

Benutzerhandbuch

Vielen Dank...



Vielen Dank, dass Sie sich für ein Mark-10-Modell 7i Kraft- / Drehmoment-Messgerät zur Verwendung mit austauschbaren Kraft- und Drehmoment-Sensoren entschieden haben. Eine 7i-Sensor-Kombination kann mit einigen Mark-10-Prüfständen, Griffen und Datenerfassungssoftware verwendet werden.

Bei richtiger Anwendung wird Ihnen das Produkt sicherlich über viele Jahre sehr gute Dienste leisten. Mark-10-Messgeräte sind robust und für viele Betriebsjahre in Labor- und Industrieumgebungen ausgelegt.

Dieses Benutzerhandbuch enthält Hinweise zur Einrichtung, zur Sicherheit und für den Betrieb. Darüber hinaus enthält es Angaben zu den Abmessungen und technischen Daten. Für weitere Informationen oder Ihre Fragen stehen wir gerne zu Ihrer Verfügung. Unser technischer Support und unsere Techniker helfen Ihnen gerne weiter.

Vor Gebrauch sollten alle Anwender des 7i gründlich in den entsprechenden Betriebs- und Sicherheitsverfahren unterwiesen werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ÜBERBLICK	2
2	STROMVERSORGUNG	4
3	EINRICHTUNG DES MESSGERÄTS.....	5
4	HAUPTMENÜ UND ANZEIGEN	8
5	DIGITALE FILTER	11
6	SOLLWERTE	12
7	BRUCHERKENNUNG	13
8	BETRIEBSARTEN	15
9	DATENSPEICHER UND STATISTIK.....	24
10	FUSSSCHALTER	26
11	REIBUNGSKOEFFIZIENT	26
12	VOM ANWENDER DEFINIERTE EINHEIT	27
13	KOMMUNIKATION UND AUSGÄNGE	28
14	KALIBRIERUNG	34
15	PASSWÖRTER (PASSWORDS).....	39
16	WEITERE EINSTELLUNGEN.....	40
17	TECHNISCHE DATEN.....	43

1 ÜBERBLICK

1.1 Liste der mitgelieferten Teile

Menge	Teile-Nr.	Beschreibung
1	12-1049	Tragetasche
1	08-1022	Netzadapter mit US-, EU- oder UK-Steckern
1	08-1026	Batterie (im Messgerät)
1	-	Konformitätszertifikat
1	09-1165	USB-Kabel
1	-	Ressourcen-CD (USB-Treiber, MESUR™ Lite-Software, MESUR™-DEMO-Messgerätesoftware, Benutzerhandbuch)

1.2 Allgemeine Hinweise



Von links nach rechts: Modell 5i-Messgerät mit Kraftsensor der Serie R01, Modell 3i-Messgerät mit Kraftsensor der Serie R02 und Modell 7i-Messgerät mit Drehmomentsensor der Serie R50

Das 7i ist ein Universalmessgerät zur Anzeige von Messungen austauschbarer Mark-10-Plug & Test™-Sensoren. Es sind Sensoren mit Kraft-Kapazitäten von 0,25 bis 10.000 lbF (1 N bis 50 kN) und mit Drehmoment-Kapazitäten von 10 ozFin bis 5.000 lbFin (7 Ncm bis 550 Nm) erhältlich. Diese Sensoren können in der Hand gehalten oder für anspruchsvollere Testanforderungen an einer Halterung oder einem Prüfstand montiert werden.

Die Plug & Test™-Sensoren können wahlweise mit den Messgeräten 7i, 5i oder 3i eingesetzt werden. Sie können ohne erneute Kalibrierung oder Neukonfiguration von einem Messgerät getrennt und an ein anderes angeschlossen werden. Alle ermittelten Daten werden auf einer Leiterplatte im Inneren des Smart-Anschlusses gespeichert.

Die Modellnummer, Seriennummer und Kapazität des Sensors sind auf dem rechteckigen Etikett des Plug & Test™-Anschlusses zu lesen. Außerdem werden die Modell- und Seriennummern auch auf dem **Informations**-Bildschirm des Messgerätes angezeigt.

1.3 Genauigkeit und Raster

Die Genauigkeit des Messgerätes muss mit der Sensorgenauigkeit kombiniert werden, um die Gesamtgenauigkeit des Systems zu festzulegen. Da die Sensoren wahlweise mit den Messgeräten 7i, 5i oder 3i verwendet werden können, muss die verwendete Genauigkeit des Messgerätes wie folgt und berücksichtigt werden:

Messgeräte-Modell	Genauigkeit
7i / 5i	±0,1% vom Endwert
3i	±0,2% vom Endwert

Die Gesamtsystemgenauigkeit kann durch Addieren der Sensorgenauigkeit und der Genauigkeit des Messgerätes berechnet werden. Beachten Sie die folgenden Beispiele

Beispiel 1

Sensormodell MR01-100 mit Messgeräte-Modell 7i

MR01-100 $\pm 0,15\%$ vom Endwert	+	7i $\pm 0,1\%$ vom Endwert	=	Gesamt $\pm 0,25\%$ vom Endwert
--	---	---	---	--

Dementsprechend ist der feste Fehlerquotient:
 $0,25\% \times 100 \text{ lbF} = 0,25 \text{ lbF}$

Beispiel 2

Sensormodell MR50-50Z mit Messgerät Modell 3i

MR50-50Z $\pm 0,35\%$ vom Endwert	+	3i $\pm 0,2\%$ vom Endwert	=	Gesamt $\pm 0,55\%$ vom Endwert
--	---	---	---	--

Dementsprechend ist der feste Fehlerquotient:
 $0,55\% \times 50 \text{ ozFin} = 0,275 \text{ ozFin}$

Da die Genauigkeit als ein *Prozentsatz vom Endwert* definiert ist, ist ein fester Fehlerquotient irgendwo auf der Skala zwischen 0 und dem Endwert möglich. Als solches stellt dieser Wert einen immer größeren Fehlerwert als *Prozentsatz der Anzeige* dar, wenn er sich dem unteren Ende der Skala nähert. Es wird daher empfohlen, einen Sensor mit einer Kapazität zu wählen, die möglichst nahe an der zu erwartenden Belastung liegt.

Die Auflösung kann sich, je nachdem, ob ein 7i-, ein 5i oder ein 3i-Messgerät verwendet wird, bei manchen Sensoren unterschiedlich sein. Beispielsweise wird ein Kraftsensor der Serie R01 eine feinere Auflösung anzeigen, wenn er an einem 7i-Messgerät angeschlossen ist, als bei einem 3i-Messgerät. Die Daten zur Auflösung finden Sie in der Bedienungsanleitung des Sensors.

1.4 Sicherheit / korrekte Verwendung

Lesen Sie bitte vor der Inbetriebnahme des 7i mit einem Sensor die folgenden Sicherheitshinweise:

1. Beachten Sie vor dem Gebrauch die Kapazität des Sensors und stellen Sie sicher, dass Sie die Kapazität nicht überschreiten. Eine größere Belastung als der angezeigte Überlastungswert kann zu Schäden am Sensor führen. Beim Ein- und Ausschalten des Messgerätes kann es zu einer Überlastung kommen.
2. Um die Lebensdauer des Sensors zu verlängern, vermeiden Sie wiederholte Schlag- und Stoßbelastungen.
3. Wenn Sie den Sensor an einen anderen Ort bewegen, heben Sie ihn nie am Kabel oder der Zugentlastung. Dies kann zu Schäden am Sensor führen. Heben Sie ihn stets am Sensorgehäuse.
4. Stellen Sie stets sicher, dass die aufgebrauchte Last axial auf den Sensor wirkt.
5. Stellen Sie sicher, dass der Sensor stets von Wasser oder anderen elektrisch leitenden Flüssigkeiten fern gehalten wird.
6. Der Sensor darf nur von einem Fachmann gewartet werden. Vor dem Öffnen des Gehäuses Messgerät ausschalten und Netzteil aus der Steckdose ziehen.

7. Bedenken Sie vor dem Start eines Tests stets, wie sich die Probe beim Test verhalten hat. Um sicherzustellen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen beachtet und umgesetzt wurden, sollte vor einem Test eine Risikobewertung durchgeführt werden.
8. Typischerweise umfassen die für zum Messen geeigneten Materialien viele Produkte, darunter beispielsweise Federn, elektronische Bauteile, Befestigungselemente, Verschlusskappen, Folien, mechanische Baugruppen und viele andere mehr. Zu den Dingen, die nicht mit dem Sensor gemessen werden dürfen, gehören potenziell brennbare Stoffe oder Produkte, Teile, die beim Zerschlagen eine Gefahr darstellen können sowie alle anderen Komponenten, die unter Anwendung einer Kraft zu einer gefährlichen Situation führen können. Tragen Sie bei der Prüfung stets einen Augen- und Gesichtsschutz, vor allem in den vorgenannten gefährlichen Fällen. Tragen Sie zusätzliche Körperschutzkleidung, wenn bei einer Probe destruktive Auswirkungen zu befürchten sind.
9. Bei den zuvor genannten Gefahren wird dringend empfohlen, ein Maschinensicherheitssystem einzusetzen, um den Bediener und andere Personen in unmittelbarer Nähe vor umherfliegenden Teilen und Splintern zu schützen.
10. Die Sensoren verfügen über Löcher oder Gewindefutter zur Montage der Griffe, Armaturen oder Zubehör. Falls Sie ein solches Zubehör verwenden, überzeugen Sie sich, dass es fest montiert ist, um ein potentiell Sicherheitsrisiko für den Bediener und andere Personen in der Nähe zu verhindern. Wenn Sie Zubehör eines Dritten (nicht von Mark-10) verwenden, überzeugen Sie sich, dass sie aus entsprechend robusten Materialien und Komponenten besteht. Ähnliche Vorsichtsmaßnahmen gelten bei der Montage des Sensors an einen Prüfstand, eine Werkbank oder an ein anderes Gerät.

2 STROMVERSORGUNG

Die Stromversorgung des 7i erfolgt entweder durch einen 8,4-V-NiMH-Akku oder über ein Netzteil. Da sich Akkus selbst entladen, ist es möglicherweise erforderlich, das Gerät nach einer längeren Lagerzeit aufzuladen. Stecken Sie das beiliegende Ladegerät in der Steckdose und stecken Sie den Ladestecker in die Buchse des Messgeräts (siehe Abbildung unten). Die vollständige Aufladung des Akkus dauert etwa 8 Stunden.



Vorsicht!

Verwenden Sie keine anderen als die mitgelieferten Ladegeräte und Akkus, da das Messgerät sonst beschädigt werden kann.

Wenn das Netzteil angeschlossen ist, erscheint folgendes Symbol in der linken unteren Ecke des Displays: 

Wenn das Netzteil nicht angeschlossen ist, wird der Ladezustand der Batterie in fünf Stufen angezeigt:

1. Wenn der Ladezustand der Batterie mehr als 75% beträgt, erscheint folgende Anzeige: 
2. Wenn der Ladezustand der Batterie zwischen 50% und 75% beträgt, erscheint folgende Anzeige: 
3. Wenn der Ladezustand der Batterie zwischen 25% und 50% beträgt, erscheint folgende Anzeige: 
4. Wenn der Ladezustand der Batterie weniger als 25% beträgt, erscheint folgende Anzeige: 
5. Wenn der Ladezustand der Batterie auf etwa 2% sinkt, beginnt die Anzeige von Schritt 4 zu blinken. Einige Minuten später (der genaue Zeitpunkt hängt von der Verwendung des Gerätes und davon ab, ob die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausgeschaltet ist), erscheint die Meldung "BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF" (Batteriespannung zu gering. Gerät wird ausgeschaltet). Ein akustisches Warnsignal ertönt und das Messgerät wird ausgeschaltet.

Der Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich nach einer gewissen Zeit ohne Aktivität automatisch ausschaltet. Lesen Sie dazu den Abschnitt **Weitere Einstellungen**.

Wenn ein Austausch des Akkus erforderlich ist, trennen Sie die beiden Hälften des Messgerätes, um Zugang zum Akku zu erhalten. Lesen Sie dazu den Abschnitt **Einrichtung des Messgeräts**.

3 EINRICHTUNG DES MESSGERÄTS

3.1 Anschluss eines Sensors

Der Plug & Test™-Anschluss muss so in die Aufnahme des 7i-, 5i- oder 3i-Messgerätes eingesteckt werden, dass die mit „Plug & Test™ Technology“ gekennzeichnete Seite nach oben zeigt (siehe Abb. 3.1). Wenn der Anschluss vollständig eingesteckt ist, rastet mit einem „Klick“ ein.



Abb. 3.1

Richtige Ausrichtung des Plug & Test™-Anschlusses. Sensormodellnummer, Seriennummer und Last-Kapazität sind auf den am Anschluss angebrachten Etiketten abzulesen.

Zum Lösen des Anschlusses drücken Sie beide Tasten auf beiden Seiten des Messgerätegehäuses, um den Sensor freizugeben (siehe Abb. 3.2.). Ziehen Sie den Anschluss ganz aus dem Messgerät, indem Sie ihn an dem gebogenen Aluminiumprofil anfassen. **NICHT** am Kabel oder an der Zugentlastung ziehen.



Abb. 3.2

Drücken Sie beide Tasten auf beiden Seiten des Messgerätegehäuses, um den Plug & Test™-Anschluss freizugeben.

3.2 Ausrichtung des Sensoranschlusses

Um einer Vielzahl von Testanforderungen Rechnung zu tragen, kann der Plug & Test™-Anschluss in beiden nachstehend dargestellten Positionen eingerichtet werden. Um die Ausrichtung zu ändern, lösen Sie die beiden unverlierbaren Schrauben auf der Rückseite des Gehäuses, trennen Sie die beiden Gehäusehälften, drehen Sie eine Hälfte um 180 Grad und bauen Sie das Gerät wieder zusammen. Der Kontakt zwischen den beiden Hälften erfolgt durch die Federstifte und Kontaktflächen auf den Leiterplatten.

Sensor-Anschluss
nach obenSensor-Anschluss
nach unten

3.3 Montage an einer Platte

Das 7i kann an einer Platte befestigt werden. Schrauben Sie dazu die vier Flügelschrauben in die entsprechenden Löcher in der Rückseite des Gehäuses. Lesen Sie den Abschnitt **Abmessungen** zu genaueren Daten und den Orten der Gewindelöcher.

