

Serie 7

DIGITALES KRAFTMESSGERÄT

Bedienungsanleitung

MARK-10®

Vielen Dank...



Vielen Dank für den Kauf eines Mark-10 Serie 7 digitales Kraftmessgerät für Zug- und Druckkraft, entwickelt für Prüfanwendungen mit einer Kraft von 0,5 N bis 5,000 N. Das Serie 7 Gerät ist ein wesentlicher Bestandteil eines Kraftprüfsystems, welches in der Regel aus einem Prüfstand, Griffzangen und Datenerfassungssoftware besteht.

Bei ordnungsgemäßer Verwendung wird Ihnen dieses Produkt viele Jahre lang hervorragende Dienste leisten. Mark-10-Messgeräte sind mit ihrer robusten Bauweise für den langjährigen Einsatz in Labor- und Industrieumgebungen ausgelegt.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen zu Einrichtung, Sicherheit und Bedienung sowie Abmessungen und technischen Daten. Wenn Sie mehr Informationen benötigen oder Fragen haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Unsere Support- und Technikerteams sind Ihnen gerne behilflich.

Vor der Verwendung eines Serie 7 Messgeräts müssen alle Bediener in dessen ordnungsgemäße Bedienung und den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen umfassend geschult werden.

INHALT

ÜBERBLICK.....	3
ENERGIEVERSORGUNG.....	4
AUFBAU	5
STARTBILDSCHIRM UND BEDIENELEMENTE	6
DIGITALE FILTER.....	9
SOLLWERTE	9
BRUCHERKENNUNG.....	10
BETRIEBSARTEN.....	12
DATENSPEICHER UND STATISTIKEN	20
FUSSSCHALTER	22
HAFTREIBUNGSKOEFFIZIENT (COF)	23
BENUTZERDEFINIERT EINEIT.....	23
DATENAUSTAUSCH.....	24
KALIBRIERUNG	29
PASSWORTSCHUTZ.....	34
SONSTIGE EINSTELLUNGEN.....	35
TECHNISCHE DATEN	38

1 ÜBERBLICK

1.1 Lieferumfang

Stk.	Artikel-Nr..			Beschreibung
	M7-012 – M7-20	M7-50 – M7-100	M7-200 – M7-500	
1	12-1049	12-1049	12-1049	Tragekoffer
1	08-1022	08-1022	08-1022	Netzteil mit US-, EU-, oder UK- Stecker
1	08-1026	08-1026	08-1026	Akku (im Messgerät)
1	G1024	G1024	G1031	Verlängerungsstange
1	G1026	G1026	G1033	Kegel
1	G1025	G1025	G1032	Meißel
1	G1027	G1027	G1034	V-Nut
1	G1029	G1029	G1036	Flachkopf
1	G1028	G1038	G1035	Haken
1	-	G1039	G1037	Gewindestutzen
1	-	-	-	Gewindeadapter
1	-	-	-	Kalibrierzertifikat
1	09-1165	-	-	USB Kabel
1	-	-	-	Ressourcen CD (USB Treiber, Bedienungsanleitung, MESUR™ Lite Software, MESUR™ gauge DEMO Software, Benutzerhandbuch)

1.2 Sicherheit / Ordnungsgemäße Verwendung

Vorsicht!

Beachten Sie den Messbereich Ihres Messgeräts, der angegebene Messbereich darf nicht überschritten werden. Zug- und Druckkräfte die größer als 150 % des Gerätemessbereiches sind, zerstören die Lastzelle. Eine Überlastung erfolgt auch, wenn das Gerät im ausgeschalteten Zustand ist.

Typische Materialien welche mit diesem Gerät geprüft werden sind u.a. Federn, elektronische Komponenten, Verschlüsse, Deckel, Filme, mechanische Komponenten und noch viele andere. Teile die gefährlich sind und nicht mit dem Instrument geprüft werden sollten sind: Leicht entflammbare Komponenten und Teile welche das Instrument stark erschüttern können, sowie alle Teile durch welche eine gefährliche Situation entstehen kann, sofern sie mit Kräften belastet werden.

Folgende Sicherheitskontrollen sollten vor der Benutzung und auch während dieser beachtet werden:

1. Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn sichtbare Schäden am Netzteil oder am Messgerät vorhanden sind.
2. Das Gerät sollte nicht direkt mit Wasser oder elektrisch leitenden Flüssigkeiten in Berührung kommen.
3. Das Messgerät sollte nur von geschultem Personal bedient werden. Bevor das Gehäuse geöffnet wird, sollte das Netzteil vom Gerät getrennt werden und das Gerät muss abgeschaltet sein.
4. Vor dem Test sollte das zu prüfende Teil kontrolliert werden, eine Risikobeurteilung sollte vorher durchgeführt werden.
5. Benutzen Sie Augen- und Gesichtsschutz. Besonders bei spröden Materialien, welche unter Belastung splintern können.

6. Bei Einsätzen mit solchen Materialien sollte die Prüfmaschine mit einem Schutz versehen sein.
7. Wenn das Messgerät nicht benutzt wird, sollte es immer ausgeschaltet sein.


2 ENERGIEVERSORGUNG

Das Instrument wird mit einem 8,4V Ni-MH Akku oder einem Netzteil betrieben. Da es bei diesen Akkus zu Selbstentladung kommt, muss das Gerät nach längerer Lagerung unter Umständen wieder aufgeladen werden. Dazu das mitgelieferte Ladegerät an eine Steckdose anschließen und den Stecker des Ladegeräts in die Buchse am Messgerät stecken (siehe untenstehende Abbildung). Der Akku ist nach etwa 8 Stunden vollständig aufgeladen.







Vorsicht!

Ausschließlich das mitgelieferte Ladegerät und den mitgelieferten Akku verwenden. Anderenfalls könnte das Gerät beschädigt werden.

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

Wenn das Netzteil nicht angeschlossen ist, wird der Ladestand des Akkus in fünf Stufen wie folgt angezeigt:

1. Wenn der Akkuladestand über 75 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
2. Wenn der Akkuladestand zwischen 50 % und 75 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
3. Wenn der Akkuladestand zwischen 25 % und 50 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
4. Wenn der Akkuladestand weniger als 25 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
5. Wenn der Akkuladestand auf etwa 2 % abfällt, beginnt das Symbol aus Stufe 4 zu blinken. Einige Minuten später (die Zeitdauer hängt von der Nutzung und davon ab, ob die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausgeschaltet ist) wird folgende Meldung eingeblendet: "BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF" (Akkuspannung zu niedrig. Gerät wird ausgeschaltet). Es ertönt ein viermaliger Signalton und das Messgerät schaltet sich aus.

Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität automatisch ausschaltet. Einzelheiten hierzu finden Sie im Abschnitt **Sonstige Einstellungen**.

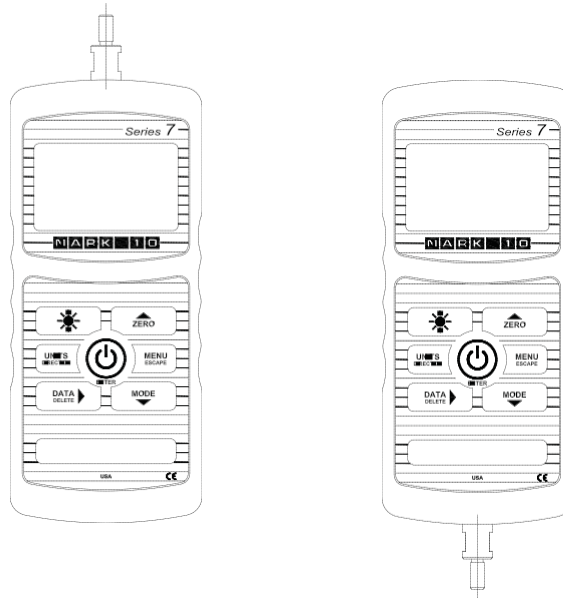
Wenn der Akku ausgetauscht werden muss, lösen Sie die beiden selbstsichernden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und nehmen Sie die beiden Hälften des Gehäuses auseinander. So erhalten Sie Zugang zum Akku. Verwenden Sie nur original Mark-10 Ersatzteile.

3 AUFBAU

3.1 Mechanischer Aufbau

3.1.1 Schaftausrichtung

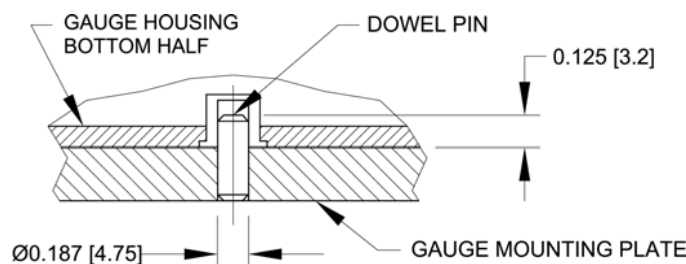
Damit alle Anwendungsmöglichkeiten durchgeführt werden können, muss der Schaft bzw. das Gerät gedreht werden können. Um dies zu erreichen, lösen Sie die zwei rückseitigen selbstsichernden Schrauben, drehen Sie das Gehäuse um 180° und fügen Sie es wieder zusammen. Der Kontakt zwischen diesen beiden Hälften wird durch die Federstifte und die Kontaktplatte hergestellt.



Schaftausrichtung oben Schaftausrichtung unten

3.1.2 Befestigung an einer Montageplatte

Auch wenn das Messgerät von Hand benutzt werden kann, so besteht die Möglichkeit für eine Befestigung an einem Prüfstand. Eine korrekte Fixierung ist wichtig. Die zylindrische Stahlbohrung auf der Rückseite dient zur Kraftaufnahme während einem Prüfvorgang. Dies geschieht mit einem passenden Zylinderstift. Zusätzlich wird das Gerät mit vier Schrauben an der Rückseite positioniert. Diese dienen **nicht** zur Kraftaufnahme.



3.1.3 Anbringung von Spann- und Zugvorrichtungen am Messgerät

Das am Schaft angebrachte Gewinde (M7-012 – M7-100 = Gewindegröße 10-32M UNF und M7-200 – M7-500 = Gewindegröße 5/16-18M UNC) dient für die Aufnahme von Spannzangen und anderen Fixierungen. Dazu wird ein Innengewinde benötigt. Die Spannzange bzw. Fixierung wird aufgeschraubt. Um eine Rotation zu vermeiden sind auch Zusatzteile erhältlich. Versichern Sie sich, dass die Spannzange so montiert ist, dass sie Axialkräfte aufnehmen kann. Achten Sie darauf, dass bei Verwendung von Nicht-Mark-10-Produkten die Adapter stabil genug sind. Verwenden Sie keine Kontermuttern. Die Zubehörteile sollten nur **von Hand angezogen** werden.

3.2 Installieren des USB-Treibers

Wenn die Datenausgabe via USB gewünscht ist, muss zuerst der USB-Treiber von der Ressourcen-CD installiert werden. Die Installationsanleitung ist auf der CD sowie auch unter www.mark-10.com herunterladbar.

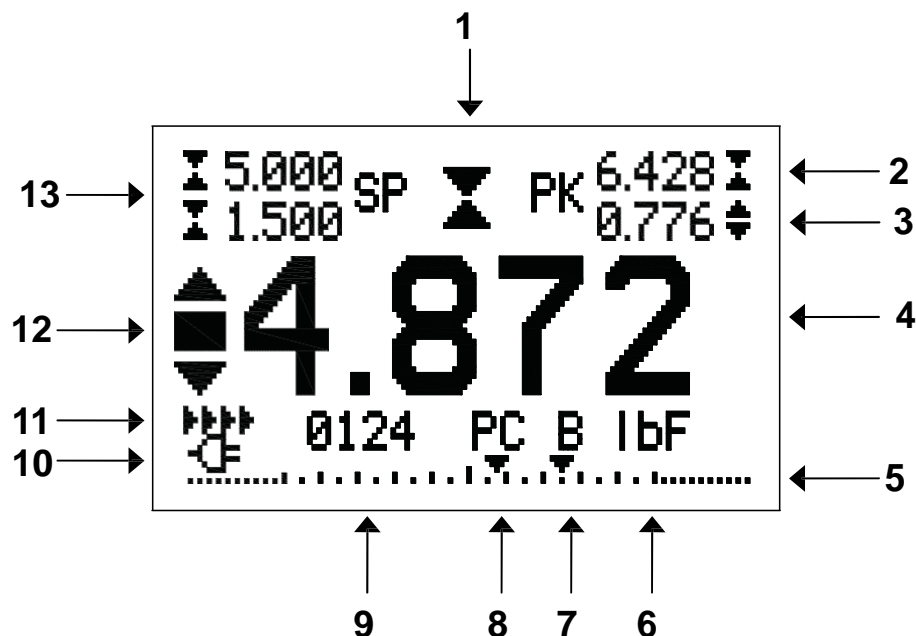
Vorsicht!



Es wird empfohlen, zuerst den USB-Treiber zu installieren, bevor das Prüfgerät über ein USB-Kabel an einen PC angeschlossen wird.

Weitere Anleitungen zur Konfiguration und Benutzung der Ausgänge finden Sie im Abschnitt **Datenaustausch**.

4 STARTBILDSCHIRM UND BEDIENELEMENTE





4.1 Startbildschirm







Nr.	Name	Beschreibung
1	Zug / Druck Anzeige	<p>  - Steht für Druckrichtung  - Steht für Zugrichtung </p> <p>Diese Anzeigen werden auf allen Bildschirmen im Menü verwendet.</p>
2	Spitzenwert Druck	Der maximale Spitzenwert einer Druckprüfung. Durch Drücken der Taste ZERO oder durch Aus- und Einschalten des Geräts kann der Wert zurückgestellt werden.
3	Spitzenwert Zug / Haftreibungskoeffizient (COF)	Der maximale Spitzenwert einer Zugprüfung oder einer Haftreibungskoeffizientenprüfung. Durch Drücken der Taste ZERO oder durch Aus- und Einschalten des Geräts kann der Wert zurückgestellt werden.
4	Primärer Messwert / Kinetischer COF	Der aktuelle Anzeigewert für die Last. Wenn das Gerät auf COF-Einheit eingestellt ist und die durchschnittliche Messung beendet ist. Näheres siehe Abschnitt Betriebsmodus .

