

Mecmesin

testing to perfection

Tornado

Digitales Drehmomentprüfgerät

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

Der Tornado

Zusammenbau	3
Stromversorgung	5
Bedienung des Geräts	6
Basisfunktionen	7
Zusätzliche Optionen des Hauptmenüs	11
RS232 Befehle	32
Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen	38
Abmessungen	45
Technische Daten	47

Der Tornado

Einführung

Wir danken Ihnen für den Kauf des MECMESIN Messgeräts, Modell TORNADO. Bei korrektem Gebrauch und regelmäßiger Rekalibrierung wird es über viele Jahre genau und zuverlässig arbeiten.

TORNADO ist speziell als ein hochgenaues, tragbares Messgerät zum Erfassen von Drehmomenten im und entgegen dem Uhrzeigersinn entwickelt worden. Da mit dem Gerät die neueste Technologie auf dem Gebiet der Elektronik und intuitive Programmierung zum Einsatz kommt, ist TORNADO von allen Betreibern sehr leicht zu bedienen.

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen

Bitte überzeugen Sie sich beim Erhalt des Geräts, dass Verpackung und Gerät keine Transportschäden aufweisen. Falls Sie einen Transportschaden feststellen, benachrichtigen Sie bitte sofort Ihre MECMESIN-Vertretung.

Bedienung

Die wichtigsten Funktionen wie die Anzeige des Drehmoments, der Maximalwerte, die Nullstellung und die Wahl der Maßeinheiten können durch einfaches Drücken der entsprechenden Taste auf der Vorderseite des Geräts aufgerufen werden.

Um die Zusatzfunktionen des TORNADO zu verwenden, ist ein komplettes Menü über die Tasten mit blauem Text auf der Vorderseite zu bedienen (siehe Seite 11, Zusatzfunktionen)

Wartung

Wenn Sie das Keypad reinigen, vermeiden Sie unbedingt, daß Flüssigkeit (besonders Alkohol) unter die Kanten der Membrane gelangt. Wir empfehlen für die Reinigung ein leicht angefeuchtetes Tuch, damit keine Flüssigkeit auf die Membrane gerät.

Montage des Tornado 6N.m und 10N.m

Während des Transports, oder wenn das Gerät für längere Zeit nicht gebraucht wird, soll die obere Platte entfernt werden, um Schäden an der Messzelle zu verhindern.

Anleitung zur Montage der Platte

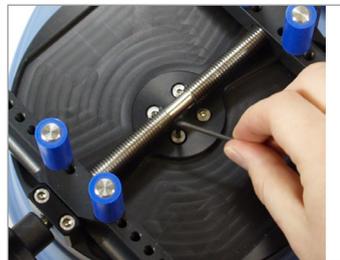
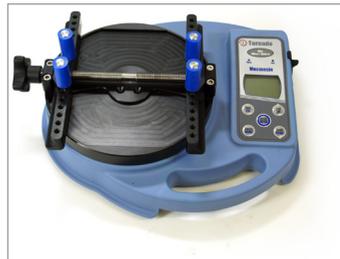
Schritt 1: TORNADO mit dem Drehmomentaufnehmer

Schritt 2: Setzen die Platte auf den Drehmomentaufnehmer und richten Sie sie so aus, dass sich die Feststellschraube auf der linken Seite befindet.

Schritt 3: Ziehen Sie die Schrauben mit Hilfe des Inbusschlüssels nur handfest an.

Schritt 4: Wenn sich die Feststellschraube auf der Vorderseite des Geräts befinden soll, wiederholen Sie die Schritte 1-3. Richten Sie die Platte aber entsprechend aus.

Drehen Sie die Feststellschraube so weit auf, dass die Halter (blaue Plastikbolzen) sich zur Außenseite der Platte bewegen. Richten Sie die Platte so aus, dass sich die Feststellschraube auf der linken Seite befindet. Schrauben Sie die Platte mit Hilfe der vier Senkkopfschrauben und dem mitgelieferten 2.5 mm Inbusschlüssel auf der Basis an. Ziehen Sie die beiden Schrauben **nur handfest** an.



Montage des Tornado 3N.m und 1.5N.m

Während des Transports, oder wenn das Gerät für längere Zeit nicht gebraucht wird, soll die obere Platte entfernt werden, um Schäden an der Messzelle zu verhindern.

Anleitung zur Montage der Platte

Schritt 1: TORNADO mit dem Drehmomentaufnehmer

Schritt 2: Setzen die Platte auf den Drehmomentaufnehmer und richten Sie sie so aus, dass sich die Feststellschraube auf der linken Seite befindet.

Schritt 3: Ziehen Sie die Schrauben mit Hilfe des Inbusschlüssels handfest an.

Schritt 4: Wenn sich die Feststellschraube auf der Vorderseite des Geräts befinden soll, wiederholen Sie die Schritte 1-3. Richten Sie die Platte aber entsprechend aus.

Drehen Sie die Feststellschraube so weit auf, dass die Halter (blaue Plastikbolzen) sich zur Außenseite der Platte bewegen. Richten Sie die Platte so aus, dass sich die Feststellschraube auf der linken Seite befindet. Schrauben Sie die Platte mit Hilfe der vier Senkkopfschrauben und dem mitgelieferten 2.5mm Inbusschlüssel auf der Basis an. **Ziehen Sie die Schrauben nur handfest an, da sonst der sehr empfindliche Sensor beschädigt werden kann.**



Stromversorgung des Geräts

Auswechseln der wiederaufladbaren Batterien

Das Drehmomentprüfgerät Type Tornado wird mit einem Satz von 5 wiederaufladbaren Nickel Metallhydrid AAA Akkus geliefert, die komplett aufgeladen sind, um eine sofortige Benutzung zu ermöglichen. Benutzen Sie kein anderes Ladegerät als das mitgelieferte.

Unter normalen Umständen müssen die wiederaufladbaren Batterien nicht ausgetauscht werden. Wenn Sie die wiederaufladbaren Batterien dennoch austauschen müssen, müssen Sie zunächst die Bodenplatte auf der Rückseite des Drehmomentprüfgerätes öffnen, indem Sie die 6 Halteschrauben entfernen. Dann erscheint der Batteriehalter mit einer Halteplatte. Entfernen Sie bitte diese, durch Lösen der 2 Schrauben. Nehmen Sie die wiederaufladbaren Batterien heraus und legen Sie die 5 neuen wiederaufladbaren Batterien, unter Berücksichtigung ihrer Polarität, in das dafür vorgesehene Fach ein. Achten Sie darauf, dass die Akkus auf dem Abziehband liegen, sodass diese wieder leicht auszuwechseln sind.

Bringen Sie die Halteplatte wieder an und ziehen Sie die 2 Schrauben fest an. Montieren Sie die Bodenplatte und ziehen Sie die 6 Schrauben fest an. Schließen Sie das Netzteil/Ladegerät an die Ladebuchse des Tornado an (rechts am Gerät neben dem Display) und laden Sie die neuen wiederaufladbaren Batterien für 14 bis 16 Stunden. Benutzen Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzteil. Ein voll aufgeladener Akku hat eine Betriebsdauer von ca. 20 Stunden.

Niedriger Batteriestatus

Ein Symbol für "Akku fast leer" erscheint im Display ungefähr zwei Minuten bevor sich das Gerät automatisch abschaltet (siehe Abb. 1).

Abb. 1

Warnung:
Schwache
Akkus



Betrieb vom Netz

TORNADO kann auch mit angeschlossenem Ladegerät betrieben werden - unabhängig davon, ob in dem Gerät Akkus vorhanden sind oder nicht. Schließen sie einfach nur das mitgelieferte Ladegerät an.

Bedienung des Geräts

Anbringen des Zubehörs

Wenn Sie den Tornado 1,5 N.m verwenden, achten Sie bitte darauf, die Probe nicht zu fest einzuspannen, damit der Sensor nicht beschädigt wird.

Einschalten des Geräts

Der TORNADO wird mit 4 Bolzen geliefert, die die Probe während der Messung fixieren.

Schrauben Sie die Bolzen handfest in die Gewinde, die sich in gleichmäßigen Abständen auf den Gleitschienen befinden und stellen Sie sicher, dass die Probe sicher fixiert ist, wenn Sie mit Hilfe der Feststellschraube die Bolzen zusammenführen.

Achten Sie darauf, dass die Bolzen handfest eingedreht sind und die Probe ordentlich fixiert ist, damit sie sich während des Tests nicht drehen kann.

Wie auf Abb. 2 ersichtlich, hat die Anzeige 6 Tasten:

Abb. 2



Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie die rote  Taste. Ein kurzer Selbsttest zeigt das Modell und den Messbereich in Newton-Meter (N.m) an.



Nach dem Selbsttest wird - vorausgesetzt, dass kein Drehmoment aufgebracht wird - im Display Null angezeigt, da sich TORNADO während des Selbsttests auf Null zurückstellt.

Wenn ein Drehmoment auf die Einspannvorrichtung ausgeübt wird, wird es im Display angezeigt.

Basisfunktionen

Werte im und gegen den Uhrzeigersinn

Falls der Tornado stark überlastet wurde, wird ein Teil des Balkens für die Last angezeigt, obwohl im Augenblick kein Drehmoment aufgebracht wird. Das ist ein Zeichen dafür, dass der Sensor beschädigt wurde und Sie sofort Ihren Lieferanten wegen einer Reparatur kontaktieren sollten.

Überlasten Sie den Drehmomentaufnehmer nicht, da dann ein irreparabler Schaden entstehen kann.

Bei einer Überlastung von 120% des Messbereichs ertönt ein akustischer Alarm, bis die Überlastung nicht mehr besteht. Das Überlastungszeichen "OL" wird für 30 Sekunden auf dem Display angezeigt.

Bei einer Überlastung von mehr als 150% des Messbereichs ertönt ein akustischer Alarm, bis die Überlastung nicht mehr besteht. Das Überlastungszeichen "OL" wird jetzt dauerhaft auf dem Display angezeigt. In diesem Fall sollten Sie sich mit dem Lieferanten in  Verbindung setzen, damit der Schaden behoben wird.

Um TORNADO auszuschalten, drücken Sie die rote Taste

Das Drehmoment im Uhrzeigersinn wird auf dem Tornado durch das in Abb. 3 abgebildete Symbol angezeigt.

Das Drehmoment gegen Uhrzeigersinn wird auf dem Tornado durch das in Abb. 4c abgebildete Symbol angezeigt.

Abb. 3

Symbol für Werte im Uhrzeigersinn



Masseinheit

Balken für die Last

Ein Balken am unteren Rand des Displays gibt dem Betreiber an, wie gross die Last ist, die er auf den Drehmomentaufnehmer aufgebracht hat.

Wenn das aufgebrachte Drehmoment ca. 80% der maximalen Kapazität überschreitet, ändert sich das Aussehen des Balkens. So wird der Bediener gewarnt, damit er entsprechende Schritte unternimmt, um eine Überlastung zu vermeiden.

Nullstellung des Geräts

Wenn ein Drehmoment im Uhrzeigersinn aufgebracht wird, ist der Balken zuerst durchgehend dunkel gefärbt und wird dann gestreift, wenn man sich der maximalen Kapazität nähert.