3.4 Installieren des USB-Treibers

Falls Sie eine Verbindung über USB herstellen, installieren Sie den USB-Treiber auf der Ressourcen-CD. Sie Installationsanleitung dazu finden Sie auf der CD. Alternativ können Sie sie auf www.mark-10.com herunterladen.

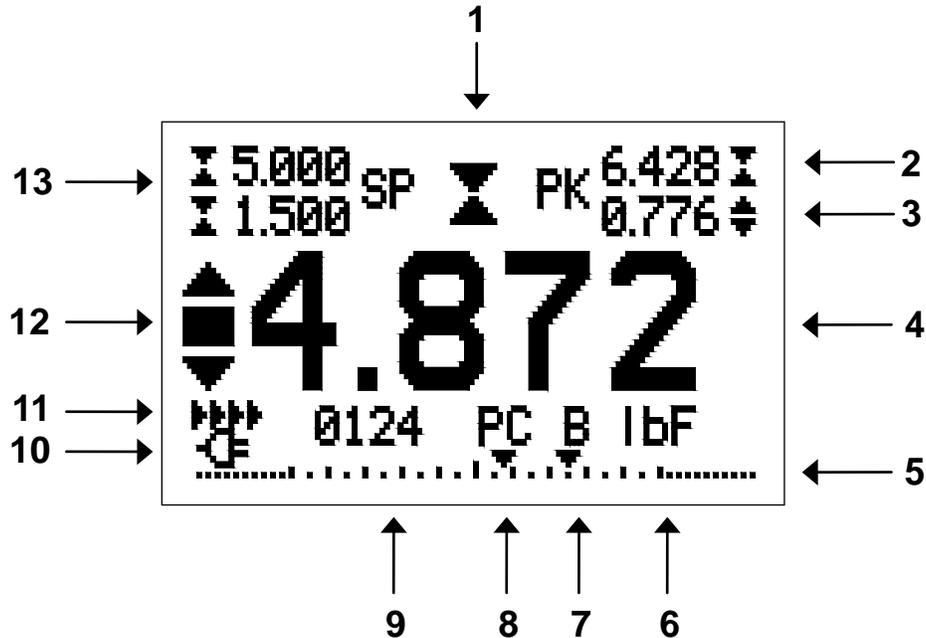
Vorsicht!

Installieren Sie den USB-Treiber, bevor sie das Messgerät über das USB-Kabel physisch an einen PC anschließen.

Weitere Hinweise zur Konfiguration und zur Verwendung der Ausgänge des Kraftmessers finden Sie im Abschnitt **Kommunikation und Ausgänge**.

4 HAUPTMENÜ UND ANZEIGEN

4.1 Hauptmenü



Nr.	Name	Beschreibung
1	Messrichtungs-anzeige	<ul style="list-style-type: none"> ▼ – zeigt die Kompressionsrichtung an (bei Kraft-Sensoren) ▲ – zeigt die Zugrichtung an (bei Kraft-Sensoren) ↻ – zeigt die Drehrichtung im Uhrzeigersinn an (bei Drehmoment-Sensoren) ↺ – zeigt die Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn an (bei Drehmoment-Sensoren) <p>Diese Anzeigen werden in jedem Display und Menü verwendet.</p>
2	Druck-Spitzenwert / Spitzenwert im Uhrzeigersinn	Der maximale Druck-Spitzenwert oder der Wert im Uhrzeigersinn. Dieser Wert kann durch Drücken der Taste ZERO oder durch aus- und einschalten des Messgerätes zurückgesetzt werden.
3	Zug-Spitzenwert / Spitzenwert gegen den Uhrzeigersinn / statischer Reibungskoeffizient (COF)	Die höchste gemessene Zugkraft oder der Wert gegen den Uhrzeigersinn. Wenn die Einheit COF ausgewählt wird, wird hier der statische Reibungskoeffizient angezeigt. Dieser Wert kann durch Drücken der Taste ZERO oder durch aus- und einschalten des Messgerätes zurückgesetzt werden.
4	Primärwert / kinetischer Reibungskoeffizient (COF)	Anzeige des aktuellen Belastungswerts. Wenn die Einheit COF ausgewählt wird, zeigt dieser Wert den kinetischen Reibungskoeffizienten nach einer Mittelwertberechnung an. Lesen Sie dazu den Abschnitt Betriebsarten . Wenn kein Sensor angeschlossen ist, erscheint anstatt diesem Wert folgende Nachricht: SENSOR NOT CONNECTED

Nr.	Name	Beschreibung
5	Belastungsbalken	Analog-Anzeige zum Erkennen einer drohenden Überlastung. Der Balken dehnt sich von der Mitte des Diagramms entweder nach rechts oder nach links aus. Die Ausdehnung nach rechts zeigt eine Druckbelastung oder Belastung im Uhrzeigersinn, die Ausdehnung nach links eine Zugbelastung oder Belastung gegen den Uhrzeigersinn an. Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden sie komfortabel als dreieckige Markierungen visuell angezeigt. Dieser Indikator spiegelt die tatsächliche Belastung wider, die (je nach Betriebsmodus) nicht dem Primärwert entsprechen muss. Die Taste ZERO setzt den Ladebalken nicht zurück. Lesen Sie dazu den Abschnitt Betriebsarten .
6	Einheiten	Die aktuelle Messeinheit. Bedeutung der Abkürzungen: Krafteinheiten: lbF – Kraft in Pfund ozF – Kraft in Unzen kgF – Kraft in Kilogramm gF – Kraft in Gramm N – Newton kN – Kilonewton mN – Millinewton Drehmoment-Einheiten: lbFft - Pfund-Fuß lbFin - Pfund-Zoll ozFin - Unzen-Zoll kgFm - Kilogramm-Meter kgFmm - Kilogramm-Millimeter gFcm - Gramm-Zentimeter Nm - Newton-Meter Ncm - Newton-Zentimeter Nmm - Newton-Millimeter Hinweis: Nicht alle Sensor-Modelle zeigen alle oben genannten Einheiten an. Einzelheiten finden Sie in der Kapazitäts-/Rastertabelle der entsprechenden Sensor-Serie.
7	Brucherkennung Ein/Aus	Der Buchstabe „B“ erscheint, wenn die Brucherkennung aktiviert ist. Lesen Sie dazu den Abschnitt Brucherkennung .
8	Modus	Der aktuelle Messmodus. Bedeutung der Abkürzungen: RT – Echtzeit PC – Spitzenkompression (bei Kraft-Sensoren) PT – Spitzenzugspannung (bei Kraft-Sensoren) PCW – Spitzenwert im Uhrzeigersinn (bei Kraft-Sensoren) PCCW – Spitzenwert gegen den Uhrzeigersinn (bei Kraft-Sensoren) A – Mittelungs-Modus ET – externer Auslösemodus Lesen Sie zu den jeweiligen Modi den Abschnitt Betriebsarten .
9	Anzahl der gespeicherten Datenpunkte	Die Anzahl der gespeicherten Datenpunkte im Speicher, bis zu 5.000. Wird nur bei Verwendung der Funktionen Speichern oder Datenerfassung angezeigt.
10	Batterie- / Netzteil-Anzeige	Je nach Art der Stromversorgung wird entweder das Netzteil-Symbol oder das Batterie-Symbol angezeigt. Lesen Sie dazu den Abschnitt Stromversorgung .
11	Automatische Datenausgangs-anzeige	Wenn automatische Ausgabe unter Einstellungen Serieller / USB-Ausgang aktiviert wurde, wird dieser Indikator angezeigt. Sobald die automatische Datenausgabe aktiv ist, wird dieses Symbol animiert. Lesen Sie dazu den Abschnitt Kommunikation .

Nr.	Name	Beschreibung
12	Anzeigen für oberen / unteren Grenzwert	Entsprechen den programmierten Sollwerten. Die Anzeigen haben folgende Bedeutungen: ▲ – der angezeigte Wert ist höher als der obere Belastungs-Grenzwert ■ – der angezeigte Wert liegt zwischen den Belastungs-Grenzwerten ▼ – der angezeigte Wert ist niedriger als der untere Belastungs-Grenzwert
13	Sollwerte	Die programmierten Belastungs-Grenzwerte. Typische Anwendung: Test nach dem Muster „bestanden/nicht bestanden“ Abhängig von der im Menü Set Points (Sollwerte) dargestellten Konfiguration können eine, zwei, oder keine Anzeigen erscheinen.

4.2 Bedienelemente

Primäre Bezeichnung	Primäre Funktion	Sekundäre Bezeichnung	Sekundäre Funktion
	Schaltet das Messgerät ein und aus. Kurz drücken, um das Gerät einzuschalten; drücken und halten, um das Gerät auszuschalten. Nur aktiv, wenn das Hauptmenü angezeigt wird.	ENTER	Verschiedene Verwendungen, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.
ZERO	Stellt die Primär- und der Spitzenwerte zurück.	▲ (UP – nach oben)	Navigiert Sie durch das Menü und Untermenüs nach oben.
MENU	Zeigt das Hauptmenü an.	ESCAPE	Führt Sie in der Menü-Hierarchie einen Schritt rückwärts.
MODUS	Schaltet zwischen verschiedenen Messmodi um.	▼ (DOWN - nach unten)	Navigiert Sie durch das Menü und Untermenüs nach unten.
DATA	Speichert je nach den Einstellungen einen Wert in den Speicher, überträgt den aktuellen Messwert an ein externes Gerät und/oder initiiert die automatische Datenausgabe.	DELETE ▶	Aktiviert und deaktiviert den Modus Löschen und zeigt die gespeicherten Daten an / der Cursor wird bei bestimmten Funktionen nach rechts verschoben.
UNITS	Schaltet zwischen Maßeinheiten um.	DIRECTION	Kehrt die Anzeige während der Kalibrierung um und schaltet zwischen den Messrichtungen um, wenn die Sollwerte und andere Menüpunkte konfiguriert werden.
	Schaltet die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein und aus.	N/A	N/A

4.3 Menü-Navigation: Grundlagen

Die meisten der verschiedenen Funktionen und Parameter des Messgerätes werden über das Hauptmenü konfiguriert. Um zum Hauptmenü zu gelangen, drücken Sie **MENU**. Verwenden Sie die Tasten ▲ und ▼, um durch die Einträge zu blättern. Die aktuelle Auswahl wird mit hellem Text auf dunklem Hintergrund hervorgehoben. Drücken Sie **ENTER**, um einen Menüpunkt auszuwählen, und dann erneut ▲ oder ▼, um durch die Untermenüs zu blättern. Drücken Sie nochmals **ENTER**, um einen Untermenüpunkt auszuwählen.

Bei Parametern, die entweder an- oder abgewählt werden können, drücken Sie **ENTER**, um zwischen Auswahl und Abwahl zu wechseln. Ein Stern (*) links neben der Parameterbezeichnung zeigt Ihnen an, dass der Parameter ausgewählt wurde.

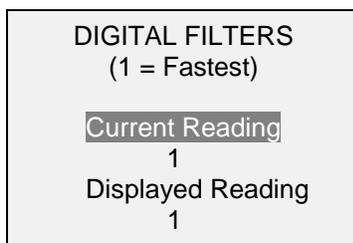
Bei Parametern, für die eine numerische Eingabe erforderlich ist, verwenden die Tasten ▲ und ▼, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Wenn Sie die Tasten drücken und halten, wird der Wert mit allmählich zunehmender Geschwindigkeit automatisch verändert. Wenn der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER**, um die Änderung zu speichern und wieder zum Untermenüpunkt zurückzukehren, oder drücken Sie **ESCAPE**, um ohne zu speichern zum Untermenüpunkt zurückzukehren. Drücken Sie **ESCAPE**, um sich in der Menü-Hierarchie schrittweise zurück zu bewegen, bis Sie wieder im normalen Betriebsmodus angekommen sind.

In den folgenden Abschnitten finden Sie Einzelheiten zur Einstellung bestimmter Funktionen und Parameter.

5 DIGITALE FILTER

Digitale Filter helfen Ihnen, die Messwerte in Situationen, in denen mechanische Störungen im Arbeitsbereich oder beim Probetest „zu glätten“. Diese Filter verwenden die Methode des gleitenden Durchschnitts, bei der aufeinander folgende Werte gepuffert und der Durchschnittswert des Pufferinhalts angezeigt wird. Durch Variieren der Puffergröße wird eine variable Glättungswirkung erzielt. Wenn Sie 1 wählen, wird der Filter deaktiviert, da der Durchschnitt eines Werts den Wert selbst ergibt.

Um zu den digitalen Filtereinstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Filter**. Es erscheint folgende Anzeige:



Es stehen zwei Filter zur Verfügung:

Current Reading – (aktuelle Messwerte) bezieht sich auf die vom Instrument gemessenen Spitzenwerte.

Displayed Reading – (angezeigte Messwerte) bezieht sich auf die Primäranzeige des Messgeräts.

Mögliche Einstellungen: 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096,8192. Es wird empfohlen, den Filter „Current Reading“ zur besten Genauigkeit auf den niedrigsten Wert und den Filter „Displayed Reading“ zur besten visuellen Stabilität auf den höchsten Wert einzustellen.

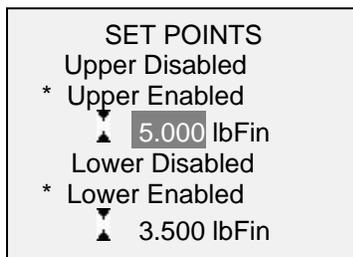
6 SOLLWERTE

6.1 Allgemeine Hinweise

Sollwerte sind hilfreich, um den Toleranzwert (bestanden/nicht bestanden) zu prüfen und lösen bei Anwendungen der Prozesssteuerung über einen motorisierten Prüfstand eine Warnanzeige aus. Es werden zwei Grenzwerte (oberer und unterer) bestimmt und dauerhaft im Gerät gespeichert. Der Primär-Messwert wird dann mit diesen Grenzwerten verglichen. Die Ergebnisse der Vergleiche werden über drei Ausgänge des 15-poligen Anschlusses ausgegeben und zeigen an, ob der jeweilige Messwert „über“, „unter“ oder „innerhalb“ des Bereichs liegt. Je nach den Anforderungen können Anzeigen, Summer oder Relais an diese Ausgänge angeschlossen werden.

