

## Messung und Kalibrierung – Glossar

Die folgenden Informationen sind Ihnen vielleicht dabei behilflich, die geeignete Messausrüstung für Ihre Anforderungen auszuwählen.

### Genauigkeit

Die Präzision des Instruments, die auf drei Arten ausgedrückt werden kann.

1. Durch Angabe des garantierten Toleranzbereichs als Prozentwert der Ablesung oder des angezeigten Werts (z. B. "0,5 % der Ablesung").
2. Durch Angabe des garantierten Toleranzbereichs als Prozentwert der Gesamtskala des Instruments (z. B. 0,1 % GS oder 0,1 % GSD).
3. Durch Angabe der 'Klasse' des Geräts in Übereinstimmung mit BS7882:1997 "Methode für die Kalibrierung und Klassifizierung von Drehmomentmessgeräten". (Siehe Seite 84.)

### Betriebsmodi

**Erster Höchstwert** - Wenn beim Drehmomentschlüssel mit Kurzwegauslösung durch ein "Klicken" angezeigt wird, dass das Soll Drehmoment erreicht wurde, fällt das aufgebrachte Drehmoment kurzzeitig ab, ehe es wieder ansteigt. Allgemein gesagt stoppt die Drehung des Befestigers am Punkt 1, und aus dem Stillstand ist das für eine weitere Drehung des Befestigers erforderliche Losbrechmoment größer als das Drehmoment am Punkt 3b. Achtet der Bediener nicht auf das Auslösen des Schlüssels, dann wird ein falsches abschließendes Drehmoment hergestellt.

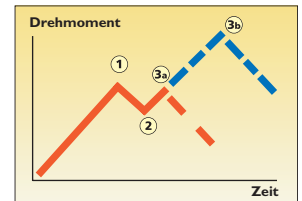
Der Betriebsmodus "Erster Höchstwert" ermittelt den Auslösepunkt des Drehmomentschlüssels, nicht das aufgebrachte Spitzendrehmoment.

**Spitzendrehmoment** - In diesem Betriebsmodus wird das aufgebrachte

Spitzendrehmoment aufgezeichnet. Bei einem Drehmomentschlüssel mit Kurzwegauslösung kann dies höher sein als das faktisch beim Auslösen des Schlüssels anliegende Drehmoment, wenn der Schlüssel nach dem Auslösepunkt noch weiter betätigt wird.

Der Betriebsmodus "Spitzendrehmoment" eignet sich folglich besser für die Kalibrierung von Ausrüstungen, die kein Auslösesignal geben, wie Schlüssel mit Skalenuhr oder elektronische Schlüssel.

**Verfolgung** - In dieser Betriebsart erfolgt keine Speicherung von Werten. Bei Wegnahme der Belastung kehrt das Display auf Null zurück. Der Betriebsmodus "Verfolgung" wird für die Kalibrierung des Geräts selbst oder die Überwachung eines wechselnden Drehmoments genutzt.



- 1 = Drehmomentschlüssel löst aus
- 2 = 'Klickgeräusch' ist zu hören
- 3a = Schlüssel schnell freigegeben
- 3b = Schlüssel langsam freigegeben

### Auflösung

Das kleinste Messintervall, das auf der Anzeigevorrichtung ausgemacht werden kann. Trifft auf analog ebenso wie auf digital arbeitende Geräte zu.

### Anzahl der Stellen

Von digitalen Displays wird gesagt, dass sie über eine bestimmte Anzahl von 'Stellen' oder 'aktiven Stellen' verfügen. Halbstellen können zur Erhöhung der Auflösung eines Geräts genutzt werden, ohne dass die Mehrkosten für eine zusätzliche ganze aktive Stelle anfallen.

Beisp. 1: Die Anzeige von 1000 N.m auf einem 4-stelligen System lautet 1000 (Auflösung = 1 N.m).

Beisp. 2: Die Anzeige von 1000 N.m auf einem 4½-stelligen System lautet 1000.0 (Auflösung = 0,1 N.m).

Aktive Stellen verändern sich mit wechselndem Drehmoment. Nicht aktive Stellen helfen lediglich, die Größenordnung des Drehmoments anzuzeigen. So würden 10.000 N.m z. B. 5 Stellen benötigen, um die Größenordnung anzuzeigen.

Beisp. 3: Mit 4 aktiven Stellen (und 1 passiven Stelle) ändert sich die Anzeige von 10.000 N.m in Schritten von 10 N.m.

Beisp. 4: Mit 4½ oder 5 aktiven Stellen ändert sich die Anzeige von 10.000 N.m in Schritten von 1 N.m.

### Signalverarbeitung

Elektronische Schaltungen lassen sich, grob gesprochen, in analoge und digitale unterteilen, wobei bei den meisten elektronischen Messsystemen eine Mischung von beiden vorhanden ist. Es gibt auch ausschließlich analoge elektronische Systeme; diese sind allerdings in der Drehmomentmessung selten. Die meisten Systeme greifen auf ein analoges Eingangssignal zurück und verarbeiten dies. Der Punkt, an dem dieses Signal gewandelt wird, definiert den Schaltungstyp.

Bei analogen Systemen wird das analoge Eingangssignal verarbeitet, ehe es digital gewandelt wird.

Bei digitalen Systemen wird das analoge Eingangssignal digital gewandelt, ehe es verarbeitet wird.

## Statischer Drehmomentmesser

Beim statischen Drehmomentmesser handelt es sich um ein kompaktes Gerät, das eine schnelle und einfache Prüfung aller Typen von Drehmomentschlüsseln ermöglicht.

- Klassifikation gemäß BS7882:1997, typischerweise Klasse 2 für den primären Klassifikationsbereich ( $\pm 1\%$  der Ablesung).
- Leicht ablesbare Skalenuhr mit 200 mm (8 in.) Durchmesser.
- Skalenuhr kann geneigt werden, um unabhängig von der Schlüssellänge Ablesbarkeit zu gewährleisten.
- Farbcodierte metrische und britische Skalen verringern die Möglichkeit, bei der Umrechnung Fehler zu machen.
- Höchstwert-Schleppzeiger vereinfacht die Prüfung von Drehmomentschlüsseln mit Skalenuhr und Ablesezeiger.
- Beidseitige Antriebsspindel ermöglicht Kalibrierung von Drehmomentwerkzeugen mit Rechts- und Linkslauf.
- Geeignet für die Wand- oder Werkbankmontage.
- Geeignet für die Prüfung bestimmter Mutternschrauber mit Festbremssteuerung.  
Nicht geeignet für die Prüfung von Impuls- oder Schlagwerkzeugen.