5	Lastanzeige	Analoge Bargraph-Anzeige, anhand der erkennbar ist, wann eine Überlastung unmittelbar bevorsteht. Der Balken verlängert sich vom Mittelpunkt des Graphen aus, entweder nach rechts oder nach links hin. Rechts wird die Last für Druck, links die Last für Zug angezeigt. Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden diese als dreieckige Markierungen dargestellt. Diese Anzeige gibt die tatsächliche Last an, die nicht unbedingt mit dem primären Messwert übereinstimmt (je nach Betriebsart). Die Lastanzeige kann nicht mit der Taste ZERO auf null gestellt werden. Näheres siehe Abschnitt Betriebsarten .
6	Einheiten	Die aktuelle Messeinheit. Folgende Abkürzungen werden verwendet. lbF – Pound-force ozF – Ounce-force kgF – Kilogramm force gF – Gramm-force N – Newton kN –Kilonewton mN – Millinewton COF – Coefficient of friction (Reibungskoeffizient) XXXXX – Benutzerdefinierte Einheit (bis zu 5 Eigenschaften möglich) Hinweis: Nicht alle Einheiten entsprechen der gesamten Gerätereihe. Es kommt auf den Messbereich und die Auflösung an. (Beachten Sie die Tabelle). COF und die benutzerdefinierte Einheit müssen vor der Anwendung erst definiert werden.
7	Brucherkennung An/Aus	Der Buchstabe „B“ zeigt an, dass die Brucherkennungsfunktion ausgewählt ist. Näheres siehe Abschnitt Brucherkennung
8	Betriebsarten	Die aktuelle Messbetriebsart. Folgende Abkürzungen werden verwendet: RT –Real Time (Echtzeit) PC – Peak Compression (Spitzenwert Druck) PT – Peak Tension (entspricht statischem Koeffizienten) (Spitzenwert Zug) A – Average (entspricht kinetischem Koeffizienten) (Mittelung) ET – External Trigger (Externer Schalter) CAPT – Data Capture (Datenerfassung) 2PK – 1 st /2 nd Peak (1./2. Spitzenwert) Näheres finden Sie im Abschnitt Betriebsarten .
9	Anzahl gespeicherter Messwerte	Die Anzahl der gespeicherten Messwerte im Speicher, bis zu 5.000. Wird nur angezeigt, wenn die Option Memory Storage (Interner Speicher) oder Data Capture (Datenausgabe) aktiviert ist.
10	Akku / Netzbetrieb Anzeige	Abhängig von der Energiequelle wird entweder das Netzteilsymbol oder das Akkusymbol angezeigt. Näheres siehe Energieversorgung .
11	Automatischer Datenausgabe Indikator	Wenn die automatische Datenausgabe über serielle/USB-Einstellungen möglich ist, wird dieser Indikator angezeigt. Wenn die automatische Datenausgabe aktiv ist, bewegt sich der Icon. Näheres siehe Datenausgabe .
12	Anzeigen für oberen/unteren Grenzwert	Entsprechen den programmierten Sollwerten. Die Symbole haben folgende Bedeutung: ▲ – Der Anzeigewert liegt über dem oberen Lastgrenzwert. ■ – Der Anzeigewert liegt zwischen dem Lastgrenzwert. ▼ – Der Anzeigewert liegt unter dem unteren Lastgrenzwert.
13	Sollwerte	Die programmierten Lastgrenzwerte werden typischerweise für Gut-Schlecht-Prüfungen verwendet. Es können ein, zwei oder keine Symbole zu sehen sein, je nach der Konfiguration im Menüpunkt Set Points (Sollwerte).



4.2 Bedienelemente

Haupt- beschriftung	Primärfunktion	Zweit- beschriftung	Sekundärfunktion
	Schaltet das Messgerät ein und aus. Zum Einschalten kurz drücken, zum Ausschalten gedrückt halten. Nur aktiv, wenn der Startbildschirm angezeigt wird.	ENTER	Unterschiedliche Funktionen (siehe folgende Abschnitte).
ZERO	Stellt den primären Messwert und die Spitzenwerte auf Null.	 (UP)	Zum Navigieren nach oben durch das Menü und die Untermenüs.
MENU	Öffnet das Hauptmenü.	ESCAPE	Geht in der Menühierarchie eine Ebene zurück.
MODE	Schaltet zwischen den Messbetriebsarten um.	 (DOWN)	Zum Navigieren nach unten durch das Menü und die Untermenüs.
DATA	Speichert einen Wert im Speicher, sendet den aktuellen Messwert an ein externes Gerät und/oder startet die automatische Datenausgabe, abhängig von der Konfiguration.	DELETE	Aktiviert/Deaktiviert den Löschmodus während der Anzeige gespeicherter Daten.
UNITS	Schaltet zwischen den Messeinheiten um.	DIRECTION	Schaltet beim Konfigurieren der Sollwerte und anderer Menüoptionen zwischen den Messrichtungen Zug und Druck um.
	Schaltet die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein oder aus.	N/A	N/A

4.3 Grundlagen der Menünavigation

Die meisten der Funktionen und Parameter des Messgeräts werden über das Hauptmenü konfiguriert. Das Menü wird durch Drücken der Taste **MENU** aufgerufen. Mit den Tasten  und  können Sie durch die Menüpunkte blättern. Der aktuell ausgewählte Menüpunkt wird als weißer Text auf dunklem Hintergrund dargestellt. Um einen Menüpunkt auszuwählen, drücken Sie **ENTER**. Mit den Tasten  und  können Sie dann durch die Untermenüs blättern. Um einen Untermenüpunkt auszuwählen, drücken Sie erneut **ENTER**.

Bestimmte Parameter können durch Drücken von **ENTER** aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn ein Parameter aktiviert wurde, wird links neben dem Parameter ein Sternchen (*) angezeigt.

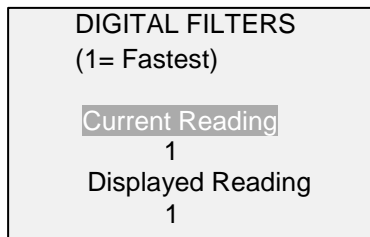
Bei Parametern, die die Eingabe eines numerischen Werts erfordern, kann der Wert durch Drücken der Tasten  und  erhöht bzw. verringert werden. Wenn Sie eine der Tasten gedrückt halten, wird der Wert in immer schnelleren Schritten automatisch erhöht bzw. verringert. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER**, um die Änderung zu speichern und zurück zum Untermenüpunkt zu gelangen. Mit **ESCAPE** gelangen Sie zurück zum Untermenüpunkt, ohne dass die Änderung gespeichert wird. Drücken Sie **ESCAPE**, um in der Menühierarchie eine Ebene zurückzugehen, bis Sie sich wieder im normalen Betriebsmodus befinden.

In den folgenden Abschnitten wird die Konfiguration bestimmter Funktionen und Parameter ausführlich erläutert.

5 DIGITALE FILTER

Digitale Filter dienen zum Glätten der Messwerte in Fällen, in denen im Arbeitsbereich oder an der Prüfprobe mechanische Störeinflüsse auftreten. Diese Filter arbeiten mit der Methode der gleitenden Durchschnitte, bei der aufeinander folgende Messwerte durch einen Puffer geschickt werden und der Anzeigewert dem Durchschnitt aller Werte im Puffer entspricht. Durch Variation der Länge des Puffers kann ein variabler Glättungseffekt erzielt werden. Bei Auswahl von „1“ wird der Filter deaktiviert, da der Durchschnitt eines Einzelwerts der Wert selbst ist.

Um die Einstellungen für die digitalen Filter aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Filters** (Filter). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Zwei Filter sind verfügbar:

Current Reading (Aktueller Messwert) – Bezieht sich auf die Spitzenwernerfassung des Geräts.

Displayed Reading (Anzeigewert) – Bezieht sich auf den primären Messwert auf dem Display.

Mögliche Einstellungen: 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096,8192. Es wird empfohlen, den Filter für den aktuellen Messwert für eine optimale Leistung auf den niedrigsten Wert einzustellen und den Filter für den Anzeigewert für höchste Stabilität auf den höchsten Wert.

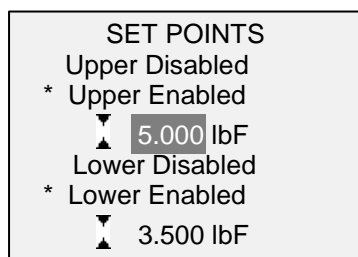
6 SOLLWERTE

6.1 Allgemeines

Sollwerte sind nützlich zur Toleranzprüfung (gut/schlecht), zum Triggern eines externen Geräts wie eines motorisierten Prüfstands oder zur Alarmanzeige in Prozesssteuerungsanwendungen. Es werden zwei Grenzwerte, ein oberer und ein unterer, festgelegt und im Festspeicher des Messgeräts gespeichert. Der primäre Messwert wird dann mit diesen Grenzwerten verglichen. Die Ergebnisse der Vergleiche werden über die drei Ausgänge am 15-poligen Stecker als Signale für „unterhalb“, „im Bereich“ und „oberhalb“ angezeigt. Diese Ausgänge können mit Anzeigegeräten, Summern oder Relais, je nach den Anforderungen der Anwendung, verbunden werden.

6.2 Konfiguration

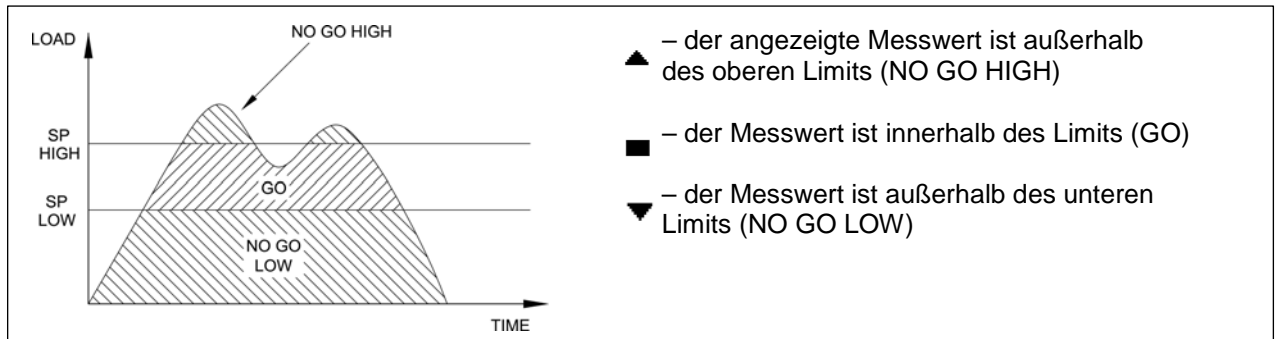
Um Sollwerte zu konfigurieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Set Points** (Sollwerte). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Es können entweder einer, zwei oder keiner der Sollwerte aktiviert werden. Mit der Taste **DIRECTION** kann zwischen den Messrichtungen Zug und Druck umgeschaltet werden.

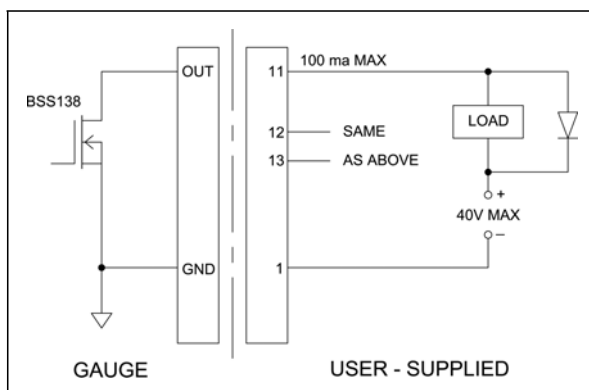
Wenn zwei Sollwerte aktiviert sind, werden diese in der linken oberen Ecke des Displays angezeigt. Wenn nur ein Sollwert aktiviert ist, wird anstelle des anderen Werts das Wort „OFF“ (Aus) angezeigt. Wurde keiner der Sollwerte aktiviert, ist die linke obere Ecke des Displays leer.

Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden links neben dem primären Messwert folgende Symbole angezeigt:



Hinweis: Die Sollwertanzeigen und -ausgaben beziehen sich auf den Anzeigewert und nicht unbedingt auf die tatsächliche, aktuelle Last.

6.3 Ausgänge Sollwerte Schema



6.4 Einen Mark-10 ESM301 motorisierter Prüfstand mithilfe von Sollwerten steuern

Wenn Sie Sollwerte mit Stop-Zyklus bei Bewegungen auf einem ESM301 verwenden, muss der obere Sollwert immer einen Wert in **Zugrichtung** haben und der untere Sollwert einen Wert in **Druckrichtung**. Beide Sollwerte müssen festgelegt werden, auch wenn die beabsichtigte Anwendung „Stop-Zyklus“ verwendet wird. Der entgegengesetzte Sollwert sollte ein ausreichend größerer Wert sein, damit dieser im Laufe des Tests nicht ausgelöst wird. Bei bestimmten anderen Mark-10 Prüfständen ist die Zug- und Druckrichtung vertauscht.

7 BRUCHERKENNUNG

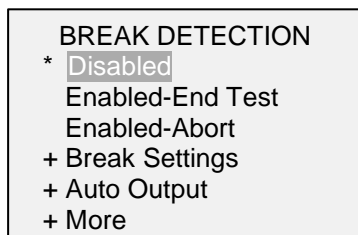
Die Brucherkennungsfunktion erkennt, wenn eine Probe gebrochen, klickte, rutschte oder sonst eine Spitzenkraft bzw. den angegebenen Prozentsatz erreicht hat und danach wieder abgefallen ist. Durch die Brucherkennung kann das Gerät mehrere automatische Funktionen erkennen und je nach Modus ausführen, wenn das Folgende aktiviert ist:

1. Übertragung des Spitzenwerts (automatische Ausgabe)
2. Speichert den Spitzenwert im Speicher (automatisches Speichern)
3. Nullt den Spitzenwert (automatisches Nullen)
4. Umschalten eines Pins (z.B. die Bewegung an einem Mark-10 Prüfstand zu stoppen)

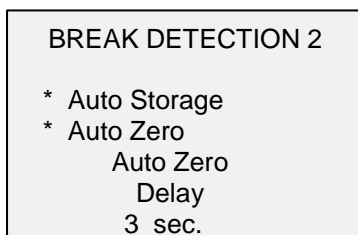
Die Brucherkennungsfunktion und Einstellungen sind an einem zentralen Ort konfiguriert und gelten für jeden Modus, in welchem die Funktion aktiviert ist. Näheres finden Sie im Abschnitt **Betriebsarten**.

7.1 Konfiguration

Um die Brucherkennung und Automatikfunktion zu aktivieren, wählen Sie **Break Detection** (Brucherkennung) aus. Folgender Bildschirm wird angezeigt.



