

Serie 4

DINAMOMETRI DIGITALI

Guida operativa

MARK-10®

Grazie...



Grazie per aver acquistato un dinamometro digitale Mark-10 della serie 4, progettato per applicazioni di prove di forza di trazione e di compressione da 0,12 a 500 libbre (da 0,5 N a 2,500 N) di fondo scala. La Serie 4 è una componente essenziale di un sistema di misurazione della forza, generalmente composto anche da un banco di prova, impugnature e un software per la raccolta dei dati.

L'utilizzo corretto del prodotto garantisce tanti anni di ottime prestazioni. I dinamometri Mark-10 hanno una struttura solida che consente un funzionamento duraturo in laboratori e ambienti industriali.

La presente guida operativa fornisce istruzioni su configurazione, sicurezza e funzionamento. Sono incluse anche le dimensioni e le specifiche del prodotto. Per ulteriori informazioni o risposte alle vostre domande, non esitare a contattarci. Il nostro team di tecnici e ingegneri è pronto ad assistere il cliente.

Prima della messa in funzione, è necessario che coloro i quali utilizzano il dinamometro Serie 4 siano istruiti adeguatamente sulle procedure di sicurezza e funzionamento.

INDICE GENERALE

1	PANORMICA	2
2	ALIMENTAZIONE	3
4	SCHERMATA PRINCIPALE E COMANDI.....	6
5	MODALITÀ OPERATIVE.....	8
6	FILTRI DIGITALI.....	8
7	SETPOINT.....	9
8	MEMORIA DATI E STATISTICHE	10
9	COMUNICAZIONI ED EMISSIONI	12
10	CALIBRAZIONE	15
11	ALTRE IMPOSTAZIONI	19
12	SPECIFICHE.....	22

1 PANORMICA

1.1 Elenco dei componenti forniti

Q.tà	Codice			Descrizione
	M4-012 – M4-20	M4-50 – M4-100	M4-200 – M4-500	
1	12-1049	12-1049	12-1049	Custodia da trasporto
1	AC1030 / AC1031 / AC1032	AC1030 / AC1031 / AC1032	AC1030 / AC1031 / AC1032	Corpo dell'adattatore CA con prolunga per USA, EU o UK
1	08-1026	08-1026	08-1026	Batteria (interna al dinamometro)
1	G1024	G1024	G1031	Asta di prolunga
1	G1026	G1026	G1033	Cono
1	G1025	G1025	G1032	Scalpello
1	G1027	G1027	G1034	Scanalatura a V
1	G1029	G1029	G1036	Piatto
1	G1028	G1038	G1035	Gancio
1	N/A	G1039	G1037	Giunto
1	-			Certificato di calibrazione
1	09-1165			Cavo USB
1	-			CD risorse (driver USB, guide operative, software MESUR Lite, software DEMO MESURgauge, Manuale operativo)

1.2 Sicurezza/utilizzo corretto

Attenzione!

Si noti la capacità del dinamometro prima dell'utilizzo e accertarsi che non la si superi. La produzione di una forza superiore al 200% della capacità del dinamometro, può danneggiare la cella di carico interna. Un sovraccarico è possibile sia che il dinamometro sia acceso o spento.

Materiali tipici adatti per i test includono molti manufatti, come ad esempio molle, componenti elettronici, dispositivi di fissaggio, tappi, pellicole, gruppi meccanici e molti altri. Gli elementi da non utilizzare con il dinamometro comprendono sostanze o prodotti potenzialmente infiammabili, oggetti pericolosamente frangibili e qualsiasi componente capace di generare una situazione estremamente rischiosa quando sottoposto all'azione di una forza.

Prima e durante il funzionamento, è necessario eseguire i controlli e le procedure di sicurezza indicate di seguito:

1. Non utilizzare mai il dinamometro se sono visibili danni all'adattatore CA o al dinamometro stesso.
2. Accertarsi che il dinamometro sia sempre tenuto lontano dall'acqua o da altri liquidi elettricamente conduttivi.
3. Il dinamometro va riparato solo da un tecnico specializzato. È necessario scollegare l'alimentatore CA e spegnere il dinamometro prima dell'apertura dell'alloggiamento.
4. Considerare sempre le caratteristiche del campione in prova prima di iniziare il test. Una valutazione del rischio va eseguita in anticipo per garantire il vaglio e l'attuazione di tutte le misure di sicurezza.
5. Indossare occhiali protettivi e una visiera durante le prove, soprattutto durante il test di campioni fragili e potenzialmente frangibili sotto l'azione di una forza. Essere consapevoli dei pericoli rappresentati dal potenziale di energia accumulabile nel campione durante il test. È necessario indossare ulteriori protezioni fisiche in presenza di un guasto distruttivo di un campione di prova.

6. In alcune applicazioni, come ad esempio i test di campioni fragili potenzialmente frangibili o in altre che comportano situazioni rischiose, si raccomanda vivamente l'impiego di un sistema di protezione del macchinario che tenga l'operatore e le altre persone nelle immediate vicinanze al riparo da eventuali schegge o detriti.
7. Quando non si utilizza il dinamometro, accertarsi che l'alimentazione sia spenta.

2 ALIMENTAZIONE

Il dinamometro è alimentato da una batteria ricaricabile da 8,4V NiMH o da un adattatore CA. Poiché le batterie sono soggette ad autoscarica, potrebbe essere necessario ricaricare l'unità a seguito di un periodo di inattività prolungato. Collegare il caricabatterie in dotazione alla presa di corrente e inserire la spina del caricabatterie in quella del dinamometro (far riferimento alla figura di seguito). La batteria si ricarica completamente in circa 8 ore.



Attenzione!

Non utilizzare caricabatterie o batterie diversi da quelli forniti, altrimenti lo strumento potrebbe danneggiarsi.

Se l'adattatore CA è collegato, viene visualizzata un'icona nell'angolo in basso a sinistra del display, come segue:

Se l'adattatore CA non è collegato, lo scarico di potenza della batteria è contraddistinto da un processo in cinque fasi:

1. Quando la durata della batteria è superiore al 75%, è presente il seguente indicatore:
2. Quando la batteria è tra il 50% e il 75%, è presente il seguente indicatore:
3. Quando la batteria è tra il 25% e il 50%, è presente il seguente indicatore:
4. Quando la durata della batteria è inferiore al 25%, è presente il seguente indicatore:
5. Quando la durata della batteria scende a circa il 2%, l'indicatore al punto 4 inizia a lampeggiare. Alcuni minuti dopo (la tempistica dipende dall'utilizzo e dalla eventuale retroilluminazione), viene visualizzato un messaggio di "BATTERIA SCARICA. SPEGNIMENTO". Viene emesso un segnale audio e il dinamometro si spegne.

È possibile configurare lo spegnimento automatico del dinamometro durante un periodo di inattività. Per i dettagli, fare riferimento alla sezione **Altre impostazioni**.