6.2 Konfiguration

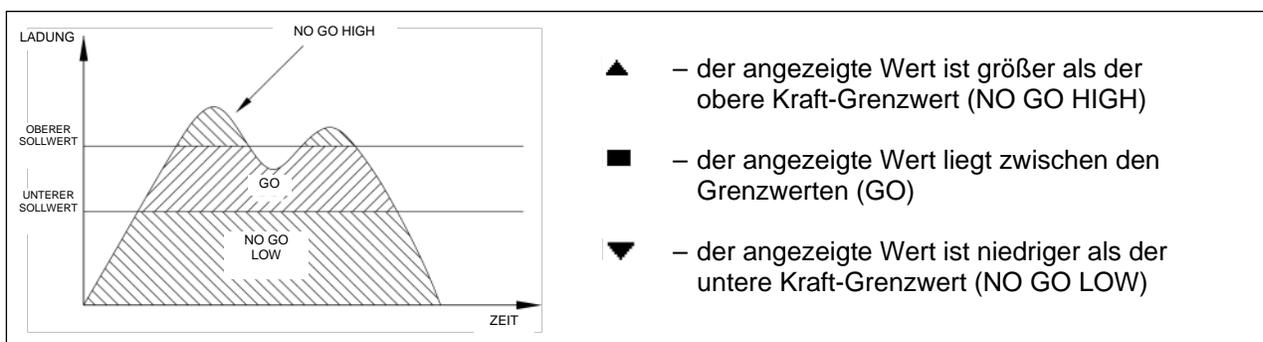
Zum Eingeben der Sollwerte wählen Sie im Menü **Set Points** (Sollwerte). Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



Es können entweder ein, zwei oder kein Sollwert aktiviert werden. Um zwischen den Messrichtungen umzuschalten, drücken Sie die Taste **DIRECTION**.

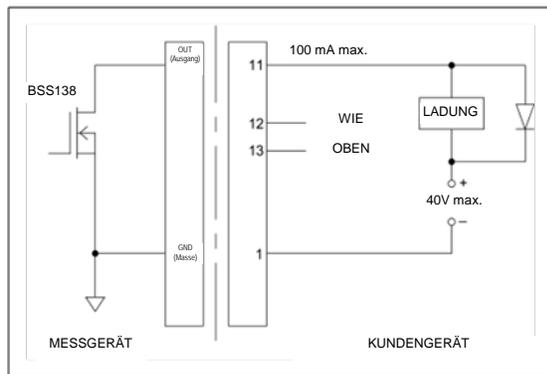
Werden zwei Sollwerte aktiviert, so werden sie in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt. Wenn nur ein Sollwert aktiviert ist, erscheint das Wort „OFF“ an Stelle des Wertes. Wenn keine Sollwerte aktiviert sind, bleibt die linke obere Ecke des Displays leer.

Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden die folgenden Symbole auf der linken Seite der Hauptmenüs angezeigt:



Hinweis: Die Grenzwertsymbole und Ausgangswerte beziehen sich auf die angezeigten Werte, die nicht zwangsläufig dem den aktuellen Messwert entsprechen müssen.

6.3 Schaltplan der Sollwert-Ausgänge



6.4 Verwendung von Sollwerten zur Steuerung des motorisierten Mark-10-Prüfstands

Bei der Verwendung von Sollwerten, um motorisierte Mark-10-Prüfstände zu stoppen/zu starten, müssen die oberen und unteren Sollwerte als **gegenteilige** Messrichtungen eingestellt werden. **Beide** Sollwerte müssen angegeben werden, selbst wenn die vorgesehene Anwendung nur einen der beiden Sollwerte zu stoppt / ausführt. Der entgegengesetzte Sollwert muss ausreichend groß sein, damit er nicht während des Tests ausgelöst wird.

Bei einigen Mark-10-Prüfständen sind die oberen und unteren Sollwerte vertauscht.

7 BRUCHERKENNUNG

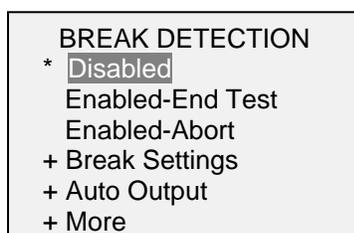
Die Brucherkennungsfunktion erkennt, wenn eine Probe zerbricht, abknickt, rutscht oder aus anderen Gründen einen Spitzenwert erreicht hat und anschließend in einem bestimmten Prozentsatz abfällt. Bei einer Brucherkennung können je nach dem Modus, in dem sie aktiviert ist, folgende automatischen Funktionen durchgeführt werden:

1. Den höchsten Messwert ausgeben (Auto Output).
2. Den höchsten Messwert speichern (Auto Storage).
3. Die Primär- und Höchst-Messwerte auf Null zurückstellen (Auto Zero).
4. Umschaltung der Ausgangspin-Belegung (zum Beispiel um die Kreuzkopfbewegung eines motorisierten Mark-10-Prüfstands zu stoppen).

Die Brucherkennung und Einstellungen werden zentral konfiguriert und gelten für jeden Modus, für den sie aktiviert wurden. Einzelheiten zur Konfiguration der einzelnen Modi finden Sie unter **Betriebsarten**.

7.1 Konfiguration

Zur Aktivierung der Brucherkennung und Konfiguration der automatischen Funktionen wählen Sie im Hauptmenü **Break Detection**. Es erscheint folgende Anzeige:



Für zusätzliche Optionen wählen Sie bitte „+ More“:

BREAK DETECTION 2
* Auto Storage
* Auto Zero
Auto Zero Delay
3 sec.

Es können beliebige Kombinationen der vorstehenden Funktionen ausgewählt werden.

Funktion	Beschreibung
Enabled-End Test	Aktiviert die Bruchererkennungsfunktion. Wenn die Funktion aktiviert ist, erscheint der Buchstabe „B“ zwischen den Anzeigen Mode (Modus) und Unit (Einheit) auf dem Hauptbildschirm. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt Hauptbildschirm und Steuerung . Gilt für Modi, in denen eine Bedingung zum Anhalten bei Bruchererkennung (<i>Break Detect Stop Condition</i>) angegeben wurde.
Enabled-Abort	Wie oben, mit dem Unterschied, dass die Bruchererkennungsfunktion bereits aktiviert wird, bevor eine Bedingung zum Anhalten bei Bruchererkennung erreicht ist.
Break Settings	Näheres dazu finden Sie in den folgenden Unterabschnitten.
Auto Output	
Auto Storage	
Auto Zero	Setzt das Display nach einer Datenübertragung und/oder -speicherung automatisch auf Null zurück.

Wenn Töne aktiviert sind, erklingt nach einer Ausgabe, Speicherung und Zurückstellung ein Ton.

7.2 Einstellung der Bruchererkennung

Um die Einstellungen zu konfigurieren, wählen Sie **Break Settings** im Hauptmenü. Es erscheint folgende Anzeige:

BREAK DETECTION SETTINGS
Threshold: 5 %
% Drop: 50 %

Schwellwert	(Schwellwert) Legt den Prozentsatz der Gesamt-Messbereichs fest, bei der die Bruchererkennungsfunktion aktiv wird. Dieser Schwellwert dient dazu, Spitzenwerte, die während der Be-/Entlastung einer Proben auftreten können, zu ignorieren. Mögliche Einstellungen: 5–90%, in 5%-Schritten.
% Drop	Legt den prozentualen Abfall (Drop) des Spitzenwertes fest, bei der ein Bruch festgestellt wird. Mögliche Einstellungen: 5%–90%, in 5%-Schritten.
Auto Zero Delay	Legt die Zeitverzögerung fest, bevor die Primär- und Spitzenwerte auf Null zurückgestellt werden. Auto-Zero kann bei Bedarf deaktiviert werden. Lesen Sie dazu den Abschnitt Einstellungen zur automatischen Ausgabe . Mögliche Einstellungen: 1–10 Sek. in 1-Sekunden-Schritten und 10–60 Sek. in 5-Sekunden-Schritten.

7.3 Einstellungen zur automatischen Ausgabe (Auto Output Settings)

Blättern Sie im Menü **Break Detection** zu **Auto Settings** und drücken Sie **ENTER**, um Einstellungen zur automatischen Ausgabe vorzunehmen. Es kann jede Kombination ausgewählt werden. Es erscheint folgende Anzeige:



Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Automatische Ausgabe bei Erkennung eines Bruchs (prozentualer Abfall vom Spitzenwert).
Mitutoyo Output	Automatische Ausgabe bei Erkennung eines Bruchs (prozentualer Abfall vom Spitzenwert).
Output Pin	Automatisches Umschalten zwischen den Pins SP1, SP2 oder SP3 (Active-Low). Falls Sie keine Ausgabe benötigen, wählen Sie „NONE“. Um die meisten motorisierten Mark-10-Prüfstände bei einem Bruch zu stoppen, wählen Sie SP2 aus, wenn es sich bei dem Bruch um eine Zugrichtung (gegen den Uhrzeigersinn) handelt oder SP1, wenn es sich um eine Druckrichtung (im Uhrzeigersinn) handelt. Hinweis: Da die gleichen Pins sind auch für die Sollwerte verwendet werden, stoppt der Prüfstand bei der jeweils ersten Bedingung.

8 BETRIEBSARTEN

Vorsicht!

In jedem Betriebsmodus zeigt das Display „OVER“ an, wenn die Kapazität des Instruments um mehr als 110% überschritten wurde. Ein Dauerton ertönt, bis die „MENU“-Taste gedrückt oder die Belastung auf ein sicheres Niveau reduziert wurde.

Je nachdem, ob Kraft- oder Drehmomentsensoren verwendet werden, sind folgende Betriebsarten mit dem 7i möglich:

- **Echtzeit (RT)**
- **Spitzenkompression (PC) oder Spitzenwert im Uhrzeigersinn (PCW)**
- **Spitzenzugspannung / statischer Reibungskoeffizient (PT) oder Spitzenwert gegen den Uhrzeigersinn (PCCW)**
- **Mittelwert-Modus / kinetischer Reibungskoeffizient (AVG)**
- **Externer Auslöseimpuls (ET)**
- **Datenerfassung (CAPT)**
- **1. / 2. Spitzenwert (2PK)**

Um zwischen den Betriebsarten umzuschalten, drücken Sie die Taste **MODE**, während Sie sich im Hauptmenü befinden. Einzelheiten zu den einzelnen Modi finden Sie in den folgenden Abschnitten.

8.1 Echtzeit (RT)

Der Primärwert entspricht dem aktuellen Messwert.

8.2 Spitzenkompression (PC) / Spitzenwert im Uhrzeigersinn(PCW)

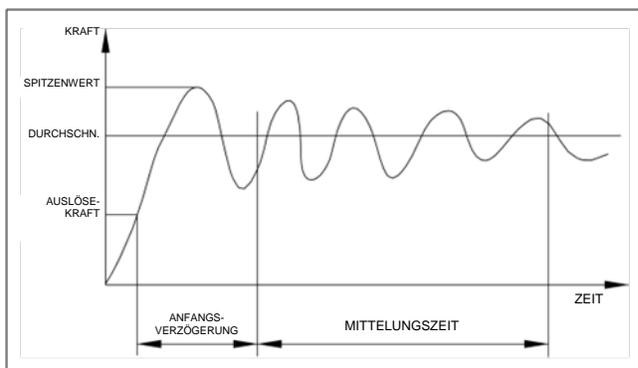
Der Primärwert entspricht der gemessenen Spitzenkompression oder dem Wert im Uhrzeigersinn. Auch wenn die tatsächliche Belastung nach dem Spitzenwert absinkt, wird weiterhin der Spitzenwert im Display angezeigt. Durch Drücken der Taste **ZERO** wird der Wert zurückgesetzt.

8.3 Spitzenzugspannung / statischer Reibungskoeffizient (PT) / Spitzenwert gegen den Uhrzeigersinn (PCCW)

Gleich wie die Spitzenkompression, jedoch für Zugspannungswerte oder Werte gegen den Uhrzeigersinn. Wenn die Einheit COF ausgewählt wird, wird hier der statische Reibungskoeffizient angezeigt.

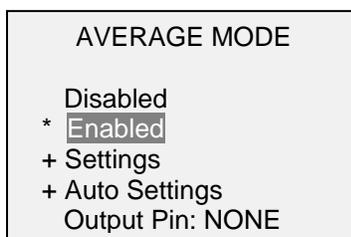
Hinweis: Der statische COF wird immer als Spitzenzugspannungswert in der oberen rechten Ecke des Displays angezeigt.

8.4 Mittelwert-Modus / kinetischer Reibungskoeffizient (AVG)

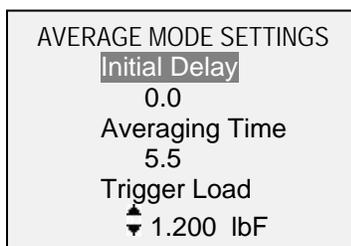


Der Mittelwert-Modus wird verwendet, um einen Durchschnittswert der Belastungswerte über einen bestimmten Zeitraum anzuzeigen. Diese Anzeige gibt auch den kinetischen Reibungskoeffizienten aus, wenn als Einheit COF ausgewählt wird. Zu den Anwendungsbereichen gehören die Messung von Abzugskraft (peel force), COF, Muskelkraft, Reibungskraft oder Drehmoment und andere Tests, die zeitlich gemittelte Messwerte erfordern.

Bevor die Parameter des Mittelwert-Modus konfiguriert werden können, müssen sie zunächst aktiviert werden. Dazu wählen Sie im Menü **Average Mode** aus, blättern zu **Enabled** und drücken **ENTER**. Es erscheint folgende Anzeige:



Blättern Sie anschließend zu **Settings** und drücken Sie **ENTER**, um die Parameter zu konfigurieren. Es stehen folgende Parameter zur Verfügung:



Parameter	Beschreibung
Initial Delay	Verzögerungszeit in Sekunden, bevor die Mittelungssequenz beginnt.
Averaging Time	Dauer der Mittelungssequenz in Sekunden.
Auslöselast	Die erforderliche Mindestlast, um die Mittelungssequenz auszulösen. Durch Drücken der Taste DIRECTION schalten Sie zwischen Messrichtungen um. Wenn die Auslöselast erreicht ist, folgt die Zeitverzögerung (Initial Delay).

Nach Abschluss einer Mittelungssequenz stehen mehrere Funktionen zur Verfügung, wie im Abschnitt **Auto Settings** konfiguriert:

AUTO SETTINGS
* RS232/USB Output
* Mitutoyo Output
* Memory Storage
* Auto Zero
Auto Zero Delay
5 sec.

Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Wenn die Mittelungssequenz abgeschlossen ist, wird der Mittelwert automatisch über den RS-232- oder USB-Ausgang ausgegeben.
Mitutoyo Output	Wenn die Mittelungssequenz abgeschlossen ist, wird der Mittelwert automatisch über den Mitutoyo (Digimatic)-Ausgang ausgegeben.
Speichern	Wenn die Mittelungssequenz abgeschlossen ist, wird der Mittelwert automatisch abgespeichert.
Auto Zero	Wenn die Mittelungssequenz abgeschlossen ist, wird der Mittelwert automatisch auf Null zurückgestellt. Genau als ob ZERO gedrückt wurde ist das Messgerät jetzt für eine neue Mittelungssequenz bereit.
Auto Zero Delay	Die Zeitspanne in Sekunden, bevor die automatische Rückstellung auf Null erfolgt: Mögliche Einstellungen: <i>1–10 Sek. in 1-Sekunden-Schritten und 10–60 Sek. in 5-Sekunden-Schritten.</i>
Output Pin	Automatisches Umschalten zwischen den Pins SP1, SP2 oder SP3 (Active-Low). Falls Sie keine Ausgabe benötigen, wählen Sie „NONE“. Um einen motorisierten Mark-10-Prüfstand nach Ermittlung des Mittelwertes zu stoppen, wählen Sie SP2 aus, wenn es sich bei der Messung um eine Zugrichtung (gegen den Uhrzeigersinn) handelt oder SP1, wenn es sich um eine Druckrichtung (im Uhrzeigersinn) handelt. Hinweis: Da die gleichen Pins sind auch für die Sollwerte verwendet werden, stoppt der Prüfstand bei der jeweils ersten Bedingung.

Nachdem die Parameter konfiguriert und das Menü verlassen wurde, drücken Sie die Taste **MODE**, bis **AVG** angezeigt wird. Drücken Sie Anschließend die Taste **ZERO**. Der Mittelungs-Modus ist nun aktiviert und die Mittelungssequenz beginnt, sobald die Auslöselast erreicht wurde. Der aktuelle Status der Mittelungssequenz wird folgendermaßen unter dem Primärwert angezeigt:

Schritt	Status	Beschreibung
1	TRIG WAIT	Die Auslöselast wurde noch nicht erreicht.
2	INIT DLY	Die Anfangsverzögerung ist gerade aktiv.
3	AVERAGING	Das Messgerät sammelt Werte. Die Statusanzeige blinkt, bis die Mittelwertermittlung abgeschlossen ist.
4	AVRG DONE	Die Mittelwertermittlung ist abgeschlossen. Als Primärwert wird die durchschnittliche Belastung angezeigt.

Nach Beendigung des Mittelungssequenz bleiben die Spitzenwerte erhalten, bis die Taste **ZERO** gedrückt wird. Nach dem Drücken der Taste **ZERO** (oder nach der automatischen Rückstellung auf Null) kann eine weitere Mittelungssequenz gestartet werden. Um den Mittelwert-Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste **MODE** und wählen Sie den gewünschten Messmodus.

8.5 Externer Auslöseimpuls (ET)

Diese Betriebsart eignet sich zum Messen der Kraft mittels eines elektrischen Kontakts, sowie zur Synchronisation mehrerer Instrumente für eine „Momentaufnahme“ der wirkenden Kräfte. Es ist möglich, Werte über einen normalerweise offenen Kontakt (Übergang des Triggersignals von High nach Low) oder einen normalerweise geschlossenen Kontakt (Übergang von Low nach High) zu erfassen. Bei einem externen Auslöseimpuls können einige motorisierte Mark-10-Prüfstände automatisch gestoppt werden.

Bevor die Parameter des externen Auslösimpulses konfiguriert werden können, müssen sie zunächst aktiviert werden. Um dies zu tun, wählen Sie im Hauptmenü **External Trigger**, blättern Sie zu einer der vier verfügbaren Optionen und drücken Sie die Taste **ENTER**. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

EXTERNAL TRIGGER
* Disabled
Momentary Hi->Lo
Momentary Lo->Hi
Maintained High
Maintained Low
+ More

Für zusätzliche Optionen wählen Sie bitte „+ More“:

EXTERNAL TRIGGER 2
+ Auto Settings
Output Pin: NONE

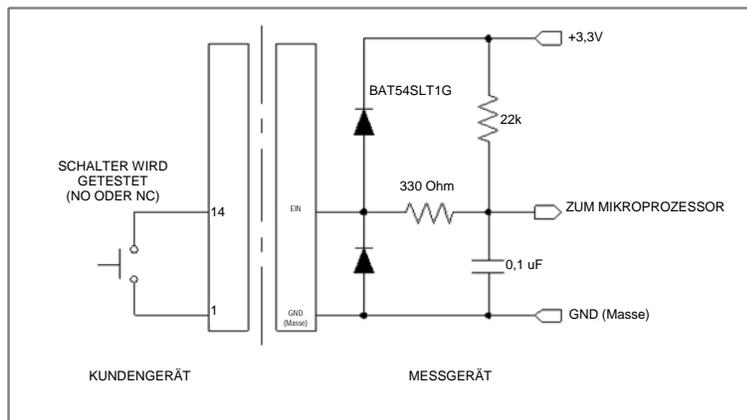
Option	Beschreibung
Momentary High → Low	Das Display behält den aufgenommenen Wert bei, bis die Taste ZERO gedrückt wird. Gilt für einen Übergang des Triggersignals von High nach Low.
Momentary Low → High	Das Display behält den aufgenommenen Wert bei, bis die Taste ZERO gedrückt wird. Gilt für einen Übergang des Triggersignals von Low nach High.
Maintained High	Das Display behält den aufgenommenen Wert nur solange ein High-Pegel anliegt.
Maintained Low	Das Display behält den aufgenommenen Wert nur solange ein Low-Pegel anliegt.
Auto Settings	Funktionen exakt wie in Abschnitt 5.4 beschrieben. Diese Parameterwerte gelten sowohl für die Mittelwertbildung als auch den externen Auslöseimpuls.

Option	Beschreibung
Output Pin	<p>Automatisches Umschalten zwischen den Pins SP1, SP2 oder SP3 (Active-Low). Falls Sie keine Ausgabe benötigen, wählen Sie „NONE“. Um einen Mark-10 ESM301-Prüfstand nach einem externen Auslöseimpuls zu stoppen, wählen Sie SP2 aus, wenn es sich bei der Messung um eine Zugrichtung (gegen den Uhrzeigersinn) handelt oder SP1, wenn es sich um eine Druckrichtung (im Uhrzeigersinn) handelt.</p> <p>Hinweis: Da die gleichen Pins sind auch für die Sollwerte verwendet werden, stoppt der Prüfstand bei der jeweils ersten Bedingung.</p>

Nachdem die Parameter konfiguriert und das Menü verlassen wurde, drücken Sie die Taste **MODE**, bis **ET** angezeigt wird. Der Modus für externen Auslöseimpuls ist nun aktiviert. Weitere Einzelheiten zur den Anschlüssen finden Sie im Pin-Belegungsschema im Abschnitt **Kommunikation und Ausgänge**.

Um den externen Auslösemodus zu verlassen, drücken Sie die Taste **MODE** und wählen Sie den gewünschten Messmodus.

8.5.1 Schaltplan externer Auslösemodus



Hinweis: Um eine Verbindung mit einem Schalter oder eine gleichzeitige Verbindung zu einem Schalter und einem Mark-10-Prüfstand herzustellen, ist eine kundenseitige Verkabelung erforderlich.

8.6 Datenerfassung (CAPT)

Diese Betriebsart wird verwendet, um kontinuierliche Daten zu erfassen und im Speicher der Maßeinheit zu speichern. Um sowohl Kurztests als auch längere Dauertests zu erfassen, kann die Erfassungsfrequenz angepasst werden. Die gespeicherten Daten können als Paket über USB oder RS-232 vom Gerät heruntergeladen werden.

8.6.1 Konfiguration

Wenn die Datenerfassung (Data Capture) aktiviert ist, kann sie ausgewählt werden, indem Sie die Taste **MODE** drücken, bis **CAPT** angezeigt wird. Es erscheint folgende Anzeige:

```

DATA CAPTURE
* Enabled
Period (H:M:S.x)
00 :00 :00.00007
+ Start Condition
+ Stop Condition
+ Auto Settings

```

Funktion	Beschreibung
Aktiviert	Bei Aktivierung erscheint CAPT als eine der Betriebsarten.
Period	Die Erfassungsdauer kann durch Drücken der Tasten ▲ und ▼ angepasst und die Werte für Stunden (H), Minuten (M), Sekunden (S) und Sekundenbruchteile (x) verändert werden. Drücken Sie die Taste ▶, um zum nächsten Feld zu gelangen. Mögliche Einstellungen: <i>Stunden 0-24, Minuten: 0-59, Sekunden: 0-59, Sekundenbruchteile: 0.00007-0.99995, in 0.00007 (70 µS)-Schritten.</i>
Startbedingung Auto Settings	Näheres dazu finden Sie in den folgenden Unterabschnitten.

Hinweis: Um die besten Ergebnisse zu erzielen, empfehlen wir, den aktuellen Messwert-Filter auf den niedrigsten Wert einzustellen. Lesen Sie dazu den Abschnitt **Digitale Filter**.

8.6.2 Start Condition (Auslösebedingung)

Die Datenerfassung beginnt, sobald die Startbedingung erfüllt wurde. Wie nachfolgend dargestellt, stehen mehrere Auslösemöglichkeiten zur Verfügung:

<p>START CONDITION</p> <p>Momentary Hi→Lo Momentary Lo→Hi * Maintained High Maintained Low + More</p>

Für zusätzliche Optionen wählen Sie bitte „+ More“:

<p>START CONDITION 2</p> <p>Start Load ▲ 3.500 lbF * DATA Key</p>

Funktion	Die Datenerfassung beginnt, wenn:
Momentary Hi→Lo	Ein externer Auslöseimpuls vorliegt. Einzelheiten zu diesen Funktionen finden Sie im Unterabschnitt Externer Auslöseimpuls .
Momentary Lo→Hi	
Maintained High	
Maintained Low	
Startbelastung	Die gewünschte Auslöselast wird erreicht. Durch Drücken der Taste DIRECTION schalten Sie zwischen Messrichtungen um.
DATA Key	Die Taste DATA wird manuell gedrückt.

8.6.3 Stop Condition (Stopp-Bedingung)

Die Datenerfassung wird automatisch beendet, wenn die Stopp-Bedingung erreicht wurde. Wie nachfolgend dargestellt, stehen mehrere Bedingungen zur Verfügung:

STOP CONDITION	
* Samples:	10
Stop Load	
▲	2.500 lbf
Memory Full	
DATA Key	

Funktion	Die Datenerfassung wird beendet, wenn:
Samples	Die gewünschte Anzahl von Proben (Datenpunkten) wurde erfasst.
Stopp-Belastung	Die gewünschte Last wurde erreicht.
Memory Full	Es wurden 5.000 Datenpunkte erfasst.
DATA Key	Die Taste DATA wird manuell gedrückt.

Wenn die Datenerfassung beendet wurde, können die Daten automatisch als Paket zu einem PC-Programm wie z. B. MESUR™ übertragen werden (Näheres dazu im folgenden Unterabschnitt). Die Daten können auch über **Memory** manuell übertragen werden.

Hinweis 1: Wenn keine Stopp-Bedingung eintritt, stoppt die Datenerfassung automatisch, sobald der Speicher voll ist.

Hinweis 2: Die Datenerfassung kann jederzeit manuell durch Drücken der Taste **ZERO** gestoppt werden. Am unteren Rand des Displays erscheint die Nachricht: „CAPTURE CANCELLED“.

Die nächste Datenerfassungssequenz kann erst beginnen, wenn die Taste **ZERO** gedrückt wurde oder das Messgerät automatisch neu aktiviert wurde (Näheres dazu im folgenden Unterabschnitt). Wenn eine neue Datenerfassungssequenz eingeleitet wird, bevor der Speicher gelöscht wurde, werden diese Datenpunkte an die im Speicher vorhandenen Daten angehängt.

8.6.4 Automatische Einstellungen

Bei Beendigung der Datenerfassung können folgende Funktionen automatisch ausgelöst werden:

AUTO SETTINGS	
Transmit	
XMIT & Clear Mem	
Re-Arm	

Funktion	Beschreibung
Transmit	Überträgt alle gespeicherten Daten über USB oder RS-232.
XMIT & Clear Mem	Überträgt alle gespeicherten Daten über USB oder RS-232 und löscht den Speicher.
Re-Arm	Aktiviert das Messgerät für die nächste Datenerfassungssequenz neu.

8.7 Erster / Zweiter Spitzenwert (2PK)

Diese Funktion dient zur exakten Erfassung der ersten und zweiten Spitzenwerte, die bei der Drehmomentwerkzeug-Prüfung, Materialprüfung und anderen Anwendungen auftreten können.

8.7.1 Konfiguration

Es können bei Ermittlung des zweiten Spitzenwertes folgende Funktionen automatisch erfolgen:

1. Übertragung des ersten Spitzenwertes und/oder...
2. Übertragung des zweiten Spitzenwertes und/oder...
3. Speichern des ersten Spitzenwertes und/oder...
4. Speichern des zweiten Spitzenwertes und/oder...
5. Spitzenwerte auf Null zurückstellen und/oder...
6. Umschalten eines Ausgangs-Pins

Diese automatischen Funktionen dienen dazu, Testverfahren zu automatisieren und zu beschleunigen. Wenn Töne aktiviert sind, erklingt nach einer Ausgabe, Speicherung und Zurückstellung ein hörbarer Ton. Damit die erste / zweite Spitzenwertermittlung aktiviert werden kann, muss die entsprechende Betriebsart ausgewählt werden. Lesen Sie dazu den Abschnitt **Betriebsarten**. Es erscheint folgende Anzeige:

FIRST/SECOND PEAK
 * Enabled
 + Peak Settings
 + Auto Output
 * Auto Store PK1
 * Auto Store PK2
 * Auto Zero

Es können beliebige Kombinationen der vorstehenden Funktionen ausgewählt werden.

Funktion	Beschreibung
Aktiviert	Bei Aktivierung erscheint 2PK als eine der Betriebsarten. Die Spitzenwerte werden im Hauptmenü angezeigt – der erste oben und der zweite darunter. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt Hauptmenü und Bedienelemente .
Peak Settings	Näheres dazu finden Sie in den folgenden Unterabschnitten.
Auto Output	
Auto Store PK1	Speichert den ersten ermittelten Spitzenwert automatisch ab.
Auto Store PK2	Speichert den zweiten ermittelten Spitzenwert automatisch ab.
Auto Zero	Setzt das Display nach einer Datenübertragung und/oder -speicherung automatisch auf Null zurück.