**Hinweis:** Aufgrund der Beschränkung der Auflösung bei allen analogen Drehmomentmessern wird eine akkurate Kalibrierung von Schlüsseln unterhalb von 20 % Gesamtskala nicht anempfohlen.



### Abmessungen des Grundgeräts:

Breite 150 mm  
Höhe 112 mm  
Länge 335 mm

### Bohrungsmitten für Befestigungsschrauben:

112 mm

**Gewicht:** 9 Kg

### Statische Drehmomentmesser

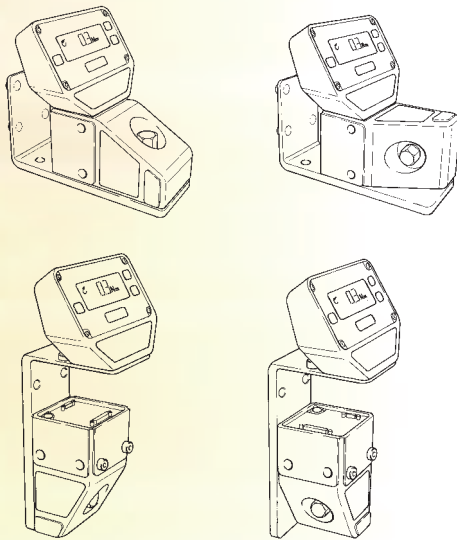
Modell	Teilenummer	Bereich						Antriebsadapter in.
			Skala Unterteilungen		Skala Unterteilungen		Skala Unterteilungen	
60	21020	2,5-60 N.m	0,5 N.m	2,5-46 lbf.ft	0,5 lbf.ft	25-625 Kgf.cm	5 Kgf.cm	⅜, ½
60/ins	21020.ins	2,5-60 N.m	0,5 N.m	30-550 lbf.in	5 lbf.in	25-625 Kgf.cm	5 Kgf.cm	⅜, ½
125	21021	5-125 N.m	1 N.m	5-92 lbf.ft	1 lbf.ft	50-1250 Kgf.cm	10 Kgf.cm	⅜, ½, ¾
250	21022	10-250 N.m	2 N.m	10-184 lbf.ft	2 lbf.ft	1-25 Kgf.m	0,2 Kgf.m	⅜, ½, ¾
500	21023	25-500 N.m	5 N.m	20-370 lbf.ft	5 lbf.ft	2,5-50 Kgf.m	0,5 Kgf.m	½, ¾, 1
1000	21024	50-1000 N.m	10 N.m	40-750 lbf.ft	5 lbf.ft	5-100 Kgf.m	1 Kgf.m	½, ¾
2000	21025	100-2000 N.m	20 N.m	80-1500 lbf.ft	10 lbf.ft	10-200 Kgf.m	2 Kgf.m	½, ¾, 1
4000	21026	200-4000 N.m	40 N.m	160-3000 lbf.ft	20 lbf.ft	20-400 Kgf.m	4 Kgf.m	¾, 1, 1½



## Professioneller Drehmomenttester

Beim professionellen Drehmomenttester Pro-Test handelt es sich um eine genaue, hoch spezifizierte und leicht bedienbare Ausrüstung für die Prüfung und Kalibrierung aller Typen von Drehmomentschlüsseln.

Die Pro-Test-Ausrüstung wird zu einem Preis angeboten, der Prüfungen vor Ort selbst für kleinere Betriebe, die Drehmomentschlüssel in einem industriellen oder automotiven Umfeld nutzen, zu einer wirtschaftlich vertretbaren Alternative werden lässt.



Flexible Optionen für die Anbringung der Pro-Test-Ausrüstung mit der Halterung Teilenummer 62198



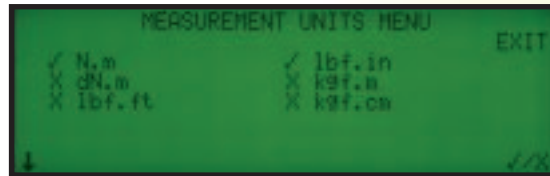
Pro-Test-Display und Messwertgeber in wahlweisem Tragekoffer, Teilenummer 60191

## Professioneller Drehmomenttester

- Garantierte Klassifikation gemäß BS7882:1997, Klasse 1 oder besser über den primären Kalibrierbereich (20 % bis 100 % Gesamtskala), Klasse 2 oder besser über den sekundären Kalibrierbereich (niedrigster Kalibrierwert bis 20 % Gesamtskala). Klasse 1 entspricht einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  % der Ablesung.
- Drei verschiedene Messwertgeber sind lieferbar; bis zu 1500 N.m (1100 lbf.ft).
- Drei wichtige Betriebsmodi ermöglichen die Nutzung der Pro-Test-Ausrüstung zusammen mit allen Typen von Drehmomentschlüsseln: **'Verfolgung'** zeigt den aktuellen Messwert an, **'Spitzenwert speichern'** speichert den Drehmomentspitzenwert und **'Ersten Höchstwert speichern'** speichert den ersten Drehmomenthöchstwert (für Drehmomentschlüssel mit Kurzwegauslösung). Beide Speichermodi können zusammen mit manueller oder automatischer Rücksetzung genutzt werden.
- Das große Display mit Hinterleuchtung ist aus der Entfernung und bei schlechten Lichtverhältnissen gut ablesbar.
- Alle häufig verwendeten Maßeinheiten für das Drehmoment sind vorhanden.
- Benutzerwahl der Anzeigesprache (die meisten europäischen Sprachen gehören zum Lieferumfang).
- Messwertgeber kann so angebracht werden, dass der Drehmomentschlüssel in der waagerechten oder senkrechten Ebene betätigt wird.
- RS-232-C-Anschluss für die Ausgabe von Ablesedaten an einen Drucker; PC, eine Datenerfassungseinheit, SPC-Software usw.
- Wahlweise Halterung, Teilenummer 62198, für größere Flexibilität bei den Anbringungsoptionen.
- Alle vom Benutzer einstellbaren Parameter werden per Menü über das vordere Bedienfeld ausgewählt.
- Standardmäßig sind alle Messwertgeber für Drehrichtung im Uhrzeigersinn kalibriert. Für zusätzliche Kalibrierung für Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn Teilenummer PROTEST.CCW bestellen.