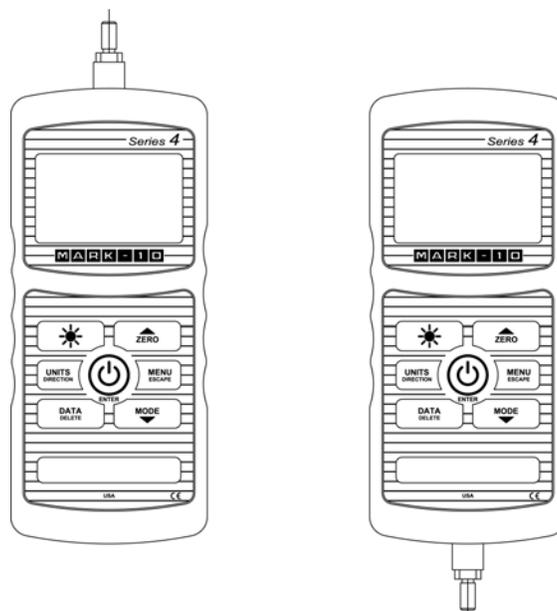
Se è necessaria la sostituzione della batteria, è possibile accedere a essa separando le due metà del dinamometro. Per altri dettagli, fare riferimento alla sezione **Impostazione**.

3 CONFIGURAZIONE

3.1 Configurazione meccanica

3.1.1 Orientamento dell'albero di carico

Al fine di soddisfare una varietà di requisiti di prova, è possibile impostare l'orientamento dell'albero di carico in una delle due posizioni indicate di seguito. Per modificare l'orientamento dell'albero di carico, allentare le due viti di fissaggio sul lato posteriore dell'alloggiamento, separare le due metà, ruotare una metà di 180 gradi, e rimontare. Il contatto tra le due metà è costituito da perni a molla e cuscinetti di contatto sui circuiti stampati.

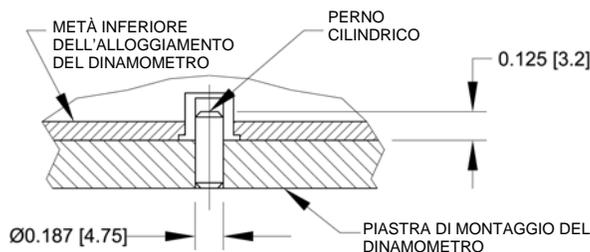


Albero della cella di carico su

Albero della cella di carico giù

3.1.2 Installazione su piastra

Un'installazione corretta è importante se l'unità viene collegata a un elemento di fissaggio o a un banco di prova. L'inserto in acciaio rotondo con un foro nella parte posteriore dell'alloggiamento è progettato per supportare il carico durante una prova. È necessario utilizzare un perno cilindrico di accoppiamento (vedere illustrazione di seguito). Le piastre di montaggio su banchi prova della Mark-10 includono un perno cilindrico e fori passanti per le quattro filettature situate in prossimità degli angoli dell'alloggiamento. Questi fori sono progettati per alloggiare le viti per il corretto posizionamento del dinamometro (i banchi prova Mark-10 includono un set di viti ad alette per il montaggio del dinamometro). Le viti **non** vanno utilizzate per la tenuta di un carico. L'utilizzo improprio di un perno cilindrico può provocare una situazione di pericolo.



3.1.3 Montaggio di accessori al dinamometro

L'albero di carico filettato del dinamometro è stato progettato per l'alloggio di impugnatura comuni e accessori con fori di montaggio femmina. Per montare un'impugnatura, avvitarla delicatamente sull'albero. Accertarsi che l'impugnatura o l'elemento di fissaggio siano in posizione al fine di garantire il

carico assiale rispetto all'albero di carico del dinamometro. Quando si utilizza un'impugnatura, accertarsi che sia fissata al campione in modo da non sfilarsi durante una prova, impedendo un potenziale rischio per la sicurezza dell'operatore e delle altre persone nelle immediate vicinanze. Se si utilizza un'impugnatura o un elemento di fissaggio di un fornitore diverso da Mark-10, accertarsi che siano costruiti con materiali e componenti adeguatamente robusti.

Non utilizzare dadi o strumenti per serrare le impugnature o gli accessori sull'albero.

Serrare soltanto con le dita.

3.2 Installazione del driver USB

Se la comunicazione avviene tramite USB, installare il driver USB fornito sul CD di risorse. È anche possibile trovare le istruzioni per l'installazione sul CD o scaricarle dal sito www.mark-10.com.

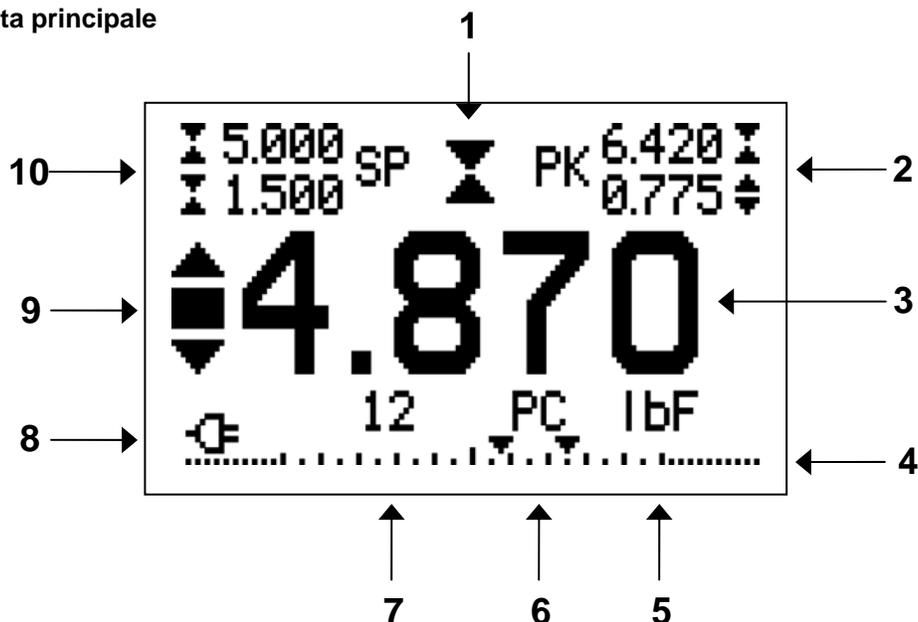
Attenzione!

Installare il driver USB prima di collegare fisicamente il dinamometro a un PC tramite il cavo USB.

Ulteriori istruzioni per la configurazione e l'utilizzo delle emissioni del dinamometro sono riportate nella sezione **Comunicazioni ed emissioni**.