Wählen Sie "+ More" (Weiteres) für weitere Optionen:



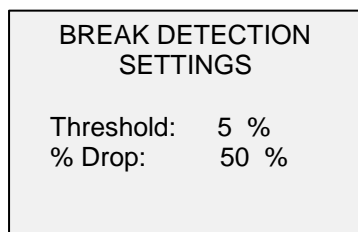
Die obigen Funktionen können in beliebiger Kombination zusammen aktiviert werden:

Funktion	Beschreibung
Enabled-End Test	Aktiviert die Brucherkennungsfunktion. Wenn aktiviert, erscheint der Buchstabe "B" auf dem Startbildschirm zwischen den Modus und Einheiten Indikatoren. Näheres finden Sie im Abschnitt Startbildschirm und Bedienelemente . Dies gilt für die Modi, in welchen nach Brechen der Probe gestoppt werden soll.
Enabled-Abort	Das Gleiche wie oben, mit der Ausnahme, dass vorzeitig unterbrochen wird, wenn die angegebenen Stoppbedingungen erreicht werden.
Break Settings	Näheres in den folgenden Abschnitten.
Auto Output	
Auto Storage	Automatische Speicherung des Spitzenwerts
Auto Zero	Automatisches Nullen der Anzeige nach der Datenübertragung und/oder Speicherung.

Wenn Töne aktiviert sind, ertönt ein Geräusch wenn die Ausgabe, Speicherung und Nullen-Funktion erfolgreich war.

7.2 Einstellungen

Wählen Sie **Break Settings** (Einstellungen Brucherkennung) im Hauptmenü um die Einstellungen zu konfigurieren. Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Threshold	Legt fest, bei wie viel Prozent des Messbereichsendwerts die Brucherkenennung aktiv wird. Durch Angabe dieses Schwellenwerts sollen Spitzenwerte ignoriert werden, die beim Be- und Entlasten der Prüfprobe auftreten können. Mögliche Einstellungen: 5-50 %, in 5 % Schritten
% Drop	Stellt den prozentualen Abfall des Spitzenwerts nach Bruch der Probe dar. Mögliche Einstellungen: 5% - 90 %, in 5 % Schritten
Auto Zero Delay	Legt die Zeitverzögerung fest, nach der der primäre Wert und Spitzenwert auf Null gestellt werden. Näheres siehe Abschnitt Automatische Ausgabe Einstellungen . Mögliche Einstellungen: 1-10 Sekunden in 1 Sekunden-Schritten und 10-60 Sekunden in 5 Sekunden-Schritten.

7.3 Einstellungen für die automatische Ausgabe

Wählen Sie im **Break Detection** Menü **Auto Settings** (automatische Einstellungen) und drücken Sie **ENTER** um die Einstellungen vorzunehmen. Folgende Kombinationen sind möglich. Folgender Bildschirm wird angezeigt:

AUTO OUTPUT SETTINGS
RS232/USB Output
Mitutoyo Output
Output Pin: NONE

Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Automatische Ausgabe des Spitzenwerts, wenn ein Bruch festgestellt wird (% Drop)
Mitutoyo Output	Automatische Ausgabe des Spitzenwerts, wenn ein Bruch festgestellt wird (% Drop)
Output Pin	Wechseln Sie automatisch die SP1, SP2 oder SP3 Pins. Wenn nicht erforderlich, wählen Sie „ NONE “ („Keine“). Um einen Mark-10 ESM301 Prüfstand zu stoppen, wenn ein Bruch auftritt bzw. stattgefunden hat. Geben Sie SP2 an, wenn der Bruch in Zugrichtung (nach oben) oder SP1 für die Druckrichtung (nach unten). Hinweis: Da die gleichen Pins auch für Sollwerte verwendet werden, stoppt der Prüfstand je nachdem welche Bedingung zuerst erfüllt wurde.

8 BETRIEBSARTEN

Vorsicht!

Für alle Betriebsarten gilt, wenn der Messbereich des Geräts um mehr als 110 % überschritten wurde, wird auf dem Display die Meldung „OVER“ (Überlast) angezeigt, um auf eine Überlastung hinzuweisen. Es ertönt ein durchgehender Signalton, bis die Taste **MENU** gedrückt wird oder die Last auf ein sicheres Niveau verringert wurde.

Folgende Betriebsarten sind mit dem Serie 7 Gerät möglich:

- **Real Time (RT)** Echtzeit
- **Peak Compression (PC)** Spitzenwert Druck
- **Peak Tension / Static Coefficient of Friction (PT)** Spitzenwert Zug / Statischer Haftreibungskoeffizient
- **Average Mode / Kinetic Coefficient of Friction (AVG)** Mittelung / Kinetischer Haftreibungskoeffizient
- **External Trigger (ET)** Externer Schalter
- **Data Capture (CAPT)** Datenausgabe
- **1st/2nd Peak (2PK)** Erster und Zweiter Spitzenwert

Um zwischen den Betriebsarten umzuschalten, drücken Sie im Startbildschirm die Taste **MODE**.

8.1 Real Time (RT) (Echtzeit)

Der primäre Messwert entspricht dem Echtzeitmesswert.

8.2 Peak Compression (PC) (Spitzenwert Druck)

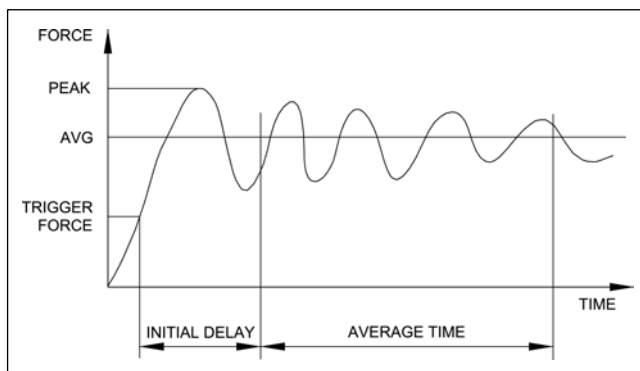
Angezeigt wird der erreichte Spitzenwert. Wenn sich die effektive Kraft wieder verringert, so bleibt der Spitzenwert trotzdem im Display angezeigt. Durch Drücken der Taste **ZERO** wird der Wert auf Null gestellt.

8.3 Peak Tension / Static Coefficient of Friction (PT) (Spitzenwert Zug / Statischer Haftreibungskoeffizient)

Entspricht Punkt 8.2, jedoch mit der Zugkraft. Wenn die COF Einheit ausgewählt ist, entspricht die Messung dem statischen Haftreibungskoeffizienten.

Hinweis: Der statische COF wird immer in der oberen rechten Ecke der Anzeige vom Spitzenwert Zug ohne Rücksicht auf den Betriebsmodus dargestellt.

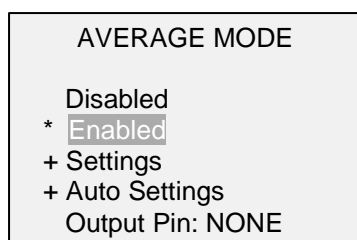
8.4 Average Mode / Kinetic Coefficient of Friction (AVG) (Mittelung / Kinetischer Haftreibungskoeffizient)



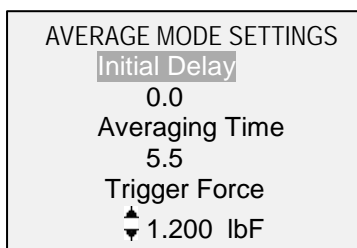
Die Betriebsart "Average" dient zur Ermittlung eines Mittelwerts aller Lastmesswerte über einen bestimmten Zeitraum. Diese Ausgabe gibt den kinetischen Haftreibungskoeffizient für die COF-Einheit aus. Mögliche Anwendungsbereiche sind Prüfungen von Abzugskraft, Lagerdrehmoment, Muskelstärke, Reibungskraft sowie andere Versuche, für die zeitlich gemittelte Messwerte benötigt werden.

Bevor die Parameter für die Betriebsart "Average" konfiguriert werden können, muss diese zunächst aktiviert werden. Wählen Sie hierzu im Menü den Menüpunkt **Average Mode** (Mittelung), blättern Sie zu **Enabled** (Aktiviert) und drücken Sie **ENTER**.

Folgender Bildschirm wird angezeigt.



Blättern Sie dann zu **Settings** (Einstellungen) und drücken Sie **ENTER**. Sie können nun die Parameter konfigurieren. Es gibt folgende Parameter:



Parameter	Beschreibung
Initial Delay	Die Anfangsverzögerung (in Sekunden), bevor der Mittelungsprozess beginnt.
Averaging Time	Die Dauer (in Sekunden) des Mittelungsprozesses.
Trigger Force	Die Mindestkraft, die zum Auslösen des Mittelungsprozesses erforderlich ist. Durch Drücken der Taste DIRECTION können Sie die Messrichtung zwischen Druck und Zug umschalten. Die Anfangsverzögerung beginnt, sobald die Auslösekraft aufgetreten ist.

Nach Beendigung einer Mittelung können mehrere Funktionen ausgewählt werden, wie in den **Auto Settings** (autom. Einstellungen) konfiguriert:

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

Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Automatische Ausgabe der Mitteilung via RS232 oder USB nach Beendigung der Mittelung.
Mitutoyo Output	Automatische Ausgabe der Mitteilung via Mitutoyo (Digimatic) nach Beendigung der Mittelung.
Memory Storage	Automatische Speicherung der Mitteilung nach Beendigung der Mittelung.
Auto Zero	Automatisches Nullen der Messung nach Beendigung der Mittelung. Diese Funktion setzt das Messgerät auf Null, wie nach Drücken der ZERO Taste.
Auto Zero Delay	Einstellung der Gesamtzeit nach welcher automatisch genullt wird, in Sekunden: Mögliche Einstellungen: 1-10 Sek., in 1 Sek. Schritten, und 10-60 Sek., in 5 Sek. Schritten.
Output Pin	Wechseln Sie automatisch die Pins SP1, SP2 oder SP3 (low-aktiv). Wenn nicht gewünscht, wählen Sie "NONE" (keine). Um einen Mark-10 ESM301 Prüfstand zu stoppen, wenn die Messung erfolgte, wählen Sie SP2 für Zugprüfung (aufwärts) oder SP1 für die Druckprüfung (abwärts). Hinweis: Die gleichen Pins werden für die Sollwerte benutzt, somit stoppt der Prüfstand sobald ein Wert erreicht ist, welcher festgelegt wurde.

Nachdem Sie die Parameter konfiguriert und das Menü verlassen haben, drücken Sie die Taste **MODE** so lange, bis **AVG** angezeigt wird. Drücken Sie dann die Taste **ZERO**. Die Betriebsart „Average“ ist nun aktiviert und der Mittelungsprozess beginnt, sobald die Auslöselast aufgetreten ist. Der aktuelle Status des Mittelungsprozesses wird unterhalb des primären Messwerts anhand folgender Abkürzungen angegeben:

Schritt	Abkürzung für Status	Beschreibung
1	TRIG WAIT	Die Auslösekraft ist noch nicht aufgetreten.
2	INIT DLY	Die Anfangsverzögerung läuft gerade.
3	AVERAGING	Das Messgerät sammelt Messwerte. Die Statusanzeige blinkt, bis die Mittelung abgeschlossen ist.
4	AVRG DONE	Die Mittelung ist abgeschlossen. Die mittlere Last wird im Bereich des primären Messwerts angezeigt.

Nach Abschluss des Mittelungsprozesses werden die Spitzenwerte so lange angezeigt, bis die Taste **ZERO** gedrückt wird. Nachdem die Taste **ZERO** gedrückt wurde, kann ein neuer Mittelungsprozess gestartet werden. Um die Betriebsart „Average“ zu beenden, drücken Sie **MODE** und wählen Sie eine andere Messbetriebsart aus.

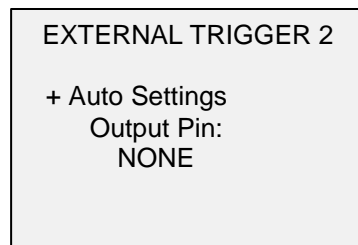
8.5 External Trigger (ET) (Externer Schalter)

Dieser Messmodus ist zur Messung von elektrischer Kontaktaktivierung, ebenfalls zur Synchronisation von Parallelschaltungen sehr hilfreich. Sie können sowohl Messwerte erfassen mit geöffneten Kontakten, (Hoch zu niedrig, Wechsel des Triggersignales), oder ein normal geschlossener Kontakt (niedrig – hoch).

Bevor die Einstellungen eingerichtet werden können, muss das Menü auf "Enable" abgeändert werden. Dies wird erreicht indem Sie im Menü die Position **External Trigger** auswählen. Wählen Sie eine der 4 Möglichkeiten aus und drücken Sie **ENTER**. Folgende Optionen sind anwählbar:



Wählen Sie "+ More" (Weitere) für mehr Optionen:

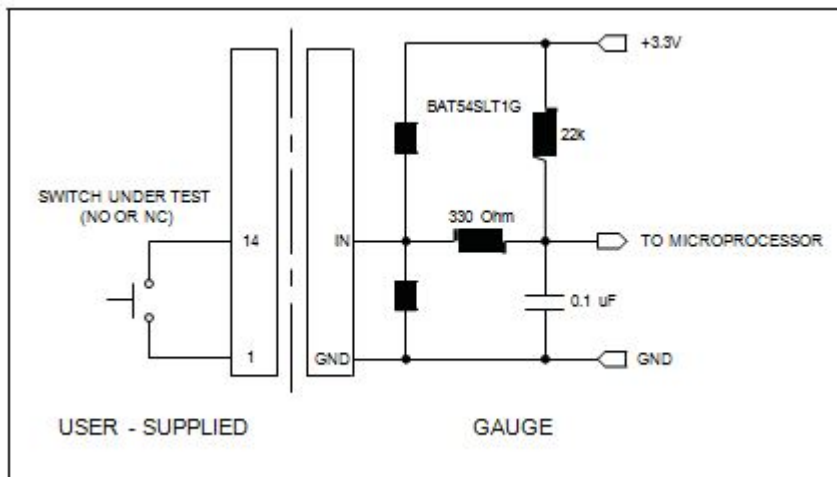


Option	Beschreibung
Momentary High → Low	Messwert bleibt gespeichert bis ZERO gedrückt wird. Übergang von einem hohen zu einem niedrigen Triggersignal.
Momentary Low → High	Messwert bleibt gespeichert bis ZERO gedrückt wird. Übergang von einem niedrigen zu einem hohen Triggersignal.
Maintained High	Das Display wird den erfassten Messwert solange anzeigen, solange dieser Wert vorhanden ist.
Maintained Low	Das Display wird den erfassten Messwert solange anzeigen, solange dieser Wert vorhanden ist.
Auto Settings	Die gleichen Funktionen wie in Abschnitt 8.4 beschrieben. Diese Parameterwerte werden zwischen Mittelung und Externer Trigger Modus geteilt.
Output Pin	Wechseln Sie automatisch die Pins SP1, SP2 oder SP3 (low-aktiv). Wenn nicht gewünscht, wählen Sie "NONE" (keine). Um einen Mark-10 ESM301 Prüfstand zu stoppen, wenn die Messung erfolgt, wählen Sie SP2 für Zugprüfung (aufwärts) oder SP1 für die Druckprüfung (abwärts). Hinweis: Die gleichen Pins werden für die Sollwerte benutzt, somit stoppt der Prüfstand sobald ein Wert erreicht ist, welcher festgelegt wurde.