Bildschirm für Messungen



Bildschirm für Drehmoment-Maßeinheitenwahl

## Pro-Test-Messwertgeber und Display

Modell	Teilenummer	Betriebsbereich	Kalibrierbereich	Systemauflösung	Eingang Sechskant Schlüsselweite	Antriebsadapter
		N.m	N.m	N.m	mm	in.
Messwertgeber 40	43180	0 – 40	2 – 40	0,01	10	3/8
Messwertgeber 400	43181	0 – 400	20 – 400	0,1	22	1/2 + 3/4
Messwertgeber 1500 ER	43189	0 – 1500	30 – 1500	0,1*	36	3/4
Display	43184	–	–	1 in 9999	–	–
Halterung	62198	–	–	–	–	–
Tragekoffer	60191	–	–	–	–	–
12V DC Netzteil**	60188	–	–	–	–	–

\*Über 999.9 beträgt die Auflösung 1.

\*\*Option nur erforderlich bei Versorgung von einer 12V DC Fahrzeugbatterie.

## Tester für Drehmomentschrauber (TST) – Serie 2

Der TST ist einerseits durch einfache Handhabung, andererseits durch auf dem aktuellsten Stand befindliche Technologie gekennzeichnet, was ein qualitativ hochwertiges Werkzeug für die Prüfung und Kalibrierung von Drehmomentwerkzeugen geringer Leistung erbringt.

Mit einem internen Messwertgeber und einem Verschraubungssimulator ausgerüstet, ist der TST in drei Drehmomentbereichen lieferbar: 0,04 bis 2 N.m, 0,5 bis 10 N.m und 1,25 bis 25 N.m. Die Systemgenauigkeit entspricht der Klasse I über den primären Bereich ( $\pm 0,5\%$  der Ableseung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).

Seine erstaunliche Vielseitigkeit gewinnt der TST durch die Schnittstelle für einen externen Messwertgeber. Diese Schnittstelle, auf die mittels eines 2-Stellungs-Schalters im TST zugegriffen wird, gestattet den Anschluss eines beliebigen Messwertgebers aus der "SMART"-Baureihe von Norbar sowie der meisten in mV/V kalibrierten Messwertgeber von Norbar und anderen Herstellern.



Messwertgeber mit Adapter für Antriebsvierkant



Rückplatte



TST im wahlweisen Tragekoffer, Teilenummer 26717

## Tester für Drehmomentschrauber (TST) – Serie 2

- Anzeige- und Bedienfeld mit Symbolen für einfache Wahl des Betriebsmodus.
- Grenzwertermittlung mit Anzeige von Low (niedrig), Pass (bestanden) und Fail (nicht bestanden). Es können bis zu 8 Sollwerte eingestellt werden.
- Digitale Grenzwertausgabe zur Steuerung externer Werkzeuge.
- Betrieb über schnell aufladbaren internen Akku (maximale Zeit bis zur vollständigen Aufladung: 3 Std. 20 Min.) oder Wechselstromversorgung (90 bis 264 Volt).
- Serielle RS-232-C-Datenschnittstelle für Anschluss an einen Drucker oder PC. Kontinuierliche RS-232-Ausgabe im Verfolgungsmodus (bis zu 11 Datenerhebungen pro Sekunde).
- Impulszähleinrichtung im Impulsmodus und Kupplungswerkzeugmodus.
- Erkennung von "SMART"-Messwertgebern.
- Speicherplatz für die Kalibrierungsdetails von 20 in mV/V kalibrierten Messwertgebern, die nicht zur "SMART"-Baureihe gehören.
- Analogausgang ermöglicht Nutzung der Ausrüstung zur Leistungsanalyse als Bestandteil eines Systems für die Prozesssteuerung.
- Vom Benutzer wählbare Frequenzantwort für jeden Betriebsmodus.
- Alle vom Benutzer wählbaren Merkmale sind passwortgeschützt. Die Ausrüstung kann an Benutzer übergeben werden, wenn nur die benötigten Betriebsmodi und Maßeinheiten aktiviert sind. Hierdurch lassen sich benutzerabhängige Fehler fast vollständig ausschließen.



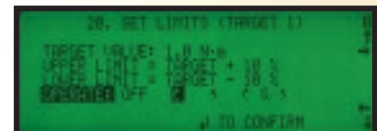
### TST

Modell	Teilenummer	Bereich	
		N.m	lbf.in
TST 2	43212	0,04-2	0,4-20
TST 10	43213	0,5-10	5-100
TST 25	43214	1,25-25	12,5-250

### TST-Zubehör

Teile- nummer	Bezeichnung
60216.200	0-poliges Kabel, TST an rotierende Messwertgeber von Norbar
60217.200	6-poliges Kabel, TST an statische und ringförmige Messwertgeber von Norbar
26717	TST-Tragekoffer
TST.CCW	TST-Kalibrierung gegen den Uhrzeigersinn
50539*	Verschraubungssimulator; 2 N.m
50540*	Verschraubungssimulator; 10 N.m
50541*	Verschraubungssimulator; 25 N.m

\*Ein Verschraubungssimulator gehört zum standardmäßigen TST-Lieferumfang.  
Diese Teilenummern gelten nur für Austausch- oder Zusatzsimulatoren.



Bildschirm zur Grenzwerteinstellung

### Genauigkeit bei Nutzung des Anschlusses für externe Messwertgeber:

Eingangsspannung	Drehmoment- äquivalent	Genauigkeit	Kalibrierunsicherheit*
@0,5 mV	5 % Gesamtskala	±0,1 % der Ablesung	±0,13%
@1,0 mV	10 % Gesamtskala	±0,05 % der Ablesung	±0,08%
@2,0 bis 18,9 mV	20 % bis 110 % Gesamtskala	±0,05 % der Ablesung	±0,06%

\*Unter Verwendung eines Abdeckungsfaktors von k=2, für ein Vertrauensniveau von ca. 95 %.



Bildschirm für Messungen

Auflösung: 5 Stellen für alle Norbar-Messwertgeber.  
Gewicht: 2,2 kg.  
Abmessungen: 160 mm tief x 288 mm breit x 72 mm hoch.