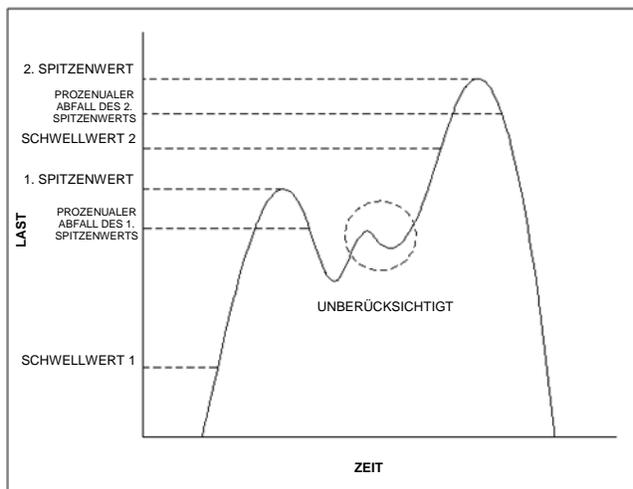
8.7.2 Spitzenwerte (2PK)

Es erscheint folgende Anzeige:

PEAK SETTINGS
 Threshold 1: 5 %
 % Drop 1: 10 %
 Threshold 2: 5 %
 % Drop 2: 10 %
 Auto Zero Delay
 3 sec.

Threshold 1	(Schwellwert) Legt den Prozentsatz der Gesamt-Messbereichs fest, bei der die Funktion erster / zweiter Spitzenwert aktiv wird. Dieser Schwellwert dient dazu, Spitzenwerte, die während der Be-/Entlastung einer Proben auftreten können, zu ignorieren. Mögliche Einstellungen: 1–90%, in 1%-Schritten zwischen 1–5% und in 5%-Schritten zwischen 5-90%.
% (Percentage) Drop 1	Ermittelt den ersten Spitzenwert, indem ein bestimmter prozentualer Abfall nach dem Spitzenwert erkannt wird. Mögliche Einstellungen: 5-95%, in 5%-Schritten.
Threshold 2	Wie Threshold 1, jedoch bezieht sich dieser Schwellwert auf einen prozentualen Anstieg über den ersten Spitzenwert hinaus.
% (Percentage) Drop 2	Wie Percentage Drop 1, jedoch für den zweiten Spitzenwert.
Auto Zero Delay	Legt die Zeitverzögerung fest, bevor die Spitzenwerte auf Null zurückgestellt werden. Mögliche Einstellungen: 1–10 Sek. in 1-Sekunden-Schritten und 10–60 Sek. in 5-Sekunden-Schritten.

Die Schwellwerte und die prozentualen Abfälle werden nachfolgend dargestellt:



8.7.3 Einstellungen zur automatischen Ausgabe

Blättern Sie zu **Auto Output Settings** und drücken Sie **ENTER**, um die gewünschten automatischen Ausgaben auszuwählen. Falls gewünscht, wählen Sie die Ausgänge RS-232 / USB und/oder Mitutoyo sowie den ersten und/oder zweiten Spitzenwert und einen Ausgangs-Pin aus. Es erscheint folgende Anzeige:



Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Automatische Ausgabe der ausgewählten Spitzenwerte, nachdem der zweite Spitzenwert ermittelt wurde.
Mitutoyo Output	Automatische Ausgabe der ausgewählten Spitzenwerte, nachdem der zweite Spitzenwert ermittelt wurde.
First Peak	Automatische Ausgabe des ersten Spitzenwertes.

Parameter	Beschreibung
Second Peak	Automatische Ausgabe des zweiten Spitzenwertes.
Output Pin	Automatisches Umschalten zwischen den Pins SP1, SP2 oder SP3 (Active-Low). Falls Sie keine Ausgabe benötigen, wählen Sie „NONE“. Um einen Mark-10 ESM301-Prüfstand nach der Ermittlung einer 1./2. Spitzenwertes zu stoppen, wählen Sie SP2 aus, wenn es sich bei der Messung um eine Zugrichtung (gegen den Uhrzeigersinn) handelt oder SP1, wenn es sich um eine Druckrichtung (im Uhrzeigersinn) handelt. Hinweis: Da die gleichen Pins sind auch für die Sollwerte verwendet werden, stoppt der Prüfstand bei der jeweils ersten Bedingung.

9 DATENSPEICHER UND STATISTIK

Das 7i verfügt über eine Speicherkapazität von 5.000 Datenpunkten. Die Messungen können gespeichert, angezeigt und an ein externes Gerät übertragen werden. Es können einzelne oder alle Datenpunkte gelöscht werden. Für die Daten im Speicher können Statistiken berechnet werden.

Zur Aktivierung des Speichers wählen Sie im Menü **DATA Key**, blättern Sie dann zu **Memory Storage** und drücken Sie **ENTER**. Verlassen Sie anschließend das Menü. Im Hauptmenü erscheint unter dem Primärwert die Datensatznummer **0000**. Sie können den angezeigten Wert durch Drücken der Taste **DATA** jederzeit abspeichern. Bei jedem Drücken der Taste **DATA** erhöht sich die Datensatznummer. Wenn die Taste **DATA** bei vollem Speicher gedrückt wird, blinkt die Nachricht „MEMORY FULL“ am unteren Rand des Displays und ein Dualton ertönt.

Um gespeicherte Werte und Statistiken anzuzeigen, zu bearbeiten und auszugeben, wählen Sie im Menü **Memory** aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:

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

9.1 Daten anzeigen (View Data)

Es können alle Datenpunkte angezeigt werden. Die Datensatznummer wird zusammen mit dem entsprechenden Wert und der aktuell eingestellten Maßeinheit angezeigt. Alle Messwerte können einzeln gelöscht werden. Um dies zu tun, blättern Sie zu dem gewünschten Messwert und drücken Sie die Taste **DELETE**. Der Buchstabe „D“ erscheint links neben der Datensatznummer und zeigt folgendermaßen an, dass sich das Messgerät im Modus **Delete** befindet:

0001	2.458 lbFin
0002	2.224 lbFin
0003	2.446 lbFin
0004	1.890 lbFin
D 0005	2.098 lbFin
0006	1.998 lbFin
0007	2.042 lbFin

Drücken Sie **ENTER**, um den Wert zu löschen. Um den Modus **Delete** zu beenden, drücken Sie **DELETE** erneut. Jede Anzahl von Messungen kann einzeln gelöscht werden, jedoch können auch alle Messwerte gleichzeitig gelöscht werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt **Alle Daten löschen**.

9.2 View Statistics (Statistiken anzeigen)

Für die gespeicherten Werte werden statistische Berechnungen durchgeführt. Berechnet werden die Anzahl der Wertermittlungen, Mindest-, Höchst-, mittlere und Standardabweichung.

9.3 Output Data (Datenausgabe)

Drücken Sie **ENTER**, um Daten an ein externes Gerät auszugeben. Das Display zeigt „SENDING DATA...“ (Daten werden gesendet) und anschließend „DATA SENT“ (Daten gesendet) an. Falls bei der Datenkommunikation ein Fehler aufgetreten ist, wird auf dem Display „DATA NOT SENT“ (Daten nicht gesendet) angezeigt. Gespeicherte Daten können an ein Datensammelprogramm wie z. B. MESUR™ gauge übertragen werden. Siehe dazu die entsprechenden Bedienungsanleitungen der Programme.

9.4 Output Statistics (Statistik-Ausgabe)

Drücken Sie **ENTER**, um Statistiken an ein externes Gerät auszugeben. Das Display zeigt „SENDING STATS...“ (Statistiken werden gesendet) und anschließend „STATS SENT“ (Statistiken gesendet) an. Falls bei der Datenkommunikation ein Fehler aufgetreten ist, wird auf dem Display „STATS NOT SENT“ (Statistiken nicht gesendet) angezeigt.

9.5 Output Data & Stats (Ausgabe von Daten und Statistiken)

Drücken Sie **ENTER**, um Daten und Statistiken an ein externes Gerät zu senden. Das Display zeigt „SENDING DATA“, dann „SENDING STATS...“ und anschließend „DATA SENT“ und „STATS SENT“ an. Falls bei der Datenkommunikation ein Fehler aufgetreten ist, wird auf dem Display „DATA NOT SENT“ und/oder „STATS NOT SENT“ angezeigt.

9.6 Clear All Data (Alle Daten löschen)

Drücken Sie **ENTER**, um alle Daten aus dem Speicher zu löschen. Es wird die Sicherheitsfrage „CLEAR ALL DATA?“ (Alle Daten löschen?) angezeigt. Wählen Sie **Yes**, um alle Daten zu löschen oder **No**, um ins Untermenü zurückzukehren.

Tastenkombination zum Löschen aller Daten: Markieren Sie im Hauptmenü **Memory** und drücken Sie anschließend **DELETE**. Es wird die gleiche Sicherheitsfrage wie oben angezeigt.

Für die Ausgabe von Daten und/oder Statistiken müssen die Ausgänge RS-232 oder USB aktiviert sein. Nach den Werten sind die Daten mit <CR><LF> formatiert. Die jeweiligen Einheiten können ein- oder ausgeschlossen werden. Über den Mitutoyo-Ausgang ist die Ausgabe von Daten möglich, jedoch keine Ausgabe von Statistiken. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt **Kommunikation und Ausgänge**.

Hinweis: Die Daten bleiben beim Ausschalten des Messgerätes nicht erhalten. Das Messgerät schützt die Daten jedoch bei versehentlichem oder automatischem Stromausfall. Falls das Gerät manuell ausgeschaltet wird oder durch Inaktivität die Zeit für **Automatic Shutoff** (die automatische Abschaltung) erreicht wurde, erscheint folgende Warnmeldung:



Wenn keine Option ausgewählt wird, wird dieser Bildschirm dauerhaft oder so lange angezeigt, bis die Akkukapazität zu Ende geht.

10 FUSSSCHALTER

Mit dieser Funktion kann das Messgerät nacheinander bis zu drei Funktionen mit jeweils einer optionalen Verzögerung ausführen, wenn der Eingang für den externen Auslöseimpuls (Pin 14 des E/A-Anschlusses) von einem hohen auf ein niedriges Niveau übergeht. Der ET (externer Auslöseimpuls)-Eingang verfügt über einen internen Pull-Up-Widerstand. Eine vorgeschlagene Methode zum Auslösen der Fußschalter-Sequenz wäre z. B. ein Relais- oder Kontaktschluss gegen Masse.

Um zu den Fußschalter-Einstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Footswitch**. Es erscheint folgende Anzeige:

```

FOOTSWITCH
Enabled
Step 1:  NONE
Delay 1:  0 sec.
Step 2:  NONE
Delay 2:  0 sec.
+ More
  
```

Für zusätzliche Optionen wählen Sie bitte „+ More“:

```

FOOTSWITCH 2

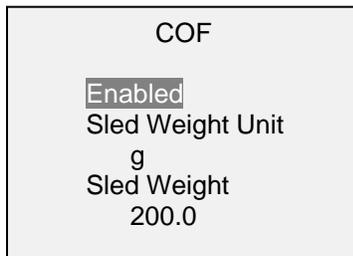
Step 3:  NONE
Active Low (NO)
Active High (NC)
  
```

Funktion	Beschreibung
Aktiviert	Drücken Sie zum Aktivieren ENTER . Ein Sternchen wird angezeigt.
Step 1 / 2 / 3	Wählen Sie den gewünschten Befehl aus. Mögliche Befehle: <i>?, ?C, ?PT, ?PC, ?A, Z, CLR, PM, DATA Key und NONE</i> . <i>DATA Key</i> simuliert das Drücken der Taste DATA . Die Erklärungen für andere Befehle finden Sie im Abschnitt Kommunikation und Ausgänge .
Delay 1 / 2 / 3	Stellen Sie die gewünschte Verzögerung zwischen den Befehlen ein. Mögliche Einstellungen: <i>0 – 5 Sek. in 1-Sekunden-Schritten und 5 – 60 in 5-Sekunden-Schritten</i> .
Active Low (NO)	Normalerweise offener Kontakt zwischen dem Pin und Erde.
Active High (NC)	Normalerweise geschlossener Kontakt zwischen dem Pin und Erde.

11 REIBUNGSKOEFFIZIENT

Das 7i kann mit einem entsprechenden Sensor über die Funktionen Mittelwertbildung und Spitzenspannungswert die statischen und kinetischen Reibungskoeffizienten (COF) zwischen zwei Materialien bestimmen. Zur Bestimmung des COF muss ein Block mit einer bekannten Masse (in der Regel 200 g) mit einer konstanten Geschwindigkeit über eine Oberfläche gezogen werden. Die dafür erforderliche Kraft wird durch das Gewicht des Blocks geteilt. Beispielsweise ergibt eine Kraft von 100 gF, geteilt durch 200 g einen COF von 0,5.

Obwohl für viele COF-Testanwendungen ein Zuggewicht von 200 g erforderlich ist, ist es mit dem Messgerät möglich, dass der Benutzer das Zuggewicht je nach den Anforderungen verändern kann. Um das Zuggewicht des Blocks zu verändern, wählen Sie im Menü **COF**. Es erscheint folgende Anzeige:



Es sind folgende Einstellungen für das Zuggewicht möglich: *10% bis 100% der Sensorkapazität*

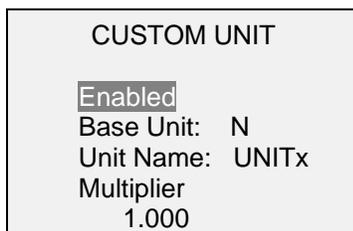
Für COF-Messungen werden motorisierte Prüfstände und geeignete Befestigungsmittel empfohlen.
Empfohlene Produkte: Prüfstand ESM301 und COF-Befestigungsmittel G1086

12 VOM ANWENDER DEFINIERTE EINHEIT

Für besondere Anwendungen kann eine vom Anwender definierte Maßeinheit konfiguriert werden. Es muss eine Grundeinheit mit einem Multiplikator und eine 5-stellige Bezeichnung angegeben werden. Typische Anwendungen:

1. Um den Drehmoment eines mechanischen Hebels zu messen, konfigurieren Sie den Multiplikator aufgrund der Hebellänge und wandeln somit die Einheit von beispielsweise N in Ncm um.
2. Um den Druck zu messen, der durch eine runde Druckplatte auf eine Schaumprobe wirkt, konfigurieren Sie den Multiplikator aufgrund der Plattenfläche und wandeln somit beispielsweise eine Einheit wie lbf in psi um.

