

electric power testing

# Famiglia di dispositivi per l'analisi di potenza eDrive

LA MIGLIORE ACCURATEZZA DI MISURA PER L'ANALISI DI SISTEMI DI TRAZIONE ELETTRICA



# Una soluzione completa ...

## SENSORI

### Corrente

HBM offre eccellenti trasduttori di corrente con la più alta accuratezza e larghezza di banda. Il corpo in alluminio garantisce una compatibilità elettromagnetica, cruciale in applicazioni basate su inverter. Sono ideali per applicazioni eDrive, con un campo di misura compreso tra 50 A e 1200 A e larghezze di banda comprese tra 400 kHz e 1 MHz.



### Tensione

HBM offre 5 campi di tensione selezionabili fino a 1500 V. Sonde HV con un concetto di sicurezza unico consentono misurazioni con alta accuratezza fino a 5 kV eff. Per tensioni più elevate, i digitalizzatori isolati consentono misurazioni sicure, sia esso 10 kV o 10 MV.

### Coppia e velocità

I torsimetri HBM sono lo standard, non solo per la loro eccezionale accuratezza di misura, ma anche per le eccellenti proprietà Flexrange, per la misura della velocità opzionale e per l'elevata larghezza di banda. Le soluzioni eDrive forniscono un'impareggiabile accuratezza sia sulla misura elettrica, sia su quella meccanica.



## ANALIZZATORE DI POTENZA

### Scheda per l'analisi di potenza

La scheda per l'analisi di potenza GN310B offre la migliore accuratezza, il più alto campo di misura in ingresso e la migliore classe di sicurezza presente sul mercato. Puoi utilizzare più schede, la potenza di calcolo è completamente scalabile. La funzione Digital Cycle Detection consente il calcolo della potenza dinamica necessaria durante la fase di test o per i cicli di guida WLTP.



### Mainframe

Seleziona il mainframe con un adeguato numero di slot, disponibile stand-alone o con PC integrato, secondo la tua applicazione. Unisci più mainframe per incrementare le dimensioni del tuo sistema.



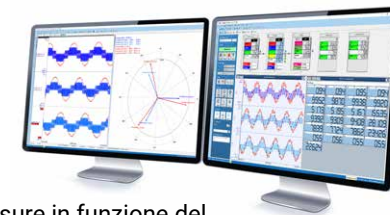
### Opzioni per NVH, temperature e CAN bus

L'espandibilità è la caratteristica principale della soluzione HBM. Vuoi aggiungere accelerometri o canali di temperatura per correlarli con altre misure? Devi solo selezionare la giusta scheda. Sono anche disponibili le interfacce CAN FD ed EtherCAT.

## SOFTWARE PERCEPTION

### ePower suite

Il software compatibile con Windows® ha integrato delle misure di potenza basilari pronte all'uso. La funzione Scope (misure in funzione del tempo), FFT e display dei fasori sono disponibili per andare più in dettaglio nell'analisi dei dati. Le formule in real time programmabili dall'utente o l'analisi post process si prestano alla calibrazione del motore o al reverse engineering.



