

PACEline

Amplificatore digitale
di Carica

CMD600



Contenuto	Pagina
Note sulla sicurezza	5
1 Corredo di fornitura ed accessori	10
2 Note di impiego	11
3 Descrizione dello strumento	11
3.1 Ingressi / Uscite del sistema	12
3.2 LED del sistema	12
3.3 Collegamento del sensore	13
3.4 Interfaccia Ethernet	13
3.5 Ingressi / Uscite digitali	14
3.6 Principio di funzionamento	15
3.6.1 La catena di misura	15
3.6.2 Tensione di alimentazione, ingressi di controllo ed uscite analogiche	17
3.6.3 Filtro passa-basso	18
3.6.4 Filtro passa-alto	18
3.6.5 Memoria del valore di picco	19
3.6.6 SensorTeach	19
3.7 TEDS - Identificazione trasduttore	21
3.8 Serie di parametri	24
4 Condizioni del luogo di installazione	25
4.1 Temperatura ambiente	25
4.2 Umidità	25
5 Montaggio	26
6 Messa in funzione	27
6.1 Comportamento del CMD600 all'accensione	27
6.2 Collegamento elettrico	28
6.2.1 Collegamento dei sensori	28
6.2.2 Collegamento ingressi / uscite del sistema	29
6.2.3 Connessione Ethernet	29
6.2.4 Ingressi / Uscite digitali (opzionale)	30
6.2.5 Installazione del software di parametrizzazione "CMD Assistant"	30
7 Software di parametrizzazione del CMD600	31
7.1 Esempi di impostazione	32
7.2 Serie di comandi del software di parametrizzazione	33

8	Messaggi di errore / Stato operativo (indicatore LED)	33
9	Aggiornamento del software	34
10	Aggiornamento del firmware	35
11	Consigli sulla tecnologia di misura piezoelettrica	37
11.1	Funzionamento dei sensori piezoelettrici	37
11.2	Modelli disponibili e note sull'installazione	39
11.3	Note sull'amplificatore di carica e sul collegamento elettrico	40
11.4	Influenze della temperatura	42
11.5	Influenze meccaniche	43
11.6	Selezione dei componenti	44
12	Assistenza tecnica	46

Note sulla sicurezza

Uso appropriato

L'amplificatore di carica CMD600 deve essere usato esclusivamente per compiti di misura e compiti di controllo ad essi direttamente correlati.

Qualsiasi altro impiego verrà considerato **non** appropriato.

Per motivi di sicurezza, l'amplificatore di carica può essere usato solo come specificato nel manuale di istruzione. È essenziale rispettare i requisiti legali e di sicurezza concernenti l'applicazione in corso.

Quanto affermato è valido anche per l'uso gli eventuali accessori.

Ogni volta che si avvia lo strumento, si devono prima pianificare ed analizzare i rischi, tenendo conto di tutti gli aspetti di sicurezza della tecnologia di automazione, in particolare per quanto concerne la protezione delle persone e dei macchinari.

Si devono prendere precauzioni aggiuntive per gli impianti in cui eventuali malfunzionamenti possono causare danni importanti, perdite di dati e, perfino, lesioni alle persone. In caso di guasto, queste precauzioni devono stabilire condizioni operative di sicurezza.

Ad esempio, ciò può essere realizzato con blocchi meccanici, segnalazione degli errori, allarmi di fine corsa, ecc.

Per quanto riguarda la sua destinazione d'uso, l'amplificatore di carica non è un organo di sicurezza. Operare in sicurezza e senza problemi con gli amplificatori comporta non solo l'adeguato trasporto e magazzinaggio, montaggio a regola d'arte, ma anche il maneggio e la manutenzione accurati.

Lo strumento non può essere collegato direttamente alla rete principale di alimentazione. Il campo della tensione di alimentazione è di 18-30 V=.

Regole di sicurezza

Prima della messa in funzione assicurarsi che la tensione di alimentazione ed il tipo di corrente nel luogo di esercizio siano adeguate e che il circuito usato sia efficacemente protetto. Collegare gli strumenti elettrici solo ad una tensione extra-bassa, separandola con un trasformatore di isolamento secondo DIN VDE 0551 / EN 60742. Non utilizzare lo strumento se il cavo di rete è danneggiato.

Lo strumento è conforme ai requisiti di sicurezza EN 61010, Parte 1.

Il cavo di alimentazione e quelli del segnale e del sensore devono essere installati in modo tale che le interferenze elettromagnetiche non influenzino il funzionamento degli strumenti (vedere la pubblicazione HBM: "Concetto di schermatura", scaricabile dal sito Internet <http://www.hbm.com/Greenline>).

Le apparecchiature e gli strumenti di automazione devono possedere adeguate protezioni o blocchi contro gli azionamenti non intenzionali (p.es. verifiche di accesso, parole d'ordine di protezione, ecc.).

Se gli strumenti funzionano in rete, le reti devono essere progettate in modo che in caso di malfunzionamento possano essere individuati e disattivati i nodi difettosi.

Si devono prendere precauzioni di sicurezza sia per lo hardware che per il software, affinché la rottura od l'interruzione della trasmissione del segnale del bus o della interfaccia, non causino uno stato indefinito o la perdita di dati nel sistema di automazione.

Rischi generici per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza

L'amplificatore di carica CMD600 soddisfa l'attuale stato della tecnologia ed è di funzionamento sicuro.

Tuttavia, il suo impiego non conforme da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui.

Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione degli amplificatori di carica, deve assolutamente aver letto e compreso le istruzioni di montaggio, in particolare per quanto riguarda le indicazioni relative alla sicurezza d'impiego.

Condizioni del luogo di installazione

Proteggere l'amplificatore di carica dall'umidità e dal vapore o dagli elementi atmosferici quali la pioggia, la neve e l'acqua salmastra.

Come specificato nella EN 61326-1, paragrafo 3.6, i cavi di collegamento dell'amplificatore di carica CMD600 non devono essere più lunghi di 30 m (se posati all'interno di edifici) e non fuoriuscire dall'edificio.

Manutenzione

L'amplificatore di carica CMD600 non abbisogna di manutenzione.

Rischi residui

Le caratteristiche e le prestazioni degli amplificatori di carica coprono solo una piccola parte della tecnologia di misura. I progettisti, i costruttori e gli operatori dell'impianto devono realizzare ed essere responsabili di tutti i dispositivi accessori di sicurezza in vigore nella tecnica di misura, atti ad annullare o minimizzare i rischi residui. Si deve rispettare in qualsiasi momento la normativa vigente. Infine, devono essere resi di dominio pubblico i rischi residui associati alla tecnologia di misura.

Dopo aver effettuato le impostazioni e svolto le attività protette da parola d'ordine, ci si deve assicurare che qualsiasi organo di controllo collegato resti in condizione di sicurezza, finché non sia stata verificata la funzionalità di azionamento del sistema amplificatore.

Segnali e simboli di pericolo utilizzati in questo documento:

Vengono specificamente evidenziate le istruzioni concernenti la vostra sicurezza. Al fine di prevenire incidenti o danni alle cose, è essenziale seguire queste istruzioni.

Le istruzioni di sicurezza hanno la seguente forma:



Segnalazione

Conseguenze del mancato rispetto

Difesa dal pericolo

- **Avvertimento:** attira la vostra attenzione sul pericolo
- **Segnalazione:** indica la gravità del pericolo (vedere la tabella sottostante)
- **Tipo di pericolo:** menziona il tipo o la fonte del pericolo
- **Conseguenze:** descrive le conseguenze del mancato rispetto
- **Difesa:** indica come evitare o limitare il pericolo

Categorie di pericolo secondo ANSI

Avvertimento o segnalazione	Significato
 AVVERTIMENTO	Segnala una <i>potenziale</i> situazione di pericolo che, non rispettando le disposizioni di sicurezza, <i>può</i> comportare la morte o gravi lesioni fisiche.
 ATTENZIONE	Segnala una <i>potenziale</i> situazione di pericolo che, non rispettando le disposizioni di sicurezza, <i>può</i> comportare leggere o medie lesioni fisiche.
NOTA	Segnala una situazione in cui, non rispettando le disposizioni di sicurezza, <i>può</i> comportare dei danni alle cose.



Sul modulo

Significato: Prendere in considerazione i dettagli sul manuale di istruzione

Simboli usati in questo manuale

In modo che si possa iniziare a lavorare rapidamente e con sicurezza col proprio prodotto, i simboli ed i termini usati in questo manuale sono standardizzati come sotto spiegato.

Simbolo:  **Sullo strumento**

Significato: **Marchio CE**

Col marchio CE, il costruttore garantisce che il suo prodotto soddisfa i requisiti specificati nelle pertinenti direttive UE (il Certificato di Conformità si trova nel sito Internet <http://www.hbm.com/HBMdoc>).



Simbolo:  **Sullo strumento**

Significato: **Marchio di legge per lo smaltimento dei rifiuti**

In accordo con i regolamenti per la protezione ambientale e per il recupero delle materie prime, nazionali o locali, le vecchie apparecchiature non più funzionanti devono essere separate dai normali rifiuti domestici.

Per maggiori informazioni sullo smaltimento dei rifiuti, rivolgersi alle autorità competenti locali, oppure all'azienda dove si è acquistato il prodotto.



IMPORTANTE

Informazione importante

Evidenzia indicazioni importanti sul prodotto oppure sul suo maneggio.



SUGGERIMENTO

Informazione / Istruzione applicativa

Suggerimenti pratici, consigli od altre informazioni utili per l'utente.

Conversioni e modifiche

Dal punto di vista strutturale o della sicurezza, è fatto divieto di modificare l'amplificatore di carica se non con nostra espressa autorizzazione.

Qualsiasi modifica provoca la caduta della nostra responsabilità sui danni che ne potrebbero derivare.

In particolare è proibita qualsiasi riparazione o saldatura sulla scheda madre.

Per sostituire i moduli completi usare solo parti di ricambio originali HBM.

Questo prodotto esce dalla fabbrica con una configurazione fissa dello hardware e del software. Le uniche variazioni possibili sono quelle documentate nei manuali di istruzione.

Personale qualificato

Per personale qualificato si intendono coloro che sono stati addestrati nella installazione, configurazione ed esercizio di questo prodotto, e che per la loro attività abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

Questo strumento può essere installato e maneggiato esclusivamente da personale qualificato, che osservi sempre e strettamente i dati tecnici e che ottemperi i regolamenti di sicurezza.

Ciò comprende delle persone che soddisfino almeno uno dei seguenti tre requisiti:

- La conoscenza dei concetti sulla sicurezza della tecnologia di automazione è un requisito, ed il personale del progetto deve essere familiare con questi concetti.
- Quale personale di impianto di automazione, si deve essere stati istruiti nel maneggio dei macchinari ed essere famigliari con la conduzione delle apparecchiature e con le tecnologie descritte in questo documento.
- I tecnici della massa in funzione o del service devono aver completato con successo l'addestramento per la qualifica di riparatori di sistemi di automazione. Inoltre, devono essere autorizzati ad attivare, mettere a terra ed etichettare circuiti e strumenti secondo le norme di sicurezza.



Infine, è essenziale soddisfare i regolamenti legali e di sicurezza concernenti la specifica applicazione.

La stessa cosa è valida per l'impiego degli eventuali accessori.

La manutenzione e le riparazioni con strumento aperto e sotto tensione possono essere effettuate solo da personale addestrato e che sia consapevole dei pericoli che corre.

