optimiser le rendement d'un moteur électrique, ce dernier doit être ajusté à son environnement réel et dans des conditions dynamiques. Les données de mesure enregistrées et les mesures de puissance à l'échelle du demi-cycle permettent aux ingénieurs d'appréhender l'efficacité dynamique dans la réalité.



Les ingénieurs déploient beaucoup d'efforts pour analyser les **oscillations du couple**, mais elles sont faciles à observer avec le système **DualTorque de HBM**. Ce dernier vous permet d'analyser simultanément un couple de haute précision pour la puissance et le couple dynamique sur toute la bande passante pour l'analyse des oscillations.

# Options et accessoires

## TOUT CE DONT VOUS AVEZ BESOIN POUR DÉMARRER ET ÉTENDRE VOTRE SYSTÈME

					
<p><b>Couplemètre / Capteur de vitesse</b></p> <p>Meilleure précision avec le T12HP ou meilleur rapport qualité/prix avec le T40B :</p> <p>HBM est le leader du marché pour le couple. Précision maximale pour les mesures de rendement et bande passante élevée afin d'obtenir en même temps les phénomènes dynamiques</p>	<p><b>Interface CAN FD</b></p> <p>Permet à l'utilisateur de lire des données du bus CAN et/ou de transmettre les résultats au bus CAN. Offre un contrôle à distance de base comme Demarrer/Arrêter/Trigger.</p> <p><i>Disponible pour tous les châssis "t".</i></p>	<p><b>Cartes d'entrées universelles</b></p> <p>Cartes d'entrées universelles à 8 ou 16 voies pour divers capteurs, par ex. TC ou Ptxx, accéléromètres, jauges, etc. ; isolation de 50 V, 500 kech/s à 24 bits.</p>	<p><b>Câbles de tension</b></p> <p>Câbles de tension blindés à faible capacité avec classes de protections élevées jusqu'à 1000 V CAT III ; Disponible en 2 fils + blindage et 3 fils + blindage.</p>	<p><b>GEN DAQ API/Perception API</b></p> <p>Interfaces de programmation, bibliothèques d'exemples et fichiers d'aide pour contrôler le matériel d'acquisition de données Genesis ou le logiciel Perception à partir de programmes tiers comme LabVIEW*.</p>	<p><b>Kit d'outils pour la lecture des fichiers PNRF</b></p> <p>Interfaces de programmation, bibliothèques d'exemples et fichiers d'aide pour lire des fichiers PNRF dans un logiciel tiers comme MATLAB**.</p> <p><i>Divers logiciels tiers peuvent lire les fichiers PNRF.</i></p>
					
<p><b>Convertisseur de courant</b></p> <p>Meilleurs transformateurs de courant a flux nul de leur catégorie allant de 50 A à 1200 A avec des bandes passantes jusqu'à 1 MHz et une précision de 1 ou 2 ppm. Disponibles avec tous les câbles et une alimentation en tension 1U pour montage en rack.</p> <p><i>Convertisseurs jusqu' à 11 kA sur demande.</i></p>	<p><b>Interface EtherCAT</b></p> <p>Permet de transmettre les résultats en EtherCAT en temps réel, avec une latence &lt; 1 ms. Vitesse de transfert de 1000 blocs de résultats/s.</p> <p><i>Disponible pour les châssis GEN4tB, GEN7tA et GEN17tA.</i></p>	<p><b>Cartes d'entrées Hautes Vitesses</b></p> <p>Carte d'entrées "Oscilloscope" à 8 voies avec une vitesse d'échantillonnage de 25 / 100 / 250 Mech/s et une résolution de 14 bits ; RAM de 8 Go.</p> <p><i>+/-10 mV a +/-100 V, 1 MΩ ou 50 Ω pour utiliser des sondes.</i></p>	<p><b>Sonde différentielle 5 kV<sub>rms</sub></b></p> <p>Sonde de tension différentielle de haute précision pour la carte GN310B avec concept de sécurité certifié ; impédance de 10 MΩ, précision de 0,2 %, plage de fréquence utilisable 100 kHz (&lt; 0,5 dB).</p>	<p><b>Numériseurs isolés 6600</b></p> <p>Frontal à fibres optiques pour des mesures en toute sécurité à moyenne et haute tension ; fonctionnement à batterie ou secteur isolée 10 kV ; généralement utilisé avec des diviseurs HILO ou RITZ.</p>	<p><b>Logiciel Perception</b></p> <p>De la version Viewer gratuite permettant d'afficher et exporter données et résultats à la licence réseau flottante : Perception est disponible dans de nombreuses variantes pour répondre à vos besoins.</p>

\* LabVIEW est une marque déposée de National Instruments Corporation.

\*\* MATLAB est une marque déposée de MathWorks.



POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONSULTEZ :



[www.hbm.com/ElectricPowerTesting](http://www.hbm.com/ElectricPowerTesting)

**HBK – Hottinger, Brüel & Kjær**

[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)

[info@hbkworld.com](mailto:info@hbkworld.com)

**Danemark**

Hottinger Brüel & Kjær A/S

DK-2850 Nærum, Danemark

Téléphone +45 77 41 20 00

[www.bksv.com](http://www.bksv.com)

[info@bksv.com](mailto:info@bksv.com)

**Allemagne**

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

D-64293 Darmstadt, Allemagne

Téléphone +49 6151 803 0

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

[Info@hbm.com](mailto:Info@hbm.com)