Um zu diesen Einstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Custom Unit**. Es erscheint folgende Anzeige:



Funktion	Beschreibung
Aktiviert	Drücken Sie zum Aktivieren ENTER . Ein Sternchen wird angezeigt. Nach dem Verlassen des Menüs erscheint die benutzerdefinierte Einheit als eine der verfügbaren Einheiten.
Grundeinheit	Auswahl einer verfügbaren Standard-Einheit.

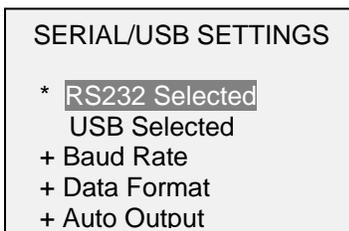
Funktion	Beschreibung
Basisname	Geben Sie bis zu 5 alphanumerische Zeichen ein, wobei Sie mit der Taste ▶ zum nächsten Zeichen gelangen und mit den Tasten ▲ und ▼ durch die verfügbaren Zeichen blättern können. Das Zeichen „_“ ist ein Leerzeichen. Hinweis: Es sind keine Einheitsbenennungen erlaubt, die bereits in den Standardeinheiten enthalten sind. Falls eine nicht erlaubte Benennung eingegeben wird, erscheint ein Warnhinweis.
Multiplikator	Geben Sie einen zur Grundeinheit (Base Unit) relativen Wert an. Mögliche Werte: 0,001 – 1.000 Hinweis: Der niedrigste gemessene Wert muss einem Raster von mindestens 0,00001 entsprechen. Der höchste gemessene Wert muss einem angezeigten Maximalwert von 500.000 entsprechen.

13 KOMMUNIKATION UND AUSGÄNGE

Die Datenkommunikation erfolgt beim 7i-Messgerät über den USB- oder der 15-poligen Ausgang an der Unterseite des Gerätes, wie in der Abbildung im Abschnitt **Stromversorgung** dargestellt. Eine Datenkommunikation ist nur möglich, wenn der Hauptbildschirm am Messgerät (nicht ein Menü oder ein Konfigurationsbereich) angezeigt wird.

13.1 Serieller / USB-Ausgang

Um die Kommunikation über RS-232 und USB einzurichten, wählen Sie im Menü **Serial/USB Settings** aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



Wählen Sie entweder den RS-232 oder den USB-Eingang aus (beide Ausgänge sind immer aktiv). Bei der Datenkommunikation mit einer Mark-10-Prüfstand muss RS-232 ausgewählt werden. Bei der direkten Datenkommunikation mit einem PC oder Datensammler kann je nach Bedarf entweder RS-232 oder USB ausgewählt werden. Drücken Sie die Taste **DATA**, um einzelne Datenpunkte zu übertragen oder um eine automatische Ausgabesequenz zu starten (Näheres dazu finden Sie im Unterabschnitt **Automatische Ausgabe**). Es können auch einzelne Datenpunkte oder eine konstante Datenübermittlung mittels ASCII-Befehlen von einem externen Gerät abgefragt werden (Näheres dazu finden Sie im Unterabschnitt **Befehlseinstellungen**).

Die Kommunikationseinstellungen sind dauerhaft auf folgende Werte eingestellt:

Daten-Bits: 8
Stopp-Bits: 1
Parität: keine

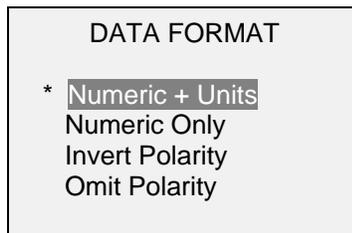
Andere Einstellungen können folgendermaßen konfiguriert werden:

13.1.1 Baud Rate

Wählen Sie die für die Anwendung erforderliche Baud-Rate aus. Sie muss auf den gleichen Wert eingestellt werden, wie beim empfangenden Gerät. Für die Kommunikation mit einer Mark-10-Prüfstand-Controller muss die Baud-Rate auf 9.600 eingestellt werden.

13.1.2 Datenformat

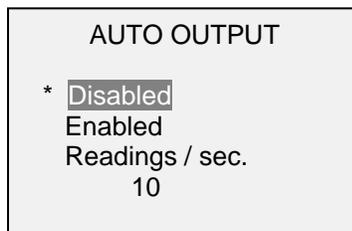
Wählen Sie das gewünschte Datenformat aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



Selection	Beschreibung
Numeric + Units	Das Ausgabeformat besteht aus dem Wert und der Maßeinheit. Druckwerte/Werte im Uhrzeigersinn sind positiv polarisiert, Zugwerte/Werte gegen den Uhrzeigersinn negativ.
Numeric Only	Das Ausgabeformat besteht nur aus dem Wert. Gleiche Polarität wie oben.
Invert Polarity	Druckwerte/Werte im Uhrzeigersinn sind negativ polarisiert, Zugwerte/Werte gegen den Uhrzeigersinn positiv. Kann zusätzlich zur Auswahl von Numeric + Units / Numeric Only ausgewählt werden.
Omit Polarity	Beide Richtungen werden mit positiver Polarität formatiert. Kann zusätzlich zur Auswahl von Numeric + Units / Numeric Only ausgewählt werden.

13.1.3 Automatische Ausgabe

Das Messgerät kann über RS-232 oder USB kontinuierlich Daten ausgeben. Um die automatische Ausgabe zu aktivieren, wählen Sie **Auto Output** im Untermenü **Serial/USB Settings** aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



Wählen Sie **Enabled**, um die automatische Ausgabe zu aktivieren. Die Anzahl der Ablesungen pro Sekunde kann auf 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125 oder 250 eingestellt werden. Bei der Auswahl der Datenausgaberate müssen die Fähigkeiten des empfangenden Geräts berücksichtigt werden.

Wenn Sie die Einstellungen abgespeichert haben, kehren Sie zum Hauptmenü zurück. Es erscheint folgendes Symbol in der linken unteren Ecke des Displays: **▶▶▶▶** Hierdurch wird angezeigt, dass die automatische Datenausgabe aktiviert ist. Sie können die automatische Datenausgabe starten, indem Sie die Taste **DATA** drücken oder einen entsprechenden ASCII-Befehl von einem externen Gerät senden (Näheres dazu finden Sie im Unterabschnitt **Befehlseinstellungen**). Das animierte Symbol zeigt Ihnen an, dass die automatische Ausgabe begonnen hat. Drücken Sie nochmals **DATA**, um die Datenübertragung zu beenden.

13.2 Mitutoyo BCD-Einstellungen

Dieser Ausgang wird für die Verbindung zu Datensammlern, Druckern, Multiplexern oder anderen Geräten verwendet, die Mitutoyo (Digimatic) BCD-Daten akzeptieren. Durch Drücken der Taste **DATA** oder durch Abfrage von einem Mitutoyo-Kommunikationsgerät können (bei Bedarf) einzelne Datenpunkte übertragen werden. Um den Mitutoyo-Ausgang zu aktivieren, wählen Sie das gewünschte Format – entweder mit oder ohne Polarität – aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:

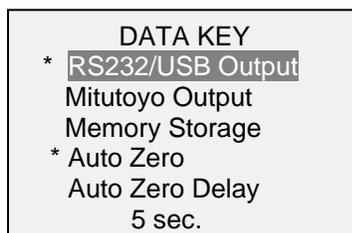


13.3 Analogausgang

Dieser Ausgang kann für Messschreiber, Oszilloskope, Datenerfassungssysteme oder andere kompatible Geräte mit analogen Eingängen verwendet werden. Der Ausgang gibt bei vollem Messbereich des Gerätes ± 1 Volt ab. Die Polarität des Signals ist bei Druckwerten positiv, bei Zugwerten negativ.

13.4 Funktionen der Taste DATA (DATA Key)

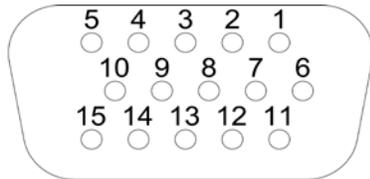
Die Taste **DATA** kann für verschiedene Funktionen konfiguriert werden. Um die Taste **DATA** zu konfigurieren, wählen Sie im Menü **DATA Key** aus. Es erscheint folgende Anzeige:



Selection	Funktion beim Drücken von DATA
RS232/USB Output	Datenausgabe über den seriellen und USB-Ausgang
Mitutoyo Output	Datenausgabe über den Mitutoyo (Digimatic)-Ausgang
Speichern	Speichern des Messwertes (Näheres dazu finden Sie im Abschnitt Speicher).
Auto Zero	Setzt den Messwert auf Null zurück, wenn nach der Datenausgabe und/oder -speicherung die Taste ZERO gedrückt wurde.
Auto Zero Delay	Die Zeitspanne in Sekunden, bevor die automatische Rückstellung auf Null erfolgt: 1 – 10 Sekunden in 1-Sekunden-Schritten und 10 – 60 Sekunden in 5-Sekunden-Schritten.

Es können beliebige Kombinationen der vorstehenden Funktionen ausgewählt werden.

13.5 Anschlussdiagramm der Pin-Belegung des E/A-Anschlusses (DB-9HD-15-Buchse)



Pin-Nr.	Beschreibung	Eingang / Ausgang
1	Signal Masse	---
2 *	Zugüberlastung / Überlastung gegen den Uhrzeigersinn *	Ausgang *
3	RS-232-Empfang	Eingang
4	RS-232-Senden	Ausgang
5	+12V DC	Ausgang
6	Analogausgang	Ausgang
7 *	Druck-Überlastung / Überlastung im Uhrzeigersinn	Ausgang *
8	Mitutoyo-Uhr oder Ausgang Bit 2 (gegenseitig ausschließend)	Ausgang
9	Mitutoyo-Daten oder Ausgang Bit 0 (gegenseitig ausschließend)	Ausgang
10	Mitutoyo-Abfrage oder Eingang Bit 3 (gegenseitig ausschließend)	Eingang
11 **	Sollwert Pin 1 (SP1)**	Ausgang**
12 **	Sollwert Pin 2 (SP2)**	Ausgang**
13 **	Sollwert Pin 3 (SP3)**	Ausgang**
14	Externer Auslöseimpuls	Eingang
15 *	Mitutoyo Bereit oder Ausgang Bit 1 (gegenseitig ausschließend)*	Ausgang *

*Maximale Spannung: 40V.

** Die Zuweisungen der Ausgänge hängen von mehreren Faktoren ab, die in nachfolgender Tabelle beschrieben werden. Die Ausgangsfunktionen beziehen sich unabhängig vom aktuellen Modus immer auf den im Display angezeigten Primärwert.

Last	Pin 11	Pin 12	Pin 13
Obere und untere Sollwerte bei C / CW			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert	Ein	Aus	Aus
Zwischen den oberen und unteren Sollwerten	Aus	Aus	Ein
Niedriger oder gleich dem unteren Sollwert	Aus	Ein	Aus
Obere und untere Sollwerte bei T / CCW			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert	Aus	Ein	Aus
Zwischen den oberen und unteren Sollwerten	Aus	Aus	Ein
Niedriger oder gleich dem unteren Sollwert	Ein	Aus	Aus
Oberer Sollwert bei C / CW, unterer Sollwert bei T / CCW			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert, bei C / CW	Aus	Ein	Aus
Zwischen den oberen und unteren Sollwerten	Aus	Aus	Ein
Größer oder gleich dem unteren Sollwert, bei T / CCW	Ein	Aus	Aus
Oberer Sollwert bei T / CCW, unterer Sollwert bei C / CW			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert, bei T / CCW	Aus	Ein	Aus
Zwischen den oberen und unteren Sollwerten	Aus	Aus	Ein
Größer oder gleich dem unteren Sollwert, bei C / CW	Ein	Aus	Aus

C = Druck, T = Zug, CW = im Uhrzeigersinn, CCW = gegen den Uhrzeigersinn

13.6 Befehlseinstellungen / Steuersprache 2 (GCL2)

Das 7i kann über die RS-232 oder USB-Kanäle von externen Geräten gesteuert werden. Nachfolgend finden Sie eine Liste der unterstützten Befehle und deren Erläuterungen. Alle Befehle müssen mit der Eingabetaste oder einer Kombination aus Eingabetaste + Zeilenvorschub abgeschlossen werden. Die Antwort des Messgerätes wird immer mit Eingabetaste + Zeilenvorschub abgeschlossen.

Messwertabfragen

?	Abfrage des angezeigten Messwerts (ja nach Betriebsart)
?C	Abfrage des aktuellen Messwertes (in Echtzeit)
?CW	Abfrage des Spitzenwertes im Uhrzeigersinn
?CCW	Abfrage des Spitzenwertes gegen den Uhrzeigersinn
?PT	Abfrage der Spitzenzugspannung (entspricht statischem COF)
?PC	Abfrage des Spitzen-Druckwertes
?ET	Abfrage des im externen Auslösemodus ermittelten Wertes
?A	Abfrage des während des Mittelwert-Modus ermittelten Mittelwertes (entspricht kinetischem COF)
?P1	Abfrage des 1. Spitzenwertes

Einheiten

LB	Schaltet die Einheit auf Kraft in Pfund um
OZ	Schaltet die Einheit auf Kraft in Unzen um
KG	Schaltet die Einheit auf Kraft in Kilogramm um
G	Schaltet die Einheit auf Kraft in Gramm um
N	Schaltet die Einheit auf Newton um
MN	Schaltet die Einheit auf Millinewton um
KN	Schaltet die Einheit auf Kilonewton um
LBFT	Schaltet die Einheit auf Pfund-Fuß um
LBIN	Schaltet die Einheit auf Pfund-Zoll um
OZIN	Schaltet die Einheit auf Unzen-Zoll um
KGM	Schaltet die Einheit auf Kilogramm-Meter um
KGMM	Schaltet die Einheit auf Kilogramm-Millimeter um
GCM	Schaltet die Einheit auf Gramm-Zentimeter um
NM	Schaltet die Einheit auf Newton-Meter um
NCM	Schaltet die Einheit auf Newton-Zentimeter um
NMM	Schaltet die Einheit auf Newton-Millimeter um
COF	Schaltet die Einheit auf Reibungskoeffizient um
CU	Schaltet die Einheit auf die vom Anwender definierte Einheit um
COFE	Aktiviert die Einheit Reibungskoeffizient
COFD	Deaktiviert die Einheit Reibungskoeffizient
CUE	Aktiviert die vom Anwender definierte Einheit
CUD	Deaktiviert die vom Anwender definierte Einheit

Grundfunktionen (Verfügbare Messrichtungen, abhängig vom verwendeten Sensor)

CUR	Aktueller Modus (Echtzeit-Modus) des Primärwertes
PT	Spitzen-Zugmodus des Primärwertes
PC	Spitzen-Druckmodus des Primärwertes
PCW	Spitzenwertmodus des Primärwertes im Uhrzeigersinn
PCCW	Spitzenwertmodus des Primärwertes gegen den Uhrzeigersinn
CLR	Spitzenwerte löschen
Z	Anzeige auf Null zurück stellen und CLR-Funktion durchführen

Filter

FLTPn	Digitaler Filter für die angezeigten Messwerte
FLTCn	Digitaler Filter für die aktuellen Messwerte n= 0-10, filter = 2 ⁿ , ex: n=0= no filter, n=10=1024 Mittel der Proben

Speicher und Statistiken

MEM	Alle gespeicherten Messwerte übertragen
STA	Statistiken übertragen

Sollwerte

SPHD	oberen Sollwert deaktivieren
SPLD	unteren Sollwert deaktivieren
SPHn	oberen Sollwert setzen. n=Wert (+ bei C/CW, - bei T/CCW)
SPLn	unteren Sollwert setzen. n=Wert (+ bei C/CW, - bei T/CCW)

Hinweis: Der obere Sollwert muss höher sein als der untere Sollwert, wenn beide Werte die gleiche Polarität haben.