1 Corredo di fornitura ed accessori

Corredo di fornitura:

No. Cat.	
1-CMD600 	Amplificatore di carica monocanale per sensori piezoelettrici, campo di misura da 50 a 600 000 pC; compresi i coperchi
1-CON-P3001 	Adattatore Sensori da BNC ad UNF10/32
CD ROM con manuale di istruzione CMD600, serie di comandi CMD600 e software di parametrizzazione CMD Assistant ¹⁾	

¹⁾ L'ultima versione del software CMD Assistant è scaricabile gratuitamente dal sito <http://www.hbm.com/support>

Accessori:

1-KAB168-5 	Cavo ad 8 poli per tensione di alimentazione e per elettronica di gestione, M12 x 1, lungo 5 m, estremità libera
1-KAB168-20 	Cavo ad 8 poli per tensione di alimentazione e per elettronica di gestione, M12 x 1, lungo 20 m, estremità libera
1-KAB143-3 	Cavo di collegamento sensori, coassiale, lungo 3 m
1-KAB284-2 	Cavo Ethernet da CMD600 a PC, da M12 a RJ45, lungo 2 m
1-CON-S1002 	Presca di collegamento, M12x1, a 5 poli, dritta, per ingresso / uscita digitale, con uscita del cavo dritta

2 Note di impiego

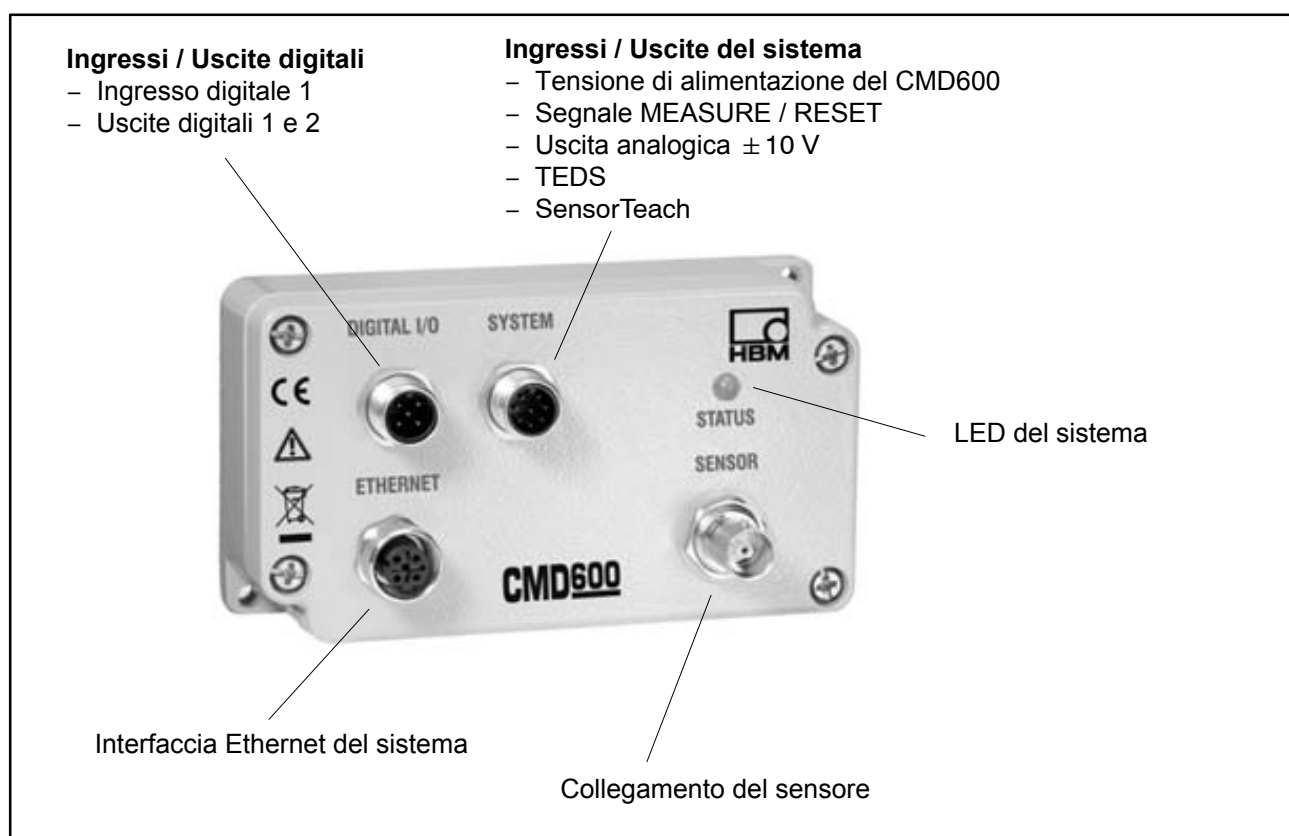
Il CMD600 è un amplificatore di carica monocanale per sensori piezoelettrici. Esso converte il segnale di misura del sensore (consistente in una carica elettrica) in un segnale di tensione di $\pm 10 \text{ V}$ ad esso proporzionale.

La compatta struttura dell'amplificatore offre una buona immunità alle interferenze. Tutti i segnali elettrici sono galvanicamente isolati pertanto, per un sicuro funzionamento, non occorre alcun elemento di isolamento.

I dati tecnici elencano i limiti ammessi per le sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche. È essenziale tener conto di questi limiti nella pianificazione dell'impianto, durante l'installazione e, infine, durante l'esercizio (vedere il capitolo 11 "Consigli sulla tecnologia delle misurazioni piezoelettriche").

Con il CMD600 non si possono impiegare i sensori IEPE / ICP (trasduttori piezoelettrici alimentati in corrente).

3 Descrizione dello strumento



3.1 Ingressi / Uscite del sistema

L'amplificatore di carica viene alimentato da questa presa con una tensione di 18 - 30 V= (vedere paragrafo 6.2.2) ed esce il segnale di misura di max. ± 10 V=.

L'amplificatore di carica è munito di TEDS (Transducer Electronic Data Sheet). Per trasferire le informazioni TEDS alla successiva elettronica di valutazione, bisogna prima scrivere il chip TEDS (vedere il paragrafo 3.7).

MEASURE / RESET

La misurazione si lancia dall'ingresso MEASURE / RESET ed il condensatore d'ingresso dell'amplificatore di carica si scarica con (RESET) (vedere il paragrafo 11.3 "Note sull'amplificatore di carica e sul collegamento elettrico").

SENSOR TEACH

La SensorTeach è una funzione ausiliaria per la scalatura automatica dell'amplificatore di carica (vedere il paragrafo 3.6).

3.2 LED del sistema

Questo LED mostra lo stato operativo corrente dell'amplificatore di carica.

Stato CMD600	Indicazione LED	Note
Indirizzo IP non configurato	verde-blu, lampeggiante	Viene caricato l'indirizzo IP strumento della configurazione di fabbrica
Connessione via Ethernet	blu fisso	Amplificatore di carica pronto a misurare ed è collegato al sistema host via Telnet
Misura	verde fisso	Amplificatore di carica pronto a misurare e non è collegato al sistema host via Telnet
Reset	rosso fisso	Amplificatore di carica in modo RESET (non pronto a misurare)
Sovraccarico	rosso (verde o blu) lampeggiante	Errore di sovraccarico (tensione di uscita superiore a 10 V)
Funzione SensorTeach nel campo 600 000 pC	giallo lampeggiante, 1 Hz	SensorTeach attivato, CMD600 nel campo 600 000 pC
Funzione SensorTeach nel campo 6 000 pC	giallo lampeggiante, 2 Hz	SensorTeach attivato, CMD600 nel campo 6 000 pC
Pronto per l'aggiornamento del firmware	bianco lampeggiante, 2 Hz	Caricato il Bootloader. Se l'ingresso RESET è stato brevemente attivato una volta, entro i prossimi 3 s si può lanciare l'aggiornamento
Modo Bootlader	rosso lampeggiante, 1 Hz	CMD600 in attesa dell'ingresso del PC per lanciare l'aggiornamento firmware, timeout 10 s
Connessione Telnet	blu/giallo/rosso/verde, lampeggiante 2 Hz	Identificazione del CMD600 che è correntemente collegato al Telnet od al CMD Assistant

NOTA

Senza una connessione Telnet, l'indicatore LED lampeggia su un LED di sfondo di colore verde fisso. Appena stabilita la connessione (anche con CMD Assistant), gli indicatori LED lampeggiano su un LED di sfondo di colore blu fisso.

3.3 Collegamento del sensore

L'amplificatore di carica CMD600 possiede un ingresso di carica (canale di misura) a cui connettere il sensore piezoelettrico. Si possono utilizzare tutti i sensori piezoelettrici che generino max. 600 000 pC durante la misurazione. Non si possono collegare i sensori IEPE (vedere il capitolo 11, "Consigli sulla tecnologia delle misure piezoelettriche").

3.4 Interfaccia Ethernet

Si può usare questa interfaccia per integrare il CMD600 in un sistema di controllo o per effettuare la parametrizzazione collegandolo ad un PC.

La interfaccia consente di trasmettere i valori di misura ad un calcolatore host mediante un flusso (streaming) di dati UDP.

Si può parametrizzare lo strumento sia mediante il software CMD Assistant del CD in dotazione che con la serie di comandi (vedere il paragrafo 7.2).

Questo CD contiene anche il software Lab[®]View (driver e library), con cui si può integrare il CMD600 nel software della National Instruments.

Inoltre, il CD comprende un esempio per PLC che consente l'integrazione ed il funzionamento del CMD600 in un controllore Siemens-S7 mediante TCP/IP.

Consiglio:

L'ultima versione dello Assistant e di tutti gli altri utensili software si trovano su www.hbm.com/support.

3.6 Principio di funzionamento

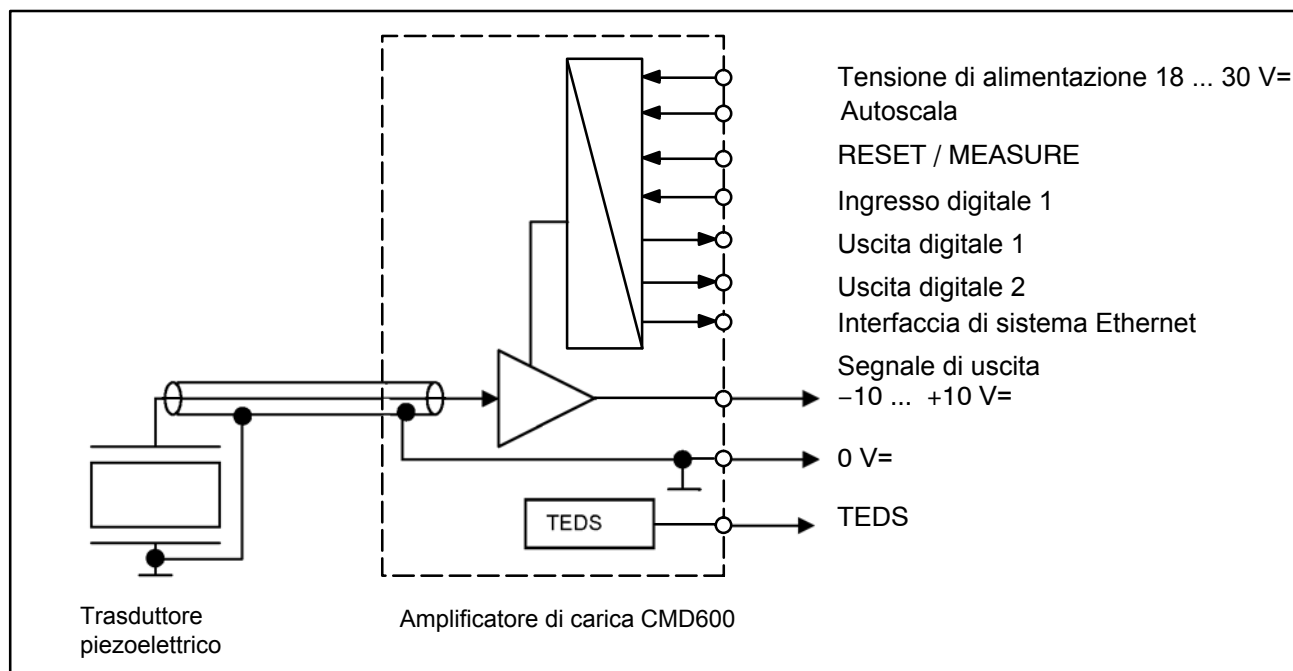


Fig. 3.1 Schema a blocchi della catena di misura CMD600

Per condizionare il segnale, collegare l'amplificatore di carica CMD600 al trasduttore. Il CMD600 converte le cariche elettriche nel segnale di uscita a loro proporzionali di $-10 \dots +10 \text{ V=}$ (vedere il dato esatto nel certificato di prova). La misurazione si lancia con l'ingresso RESET / MEASURE ed il condensatore d'ingresso dell'amplificatore viene scaricato con (RESET).