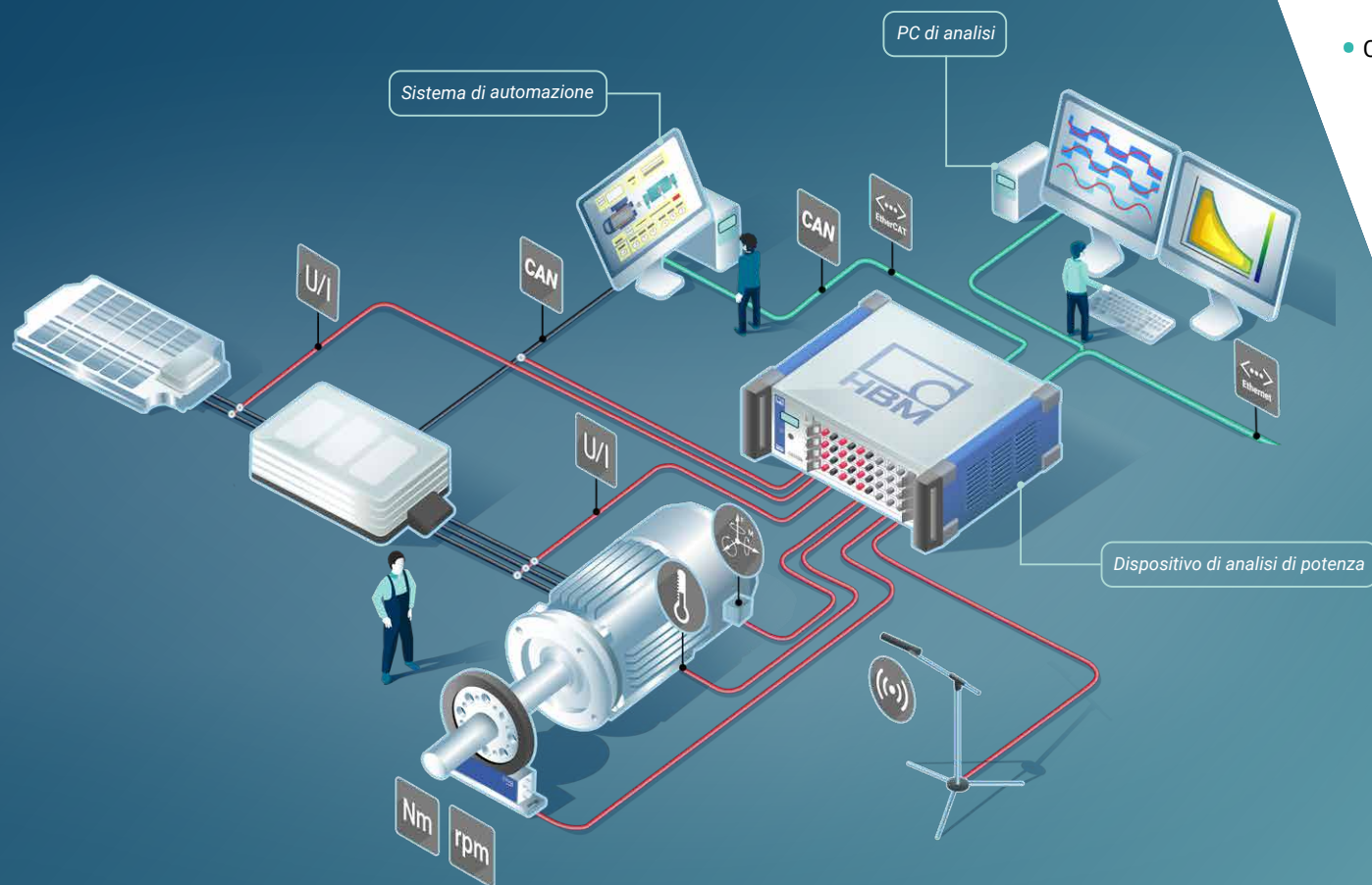
## KNOW-HOW

### Training, servizi di ingegneria e consulenza

Che si tratti di informazioni sui prodotti, corsi in aula, o avere un esperto HBM sul posto per migliorare l'incertezza di misura o il comportamento NVH: state certi che HBM vi offre tutti questi servizi attraverso personale esperto. Noi non vendiamo solo prodotti; siamo in grado di aiutarvi a massimizzare il ritorno sugli investimenti.



# ... per segnali elettrici e meccanici



Il sistema di analisi di potenza eDrive HBM copre l'intera catena di misura attraverso sensori ad alta precisione, strumenti potenti e un software intuitivo. E' possibile acquisire simultaneamente segnali elettrici come tensione e corrente, segnali meccanici come coppia, velocità, temperatura o vibrazione e segnali su bus come comandi di controllo su base CAN o parametri del banco prova. Tutto questo aiuta gli ingegneri ad analizzare la catena di trazione elettrica in modo più veloce e accurato.