4 SCHERMATA PRINCIPALE E COMANDI

4.1 Schermata principale



Pos.	Nome	Descrizione
1	Indicatore di trazione/compressione	  - indica una direzione di compressione (spinta)  - indica una direzione di trazione (tirata) Queste indicatori contraddistinguono tutto il display e il menu.
2	Picchi	Le letture di trazione e compressione massime. Queste letture vengono azzerate premendo AZZERAMENTO o accendendo e spegnendo il dinamometro.
3	Letture primaria	Letture della forza attualmente visualizzata. Per i dettagli, vedere la sezione Modalità operative .
4	Barra di carico	Indicatore analogico di ausilio nella determinazione dell'imminenza di una condizione di sovraccarico. La barra aumenta sia verso destra che verso sinistra dal punto centrale del grafico. L'aumento verso destra indica il carico di compressione, l'aumento verso sinistra indica il carico di trazione. Se i setpoint sono abilitati, vengono visualizzati gli indicatori triangolari per una maggiore comodità visiva. Questo indicatore riflette il carico effettivo, che può non corrispondere alla lettura primaria (in base alla modalità operativa). Il tasto AZZERAMENTO non resetta la barra di carico. Per i dettagli, vedere la sezione Modalità operative .
5	Unità	L'attuale unità di misura. Le abbreviazioni sono le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> lbF – Libbra-forza ozF – Oncia-forza kgF – Chilogrammo-forza gF – Grammo-forza N – Newton kN – Chilonewton mN – Millinewton Nota: non tutte le capacità dinamometriche si misurano in tutte le unità di cui sopra. Per i dettagli, fare riferimento alla tabella delle capacità/risoluzioni nella sezione Specifiche .

6	Modalità	L'attuale modalità di misurazione. Le abbreviazioni sono le seguenti: RT – Tempo reale PC – Compressione di picco PT – Trazione di picco Per i dettagli su ciascuna di queste modalità, vedere la sezione Modalità operative
7	Numero di punti dati archiviati	Il numero di punti di dati archiviati nella memoria, fino a 50. Visualizzato solo se l' Archiviazione memoria è abilitata per il tasto DATI .
8	Indicatore della batteria/adattatore CA	In base alle condizioni di alimentazione, sono visualizzabili l'icona dell'adattatore CA o l'icona di carica della batteria. Per i dettagli, fare riferimento alla sezione Alimentazione .
9	Indicatore di limite alto/basso	Corrisponde ai setpoint programmati. Le definizioni dell'indicatore sono le seguenti: ▲ – il valore visualizzato è maggiore rispetto al limite della forza superiore ■ – il valore visualizzato è compreso tra i limiti ▼ – Il valore visualizzato è inferiore al limite di forza inferiore
10	Setpoint	Limiti di forza programmati. Utilizzato solitamente per prove superate/non superate. In base alla configurazione mostrata nel menu Setpoint , è possibile la presenza di 1, 2 o zero indicatori.

4.2 Comandi

Etichetta primaria	Funzione primaria	Etichetta secondaria	Funzione secondaria
	Accende e spegne il dinamometro. Premere per alcuni istanti per accendere l'unità e premere e tenere premuto per spegnerla. Attiva solo quando viene visualizzata la schermata principale.	INVIO	Vari utilizzi, come riportato nelle seguenti sezioni.
AZZERAMENTO	Azzerla la lettura primaria e i picchi.	▲ (SU)	Scorre menu e sotto-menu verso l'alto.
MENU	Accede al menu principale.	ESC	Ritorna indietro di un passaggio attraverso la gerarchia dei menu.
MODALITÀ	Passa da una modalità di misurazione all'altra.	▼ (GIÙ)	Scorre menu e sotto-menu verso il basso.
DATI	Archivia un valore nella memoria e/o trasmette la lettura corrente a un dispositivo esterno, in base alla configurazione.	CANCELLA	Abilita e disabilita la modalità Cancellazione durante la visualizzazione dei dati archiviati.
UNITÀ	Passa da una unità di misura ad un'altra.	DIREZIONE	Ruota il display durante la calibrazione e commuta tra direzione di trazione e compressione, durante la configurazione di setpoint e altre voci di menu.
	Accende e spegne la retroilluminazione dell'LCD. Attivazione automatica della retroilluminazione all'accensione del dinamometro.	N/D	N/D

4.3 Nozioni base per la navigazione all'interno del menu

La maggior parte delle funzioni del dinamometro e dei relativi parametri è configurata tramite il menu principale. Per accedere al menu, premere **MENU**. Utilizzare i tasti **SU** e **GIÙ** per scorrere le voci. L'attuale selezione è indicata con testo chiaro su sfondo scuro. Premere **INVIO** per selezionare una voce del menu, quindi utilizzare di nuovo **SU** e **GIÙ** per navigare all'interno dei sotto-menu. Premere di nuovo **INVIO** per selezionare la voce del sotto-menu.

Per la selezione e la deselezione dei parametri, premere **INVIO** per alternare la scelta. Un asterisco (*) sulla sinistra dell'etichetta del parametro viene utilizzato per indicare la selezione del parametro.

Per i parametri che richiedono l'immissione di un valore numerico, utilizzare i tasti **SU** e **GIÙ** per aumentare o diminuire il valore. Premere e tenere premuto uno dei due tasti di incremento automatico a una velocità progressivamente crescente. Quando il valore desiderato è stato raggiunto, premere **INVIO** per salvare la modifica e tornare alla voce del sotto-menu, oppure premere **ESC** per tornare alla voce del sotto-menu senza salvare. Premere **ESC** per ritornare indietro di un passaggio attraverso la gerarchia dei menu fino alla modalità operativa normale.

Per i dettagli sull'impostazione di particolari funzioni e parametri, fare riferimento alle seguenti sezioni.

5 MODALITÀ OPERATIVE

Attenzione!

In qualsiasi modalità operativa, se la capacità dello strumento viene superata di oltre il 110%, il display mostrerà "OVER" per indicare un sovraccarico. Viene emesso un segnale acustico continuo fino a quando non si preme il tasto MENU o si riduce il carico a un livello di sicurezza.

Tre modalità operative sono disponibili per i dinamometri Serie 4. Per passare da una modalità all'altra, premere **MODALITÀ** nella schermata iniziale.

5.1 Tempo reale (RT)

La lettura primaria corrisponde al valore misurato in tempo reale.

5.2 Compressione di picco (PC)

La lettura primaria corrisponde alla lettura della compressione di picco osservato. Se la forza attuale diminuisce rispetto al valore di picco, il picco permane nella zona di lettura principale del display. Premendo **AZZERAMENTO** si resetta il valore.

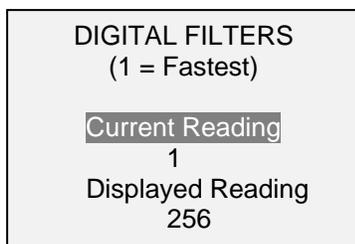
5.3 Trazione di picco (PT)

Uguale alla compressione di picco, ma per letture di trazione.