Wenn ein Drehmoment gegen Uhrzeigersinn aufgebracht wird, ist der Balken zuerst durchgehend gestreift und wird dann dunkel (siehe Abb. 4b & 4c).

Änderung der Maßeinheiten

Wenn man mit TORNADO arbeitet, ist es manchmal notwendig, das Display auf Null zurückzustellen, um z.B. das eventuell beim Einbringen der Probe aufgebraachte Drehmoment zu löschen, damit es nicht in den gemessenen Wert eingeht. Drücken Sie die Taste "ZERO" und lassen Sie sie wieder los.

Sie können je nach Messbereich unter den folgenden Maßeinheiten wählen: N-m, N-cm, mN-m, gf-cm, kgf-cm, kgf-m, lbf-ft, lbf-in, ozf-in.

Um die Maßeinheit zu ändern drückt man die Taste "UNITS" und lässt sie wieder los. Bei jedem Drücken der Taste wird eine andere Maßeinheit angezeigt, bis die zuerst angezeigte wieder im Display erscheint. TORNADO wandelt die angezeigten Werte automatisch um, wenn eine andere Maßeinheit gewählt wird.

Maximalwerte

TORNADO erkennt und speichert Maximal- (Spitzen) werte sowohl im als auch entgegen dem Uhrzeigersinn.

Bitte beachten: die folgende Max- Anzeigemöglichkeiten sind nicht aktiv, wenn die % TAMP EV Funktion aktiv ist. Beachten Sie Seite 19 für Alternativmöglichkeiten.

MAX Modus

Drücken Sie die **MAX**-Taste. Im Display erscheint das Wort **MAX** zusammen mit den höchsten Drehmomenten im und entgegen dem Uhrzeigersinn, die während des Tests auftraten. Das aktuell aufgebraachte Drehmoment wird ebenfalls angezeigt. (siehe Abb. 4a).

Dual max

Maximalwert im Uhrzeigersinn

Maximalwert entgegen dem Uhrzeigersinn

Bitte beachten: wenn die % TAMP EV Funktion aktiv ist, werden verschiedene Max Möglichkeiten aktiv (siehe Seite 19).

Abb. 4a



Drücken Sie ein zweites Mal die **MAX**-Taste und das größte während der Messung aufgetretene Drehmoment im Uhrzeigersinn wird zusammen mit dem entsprechenden Symbol angezeigt.

Wenn Sie dann abermals die **MAX**-Taste drücken, wird das

Abb. 4b



größte während der Messung aufgetretene Drehmoment entgegen dem Uhrzeigersinn zusammen mit dem entsprechenden Symbol angezeigt.

Fig. 4c



“Normale“ Betriebsweise

Durch erneutes Drücken der **MAX**-Taste verschwindet nun das Wort **MAX** aus dem Display. Es zeigt nun laufend die Werte für die Drehmomente in beiden Richtungen an, je nachdem ob sie im oder entgegen dem Uhrzeigersinn aufgebracht werden.

Drücken Sie die **RESET**-Taste, um die gespeicherten Maximalwerte zu löschen, damit das Gerät die Spitzenwerte der nächsten Messung speichern kann.

Datenausgang

Analogausgang

(siehe Sie auch die **COMMS Beschreibung in den Erweiterten Menüfunktionen auf Seite 23)**

Ein unkalibrierter Analogausgang steht an dem oberen mit “coms“ bezeichneten “D-Typ“ Stecker zur Verfügung, zum Anschluss von Linienschreibern, Oszilloskopen, oder anderen Geräten, die einen Analog-Eingang haben (siehe technische Daten auf den Seiten 47-49)

RRS232 and Digimatic
Ausgänge

Die im Display angezeigten Daten können durch Drücken und Loslassen der TXD-Taste an ein externes Gerät (PC, Drucker) übertragen werden.

Eine Serie von Verbindungskabeln ist erhältlich, um den **TORNADO** an ein externes Gerät anzuschliessen. (siehe Seite 49)

Im Display angezeigte Werte können auch einzeln über die RS-232 Schnittstelle von einem Rechner angefordert werden, indem man ein an den Tornado sendet. (siehe Seite 32)

Kontinuierliche
Datenübertragung

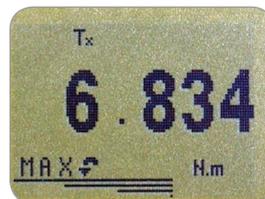
Um kontinuierlich Daten zu einem Rechner, Drucker etc. zu übertragen, drückt man die TXD- Taste 2 Sekunden lang und lässt sie dann los.

TX erscheint im Display und zeigt an, dass die Daten übertragen werden. Um die Datenübertragung abzuschliessen, drückt man die TXD-Taste und lässt sie dann los. Dann verschwindet TX aus dem Display.

Die kontinuierliche Datenübertragungsrate ist 25 Hz, ausser wenn 115200 Baud ausgewählt wurde, dann ist sie 50 Hz.

Wenn kontinuierliche Datenübertragung nur über die RS232 stattfindet, wählen Sie bitte RS232 als TX Methode (siehe Seite 24). Wenn Digimatic oder Dual ausgewählt wurde, und kein Digimatic Gerät angeschlossen ist, friert die Anzeige zeitweise ein.

Abb. 5



Bitte beachten Sie, dass eine kontinuierliche Datenübertragung nur beginnt, wenn ungefähr 2% der angegebenen Messbereichs des TORNADO erreicht worden sind. Diese Vorgabe kann zwischen 0 und 100% festgesetzt werden (siehe Seite 24).

Kommunikation mit dem PC oder anderen Geräten mit RS232 Eingang

Tornado benutzt: 9600, 19200, 57600 oder 115200 Baud, 8 Daten Bits, 1 Start Bit, 1 Stop Bit, keine Parität und Stromstillesteuerung. (Beachten Sie die Angaben im Hauptmenü)

Zusätzliche Optionen im Hauptmenü

Navigieren im Menü

HAUPTMENÜ SEITE 1

Halten sie die Taste Ctrl auf der PC-Tastatur gedrückt und drücken Sie:

- a um die Funktion der **TXD** Taste auszulösen*
- b um die Funktion der **UNITS** Taste auszulösen
- c um die Funktion der **MAX** Taste auszulösen
- d um die Funktion der **RESET** Taste auszulösen
- e um die Funktion der **ZERO** Taste auszulösen

(siehe Seite 32 für eine komplette Tabelle)

* Bitte beachten Sie, dass eine kontinuierliche Datenübertragung durch diese Schritte nicht eingeleitet werden kann.

Die Optionen zu diesem Menü sind über den blauen Text auf den Funktionstasten zugänglich.

Drücken und halten Sie die **MENU** Taste für ca. 3 Sekunden, um auf die Seite 1 des Hauptmenüs zu kommen. (Abb. 6) Um auf die zweite und dritte Seite des Hauptmenüs zu kommen (bzw. um zwischen den beiden Seiten zu wechseln) müssen Sie die **MENU** Taste noch einmal drücken. Um sich zwischen den Optionen auf den drei Seiten des Hauptmenüs zu bewegen, drücken Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor zu bewegen. Drücken Sie **ENTER**, um Untermenüs auszuwählen, Funktionen zu aktivieren und Werte einzugeben. Innerhalb der Untermenüs verändern die **UP** und **DOWN** Tasten auch numerische Werte. Drücken sie **ESC**, um zu der entsprechenden Seite des Hauptmenüs zurückzukommen, und noch einmal **ESC**, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

Abb. 6



Hauptmenü Seite 1

Alarmfunktion

Diese Funktionen können nicht unter 1 % des Nennmessbereichs genutzt werden.

ALARM Untermenü 1 (ALARM-AUSWAHL TREFFEN)

ALARM Untermenü 2 (ALARM EINSTELLUNG)

TORNADO verfügt über einen akustischen und einen optischen Alarm. Es kann ein Toleranzband vorgegeben werden, so dass der Alarm ertönt, wenn die aufgezeichneten Werte entweder ausserhalb oder innerhalb der vorgegebenen Werte liegen.

Bis zu 5 Alarmwerte können gespeichert werden, aber zu einem Zeitpunkt kann nur eine Vorgabe verwendet werden.

Um einen Alarm festzulegen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Der Cursor-Pfeil zeigt auf ALARM. Drücken Sie die **ENTER** Taste.

Das Display zeigt ALARM OFF und 5 verschiedene Alarme, welche einzeln festgelegt und gespeichert werden können, so dass sie für den Betreiber bei unterschiedlichen Prüfungen leicht zugänglich sind. Der Cursor zeigt auf den gerade verwendeten Alarm, oder auf ALARM OFF, wenn keiner ausgewählt wurde.

Um einen Alarm zu aktivieren, bewegen Sie den Cursor zum gewünschten Alarm und drücken Sie **ENTER**.

Hier gelangen Sie in das ALARM Untermenü 2, wobei dieser Alarm nun aktiviert wurde, so dass Sie durch zweimaliges Drücken der Escape-Taste zur Messwertanzeige zurückkehren können.

In der Messwertanzeige wird nun eine Alarm "Glocke" zusammen mit der Nummer des ausgewählten Alarms angezeigt, wodurch sichtbar wird, dass der Alarm aktiviert ist (siehe Abb. 7).

Falls Sie doch die Einstellungen des gewählten Alarms ändern möchten, wählen Sie SET, indem Sie im ALARM Untermenü 2 die ENTER Taste drücken.

Abb. 7



ALARM Untermenü 3 (ALARM GRENZWERTE)

Im Display erscheinen jetzt die beiden Grenzwerte (Alarmpunkte) LIMIT 1 (unterer Grenzwert) und LIMIT 2 (oberer Grenzwert) mit dem Wert, auf den sie eingestellt sind und der Angabe, ob Sie für ein Drehmoment im Uhrzeigersinn (CW) oder für ein Drehmoment entgegen dem Uhrzeigersinn (CCW) eingestellt sind. Ein rautenförmiger Cursor zeigt an, welcher Wert ausgewählt ist. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten um die Werte zu ändern, drücken und halten Sie diese Tasten um zu scrollen. Wenn der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER** um LIMIT 1 festzulegen. Wiederholen Sie den Vorgang für LIMIT 2.

Anmerkung: Die Grenzwerte sind in einem Bereich von unter 1% des Nennmessbereichs nicht aktiv.

Abb. 8



ALARM Untermenü 4 (ALARM ANZEIGE)

Das Display zeigt AUDIBLE, LED und Both, wobei der Cursor auf die ausgewählte Option zeigt. In diesem Menü wird ausgewählt, wie der PASS/FAIL Status eines Werts angezeigt wird.

AUDIBLE	(akustisch) Es ertönt nur der akustische Alarm, wenn der Messwert PASS oder FAIL erreicht wird
LED	Die PASS LED leuchtet grün bei PASS, die FAIL LED leuchtet orange oder rot
um	entweder eine geringere oder stärkere Abweichung anzuzeigen.
BOTH (beide)	Bei PASS oder FAIL werden sowohl der akustische als auch der optische Alarm aktiviert.

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor auf die gewünschte Funktion zu bringen und drücken Sie **ENTER**.