L'amplificatore di carica è munito di TEDS (Prospetto Dati Elettronico del Trasduttore). Il segnale di uscita può essere trasferito al controllore industriale per il monitoraggio, controllo ed ottimizzazione dei processi di produzione. Lo strumento viene controllato dai suoi ingressi digitali e dalla interfaccia Ethernet.

L'amplificatore è progettato per ambienti industriali, con la robusta custodia di alluminio, l'ampio campo d'ingresso di 18-30 V e grado di protezione IP60. Esso deve essere installato nelle dirette vicinanze dei sensori, sempre con cavi di collegamento inseriti o coperchi di protezione avvitati sulle prese di connessione.

La parametrizzazione dell'amplificatore di carica si effettua col software per PC CMD600 Assistant.

3.6.1 La catena di misura

Valori di misura esatti ed interpretabili si ottengono solo con una tecnologia di misura affidabile. Una tipica catena di misura consiste di un sensore piezoelettrico, del suo cavo di collegamento e dell'amplificatore di carica.

Il segnale di tensione analogica può essere analizzato e valutato nei sistemi di gestione (acquisizione ed elaborazione dati, controllo del ciclo).

Solitamente ciò viene realizzato con un PLC.

Per ottenere risultati ottimali, la catena di misura deve essere configurata ed accordata individualmente.

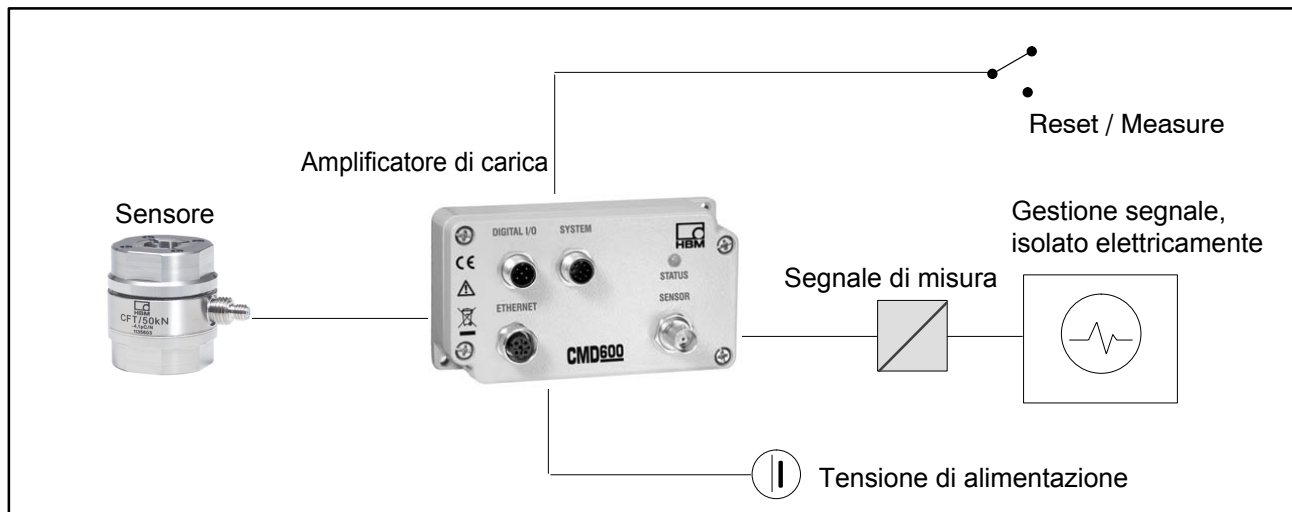


Fig. 3.2 Catena di misura monocanale con amplificatore di carica

RESET / MEASURE

Applicando una tensione di 0 ... 5 V all'ingresso Pin 3 (MEASURE / RESET) dell'amplificatore di carica, si entra nel modo misura (MEASURE). Invece, se la tensione applicata all'ingresso Pin 3 (MEASURE / RESET) è di 12 ... 30 V, l'amplificatore di carica passa al modo RESET.

NOTA

La logica del circuito RESET / MEASURE (livello) può essere invertita (versioni per segnale high o low).

Attivando il modo RESET, viene azzerato il segnale di uscita dell'amplificatore. Ciò può essere effettuato con qualsiasi forza applicata al trasduttore.

Il vantaggio della funzione Reset è che si può compensare il carico iniziale ed il fattore di deriva e, pertanto, si può lanciare la misurazione anche con un alto livello di forza già in atto.

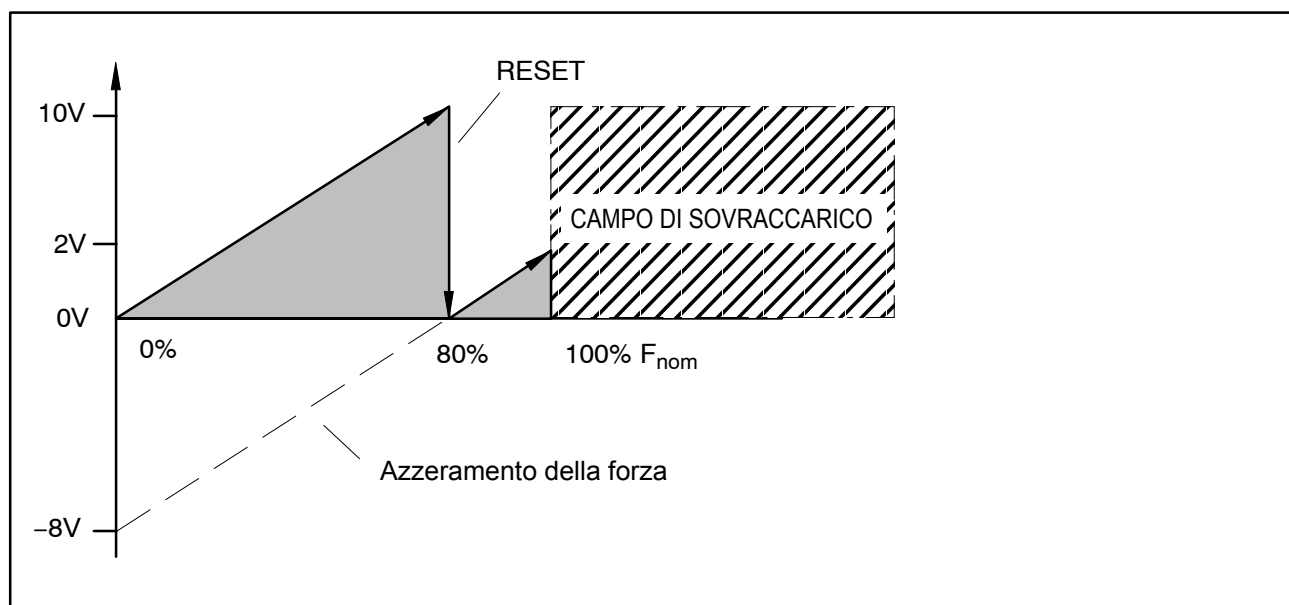


Fig. 3.3 Funzione Reset

AVVERTIMENTO

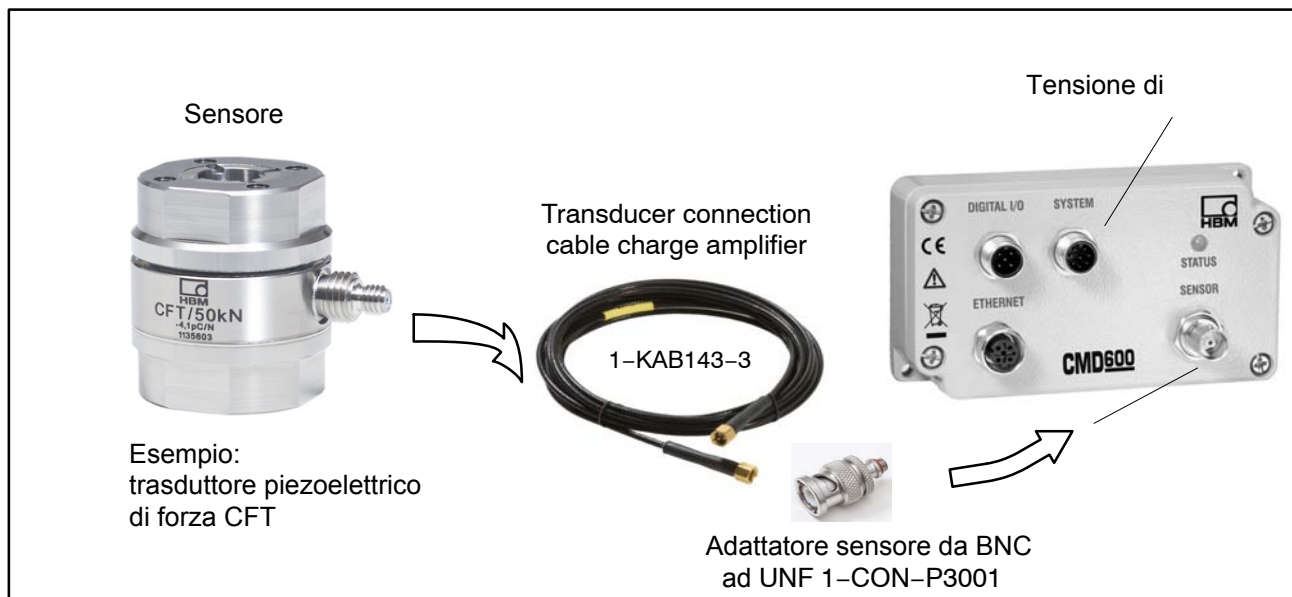
Dopo il RESET, il fatto che l'uscita dell'amplificatore sia zero non significa affatto che la forza generata dal macchinario sia nulla.

Assicurarsi che il trasduttore non sia sovraccaricato, perfino se il segnale di uscita si trova nel campo $-10 \dots +10$ V.

Rimuovendo la forza applicata, il segnale di uscita diventerà negativo, con un valore di entità eguale a quello precedente al RESET.

3.6.2 Tensione di alimentazione, ingressi di controllo ed uscite analogiche

Alla spina M12 ad 8 poli (SYSTEM) si collegano la tensione di alimentazione, il segnale analogico di uscita, il SensorTeach, gli ingressi, il segnale Reset / Operate ed il TEDS, ai successivi strumenti di valutazione (vedere il cablaggio dei poli nel paragrafo 6.2.2 a pag. 29).



Per collegare i sensori piezoelettrici si possono usare solo cavi ad alto isolamento (1-KAB143, vedere gli accessori), i quali generano bassa elettricità di frizione.

L'amplificatore di carica CMD600 deve essere alimentato con tensione continua (18 ... 30 V=). Lo strumento opera con tensione extra bassa separata (circuito SELV).

NOTA

Se il sensore è isolato dalla terra o se l'alimentazione è elettricamente isolata, si consiglia di mettere a terra la custodia dell'amplificatore di carica. Gli ingressi e le uscite dell'amplificatore sono elettricamente isolati.

3.6.3 Filtro passa-basso

In molti casi è necessario filtrare il segnale di misura con un filtro passa-basso, in modo da eliminare le componenti di interferenza e di rumore.

Il CMD600 dispone di un filtro passa-basso interno, con frequenza di taglio liberamente impostabile fra 1 Hz e 30 kHz.

3.6.4 Filtro passa-alto

L'amplificatore di carica dispone di un filtro passa-alto interno (0,15 Hz e 1,5 Hz), con cui minimizzare le interferenze a bassa frequenza (deriva).