- Massima **accuratezza di misura di potenza pari allo 0,015% sul valore letto +0,02% sul campo di misura**
- **Frequenza di campionamento** con larghezza di banda di 1 MHz (per canale)
- Ingressi di tensione fino a **+/- 1500 V**, con 1000 V in categoria di sicurezza CAT IV
- Campi d'ingresso programmabili e **AUTO-Range** per ridurre l'incertezza di misura
- Pacchetti da 3 a 9 canali di potenza, **espandibili fino a 51**
- Fino a **6 ingressi in frequenza per coppia / velocità** con un'eccezionale accuratezza di misura dello 0,004%
- Calcolo della potenza in tempo reale con formule trasparenti e un numero di canali computazionali illimitato definiti dall'utente.
- Rilevamento digitale del periodo per misure di potenza accurate in condizioni di cambiamento dinamico del carico come i cicli di guida WLTP.
- Ingressi opzionali per **temperature, accelerometri, microfoni, CAN bus** e altro ancora
- **Salvataggio in continuo dei dati grezzi** alla massima frequenza di campionamento per una successiva analisi e revisione dei dati.
- **Modalità di registrazione flessibile** con trigger per salvare solo i risultati, dati grezzi o entrambi.
- **Analisi avanzate** come frequenze fondamentali, space vector, trasformate dq0, ripple di coppia, armoniche, back EMF e molte altre
- **Facile integrazione nel banco di prova** con TTL, CAN, EtherCAT o software API

# Sei pacchetti diversi

## SELEZIONA IL MAINFRAME CHE SODDISFA LE TUE ESIGENZE:

- I mainframe identificati con la lettera "i" hanno un PC integrato e sono ideali per l'uso portatile o stand-alone.
- I mainframe identificati con la lettera "t" sono collegati a un PC, ma possono anche funzionare in modo indipendente. Sono la scelta migliore per l'integrazione nei banchi prova.

Tutti i sistemi sono forniti di serie con il Perception Enterprise ePower suite, una SSD integrata, un adattatore a stella artificiale, e uno splitter di segnale per collegare i trasduttori di coppia / velocità.

### Dati tecnici generali

- Mainframe modulare per schede d'ingresso
- Trasmissione dei dati continua e alla massima frequenza di campionamento
  - 100 MB/s verso il PC
  - 200 / 350 MB/s verso la SSD interna
- 500 GB o 1 TB SSD
- Trasferimento dei risultati in tempo reale tramite API, CAN FD o EtherCAT
- Controllo remoto tramite API, TTL o CAN FD
- Funzionamento indipendente senza PC/Perception



## DISPOSITIVI DI ANALISI DI POTENZA EDRIVE PRECONFIGURATI

	Dispositivo di analisi di potenza collegato al PC				Dispositivo di analisi di potenza tipo strumento	
Descrizione						
Cod. art.	1-EDRV-3P-2T	1-EDRV-6P-2T	1-EDRV-6P-4T	1-EDRV-9P-4T	1-EDRV-6P-3I	1-EDRV-6P-7I
Mainframe	GEN2tB	GEN2tB	GEN4tB	GEN4tB	GEN3iA	GEN7iA
# di canali di potenza	3	6	6	9	6	6
# max. di canali di potenza	6	6	12	12	9	21
Software	ePower suite eseguita su un PC esterno				ePower suite eseguita su un PC integrato	
Accuratezza di misura di potenza di base	0,015% sul valore letto + 0,02% sul campo di misura					
PC Windows integrato	x	x	x	x	Intel i3, 4 GB, 17" TFT	Intel i5, 8 GB, 17" TFT
Capacità SSD	500 GB	500 GB	500 GB / 1 TB	500 GB / 1 TB	480 GB (in PC)	960 GB (in PC)
Frequenza di trasferimento dati	200 MB/s	200 MB/s	350 / 200 MB/s	350 / 200 MB/s	200 MB/s	350 MB/s
# di slot liberi per l'espansione	1	–	2	1	1	5
Frequenza di campionamento / canale	2 MS/s					
Ingressi di coppia / velocità	1+1	2+2	2+2	3+3	2+2	3+3
Integrazione di sistema	Buono	Buono	Ottimo	Ottimo	Limitato, basso	
Opzione di uscita EtherCat	x	x	✓	✓	x	x
Opzione CAN FD	✓	✓	✓	✓	x	x
API hardware GEN DAQ	✓	✓	✓	✓	Limitato, solo lettura	Limitato, solo lettura
Perception API	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Avviso: Dati tecnici più dettagliati sono riportati nelle schede dati dei singoli mainframe