6 FILTRI DIGITALI

I filtri digitali vengono forniti per facilitare le letture in situazioni in cui è presente un'interferenza meccanica nell'area di lavoro o del campione di prova. Questi filtri utilizzano la tecnica media mobile in cui le letture consecutive passano attraverso un buffer e la lettura visualizzata rappresenta la media dei contenuti del buffer. Variando la lunghezza del buffer, si raggiunge un effetto levigante variabile. La selezione di 1 disabilita il filtro in quanto la media di un solo valore rappresenta il valore stesso.

Per accedere alle impostazioni del filtro digitale, selezionare **Filtri** dal menu. Viene visualizzato quanto segue:



Sono disponibili due filtri:

Lettura corrente – Si applica alla velocità di acquisizione picco dello strumento.

Lettura visualizzata – Si applica alla lettura primaria sul display.

Impostazioni disponibili: 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024. Si consiglia di mantenere il filtro di lettura corrente al suo valore minimo per una prestazione ottimale e il filtro di lettura visualizzato al suo valore massimo per una stabilità visiva migliore.

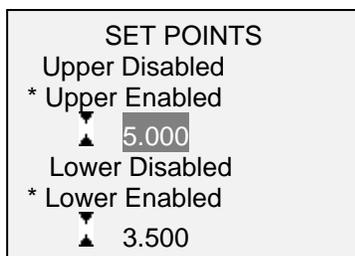
7 SETPOINT

7.1 Informazioni generali

I setpoint sono utili per il controllo della tolleranza (superata/non superata), azionando un dispositivo esterno come un banco di prova motorizzato o un'indicazione di allarme nelle applicazioni di controllo di processo. Due limiti, alto e basso, sono specificati e archiviati nella memoria non volatile dello strumento e la lettura primaria viene confrontata con questi limiti. I risultati dei confronti sono indicati attraverso le tre uscite previste sul connettore a 15 pin, fornendo in tal modo segnalazione di intervallo "inferiore", "nei limiti" e "superiore". È possibile collegare queste uscite agli indicatori, ai buzzer o ai relè come richiesto dall'applicazione.

7.2 Configurazione

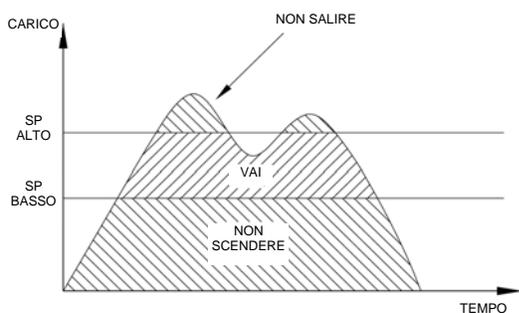
Per configurare i setpoint, selezionare **Setpoint** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:



È possibile abilitare uno, due o nessuno dei setpoint. Per passare dalle indicazioni di trazione a quelle di compressione e viceversa, premere il tasto **DIREZIONE**.

Se risultano abilitati due setpoint, questi vengono visualizzati nell'angolo in alto a sinistra del display. Se risulta abilitato un solo setpoint, la parola "OFF" appare al posto del valore. Se non risulta alcun setpoint abilitato, l'angolo superiore sinistro del display rimane vuoto.

Quando i setpoint sono abilitati, i seguenti indicatori vengono visualizzati a sinistra della lettura primaria:



▲ - Il valore visualizzato è maggiore del limite di

f
o
r
z
a
s
u
p
e

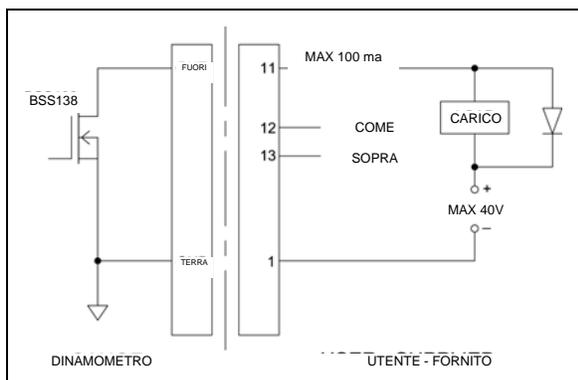
riore (NON SALIRE)

■ - Il valore visualizzato è compreso tra i limiti (VAI)

▼ - Il valore visualizzato è inferiore al limite di forza inferiore (NON SCENDERE)

Nota: gli indicatori del setpoint e le uscite fanno riferimento alla lettura visualizzata, non necessariamente alla corrente di carico.

7.3 Diagramma schematico emissioni setpoint



7.4 Utilizzo dei setpoint per la verifica di un banco di prova Mark-10

Quando si utilizzano setpoint per arrestare/riprendere il ciclo dei banchi di prova motorizzati Mark-10 è necessario che i setpoint superiore e inferiore siano fissati in direzioni di misura **opposte**. **Entrambi** i setpoint vanno configurati, anche se l'impiego previsto è di arrestare/riprendere il ciclo solo a uno dei setpoint. Il setpoint opposto dovrebbe essere di un valore sufficientemente elevato da non venire azionato durante il corso della prova.

Per alcuni banchi di prova Mark-10, le direzioni del setpoint superiore e di quello inferiore sono invertite.

8 MEMORIA DATI E STATISTICHE

I dinamometri della serie 4 hanno una capacità di archiviazione di 50 punti dati. È possibile archiviare, consultare ed emettere verso un dispositivo esterno le letture. Ognuno o tutti i punti dati possono essere cancellati. Le statistiche sono calcolate per i dati in memoria.

Per abilitare l'archiviazione della memoria, selezionare **tasto DATI** al menu, quindi scorrere fino a **Archiviazione memoria** e premere **INVIO**. Quindi uscire dal menu. Nella schermata principale, il numero del record dati **00** appare sotto la lettura primaria. Premere **DATI** in qualsiasi momento per salvare la

lettura visualizzata. Il numero del record aumenta ogni volta che si preme **DATI**. Se si preme **DATI** quando la memoria è piena, sul fondo della schermata lampeggia il messaggio “MEMORIA PIENA” e viene emesso un doppio segnale audio.

Per visualizzare, modificare e emettere letture e statistiche archiviate, selezionare **Memoria** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:

MEMORY	
View Data	
View Statistics	
Output Data	
Output Statistics	
Output Data & Stats	
Clear All Data	

8.1 Visualizzazione dei dati

È possibile visualizzare tutti i punti dati salvati. Viene visualizzato il numero di record, insieme con il corrispondente valore e l'unità di misura attualmente impostata. È possibile cancellare singolarmente tutte le letture. Per fare ciò, scorrere fino alla lettura desiderata e premere **CANCELLA**. La lettera “D” appare a sinistra del numero del record, a indicare che il dinamometro si trova in modalità

Cancellazione, così come segue:

01	2.458 lbF
02	2.224 lbF
03	2.446 lbF
04	1.890 lbF
D 05	2.098 lbF
06	1.998 lbF
07	2.042 lbF

Premere **INVIO** per cancellare il valore. Per uscire dalla modalità **Cancellazione**, premere di nuovo **CANCELLA**. È possibile cancellare singolarmente qualsiasi numero di letture ed è, inoltre, possibile disattivarle tutte contemporaneamente. Per i dettagli, fare riferimento alla sezione **Cancellazione di tutti i dati**.