USB- / RS-232-Kommunikation

FULL	USB- / RS-232- Übertragung mit Einheiten
NUM	USB- / RS-232- Übertragung ohne Einheiten (nur numerische Werte)
AOUTn	automatische Übertragung n-Mal pro Sekunde n=1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, 250. 0=inaktiv
	Hinweis: n = 1 = ergibt 50 Mal pro Sekunde. Dies gewährleistet die Abwärtskompatibilität mit dem älteren Messgeräte-Modell BGI.
IPOLn	Polaritätsumkehr des Ausgangs. n=1=invertierte Polarität. n=0=normal (Standard)
	Hinweis: Die normale Polarität ist bei Druck-/CW-Werten positiv, bei Zug-/CCW-Werten negativ.
OPOLn	Ausgangspolarität abschalten. n=1=ohne Polarität. n=0=mit Polarität (Standard)
	Hinweis: Das „+“-Zeichen bleibt unberücksichtigt Das „-“-Zeichen wird übermittelt, wenn die Polarität aktiviert ist

Mitutoyo-Kommunikation

MIT	Mitutoyo-Ausgang aktiviert
MITD	Mitutoyo-Ausgang deaktiviert
POL	Mitutoyo-Ausgang mit Polarität (+ bei Druck, - bei Zug)
NPOL	Mitutoyo-Ausgang ohne Polarität (absoluter Wert)
PM	Daten drucken/an ein Mitutoyo-kompatibles Gerät senden

Mittelwert-Modus

A	Mittelwert-Modus aktiviert
AD	Mittelwert-Modus deaktiviert
AM	Mittelwert-Modus des Primärwertes ausgewählt (falls aktiviert)
TRFn	Auslösekraft. n=Wert (+ bei C/CW, - bei T/CCW)
DELn	Anfangsverzögerung. n=0,1-300,0 Sekunden
ATn	Mittelungszeit. n=0,1-300,0 Sekunden

Externer Auslöseimpuls

ETH	externer Auslösemodus (High) aktiviert
ETL	externer Auslösemodus (Low) aktiviert
ETHL	ermittelten Messwert beim Übergang von High nach Low aktiviert
ETLH	ermittelten Messwert beim Übergang von Low nach High aktiviert
ETD	externer Auslösemodus deaktiviert

Eingangs- /Ausgangs-Bits

Sn	Ausgangs-Bit einstellen (Open-Drain, Pull-Up zu Masse). n=0, 1, 2
Cn	Ausgangs-Bit löschen. n=0, 1, 2
Rn	aktuellen Status des Ausgangs-Bits oder Wert des Eingangs-Pins anzeigen. n=0, 1, 2 ,3

Produkt-Details

RN	Anzeige des Produktnamens
RM	Anzeige der Typennummer
RV	Anzeige der Firmware-Version
RS	Anzeige der Seriennummer

Sonstige Befehle

AOFFn	automatische Abschaltung. n=0-30 Minuten. 0=automatische Abschaltung deaktiviert
SAVE	aktuelle Einstellungen dauerhaft speichern
LIST	aktuelle Einstellungen und Status auflisten

Nachfolgend ein Beispiel einer AUFLISTUNG einer Ausgabe:

V1.00;LBF;CUR;FLTC8;FLTP1;AOUT00;AOFF5;FULL;IPOL0;OPOL0;MIT;POL;B0

Die Felder werden durch ein Komma „," getrennt. Das erste Feld zeigt die Firmware-Version, das letzte Feld zeigt die verbleibende Akkuleistung (B0 = volle Ladung, B3 = Mindestleistung). Alle anderen Felder zeigen den Status der Einstellungen und Funktionen mit den gleichen Abkürzungen wie die Befehle, mit denen sie eingestellt werden.

Erkannte Fehler werden mittels der folgenden Fehlercodes zurückgemeldet:

*10	korrekter Befehl
*11	nicht zutreffend/keine Angabe
*21	ungültige Angabe
*22	Wert zu groß

14 KALIBRIERUNG

14.1 Physikalische Erstinstallation

Der Sensor sollte senkrecht an einem Prüfstand oder einer Befestigung montiert werden, die robust genug ist, um einer Belastung standzuhalten, die der Sensorkapazität entspricht. Zusammen mit den entsprechenden Halterungen und Armaturen müssen zertifizierte Eigengewichte, Drehmomentstangen/-räder und/oder Master-Wägezellen verwendet werden. Beim Umgang mit solchen Geräten ist Vorsicht geboten.

14.2 Kalibrierungsverfahren

Im Interesse der Einfachheit und Kürze wird in den folgenden Anweisungen nur Kraft-Terminologie verwendet. Dieser Wortlaut wird nur angezeigt, wenn ein Kraftsensor kalibriert wird. Wenn ein Drehmoment-Sensor kalibriert wird, werden die Begriffe **COMPRESSION** (Druck) und **TENSION** (Zug) durch **CLOCKWISE** (im Uhrzeigersinn) und **COUNTER-CLOCKWISE** (gegen den Uhrzeigersinn) ersetzt.

1. Wählen Sie im Menü **Calibration** aus. Es erscheint folgende Anzeige:

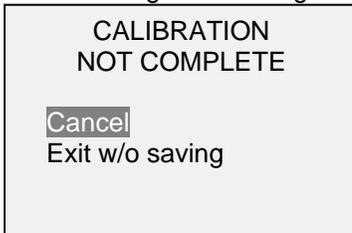
CALIBRATION
 Enter # cal points
 (1 to 10)
 Compression:
5
 Tension:
 5

Der Sensor kann mit bis zu 10 Punkten in jeder Richtung kalibriert werden. Geben Sie die Anzahl der Kalibrierungspunkte für jede Richtung (Druck und Zug oder im Uhrzeigersinn bzw. gegen den

Uhrzeigersinn) ein. Es muss mindestens ein Punkt für jede Richtung ausgewählt werden. Bei Sensor mit nur einer Richtung, wie der Mark-10-Serie R02 ist nur eine Richtung erlaubt.

Hinweis: Um eine Genauigkeit von $\pm 0,1\%$ + Sensor zu erreichen, empfiehlt es sich, der Sensor mit mindestens 5 gleichmäßigen Schritten in beiden Richtungen zu kalibrieren. Beispielsweise sollte ein Sensor mit einer Kapazität von 10 lbF in jeder Richtung mit Belastungen von 2, 4, 6, 8 und 10 lbF kalibriert werden.

2. Sie können das Menü **Calibration** jeder Zeit durch Drücken der Taste **ESCAPE** verlassen. Es erscheint folgende Anzeige:

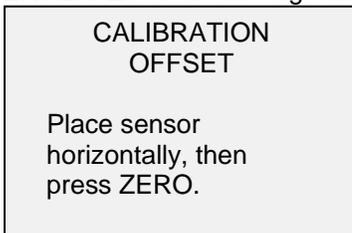


```
CALIBRATION
NOT COMPLETE

Cancel
Exit w/o saving
```

Mit der Auswahl von „Cancel“ gelangen Sie wieder zurück zur Kalibrierung. Mit der Auswahl von „Exit w/o saving“ gelangen Sie zum Menü, ohne Veränderungen zu speichern.

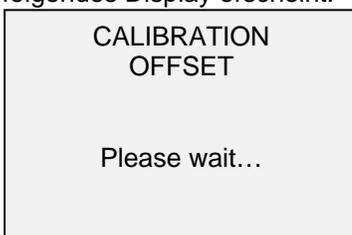
3. Nachdem Sie die Anzahl der Kalibrierungspunkte eingegeben haben, drücken Sie die Taste **ENTER**. Es erscheint folgende Anzeige:



```
CALIBRATION
OFFSET

Place sensor
horizontally, then
press ZERO.
```

4. Legen Sie den Kraftsensor horizontal auf eine ebene, vibrationsfreie Oberfläche und drücken Sie anschließend die Taste **ZERO**. Das Messgerät berechnet die internen Abweichungen und folgendes Display erscheint:



```
CALIBRATION
OFFSET

Please wait...
```

CALIBRATION
OFFSET

Sensor passed
Analog passed

Falls die Kalibrierung fehlgeschlagen ist:

CALIBRATION
OFFSET

Sensor failed
Analog failed

5. Nach der Berechnung der Abweichungen erscheint folgendes Display:

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Montieren Sie nach Bedarf die Befestigungselemente (Klammern, Haken, usw.) für das Gewicht. Bringen Sie jetzt noch keine Gewichte oder Kalibrierungslasten an. Drücken Sie **ENTER**.

6. Es erscheint folgende Anzeige:

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER.

Optional können Sie den Sensor einige Male (falls möglich, bei vollem Messbereich) betätigen. Drücken Sie anschließend die Taste **ENTER**.

7. Es erscheint folgende Anzeige:

CALIBRATION
COMPRESSION
Gain adjust
Apply full scale load
10.000 lbf +/-20%,
then press ENTER.

Bringen Sie ein Gewicht an, das dem vollen Messbereich des Gerätes entspricht und drücken Sie die Taste **ENTER**.

8. Nach der vorübergehenden Anzeige „Please wait...“ erscheint das folgende Display:

```
CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.
```

Entfernen Sie die in Schritt 8 angewendete Last, lassen Sie die Befestigungselemente an Ort und Stelle, und drücken Sie die Taste **ZERO**.

9. Es erscheint folgende Anzeige:

```
CALIBRATION
COMPRESSION
Apply load
1 OF 5
Enter load:
2.000 lbF
Press ENTER.
```

Mit den Tasten **UP** und **DOWN** können Sie die Belastungswerte nach Bedarf anpassen. Die Belastungswerte werden standardmäßig in die gleichen Schritte aufgeteilt, wie sie zuvor bei der Anzahl der Datenpunkte eingegeben wurden (gleiche Schritten werden für optimale Ergebnisse empfohlen). Beispielsweise sind bei einem Sensor mit einer Kapazität von 50 lbF, das mit 5 Datenpunkten kalibriert wurde, die Belastungswerte standardmäßig 10, 20, 30, 40 und 50 lb. Bringen Sie die Kalibrierungslast an. Drücken Sie anschließend die Taste **ENTER**.

Wiederholen Sie die vorstehenden Schritte für alle ausgewählten Datenpunkte.

10. Nachdem alle Druck-Kalibrierungspunkte abgeschlossen sind, erscheint folgende Anzeige:

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

Drücken Sie **ENTER**.

11. Nachdem die Zug-Kalibrierung abgeschlossen ist, erscheint folgendes Display:

```
CALIBRATION
COMPLETE

Save & exit
Exit w/o saving
```

Um die Kalibrierungsdaten zu speichern, wählen Sie „Save & Exit“. Um das Menü ohne Datenspeicherung zu verlassen, wählen Sie „Exit without saving“.

12. Eventuelle Fehler werden mit folgenden Anzeigen gemeldet:

CALIBRATION
Units must be gF.
Please try again
Press ENTER.

Anzeige zu Beginn einer Kalibrierung, falls eine nicht erlaubte Einheit ausgewählt wurde.

CALIBRATION
Load not stable.
Please try again.

Stellen Sie sicher, dass die Last nicht in irgendeiner Art und Weise schwingt, pendelt oder vibriert. Versuchen Sie es anschließend erneut.

CALIBRATION
COMPRESSION
Load too low.
Please try again.

Ursachen:

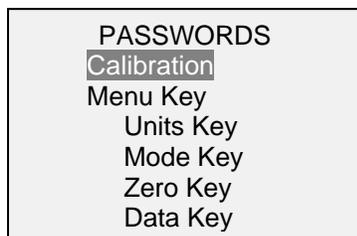
1. Die Kalibrierungsgewicht entspricht nicht dem eingestellten Wert.
2. Überzeugen Sie sich bei Verwendung eines konfigurierbaren PTA-Adapters davon, dass die Ausgangssignalleitungen (SG+ und SG-) an den entsprechenden Anschlussklemmen angeschlossen wurden. Bei manchen Sensorherstellern ist SG+ ein Druckwert, bei anderen ein Zugwert. Wenn das Messgerät eine Druckbelastung erwartet, jedoch ein Zugsignal erhält, kann die Kalibrierung nicht fortgesetzt werden. Stellen Sie sicher, dass die Zug-/Druck-Anzeige auf dem Hauptbildschirm der Lastrichtung entspricht und vertauschen Sie ggf. die Signalleitungen.

CALIBRATION
TENSION
Load too close
to previous.
Please try again.

Der eingegebene Kalibrierungspunkt liegt zu nah am vorhergehenden Punkt.

15 PASSWÖRTER (PASSWORDS)

Es können zwei separate Passwörter gesetzt werden, um den Zugang zum Abschnitt Kalibrierung und zum Menü und anderen Tasten zu steuern. Um zu den Passwort-Einstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Passwords**. Es erscheint folgende Anzeige:



15.1 Passwort für die Kalibrierung (Calibration Password)

Wählen Sie im Untermenü **Calibration** aus. Es erscheint folgende Anzeige:



Um das Passwort zu setzen, wählen Sie **Enabled** und anschließend **Set Password**. Mit den Tasten **UP** und **DOWN** können Sie die Werte erhöhen bzw. verringern (von 0 bis 9999). Wenn der gewünschte Wert ausgewählt wurde, drücken Sie **ENTER** und anschließen **ESC**, um das Untermenü zu verlassen.