Nachdem die Auswahl getroffen und das Menü wieder verlassen wurde, drücken Sie die Taste **MODE** mehrfach bis **ET** angezeigt wird. Der Externe Triggermodus ist nun geladen. Um die vorhandenen Kontakte des Messgeräts korrekt anzuschließen, benutzen Sie bitte das vorhandene Anschlussschema.

Um diesen Modus wieder zu verlassen, drücken Sie wiederum die Taste **MODE** bis Sie ins gewünschte Menü gelangen.

8.5.1 Externer Trigger Diagramm



Hinweis: Benutzerdefinierte Verkabelung ist erforderlich zum Anschluss an einen Schalter oder einen Schalter und einen Mark-10 Prüfstand gleichzeitig.

8.6 Data Capture (CAPT) (Datenerfassung)

Dieser Betriebsmodus wird zum Erfassen und Speichern von kontinuierlichen Daten im Speicher des Geräts genutzt. Die Menge der Daten kann angepasst werden, entweder auf schnelle Tests oder länger dauernde Prüfungen. Gespeicherte Daten können in großen Mengen über USB oder RS232 heruntergeladen werden.

8.6.1 Konfiguration

Nachdem die Datenerfassung aktiviert wurde, können Sie solange die Taste **MODE** drücken bis **CAPT** erscheint. Die Anzeige sieht folgendermaßen aus:

DATA CAPTURE
* Enabled
Period (H:M:S.x)
00 :00 :00 .00007
+ Start Condition
+ Stop Condition
+ Auto Settings

Funktion	Beschreibung
Enabled	Wenn CAPT ausgewählt ist, ist es eine der Betriebsfunktionen.
Period	Der Zeitraum der Datenerfassung kann über die Tasten ▲ und ▼ eingestellt werden. Folgende Einstellungen sind in den Feldern möglich: Stunden (H), Minuten (M), Sekunden (S), und Sekundenbruchteile (x). Drücken Sie die Taste ▶ um ins nächste 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>
Start Condition	Für Details siehe die folgenden Abschnitte
Auto Settings	

Hinweis: Für eine optimale Leistung wird empfohlen, den aktuellen Messwertfilter auf dem niedrigsten Wert zu halten. Details finden Sie unter **Digitale Filter**.

8.6.2 Startbedingungen

Datenerfassung wird initiiert, wenn der Start-Zustand ausgelöst wurde. Mehrere Auslöser sind verfügbar, wie unten dargestellt:

START CONDITION
Momentary Hi→Lo
Momentary Lo→Hi
* Maintained High
Maintained Low
+ More

Wählen Sie "+ More" (Weiteres) für mehr Optionen:

START CONDITION 2
Start Force
▲▼ 3.500 lbf
* DATA Key

Funktion	Datenerfassung wird eingeleitet, wenn:
Momentary Hi→Lo	Externer Trigger ist aktiviert. Weitere Details finden Sie im Abschnitt Externer Trigger .
Momentary Lo→Hi	
Maintained High	
Maintained Low	
Start Force	Die gewünschte Trigger Kraft ist erreicht, durch Drücken der Taste DIRECTION können Sie zwischen Zug- und Druckkraft wechseln.
DATA Key	Die Taste DATA wird manuell gedrückt.

8.6.3 Stoppbedingungen

Die Datenerfassung wird automatisch beendet, wenn die Stoppbedingung erreicht wurde. Mehrere Bedingungen stehen zur Verfügung, wie unten dargestellt:

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

Funktion	Datenerfassung ist beendet, wenn:
Samples	Die gewünschte Anzahl von Proben (Datenpunkte) wurde erfasst.
Stop Force	Die gewünschte Kraft wurde erreicht.
Memory Full	5.000 Datenpunkte wurden erfasst.
DATA Key	Die Taste DATA wird manuell gedrückt.

Wenn die Datenerfassung gestoppt hat, können die Daten automatisch in einer Masse in ein PC-Programm z.B. MESURTM gauge (siehe den folgenden Unterabschnitt für Details) übermittelt werden. Daten können auch manuell über die **Memory** (Speicher)-Funktion übermittelt werden.

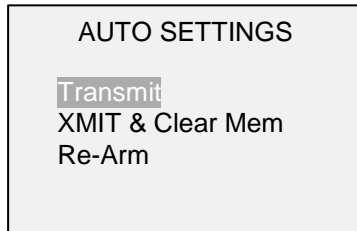
Hinweis 1: Wenn die Stoppbedingung nicht auftritt, stoppt die Datenerfassung automatisch, wenn der Speicher voll ist.

Hinweis 2: Die Datenerfassung kann jederzeit durch Drücken der **ZERO** Taste beendet werden. Am unteren Rand des Bildschirms erscheint die Meldung: "CAPTURE CANCELLED" (Erfassung abgebrochen).

Die nächste Datenerfassung kann nicht stattfinden bis die **ZERO** Taste gedrückt wird oder das Messgerät automatisch bestückt wird (siehe folgenden Unterabschnitt für Details). Wenn eine andere Datenerfassung initiiert wird, bevor der Speicher gelöscht ist, werden diese Datenpunkte an die vorhandenen Daten im Arbeitsspeicher angehängt.

8.6.4 Automatische Einstellungen

Die folgenden Funktionen können nach Beendigung der Datenerfassung automatisch auftreten:



Funktion	Beschreibung
Transmit	Übertragung aller gespeicherten Daten via USB oder RS232.
XMIT & Clear Mem	Übertragung aller gespeicherten Daten via USB oder RS232, und löschen des Speichers.
Re-Arm	Bestücken des Messgeräts für die nächste Datenerfassung.

8.7 First / Second Peak (2PK) (Erster / Zweiter Spitzenwert)

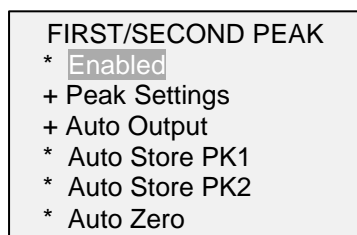
Diese Funktion dient der Erfassung des ersten und zweiten Spitzenwertes die bei Materialprüfungen und anderen Anwendungen auftreten können.

8.7.1 Konfiguration

Mehrere Funktionen können automatisch beim Erkennen des zweiten Spitzenwerts durchgeführt werden:

1. Übertragen des ersten Spitzenwerts und/oder...
2. Übertragen des zweiten Spitzenwerts und/oder...
3. Abspeichern des ersten Spitzenwerts und/oder...
4. Abspeichern des zweiten Spitzenwerts und/oder...
5. Nullen der Spitzenwerte und/oder...
6. Umschalten auf die Ausgangsbuchse.

Diese Automatikfunktionen können helfen, um die Testverfahren zu automatisieren und zu beschleunigen. Wenn Signaltöne aktiviert sind, ertönt ein akustisches Signal, wenn die Ausgabe, Speicher und Nullen Funktion aufgetreten sind. Zur Erkennung der Reihenfolge des ersten / zweiten Spitzenwerts muss die entsprechende Betriebsart gewählt werden. Weitere Details finden Sie im Abschnitt **Betriebsmodus**. Die Anzeige sieht wie folgt aus:



Beliebige Kombinationen der oben genannten Funktionen können ausgewählt werden.

Funktion	Beschreibung
Enabled	Wenn 2PK aktiviert ist, wird es zu einer Betriebsart. In der Hauptansicht ist der erste und zweite Spitzenwert zu sehen – zuerst der erste Spitzenwert, der zweite Spitzenwert darunter. Näheres finden Sie im Abschnitt Startbildschirm & Bedienelemente .
Peak Settings	Näheres finden Sie in den folgenden Unterabschnitten.
Auto Output	
Auto Store PK1	Speichert automatisch den ersten Spitzenwert ab.
Auto Store PK2	Speichert automatisch den zweiten Spitzenwert ab.
Auto Zero	Nullt automatisch nach der Datenübertragung und/oder Speicherung.

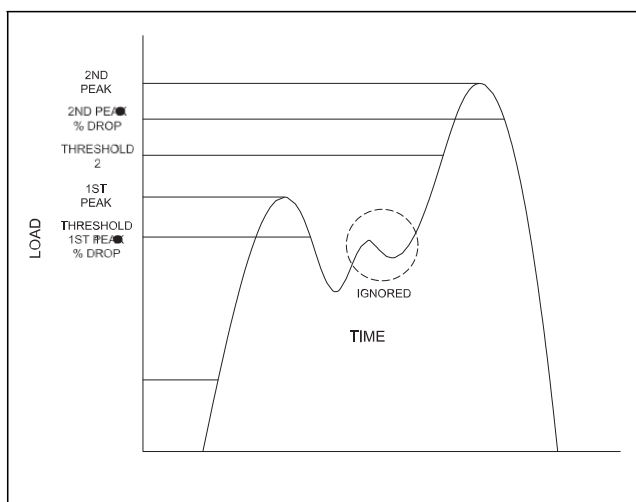
8.7.2 Spitzenwert Einstellungen

Die Anzeige sieht wie folgt aus:

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

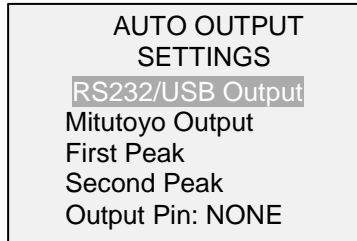
Threshold 1	Legt den Prozentsatz des Skalenendwerts fest, an dem die Funktion zur Erkennung des ersten/zweiten Spitzenwerts aktiv wird. Diese Funktion wird bereitgestellt um die Spitzenwerte zu ignorieren, welche beim Be- und Entlasten entstehen können. Mögliche Einstellungen: 1–90%, in 1% Schritten zwischen 1–5%, und in 5% Schritten zwischen 5–90%.
% (Percentage) Drop 1	Erkennt den ersten Spitzenwert eines Teils des angegebenen Prozentsatzes. Mögliche Einstellungen: 5–95%, in 5% Schritten.
Threshold 2	Das Gleiche wie bei „Threshold 1“, verweist aber auf den Prozentsatz des zweiten Spitzenwerts.
% (Percentage) Drop 2	Das Gleiche wie bei „% Drop 1“, aber für den zweiten Spitzenwert.
Auto Zero Delay	Einstellung der Verzögerung bis nach einem Spitzenwert genullt wird. Mögliche Einstellungen: 1–10 sec. in 1 Sek. Schritten, und 10–60 Sek. in 5 Sek. Schritten.

Schwellenwerte und prozentuale Anteile sind nachfolgend dargestellt:



8.7.3 Automatische Ausgabe Einstellungen

Blättern Sie zu **Auto Output Settings (Automatische Ausgabe Einstellungen)** und drücken Sie **ENTER** um die gewünschten automatischen Ausgaben auszuwählen. Wählen Sie RS232/USB und/oder Mitutoyo Ausgabe, und wählen Sie den ersten und/oder zweiten Spitzenwert und eine Ausgangsbuchse, wenn gewünscht. Die Anzeige sieht wie folgt aus:



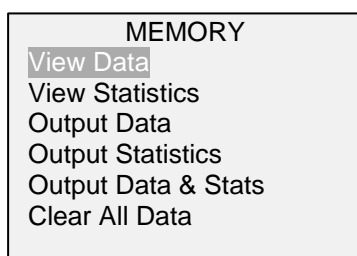
Parameter	Beschreibung
RS232/USB Output	Automatische Ausgabe der ausgewählten Werte nachdem der 2. Spitzenwert erkannt wird.
Mitutoyo Output	Automatische Ausgabe der ausgewählten Werte nachdem der 2. Spitzenwert erkannt wird.
First Peak	Automatische Ausgabe des 1. Spitzenwerts.
Second Peak	Automatische Ausgabe des 2. Spitzenwerts.
Output Pin	Automatischer Wechsel von SP1, SP2 oder SP3 Buchsen (low-aktiv). Wenn nicht erforderlich, wählen Sie „NONE“. Um einen Mark-10 Prüfstand zu stoppen, wenn der erste/zweite Spitzenwert erreicht ist, geben Sie SP2 ein für Zug (nach oben) oder SP1 für Druck (nach unten). Hinweis: Da die gleichen Pins auch für Sollwerte verwendet werden, hält sich der Prüfstand an die Bedingung, welche zuerst eintritt.

9 DATENSPEICHER UND STATISTIKEN

Im Speicher der Serie 7 können bis zu 5.000 Datenpunkte gespeichert werden. Die Messwerte können gespeichert, angezeigt und an ein externes Gerät ausgegeben werden. Es können entweder einzelne oder alle Datenpunkte gelöscht werden. Für die derzeit im Speicher vorhandenen Daten werden Statistiken berechnet.

Um die Speicherung im internen Speicher zu aktivieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **DATA Key** (Taste DATA), blättern Sie zu **Memory Storage** (Interner Speicher) und drücken Sie **ENTER**. Verlassen Sie dann das Menü. Im Startbildschirm wird unter dem primären Messwert die Anzahl der Datenpunkte (**0000**) angegeben. Sie können den Anzeigewert jederzeit durch Drücken der Taste **DATA** speichern. Die Datenpunktanzahl erhöht sich jedes Mal, wenn die Taste **DATA** gedrückt wird. Wird die Taste **DATA** gedrückt, wenn der Speicher voll ist, blinkt unten am Display die Meldung „MEMORY FULL“ (Speicher voll) auf und ein zweimaliger Signalton ertönt.

Um gespeicherte Messwerte und Statistiken anzuzeigen, zu bearbeiten und auszugeben, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Memory** (Speicher). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



9.1 View Data (Daten anzeigen)

Alle gespeicherten Datenpunkte können angezeigt werden. Es werden die Nummer des Datenpunkts sowie der entsprechende Wert und die derzeit eingestellte Messeinheit angezeigt. Jeder Messwert kann einzeln gelöscht werden. Blättern Sie hierzu zum gewünschten Messwert und drücken Sie **DELETE**. Links neben der Datenpunktnummer wird der Buchstabe „D“ eingeblendet, um anzuzeigen, dass sich das Messgerät im Löschmodus befindet. Gehen Sie hier wie folgt vor:

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

Um den Wert zu löschen, drücken Sie **ENTER**. Um den Löschmodus zu verlassen, drücken Sie die Taste **DELETE** erneut. Sie können beliebig viele einzelne Messwerte löschen oder Sie können alle Messwerte gleichzeitig löschen. Mehr Einzelheiten finden Sie im Abschnitt **Clear All Data (Alle Daten löschen)**.

9.2 Statistics (Statistiken)

Für die gespeicherten Werte werden statistische Berechnungen durchgeführt. Berechnet werden unter anderem die Anzahl der Messwerte, der kleinste, höchste und mittlere Wert und die Standardabweichung.