8.2 Statistiche

I calcoli statistici vengono eseguiti per i valori salvati. I calcoli comprendono il numero di letture, la deviazione minima, massima, media e standard.

8.3 Emissione dati

Premere **INVIO** per l'emissione di dati verso un dispositivo esterno. La schermata visualizza “TRASMISSIONE DATI IN CORSO...”, quindi “DATI INVIATI”. In presenza di problemi di comunicazione, la schermata visualizza “DATI NON INVIATI”. È possibile trasmettere i dati salvati a un programma di raccolta dati, come ad esempio MESURTM gauge. Per i dettagli, fare riferimento alle relative guide operative.

8.4 Emissione statistiche

Premere **INVIO** per l'emissione di statistiche verso un dispositivo esterno. La schermata visualizza “TRASMISSIONE STATISTICHE IN CORSO...”, quindi “STATISTICHE INVIATE”. In presenza di problemi di comunicazione, la schermata visualizza “STATISTICHE NON INVIATE”.

8.5 Emissione dati e statistiche

Premere **INVIO** per l'emissione di dati e statistiche verso un dispositivo esterno. La schermata visualizza “TRASMISSIONE DATI IN CORSO...”, poi “TRASMISSIONE STATISTICHE IN CORSO...”, quindi “DATI INVIATI”, infine “STATISTICHE INVIATE”. In presenza di problemi di comunicazione, la schermata visualizza “DATI NON INVIATI” e/o “STATISTICHE NON INVIATE”.

8.6 Cancellazione di tutti i dati

Premere **INVIO** per cancellare tutti i dati dalla memoria. Viene visualizzato il messaggio "CANCELLAZIONE DI TUTTI I DATI?". Selezionare **Si** per cancellare tutti i dati oppure **No** per tornare al sotto-menu.

Scorciatoia per cancellare tutti i dati: Nel menu principale, evidenziare **Memoria** e premere **CANCELLA**. Apparirà il messaggio di cui sopra.

Per l'emissione di dati e/o statistiche, è necessario abilitare le uscite RS-232 o USB. La formattazione dei dati è <CR> <LF> successiva a ciascun valore. È possibile includere o escludere le unità. Attraverso l'uscita Mitutoyo è possibile emettere i dati, ma non le statistiche. Per i dettagli, fare riferimento alla sezione **Comunicazioni ed emissioni**.

Nota: i dati non vengono conservati se il dinamometro è spento. Tuttavia, il dinamometro è protetto contro lo spegnimento accidentale o automatico. Se si spegne manualmente lo strumento o se è stato raggiunto il limite di tempo di inattività per la funzione di **Spegnimento automatico**, viene visualizzato il seguente messaggio di avviso:



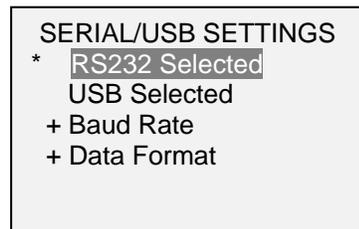
Se nessuna opzione viene selezionata, questa schermata rimane visualizzata a tempo indeterminato o fino all'esaurimento della carica della batteria.

9 COMUNICAZIONI ED EMISSIONI

La comunicazione con i dinamometri Serie 4 si ottiene attraverso micro USB o connettori a 15 pin posti lungo il lato sinistro dell'alloggiamento, così come illustrato nella sezione **Alimentazione**. La comunicazione è possibile solo quando il dinamometro si trova nella schermata operativa principale (cioè non in un menu o nell'area di configurazione).

9.1 Seriale/USB

Per impostare la comunicazione RS-232 e USB, selezionare **Impostazioni seriali/USB** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:



Selezionare l'ingresso RS-232 o USB (l'uscita è sempre attiva sia per la RS-232 che per l'USB). Le impostazioni di comunicazione sono impostate in modo permanente come segue:

Bit di dati: 8
Bit di stop: 1
Parità: nessuna

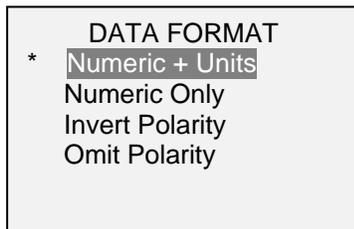
Altre impostazioni sono configurabili come segue:

9.1.1 Velocità di trasmissione

Selezionare la velocità di trasmissione richiesta per l'applicazione. Va impostata allo stesso valore del dispositivo di ricezione.

9.1.2 Formato dati

Selezionare il formato dati desiderato. La schermata visualizza quanto segue:



Selezione	Descrizione
Numerico + unità	Il formato di emissione include il valore e l'unità di misura. I valori di compressione hanno polarità positiva, i valori di trazione hanno polarità negativa.
Solo numerico	Il formato di emissione include solo il valore. Stessa polarità di cui sopra.
Inverti polarità	I valori di compressione hanno polarità negativa, i valori di trazione hanno polarità positiva. Selezionabili in aggiunta alla selezione Numerica + unità/solo numerica.
Ometti polarità	Entrambe le direzioni sono formattate con polarità positiva. Selezionabili in aggiunta alla selezione Numerica + unità/solo numerica.

9.1.3 Comunicazione dati

È possibile trasmettere singoli punti dati digitando **DATI**. I dinamometri Serie 4 rispondono inoltre ai seguenti comandi ASCII:

?Richiedi la lettura visualizzata
MEM Trasmetti tutte le letture archiviate
STA Trasmetti le statistiche

È necessario che tutti i comandi terminino con un carattere Carriage Return o con una combinazione Carriage Return /Line Feed. Le risposte del dinamometro terminano sempre con una combinazione di Carriage Return /Line Feed.

Eventuali errori rilevati vengono segnalati attraverso il codice di errore *10 (comando illegale).

9.2 Impostazioni BCD Mitutoyo

Questa uscita è utile per il collegamento con raccoglitori di dati, stampanti, multiplexer o qualsiasi altro dispositivo in grado di ricevere dati BCD Mitutoyo. È possibile trasmettere singoli punti dati digitando **DATI** o richiedendoli dal dispositivo di comunicazione Mitutoyo (se disponibile). Per abilitare l'uscita Mitutoyo, selezionare il formato desiderato - con o senza polarità. La schermata visualizza quanto segue:

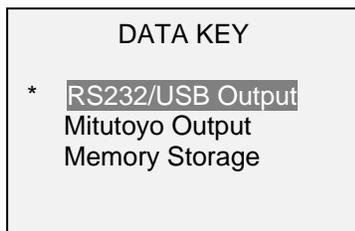


9.3 Uscita analogica

È possibile utilizzare questa uscita per registratori grafici, oscilloscopi, sistemi di acquisizione dati o altri dispositivi compatibili con ingressi analogici. L'emissione produce ± 1 volt al fondo scala dello strumento. La polarità del segnale è positiva per la compressione e negativa per la trazione.