ALARM Untermenü 5
(ALARM BAND)

Das Display zeigt OUT BAND (außerhalb) oder IN BAND (innerhalb). In diesem Menü wählen Sie, welche Werte in Betracht gezogen werden

- OUT BAND Der Alarm wird ausgelöst bei jedem Wert, der außerhalb der mit LIMIT 1 und LIMIT 2 eingestellten Werte liegt.
- IN BAND Der Alarm wird bei jedem Wert ausgelöst, der innerhalb der mit LIMIT 1 und LIMIT 2 eingegrenzten Werte liegt.

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor auf die gewünschte Funktion zu bringen und drücken Sie **ENTER**.

ALARM Untermenü 6
(ALARM PASS/FAIL)

Das Display zeigt PASS oder FAIL. Dieses Menü legt die Kriterien für den OUT BAND Modus fest.

- PASS Messwerte, die entweder außerhalb (OUT BAND) (oder innerhalb = IN BAND, falls ausgewählt) der Grenzwerte liegen, sind Gut (PASS) und verursachen einen hörbaren Piepton, schalten eine LED an oder beides.
- FAIL Messwerte, die entweder außerhalb (OUT BAND) oder innerhalb IN BAND, falls ausgewählt) der Grenzwerte liegen, sind Schlecht (FAIL) und verursachen einen hörbaren Piepton, schalten eine LED an oder beides.

ALARM Untermenü 7
(ALARM BUZZER MODUS)

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor auf die gewünschte Funktion zu bringen und drücken Sie **ENTER**.

Das Display zeigt BUZZER ON, CONTINUOUS und PULSE. Dieses Menü legt die Zeit fest, wie lange der Summer ertönen wird, wenn im Untermenü 5 AUDIBLE oder BOTH ausgewählt wurden.

- CONTINUOUS Der Summer ertönt bei Erreichen eines vorgegebenen Alarmpunkts und ertönt so lange, bis die Last unter diesen Wert fällt.
- PULSE Der Summer ertönt für jeweils eine Sekunde, wenn die Last die vorgegebenen Alarmpunkte durchläuft.

Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der **UP** und **DOWN** Tasten und drücken Sie **ENTER** bei der gewünschten Option.

Die Anzeige kehrt nun zur Seite1 des Hauptmenüs zurück,
Seite 14

Schnelle Alarmauswahl

Um schnell und einfach zwischen den eingestellten Alarmen auszuwählen, ist es möglich, sofort auf die ALARM SELECT Seite zuzugreifen, indem Sie während der Messwertanzeige die RESET Taste für 3 Sekunden drücken.

Die ALARM SELECT Seite ist identisch mit dem ALARM Untermenü 1- in der Anzeige erscheint ALARM SELECT, OFF and die 5 verschiedenen Alarme.

Der Cursor wird auf den gerade verwendeten Alarm zeigen, oder auf ALARM OFF, wenn keiner ausgewählt wurde.

Um einen Alarm einzuschalten, bewegen Sie den Cursor-Pfeil auf ALARM (oder auf OFF, um zu deaktivieren) und drücken die **ENTER** Taste. Sie können auch ESC drücken, um den Vorgang abzubrechen. Die Anzeige kehrt zur Messwertanzeige zurück.

PLC

(Programmierbare Logik Grenzwertsteuerung)

Diese Funktion erfordert ein externes Kabel mit einem eingebauten Halbleiter-Relais (siehe Spezifikationen Seite 47 - 48 für Details zum Signal)

Um das Ausgangssignal vom TORNADO zu konfigurieren, drücken und halten Sie die **MENU**-Taste bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **DOWN** Taste um den Cursor-Pfeil zum PLC zu bewegen und drücken Sie **ENTER**.

PLC Untermenü 1

Das Display zeigt PLC OUTPUT:

OFF	Zeigt den aktuellen PLC-Status
AT LIMITS	Schaltet das PLC-Signal bei vorgegebenen Grenzwerten ein
AT ALARM	Koppelt das PC-Signal an die beim TORNADO vorgegebenen Werte für den Alarm

Wählen Sie die gewünschte Funktion und drücken Sie die **ENTER** Taste.

AT LIMITS Untermenü 1

Das Display zeigt an:

RESET	Wenn der Grenzwert für die Kraft erreicht ist, steuert das Ausgangssignal das Relais an. Vor einem neuen Test muss die RESET Taste gedrückt werden, um die Leitung wieder freizugeben.
-------	---

- CONTINUOUS Das Relais wird jedes Mal neu aktiviert, wenn der Grenzwert für die Last erreicht wird und das Ausgangssignal bleibt aktiviert, solange die Last die eingestellten Schwellen überschreitet.
- PULSE Das Relais wird nur kurz aktiviert, wenn der Grenzwert für die Last erreicht wird.

Die **RESET** Taste muss gedrückt werden, bevor der nächste Test gestartet wird.

Wählen Sie die gewünschte Funktion und drücken Sie die **ENTER** Taste.

AT LIMITS Untermenü 2

Das Display zeigt SET und einen voreingestellten Grenzwert, bei dem das Ausgangssignal das Relais aktiviert. Um den gewünschten Grenzwert für die Last einzustellen, benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten und **ENTER**, um diese Wahl zu bestätigen.

AT ALARM Untermenü 1

Das Display zeigt STATE (Status) an:

- HIGH Das PLC-Signal ist logisch "high", wenn der eingestellte Alarm anspricht
- LOW Das PLC-Signal ist logisch "low" wenn der eingestellte Alarm anspricht

Wählen Sie die gewünschte Funktion und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige auf dem Display wird zum PLC Untermenü 1 zurückkehren und PLC ON wird nun auf dem Display angezeigt.

Drücken Sie ESC, um auf die Seite 1 des Hauptmenüs zurückzukehren.

PASSWORT

Sobald die gewünschten Vorgaben des TORNADO eingestellt wurden, ist es möglich, die Menüseiten durch ein Passwort zu schützen, so dass keine unautorisierten Änderungen vorgenommen werden können.

PASSWORD Untermenü 1

Um in die PASSWORT Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die Menütaste bis Sie sich auf der Seite 1 des Hauptmenüs befinden. Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der **UP** und **DOWN** Tasten, bis der Pfeil auf **PASSWORD** steht und drücken Sie **ENTER**.

In der Anzeige erscheint MENU PASSWORD:

OFF ermöglicht den Zugang zu den Menüseiten.

ON Benötigt die Eingabe eines Passworts, um in das Menü zu gelangen.

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor auf die gewünschte Auswahl zu stellen und drücken Sie **ENTER**, dann drücken Sie zweimal **ESC**, um in die Messwertanzeige zurückzugelangen.

Wenn die PASSWORT Funktion aktiviert und die **MENÜ** Taste gedrückt wird, um vom Hauptdisplay in die Menüseiten zu gelangen, erscheint die Anzeige 0000 und das Passwort "6284" muss gedrückt werden, um fortzufahren. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um die erste Ziffer auszuwählen, gefolgt von **ENTER**, um zur nächsten Ziffer zu gelangen, und so weiter. Falls das Passwort falsch eingegeben wird, kehrt die Anzeige in das Hauptdisplay zurück.

FREEZE

Benutzen Sie die Pins 7 & 10 für diese Funktion (siehe Seite 48 für Details). Falls nicht angeschlossen, wird PIN 7 intern hochgezogen

Diese Funktion wird benutzt, um das Display "einzufrieren", wenn ein externes Signal empfangen wird. Der TORNADO kann auf Einfrieren eingestellt werden: bei fallendem - 1-0 (LO) oder steigendem 0-1 (HI) – Signalpegel. Dies ist besonders nützlich bei Anwendungen, bei denen ein bestimmtes Ereignis eintritt (zum Beispiel bei Tests an Drehschaltern). Um die Anzeige zurückzusetzen, drücken Sie **RESET**. Benutzen Sie die Pins 7 & 10 für diese Funktion (siehe Seite 48 für Details). Falls nicht angeschlossen, wird PIN 7 intern hochgezogen. Um diese Funktion einzurichten, drücken und halten Sie die **MENU** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie **DOWN**, um den Cursorpfeil auf **FREEZE** zu bewegen und drücken Sie die **ENTER**-Taste.

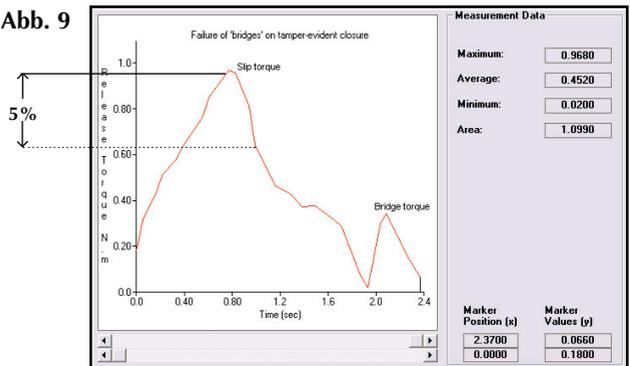
FREEZE Untermenü 1

Wählen Sie die gewünschte LO oder HI Funktion mit den **UP** und **DOWN** Tasten aus und drücken Sie **ENTER**, um sie zu bestätigen. Wenn dies eingestellt ist, zeigt das Display **FREEZE ON** an. Um die Freeze Funktion zu deaktivieren, stellen Sie den Cursor auf **FREEZE ON** und drücken Sie **ENTER**. **FREEZE OFF** wird nun angezeigt. Drücken Sie die **ESC** Taste, um zum Hauptmenü Seite 1 zurückzukehren.

% TAMP EV (Originalitätsverschluss)

Wenn versiegelte Verschlüsse geprüft werden sollen, kann der TORNADO sowohl das erste Drehmomentwert (slip torque – 1. Spitze) als auch das Drehmoment beim Abreißen der Stege (2. Spitze) ermitteln und anzeigen. Einmal ermittelt, können entweder nur der eine oder beide Werte an ein externes Gerät übertragen werden. (siehe COMMS auf Seite 23). Unterschiedliche Designs versiegelter Verschlüsse können bei der Messung leicht unterschiedliche Ergebnisse liefern. Um sich dem anzupassen, verfügt der TORNADO über eine einstellbare Funktion (% Drop), die gewährleistet, dass bei unterschiedlichen Versiegelungstypen die korrekten Werte angezeigt werden.

Abb. 9



nur zur Verdeutlichung

Die % TAMP EV Funktion basiert auf dem Nennmessbereich des TORNADO und bezieht sich auf die Grösse des Messwertes um den der erste zu berechnende Spitzenwert abfallen muss, ehe der 2. Spitzenwert ermittelt wird. Die Voreinstellung basiert auf einem Abfall von 5% (siehe Abb. 9). Dies kann je nach Art des zu prüfenden Verschlusses abgeändert werden.

Um die % TAMP EV Funktion zu aktivieren, drücken und halten sie die **MENÜ** Taste, bis sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken sie die **DOWN** Taste, um den Cursor zur % TAMP EV Funktion zu bewegen und drücken sie die **ENTER** Taste.