## Tester für Drehmomentwerkzeuge (TTT) – Serie 2

Der TTT verfügt über die gleichen umfangreichen Leistungsmerkmale wie der TST, besitzt allerdings keinen eingebauten Messwertgeber. Stattdessen besitzt der TTT nicht nur eine, sondern zwei Schnittstellen für externe Messwertgeber, so dass zwei beliebige Messwertgeber zum gleichen Zeitpunkt angeschlossen sein können. Die Umschaltung zwischen den beiden Messwertgebern erfolgt über einen 2-Stellungs-Schalter an der Seite des Gerätegehäuses.

Am TTT können alle Messwertgeber der "SMART"-Baureihe von Norbar angeschlossen werden sowie die meisten in mV/V kalibrierten Messwertgeber von Norbar und anderen Herstellern. Die "SMART"-Einrichtung bedeutet, dass nach Anschluss des Messwertgebers das Gerät automatisch Kalibrationsdetails erkennt, wie mV/V-Ausgang, Seriennummer und Leistung.



Rückplatte



TTT im wahlweisen Tragekoffer, Teilenummer 26716.  
Messwertgeber STB1000 ebenfalls gezeigt.

## Tester für Drehmomentwerkzeuge (TTT) – Serie 2

- Anzeige- und Bedienfeld mit Symbolen für einfache Wahl des Betriebsmodus.
- Grenzwertermittlung mit Anzeige von Low (niedrig), Pass (bestanden) und Fail (nicht bestanden). Es können bis zu 8 Sollwerte eingestellt werden.
- Digitale Grenzwertausgabe zur Steuerung externer Werkzeuge.
- Betrieb über schnell aufladbaren internen Akku (maximale Zeit bis zur vollständigen Aufladung: 3 Std. 20 Min.) oder Wechselstromversorgung (90 bis 264 Volt).
- Serielle RS-232-C-Datenschnittstelle für Anschluss an einen Drucker oder PC. Kontinuierliche RS-232-Ausgabe im Verfolgungsmodus (bis zu 11 Datenerhebungen pro Sekunde).
- Impulszähleinrichtung im Impulsmodus und Kupplungswerkzeugmodus.
- Erkennung von "SMART"-Messwertgebern.
- Speicherplatz für die Kalibrierungsdetails von 20 in mV/V kalibrierten Messwertgebern, die nicht zur "SMART"-Baureihe gehören.
- Analogausgang ermöglicht Nutzung der Ausrüstung zur Leistungsanalyse als Bestandteil eines Systems für die Prozesssteuerung.
- Vom Benutzer wählbare Frequenzantwort für jeden Betriebsmodus.
- Alle vom Benutzer wählbaren Merkmale sind passwortgeschützt. Die Ausrüstung kann an Benutzer übergeben werden, wenn nur die benötigten Betriebsmodi und Maßeinheiten aktiviert sind. Hierdurch lassen sich benutzerabhängige Fehler fast vollständig ausschließen.



### TTT

Teilenummer	Bezeichnung
43215	Tester für Drehmomentwerkzeuge

### TTT-Zubehör

Teile- nummer	Bezeichnung
60216.200	10-poliges Kabel, TTT an rotierende Messwertgeber von Norbar
60217.200	6-poliges Kabel, TTT an statische und ringförmige Messwertgeber von Norbar
26716	TTT-Tragekoffer
TTT.CCW	TTT-Kalibrierung gegen den Uhrzeigersinn

### Genauigkeit:

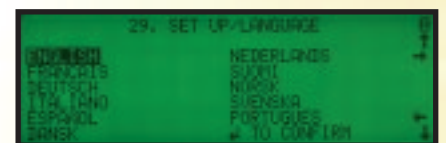
Eingangsspannung	Drehmoment- äquivalent	Genauigkeit	Kalibrierunsicherheit*
@0,5 mV	5 % Gesamtskala	±0,1 % der Ablesung	±0,13%
@1,0 mV	10 % Gesamtskala	±0,05 % der Ablesung	±0,08%
@2,0 bis 18,9 mV	20 % bis 110 % Gesamtskala	±0,05 % der Ablesung	±0,06%

\*Unter Verwendung eines Abdeckungsfaktors von k=2, für ein Vertrauensniveau von ca. 95 %.

Auflösung: 5 Stellen für alle Norbar-Messwertgeber.  
 Gewicht: 1 kg.  
 Abmessungen: 150 mm tief x 200 mm breit x 180 mm hoch.



Details zum angeschlossenen Messwertgeber werden nach Drücken der Taste # angezeigt.



Sprachauswahl





## Messwertgeber mit Anbauflansch – FMT

Messwertgeber mit Anbauflansch besitzen Befestigungspunkte für die sichere Montage des Messwertgebers an der Arbeitsfläche. Das Messwertgeberkabel gehört zum Lieferumfang und ist mit einem qualitativ hochwertigen Lemo®-Verbinder zum Anschluss an den Testern TST und TTT ausgerüstet.

- Klassifiziert gemäß BS7882:1997, typischerweise besser als Klasse I für den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5$  % der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- "SMART"-Einrichtung – die Tester TST und TTT erkennen automatisch die Kalibrationsdetails.
- Messwertgeber bis zu 150 N.m (100 lbf.ft) sind mit einem Verschraubungssimulator ausgerüstet, was die Schraubfallsimulation für die Prüfung von pneumatisch/elektrisch angetriebenen Werkzeugen bereitstellt.
- UKAS-Kalibrierschein gehört zum Lieferumfang.
- Messwertgeber werden mit präzisionsgefertigten Adaptern für Vierkantantriebe geliefert.



### In SI-Einheiten kalibrierte Messwertgeber

Leistung	Teilenummer	Bereich	Mitgelieferte Vierkantantriebe - in.
2 N.m	50671.xxx	0,04-2 N.m	¼
10 N.m	50672.xxx	0,5-10 N.m	¼
25 N.m	50673.xxx	1,25-25 N.m	¼ + ⅜
150 N.m	50674.xxx	7,5-150 N.m	⅜ + ½
400 N.m	50675.xxx	20-400 N.m	½ + ⅜
1500 N.m	50676.xxx	75-1500 N.m	½ + ⅜ + 1

### In britischen Einheiten kalibrierte Messwertgeber

Leistung	Teilenummer	Bereich	Mitgelieferte Vierkantantriebe - in.
20 lbf.in	50677.xxx	0,4-20 lbf.in	¼
100 lbf.in	50678.xxx	5-100 lbf.in	¼
250 lbf.in	50679.xxx	12,5-250 lbf.in	¼ + ⅜
100 lbf.ft	50680.xxx	5-100 lbf.ft	⅜ + ½
250 lbf.ft	50681.xxx	12,5-250 lbf.ft	⅜ + 1
1000 lbf.ft	50682.xxx	50-1000 lbf.ft	½ + ⅜ + 1

Teilenummern-Zusatz .LOG angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: 50671.LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein mVV-Zertifikat benötigt, Zusatz .IND angeben.