# GN310B scheda per l'Analisi di Potenza

## MISURAZIONI DI POTENZA ACCURATE E DINAMICHE

La scheda GN310B è alla base di tutti i sistemi per l'analisi di potenza. Un'accuratezza senza pari e il concetto hardware-based consentono una scalabilità illimitata, misura dinamica della potenza e un flusso dati in tempo reale verso la SSD. La miglior accuratezza per le misure di potenza elettriche e meccaniche e l'elevata categoria protezione alle sovratensioni consentono un utilizzo senza preoccupazioni fino a 1500V.

### Dati tecnici generali

- 3 canali di potenza, accuratezza di misura di base dello **0,015% sul valore letto + lo 0,02% sul campo di misura**
- 2 ingressi di frequenza per coppia e velocità, accuratezza di misura  $\leq 0,004\%$
- Scalabilità del potenza di calcolo eseguita a livello hardware: valore efficace, P, Q, S,  $\eta$ ,  $\lambda$ ,  $\cos\phi$ , vettori  $\alpha$ ,  $\beta$ , per l'intero segnale o solo per la frequenza fondamentale.
- Risultati per ogni mezzo periodo con massimo 2000 risultati/s
- Formule utente illimitate con più di 70 operatori matematici
- Frequenza di campionamento di 2 MS/s per canale con risoluzione di 18 bit
- Rilevamento digitale del periodo per misure dinamiche di potenza
- Acquisizione basata sul periodo per una veloce mappatura del motore

### Dati tecnici ingresso di tensione

- 5 campi di misura  $\pm 50$  V,  $\pm 100$  V,  $\pm 500$  V,  $\pm 1000$  V,  $\pm 1500$  V, AUTO
- Larghezza di banda  $> 1$  MHz
- La più alta categoria di sovratensione sul mercato: 1500 V DC, 1000 V CAT IV

### Dati tecnici ingresso di corrente

- 7 campi  $\pm 0,075$  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
- Larghezza di banda  $> 1$  MHz
- 2 resistenze di carico integrate 100 m $\Omega$ , 330 m $\Omega$
- Commutabile in tensione per pinze AMP, 9 campi da  $\pm 50$  mV a  $\pm 20$  V

### Accuratezza di misura di potenza

Per $0,5 < PF \leq 1$	Errore sul valore letto	Errore campo di misura	Contributo incertezza di misura
DC	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 %

### Accuratezza di misura di coppia

- Ingresso in frequenza
  - Accuratezza di misura 5 - 360 kHz (campo di misura T12/T40B):
    - Con 500 valori/s:  $< 0,004\%$
    - Con 50 valori/s:  $< 0,0005\%$
  - Il calcolo "DualTorque" fornisce la coppia ad elevata accuratezza di misura per analisi di efficienza e la coppia altamente dinamica per l'analisi del momento di pendolazione

### Accuratezza di misura di velocità

- Ingresso in frequenza tramite encoder con segnali in quadratura e verso di rotazione.
  - Impulso di riferimento per calcolo potenza sul giro meccanico
  - Accuratezza di misura  $> 60$  giri/min (T40B con 1024 impulsi/rot):
    - Con 500 valori/s:  $< 0,004\%$
    - Con 50 valori/s:  $< 0,0005\%$