3.6.5 Memoria del valore di picco

I valori di uscita analogici Picco Min / Max e Picco-Picco possono essere salvati in una memoria dell'amplificatore di carica, e fatti uscire mediante il software o l'uscita analogica. I valori di picco possono essere annullati mediante l'ingresso digitale (spina DIGITAL I/O, Pin 4) o mediante il software.

3.6.6 SensorTeach

SensorTeach è una funzione ausiliaria per la scalatura automatica dell'amplificatore di carica.

Con l'autoscalatura, l'amplificatore viene impostato in modo che al carico applicato corrisponda il segnale di uscita di 10 V, meno il limite di sovraccarico definito in Volt. Questa funzione può essere abilitata tramite il CMD Assistant e/o tramite l'ingresso digitale (spina SYSTEM, Pin 2).

NOTA

La funzione SensorTeach deve essere abilitata con Assistant (Enable scaling → SensorTeach →).

La scalatura automatica può essere effettuata in due modi:

1. Scalatura col valore massimo mediante l'ingresso digitale – senza utilizzare il CMD600 Assistant

- Collegare la tensione di alimentazione di 24 V al Pin 2 della presa SYSTEM e poi scollegarla (dopo circa 1 s).
- L'amplificatore commuta sul campo 600 000 pC, resetta l'ingresso del segnale e quello di uscita per mantenere l'impostazione dello zero.
- L'indicatore LED giallo del CMD600 lampeggia lentamente (1 Hz).
- Caricare e scaricare il sensore (viene determinato il valore massimo).
- Terminare la misurazione applicando di nuovo +24 V al Pin 2.
- Il controllore dell'amplificatore seleziona il valore massimo.
 - 1.*) Se il segnale d'ingresso risiede nel campo 6 000 – 600 000 pC, viene regolato il guadagno e **la scalatura risulta perciò effettuata**.
- Il guadagno viene regolato per avere l'uscita di 10 V meno il limite di sovraccarico, il LED cessa di lampeggiare e diventa verde.

- 2.*) Se il segnale d'ingresso risiede nel campo 50 – 6 000 pC, l'amplificatore cambia lo stadio d'ingresso, resettando il segnale d'ingresso. Il LED giallo lampeggia di nuovo, ma più velocemente (2 Hz).

In questo caso: caricare nuovamente il sensore.

- Il guadagno viene regolato per avere l'uscita di 10 V meno il limite di sovraccarico, il LED cessa di lampeggiare e diventa verde.

2. Scalatura col valore massimo utilizzando il CMD600 Assistant

- **Spuntare** la casella del menu Scaling ➔ SensorTeach ➔ enable.

- Cliccare sul simbolo  (execute).

- Caricare il sensore.

- Il controllore dell'amplificatore seleziona il valore massimo.

- 1.*) Se il segnale d'ingresso risiede nel campo 6 000 – 600 000 pC, viene regolato il guadagno e **la scalatura risulta perciò effettuata.**

- Il guadagno viene regolato per avere l'uscita di 10 V meno il limite di sovraccarico, il LED cessa di lampeggiare e diventa blu.

- 2.*) Se il segnale d'ingresso risiede nel campo 50 – 6 000 pC, l'amplificatore cambia lo stadio d'ingresso, resettando il segnale d'ingresso. Il LED giallo lampeggia di nuovo, ma più velocemente (2 Hz).

In questo caso: caricare nuovamente il sensore.

- Il guadagno viene regolato per avere l'uscita di 10 V meno il limite di sovraccarico, il LED cessa di lampeggiare e diventa blu.
- Spuntare la casella del menu Scaling ➔ SensorTeach ➔ enable.

NOTA

Nel caso di carichi piccoli rispetto ai corrispondenti campi di misura, è necessario ripetere più volte i passi 1.) e 2.*).*

NOTA

Se l'uscita utente è stata traslata a 5 V e la riserva di sovraccarico è impostata ad 1 V, la tensione di uscita per segnale positivo è 9 V e quella per segnale negativo è 1 V. Se l'uscita utente è stata traslata a -5 V e la riserva di sovraccarico è impostata ad 1 V, la tensione di uscita per segnale positivo è -1 V e quella per segnale negativo è -9V.

3.7 TEDS - Identificazione trasduttore

TEDS è l'acronimo di "Transducer Electronic Data Sheet". Secondo la norma IEEE 1451.4, il prospetto dati elettronico viene memorizzato nell'amplificatore di carica della catena di misura piezoelettrica, rendendo così possibile la configurazione automatica dell'elettronica di valutazione a ciò predisposta. Essa importa le caratteristiche della catena di misura (prospetto dati elettronico), le converte nelle proprie impostazioni e la misurazione può iniziare subito.

Alla spedizione del prodotto, la memoria TEDS è vuota.

Per leggere i dati di TEDS, si raccomanda il dongle modulo TEDS (No. Cat. 1-TEDS-DONGLE).

Il sistema digitale di identificazione è disponibile al Pin 4 (verso massa). La sua base è costituita dalla EEPROM DS2433 1-Wire, della Maxim / Dallas.

Contenuto della memoria TEDS secondo IEEE 1451.4

Le informazioni nella memoria TEDS vengono organizzate in template che sono prestrutturati per salvare gruppi definiti di dati in forma tabellare.

Solo i valori assegnati vengono salvati nella memoria TEDS stessa.

Il firmware dell'amplificatore assegna l'interpretazione dei rispettivi valori numerici. Risulta così molto basso il consumo della memoria di TEDS.

Il contenuto della memoria è suddiviso in quattro aree.

Area 1:

Un numero di identificazione internazionale univoco (non modificabile).

Area 2:

Area di base (TEDS base) per la configurazione definita nella norma IEEE 1451.4. Essa contiene il tipo di trasduttore, il nome del costruttore ed il numero di serie.

Area 3:

In quest'area sono contenuti i dati specificati dal costruttore.

Essi comprendono:

- il tipo di trasduttore,
- il misurando (la grandezza da misurare),
- il segnale elettrico di uscita,
- l'alimentazione richiesta.

Il template **High Level Voltage** (Tensione di Alto Livello) deve essere scritto dall'utente.

Esempio:

Amplificatore di carica e trasduttore di forza da 20 kN.

Contenuto scritto dalla HBM sulla base del certificato di prova individuale (fornito insieme al trasduttore / sensore):

Area 3 dell'amplificatore di carica CMD600 con No. di Identificazione HBM 123456, prodotto dalla HBM il 27/06/2007.

Template: High Level Voltage (tensione di alto livello)				
Parametro	Valore ¹⁾	Unità	Livello del diritto di accesso richiesto per la modifica:	Spiegazione
Transducer electrical signal type	Sensor voltage		ID	
Minimum force/weight	0.000	N	CAL	La grandezza e l'unità fisiche da misurare sono definite durante la creazione del template e non possono più essere modificate.
Maximum force/weight	20.000 k	N	CAL	
Minimum electrical value	0.00000	V/V	CAL	La differenza fra questi due valori è la sensibilità, secondo il certificato di prova HBM o secondo la taratura.
Maximum electrical value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping method	Linear			Assegnazione non modificabile.
AC or DC coupling	DC		ID	
Output impedance of the sensor	10.0	Ohms	ID	Resistenza di uscita secondo il prospetto dati HBM.
Response time	1.0000000 u	sec	ID	Di nessun significato per i trasduttori HBM.
Excitation level (nominal)	24.0	V	ID	Tensione di alimentazione secondo il prospetto dati HBM.
Excitation level (minimum)	18.0	V	ID	Limite inferiore del campo operativo della tensione di alimentazione secondo il prospetto dati HBM.
Excitation voltage type	DC		ID	Tipo di tensione di alimentazione.
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Massima corrente di alimentazione.

¹⁾ Valori tipici del trasduttore di forza CFT/20kN.

Parametro	Valore ¹⁾	Unità	Livello del diritto di accesso richiesto per la modifica:	Spiegazione
Calibration date	27-June-2007		CAL	Data dell'ultima taratura o della creazione del certificato di prova (se la taratura è stata effettuata), o del salvataggio dei dati TEDS (se sono stati usati solo i valori nominali del prospetto dati). Formato: giorno-mese-anno. Abbreviazione per i mesi: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration initials	HBM		CAL	Iniziali del tecnico taratore o del relativo laboratorio di taratura.
Calibration period (days)	0	days	CAL	Tempo prima della ritaratura, calcolato dalla data specificata sotto Calibration date.
Measurement location ID	0		USR	Numero di identificazione del luogo di taratura. Può essere assegnato a seconda dell'applicazione. Valori possibili: un numero da 0 a 2047. Se ciò non fosse sufficiente, si può usare anche l'HBM Channel Comment del template.

¹⁾ Valori tipici del trasduttore di forza CFT/20kN.



AVVERTIMENTO

Notare che dopo la sostituzione del sensore o la variazione del guadagno del sistema, si devono riadattare i dati di TEDS. In caso contrario i sistemi a valle useranno delle impostazioni errate del sensore.

Pertanto, quando si sostituisce il sensore o si cambia l'amplificazione del sistema, si devono adattare anche i dati di TEDS.

Per informazioni più dettagliate su TEDS, consultare il manuale di istruzione TEDS nel sito Internet www.hbm.com/TEDS.

3.8 Serie di parametri

Nella memoria flash permanente del CMD600 vengono salvate due serie di parametri. Le serie di parametri desiderata si seleziona con

- il wizard (procedura guidata) di CMD,
- l'ingresso digitale 1,
- il comando di interfaccia (vedere il manuale di istruzione "Serie di Comandi CMD600")

Il tempo di commutazione fra le serie di parametri è

5 ms senza il cambiamento del campo di misura,

160 ms col cambiamento del campo di misura.

Se il campo di misura interno supera i 6 000 pC, viene effettuato un reset automaticamente.

AVVERTIMENTO

Quando si cambia la serie di parametri non vengono sovrascritti i parametri di sistema (ad esempio l'indirizzo strumento IP).

La panoramica dei parametri di sistema si può trovare nel manuale di istruzione "Serie di Comandi CMD600".

Se è attiva la funzione ausiliaria SensorTeach, non può essere commutata la serie di parametri.

Quando si accende il CMD600, diventa attiva l'ultima serie di parametri usata.

La prima volta che il CMD600 viene messo in funzione, si attiva sempre la serie di parametri 1.

4 Condizioni del luogo di installazione

ATTENZIONE

La resistenza di isolamento è cruciale per i trasduttori piezoelettrici: essa deve essere maggiore di 10^{13} ohm.

Per mantenere detto valore, tutti i collegamenti a connettore devono essere sempre perfettamente puliti. La deriva positiva o negativa del segnale di uscita è sintomo di insufficiente isolamento. I contatti dei connettori devono essere puliti con un panno non sfilacciabile, imbevuto di solvente puro (benzina rettificata, etere, isopropanolo).

Per ulteriori informazioni, vedere il capitolo 11.

Usare solo il cavo di collegamento compreso nella dotazione di fornitura. Se possibile, una volta effettuato il collegamento lasciare connesso il trasduttore.

4.1 Temperatura ambiente

La temperatura ha un piccolo effetto sul segnale di uscita del trasduttore. Per ottenere risultati di misura ottimali, si deve restare entro il campo nominale di temperatura dato. Gli errori dovuti alla temperatura sono causati da raffreddamento o riscaldamento monolaterale (p.es. calore radiante). Vedere anche il paragrafo 11.4 "Influenze della temperatura".

4.2 Umidità

Si deve evitare l'umidità od il clima tropicale. Quando i cavi di collegamento al trasduttore ed all'amplificatore di carica sono adeguatamente connessi o sono avvitati i coperchi dei connettori, il CMD600 ha grado di protezione IP60, secondo EN 60 529 (vedere il paragrafo 11.4 "Influenze della temperatura").