### Verschraubungssimulatoren für Messwertgeber mit Anbauflansch

Teilenummer	Bereich	Schlüsselweite von Sechskantschrauben
50539	0,04 – 2 N.m 0,4 – 20 lbf.in	¼"
50540	0,5 – 10 N.m 5 – 100 lbf.in	¼"
50541	1,25 – 25 N.m 12,5 – 250 lbf.in	¼"
50692	7,5 – 150 N.m 5 – 100 lbf.in	14 mm

Die oben genannten Verschraubungssimulatoren gehören standardmäßig zum Lieferumfang von Messwertgebern mit Anbauflansch, können aber auch gesondert bestellt werden.

2 N.m Messwertgeber



Große Befestigungshalterung,  
Teilenummer 62220, für  
Messwertgeber 150 N.m bis 1500 N.m

Kleine Befestigungshalterung,  
Teilenummer 62221, für  
Messwertgeber 2 N.m bis 400 N.m

150 N.m Messwertgeber



## “SMART“-Drehmomentblock – STB

- Klassifiziert gemäß BS7882:1997, typischerweise besser als Klasse I für den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5\%$  der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- “SMART“-Einrichtung – die Tester TST und TTT erkennen automatisch die Kalibrationsdetails.
- UKAS-Kalibrierschein gehört zum Lieferumfang.

Es sind zwei Modelle lieferbar, der STB1000 und der STB3000. Das Messwertgeberkabel gehört zum Lieferumfang und endet in einem Lemo®-Verbinder für den Anschluss an die Tester TST und TTT.

### In SI-Einheiten kalibrierte Messwertgeber

Leistung	Teilenummer	Bereich	Vierkantantriebe - in.
STB1000	50683.xxx	20-1000 N.m	$\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$
STB3000	50684.xxx	150-3000 N.m	$\frac{3}{4} + 1$

Teilenummern-Zusatz .LOG angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: .LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein mVV-Zertifikat benötigt, Zusatz .IND angeben.

### Verschraubungssimulatoren für STB1000

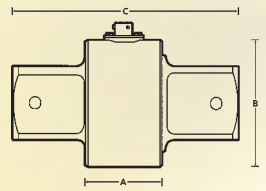
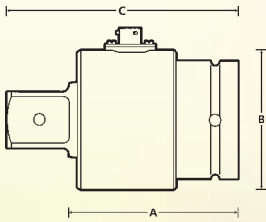
Teilenummer	Bereich	Schlüsselweite von Sechskantschrauben - mm
50693	10 – 140 N.m 10 – 100 lbf.ft	10
50694	100 – 700 N.m 70 – 500 lbf.ft	19



## Statische Drehmomentmesswertgeber

Die Genauigkeit und Qualität der statischen Drehmomentmesswertgeber von Norbar hat diese in vielen Kalibrierlabors auf der ganzen Welt zum Instrument der ersten Wahl werden lassen.

- Klassifiziert bis zu 5000 N.m (5000 lbf.ft) gemäß BS7882:1997, typischerweise besser als Klasse I für den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5\%$  der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- Robuste, wärmebehandelte Torsionswellenausführung in Stahllegierung.
- Auf ausschließliche Erfassung von Torsionskräften ausgelegt.
- Arbeitet im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn.
- Kalibrierung bis zu 5000 N.m (lbf.ft) mit UKAS-Kalibrierschein, über 5000 N.m (lbf.ft) mit rückführbarem Kalibrierschein.
- Standardmäßig für Drehrichtung im Uhrzeigersinn kalibriert. Kalibrierung für Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn auf Anforderung.
- 'SMART'-Messwertgeber besitzen eine eingebaute Speicherschaltung, die die wesentlichen Daten über den Messwertgeber enthält. Diese Informationen können von den TST- und TTT-Ausrüstungen von Norbar ausgelesen werden, was bedeutet, dass bei angeschlossenem Messwertgeber dieser umgehend erkannt wird und einsatzbereit ist. Bei Bestellung einer TST- oder TTT-Ausrüstung den Teilenummern-Zusatz '.LOG' angeben (z. B. 50659.LOG), wenn ein Kalibrierschein für die Drehmomentmaßeinheiten benötigt wird.
- 'SMART'-Messwertgeber können auch zusammen mit vielen nicht von Norbar hergestellten Ausrüstungen genutzt werden. Sie arbeiten dann jedoch als normale, verhältniskalibrierte Messwertgeber (mV/V) – die 'SMART'-Daten werden nicht ausgelesen. Für nicht von Norbar hergestellte Ausrüstungen oder bei Benötigung eines mV/V-Zertifikats, Teilenummern-Zusatz '.IND' angeben.



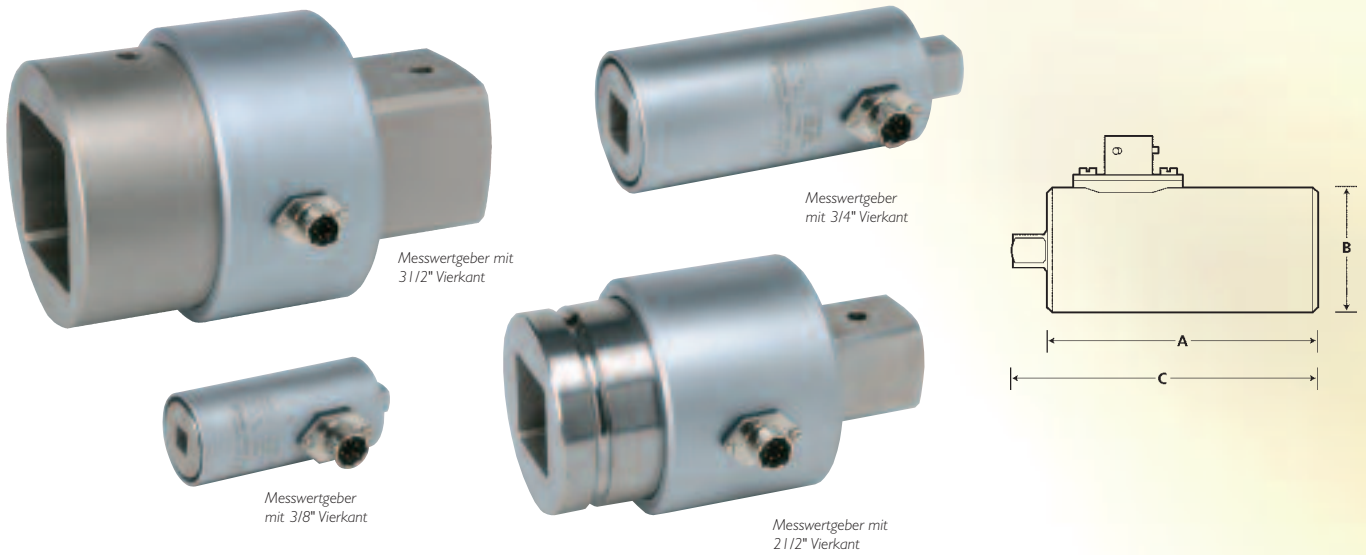
### In SI-Einheiten kalibrierte Messwertgeber