9.4 Funzioni del tasto DATI

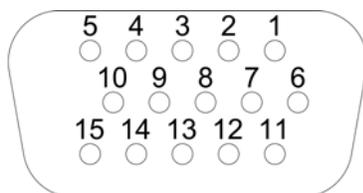
È possibile configurare il tasto **DATI** per eseguire diverse funzioni. Per configurare il tasto **DATI** selezionare **tasto DATI** dal menu. Viene visualizzato quanto segue:



Selezione	Funzione alla pressione di DATI
Uscita RS232/USB	Emette dati tramite porte seriali e USB
Uscita Mitutoyo	Dati di uscita a mezzo Mitutoyo (Digimatic)
Archiviazione memoria	Archivia una lettura nella memoria (per i dettagli, fare riferimento alle sezione Memoria)

È possibile selezionare qualsiasi combinazione delle funzioni di cui sopra.

9.5 Schema pin del connettore I/O (femmina)



DB-9HD-15

N. pin	Descrizione	Ingresso/Uscita
1	Massa segnale	---
2 *	Sovraccarico di trazione *	Uscita *
3	Ricezione RS-232	Ingresso
4	Trasmissione RS-232	Uscita
5	+12V CC	Ingresso / Uscita
6	Uscita analogica	Uscita
7 *	Sovraccarico di compressione *	Uscita *
8	Clock Mitutoyo Bit di emissione 2	Uscita
9	Dati Mitutoyo Bit di emissione 0	Uscita
10	Richiesta Mitutoyo Bit di ingresso 3	Ingresso
11 **	Setpoint pin 1 **	Uscita
12 **	Setpoint pin 2 **	Uscita
13 **	Setpoint pin 3 **	Uscita
14	Non collegare	---
15 *	Pronto Mitutoyo Bit di emissione 1 *	Uscita *

* Tensione massima: 40V.

** Gli incarichi di emissione dipendono da diversi fattori descritti nella tabella di seguito. Le funzioni di emissione fanno sempre riferimento alla lettura primaria sul display, indipendentemente dalla modalità corrente.

Forza	Pin 11	Pin 12	Pin 13
I setpoint superiore e inferiore rappresentano la compressione			
Maggiore o uguale al setpoint superiore	Acceso	Spento	Spento
Fra i setpoint inferiore e superiore	Spento	Spento	Acceso
Inferiore o uguale al setpoint inferiore	Spento	Acceso	Spento
I setpoint superiore e inferiore rappresentano la trazione			
Maggiore o uguale al setpoint superiore	Spento	Acceso	Spento
Fra i setpoint inferiore e superiore	Spento	Spento	Acceso
Inferiore o uguale al setpoint inferiore	Acceso	Spento	Spento
Il setpoint superiore rappresenta la compressione, quello inferiore la trazione			
Maggiore o uguale al setpoint superiore, in compressione	Spento	Acceso	Spento
Fra i setpoint inferiore e superiore	Spento	Spento	Acceso
Maggiore o uguale al setpoint inferiore, in trazione	Acceso	Spento	Spento
Il setpoint superiore rappresenta la trazione, quello inferiore la compressione			
Maggiore o uguale al setpoint superiore, in trazione	Spento	Acceso	Spento
Fra i setpoint inferiore e superiore	Spento	Spento	Acceso
Maggiore o uguale al setpoint inferiore, in compressione	Acceso	Spento	Spento

10 CALIBRAZIONE

10.1 Configurazione fisica iniziale

Il dinamometro va montato verticalmente a un banco di prova o a un elemento di fissaggio sufficientemente stabile per sopportare un carico pari alla capacità piena dello strumento. È necessario utilizzare pesi morti o celle di carico master certificati, unitamente a staffe di montaggio ed elementi di fissaggio adeguati. È necessario prestare molta attenzione durante la movimentazione di tali apparecchiature.

10.2 Procedura di calibrazione

1. Selezionare **Calibrazione** dal menu. Viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION

To invert the display, press the DIRECTION button, then press ENTER

2. Premere **DIREZIONE** per invertire il display, se lo si desidera. **INVIO** per continuare. Viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION

Enter # cal points
(1 to 10)

Compression:

5

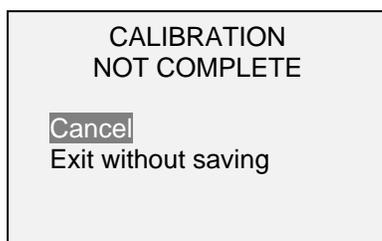
Tension:

5

È possibile calibrare il dinamometro fino a 10 punti in ogni direzione. Inserire il numero di punti di calibrazione per ciascuna direzione (compressione e trazione). È necessario selezionare almeno un punto per ciascuna direzione.

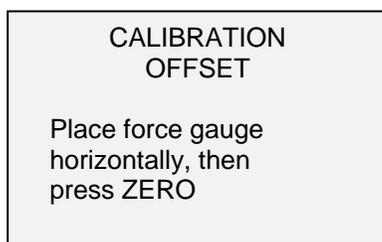
Nota: per ottenere le specifiche precisione di $\pm 0,2\%$, si raccomanda di eseguire la calibrazione a 5 o più incrementi in entrambe le direzioni di trazione e di compressione. Ad esempio, un dinamometro con una capacità di 10 lbF va calibrato con carichi di 2, 4, 6, 8, e 10 lb in ogni direzione.

- Per uscire dal menu di **Calibrazione** in qualsiasi momento, premere **ESC**. Viene visualizzato quanto segue:

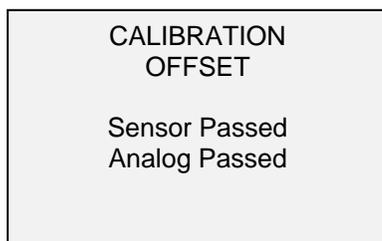
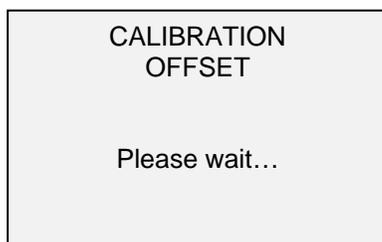


Selezionando "Annulla" si ritorna alla configurazione della Calibrazione. Selezionando "Esci senza salvare" si ritorna al menu senza salvare le modifiche.