% TAMP EV Untermenü 1 (einstellen)

Das Display zeigt % DROP OFF und SET. Drücken Sie **ENTER** um OFF in ON zu ändern. Drücken Sie **DOWN** um den Cursorpfeil zu SET zu bewegen und drücken Sie **ENTER**.

% TAMP EV Untermenü 2 (Prozentsatz)

Benutzen sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Prozentsatz auf den gewünschten Wert festzulegen und drücken sie dann die **ENTER** Taste.

% TAMP EV Untermenü 3 (TX Spitzenwerte)

Die Messwerte, die zu einem externen Gerät übertragen werden sollen, wenn die **TXD** Taste im Dual Max Menü gedrückt wird, müssen nun ausgewählt werden.

- TX 1. Spitze Stellt den TORNADO darauf ein, nur das Ablösedrehmoment (1. Spitze) zu übertragen.
- TX 2. Spitze Stellt den TORNADO darauf ein, nur das Drehmoment beim Abreißen der Stege (2. Spitze) zu übertragen.
- TX BOTH Stellt den TORNADO darauf ein, sowohl das Ablösedrehmoment (1. Spitze) als auch das Abreissdrehmoment (2. Spitze) zu übertragen

Benutzen sie die **Up** und **Down** Tasten, um den Prozentsatz auf den gewünschten Wert festzulegen und drücken sie dann die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt ins % TAMP EV Untermenü 1 zurück. Drücken Sie die **ESC** Taste, um zum Hauptmenü Seite 1, zurückzukehren und noch einmal, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

Max Modi - % TAMP EV Funktion aktiviert

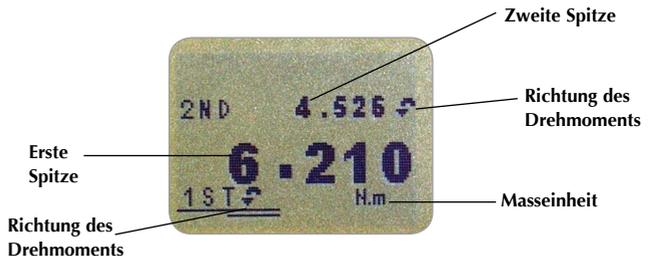
Wenn die % TAMP EV Funktion aktiviert wurde, scrollen Sie durch die folgenden **MAX** Anzeigen, wenn Sie die max Taste betätigen, in der Reihenfolge:

- 1) 1. und 2. Spitze im Uhrzeigersinn
- 2) 1. Spitze im Uhrzeigersinn
- 3) 1. und 2. Spitze gegen den Uhrzeigersinn (siehe Abb.10).
- 4) 1. Spitze gegen Uhrzeigersinn
- 5) Aktueller Messwert

Modus 3 ist für die Messung von versiegelten Verschlüssen (erster und zweiter Messwert) erforderlich.

Anzeige der ersten und zweiten Spitze bei versiegelten Verschlüssen

Abb. 10



Ratschläge für die Messung:

- Falls möglich, sollten Sie das Drehmoment auf versiegelte Verschlüsse in einer einzigen gleichmässigen Bewegung aufbringen. Dies gewährleistet, dass beide Spitzenwerte akkurat erfasst werden.

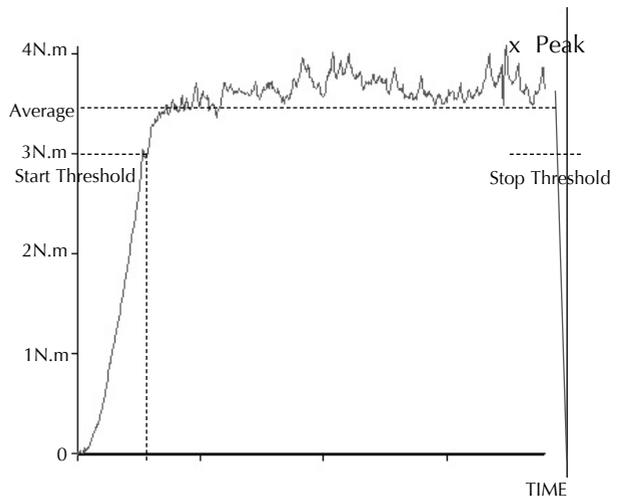
- Wenn sie den TORNADO einstellen, gibt eine graphische Darstellung der Messung genauen Aufschluss über den % Drop Faktor, der eingegeben werden sollte. Bitte kontaktieren Sie Ihre Mecmesin-Vertretung, um sich über die Dataplot Auswertesoftware zu informieren.

AVERAGE/TIME

Die maximale Dauer der Berechnung von AV/TIME beträgt ca. 22 Minuten.

AV/Time - (Mittelwert/Zeit)
Untermenü 1
(Einstellen)

AV/Time - (Mittelwert/ Zeit)
Untermenü 2
(PROZENT START/STOP)



Diese Funktion ermöglicht die Anzeige des Mittelwerts für die Last während einer bestimmten Zeit. Die Ermittlung dieses Mittelwerts beginnt, wenn der START-Schwellenwert (% des Messbereichs) erreicht wurde und endet, wenn die Kraft unter den STOP-Schwellenwert fällt.

Um den Mittelwert (AVERAGE) über der Zeit (TIME) festzusetzen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten um den Cursor zu AV/TIME zu bewegen. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion auszuwählen.

Das Display zeigt AV/TIME OFF und SET. Drücken Sie **ENTER** um OFF in ON zu ändern. Drücken Sie **DOWN** um den Cursorpfeil zu SET zu bewegen und drücken Sie **ENTER**.

Das Display zeigt START und STOP und die entsprechenden eingestellten Werte (in % vom Endmessbereich). Jeder Wert für die Last, der größer als der START Schwellenwert ist, wird zusammen mit den Werten die seit Überschreitung des Schwellenwerts aufgetreten sind, über die Zeit gemittelt.

Diese Bildung des Mittelwerts endet, wenn der Schwellenwert für STOP unterschritten wird.

Ein Rauten-Cursor zeigt an, welcher Wert ausgewählt wurde.

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um die Werte zu ändern. Halten Sie die Tasten gedrückt, um durch die Werte zu scrollen. Wenn Sie den Wert erreicht haben, drücken Sie die **ENTER** Taste, um den Startpunkt festzuhalten. Verfahren Sie genau so, um den Stoppunkt festzusetzen.

Die Anzeige wird zum AV/TIME Untermenü 1 zurückkehren

Um die Funktion AV/TIME Funktion zu deaktivieren, drücken Sie die **ENTER** Taste, wenn der Cursor auf ON im AV/TIME Untermenü 1 zeigt. Nun wird OFF angezeigt.

Drücken Sie **ESC**, um zu Seite 1 des Hauptmenüs zurückzukehren und noch einmal, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

Die maximale Dauer der Berechnung von AV/TIME beträgt ca. 22 Minuten. Wenn diese Zeit überschritten wird, erscheint "AT" in der Messwertanzeige, und die **MAX** Taste muss gedrückt werden, um AT zu entfernen und weiter mit dem TORNADO zu arbeiten.

Hauptmenü Seite 2

Abb. 11



Hauptmenü Seite 2

RATE (ABTAstrate)

Mit Hilfe dieser Funktion wählt man die Abtastrate des TORNADO aus, d.h. wie oft die integrierte Elektronik den Mittelwert bildet, bevor die Last angezeigt wird. Die Daten werden mit 5000 Hz aufgenommen und auf 2 Niveaus gemittelt:

MEDIUM	80Hz (werkseitig vorgegeben)
HIGH	2000Hz

Um die Abtastrate festzulegen, drücken und halten Sie die **MENÜ** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **MENÜ** Taste und lassen Sie sie los, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor zu RATE zu bewegen. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion auszuwählen.

RATE Untermenü 1

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor zu dem gewünschten Bereich (MEDIUM oder HIGH) zu bewegen. Drücken Sie **ENTER**, um diese Funktion auszuwählen.

Drücken Sie **ESC**, um zu Seite 2 des Hauptmenüs zurückzukehren und noch einmal **ESC**, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

FOOTSWITCH 1

(Fußschalter 1)

Der TORNADO hat 2 Eingangspins für die Fußschalter am 15-poligen D-Stecker. Auf diese Weise kann über den Fußschalter jeweils eine der fünf Hauptfunktionstasten **MAX, UNITS, TXD, ZERO** und **RESET** betätigt werden. Diese Funktion ist dann nützlich, wenn man den TORNADO in ein Prüf- oder Produktionssystem integrieren will.

Anmerkung: Wenn der Fußschalter der Funktion **UNITS** zugeordnet wurde, kann man so in das Menü einsteigen, aber das Gerät reagiert anschließend weder vom Fußschalter 1 noch 2 auf andere Befehle, wenn man sich einmal im Menü befindet.

Um dem FOOTSWITCH 1 eine Tastenfunktion zuzuordnen, drücken und halten Sie die **MENÜ** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **MENÜ** Taste und lassen Sie sie los, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursorpfeil zu FOOTSWITCH 1 zu bewegen. Drücken Sie die Taste **ENTER** um Zugang zu erlangen.

FOOTSWITCH 1 Untermenü 1

Benutzen Sie die Tasten **UP** und **DOWN** um die gewünschte Taste (**OFF, MAX, UNITS, TXD, ZERO** oder **RESET**) auszuwählen und drücken Sie anschließend die Taste **ENTER**, oder wählen Sie **OFF**, um diese Funktion auszuschalten und drücken Sie **ENTER**.

Drücken Sie die Taste **ESC** um zu Seite 2 des Hauptmenüs zurückzukehren und noch einmal **ESC**, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

FOOTSWITCH 2

Um dem FOOTSWITCH 2 eine Tastenfunktion zuzuordnen, drücken und halten Sie die **MENÜ** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **MENÜ** Taste und lassen Sie sie los, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursorpfeil zu FOOTSWITCH 2 zu bewegen. Drücken Sie die Taste **ENTER** um Zugang zu erlangen.

FOOTSWITCH 2 Untermenü 1

Benutzen Sie die Tasten **UP** und **DOWN** um die gewünschte Taste (**MAX, UNITS, TXD, ZERO** oder **RESET**) auszuwählen und drücken Sie anschließend die Taste **ENTER**.

Drücken Sie die Taste **ESC** um zu Seite 2 des Hauptmenüs zurückzukehren und noch einmal **ESC**, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

COMMS

Kommunikations-Einstellungen werden ausgewählt, um eine Verbindung des TORNADO mit externen Geräten zu konfigurieren. Diese Funktion wird auch benötigt, um den TORNADO auf das Abspeichern von maximal 500 Werten im internen Speichern zu konfigurieren.

Um die Kommunikation festzulegen, drücken und halten Sie die **MENÜ** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **MENÜ** Taste und lassen Sie sie los, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint, benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursorpfeil zu **COMMS** auf der Seite 2 zu bewegen und drücken Sie **ENTER**.