Leistung	Teilenummer	Vierkant	Abmessungen (mm)			Werkbank-halterung
		in.	A	B Ø	C	
1 N.m	50587.IND*	¼ m/f	79	36,5	86	50211
2,5 N.m	50588.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
5 N.m	50589.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
10 N.m	50590.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
25 N.m	50591.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
50 N.m	50592.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
100 N.m	50593.xxx	½ m/f	79	36,5	92,8	50213
250 N.m	50594.xxx	½ m/f	79	36,5	92,8	–
250 N.m	50701.xxx	¾ m/f	118	54	141	50220
500 N.m	50596.xxx	¾ m/f	118	54	141	50220
1000 N.m	50597.xxx	1 m/f	118	54	146	50221
2500 N.m	50703.xxx	1½ m/f	117	95	160	50127
5000 N.m	50599.xxx	1½ m/f	117	95	160	50127
7000 N.m	50669.xxx	1½ m/f	117	95	160	50127
10000 N.m	50600.xxx	2½ m/f	125,5	124	189	–
25000 N.m	50603.xxx	2½ m/m	73	110	200	–
25000 N.m	50602.IND*	2½ m/f	125,5	127	189	–
50000 N.m	50604.xxx	2½ m/f	125,5	127	189	–
100000 N.m	50607.xxx	3½ m/m	98	165	271	–

\* Nicht für TST und TTT geeignet.

Teilenummern-Zusatz .LOG angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: 50588.LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein mV/V-Zertifikat benötigt, Zusatz .IND angeben.

## Statische Drehmomentmesswertgeber



### In britischen Einheiten kalibrierte Messwertgeber

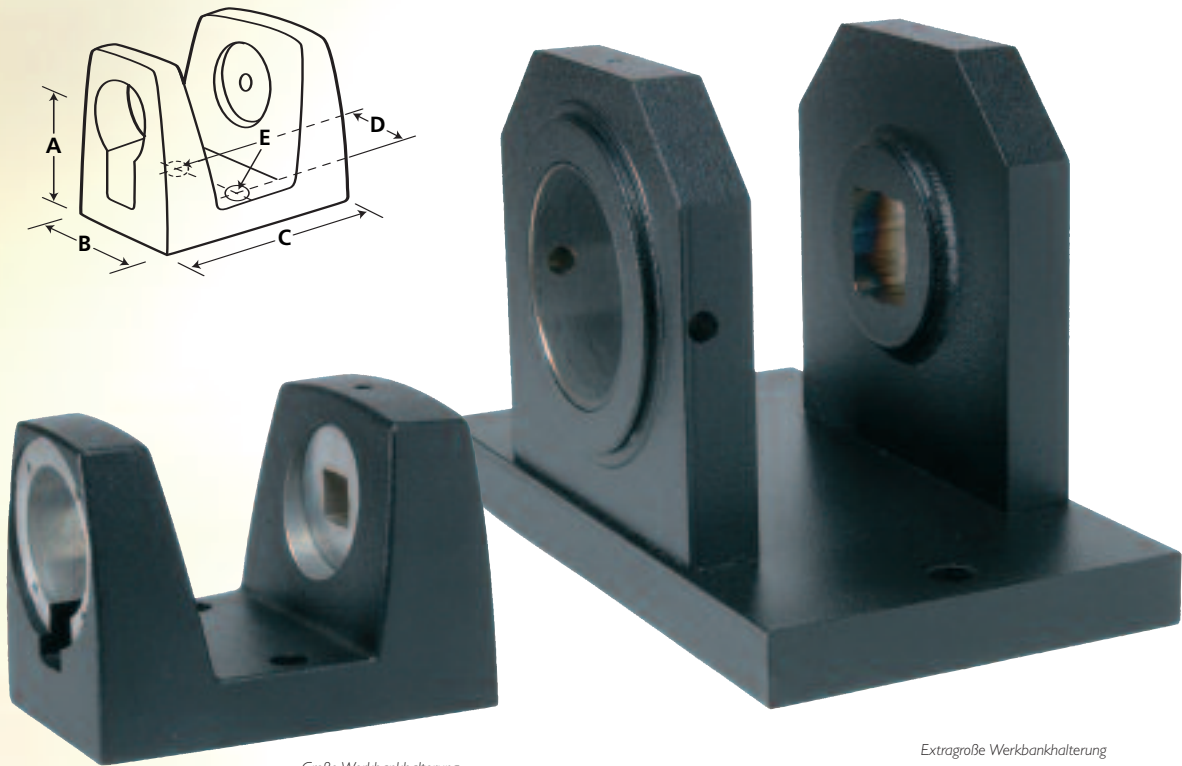
Leistung	Teilenummer	Vierkant	Abmessungen (mm)			Werkbankhalterung
		in.	A	B Ø	C	
100 ozf.in	50609.IND*	¼ m/f	79	36,5	86	50211
1000 ozf.in	50616.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
10 lbf.in	50610.IND*	¼ m/f	79	36,5	86	50211
25 lbf.in	50612.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
50 lbf.in	50614.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
100 lbf.in	50617.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
250 lbf.in	50619.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
500 lbf.in	50621.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
1000 lbf.in	50623.xxx	½ m/f	79	36,5	92,8	50213
1 lbf.ft	50611.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
2,5 lbf.ft	50613.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
5 lbf.ft	50615.xxx	¼ m/f	79	36,5	86	50211
25 lbf.ft	50620.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
50 lbf.ft	50622.xxx	⅜ m/f	79	36,5	89,5	50212
100 lbf.ft	50624.xxx	½ m/f	79	36,5	92,8	50213
250 lbf.ft	50625.xxx	½ m/f	79	36,5	92,8	50603
250 lbf.ft	50702.xxx	⅜ m/f	118	54	141	50220
500 lbf.ft	50627.xxx	⅜ m/f	118	54	141	50220
1000 lbf.ft	50628.xxx	1 m/f	118	54	146	50221
2500 lbf.ft	50704.xxx	1½ m/f	117	95	160	50630
5000 lbf.ft	50630.xxx	1½ m/f	117	95	160	50127
10000 lbf.ft	50632.xxx	2½ m/f	125,5	124	189	–
25000 lbf.ft	50635.xxx	2½ m/m	73	110	200	–
25000 lbf.ft	50634.xxx	2½ m/f	25,5	127	189	–
50000 lbf.ft	50636.xxx	3½ m/m	98	165	271	–
100000 lbf.ft	50637.xxx	3½ m/m	98	165	271	–