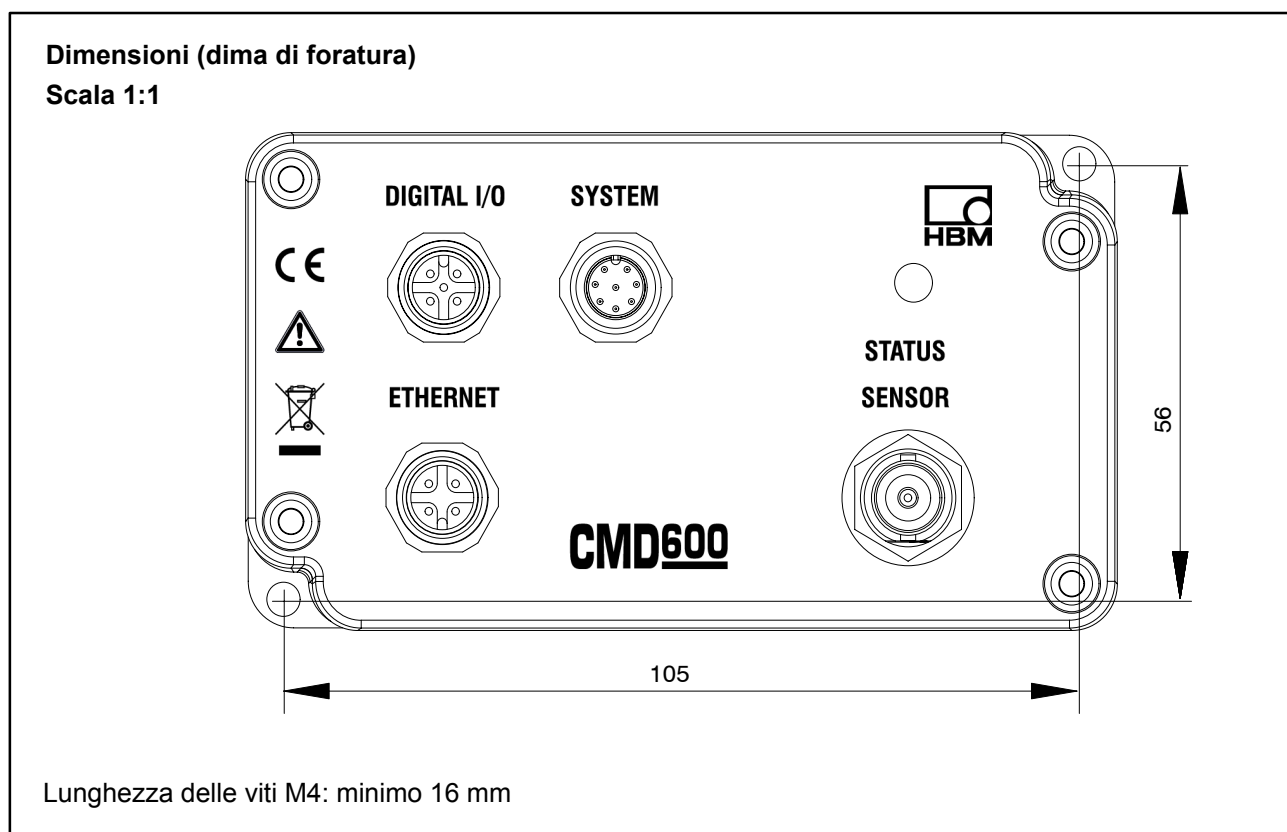
5 Montaggio

L'amplificatore di carica può essere montato con due viti M4.

Gli ingressi e le uscite del segnale sono isolati elettricamente dalla custodia del CMD600. Pertanto **non** è necessario alcun elemento isolante.

NOTA

L'amplificatore di carica può essere montato in qualsiasi posizione. Collegare i sensori solo dopo averli installati sulla macchina. Durante il montaggio, il sensore può generare cariche così alte da danneggiare l'amplificatore. Sigillare i connettori non usati con i coperchi in dotazione.



6 Messa in funzione

Durante l'installazione, la messa in funzione e l'esercizio osservare le note sulla sicurezza.

ATTENZIONE

La contaminazione degli ingressi e delle uscite dell'amplificatore di carica può causare derive, ridurre la resistenza d'isolamento e provocare dei cortocircuiti e risultati di misura errati.

Proteggere da contaminazioni gli ingressi e le uscite dell'amplificatore di carica e non toccare con le dita i contatti dei connettori.

Detergenti consigliati: fazzolettini di pulizia imbevuti di isopropanolo (p.es. lo IPA200 della RS Components). Vedere anche il paragrafo 11.3.

Procedura:

1. Collegare il sensore (connettore BNC, SENSOR);
cavo di carica 1-KAB143-3 più l'adattatore 1-CON-P3001
2. Collegare la tensione di alimentazione (18-30 V=, presa SYSTEM);
cavo di collegamento 1-KAB168-5(20)
3. Collegare la interfaccia di sistema Ethernet al PC (paragrafo 6.2.3);
cavo Ethernet 1-KAB284-2
4. Collegare l'ingresso / uscita digitale, p.es. al PLC (paragrafo 6.2.4);
presa volante 1-CON-S1002 (opzionale)
5. Installare il software di parametrizzazione (paragrafo 6.2.5)

6.1 Comportamento del CMD600 all'accensione

All'accensione del CMD600, la tensione di uscita è di -10 V ed ambedue le uscite digitali hanno stato logico 0 = inattivo.

Il tempo di accensione è di 300 ms. Dopo questo tempo tutte le uscite sono stabili. Se l'ingresso SensorTeach è attivo, il tempo di accensione si allunga a 13 s (vedere il paragrafo sull'aggiornamento del firmware).

6.2 Collegamento elettrico

L'ingresso di carica è protetto dalle scariche elettrostatiche (isolato da massa) e sopporta una differenza di potenziale di 10 V (relativa alla tensione di uscita od a quella di alimentazione).

6.2.1 Collegamento dei sensori

All'amplificatore di carica CMD600 si può collegare un sensore.

Notare le seguenti informazioni:

- A causa dell'isolamento d'ingresso molto elevato dell'amplificatore di carica, l'ingresso del segnale o carica deve essere protetto dalle contaminazioni. L'isolamento viene ridotto dall'umidità e dalle contaminazioni, che possono incrementare la deriva. Se necessario, pulire i contatti dei connettori con un fazzolettino di carta pulito, senza fibre, imbevuto di benzina rettificata (paragrafo 11.3 "Note sull'amplificatore di carica e sul collegamento elettrico").
- Si raccomanda l'impiego di cavi di collegamento ad alto isolamento e basso rumore di produzione HBM (1-KAB143-3). Ne è stata provata l'alta resistenza d'isolamento, il basso rumore e le poche cariche d'interferenza generate dal loro movimento.
- Se il cavo si muove durante l'esercizio, non lo si dovrebbe lasciare liberamente appeso per lunghezze maggiori di 30 – 50 cm.
- Se possibile, cortocircuitare brevemente il sensore prima di collegarlo, dato che i sensori piezoelettrici possono generare tensioni abbastanza elevate da danneggiare l'amplificatore di carica.
- Collegare il cavo del sensore alla presa BNC del CMD600.
- Per collegare il sensore alla presa BNC col cavo 1-KAB143-3 è necessario l'adattatore 1-CON-P3001.

Ritorni di massa (ground looping)

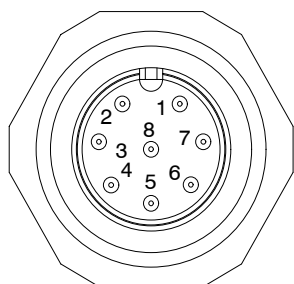
I ritorni di terra o di massa sono sovente delle sorgenti di errore nel segnale di misura. In genere essi si manifestano come sovrapposizione di tensioni con frequenza 50 o 100 Hz. Di frequente la causa è che il cavo del sensore non è collegato solo al potenziale di massa dell'amplificatore, ma anche al punto di misura tramite la custodia.

Ciò si può rimediare montando sensori isolati:

- collegare la custodia dello strumento al sensore p.es. con una trecciola di rame o con un cavo piatto (a bassa impedenza ed a bassa induttanza).

In generale, per l'ingresso di carica sono sconsigliati cavi più lunghi di 10 m.

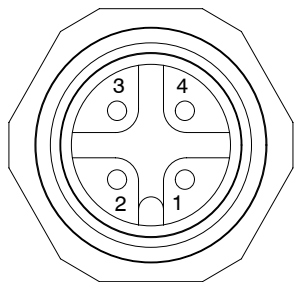
6.2.2 Collegamento ingressi / uscite del sistema



No. Pin	Nome segnale	Descrizione	Valore	Codice colori KAB168...
1	Ground supply	-	-	wh - bianco
2	Sensorteach	Ingresso digitale, High attivo	+18 – 30 V	br - marrone
3	Reset	Ingresso digitale, High attivo	+18 – 30 V	gn - verde
4	TEDS	-	-	ye - giallo
5	Charge out	Segnale di uscita	± 10 V	gy - grigio
6	Output ground	Massa del segnale di uscita	-	pk - rosa
7	Not in use	libero	-	bu - blu
8	Voltage supply	Alimentazione fra Pin 8 e Pin 1	+18 – 30 V	rd - rosso

L'amplificatore di carica viene alimentato dalla presa SYSTEM con una sorgente di tensione continua esterna. Il CMD600 non possiede un interruttore ON/OFF. Collegata l'alimentazione corretta, si accende la spia LED (vedere pagina 12).

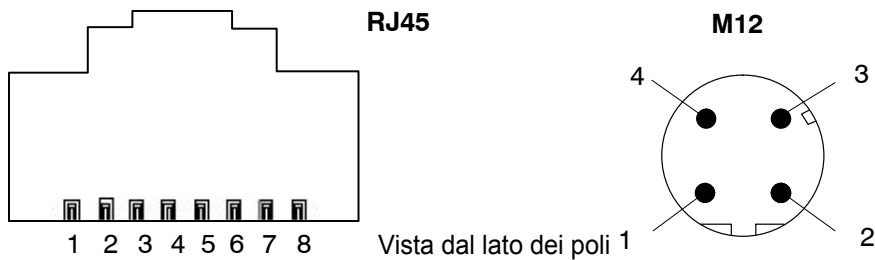
6.2.3 Connessione Ethernet



No. Pin	Nome segnale
1	TX +
2	RX +
3	TX -
4	RX -

Per il collegamento ad Ethernet si usano cavi schermati di Categoria 5. La HBM consiglia il cavo Ethernet Cross (incrociato) No. Cat. 1-KAB284-2. Si raccomanda l'uso del cavo Ethernet Cross quando il CMD600 è collegato direttamente ad un PC o strumento host.

Assegnazione dei poli del cavo Ethernet per PC



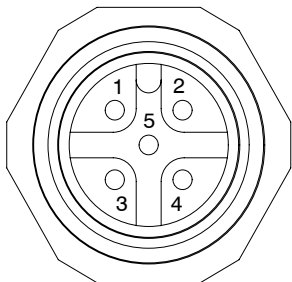
Patch cable

RJ45	M12
1	1
2	3
3	2
6	4

Cross cable (1-KAB284-2)

RJ45	M12
1	2
2	4
3	1
6	3

6.2.4 Ingressi / Uscite digitali (opzionale)



No. Pin	Nome segnale	Descrizione	Valore
1	VCC	Ingresso od uscita	+18 -30 V
2	Digital Out	Uscita digitale 1	VCC/ 500 mA
3	Digital Out	Uscita digitale 2	VCC/ 500 mA
4	Digital In	Ingresso digitale 1	+18 -30 V
5	Ground supply	-	-

6.2.5 Installazione del software di parametrizzazione "CMD Assistant"

Effettuare l'installazione del software di parametrizzazione sul proprio PC come segue:

- Inserire il CD in dotazione nel lettore CD o DVD del PC.
- Lanciare il programma mediante
 - l'assistente di installazione sotto "Install CMD600 Assistant", oppure con
 - "setup.exe" nella directory di Explorer
- Seguire i passi proposti e terminare l'installazione.