9.3 Output Data (Datenausgabe)

Um Daten an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung "SENDING DATA..." (Daten werden gesendet) und dann "DATA SENT" (Daten gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung "DATA NOT SENT" (Daten nicht gesendet) angezeigt. Gespeicherte Daten können mit bestimmten Datenerfassungsprogrammen von Mark-10 z.B. MESURTMgauge heruntergeladen werden. Näheres siehe Bedienungsanleitung der Software.

9.4 Output Statistics (Statistiken ausgeben)

Um Statistiken an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung "SENDING STATS..." (Statistiken werden gesendet) und "STATS SENT" (Statistiken gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung "STATS NOT SENT" (Statistiken nicht gesendet) angezeigt. Gespeicherte Daten können mit bestimmten Datenerfassungsprogrammen von Mark-10 z.B. MESURTMgauge heruntergeladen werden. Näheres siehe Bedienungsanleitung der Software.

9.5 Output Data & Stats (Daten und Statistiken ausgeben)

Um Daten und Statistiken an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung "SENDING DATA" (Daten werden gesendet), dann "SENDING STATS..." (Statistiken werden gesendet), dann "DATA SENT" (Daten gesendet) und abschließend "STATS SENT" (Statistiken gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung "DATA NOT SENT" (Daten nicht gesendet) und/oder "STATS NOT SENT" (Statistiken nicht gesendet) angezeigt. Gespeicherte Daten können mit bestimmten Datenerfassungsprogrammen von Mark-10 z.B. MESURTMgauge heruntergeladen werden. Näheres siehe Bedienungsanleitung der Software.

9.6 Clear All Data (Alle Daten löschen)

Um alle Daten im Speicher zu löschen, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Die Meldung "CLEAR ALL DATA?" (Alle Daten löschen?) wird eingeblendet. Um alle Daten zu löschen, wählen Sie **Yes (Ja)**. Um zum Untermenü zurückzukehren, wählen Sie **No (Nein)**.

Kontextmenü zum Löschen aller Daten: Im Hauptmenü den Speicher (**Memory**) markieren und drücken Sie die Taste **DELETE** (Löschen). Die gleiche Eingabeaufforderung wird angezeigt, wie oben.

Für die Ausgabe von Daten und/oder Statistiken muss die RS232- oder USB-Schnittstelle aktiviert sein. Die Daten werden mit <CR><LF> nach jedem Wert formatiert. Die Einheiten können mit eingeschlossen oder weggelassen werden. Die Ausgabe von Daten über die Mitutoyo-Schnittstelle ist möglich, die Ausgabe von Statistiken jedoch nicht. Näheres siehe Abschnitt **Datenaustausch**.

Hinweis: Es erfolgt keine Speicherung von Daten, während das Messgerät ausgeschaltet ist. Jedoch schützt das Messgerät gegen versehentliches oder automatisches Ausschalten. Wenn das Messgerät manuell ausgeschaltet wird oder die Zeit für das automatische Ausschalten erreicht ist, wird folgende Warnmeldung angezeigt:

```

*** WARNING ***
DATA IN MEMORY
WILL BE LOST

CANCEL
POWER OFF

```

Wenn keine Option gewählt wird, wird dieser Bildschirm so lange angezeigt bis der Akku vom Gerät leer ist.

10 FUßSCHALTER

Diese Funktion ermöglicht dem Messgerät bis zu drei Funktionen in Reihenfolge auszuführen, getrennt durch eine optionale Verzögerung, wenn der Externe Trigger Eingang (Pin 14 an der I/O Verbindung) von einem hohen zu einem niedrigen Niveau übergeht. Der ET-Eingang hat einen internen Pull-up-Widerstand. Eine vorgeschlagene Methode zur Auslösung der Fußschalter-Sequenz wäre ein Relais oder ein Kontakt am Boden.

Um die Fußschalter-Einstellungen zu aktivieren, wählen Sie im Menü **Footswitch** (Fußschalter). Die Anzeige sieht wie folgt aus:

```

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

```

Wählen "+ More" (Mehr) für weitere Optionen:

```

FOOTSWITCH 2

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

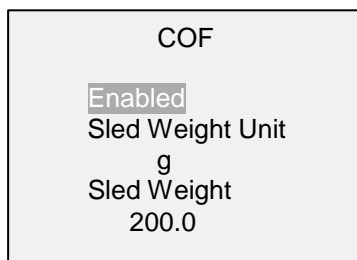
```

Funktion	Beschreibung
Enabled	Drücken Sie die Taste ENTER zur Aktivierung und ein Sternchen erscheint.
Step 1 / 2 / 3	Stellen Sie die gewünschten Befehle ein. 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 . Erklärungen für andere Befehle finden Sie im Abschnitt Datenaustausch .
Delay 1 / 2 / 3	Stellen Sie die gewünschte Verzögerung zwischen den Befehlen ein. Mögliche Einstellungen: <i>0 – 5 Sek. in 1 Sek. Schritten, und 5 – 60 in 5 Sek. Schritten</i>
Active Low (NO)	Normal offener Kontakt zwischen Pin und Boden.
Active High (NC)	Normal geschlossener Kontakt zwischen Pin und Boden.

11 HAFTREIBUNGSKOEFFIZIENT (COF)

Serie 7 Messgeräte bestimmen den statischen und kinetischen Koeffizienten der Reibung (COF) zwischen zwei Materialien über die Durchschnittsbestimmung und Zugkraft-Spitzenwerte werden die Funktionen erfasst. Der Prozess zur Bestimmung COF erfordert das Ziehen eines Blocks mit einer bekannten Masse (in der Regel 200 g) über eine Fläche mit konstanter Geschwindigkeit. Die dazu erforderliche Kraft wird durch das Gewicht des Blocks geteilt. Beispielsweise entspricht eine Kraft von 100 gF geteilt durch 200 g 0,5 COF.

Obwohl viele COF Prüfanwendungen ein Schlitten-Gewicht von 200 g erfordern, ermöglicht das Messgerät dem Benutzer die Änderung des Schlitten-Gewichts um andere Anforderungen zu erfüllen. Um das Gewicht des Schlitten zu ändern, wählen Sie im Menü die Option **COF**. Die Anzeige sieht wie folgt aus:



Mögliche Schlitten-Gewichts Einstellungen: 100 – 1000 g

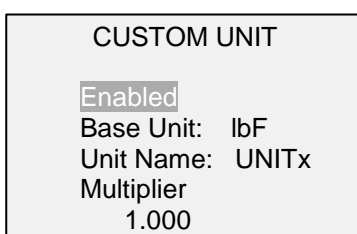
Motorisierte Prüfstände und geeignete Vorrichtungen werden für Messanwendungen COF empfohlen.
Empfohlene Produkte: ESM301 Prüfstand und G1086 COF Befestigung.




12 BENUTZERDEFINIERT EINEIT

Eine benutzerdefinierte Messeinheit kann für spezielle Anwendungen konfiguriert werden. Eine Grundeinheit ist angegeben, zusammen mit einem Multiplikator und 5 Charakter-Namen. Typische Anwendungen:

1. Um das Drehmoment, produziert durch Drücken auf einen Hebel in einer mechanischen Montage zu messen, konfigurieren Sie den Multiplikator basierend auf der Länge des Hebels, damit eine Einheit wie N in Ncm umgewandelt wird.
2. Um den Druck von einer zirkulären Kompressionsplatte auf eine Schaumstoff-Stichprobe zu messen, konfigurieren Sie den Multiplikator basierend auf der Platte, damit eine Einheit wie lbF in psi umgewandelt wird.

Um diese Funktion zu nutzen, wählen Sie **Custom Unit** (Benutzerdefinierte Einheit) aus dem Menü. Die Anzeige sieht wie folgt aus:



Funktion	Beschreibung
Enabled	Drücken Sie ENTER zum Aktivieren und ein Sternchen wird angezeigt. Nach dem Verlassen des Menüs wird die benutzerdefinierte Einheit als eine der verfügbaren Einheiten angezeigt.
Base Unit	Wählen Sie die verfügbare Standard-Einheit.
Unit Name	Definieren Sie die 5 alphanumerischen Zeichen, durch die Taste  gelangen Sie zum nächsten Zeichen, und mit den  und  Tasten können Sie durch die verfügbaren Zeichen blättern. Das Zeichen “_” bezieht sich auf einen Bereich.
Multiplier	Wählen Sie einen Wert im Verhältnis zu der Basiseinheit. Verfügbare Werte: 0.001 – 10

13 DATENAUSTAUSCH

Für den Datenaustausch mit dem Serie 7 Gerät wird der Micro-USB-Anschluss oder die 15-polige serielle Schnittstelle an der Unterseite des Gehäuses verwendet (siehe Abbildung im Abschnitt **Energieversorgung**). Ein Datenaustausch ist nur möglich, wenn sich das Gerät im Hauptmessbildschirm befindet (d. h. nicht in einem Menü oder Konfigurationsbereich).

13.1 Serielle / USB

Zum Konfigurieren der RS232- und USB-Kommunikationseinstellungen wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Serial/USB Settings** (Serielle/USB-Einstellungen). Folgender Bildschirm wird angezeigt:

SERIAL/USB SETTINGS	
* RS232 Selected	
USB Selected	
+ Baud Rate	
+ Data Format	
+ Auto Output	

Wählen Sie als Eingang entweder RS232 oder USB (die Ausgabe erfolgt stets gleichzeitig über sowohl die USB- als auch die RS232-Schnittstelle). Es muss die Schnittstelle RS232 ausgewählt werden, wenn Sie einen Mark-10 Prüfstand anschließen möchten. Sollte die Kommunikation vom Messgerät direkt an einen PC oder Datenspeicher gehen, kann entweder RS232 oder USB ausgewählt werden. Drücken Sie die Taste **DATA** um die ausgewählten Daten zu übermitteln (Näheres finden Sie im Abschnitt **Automatische Ausgabe**). Einzelwerte oder gleiche Daten können über ASCII an einen externen Speicher übermittelt werden (Näheres finden Sie im Abschnitt **Befehlseinstellungen**).

Die Kommunikationseinstellungen sind wie folgt konfiguriert und können nicht verändert werden:

Data Bits (Datenbits): 8
Stop Bits (Stoppbits): 1
Parity (Parität): None

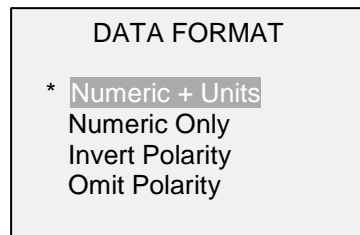
Die anderen Einstellungen sind wie folgt konfiguriert:

13.1.1 Baud Rate (Baudrate)

Konfigurieren Sie die Baudrate entsprechend der Anwendung. Sie muss auf denselben Wert eingestellt werden, wie die des Empfängergeräts.

13.1.2 Data Format (Datenformat)

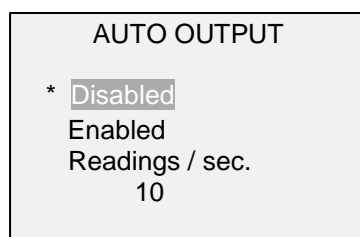
Wählen Sie das gewünschte Datenformat aus. Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Option	Beschreibung
Numeric + Units	Es werden der Wert und die Messeinheit ausgegeben. Werte für Druck haben positive Polarität, Werte für Zug haben negative Polarität.
Numeric Only	Es wird nur der Wert ausgegeben. Für die Polarität gilt obenstehendes.
Invert Polarity	Werte für Druck haben negative Polarität, Werte für Zug haben positive Polarität. Diese Option kann zusätzlich zur Option „Numeric + Units“ / „Numeric Only“ ausgewählt werden.
Omit Polarity	Werte aus beiden Messrichtungen werden mit positiver Polarität ausgegeben. Diese Option kann zusätzlich zur Option „Numeric + Units“ / „Numeric Only“ ausgewählt werden.

13.1.3 Automatic Output (Automatische Ausgabe)

Das Messgerät kann dauerhaft Daten über RS232 oder USB ausgeben. Um die automatische Ausgabe zu aktivieren, wählen Sie **Auto Output** im Untermenü von **Serial/USB Settings**. Folgender Bildschirm wird angezeigt:

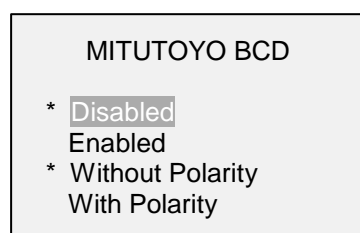


Wählen Sie **Enabled** (aktiviert) um die automatische Ausgabe zu aktivieren. Die Anzahl der Werte pro Sekunde kann auf 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125 oder 250 festgelegt werden. Die Funktionen des empfangenden Gerätes sollten beachtet werden, wenn die Datenausgaberate ausgewählt wird.

Nachdem die Einstellungen gespeichert wurden, kommen Sie auf den Startbildschirm zurück. Ein Symbol erscheint in der unteren linken Ecke des Displays, wie folgt: **■■■■**. Dieses weist darauf hin, dass die automatische Datenausgabe erfolgt. Die automatische Datenausgabe wird eingeleitet durch Drücken der Taste **DATA** oder durch Senden des entsprechenden ASCII-Befehls von einem externen Gerät (siehe Unterabschnitt **Befehleinstellungen** für Details). Das Symbol wird sich bewegen, wenn die automatische Ausgabe stattfindet. Drücken Sie die Taste **DATA** erneut, um die Datenübertragung zu beenden.

13.2 Mitutoyo BCD Einstellungen

Diese Schnittstelle ist nützlich für den Anschluss an Datenerfassungsgeräte, Drucker, Multiplexer und alle anderen Geräte, die Mitutoyo BCD-Daten empfangen können. Einzelne Datenpunkte können durch Drücken der Taste **DATA** oder Anforderung vom Mitutoyo-Kommunikationsgerät (falls verfügbar) gesendet werden. Um den Mitutoyo-Ausgang zu aktivieren, wählen Sie das gewünschte Format – entweder mit Polarität oder ohne Polarität. Folgender Bildschirm wird angezeigt:

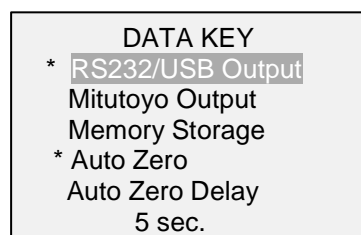


13.3 Analoger Ausgang

Dieser Ausgang kann für Diagrammschreiber, Oszilloskope, Datenerfassungssysteme und alle anderen, mit analogen Eingaben kompatiblen Geräten verwendet werden. Der Ausgang erzeugt ± 1 Volt am Endwert des Geräts. Die Polarität des Signales ist für Rechtsdrehung positiv und für Linksdrehung negativ.