COMMS Untermenü 1

Die Anzeige zeigt:

- | | |
|-----------|---|
| PORT | Kommunikation mit einem externen Gerät. Bei der Übertragung des im Display angezeigten Messwerts kann eingestellt werden, ob die Maßeinheit (UNITS ON oder OFF) mit übertragen werden soll. Die BAUD Rate kann ebenfalls eingestellt werden. |
| STORE MEM | Speichert einen einzelnen Messwert im internen Speicher. Wenn diese Funktion ausgewählt wurde, wird durch Drücken der TXD Taste (wenn man sich in dem MAX Modus der Messwertanzeige befindet) der angezeigte Wert intern gespeichert. Es können bis zu 500 Messwerte gespeichert werden. |
| SEND MEM | Sendet alle im internen Speicher gespeicherten Werte zu einem externen Gerät (z.B. PC oder Data Logger) |
| CLEAR MEM | Löscht alle Werte im internen Speicher. |

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um die entsprechende Funktion auszuwählen.

Wenn Sie **PORT** wählen, gelangen Sie in das **PORT** Untermenü 1.

PORT Untermenü 1 (TX UNITS)

Bei der Übertragung des im Display angezeigten Messwerts kann eingestellt werden, ob die Maßeinheit (UNITS ON oder OFF) mit übertragen werden soll. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um die gewünschte Option auszuwählen (siehe unten) und drücken Sie die **ENTER** Taste.

PORT Untermenü 2
(TX SIGN)

Es kann vorgegeben werden, ob ein Minuszeichen zusammen mit den Werten gegen den Uhrzeigersinn übertragen werden soll.

PORT Untermenü 3
(BAUD RATE)

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursor auf die Anzeige "SIGN OFF" oder "SIGN ON" zu bringen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

PORT Untermenü 4
(TERMINAL)

Die Übertragungs- (oder Baud) Rate kann nun festgelegt werden. Um die gewünschte Geschwindigkeit (9600, 19200, 57600 oder 115200) festzulegen, setzen Sie den Cursor auf die gewünschte Geschwindigkeit. Drücken Sie die **ENTER** Taste, um sie auszuwählen.

PORT Untermenü 5
(LINE DELAY)

Es können zusätzliche Zeichen zusammen mit den Werten übertragen werden (nur RS232). Dies können sein: NULL (nichts) CR (Wagenrücklauf), LF (Zeilenvorschub) oder CR LF. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Vorgabe zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

PORT Untermenü 6
(TX THRESHOLD: Schwelle)

Wenn nötig, kann eine Verzögerung (LINE DELAY) in der Datenübertragung nach jedem Wert vorgegeben werden. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um diesen Wert zwischen null und fünf Sekunden mit einem Intervall von 1 Sekunde festzulegen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

PORT Untermenü 7
(TX METHODE)

Wenn das Gerät zur kontinuierlichen Datenübertragung benutzt wird, kann eine Schwelle in Prozent vorgegeben werden, ab der die Datenübertragung erfolgen soll. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um die Schwelle zwischen 0 und 100% festzusetzen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

COMMS Untermenü 1
(zusätzliche Optionen)

STORE TO MEMORY

Die Art der Datenübertragung - RS232, DIGIMATIC oder DUAL (beide) - kann nun vorgegeben werden. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Vorgabe zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt nun zum COMMS Untermenü 1 zurück.

Um STORE MEM auszuwählen, setzen Sie den Cursor darauf und drücken Sie **ENTER**. Daraufhin wird ein Speicherzähler in der Messwertanzeige erscheinen, der sich durch Drücken der TXD Taste jedes Mal erhöht, wenn ein Messwert gespeichert wird.

Sie kehren nun zum COMMS Untermenü 1 zurück.

SEND FROM MEMORY

Um SEND MEM auszuwählen, setzen Sie den Cursor im Comms Untermenü 1 darauf und drücken Sie **ENTER**: Nun blinkt ein TX Symbol in der Messwertanzeige, während die gespeicherten Daten zum externen Gerät übertragen werden. Die Daten werden auf der Basis der unter PORT gespeicherten Vorgaben übertragen. Nach der Datenübertragung kehren Sie COMMS Untermenü 1 zurück.

CLEAR THE MEMORY
(Speicher leeren)

Um CLEAR MEM auszuwählen, setzen Sie den Cursor im Comms Untermenü 1 darauf und drücken Sie die **ENTER** Taste. Es werden nun alle Daten im Speicher gelöscht. Der Speicherzähler wird auf Null zurückgesetzt. Nach dem Löschen des Speichers kehren Sie zu COMMS Untermenü 1 zurück.

Drücken Sie die **ESC** Taste, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint und noch einmal, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

INFORMATION

Displays calibration information.

- ▷ Bereich im Uhrzeigersinn
- ◁ Bereich gegen den Uhrzeigersinn
- I Ursprünglicher Nullwert
- G Gravitationskonstante
- Z aktueller Nullwert

Dies dient nur zur Information und kann für Ihren Mecmesin Vertreter für Diagnosezwecke wichtig sein.

CALIBRATION

Ein Gerät, das eine Überlastung anzeigt, kann keine verlässlichen, reproduzierbaren Messwerte liefern. Bitte kontaktieren Sie Ihren Lieferanten.

Falls Sie vermuten, dass Ihr Drehmomentsensor überlastet wurde, können Sie dies sofort überprüfen:

Symptome einer Überlastung können sein a) OL im Display, b) ein Summer Geräusch c) Der Balken für die Anzeige des Drehmoments erscheint auch dann, wenn keine Last aufgebracht wird.

Stellen Sie den TORNADO auf eine ebene Fläche. Drücken und halten Sie die **MENÜ** Taste, bis Seite 1 des Hauptmenüs erscheint. Drücken Sie die **MENÜ** Taste und lassen Sie sie los, bis Seite 2 des Hauptmenüs erscheint. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um den Cursorpfeil auf CALIBRATION zu bewegen und drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATION Untermenü 1

Die Anzeige 0000 erscheint im Display. Drücken Sie vier mal die Taste **ENTER** (um 0000 als Passwort einzugeben).

CALIBRATION Untermenü 2

CALIBRATION Untermenü 2 (Diagnose-Anzeige für den Drehmomentsensor) erscheint im Display, wie in Abb. 12

Fig. 12



Die Offsetanzeige, die die Abweichung in % zwischen der letzten Kalibrierung und der aktuellen Abweichung anzeigt, liefert einen Hinweis auf den Zustand des Drehmomentsensors

Wenn die Abweichung zwischen 5% und 10% ist, kontaktieren Sie bitte Ihre Mecmesin-Vertretung, um einen Termin für eine Rekalibrierung Ihres TORNADO zu vereinbaren.

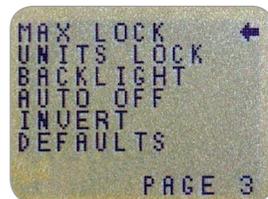
Wenn die Abweichung mehr als 10% ist, vereinbaren Sie bitte einen Termin für den Austausch des Sensors. Diese Angaben gelten nur als Richtwerte. Die Notwendigkeit einer Rekalibrierung /Reparatur kann variieren.

Zusätzlich zur Abweichung wird die Anzahl der Überlastungen (OL) des Drehmomentsensors sowohl im als auch gegen den Uhrzeigersinn angezeigt. Eine Überlast hat stattgefunden, wenn ein Drehmoment höher als 150% der Kapazität der Messzelle in einer beliebigen Richtung aufgebracht wurde.

Drücken Sie **ESC**, um zur Seite 2 des Hauptmenüs zurückzukehren und noch einmal, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

Hauptmenü Seite 3

Abb. 13



Hauptmenü Seite 3

MAX LOCK

(Max-Taste sperren)

Wenn der gewünschte MAX Anzeigemodus ausgewählt wurde, ist es möglich, diesen so zu fixieren, dass weiteres Drücken der MAX Taste nichts mehr verändert.

Um in die Max Lock Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die UP und **DOWN** Tasten, um zu MAX LOCK zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

MAX LOCK Untermenü 1

Das Display zeigt MAX LOCK

OFF Schaltet den MAX LOCK Modus aus

ON Fixiert die aktuellen MAX Anzeigeeinstellungen.

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Auswahl zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die **ESC** Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

UNITS LOCK

(UNIT-Taste sperren)

Wenn die gewünschten Masseinheiten ausgewählt wurden, ist es möglich, diese so zu fixieren, dass weiteres Drücken der **UNITS** Taste nichts mehr verändert.

Um in die UNITS Lock Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die UP und **DOWN** Tasten, um zu UNITS LOCK zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

UNITS LOCK Untermenü 1

Das Display zeigt UNITS LOCK

OFF Schaltet den UNITS LOCK Modus aus

ON Fixiert die aktuelle UNITS Einstellung.

Bitte beachten: Die UNITS/MENU Taste kann weiterhin benutzt werden, um in die Menüs zu gelangen, auch wenn die UNITS LOCK Funktion aktiv ist.

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die ESC Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

BACKLIGHT

Hintergrundbeleuchtung

Es ist möglich, am Display des TORNADO eine Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren.

BACKLIGHT Untermenü 1

Bitte beachten: Der Batterieverbrauch verdoppelt sich bei Benutzung der Hintergrundbeleuchtung

AUTO OFF Automatische Abschaltung

AUTO OFF Untermenü 1

Bitte beachten: Die AUTO OFF Funktion ist deaktiviert, während man sich in den Menüseiten befindet, unabhängig davon, was eingestellt wurde.

Um in die BACKLIGHT Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zu BACKLIGHT zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Das Display zeigt BACKLIGHT OFF und ON
Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Auswahl zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die **ESC** Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

Wenn aktiviert, bleibt die Hintergrundbeleuchtung für 30 Sekunden nach der letzten Betätigung einer Taste aktiv, oder aber wenn eine Last, die mehr als 2% des Messbereichs beträgt, aufgebracht wird.

Um eine maximale Lebensdauer der Akkus zu erreichen, kann man eine automatische Abschaltfunktion aktivieren. Das Gerät schaltet sich dann 5 oder 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck oder nach der letzten Veränderung der aufgetragenen Kraft von mehr als 2% des Messbereichs aus.

Um in die AUTO OFF Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zu AUTO OFF zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Das Display zeigt AUTO OFF

OFF	Stellt den AUTO OFF Modus aus
5 MINUTES	TORNADO stellt sich automatisch nach 5 Minuten aus
10 MINUTES	TORNADO stellt sich automatisch nach 10 Minuten aus

Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Auswahl zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die **ESC** Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

INVERT

Umkehrung des Display

Bitte beachten: Die Menüseiten sind nicht umgekehrt, wenn die INVERT Funktion aktiviert ist.

INVERT Untermenü 1

Es kann unter Umständen nützlich sein, das Display umzukehren, so dass es einfach abzulesen ist, wenn sich der Griff der oberen Platte auf der rechten Seite befindet.

Um in die INVERT Funktion zu gelangen, drücken und halten Sie die MENU Taste, bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zu INVERT zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Das Display zeigt INVERT OFF und ON. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zur gewünschten Möglichkeit zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die **ESC** Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

DEFAULTS

werkseitige Einstellungen

DEFAULTS Untermenü 1

Um die werkseitigen Einstellungen Ihres TORNADO wiederherzustellen, drücken und halten Sie die **MENU** Taste bis Sie auf der Seite 1 des Hauptmenüs sind. Drücken und lassen Sie die **MENU** Taste zwei Mal los, um zur Seite 3 des Hauptmenüs zu gelangen. Benutzen Sie die **UP** und **DOWN** Tasten, um zu DEFAULTS zu gelangen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Das Display zeigt DEFAULTS SET, drücken Sie die **ENTER** Taste.