7 Software di parametrizzazione del CMD600

Col software "CMD Assistant" si possono effettuare le seguenti impostazioni:

- Assegnare la sensibilità ed il campo di misura del canale
- Impostare l'amplificatore di carica in modalità RESET o MEASURE
- Selezionare le opzioni di visualizzazione: MIN, MAX, PICCO-PICCO
- Scalare il segnale di uscita analogico
- Effettuare la scalatura automatica mediante SensorTeach
- Impostare le opzioni dei filtri passa-basso e passa-alto
- Impostare le funzioni degli ingressi / uscite digitali
- Selezionare la serie di parametri nello strumento
- Salvare la serie di parametri nel PC o scaricarla dal PC al CMD600
- Registrare i valori di misura nel PC
- Lanciare il registratore a nastro e registrare le misure sul PC (host).
Caricare e valutare le misurazioni già effettuate.

Il salvataggio di tutte le impostazioni nel CMD600 è permanente (non volatile). Le impostazioni si possono salvare anche in un file (serie di parametri) ed essere richiamate nel CMD600 quando necessario.

I dati possono essere anche caricati nel "CMD600 Assistant", e modificati per effettuare la parametrizzazione fuori linea.

AVVERTENZA

Si può impostare solo una connessione al CMD600 alla volta. Per operare contemporaneamente con più strumenti e visualizzarne i dati, si deve lanciare più volte il CMD Assistant, collegandolo ogni volta ad un CMD600.

La connessione Ethernet pear-to-pear (punto a punto) richiede l'uso di un cavo cross (incrociato), altrimenti non è possibile selezionare una scheda per rete Ethernet nel CMD Assistant o stabilire la connessione col CMD600.

NOTA

La descrizione dettagliata del software si trova nell'aiuto in linea di "CMD600 Assistant".

7.1 Esempi di impostazione

I seguenti due esempi mostrano le impostazioni necessarie per eseguire un compito di misura:

A. Trasduttore di forza

- Si deve misurare una forza massima di 100 kN.
- È stato scelto un trasduttore di forza da 120 kN a f.s. (p.es. CFT/120KN).
- Sensibilità del trasduttore: $-4,0$ pC/N (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Sensor sensitivity*).
- Selezionare il campo di misura 100 kN (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Physical input range*).
- Campo di ingresso = 400 000 pC (viene calcolato ed impostato automaticamente dal CMD600).
- Tensione di uscita dell'amplificatore di carica = + 10 V a 100 kN.

B. Rondella di forza

- Si deve misurare una forza massima di 100 kN.
- È stato scelto un trasduttore di forza da 140 kN (p.es. CFW/140KN).
- Per ragioni tecniche, la rondella di forza deve essere precompressa con ca. il 20 % della sua forza nominale. La vite di precompressione genera una derivazione (shut) della forza, per cui la sensibilità si riduce del 7 - 9 %. Resta il campo utile di $0,8 \times 140 = 112$ kN. Con sensibilità 4,3 pC/N e campo di misura 100 kN, al campo utile corrispondono 430 000 pC.
- Selezionare il campo di misura 100 kN (campo di assegnazione del CMD 600 Assistant: *Physical input range*).
- Campo di ingresso = 430 000 pC (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Electrical input range*).
- Tensione di uscita dell'amplificatore di carica = + 10 V a 100 kN.

IMPORTANTE:

La forza risultante dal precarico deve essere misurata col sensore stesso. Si dovrebbe usare la sensibilità specificata nei dati tecnici. Dato che la vite di precarico genera uno shunt di forza, il sensore deve essere ritarato dopo la sua installazione, al fine di poter determinare la sensibilità dello strumento quando esso è pronto all'impiego.

7.2 Serie di comandi del software di parametrizzazione

La serie completa di comandi si trova in un file PDF nel CD-ROM compreso nella dotazione di fornitura, o lo si può scaricare da www.hbm.com/support.

8 Messaggi di errore / Stato operativo (indicatore LED)

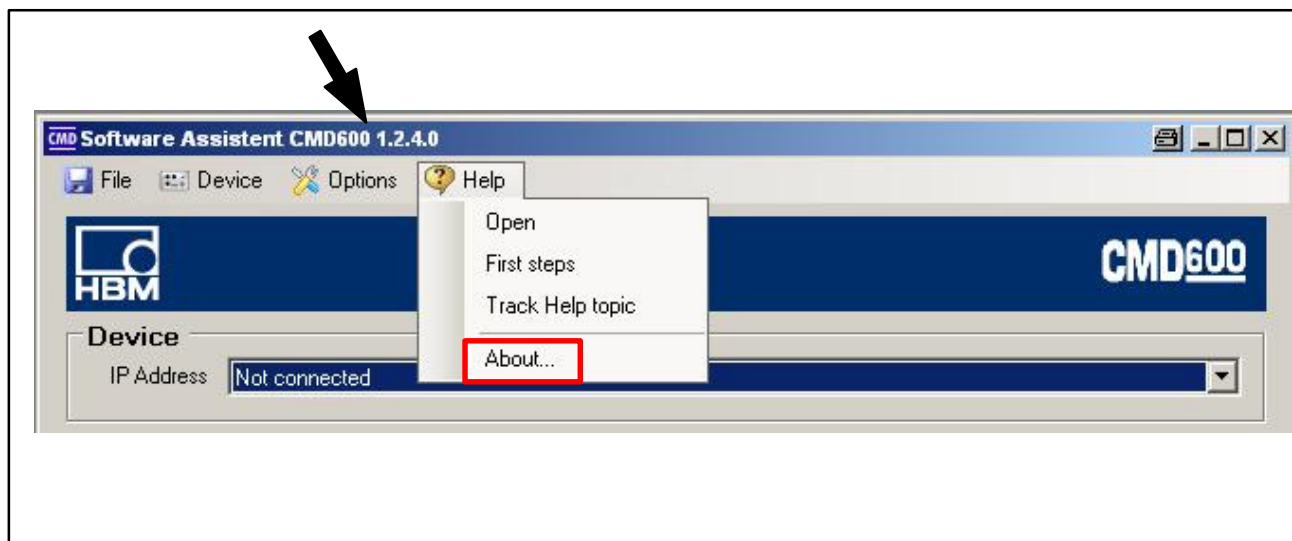
Stato CMD600	Indicatore LED	Note	Rimedio
Indirizzo IP non configurato	verde-blu lampeggiante	Viene caricato l'indirizzo IP impostato in fabbrica	Accordare gli indirizzi IP dello strumento (host) e del CMD600
Connessione via Ethernet	blu fisso	L'amplificatore di carica è pronto a misurare	–
Misura	verde fisso	L'amplificatore di carica è pronto a misurare	–
Reset	rosso fisso	Non pronto a misurare, amplificatore di carica in modo RESET	Durante l'esercizio: commutare il segnale Reset / Operate
Sovraccarico	verde-blu o rosso-blu, lampeggiante	Uscita dal sensore di più cariche di quante assegnate per il campo di misura del CMD 600	Durante l'esercizio: scaricare il sistema. Durante il modo impostazione: verificare ed variare la scalatura.

9 Aggiornamento del software

L'ultima versione del software CMD600 Assistant si può anche scaricare dal sito web HBM:

<http://www.hbm.com/downloads>

Dopo aver lanciato il CMD600 Assistant, il numero di versione del prodotto usato si trova nell'intestazione (vedere la freccia) o nel menu "Help about..." (nella modalità in linea).



10 Aggiornamento del firmware

La versione del firmware usato nel CMD600 può essere letta solo se il CMD è collegato, utilizzando il dialogo: Device -> Identification -> Firmware Version di CMD Assistant. .

Volendo installare il nuovo firmware a causa delle funzioni nuove o migliorate, si può ottenere l'ultima versione scaricandola dal seguente sito:

<http://www.hbm.com/download/firmware>

Aggiornando il firmware, restano inalterate le impostazioni dello strumento. Tuttavia, prima dell'aggiornamento si consiglia di salvare nel PC tutte le impostazioni tramite CMD Assistant.

Preparativi per l'aggiornamento del firmware:

- Nel modo operativo 'Firmware update', tutti gli amplificatori CMD600 hanno una catasta (stack) IP limitata e gli stessi indirizzi Mac ed IP.
- L'aggiornamento del firmware è possibile solo per uno strumento alla volta (della stessa rete).
- Per l'aggiornamento del firmware, l'indirizzo IP permanente del CMD600 è 10.60.250.78 e non può essere modificato.
- Collegare il PC su cui è installato il CMD Assistant al CMD600.
- Cambiare l'indirizzo IP del PC in modo che si accordi al campo di indirizzi 10.60.250.78 del CMD600 (p.es. 10.60.250.10). L'impostazione del PC può essere verificata col comando "ipconfig".
- Insieme al nuovo firmware, copiare il programma di aggiornamento firmware "ethFlash" in una directory del PC.

Procedura per l'aggiornamento del firmware:

- Prima di attivare il Boot Loader, lanciare l'applicazione 'Firmware update'. L'applicazione 'Firmware update' possiede 3 parametri. Ogni parametro deve essere diviso dall'altro con uno spazio:
- Nome del file del firmware – name_of_hex_file.hex
- Indirizzo IP assegnato permanentemente – 10.60.250.78
- Parametro 'Erase' – e
- Spegnerne il CMD600, applicare una tensione di 12-30 V= all'ingresso "SensorTech", e poi accenderlo di nuovo (Pin 2 della spina Ingresso / uscita sistema (filo di colore marrone nel cavo di sistema)).

- Il Boot Loader è stato attivato quando il LED di sistema del CMD600 inizia a lampeggiare in rosso ad intervalli di 5 s. Indi, il Boot Loader attende 10 s prima di iniziare il programma di aggiornamento. Se ciò non avviene entro i successivi 10 s, il CMD600 annulla automaticamente la procedura e torna alla modalità misura.

Esempio di comando per caricare il firmware "FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex":

```
ethFlash FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex 10.60.250.78 e
```

Quando il firmware è stato trasmesso con successo, appare il seguente messaggio:

```
"UniAmp 10.60.250.78 Flashed SUCCESFULLY"
```

Premere qualsiasi tasto per terminare la trasmissione del firmware. Il CMD600 torna automaticamente alla modalità misura.

Si deve ristabilire l'indirizzo IP originale nel proprio PC.

Suggerimento:

Al fine di semplificare la configurazione della connessione e l'impostazione dell'indirizzo per l'aggiornamento del firmware, si può utilizzare una seconda scheda di rete (se necessario, anche esterna mediante USB).

11 Consigli sulla tecnologia di misura piezoelettrica

I sensori di forza piezoelettrici offrono innegabili vantaggi d'impiego, soprattutto in ambiente industriale. Essi sono straordinariamente compatti e, se la catena di misura è ben configurata, offrono capacità di sovraccarico estremamente elevata, evidenziando una deflessione trascurabile.

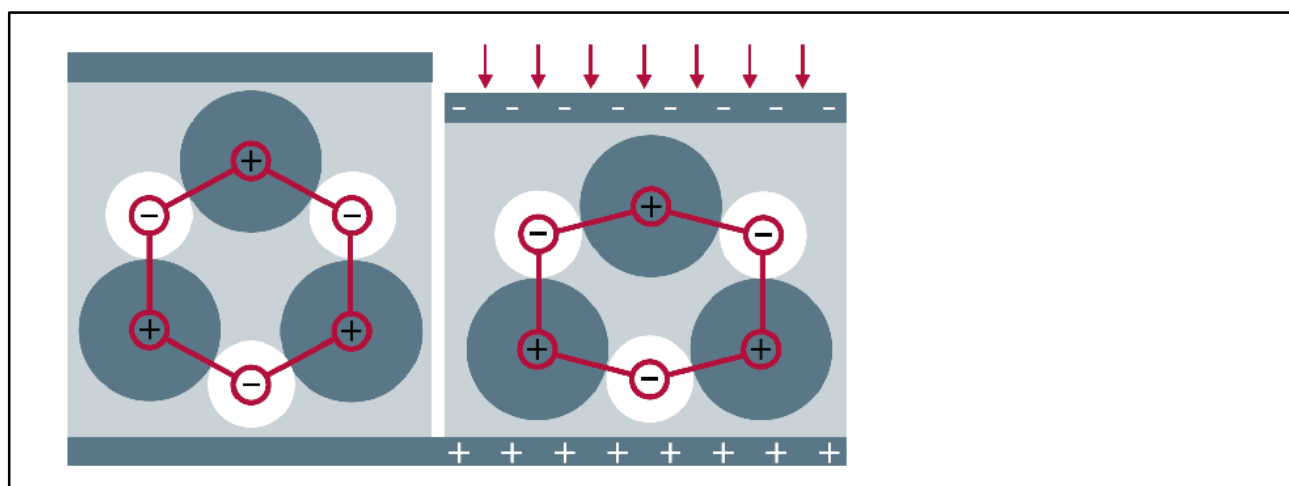
Ciò comporta alta rigidità e, pertanto, eccellenti caratteristiche dinamiche.