13.4 Einstellungen für die Taste DATA

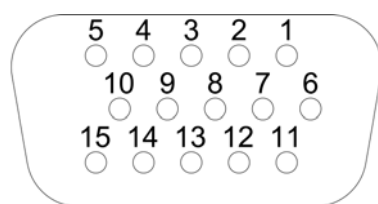
Um die Funktionen der Taste **DATA** zu konfigurieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **DATA Key** (Taste DATA). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Option	Funktion wenn die Taste DATA gedrückt wird
RS232/USB Output	Daten werden über die serielle und die USB-Schnittstelle ausgegeben.
Mitutoyo Output	Daten werden über Mitutoyo (Digimatic) ausgegeben.
Memory Storage	Speichert einen Messwert im internen Speicher (Näheres siehe Abschnitt Interner Speicher).
Auto Zero	Automatisches Nullen der Messung, wie wenn die Taste ZERO gedrückt wurde. Der Wert wird im Arbeitsspeicher gespeichert.
Auto Zero Delay	Die Zeit in Sekunden bis das automatische Nullen auftritt: 1 – 10 Sekunden in 1 Sekunden Schritten und 10 – 60 Sekunden in 5 Sekunden Schritten.

Die obigen Funktionen können in beliebiger Kombination zusammen aktiviert werden.

13.5 I/O Pinbelegungsdiagramm (DB-9HD-15 weiblich)



Pin Nr.	Beschreibung	Eingang / Ausgang
1	Signalmasse	---
2 *	Zug Überlast *	Ausgang*
3	RS232 Empfangen	Eingang
4	RS232 Senden	Ausgang
5	+12V DC	Ausgang
6	Analoger Ausgang	Ausgang
7 *	Druck Überlast *	Ausgang *
8	Mitutoyo Uhr oder Ausgang Bit 2 (gegenseitig ausschließend)	Ausgang
9	Mitutoyo Daten oder Ausgang Bit 0 (gegenseitig ausschließend)	Ausgang
10	Mitutoyo Anforderung 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 Schalter	Eingang
15 *	Mitutoyo Bereit oder Ausgabe Bit 1 (gegenseitig ausschließend) *	Ausgang *

* Maximale Spannung: 40V.

** Die Zuweisung als Ausgang hängt von mehreren Faktoren ab. Diese werden in nachfolgender Tabelle erläutert. Die Ausgangsfunktionen beziehen sich stets auf den primären Messwert auf dem Display, unabhängig von der aktuellen Betriebsart.

Kraft	Pin 11 (SP1)	Pin 12 (SP2)	Pin 13 (SP3)
Oberer und unterer Sollwert für Druck			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert	An	Aus	Aus
Zwischen dem oberen und unteren Sollwert	Aus	Aus	An
Kleiner oder gleich dem unteren Sollwert	Aus	An	Aus
Oberer und unterer Sollwert für Zug			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert	Aus	An	Aus
Zwischen dem oberen und unteren Sollwert	Aus	Aus	An
Kleiner oder gleich dem unteren Sollwert	An	Aus	Aus
Oberer Sollwert für Druck, unterer Sollwert für Zug			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert, Druck	Aus	An	Aus
Zwischen dem oberen und unteren Sollwert	Aus	Aus	An
Größer oder gleich dem unteren Sollwert, Zug	An	Aus	Aus
Oberer Sollwert für Zug, unterer Sollwert für Druck			
Größer oder gleich dem oberen Sollwert, Zug	Aus	An	Aus
Zwischen dem oberem und unteren Sollwert	Aus	Aus	An
Größer oder gleich dem unteren Sollwert, Druck	An	Aus	Aus

13.6 Befehlseinstellungen / Messgerät Steuerelement Sprache 2 (GCL2)

Serie 7 Kraftmessgeräte können durch ein externes Gerät über RS232 oder USB Kanal gesteuert werden. Es folgt eine Liste der unterstützten Befehle und ihre Erklärungen. Alle Befehle müssen mit einem Wagenrücklauf-Zeichen oder mit einer Wagenrücklauf/Zeilenvorschub Kombination abgeschlossen werden.

Request Readings (Anfrage Werte)

?	Anforderung des angezeigten Werts (abhängig von der Betriebsart)
?C	Anforderung des aktuellen Werts (Echtzeit)
?PT	Anforderung des Spitzenwerts Zug (korrespondiert zu COF)
?PC	Anforderung des Spitzenswerts Druck
?ET	Anforderung des Werts während des Externen Triggermodus
?A	Anforderung eines durchschnittlichen Werts während des Mittelungsmodus (korrespondiert zum kinetischen COF)
?P1	Anforderung des 1. Spitzenwerts
?P2	Anforderung des 2. Spitzenwerts

Units (Einheiten)

LB	Wechselt zu Einheit pound-force
OZ	Wechselt zu Einheit ounce-force
KG	Wechselt zu Einheit kilogramm-force
G	Wechselt zu Einheit gramm-force
N	Wechselt zu Einheit Newton
MN	Wechselt zu Einheit Milli-Newton
KN	Wechselt zu Einheit Kilo-Newton
COF	Wechselt zu Einheit Koeffizient der Reibung (COF)
CU	Wechselt zur benutzerdefinierten Einheit

Basic Functions (Grundfunktionen)

CUR	Aktueller Modus für den primären Wert (Echtzeit)
PT	Spitzenwert-Zug-Modus für den primären Wert
PC	Spitzenwert-Druck-Modus für den primären Wert
CLR	Spitzenwerte löschen
Z	Nullen und die CLR-Funktion ausführen

Filters (Filter)

FLTCn	Digitaler Filter für angezeigte Messwerte
FLTPn	Digitaler Filter für aktuelle Messwerte n= 0-10, Filter = 2^n , ex: n=0= kein Filter, n=10=1024 Proben im Durchschnitt

Memory & Statistics (Speicher & Statistiken)

MEM	Alle gespeicherten Messwerte übertragen
STA	Statistiken übertragen

Set Points (Sollwerte)

SPHD	Hohen Sollwert deaktivieren
SPLD	Niedrigen Sollwert deaktivieren
SPHn	Hoher Sollwert. n=Wert (+ für Druck, - für Zug)
SPLn	Niedriger Sollwert. n=Wert (+ für Druck, - für Zug)

Hinweis: Ein hoher Sollwert muss größer sein als sein niedriger Analogwert, wenn beide Werte auf die gleiche Polarität festgelegt sind.

USB/RS-232 Communication (USB/RS232 Kommunikation)

FULL	USB/RS232 Übermittlung mit Einheiten
NUM	USB/RS232 Übermittlung ohne Einheiten (nur numerische Werte)
AOUTn	Automatische Übermittlung n Anzahl pro Sekunde n=1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, 250. 0=deaktiviert Hinweis: n = 1 = 50 Werte pro Sekunde. Dies steht für die Abwärtskompatibilität mit älteren Messgeräten zur Verfügung.
IPOLn	Kehren Sie die Polarität des Ausgangs um. n=1=Polarität umkehren. n=0=Normal (Standard) Hinweis: Normale Polarität ist positiv für Druck und negativ für Zug.
OPOLn	Weglassen der Polarität des Ausgangs. n=1=Polarität weglassen. n=0=inklusive Polarität (Standard) Note: Die "+" Zeichen werden immer ausgelassen. Ein "-" Zeichen wird gesendet, wenn die Polarität aktiviert ist.

Mitutoyo Communication (Mitutoyo Kommunikation)

MIT	Mitutoyo Ausgang aktiviert
MITD	Mitutoyo Ausgang deaktiviert
POL	Mitutoyo Ausgang mit Polarität (+ für Druck, - für Zug)
NPOL	Mitutoyo Ausgang ohne Polarität (absoluter Wert)
PM	Drucken/Senden an ein mitutoyofähiges Gerät

Averaging (Mittelung)

A	Mittelungsmodus aktiviert
AD	Mittelungsmodus deaktiviert
AM	Auswahl Mittelung (sofern aktiviert) für primären Wert
TRFn	Trigger Kraft. n=Wert (+ für Druck, - für Zug)
DELn	Anfangsverzögerung. n=0.1-300.0 Sekunden
ATn	Mittelungszeit. n=0.1-300.0 Sekunden

External Trigger (Externer Trigger)

ETH	Hohe Ebene im Externen Triggermodus aktiviert
ETL	Niedrige Ebene im Externen Triggermodus aktiviert
ETHL	Wert von einem hohen zu einem niedrigen Übergang aktiviert
ETLH	Wert von einem niedrigen zu einem hohen Übergang aktiviert
ETD	Externen Triggermodus deaktivieren

Input / Output Bits (Eingang / Ausgang Bits)

Sn	Einstellungen Ausgangsbits (open drain, pull to ground). n=0, 1, 2
Cn	Ausgangsbit löschen. n=0, 1, 2
Rn	Auslesen des aktuellen Ausgangsbitstatus oder Eingangspin. n=0, 1, 2, 3

Personality (Charakter)

RN	Produktname lesen
RM	Modellnummer lesen
RV	Firmware Versionsnummer lesen
RS	Seriennummer lesen

Other Commands (Andere Befehle)

AOFFn	Automatische Abschaltung. n=0-30 Minuten. 0=autom. Abschaltung deaktiviert
SAVE	Speichern der aktuellen Einstellungen im permanenten Speicher
LIST	Liste aller aktueller Einstellungen und Status

Beispiel einer Ausgangsliste:

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

Alle Felder sind getrennt durch “;”. Das erste Feld zeigt die Firmware-Version, das letzte Feld zeigt die verbleibende Akkuleistung (B0=volle Leistung, B3=minimale Leistung). Alle anderen Felder zeigen den Status der Einstellungen und Funktionen an. Es werden die gleichen Abkürzungen verwendet, welche als Befehle eingestellt sind.

Erkannte Fehler werden durch die folgenden Fehlercodes angezeigt:

- *10 Illegal command (Fehlerhafter Befehl)
- *11 Not applicable (Nicht anwendbar)
- *21 Invalid specifier (Ungültige Bezeichnung)
- *22 Value too large (Wert zu groß)

14 KALIBRIERUNG

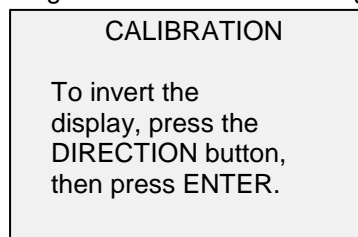
14.1 Physische Anfangseinrichtung

Das Messgerät sollte senkrecht zu einem Teststand oder einer Vorrichtung sein, der robust genug wäre um einer Last standzuhalten, die der vollen Kapazität des Messgeräts entspricht. Zertifizierte Eigengewichte oder Meisterlastzellen sollten, zusammen mit entsprechenden Halterungen und Befestigungen, verwendet werden. Beim Umgang mit solchen Geräten sollte äußerste Vorsicht geboten sein.

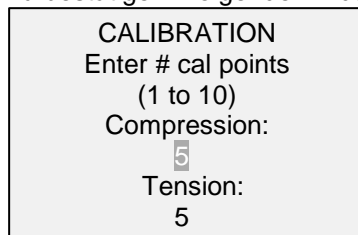
14.2 Vorgehensweise zur Kalibrierung

1. Wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Calibration** (Kalibrierung).

Folgender Bildschirm wird angezeigt:



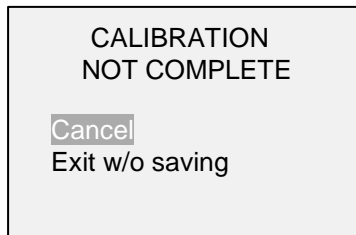
2. Drücken Sie die Taste **DIRECTION** um die Anzeige zu wechseln. Drücken Sie **ENTER** um zu bestätigen. Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Das Messgerät kann an bis zu 10 Punkten in jede Richtung kalibriert werden. Geben Sie die Anzahl der Kalibrierpunkte für jede Richtung (Zug und Druck) an. Mindestens ein Punkt muss für jede Richtung ausgewählt werden.

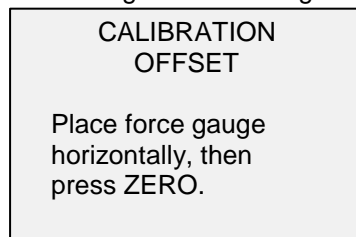
Hinweis: Um die Genauigkeit von $\pm 0.1\%$ zu erreichen, wird empfohlen, das Messgerät in Schritten von 5 oder mehr in beide Richtungen (Zug und Druck) zu kalibrieren. Beispielsweise sollte ein Messgerät mit einer Kapazität von 10 N mit Lasten von 2, 4, 6, 8 und 10 N kalibriert werden.

3. Sie können das Menü **Calibration** (Kalibrierung) jederzeit durch Drücken der Taste **ESCAPE** verlassen. Die Anzeige sieht wie folgt an:

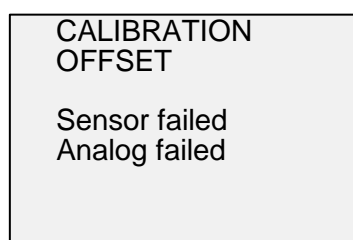
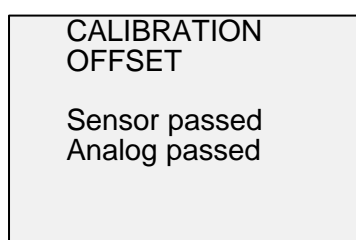
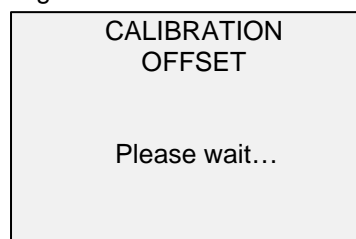


Mit "Cancel" (Abbrechen) gelangen Sie wieder zu den Kalibriereinstellungen. Mit "Exit w/o saving" (Beenden ohne Speichern) gelangen Sie zurück zum Menü, ohne dass die Änderungen gespeichert werden.

4. Nachdem Sie die Anzahl der Kalibrierpunkte eingegeben haben, drücken Sie die Taste **ENTER**. Die Anzeige sieht wie folgt aus:



5. Platzieren Sie den Sensor waagrecht auf einer flachen, vibrationsfreien Oberfläche und drücken Sie dann die Taste **ZERO**. Das Messgerät berechnet nun die Offsets und zeigt folgenden Bildschirm:



Bei fehlgeschlagener Kalibrierung:

6. Nach der Berechnung der Offsets wird folgender Bildschirm angezeigt:

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Montieren Sie nach Bedarf Halterungen für die Gewichte (Bügel, Haken usw.). Bringen Sie noch keine Gewichte an und bringen Sie noch keine Kalibrierlasten auf. Drücken Sie anschließend **ENTER**.