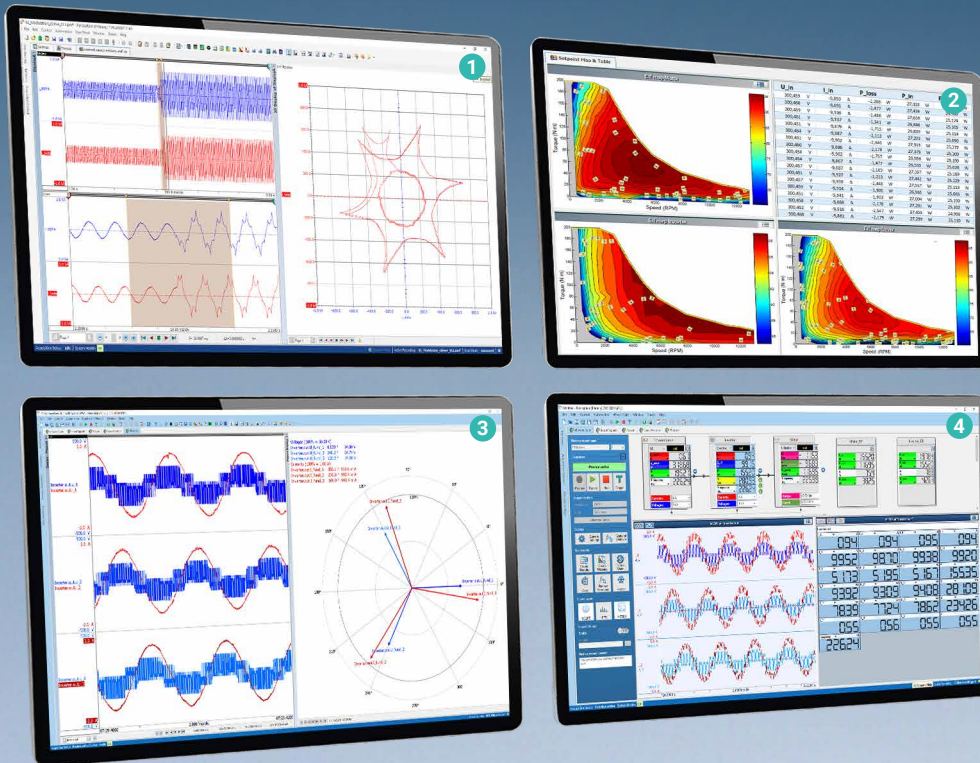


Ogni scheda GN310B ha 3 canali di potenza e un ingresso coppia / velocità.

*Avviso: Il contributo all'incertezza di misura qui è ottenuto secondo le linee guida GUM alle condizioni di riferimento e fondo scala. Maggiori dettagli sono riportati sul datasheet della scheda GN310B.*

# Perception ePower suite

IMPOSTA IL TUO ANALIZZATORE DI POTENZA E USA POTENTI GRAFICI PER ANALIZZARE LA LINEA DI TRASMISSIONE ELETTRICA



## Caratteristiche di analisi e visualizzazione

- 1 Space vector nel tempo e in XY per analizzare la modulazione
- 2 Più mappe di efficienza in tempo reale per inverter / motore / trasmissione
- 3 VettroscoPIO per ampiezze e fasi in sistemi trifase
- 4 Visualizzazione dati grezzi in tempo reale
- 5 Mappe di sistema definite dall'utente per generare automaticamente formule e grafici per configurazioni complesse come sistemi ibridi
- 6 I misuratori grafici possono essere liberamente configurati e combinati



Il software Windows® Perception consente di usare il dispositivo di analisi di potenza con solo pochi clic del mouse. Trasforma anche il dispositivo in un oscilloscopio, un analizzatore FFT e sistema di acquisizione per dati grezzi. Con la possibilità di analizzare i dati in tempo reale con formule predefinite e/o definite dall'utente, rianalizzare i dati in post-process per la verifica e la certificazione e trasferire i dati verso altri software come MATLAB o LabVIEW. La funzionalità multi-monitor consente di visualizzare tutte queste informazioni su più schermi gestiti dal PC.