DEFAULTS Untermenü 2

Das Display zeigt RESTORE DEFAULTS YES und NO. Bewegen Sie den Cursor auf YES, um die werkseitigen Einstellungen Ihres TORNADO wiederherzustellen, oder auf NO, um abzubrechen und drücken Sie die **ENTER** Taste.

Die Anzeige kehrt zur Seite 3 des Hauptmenüs zurück, drücken Sie die **ESC** Taste, um in die Messwertanzeige zurückzukehren.

Werkseitige Einstellungen

Menu Function	Default Setting
ALARM	OFF
PLC	OFF
PASSWORD	OFF
FREEZE	OFF
% TAMP EV	OFF
AV TIME	OFF
RATE	MEDIUM
FOOTSWITCH1	OFF
FOOTSWITCH2	OFF
COMMS	P,OFF,ON,9600,CL,0,2,S
PORT	SELECTED
UNITS	OFF
SIGN	ON
BAUD	9600
TERMINAL	CR AND LF
LINE DELAY	0 SECONDS
TX THRESHOLD	2%
TX METHOD	RS232
MAX LOCK	OFF
UNITS LOCK	OFF
BACKLIGHT	OFF
AUTO OFF	OFF
INVERT	OFF

RS232 Befehlstabelle: Konfiguration

Es ist möglich, die Einstellungen Ihres Tornados von einem Rechner aus zu lesen/zu ändern, indem man die folgenden RS232 Befehle sendet:

Character in ASCII	Decimal	Hexadecimal	Function
M	77	0x4D	Current mode
U	85	0x55	Current units
C	67	0x43	Torque sensor capacity
@	64	0x40	Configuration status request
*	42	0x2A	Continuous transmit
r	114	0x72	Normal Screen
s	115	0x73	Dual Max*
t	116	0x74	Max Clockwise*
u	117	0x75	Max Counter-clockwise*
v	118	0x76	Dual Peak Clockwise**
w	119	0x77	1st Peak Clockwise**
x	120	0x78	Dual Peak Counter-clockwise**
y	121	0x79	1st Peak Counter-clockwise**
a	97	0x61	N.m
b	98	0x62	N.cm
c	99	0x63	mN.m
d	100	0x64	gf.cm
e	101	0x65	kgf.cm
f	102	0x66	kgf.m
g	103	0x67	ozf.in
h	104	0x68	lbf.ft
i	105	0x69	lbf.in
?	63	0x3F	Transmit the current reading
CTRL a	1	0x01	TXD key
CTRL b	2	0x02	UNITS key
CTRL c	3	0x03	MAX key
CTRL d	4	0x04	RESET key
CTRL e	5	0x05	ZERO key

Bitte beachten: Die angezeigten Einheiten verändern sich nur im Rahmen des Messbereichs des TORNADO.

* nur wenn die % TAMP EV Funktion deaktiviert ist.

** nur wenn die % TAMP EV Funktion aktiviert ist.

RS232 Antworten auf Befehle: Information

Es ist möglich, den TORNADO ferngesteuert abzufragen. Dies informiert Sie darüber, welche Einstellungen gewählt wurden.

Befehl: M

Response	Tornado Display Mode
Normal	Normal Mode
MaxC	Max Counter-clockwise
MaxT	Max Clockwise
MaxDual	Dual Max Screen
1stC	1 st Peak Counter-clockwise
1stC Dual	1 st Peak Counter-clockwise Screen
1stT	1 st Peak Clockwise
1stT Dual	Dual 1 st Clockwise Screen

Befehl: U

Response for Torque Sensor
N.m
N.cm
mN.m
gf.cm
kgf.cm
kgf.m
lbf.ft
lbf.in
ozf.in

Befehl: C

Nennmessbereich des Drehmomentsensors, in der aktuell gewählten Masseinheit.

Bitte beachten: 'xxxx' wird übertragen, wenn der Sensor nicht kalibriert ist oder einen schwerwiegenden Defekt aufweist. Kontaktieren Sie Ihre Mecmesin-Vertretung.

Befehl: @

Wenn alle Optionen auf OFF geschaltet sind, und der TORNADO auf die werkseitigen Vorgaben eingestellt ist, erhalten Sie die folgenden Angaben:

RESPONSE	EXPLANATION OF RESPONSE
Tornado	Gauge type
10.000	Torque sensor size in N.m as per transmitting 'C'
V01	Version number
Normal	Mode of operation as per transmitting 'M'

Menu Function	Default Setting
ALARM	OFF
PLC	OFF
PASSWORD	OFF
FREEZE	OFF
% TAMP EV	OFF
AV TIME	OFF
RATE	MED
FOOTSWITCH1	OFF
FOOTSWITCH2	OFF
COMMS	P,OFF,ON,9600,CL,0,2,S
MAX LOCK	OFF
UNITS LOCK	OFF
BACKLIGHT	OFF
AUTO OFF	OFF
INVERT	OFF

Wenn alle Optionen auf ON geschaltet sind erhalten Sie die folgenden Angaben für jede Option:

ALARM ON Optionen wie folgt:

ALARM ON, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
1	Alarm Number Selected; 1, 2, 3, 4 or 5
2	x Limit1 value
3	x Limit2 value
4	B = Buzzer, L = LED, BL = Buzzer & LED
5	O = Out of Band, I = In Band
6	P = Pass, F = Fail
7	C = Continuous, P = Pulse, or blank

PLC ON Optionen wie folgt:

PLC ON, L, 1, 2	
L	At limits
1	R = Reset, C = Continuous, P = Pulse
2	Limit value
PLC ON, A, 1	
A	At alarm
1	H = High, L = Low

PASSWORD 1 Optionen wie folgt:

PASSWORD 1	
1	Menu Password ON or OFF

FREEZE ON Optionen wie folgt:

FREEZE ON, 1	
1	L = Low, H = High

% TAMP EV ON Optionen wie folgt:

% TAMP EV ON, 1, 2	
1	Drop in percent
2	Load Transmitted, 1st for 1st peak, 2nd for 2nd peak, 1st&2nd for both

AV TIME ON Optionen wie folgt:

AV TIME ON, 1, 2	
1	Start Threshold value
2	Stop Threshold value

RATE 1 ON Optionen wie folgt:

RATE 1	
1	M = Medium, H = High

FOOTSWITCH1 ON Optionen wie folgt:

FOOTSWITCH1 ON, 1	
1	Footswitch 1 - M = Max, U = Units, T = Txd, Z = Zero, R = Reset

FOOTSWITCH2 ON Optionen wie folgt:

FOOTSWITCH2 ON, 1	
1	Footswitch 2 - M = Max, U = Units, T = Txd, Z = Zero, R = Reset

COMMS Einstellungen werden erklärt wie folgt:

COMMS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
1	P = Port, M = Store in memory
2	Units being transmitted, ON or OFF
3	Sign being transmitted, ON or OFF
4	Baud rate value
5	C = Carriage return, L = Line feed, CL = both
6	Line delay in seconds
7	Constant transmit threshold in percent
8	S = Serial RS232, D = Digimatic, B = Both

MAX LOCK 1 Optionen wie folgt:

MAX LOCK 1	
1	Max key locked, ON or OFF

UNIT LOCK 1 Optionen wie folgt:

UNITS LOCK 1	
1	Units key locked, ON or OFF

BACKLIGHT 1 Optionen wie folgt:

BACKLIGHT 1	
1	Backlight enabled, ON or OFF

AUTO-OFF 1 Optionen wie folgt:

AUTO-OFF 1	
1	Auto-off time, OFF, 5 mins or 10 mins

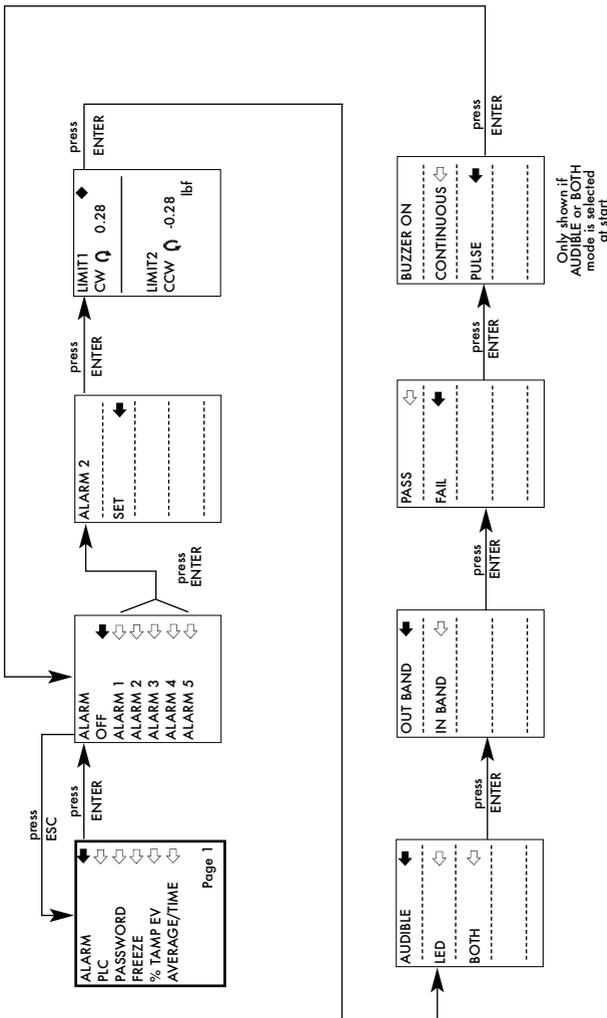
INVERT 1 Optionen wie folgt:

INVERT 1	
1	Display inverted, ON or OFF

Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 1

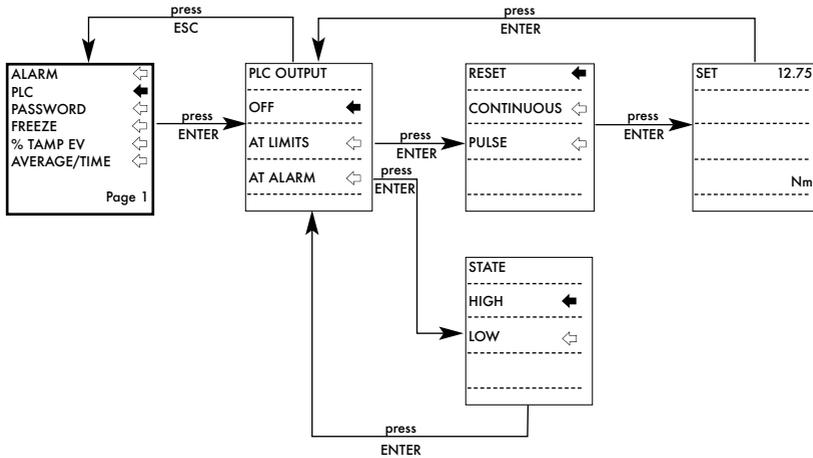
Auf den folgenden Seiten finden Sie Ablaufpläne, die Ihnen helfen sollen, durch die Menüs des TORNADO zu navigieren. Sie werden hier in derselben Reihenfolge aufgelistet, wie sie auf den drei Seiten des Hauptmenüs im TORNADO erscheinen.