7. Das Display zeigt daraufhin den folgenden Bildschirm:

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER.

Belasten Sie den Sensor wahlweise mehrere Male (nach Möglichkeit bis zum Messbereichsendwert) und drücken Sie dann **ENTER**.

8. Das Display zeigt daraufhin folgenden Bildschirm an:

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

Belasten Sie den Sensor mit einem Gewicht entsprechend dem Messbereichsendwert des Geräts und drücken Sie dann **ENTER**.

9. Auf dem Display wird zunächst die Meldung "Please wait..." (Bitte warten) und anschließend Folgendes angezeigt:

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.

Entfernen Sie die in Schritt 8 angebrachte Last, belassen Sie die Halterungen an Ort und Stelle und drücken Sie dann die Taste **ZERO**.

10. Das Display zeigt daraufhin folgenden Bildschirm an:



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

Stellen Sie den Lastwert mit der **Auf**- und **Ab**- Taste auf den gewünschten Wert ein. Standardmäßig werden geradzahlige Lastwerte ausgewählt, entsprechend der zuvor eingegebenen Anzahl an Datenpunkten (für optimale Ergebnisse werden geradzahlige Schrittwerten empfohlen). Wenn beispielsweise ein Sensor mit einem Messbereich bis 50 N kalibriert wird und fünf Datenpunkte ausgewählt wurden, werden standardmäßig die Lastwerte 10, 20, 30, 40 und 50 N verwendet. Bringen Sie die Kalibrierlast auf. Drücken Sie dann **ENTER**.

Wiederholen Sie obigen Schritt für jeden der ausgewählten Datenpunkte.

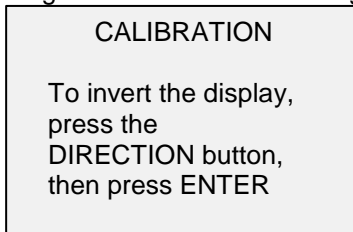
11. Nachdem alle Druckkalibrierpunkte abgearbeitet wurden, wird folgender Bildschirm angezeigt:



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

Drücken Sie **ENTER**.

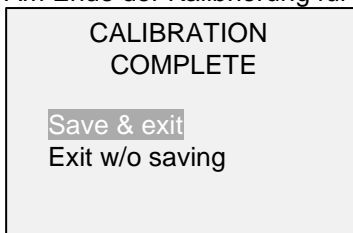
12. Folgender Bildschirm wird angezeigt:



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

Drehen Sie das Messgerät um 180°, damit der Schaft andersherum angebracht ist. Drücken Sie die Taste **DIRECTION** um die Anzeige zu wechseln. Dann bringen Sie die Gewichte an. Die folgenden Schritte sind dieselben, wie bei der Druckprüfung. Verfahren Sie auf die gleiche Weise.

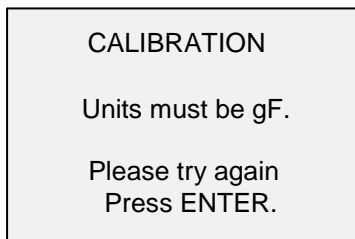
13. Am Ende der Kalibrierung für die Zugprüfung zeigt das Display Folgendes an:



CALIBRATION
COMPLETE
Save & exit
Exit w/o saving

Um die Kalibrierdaten zu speichern, wählen Sie "Save & exit" (Speichern und Beenden). Um die Kalibrierung zu beenden, ohne die Daten zu speichern, wählen Sie "Exit without saving" (Beenden ohne Speichern).

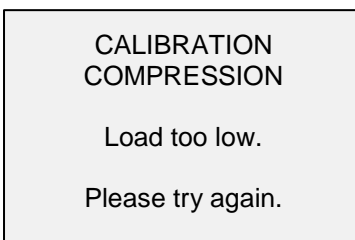
14. Eventuell aufgetretene Fehler werden in folgenden Bildschirmen angezeigt:



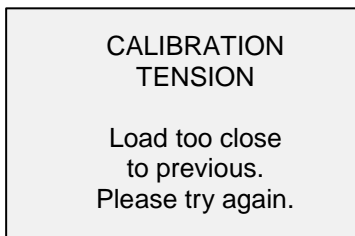
Dieser Bildschirm wird am Anfang der Kalibrierung angezeigt, wenn eine unzulässige Einheit ausgewählt wurde.



Stellen Sie sicher, dass die Last nicht pendelt, schwingt oder vibriert. Versuchen Sie es dann erneut.



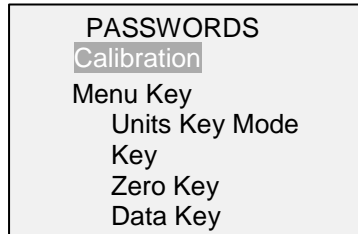
Die Kalibrierlast entspricht nicht dem eingestellten Wert.



Der eingegebene Kalibrierpunkt liegt zu nah am vorherigen Punkt.

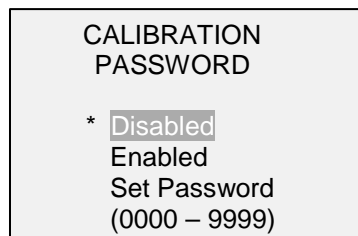
15 PASSWORTSCHUTZ

Es können zwei separate Passwörter, eines für die Kalibrierung und eines für die Taste **MENU** und andere Tasten, eingerichtet werden. Um den Bildschirm zur Passworteinrichtung aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Passwords** (Passwörter). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



15.1 Passwort für die Kalibrierung

Wählen Sie im Untermenü die Option **Calibration** (Kalibrierung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Um das Passwort festzulegen, wählen Sie zunächst **Enabled** (Aktiviert) und dann **Set Password** (Passwort einrichten). Erhöhen oder verringern Sie den Wert, von 0 bis 9999, mit der **Auf-** und **Ab-**Taste. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER** und verlassen Sie dann das Untermenü mit **ESCAPE**.

15.2 Passwort für die Taste MENU

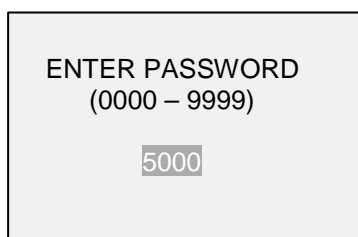
Wenn aktiviert, muss bei jedem Drücken der Taste **MENU** ein Passwort eingegeben werden. Wählen Sie im Untermenü die Option **Menu Key** (Taste MENU). Gehen Sie genauso vor wie in Abschnitt 16.1.

15.3 Sperren anderer Tasten

Andere Tasten können einzeln gesperrt werden. Sie können beliebig viele Tasten (**UNITS**, **MODE**, **ZERO**, **DATA**) sperren. Drücken Sie hierzu im Untermenü **Passwords** (Passwörter) bei den gewünschten Tasten auf **ENTER**. Beim Drücken einer gesperrten Taste wird die Meldung "KEY PROTECTED" (Taste geschützt) und anschließend wieder der vorherige Bildschirm angezeigt.

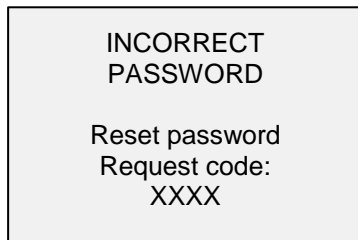
15.4 Eingabeaufforderung für Passwort

Wenn Passwörter aktiviert wurden, wird beim Drücken der Taste **MENU** oder Aufrufen des Menüpunkts **Calibration** (Kalibrierung) folgender Bildschirm angezeigt:



Wählen Sie das korrekte Passwort mit der **Auf-** und **Ab-**Taste aus und drücken Sie dann **ENTER**.

Wenn Sie ein falsches Passwort eingegeben haben, wird folgender Bildschirm eingeblendet:



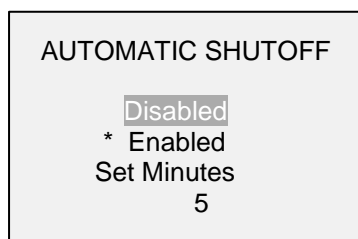
Um das Passwort nochmals einzugeben, drücken Sie **ESCAPE**, bis Sie zum Startbildschirm gelangen. Rufen Sie dann die gewünschte Funktion wieder auf und geben Sie das Passwort bei Aufforderung erneut ein.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, können Sie es zurücksetzen. Drücken Sie **ENTER**, um einen *Anforderungscode* zu generieren. Der *Anforderungscode* muss von Mark-10 oder einem Vertriebspartner bereitgestellt werden. Dieser sendet Ihnen dann einen entsprechenden *Freischaltungscode* zu. Geben Sie den *Freischaltungscode* ein, um das Passwort zurückzusetzen.

16 SONSTIGE EINSTELLUNGEN

16.1 Automatische Abschaltung

Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich im Akkubetrieb nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität automatisch ausschaltet. Inaktivität liegt vor, wenn keine Tasten gedrückt werden oder Laständerungen von 100 Messwertschritten oder weniger stattfinden. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Automatic Shutoff** (Automatische Abschaltung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Option	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 angeschlossen ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und bleibt so lange eingeschaltet, bis die Taste **POWER** gedrückt wird.

16.2 Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung kann jederzeit durch Drücken der Taste **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung) ein- oder ausgeschaltet werden. Es können auch noch einige Grundeinstellungen konfiguriert werden, die für das Einschalten des Messgeräts gelten. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Option	Beschreibung
Off	Hintergrundbeleuchtung soll Aus sein beim Einschalten des Messgeräts, dann wählen Sie OFF (Aus).
On	Hintergrundbeleuchtung soll An sein beim Einschalten des Messgeräts, dann wählen Sie ON (An).
Auto	Wenn die Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten des Messgeräts an sein, sich jedoch nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität (festgelegt im Unterpunkt Automatic Shutoff (autom. Abschaltung)) ausschalten soll, wählen Sie Auto . Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich wieder ein, sobald wieder Aktivität verzeichnet wird. Die Dauer der Inaktivität wird über den Parameter Set Minutes (Minuten einstellen) in Minuten konfiguriert. Mögliche Einstellungen: <i>1 bis 10, in 1 Minuten Schritten</i> .

Hinweis: Wenn das Netzteil angeschlossen ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und lässt die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet, es sei denn, die Taste **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung) wird gedrückt. Durch Auswahl der Einstellung **On** (An) oder **Off** (Aus) im Menü **Backlight** kann die Hintergrundbeleuchtung manuell ein- oder ausgeschaltet werden, ähnlich wie durch Drücken der Taste **Backlight**.

16.3 LCD Kontrast

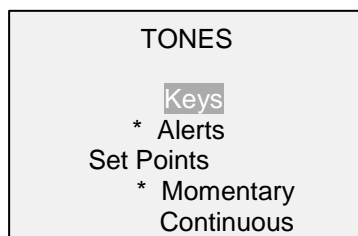
Der Kontrast des Displays kann angepasst werden. Wählen Sie hierzu im Menü den Menüpunkt **LCD-Contrast** (LCD-Kontrast). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Drücken Sie zum Ändern des Kontrasts die Taste **ENTER**. Wählen Sie einen Wert zwischen 0 und 25 aus, wobei 25 für den höchsten Kontrast steht.

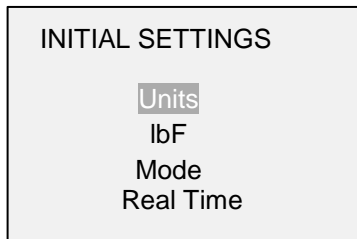
16.4 Signaltöne

Es können Signaltöne für alle Tastendrucke und Alarme, z.B. bei Überlastung oder Erreichen eines Sollwerts, aktiviert werden. Der Signalton für die Sollwerte kann entweder als kurzer Ton oder Dauerton (der so lange ertönt, bis die Last wieder auf einen Wert zwischen den Sollwerten gebracht wird) eingestellt werden. Um die Funktionen auszuwählen, für die Signaltöne ausgegeben werden sollen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Tones** (Signaltöne). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



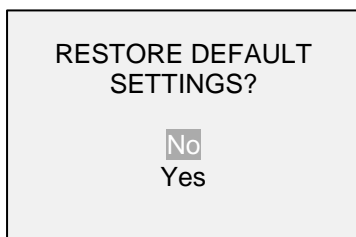
16.5 Grundeinstellungen

Die Grundeinstellungen gelten für das Einschalten des Messgeräts. Es kann konfiguriert werden, welche Messeinheiten und welche Messbetriebsart für den primären Messwert anfänglich aktiv sein sollen. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Initial Settings** (Grundeinstellungen). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



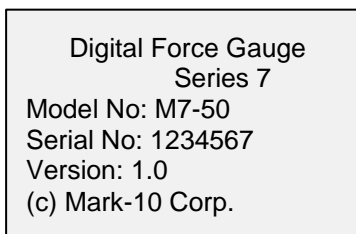
16.6 Standardeinstellungen wiederherstellen

Werkseinstellungen können wiederhergestellt werden, indem Sie im Menü **Restore Defaults** (Standardeinstellungen wiederherstellen) auswählen. Die Einstellungen finden Sie im Abschnitt **Specifications** (Technische Daten). Der Bildschirm wird wie folgt angezeigt:



16.7 Information- / Begrüßungsbildschirm

Der folgende Bildschirm wird beim Einschalten angezeigt. Er kann außerdem jederzeit über den Menüpunkt **Information** im Menü aufgerufen werden:



17 TECHNISCHE DATEN

17.1 Allgemein

Genauigkeit:	±0.1% vom Endwert
Abtastrate:	14,000 Hz
Energieversorgung:	Netzstrom oder wiederaufladbarer Akku, Anzeige für niedrigen Ladestand. Das Gerät schaltet sich bei kritischem Ladestand automatisch ab.
Akkulaufzeit:	Hintergrundbeleuchtung an: bis zu 7 Stunden Dauerbetrieb Hintergrundbeleuchtung aus: bis zu 24 Stunden Dauerbetrieb
Messeinheiten:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, COF (abhängig vom Modell)
Ausgänge:	USB / RS232: Voll konfigurierbar bis 115.200 Baud. Inklusive Gauge Control Language 2 für volle Computersteuerung. Mitutoyo (Digimatic): Serieller BCD-Ausgang, geeignet für alle Mitutoyo SPC-kompatiblen Geräte Analog: ±1 VCD, ±0.25% vom Messbereichsendwert Allgemeine Funktionen: Drei Open-Drain-Ausgänge, ein Eingang Sollwerte: Drei Open-Drain-Ausgänge.
Überlastschutz:	150% vom Endwert (Display zeigt eine Warnung ab 110%)
Gewicht (nur Messgerät):	M7-012 – M7-100: 0.45 kg M7-200 – M7-500: 0.54 kg
Lieferumfang:	Tragekoffer, Meißel, Kegel, mit V-Nut, Haken, Flachkopf, Verlängerungsstange, Gewintheadapter (nur M7-1000), universelles Netzteil/Ladegerät, aufladbarer Akku, Kurzanleitung, USB-Kabel, Ressourcen-CD (USB-Treiber, MESUR Lite Software, MESURgauge DEMO Software, Bedienungsanleitung), NIST-Kalibrierzertifikat mit Daten
Umgebungsanforderungen	4 – 38°C, max. 96% Luftfeuchtigkeit
Garantie:	3 Jahre (Details siehe separate Garantieerklärung)