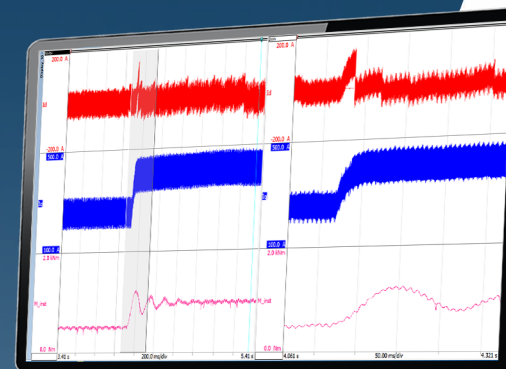
# Analisi avanzata

## OTTIENI INFORMAZIONI SULLA TUA TRASMISSIONE CON RISULTATI TRACCIABILI

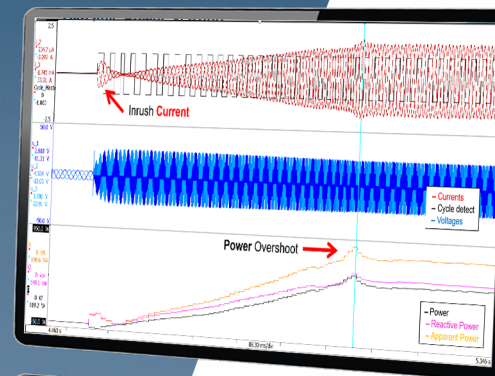
Con i dati registrati e più di 100 funzioni di analisi matematiche per poter creare le proprie formule, puoi comprendere più a fondo il comportamento della macchina e dell'inverter come mai prima d'ora. Mostra i risultati dei canali calcolati in modalità live tipo oscilloscopio così da cogliere in modo intuitivo cosa succede ai segnali durante l'analisi di potenza. Il Batch Processing ti consente di rianalizzare i tuoi test attraverso i dati memorizzati risparmiandoti tempo e fatica senza dover rifare i test.

### Esempi di analisi

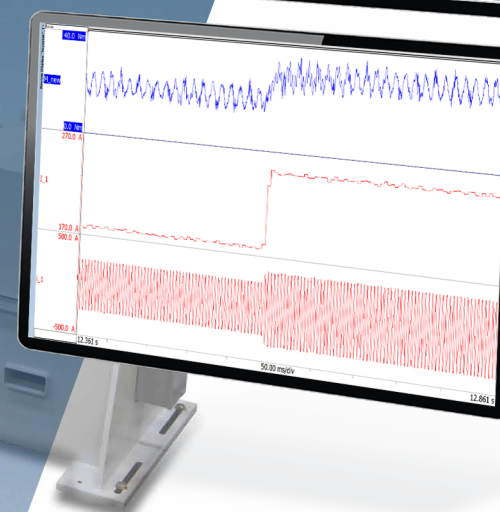
- Trasformazione dq0
- Coppia oscillante (ripple)
- Cogging Torque
- Back EMF
- Prova dei parametri del motore
- Valutazione del metodo di modulazione
- Correlazione CAN
- Prova elettromeccanica
- NVH
- Potenza dinamica e coppia di inerzia
- Calcolo del Flusso e mappe di Flusso
- Airgap torque
- Determinazione del campo di misura e cicli di trazione
- Taratura