Al fine di garantire la massima precisione di misura insieme all'elevata sicurezza operativa, è necessario tener presente alcune informazioni.

11.1 Funzionamento dei sensori piezoelettrici

Un trasduttore piezoelettrico di forza consiste di un singolo cristallo sensore e di alcuni organi per la trasmissione della forza.

Principio operativo del sensore piezoelettrico

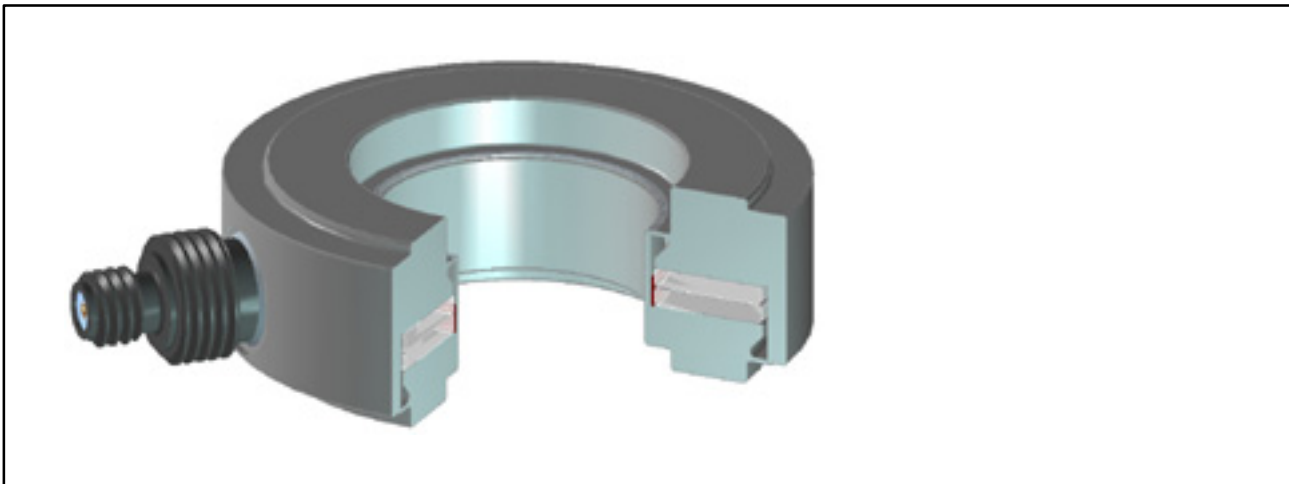


La forza agente sul cristallo fa muovere le cariche.

La separazione del baricentro delle cariche è proporzionale alla forza applicata.

La somma delle cariche spostate può essere misurata sulle superfici del cristallo.

I due anelli di quarzo piezoelettrico sono racchiusi fra due semigusci metallici. La spina coassiale a sinistra contatta esternamente la custodia e contatta internamente la carica che viene scaricata fra le due rondelle.



Rondella di forza sezionata

Le cariche presenti sulle superfici esterne del cristallo vengono rilevate da elettrodi e convertite in un segnale di tensione o di corrente nell'amplificatore di carica.

La **sensibilità** del trasduttore piezoelettrico di forza è espressa in pC/N (pico Coulomb per Newton). Il segnale di uscita viene calcolato da

$$Q = d * F$$

Ove **F [N]** è la forza applicata, **d [pC/N]** è la sensibilità del sensore impiegato e **Q [pC]** è la carica elettrica che rappresenta il segnale utile del sensore, causato dalla forza applicata.

NOTA

Per operare, i sensori piezoelettrici devono sempre avere un precarico iniziale.

La sensibilità del sensore di forza è determinata dal materiale piezo usato, ed è indipendente dal campo di misura. Per una forza data, i sensori della stessa famiglia (p.es. CFT/50kN ... CFT/120kN) generano all'incirca la stessa quantità di cariche in uscita. Le differenze vengono spiegate dal tipo e dalla struttura del precarico iniziale, il quale è una forza derivata (shunt). Il precarico è necessario per ottenere buone caratteristiche di linearità ed isteresi.

11.2 Modelli disponibili e note sull'installazione

La HBM dispone di due diverse strutture di sensori piezoelettrici di forza: la rondella di forza CFW ed il trasduttore di forza CFT.

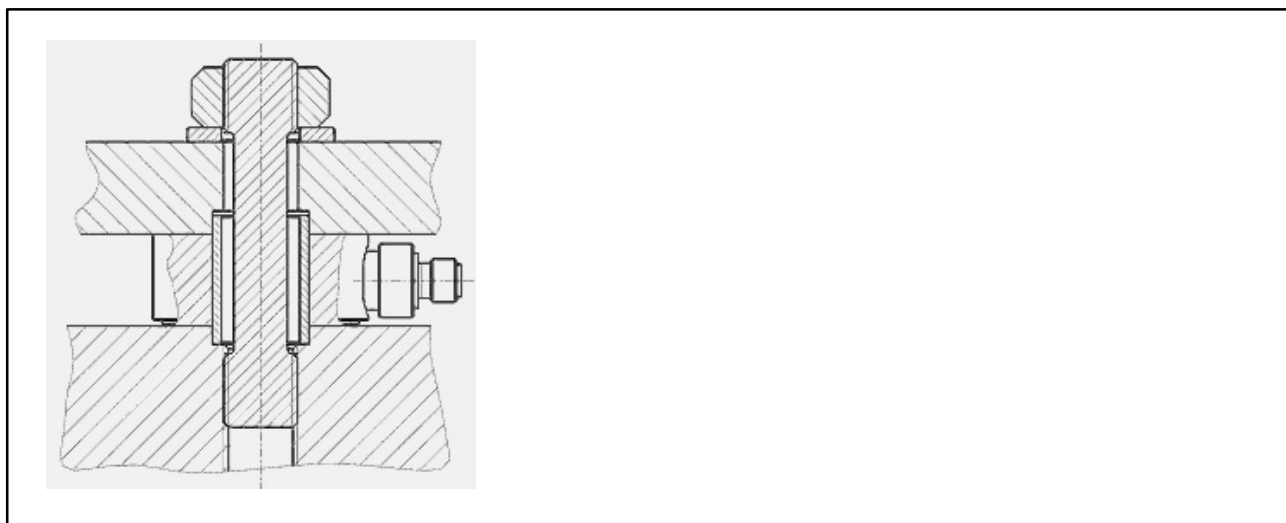


I trasduttori di forza CFT sono tarati e vengono forniti con il certificato di taratura. Essendo già precaricati internamente, essi sono di impiego immediato. Infatti, non è necessario effettuare l'aggiustamento (taratura) dell'intera catena di misura.

Precompressione della rondella di forza CFW:

Il precaricamento della rondella di forza è necessario per garantire la linearità e la durezza strutturale del sensore in esercizio.

Il precaricamento obbliga a montare un ulteriore elemento meccanico in parallelo al sensore di forza. Questo elemento riduce la sensibilità globale del sistema.



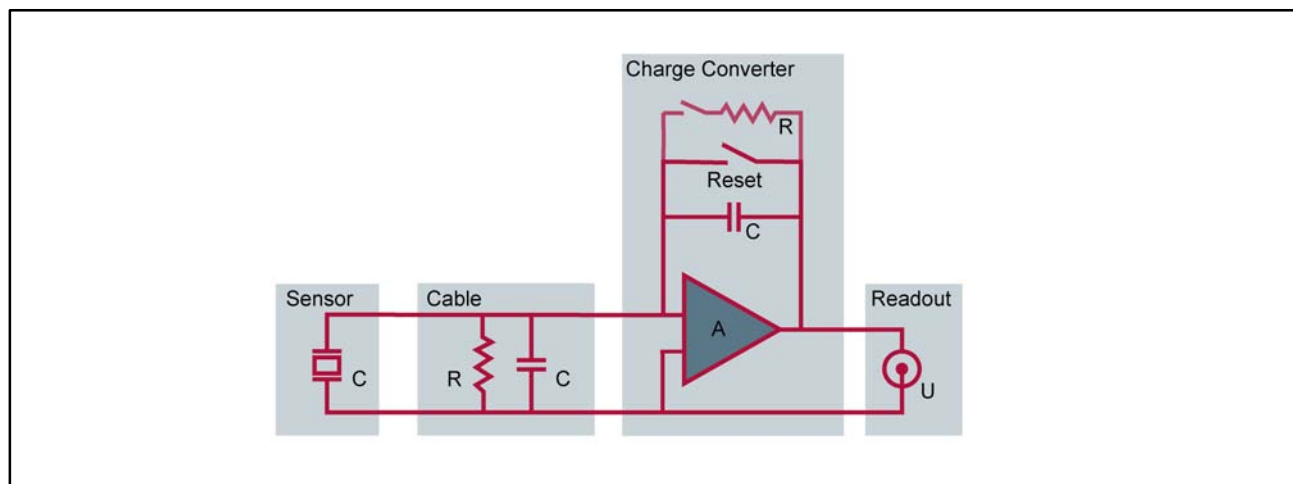
Si raccomanda di precaricare le rondelle di forza ad almeno il 10 % della forza nominale. Per misurare la forza iniziale di precarico si può utilizzare il trasduttore stesso.

Ora, una parte della forza di misura viene scaricata (shuntata) dall'elemento di precarico. La forza di precarico e di shunt vengono principalmente determinate dalla modalità di installazione.

Per quanto detto, è necessario tarare la rondella di forza dopo aver completato il montaggio, cioè confrontare il segnale di uscita con una forza nota. La precisione dei risultati di misura dipende principalmente dalla precisione dell'aggiustamento (taratura).

11.3 Note sull'amplificatore di carica e sul collegamento elettrico

Le cariche di uscita un sensore piezoelettrico vengono convertite in una tensione ad esse direttamente proporzionale.



I sensori piezoelettrici hanno proprietà ideali per misurazioni dinamiche, cioè non riferite al punto zero. La deriva generata dalla catena di misura piezoelettrica è talmente bassa da non influenzare la precisione di misura, perfino nel caso di requisiti molto stringenti.

La deriva è un effetto dell'amplificatore di carica. Se montati e cablati correttamente, i trasduttori stessi non generano alcuna deriva.

La massima deriva di una catena di misura è di 0,1 pC/s o 25 mN/s se il materiale usato per il sensore è il Quarzo, e di 13 mN/s se il materiale del sensore è il fosfato di Gallio.

Al fine di ridurre la deriva, osservare le seguenti indicazioni:

1. Annotare il tempo di preriscaldamento necessario all'amplificatore di carica: esso dovrebbe essere acceso un'ora prima di iniziare l'attività di misurazione.
2. Assicurarsi della pulizia dei collegamenti
Se la resistenza di isolamento del cavo fra il sensore e l'amplificatore di carica è troppo bassa, la catena di misura deriverà più rapidamente, poiché le cariche tenderanno a fluire dalla bassa resistenza di isolamento. Pertanto mantenere sempre perfettamente puliti i contatti di tutti i connettori. In nessuna circostanza toccare le superfici di contatto aperte con le dita o permettere che esse si sporchino di olio: ciò riduce sicuramente la necessaria resistenza di isolamento.