ALARM

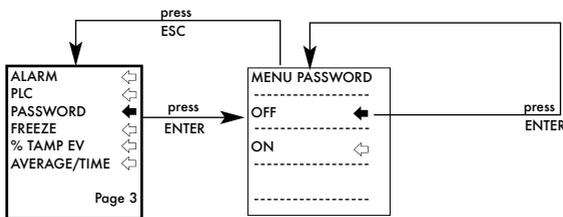


1 Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 1

PLC

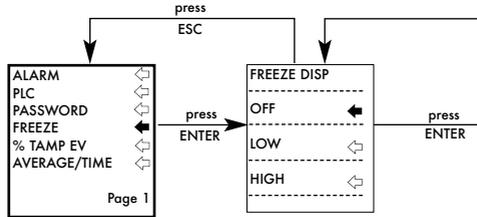


PASSWORD

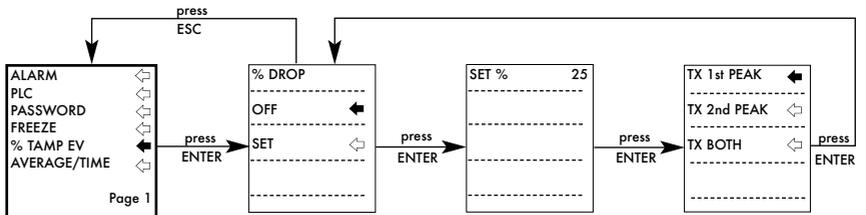


1 Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 1

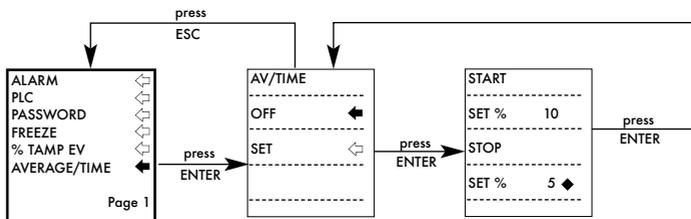
FREEZE



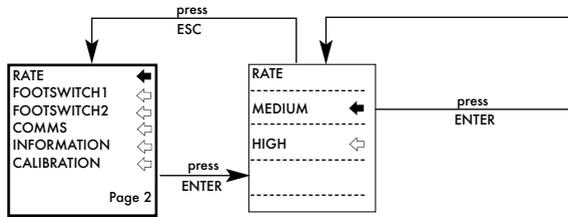
% TAMP EV



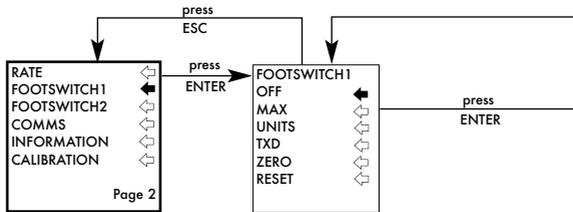
AVERAGE/TIME



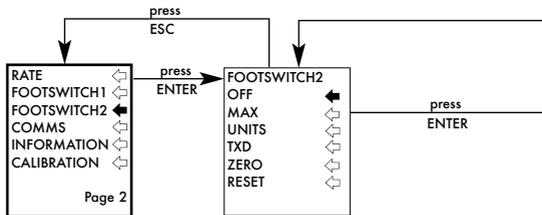
RATE



FOOTSWITCH1

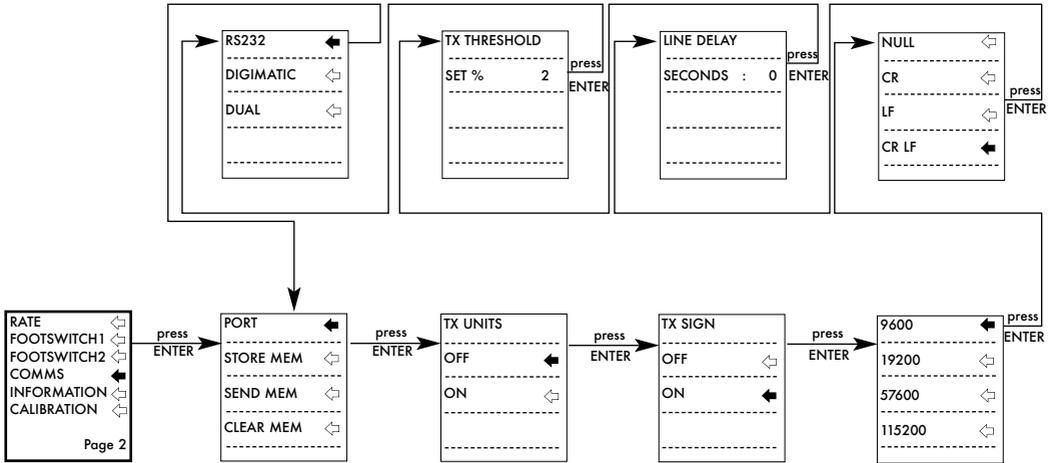


FOOTSWITCH2

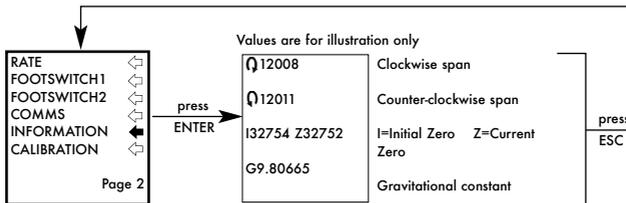


Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 2

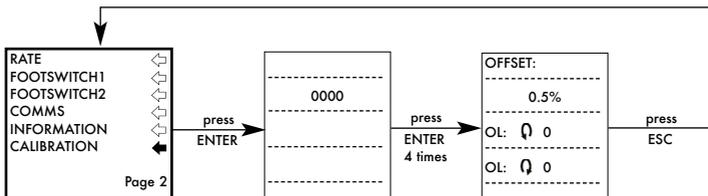
COMMS



INFORMATION

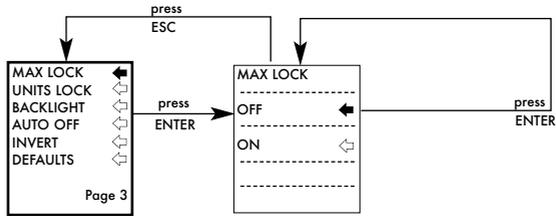


CALIBRATION

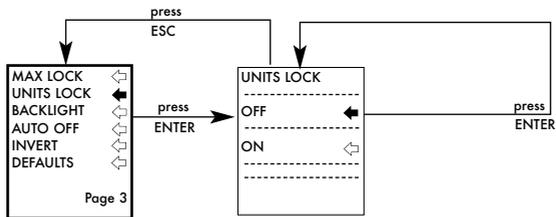


Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 3

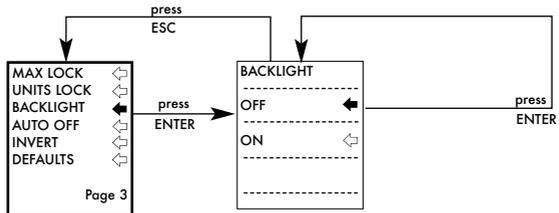
MAX LOCK



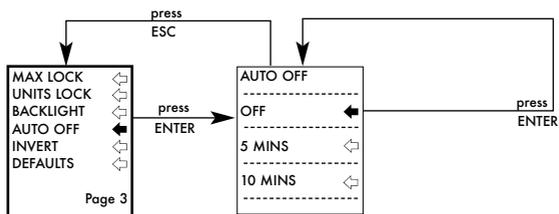
UNITS LOCK



BACKLIGHT

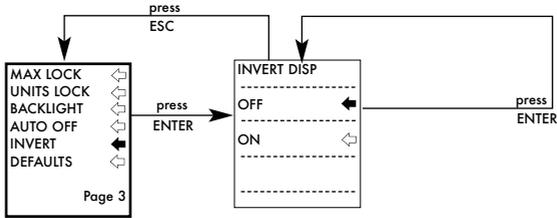


AUTO OFF

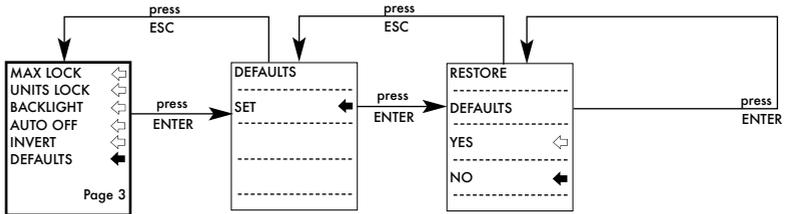


Programmablaufpläne für erweiterte Menü-Optionen Seite 3

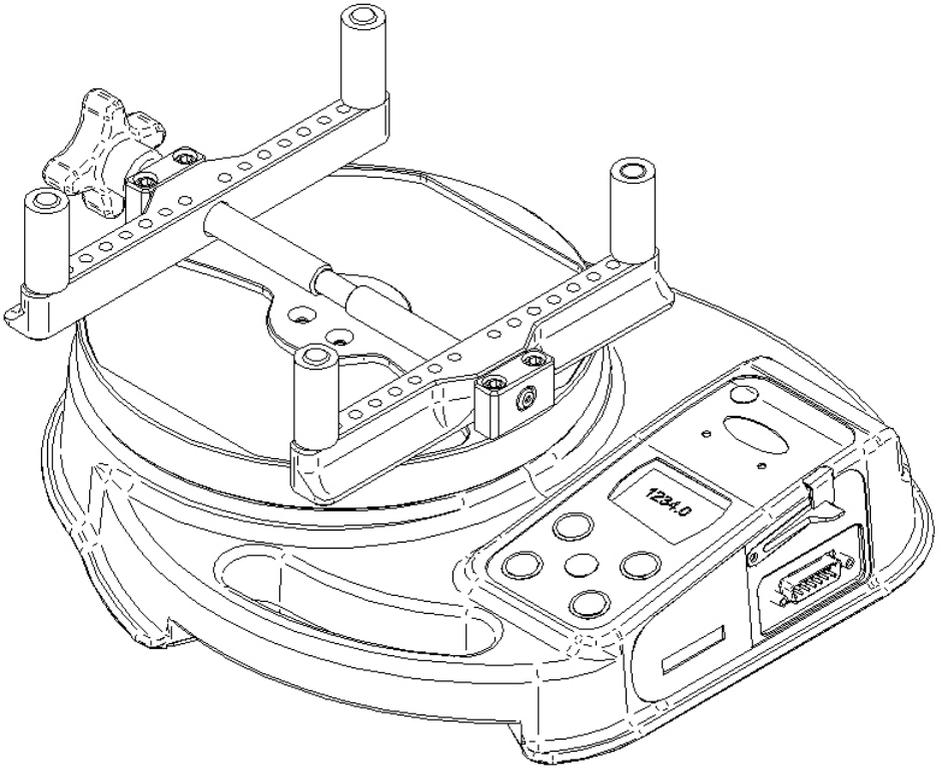
INVERT



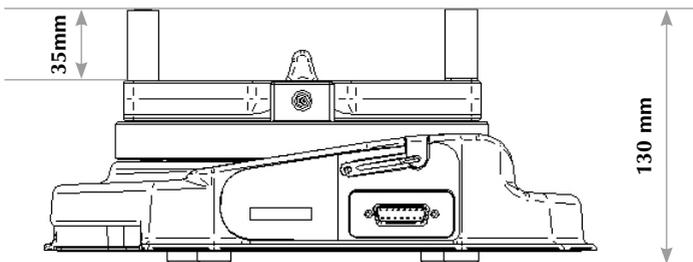
DEFAULTS



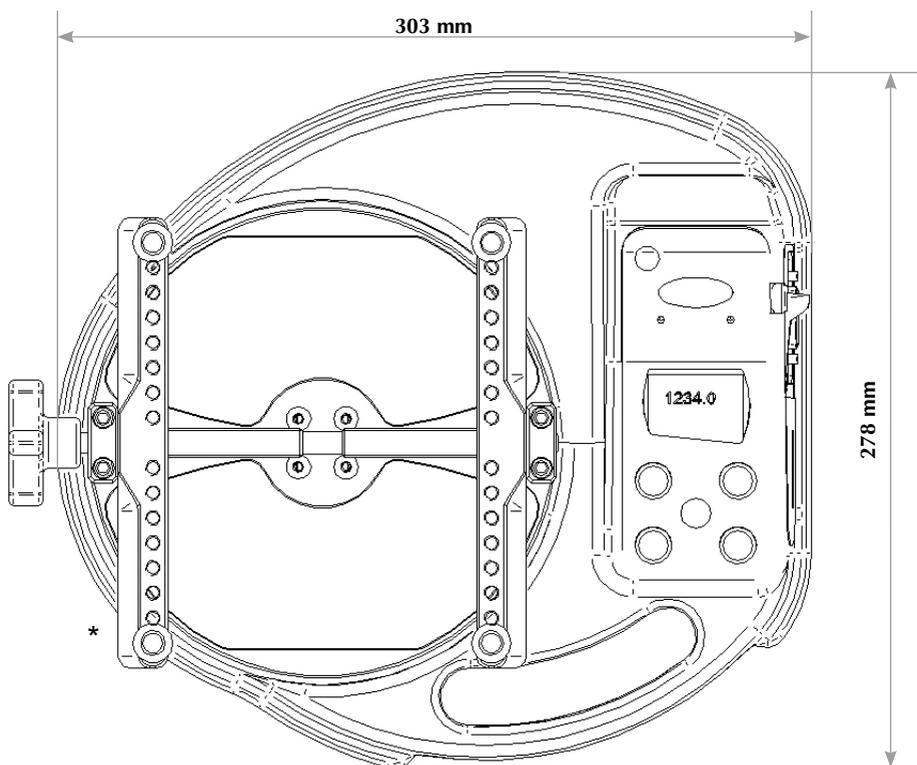
Abmessungen



Seitenansicht



Ansicht von oben



* Min-Max Öffnung: 10 - 190 mm Durchmesser - Tornado 10N.m & 6N.m
10 - 78 mm Durchmesser - Tornado 3N.m & 1.5N.m

TECHNISCHE DATEN

GENAUIGKEIT des MESSBEREICHS UND der AUFLÖSUNG

Capacity (N.m)	N.m	N.cm	mN.m
1.5	1.5 x 0.0005	150 x 0.05	1500 x 0.5
3.0	3.0 x 0.001	300 x 0.1	3000 x 1
6.0	6.0 x 0.002	600 x 0.2	6000 x 2
10	10 x 0.002	1000 x 0.2	10000 x 2
Capacity (N.m)	gf.cm	kgf.cm	kgf.m
1.5	15296 x 5	15.296 x 0.005	N/A
3.0	30592 x 10	30.59 x 0.01	0.3059 x 0.0001
6.0	61184 x 20	61.18 x 0.02	0.6118 x 0.0002
10	101973 x 20	101.97 x 0.02	1.0197 x 0.0002
Capacity (N.m)	ozf.in	lbf.ft	lbf.in
1.5	212.42 x 0.05	1.1064 x 0.0002	13.276 x 0.002
3.0	424.8 x 0.1	2.2127 x 0.0005	26.553 x 0.005
6.0	849.7 x 0.2	4.425 x 0.001	53.11 x 0.01
10	1416.1 x 0.5	7.376 x 0.002	88.51 x 0.02

±0.5% des Nennmessbereich

Kalibrierungstemperatur: 20°C ± 2°C

Betriebstemperatur: 10°C - 35°C

Temperaturabweichung ohne Last: ± 0.01% des Messbereichs/°C

AUSGANG

RS232-C:

8 Datenbits, 1 Start bit, 1 Stop bit, keine Parität

Digimatic (BCD) Ausgang

Analog:

0V bei 0 Last
1.5N.m, 3N.m
und 10 N.m:

ca. ±2.5V unkalibriert für
den vollen Messbereich im/gegen
den Uhrzeigersinn

6N.m:

ca. ±1.5V unkalibriert für
den vollen Messbereich im/gegen
den Uhrzeigersinn

PLC Signale:

Ausgang des Pins ist logisch "high" 5V, logisch "low" ist 0V

TECHNISCHE DATEN

Beschreibung RELAIS

Bei Verwendung des Tornado-PLC Kabels Teil Nr. 351-063

Das Halbleiterrelais ist auf einer Platine montiert, die sich in einem 15 Pin D-Typ Stecker befindet. Die Verbindung zum Relaisausgang findet über ein 5m langes abgeschirmtes Kabel statt. Die Drähte am Ende des Kabels sind offen, um eine passende Verbindung zum externen Gerät zu ermöglichen.

ELEKTRISCHE DATEN

Versorgungsspannung: Das Relais wird von einem 5V Regler innerhalb des Tornado versorgt.

Steuereingang: Das Relais wird über ein TTL Signal vom Tornado gesteuert und ist in einem "geschlossenen Zustand" wenn ein logischer "1" Eingang anliegt

Ausgangsdaten des Relay (351-063)

maximale Wechselspannung:	350 V
Dauerlaststrom (PEAK AC):	120 mA
maximaler Spitzenlaststrom:	300 mA
typischer Kontaktwiderstand bei 100 mA:	17 Ω Ohm
Isolationsspannung zwischen Tornado und Relaisausgang:	1500 VAC

WASSERBESTÄNDIGKEIT

Der Tornado ist nach Schutzklasse IP54 wasserfest.