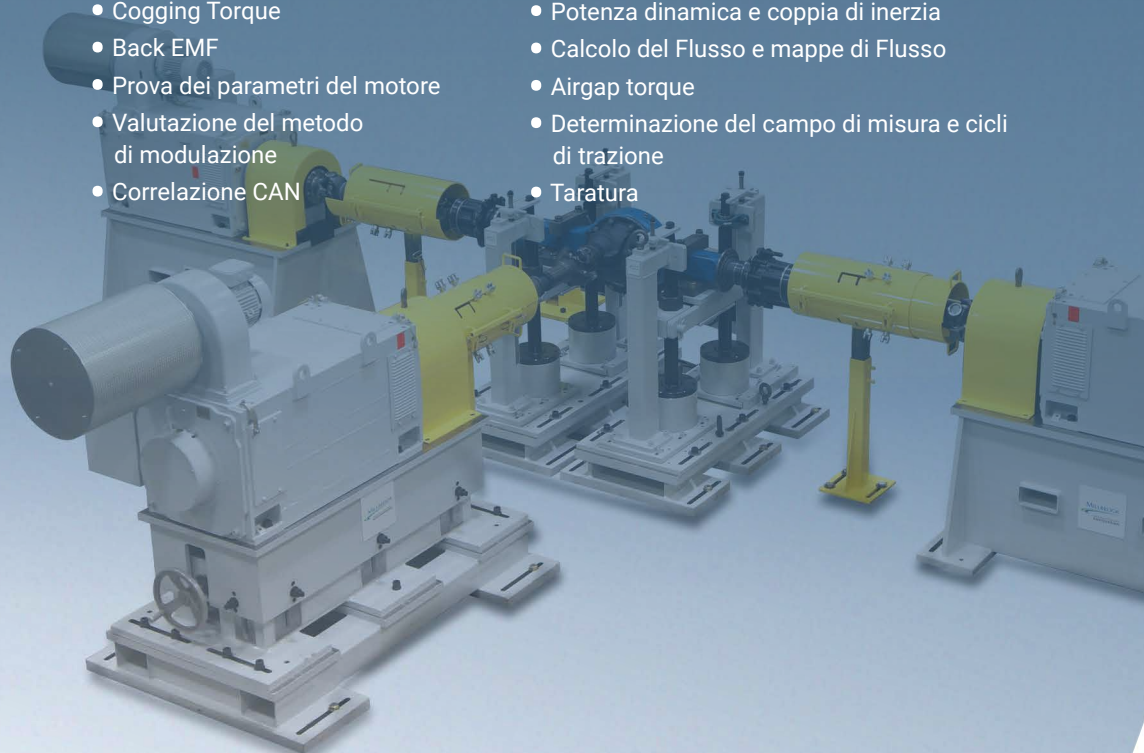
*I calcoli dq0 consentono di validare modelli. Questi sono calcolati in tempo reale e possono essere visualizzati in modalità oscilloscopio con quelli provenienti dal CAN, con la coppia o con qualsiasi altro segnale.*



*Per massimizzare l'efficienza di un motore elettrico è necessario adattarlo al mondo reale e al ciclo di guida dinamico. I dati registrati e le misurazioni di potenza accurate sul mezzo periodo consentono agli ingegneri di analizzare la potenza dinamica del mondo reale.*










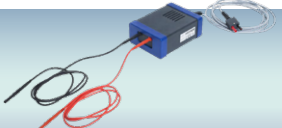




*Gli ingegneri si impegnano tanto per analizzare la coppia oscillante (ripple): attraverso il sistema DualTorque HBM è semplice osservare sia la coppia oscillante, sia quella dinamica. Ti consente allo stesso tempo di analizzare la coppia con un'elevata accuratezza per la potenza e utilizzare l'intera larghezza di banda per osservare la coppia oscillante (ripple).*