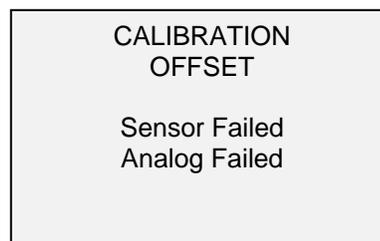
- Dopo aver inserito il numero di punti di calibrazione, premere **INVIO**. Viene visualizzato quanto segue:



- Posizionare il dinamometro orizzontalmente su una superficie livellata ed esente da vibrazioni, quindi premere **AZZERAMENTO**. Il dinamometro calcola gli offset interni e viene visualizzato quanto segue:



In caso di errore:



- La seguente schermata appare dopo il calcolo degli offset:

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER

Applicare elementi di fissaggio pesanti (staffe, ganci, ecc), come richiesto. Non applicare ancora eventuali pesi o carichi di calibrazione. Premere **INVIO**.

7. Viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER

Facoltativamente, azionare l'albero della cella di carico diverse volte (a fondo scala, se possibile), quindi premere **INVIO**.

8. Viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION
COMPRESSION

Gain adjust
Apply full scale load
10.000 lbF +/-20%,
Then press ENTER

Applicare un peso pari al fondo scala dello strumento, quindi premere **INVIO**.

9. Dopo "Attendere prego..." viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load

Then press ZERO

Rimuovere il carico applicato al punto 8, lasciare in posizione gli elementi di fissaggio, quindi premere **AZZERAMENTO**.

10. Viene visualizzato quanto segue:

CALIBRATION
COMPRESSION

Apply load
1 of 5

Enter load:

2.000 lbF

Press ENTER

Utilizzare i tasti **SU** e **GIÙ** per regolare il valore di carico come richiesto. I valori di carico non si presentano a incrementi pari, come indicato dal numero di punti dati precedentemente inserito (gli incrementi pari sono raccomandati per ottenere risultati ottimali). Ad esempio, se viene calibrato un dinamometro di capacità di 50 lbF e sono stati selezionati 5 punti dati, i valori di carico si impostano per default a 10, 20, 30, 40 e 50 lb. Applicare il carico di calibrazione. Quindi premere **INVIO**.

Ripetere il passaggio precedente per il numero di punti dati selezionati.

11. Dopo che tutti i punti di calibrazione di compressione sono stati completati, viene visualizzato quanto segue:

```
CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
Reverse direction
for Tension
Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER
```

Premere **INVIO**.

12. Viene visualizzato quanto segue:

```
CALIBRATION

To invert the
display, press the
DIRECTION button,
then press ENTER
```

Invertire l'orientamento dell'albero della cella di carico ruotando il dinamometro di 180 gradi. Premere **DIREZIONE** per ruotare il display. Quindi applicare elementi di fissaggio pesanti. Compaiono le seguenti schermate seguendo la medesima procedura utilizzata per la direzione di compressione. Procedere allo stesso modo.

13. Al completamento della calibrazione della trazione, viene visualizzato quanto segue:

```
CALIBRATION
COMPLETE

Save & exit
Exit without saving
```

Per salvare i dati di calibrazione, selezionare "Salva ed esci". Per uscire senza salvare i dati, selezionare "Esci senza salvare".

14. Eventuali errori vengono segnalati tramite le seguenti schermate:

```
CALIBRATION

Units must be gF

Please try again
Press ENTER
```

Visualizzate all'inizio della calibrazione se si seleziona un'unità non consentita.

CALIBRATION
Load not stable
Please try again

Accertarsi che il carico non oscilli o vibri in alcun modo. Quindi riprovare.

CALIBRATION
COMPRESSION
Load too low
Please try again

Il peso di calibrazione non corrisponde al valore impostato.

CALIBRATION
TENSION
Load too close
to previous
Please try again

Il punto di calibrazione immesso è troppo vicino al punto precedente.

11 ALTRE IMPOSTAZIONI

11.1 Spegnimento automatico

Quando è alimentato a batteria, è possibile configurare lo spegnimento automatico del dinamometro durante un periodo di inattività. Si definisce inattività l'assenza di qualsiasi digitazione o variazione di carico di 100 conteggi o meno. Per accedere a queste impostazioni, selezionare **Spegnimento automatico** dal menu. Viene visualizzato quanto segue:

AUTOMATIC SHUTOFF
* Disabled
Enabled
Set Minutes
5

Selezione	Descrizione
Disabilitata	Disabilitare lo spegnimento automatico.
Abilitato	Abilitare lo spegnimento automatico.
Imposta minuti	La durata dell'inattività. Impostazioni disponibili: 5-30, in incrementi di 5 minuti.

Nota: quando è inserito l'adattatore CA, il dinamometro ignora queste impostazioni e rimane acceso fino alla digitazione del tasto **ALIMENTAZIONE**.

11.2 Retroilluminazione

Sebbene è possibile attivare o disattivare la retroilluminazione in qualsiasi momento attraverso il tasto **RETROILLUMINAZIONE**, sono disponibili diverse impostazioni iniziali (applicabili all'accensione del dinamometro). Per accedere a queste impostazioni, selezionare **Retroilluminazione** dal menu. Viene visualizzato quanto segue:



Selezione	Descrizione
Spento	Spegnimento della retroilluminazione all'accensione del dinamometro.
Acceso	Accensione della retroilluminazione all'accensione del dinamometro.
Automatica	La retroilluminazione è attiva all'accensione del dinamometro; tuttavia si disattiva dopo un periodo di inerzia (come definito nella sotto-sezione Spegnimento automatico). La retroilluminazione si riattiva alla ripresa delle attività. La durata dell'inattività viene programmata in minuti attraverso il parametro Imposta minuti . Impostazioni disponibili: 1-10, in incrementi di 1 minuti.

Nota: quando è inserito l'adattatore CA, il dinamometro ignora queste impostazioni e mantiene attiva la retroilluminazione, tranne che non venga premuto il tasto **RETROILLUMINAZIONE**. Selezionando l'impostazione **Acceso** e **Spento** nel menu **Retroilluminazione** si accende o si spegne manualmente la retroilluminazione come premendo il pulsante di retroilluminazione.

11.3 Contrasto LCD

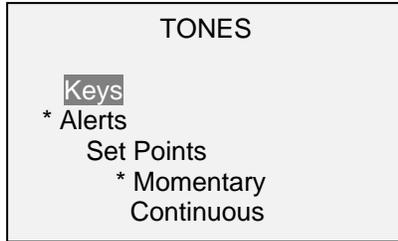
È possibile regolare il contrasto del display. Selezionare **Contrasto LCD** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:



Premere **INVIO** per modificare il contrasto. Selezionare un valore compreso fra 0 e 25, dove 25 rappresenta il contrasto maggiore.