15.2 Passwort für die Taste MENU

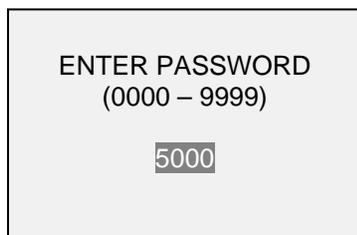
Falls aktiviert, muss immer wenn die Taste **MENU** betätigt wird, ein Passwort eingegeben werden. Wählen Sie im Untermenü **Menu Key** aus. Verfahren Sie genauso wie oben beschrieben.

15.3 Sperren anderer Tasten

Andere Tasten können einzeln gesperrt werden. Wählen Sie eine beliebige Tastenkombination (**UNITS**, **MODE**, **ZERO**, **DATA**), indem Sie im **Passwords**-Untermenü **ENTER** drücken. Wenn eine gesperrte Taste gedrückt wird, wird die Meldung „KEY PROTECTED“ (Taste gesperrt) ausgegeben und das vorherige Display angezeigt.

15.4 Passwort-Eingabeaufforderung

Wenn Passwörter aktiviert wurden, wird beim Drücken der Taste **MENU** oder beim Zugriff auf den Abschnitt **Calibration** Folgendes angezeigt:



Wählen Sie mit den Tasten **UP** und **DOWN** das richtige Passwort und drücken Sie dann **ENTER**, um fortzufahren.

Wenn ein falsches Passwort (incorrect password) eingegeben wurde, erscheint folgende Anzeige:



Um das Passwort neu einzugeben, drücken Sie ESC, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Versuchen Sie anschließend, Zugang zur gewünschten Funktion zu erhalten und geben Sie das Passwort nach Aufforderung ein.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, kann es zurückgesetzt werden. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um einen *Anforderungscode* zu erzeugen. Den *Anforderungscode* müssen Sie dann an Mark-10 oder einen Vertragshändler übermitteln, der Ihnen dann einen entsprechenden *Authorisierungscode* zukommen lässt. Geben Sie den *Aktivierungscode* ein, um das Passwort zu deaktivieren.

16 WEITERE EINSTELLUNGEN

16.1 Automatische Abschaltung (Automatic Shutoff)

Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich im Batteriebetrieb nach einer gewissen Zeit ohne Aktivität automatisch ausschaltet. Inaktivität wird als Abwesenheit von Tastendrücken oder Lastveränderungen von 100 Zählwerten oder weniger definiert. Um zu den digitalen Filtereinstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Automatic Shutoff**. Es erscheint folgende Anzeige:



Selection	Beschreibung
Disabled	Automatische Abschaltung deaktiviert
Enabled	Automatische Abschaltung aktiviert
Set Minutes	Dauer der Inaktivität. Mögliche Einstellungen: 5-30, in 5-Minuten-Schritten.

Hinweis: Wenn das Netzteil eingesteckt ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und bleibt eingeschaltet, bis die Taste **POWER** gedrückt wird.

16.2 Hintergrundbeleuchtung (Backlight)

Obwohl die Hintergrundbeleuchtung jederzeit durch Drücken der Taste **BACKLIGHT** ein- und ausgeschaltet werden kann, können verschiedene Ersteinstellungen (nach dem Einschalten des Messgerätes) vorgenommen werden. Um zu diesen Einstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Backlight**. Es erscheint folgende Anzeige:



Selection	Beschreibung
Off	Die Hintergrundbeleuchtung ist beim Einschalten des Messgerätes ausgeschaltet.
On	Die Hintergrundbeleuchtung ist beim Einschalten des Messgerätes eingeschaltet.
Auto	Die Hintergrundbeleuchtung ist beim Einschalten des Messgerätes eingeschaltet, schaltet sich jedoch nach einer Zeit ohne Aktivität (wie im Unterabschnitt Automatic Shutoff definiert) aus. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich wieder ein, sobald wieder eine Aktivität erfolgt. Die Dauer der Inaktivität kann in Minuten über den Parameter Set Minutes programmiert werden. Mögliche Einstellungen: 1-10, in 1-Minuten-Schritten.

Hinweis: Wenn das Netzteil eingesteckt ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und die Hintergrundbeleuchtung bleibt eingeschaltet, bis die Taste **BACKLIGHT** gedrückt wird. Die Auswahl der Einstellungen **On** oder **Off** im Menü **Backlight** schaltet die Hintergrundbeleuchtung manuell ein oder aus, als ob die Taste Backlight gedrückt worden wäre.

16.3 LCD Contrast (LCD-Kontrast)

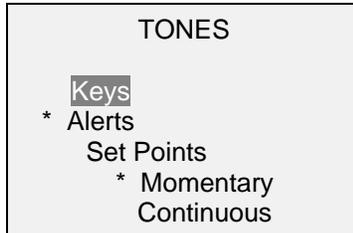
Der Kontrast des Displays kann angepasst werden. Wählen Sie im Menü **LCD Contrast** aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



Drücken Sie **ENTER**, um den Kontrast einzustellen. Wählen Sie einen Wert von 0 bis 25, wobei 25 den höchsten Kontrast bedeutet.

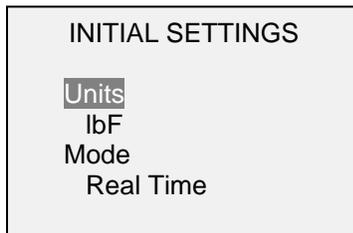
16.4 Töne (Tones)

Es können für alle Tastenbetätigungen und Warnungen, wie z. B. Überlastung, Sollwert erreicht, etc. akustische Signale aktiviert werden. Die Sollwert-Warnung kann entweder als ein kurzzeitiger Ton oder als Dauerton konfiguriert werden (bis die Belastung wieder auf einen Wert zwischen den Sollwerten zurückgesetzt wird). Um die Funktionen für die akustischen Signale zu konfigurieren, wählen Sie im Menü **Tones** aus. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



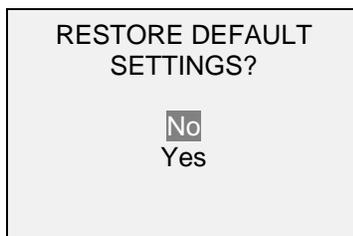
16.5 Ersteinstellungen (Initial settings)

Dieser Abschnitt dient dazu, die Grundeinstellungen nach dem Einschalten des Messgerätes zu konfigurieren. Es können die zunächst angezeigten Maßeinheiten und der primäre Messmodus konfiguriert werden. Um zu diesen Einstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Initial Settings**. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



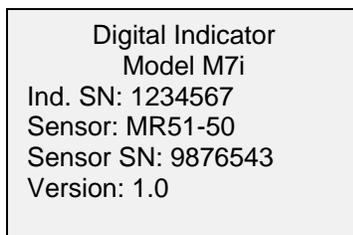
16.6 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Restore Default Settings)

Durch die Auswahl von **Restore Defaults** im Menü können die Werkseinstellungen wieder hergestellt werden. Die Werkseinstellungen finden Sie im Abschnitt **Technische Daten**. Es erscheint folgende Bildschirmanzeige:



16.7 Informations- / Begrüßungsbildschirm

Folgendes Display wird beim Einschalten und angezeigt und kann jederzeit abgerufen werden, indem Sie im Menü **Information** auswählen:



17 TECHNISCHE DATEN

17.1 Allgemein

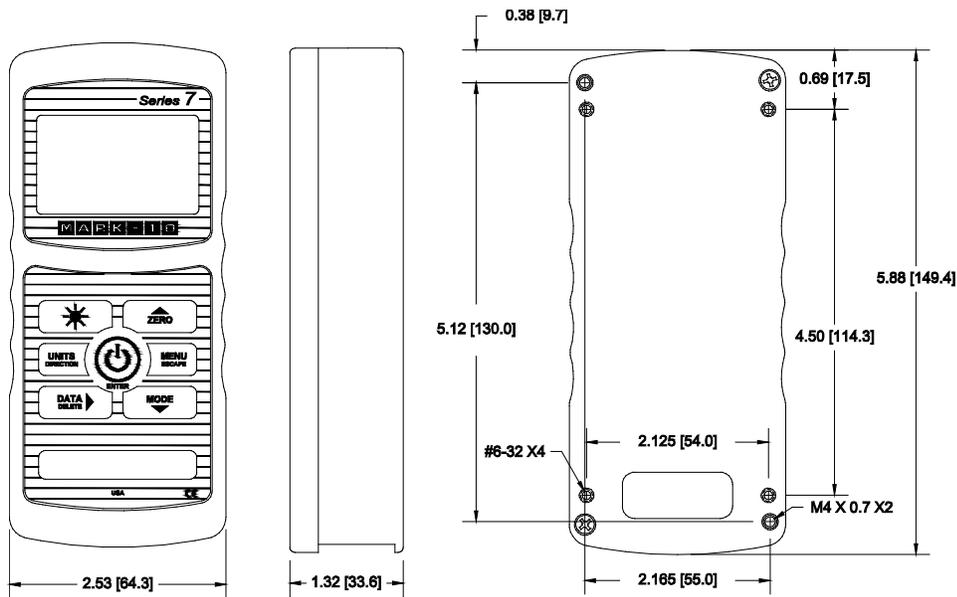
Genauigkeit:	±0,1% vom Endwert + Sensor
Samplingrate:	14.000 Hz
Stromversorgung:	Wechselspannung oder Akku. Die Anzeige „Low Battery“ erscheint, wenn der Akku schwach ist und das Messgerät schaltet sich automatisch aus, wenn die Leistung eine kritische Phase erreicht.
Batterielebensdauer:	Hintergrundbeleuchtung an: bis zu 7 Stunden Dauerbetrieb Hintergrundbeleuchtung aus: bis zu 12 Stunden Dauerbetrieb
Maßeinheiten:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, lbFft, lbFin, ozFin, kgFm, kgFmm, gFcm, Nm, Ncm, Nmm (je nach Sensor)
Ausgänge:	USB / RS-232: Vollständig konfigurierbar bis zu 115.200 Baud. Inklusive GCL2 (Steuersprache 2) zur vollständigen Computersteuerung. Mitutoyo (Digimatic): Serieller BCD-Anschluss für alle Mitutoyo SPC-kompatible Geräte. Analog: ±1 VCD, ±2% des Kapazitätsbereichs Allzweck: Drei Open-Drain-Ausgänge, ein Eingang. Sollwerte: Drei Open-Drain-Ausgänge
Gewicht:	0,7 lb [0,3 kg]
Im Lieferumfang enthalten:	Tragetasche, Universal-Netzteil, Akku, USB-Kabel, Ressourcen-CD (USB-Treiber, MESUR™ Lite-Software, MESUR™ gauge-DEMO-Software und Benutzerhandbuch), NIST-nachverfolgbares Eichzertifikat.
Umgebungsanforderungen:	40 - 100°F (4 - 38 °C), max. 96% Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Garantie:	3 Jahre (siehe Garantievereinbarung für nähere Angaben)

17.2 Werkseinstellungen

Parameter	Einstellung
Sollwerte	
oberer	Deaktiviert (wenn aktiviert, standardmäßig 80% des C/CW-Messbereichs)
unterer	Deaktiviert (wenn aktiviert, standardmäßig 40% des C/CW-Messbereichs)
Filter	
aktuell	16
angezeigt	2048
Mittelungs-Modus	Disabled
Initial Delay	0
Auslöselast	10% vom Endwert
Mittelungszeit (Sek.)	5,0
Auto Output Settings	alle deaktiviert
Auto Zero Delay	5 Sek.
Externer Auslöseimpuls	Disabled
Auto Output Settings	alle deaktiviert
Auto Zero Delay	5 Sek.
Funktionen der Taste DATA	
RS232- / USB-Ausgang	Enabled
Mitutoyo Output	Disabled
Speichern	Enabled
Auto Zero	Disabled
Auto Zero Delay	5 Sek.

Parameter	Einstellung
Serieller / USB-Ausgang	
RS-232-Ausgang gewählt	Enabled
USB-Ausgang gewählt	Disabled
Baudrate	9.600
Datenformat	Numeric + Units
Auto Output	Disabled
Ausgaben pro Sek.	125
Mitutoyo-BCD-Ausgang	Disabled
Brucherkennung	Disabled
Schwellwert	10% vom Endwert
% Drop	50% des Spitzenwertes
Auto Zero Delay	5 Sek.
Auto Output Settings	alle deaktiviert
Auto Storage	Disabled
Auto Zero	Disabled
erster, zweiter Spitzenwert	Disabled
Schwellenwerte	10%
% Drop	50%
Auto Zero Delay	5 Sek.
Auto Output Settings	alle deaktiviert
Auto Store PK2	Disabled
Datenerfassung (CAPT)	Disabled
Period	00:00:01:00000
Startbedingung	Start-Last 10% des Messbereichs
Stopp-Bedingung	Stopp-Last 20% des Messbereichs
Auto Settings	alle deaktiviert
Schalter	Disabled
Schritte 1/2/3	keine
Verzögerungen 1/2/3	0 Sek.
COF	Disabled
Zuggewicht	20% vom Endwert
Vom Anwender definierte Einheit	Disabled
Grundeinheit	lbF
Multiplikator	1,000
Töne	
Tasten	Enabled
Warnungen	Enabled
Sollwerte	Kurzzeitig
Automatische Abschaltung	Enabled
Set Minutes	5
Hintergrundbeleuchtung	Auto
Set Minutes	1
Ersteinstellungen	
Einheiten	Abhängig vom Sensor
Modus	Echtzeit
Passwörter	alle deaktiviert

17.3 Abmessungen (in [mm])





Die Mark-10 Corporation ist seit 1979 ein Vorkämpfer in den Bereichen Kraft- und Drehmomentmessung. Wir streben an, durch Spitzenleistungen im Produkt-Design, in der Fertigung und im Kunden-Support eine Kundenzufriedenheit von 100% zu erreichen. Neben unserem Standard-Produktsortiment bieten wir Modifikationen und individuelle Designs für OEM-Anwendungen an. Unser Engineering-Team ist bestrebt, alle Sonderwünsche zu erfüllen. Bitte nehmen Sie für weitere Informationen oder Verbesserungsvorschläge Kontakt mit uns auf.



Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation

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