# Opzioni e accessori

TUTTO QUELLO DI CUI HAI BISOGNO PER COMINCIARE E AMPLIARE IL TUO SISTEMA

					
<p><b>Trasduttore di coppia / velocità</b></p> <p>La migliore accuratezza di misura con T12HP o il miglior rapporto qualità/prezzo con T40B: HBM è il leader di mercato per la misura di coppia. Con un'elevata accuratezza per le misure di efficienza e un'elevata larghezza di banda per la coppia oscillante.</p>	<p><b>Interfaccia CAN FD</b></p> <p>Consente all'utente di leggere i dati e trasmettere i risultati attraverso il CAN Bus, operazioni basilari di controllo remoto come Start/Stop/Trigger.</p> <p><i>Disponibile su tutti i mainframe identificati con la lettera "t".</i></p>	<p><b>Schede d'ingresso universali</b></p> <p>Scheda d'ingresso universale a 8 o 16 canali per diversi sensori come Termocoppie o Ptxx, accelerometri, estensimetri e altri ancora; 50 V di isolamento, 500 kS/s @ 24 bit.</p>	<p><b>Cavi di tensione</b></p> <p>Bassa capacità, cavi di tensione schermati con valori nominali elevati di sovratensione fino a 1000 V CAT III; disponibili con 2 fili + schermo e 3 fili + schermo.</p>	<p><b>GEN DAQ API / Perception API</b></p> <p>Interfacce per programmatori, librerie di esempio e file di aiuto per gestire l'hardware GEN DAQ o il software Perception con programmi di terze parti come LabVIEW*.</p>	<p><b>PNRF reader toolkit</b></p> <p>Interfacce per programmatori, librerie di esempio e file di aiuto per leggere i file PNRF con software di terze parti come MATLAB**. <i>Diversi software di terze parti possono leggere i file PNRF.</i></p>
					
<p><b>Trasduttore di corrente</b></p> <p>Trasduttori di corrente zero-flux di prima categoria da 50 A a 1200A con larghezza di banda fino a 1 MHz e 1 o 2 ppm di accuratezza di misura. Completano la fornitura cavi e alimentatore da armadio rack da 1U.</p> <p><i>Trasduttori di corrente fino a 11 kA su richiesta.</i></p>	<p><b>Interfaccia EtherCAT</b></p> <p>Consente la trasmissione dei risultati in tempo reale attraverso EtherCAT, con latenza &lt;1 ms. Velocità di trasferimento di 1000 blocchi di risultati / s.</p> <p><i>Disponibile per mainframe GEN4tB, GEN7tA e GEN17tA.</i></p>	<p><b>Schede d'ingresso high speed</b></p> <p>Scheda con 8 canali di ingresso con frequenze di campionamento di 25 / 100 / 250 MS/s con 14 bit di risoluzione; 8 GByte di RAM.</p> <p>Da +/-10 mV a +/-100 V, 1 MOhm o 50 Ohm di ingresso per l'utilizzo con sonde.</p>	<p><b>Sonda differenziale di 5 kV<sub>rms</sub></b></p> <p>Elevata accuratezza di misura, sonda di tensione differenziale per GN310B con un'idea di sicurezza certificata; impedenza 10 MΩ, accuratezza di misura dello 0,2%, range di frequenza utilizzabile 100 kHz (&lt; 0,5 dB).</p>	<p><b>Digitalizzatori isolati 6600</b></p> <p>Front-end in fibra ottica per una misura sicura in media e alta tensione; funzionamento a batteria o con alimentatore isolato fino a 10 kV; normalmente utilizzati con divisori di tensione HILO o RITZ.</p>	<p><b>Software Perception</b></p> <p>Dalla versione Viewer gratuita per la visualizzazione e l'esportazione di dati e risultati alla floating network license: Perception è disponibile in diverse varianti per soddisfare ogni esigenza.</p>

\* LabVIEW è un marchio registrato di National Instruments Corporation.

\*\* MATLAB è un marchio registrato di MathWorks.



PER MAGGIORI INFORMAZIONI VEDI



[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)

**Denmark**

Hottinger Brüel & Kjær A/S

DK-2850 Nærum, Denmark

Telephone +45 77 41 20 00

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

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

**Germany**

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

D-64293 Darmstadt, Germany

Telephone +49 6151 803 0

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

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