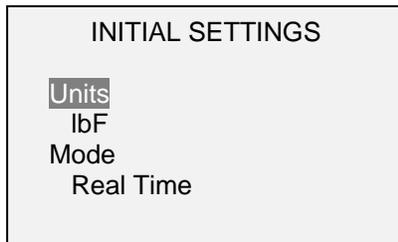
11.4 Toni

È possibile abilitare i toni sonori per tutti i tasti premuti e tutti gli allarmi, come ad esempio, il sovraccarico, il valore di setpoint raggiunto e così via. È possibile configurare l'allarme di setpoint come tono momentaneo o continuo (fino al ripristino del carico a un valore compreso fra i setpoint). Per configurare le funzioni a cui applicare i toni sonori, selezionare **Toni** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:



11.5 Impostazioni iniziali

Questa sezione viene usata per configurare i parametri iniziali all'accensione del dinamometro. È possibile configurare le unità iniziali di misurazione e le modalità di misurazione della lettura primaria. Per accedere a queste impostazioni, selezionare **Impostazioni iniziali** dal menu. La schermata visualizza quanto segue:



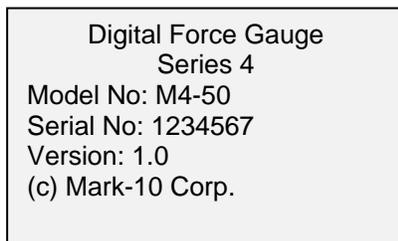
11.6 Ripristino delle impostazioni predefinite

È possibile ripristinare le impostazioni predefinite di fabbrica selezionando **Ripristina impostazioni predefinite** dal menu. È possibile reperire le impostazioni nella sezione **Specifiche**. La schermata visualizza quanto segue:



11.7 Schermata informativa/di benvenuto

All'accensione, viene visualizzata la seguente schermata. Ad essa si può accedere in qualsiasi momento, selezionando **Informazioni** dal menu:



12 SPECIFICHE

12.1 Informazioni generali

Precisione:	±0.2% del fondo scala
Frequenza di campionamento:	3.000 Hz
Alimentazione:	CA o batteria ricaricabile. L'indicatore di batteria scarica viene visualizzato quando il livello della batteria è basso e il dinamometro si spegne automaticamente quando l'alimentazione raggiunge una fase critica.
Durata della batteria:	Con retroilluminazione attiva: fino a 7 ore di utilizzo continuo Con retroilluminazione disattiva: fino a 24 ore di utilizzo continuo
Unità di misura:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN (in base al modello)
Uscite:	USB/RS-232: completamente configurabile fino a 115.200 baud. Mitutoyo (Digimatic): BCD seriale adatta per tutti i dispositivi Mitutoyo SPC-compatibili. Analogico: ±1 VCD, ±0,25% del fondo scala, Scopo generale: tre uscite di scarico aperte, un ingresso. Setpoint: tre linee di scarico aperte.
Sovraccarico di sicurezza:	200% del fondo scala (viene visualizzato "OVER" a 110% e oltre)
Peso (solo del dinamometro):	M4-012 – M4-100: 1,0 lb [0,45 kg] M4-200 – M4-500: 1,2 libbre [0,54 kg]
Accessori inclusi:	Custodia da trasporto, scalpello, cono, scanalatura a V, gancio, piatto, asta di prolunga, adattatore filettato (solo per M), adattatore CA, batteria, cavo USB, CD risorse (driver USB, software MESUR LITE, software DEMO MESURgauge e guida operativa), certificato di calibrazione con dati reperibile in NIST
Requisiti ambientali:	40 - 100°F, umidità massima del 93%, senza condensa
Garanzia:	3 anni (per ulteriori dettagli, vedere le singole dichiarazioni)

12.2 Impostazioni di fabbrica

Parametro	Impostazione
Setpoint	
Superiori	Disabilitati (quando abilitato, si imposta per default al 80% del fondo scala)
Inferiori	Disabilitati (quando abilitato, si imposta per default al 40% del fondo scala)
Filtri	
Corrente	8
Visualizzati	256
Funzioni tasto DATI	
Uscita RS-232/USB	Abilitato
Uscita Mitutoyo	Disabilitata
Archiviazione memoria	Abilitato
Retroilluminazione	Automatica
Minuti	1
Seriale/USB	
Uscita RS-232 selezionata	Abilitato
Uscita USB selezionata	Disabilitata
Velocità di trasmissione	115.200
Formato dati	Numerico + unità
Uscita Mitutoyo BCD	Disabilitata
Spegnimento automatico	Abilitato
Minuti	5
Toni	
Tasti	Abilitato
Allarmi	Abilitato
Setpoint	Momentanei
Impostazioni iniziali	
Unità	lbF
Modalità	Tempo reale

12.3 Capacità x risoluzione e flessione cella di carico

Modello	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN	mN
M4-012	0.12 x 0.00005	2 x 0.001	-	50 x 0.02	0.5 x 0.0002	-	500 x 0.2
M4-025	0.25 x 0.0001	4 x 0.002	-	100 x 0.05	1 x 0.0005	-	1000 x 0.5
M4-05	0.5 x 0.0002	8 x 0.005	-	250 x 0.1	2.5 x 0.001	-	2500 x 1
M4-2	2 x 0.001	32 x 0.02	1 x 0.0005	1000 x 0.5	10 x 0.005	-	-
M4-5	5 x 0.002	80 x 0.05	2.5 x 0.001	2500 x 1	25 x 0.01	-	-
M4-10	10 x 0.005	160 x 0.1	5 x 0.002	5000 x 2	50 x 0.02	-	-
M4-20	20 x 0.01	320 x 0.2	10 x 0.005	10000 x 5	100 x 0.05	-	-
M4-50	50 x 0.02	800 x 0.5	25 x 0.01	25000 x 10	250 x 0.1	-	-
M4-100	100 x 0.05	1600 x 1	50 x 0.02	50000 x 20	500 x 0.2	-	-
M4-200	200 x 0.1	3200 x 2	100 x 0.05	-	1000 x 0.5	1 x 0.0005	-
M4-500	500 x 0.2	8000 x 5	250 x 0.1	-	2500 x 1	2.5 x 0.001	-

12.4 Flessione della cella di carico

Modello	Flessione (in [mm])
M4-012	0.005 [0.13]
M4-025 – M4-500	0.010 [0.25]



Mark-10 Corporation è un'azienda innovatrice nel settore delle misurazioni di coppia e forza, sin dal 1979. Siamo impegnati nel rendere i nostri clienti soddisfatti al 100% attraverso l'eccellenza nella progettazione, nella produzione e nell'assistenza. Oltre alla nostra linea di prodotti standard, siamo in grado di apportare modifiche e personalizzazioni per eventuali applicazioni OEM. Il nostro team di ingegneri è pronto a soddisfare qualsiasi esigenza particolare. Contrattare l'azienda per ulteriori informazioni o suggerimenti volti a migliorare i prodotti.



Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation

11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
E-mail: info@mark-10.com