17.2 Werkseinstellungen

Parameter	Einstellung
Set points (Sollwerte)	
Upper (oberer)	Disabled (deaktiviert; standardmäßig 80 % vom Endwert, Druck, wenn aktiviert)
Lower (unterer)	Disabled (deaktiviert; standardmäßig 40 % vom Endwert, Druck, wenn aktiviert)
Filters (Filter)	
Current (aktueller Messwert)	8
Displayed (Anzeigewert)	4096
Average mode (Mittelung)	Disabled (deaktiviert)
Initial Delay (Anfangsverzögerung)	0
Trigger Force (Auslösekraft)	10% vom Endwert
Averaging Time (Mittelungsdauer Sek.)	5.0
Auto Output Settings (autom. Ausgabe Einstell.)	All disabled (alle deaktiviert)
Auto Zero Delay (autom. Nullen Verzögerung)	5 Sek.
External Trigger (Externer Trigger)	Disabled (deaktiviert)
Auto Output Settings (autom. Ausgabe Einstell.)	All disabled (alle deaktiviert)
Auto Zero Delay (autom. Nullen Verzögerung)	5 Sek.
DATA Key Functions (Funktionen Taste DATA)	
RS232/USB Output (Ausgang)	Enabled (aktiviert)
Mitutoyo Output (Ausgang)	Disabled (deaktiviert)
Memory Storage (Interner Speicher)	Enabled (aktiviert)
Auto Zero (automatisches Nullen)	Disabled (deaktiviert)
Auto Zero Delay (autom. Nullen Verzögerung)	5 Sek.
Serial/USB (Seriell / USB)	
RS232 Output Selected (Ausgang ausgewählt)	Enabled (aktiviert)
USB Output Selected (Ausgang ausgewählt)	Disabled (deaktiviert)
Baud Rate (Baudrate)	9,600
Data Format (Datenformat)	Numeric + Units (Zahl + Einheit)
Auto Output (automatische Ausgabe)	Disabled (deaktiviert)
Outputs per Sec. (Ausgabe pro Sekunde)	125
Mitutoyo BCD Output (BCD-Ausgang)	Disabled (deaktiviert)
Break Detection (Brucherkennung)	Disabled (deaktiviert)
Threshold (Schwellenwert)	10% vom Endwert
% Drop (% Teil)	50% vom Spitzenwert
Auto Zero Delay (autom. Nullen Verzögerung)	5 Sek.
Auto Output Settings (autom. Ausgabe Einstell.)	All disabled (alle deaktiviert)
Auto Storage (automatische Speicherung)	Disabled (deaktiviert)
Auto Zero (automatisches Nullen)	Disabled (deaktiviert)
First, Second Peak (1., 2. Spitzenwert)	Disabled (deaktiviert)
Thresholds (Schwellenwerte)	10%
% Drops (% Teil)	50%
Auto Zero Delay (autom. Nullen Verzögerung)	5 Sek.
Auto Output Settings (autom. Ausgabe Einstell.)	All disabled (alle deaktiviert)
Auto Store Peaks (automatisches Speichern der Spitzenwerte)	Disabled (deaktiviert)
Data Capture (Datenspeicherung)	Disabled (deaktiviert)
Period (Periode)	00:00:00:10000
Start Condition (Startbedingungen)	Anfangskraft 10% vom Endwert
Stop Condition (Stopbedingungen)	Brucherkennung
Auto Settings (automatische Einstellungen)	All disable (alle deaktiviert)
Footswitch (Fußschalter)	Disabled (deaktiviert)
Steps 1 / 2 / 3 (Schritte 1/2/3)	None (keine)
Delays 1 / 2 / 3 (Verzögerungen 1/2/3)	0 Sek.
COF (Koeffizient der Reibung)	Disabled (deaktiviert)
Sled Weight (Schlittengewicht)	200 g
Custom Unit (Benutzerdefinierte Einheit)	Disabled (deaktiviert)
Base Unit (Grundeinheit)	lbf
Multiplier (Multiplikator)	1.000
Beeps (Signaltöne)	

Keys (Tasten)	Enabled (aktiviert)
Alerts (Alarmer)	Enabled (aktiviert)
Set Points (Sollwerte)	Momentary (momentan)
Automatic Shutoff (automatische Abschaltung)	Enabled (aktiviert)
Set Minutes (Einstell. Minuten)	5
Backlight (Hintergrundbeleuchtung)	Auto (automatisch)
Set Minutes (Einstell. Minuten)	1
LCD Contrast (LCD-Kontrast)	10
Initial Settings (Grundeinstellung)	
Units (Einheiten)	lbF
Mode (Modus)	Real Time (Echtzeit)
Passwords (Passwörter)	All disabled (alle deaktiviert)

17.3 Messbereich x Auflösung

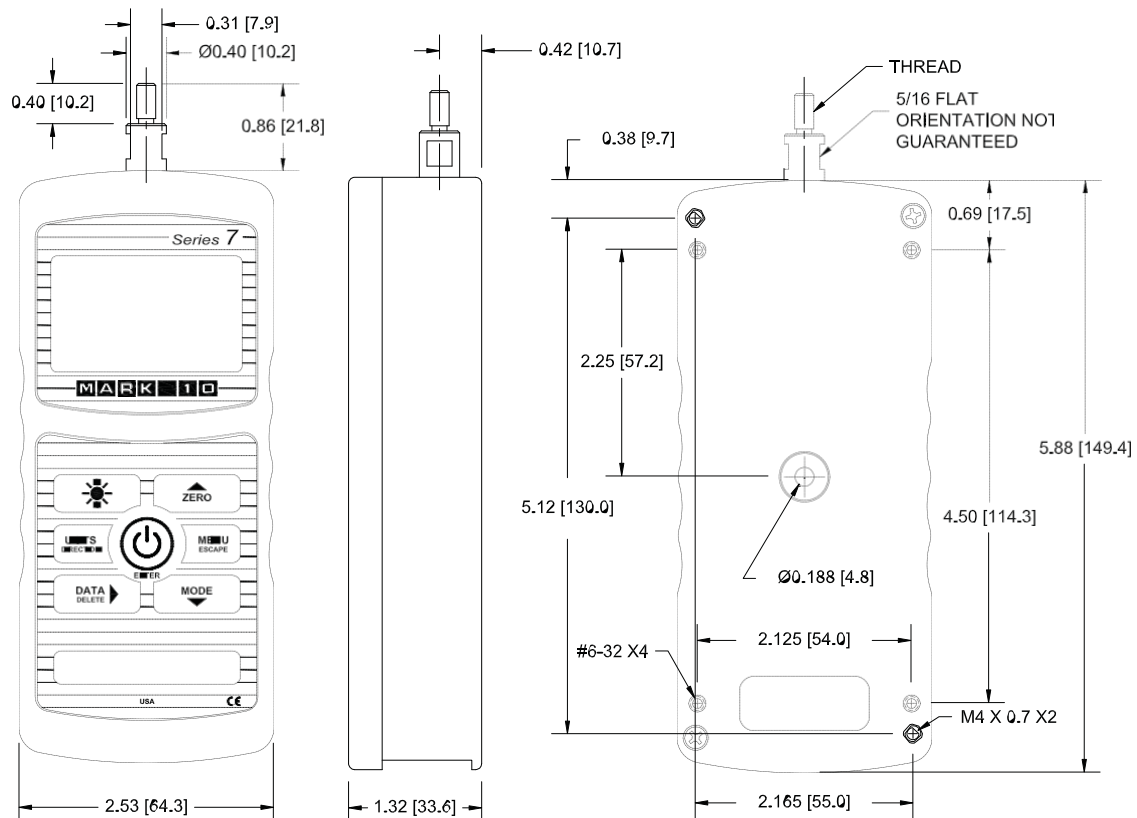
Model	N	kN	mN
M7-012	0.5 x 0.0001	-	500 x 0.1
M7-025	1 x 0.0002	-	1000 x 0.2
M7-05	2.5 x 0.0005	-	2500 x 0.5
M7-2	10 x 0.002	-	-
M7-5	25 x 0.005	-	-
M7-10	50 x 0.01	-	-
M7-20	100 x 0.02	-	-
M7-50	250 x 0.05	-	-
M7-100	500 x 0.1	-	-
M7-200	1000 x 0.2	1 x 0.0002	-
M7-500	2500 x 0.5	2.5 x 0.0005	-

COF und benutzerdefinierte Einheit ist von der Übersicht ausgenommen.

17.4 Kraftmesszelle

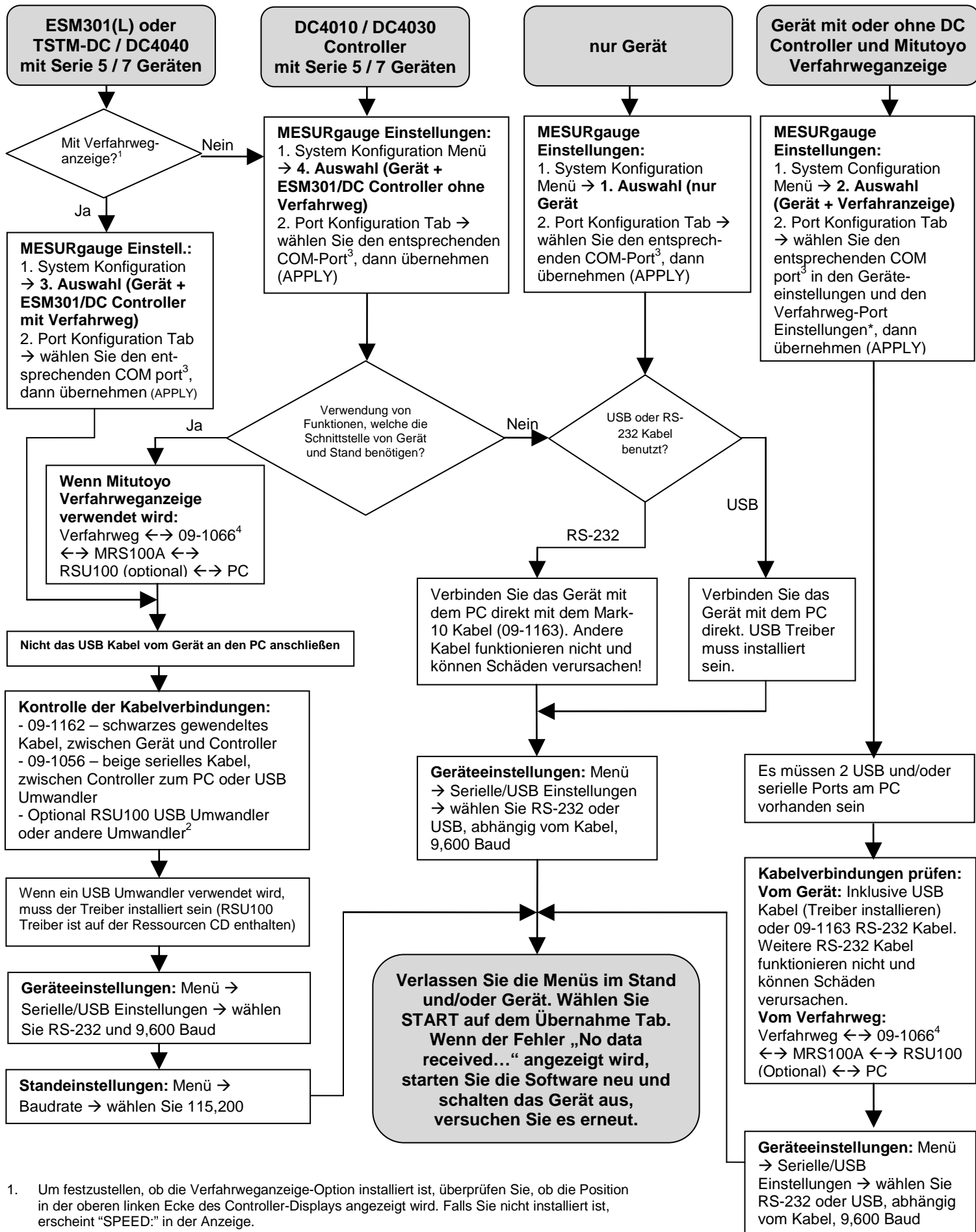
Modell	Abweichung (mm)
M7-012	0.13
M7-025 – M7-500	0.25

17.5 Maßzeichnungen IN [MM]



	Gewinde	Sechskant
M7-012 – M7-100	#10-32M UNF	5/16 [7.94]
M7-200 – M7-500	5/16-18M UNC	5/16 [7.94]

NOTIZEN:



1. Um festzustellen, ob die Verfahrweganzeige-Option installiert ist, überprüfen Sie, ob die Position in der oberen linken Ecke des Controller-Displays angezeigt wird. Falls Sie nicht installiert ist, erscheint "SPEED:" in der Anzeige.
2. Andere Umwandler, nicht von Mark-10, funktionieren möglicherweise nicht ordnungsgemäß.
3. Um die erforderlichen COM-Portnummern zu ermitteln, überprüfen Sie den Windows-Gerätemanager → Ports und suchen Sie nach "Mark-10 USB Device".
4. Um das 09-1066 Kabel für die Mitutoyo Verfahrweganzeige zu installieren, müssen die Klammern des Prüfstands entfernt werden. Dies ist notwendig, da der Kabelstecker zu groß ist, um zusätzlich zur Anzeige angebracht zu werden.



Die Mark-10 Corporation entwickelt seit 1979 innovative Produkte für die Bereiche Kraft- und Drehmomentmessung. Unser Ziel ist 100%ige Kundenzufriedenheit, und wir versuchen, dies durch Exzellenz in Produktdesign, Fertigung und Kundensupport zu erreichen. Neben unserem Standardproduktportfolio bieten wir auch modifizierte und maßgeschneiderte Designs für OEM-Anwendungen an. Unser technisches Team geht gerne auf Sonderwünsche ein. Wenn Sie weitere Fragen oder Verbesserungsvorschläge haben, können Sie sich gerne an uns wenden.



Mark-10 Corporation

11 Dixon Avenue
Copague, 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



HS-Technik GmbH

Im Martelacker 12
D-79588 Efringen-Kirchen

Tel: 07628-91 11-0
Fax: 07628-91 11-90
Internet: www.hs-technik.com
E-Mail: info@hs-technik.com