Se i sensori non sono collegati, si raccomanda di avvitare i coperchi protettivi sui connettori dell'amplificatore di carica.

Prendere la buona abitudine di riavvitare i coperchi protettivi immediatamente dopo aver scollegato i cavi dei sensori.

I sensori piezoelettrici devono essere collegati all'amplificatore di carica con cavi coassiali di alta qualità, come il cavo 1-KAB143-3 della HBM.

Se danneggiati, tali cavi non possono essere riparati: vanno sostituiti!

Se la catena di misura è sempre usata con i cavi collegati ed i sensori vengono sempre riposti col coperchio di protezione, la contaminazione delle superfici di contatto non costituisce un problema.

Tuttavia, se malgrado le precauzioni prese i connettori dello strumento vengono contaminati, pulirli come segue:

- prima di tutto svitare la spina,
- pulire a secco la superficie bianca della presa con un fazzolettino detergente (p.es. quello HBM Cat. No. 1-8402.0026),
- spruzzare la presa con Isopropanolo puro (p.es. IPA200 della RS Components),
- pulire ulteriormente con un nuovo fazzolettino detergente.

Le spine dei cavi non possono essere pulite perciò, se vengono contaminate, si deve sostituire il cavo.

NOTA

L'agente di pulizia RMS1 usato per pulire i punti di installazione degli ER, non è adatto per pulire i sensori e gli accessori piezoelettrici.

11.4 Influenze della temperatura

Influenza della temperatura del sensore sulla sua curva caratteristica

L'influenza della temperatura sulla sensibilità dei sensori è molto bassa, 0,2% / 10K, e perciò è trascurabile nella maggior parte delle applicazioni.

Influenza della temperatura sulla stabilità del segnale

Tutti i sensori piezoelettrici cambiano il loro stato di carica al variare della temperatura, dato che cambia il precarico (il modulo elastico E dell'elemento strutturale dipende dalla temperatura).

Inoltre, le fluttuazioni termiche durante la misurazione provocano sollecitazioni termiche indotte che generano un segnale di uscita.

Note:

Il segnale di uscita cambia solo nel caso di variazione della temperatura. In condizioni termiche stazionarie non viene generata alcuna carica.

Gli effetti della temperatura vengono minimizzati assicurandosi che

- il trasduttore resti per un tempo sufficiente alla temperatura di esercizio dell'applicazione,
- il trasduttore non venga toccato poco prima della misurazione, il calore delle mani può riscaldare in modo non uniforme i sensori,
- venga effettuato un Reset dopo ogni ciclo di misurazioni.

Sia la deriva che l'influenza della temperatura variabile assumono maggior significato nel caso di misurazioni a lungo termine che di basse forze di misura – in tal caso osservare ancor più strettamente le precauzioni sopra elencate.

11.5 Influenze meccaniche

Nei sensori piezoelettrici di forza, il cristallo risiede direttamente nel flusso di forza. Gli elementi di misura (Quarzo o GaPO_4) sono progettati per rilevare la massima forza agente in direzione normale. I momenti flettenti possono sovraccaricare il trasduttore, essendo il cristallo fortemente caricato da un lato e, per contrasto, il carico è rilevato dall'altro lato.

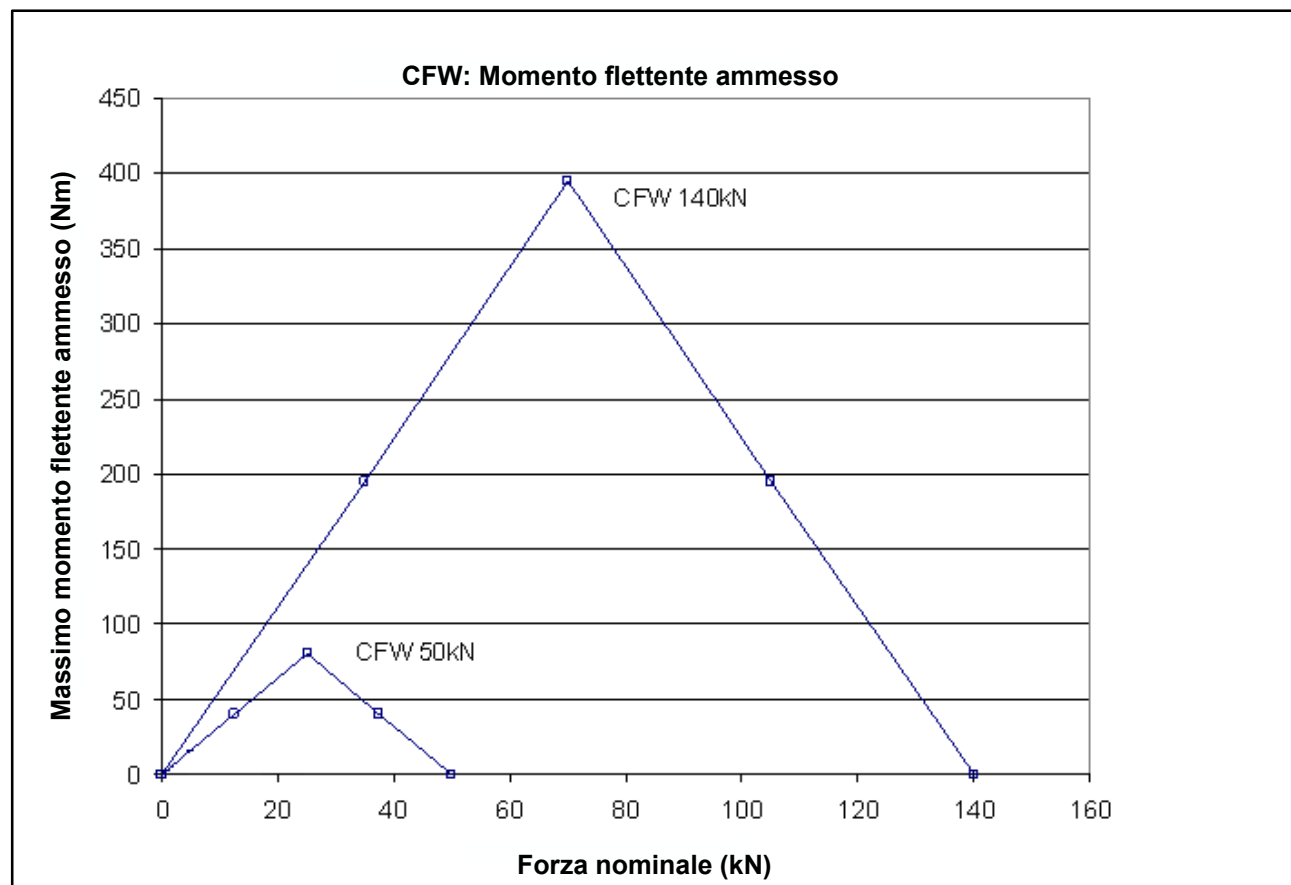
La massima sollecitazione meccanica è costituita dalla somma del carico causato dal momento flettente nel cristallo e dal carico della forza assiale che si vuol misurare.

In nessuna circostanza si deve superare la massima pressione superficiale ammessa.

In tal caso, non essendo il segnale di uscita dipendente dalla forza nominale dei sensori piezoelettrici, è possibile impiegare sensori con forza nominale più elevata, in modo da evitare i sovraccarichi.

Il seguente diagramma mostra il massimo momento flettente ammesso, in funzione della forza del processo. Le le rondelle di forza aventi precarico del 50 % possono sopportare il massimo momento flettente ammesso.

Se il momento flettente è generato da forze laterali, deve essere ridotto anche il valore massimo del carico laterale ammesso.



L'errore di misura causato dai momenti flettenti è basso, perché la maggior sollecitazione del materiale su un lato del cristallo viene compensata dalla minor sollecitazione sull'altro lato.

Caricare una rondella piezoelettrica di forza (1-CFW/50kN) con un momento flettente di 100 Nm, produce un segnale di uscita di -2,3 N.

Osservare sempre la massima forza laterale specificata nel prospetto dati.

11.6 Selezione dei componenti

Una catena piezoelettrica di misura consiste nel trasduttore, nell'amplificatore di carica e nel cavo di collegamento fra i componenti.

Se la massima forza da misurare è nota, resta da selezionare un amplificatore di carica adatto.

Non dipendendo il segnale di uscita dalla forza nominale, il trasduttore può essere scelto principalmente in base al massimo sovraccarico ed ai requisiti geometrici.

Esempi:

A. Trasduttore di forza

- Si deve misurare una forza massima di 100 kN.
- Scegliere un trasduttore con forza nominale di 120 kN (p.es. CFT/120 kN).
- Sensibilità del trasduttore: -4,0 pC/N (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Sensor sensitivity*).
- Selezionare il campo di misura 100 kN (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Physical input range*).
- Campo di ingresso = 400 000 pC (viene calcolato ed impostato automaticamente dal CMD600).
- Tensione di uscita dell'amplificatore di carica = + 10 V a 100 kN.

B. Rondella di forza

- Si deve misurare una forza massima di 100 kN.
- Scegliere un trasduttore con forza nominale di 140 kN (p.es. CFW/140KN).
- Per ragioni tecniche, la rondella di forza deve essere precompressa con ca. il 20 % della sua forza nominale. La vite di precompressione genera una derivazione (shunt) della forza, per cui la sensibilità si riduce del 7 - 9 %. Resta il campo utile di $0,8 \times 140 = 112$ kN. Con sensibilità 4,3 pC/N e campo di misura 100 kN, al campo utile corrispondono 430 000 pC.
- Selezionare il campo di misura 100 kN (campo di assegnazione del CMD 600 Assistant: *Physical input range*).
- Campo di ingresso = 430 000 pC (campo di assegnazione del CMD600 Assistant: *Electrical input range*).
- Tensione di uscita dell'amplificatore di carica = + 10 V a 100 kN.

IMPORTANTE:

La forza risultante dal precarico deve essere misurata col sensore stesso. Si dovrebbe usare la sensibilità specificata nei dati tecnici. Dato che la vite di precarico genera uno shunt di forza, il sensore deve essere ritarato dopo la sua installazione, al fine di poter determinare la sensibilità dello strumento quando esso è pronto all'impiego.

12 Assistenza tecnica

Nel caso di problemi quando si lavora con il CMD600, si prega di contattare la nostra Hotline.

Supporto E-Mail

Software@HBM.com

Supporto Telefonico

Il supporto telefonico è disponibile tutti i giorni lavorativi dalle 09:00 alle 12:00 e dalle 13:00 alle 16:00 (TCE):

06151 803-0 (in Germania)

+49 6151 803-0 (internazionale)



Si può ottenere un'assistenza preferenziale mediante un contratto di manutenzione.

Supporto Fax

06151 803-288 (in Germania)

+49 6151 803-288 (internazionale)

Firmware e Software

Gli ultimi firmware e software degli strumenti si trovano nel sito Web <http://www.hbm.com>, pagina "Support – > Software/Firmware downloads – > "Industrial Amplifiers".

Seminari

La HBM offre anche dei seminari presso la vostra azienda o presso il nostro Centro Formazione. Con essi si può apprendere tutto ciò che concerne la nostra strumentazione e la programmazione software.

Ulteriori informazioni si trovano nel sito Web <http://www.hbm.com>, pagina "Seminars".

La HBM su Internet

<http://www.hbm.com>

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Riserva di modifica.
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica.
Pertanto essi non costituiscono alcuna garanzia formale e
non possono essere la base di alcuna nostra responsabilità.

HBM Italia srl

Via Pordenone, 8 · I 20132 Milano - MI · Italy
Tel.: +39 0245471616 · Fax: +39 0245471672
E-Mail: info@it.hbm.com · support@it.hbm.com
Internet: www.hbm.com · www.hbm-italia.it

measure and predict with confidence