\* Nicht für TST und TTT geeignet.

Teilenummern-Zusatz .LOG angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: 50616.LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein mV/V-Zertifikat benötigt, Zusatz .IND angeben.

## Werkbankhalterungen

- Gewährleisten korrekte Aufspannung der statischen Drehmomentmesswertgeber von Norbar bis zu 5000 N.m (5000 lbf.ft).
- Alle Werkbankhalterungen (außer Extragroß) sind für die Aufnahme von Verschraubungssimulatoren bearbeitet (Schraubfallsimulation) für das Prüfen und Kalibrieren von elektrisch/pneumatisch angetriebenen Werkzeugen.
- Für Messwertgeber im Bereich 1 N.m bis 10 N.m (100 ozf.in bis 100 lbf.in) sind drehmomentbegrenzende Werkbankhalterungen lieferbar: Diese sind darauf ausgelegt, eine Überlastung des Messwertgebers zu verhindern.
- Alle Werkbankhalterungen mit 'kleinem Halterahmen' können waagrecht oder senkrecht angebaut werden.



Große Werkbankhalterung

Extragroße Werkbankhalterung

### Werkbankhalterungen für Messwertgeber

Leistung	Modellbeschreibung	Vierkant	Abmessungen (mm)				
		in.	A	B	C	D	EØ
60210	Drehmomentbegrenzend (Einstellung auf 1,6 N.m)	¼	50	65	96	56	8,5
60211	Drehmomentbegrenzend (Einstellung auf 8,1 N.m)	¼	50	65	96	56	8,5
60212	Drehmomentbegrenzend (Einstellung auf 16 N.m)	¼	50	65	96	56	8,5
50211	Kleiner Halterahmen (10 N.m)	¼	50	65	96	56	8,5
50212	Kleiner Halterahmen (50 N.m)	⅜	50	65	96	56	8,5
50213	Kleiner Halterahmen (100 N.m)	½	50	65	96	56	8,5
50220	Großer Halterahmen (500 N.m)	¾	70	87	150	79	13,5
50221	Großer Halterahmen (1000 N.m)	1	70	87	150	79	13,5
50127	Extragroßer Halterahmen (5000 N.m)	1½	105	280	152	240	16,5

## Schraubfallsimulatoren

Schraubfallsimulatoren von Norbar sind dafür konzipiert, die an verschraubten Verbindungen anzutreffenden Bedingungen zu simulieren. Bei Verwendung zusammen mit einem Messwertgeber, einer Werkbankhalterung und einem Anzeigeinstrument von Norbar, kann die Leistung drehmomentgesteuerter Schrauber bei Nutzung an einem Spektrum simulierter Schraubverbindungen (von hoher bis zu niedriger Festigkeit) gemessen werden.

- Geeignet für eine breit gestreute Palette von Werkzeugen, einschl. pneumatisch/elektrisch angetriebener Drehschrauber und Winkelschrauber mit Kupplungs- und Festbremssteuerung.
- Modelle lieferbar für Drehmomente von 0,2 N.m bis 500 N.m (2 lbf.in to 500 lbf.ft).
- Federscheiben und umfängliche Anleitungen für die Simulation eines breiten Spektrums von Schraubverbindungen gemäß Erläuterung in BS6268:1982, BS6544:1981, ISO5393:1981 werden mitgeliefert.



### Schraubfallsimulatoren für statische Messwertgeber

Teilenummer	Steckschlüssel	Bereich	Benötigte Werkbankhalterung	Schlüsselweite von Sechskantschrauben - mm
	in.			
50313	¼	0,2 – 2 N.m 2 – 20 lbf.in	50211	5
50251	¼	2 – 10 N.m 20 – 100 lbf.in	50211	5
50252	⅜	5 – 50 N.m 5 – 50 lbf.ft	50212	8
50253	½	10 – 100 N.m 10 – 100 lbf.ft	50213	10
50254	¾	100 – 500 N.m 100 – 500 lbf.ft	50220	19



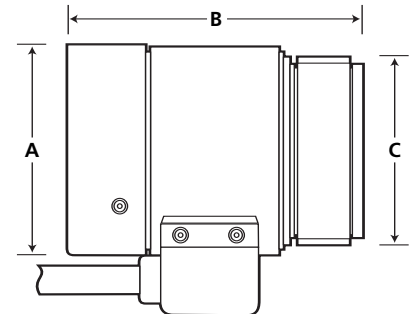
## Ringförmige Drehmomentmesswertgeber 72 mm Serie

Diese ringförmigen Messwertgeber sind dafür konzipiert, direkt auf die Getriebe von Norbar in der 72 mm Serie (Pneutorque, Electrororque und Handtorque) aufgesetzt zu werden und messen akkurat das Ausgangsdrehmoment zur Ausgabe auf einem Anzeigeelement.