Bitte beachten: Diese IP Bewertung ist nur dann gültig, wenn kein Ladegerät oder Schnittstellenkabel angeschlossen ist und die Abdeckungen auf der Buchse für das Ladegerät und an den Steckern angebracht sind.

ADAPTER/LADEGERÄT

Der mit dem TORNADO mitgelieferte Adapter/Ladegerät ist ein Konstantstrom Typ.
Primärspannung (Eingang): 230V - 50Hz (110V - 60Hz Version ebenfalls erhältlich)

Sekundär (Ausgang): 100mA Gleichstrom bei 9V

Adapter Ausgangsstecker: Innen = positiv Aussen = negativ

Datenübertragungskabel

Verbindungskabel um den TORNADO an externe Geräte anzuschliessen:

Cable	Mecmesin Part Number
Tornado to RS232 (9-pin D-type)	351-059
RS232 (9-pin D-type) to USB converter kit	432-228
Tornado to Digimatic (Mitutoyo 10-way IDC)	351-058
Tornado to Analogue	351-060
Tornado to PLC	351-063
Tornado to Footswitch 1	351-061-vo1
Tornado to Footswitch 2	351-061-vo2
Universal Expansion Module (for connected up to 5 cables simultaneously)	432-127

Pinbelegungen an der 15 poligen 'D Type' Buchse:

Pin Out:	
1	Analogue Output
2	RS232 Transmit
3	RS232 Receive
4	Digimatic Clock Output
5	Digimatic Ready Output
6	+5 volts
7	FREEZE Reading Input
8	not used
9	Footswitch 2 Input
10	Ground
11	Digimatic Request Input
12	Digimatic Data Output
13	Footswitch 1 Input
14	PLC Output
15	not used

Ebenfalls erhältlich...

Orbis

Das digitale Drehmomentprüfgerät Orbis ist eine einfache, kostengünstige Alternative zum Tornado. Es verfügt über dieselbe hochauflösende Drehmomenterfassung wie der TORNADO, aber ohne die komplexeren Programmfunktionen und ist somit für eine Vielzahl von Drehmomentprüfungen geeignet

- 6N.m
- Klare, intuitive Bedienung
- Kompakt, tragbar und bezahlbar
- Netz- oder Batteriebetrieb



Vortex-i

Der Vortex-i ist ein komplett rechnergesteuertes motorisiertes Drehmoment-Prüfsystem. Eine hohe Reproduzierbarkeit der Messwerte aufgrund der einstellbaren Geschwindigkeit ist somit gewährleistet. Der Vortex-i ermöglicht die genaue Überwachung des rechnergesteuerten Prüfungsvorgangs, der Auswertung und der Dokumentation mit Hilfe einer neuen Version der vielseitigen und benutzerfreundlichen Emperor-Software von MECMESIN.

Um Information über unsere große Anzahl an Spannzeugen und Zubehörteilen zu erhalten, rufen Sie uns an unter **+44 (0) 1403 799979** oder besuchen Sie uns auf **www.mecmesin.com**

Mecmesin

testing to perfection

Über 30 Jahre Erfahrung in der Kraft- und Drehmomentmesstechnik

Mecmesin Ltd., gegründet im Jahr 1977, gilt heute als führend in der Qualitätskontrolle für Kraft- und Drehmomenttechnologie in Design und Produktion. Die Marke Mecmesin steht für hervorragende Leistungen in Effizienz und Zuverlässigkeit, wodurch hochqualitative Ergebnisse garantiert werden. Manager in der Qualitätskontrolle, Designer und Ingenieure in der Produktion und in Labors verlassen sich weltweit auf Mecmesins Kraft- und Drehmomentmesssysteme in einer fast unbegrenzten Vielzahl von Anwendungen in der Qualitätsprüfung

Besuchen Sie uns im Internet auf:

www.mecmesin.com



FS 58553

VERTEILER-STEMPEL

Mecmesin reserves the right to alter equipment specifications without prior notice.
E&OE

Head Office
Mecmesin Limited

w: www.mecmesin.com
e: sales@mecmesin.com

France
Mecmesin France

w: www.mecmesin.fr
e: contact@mecmesin.fr

Germany
Mecmesin GmbH

w: www.mecmesin.de
e: info@mecmesin.de

North America
Mecmesin Corporation

w: www.mecmesincorp.com
e: info@mecmesincorp.com

Asia
Mecmesin Asia Co., Ltd

w: www.mecmesinasia.com
e: sales@mecmesinasia.com

China
Mecmesin (Shanghai) Pte Ltd

w: www.mecmesin.cn
e: sales@mecmesin.cn