- Klassifiziert gemäß BS7882:1997, typischerweise besser als Klasse I für den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5\%$  der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- Robuste, wärmebehandelte Torsionsrohrausführung in Stahllegierung.
- Auf ausschließliche Erfassung von Torsionskräften ausgelegt.
- Arbeitet mit Schleifringen, damit sich das Kabel während des Betriebs nicht um das Werkzeug wickeln kann (bei Messwertgebern für 'fernbediente' oder Handtorque-Werkzeuge nicht vorhanden).
- 'SMART'-Messwertgeber besitzen eine eingebaute Speicherschaltung, die die wesentlichen Daten über den Messwertgeber enthält. Diese Informationen können von den TTT- und TST-Ausrüstungen von Norbar ausgelesen werden, was bedeutet, dass bei angeschlossenem Messwertgeber dieser umgehend erkannt wird und einsatzbereit ist. Bei Bestellung einer TTT- oder TST-Ausrüstung den Teilenummern-Zusatz '.LOG' angeben (z. B. 50659.LOG), wenn ein Kalibrierschein für die Drehmomentmaßeinheiten benötigt wird.
- 'SMART'-Messwertgeber können auch zusammen mit vielen nicht von Norbar hergestellten Ausrüstungen genutzt werden. Sie arbeiten dann jedoch als normale, verhältniskalibrierte Messwertgeber (mV/V) – die 'SMART'-Daten werden nicht ausgelesen. Für nicht von Norbar hergestellte Ausrüstungen oder bei Bedürigung eines mV/V-Zertifikats, Teilenummern-Zusatz '.IND' angeben.

### Messwertgeber für die 72 mm Serie (Standard)

Leistung	Teilenummer	Abmessungen (mm)		
		A	B	C
1000 N.m	50659.xxx	73	117	64,30
1500 N.m	50660.xxx	73	117	64,30
2000 N.m	50661.xxx	73	117	64,30



### Messwertgeber für die 72 mm Serie (automatisches 2-Gang-Getriebe)

Leistung	Teilenummer	Abmessungen (mm)		
		A	B	C
1000 N.m	50659.AUTxxx	73	117	64,30
1500 N.m	50660.AUTxxx	73	117	64,30
2000 N.m	50661.AUTxxx	73	117	64,30

### Messwertgeber für die 72 mm Serie (fernbedient) und HT15 Vervielfältiger

Leistung	Teilenummer	Abmessungen (mm)		
		A	B	C
1000 N.m	50666.xxx	73	117	64,30
1500 N.m	50667.xxx	73	117	64,30
2000 N.m	50668.xxx	73	117	64,30



Teilenummern-Zusatz '.LOG' angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: 50659.LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein mV/V-Zertifikat benötigt, Zusatz '.IND' angeben.

## Ringförmige Drehmomentmesswertgeber Standard-Serie und Serie mit kleinem Durchmesser

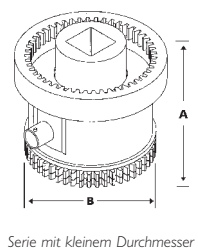
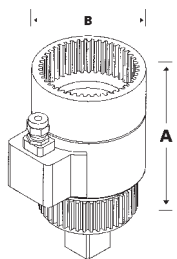
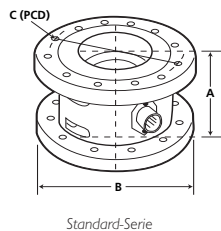
Diese ringförmigen Messwertgeber sind dafür konzipiert, direkt auf die Getriebe von Norbar in der Standard-Serie und der Serie mit kleinem Durchmesser (Pneutorque, Electrotorque und Handtorque) aufgesetzt zu werden und messen akkurat das Ausgangsdrehmoment zur Ausgabe auf einem Anzeigeinstrument.

- Klassifiziert bis zu 5000 N.m (5000 lbf.ft) gemäß BS7882:1997, typischerweise besser als Klasse I für den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5\%$  der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- Robuste, wärmebehandelte Torsionsrohrausführung in Stahllegierung.
- Auf ausschließliche Erfassung von Torsionskräften ausgelegt.
- 'SMART'-Einrichtung zur Verwendung mit den Geräten TTT und TST.



### Ringförmige Drehmomentmesswertgeber – Kalibrierung in SI-Einheiten

Leistung	Teile- nummer	Vierkant	Für Werkzeug	Abmessungen (mm)		
		in.	(HT/PT/ET)	A	B Ø	C
1000 N.m	50638.xxx	¾	I, IA & 2	61	108	99,06
1500 N.m	50639.xxx	1	HTI (HD), I, IA & 2	61	108	99,06
2500 N.m	50640.xxx	1	5	79,5	119	99,06
2500 N.m	50642.xxx	1½	6	79,5	119	99,06
3000 N.m	50662.xxx	1	HT30 & PT2700	82	108	–
3500 N.m	50641.xxx	1	5	79,5	119	99,06
4500 N.m	50664.xxx	1	HT45 & PT4500	128,5	85	–
5000 N.m	50643.xxx	1½	7	83	144	125,00
6000 N.m	50663.xxx	1½	HT60 & PT5500	88	120	–
10000 N.m	50644.xxx	1½	9	90	184	152,40
20000 N.m	50645.xxx	2½	11	97	212	195,00
50000 N.m	50646.xxx	2½	13	126	315	290,00
100000 N.m	50647.xxx	3½	14	126	315	290,00

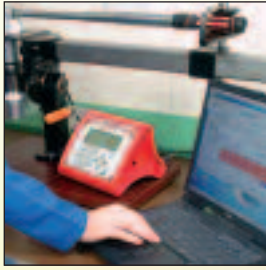


### Ringförmige Drehmomentmesswertgeber – Kalibrierung in britischen Einheiten

Leistung	Teile- nummer	Vierkant	Für Werkzeug	Abmessungen (mm)		
		in.	(HT/PT/ET)	A	B Ø	C
1000 lbf.ft	50648.xxx	¾	I, IA & 2	61	108	99,06
1500 lbf.ft	50649.xxx	1	HTI (HD), I, IA & 2	61	108	99,06
2500 lbf.ft	50650.xxx	1	5	79,5	119	99,06
2500 lbf.ft	50651.xxx	1½	6	79,5	119	99,06
5000 lbf.ft	50652.xxx	1½	7	83	144	125,00
7000 lbf.ft	50653.xxx	1½	9	90	184	152,40
15000 lbf.ft	50654.xxx	2½	11	97	212	195,00
50000 lbf.ft	50655.xxx	2½	13	126	315	290,00
50000 lbf.ft	50656.xxx	3½	14	126	315	290,00
75000 lbf.ft	50657.xxx	3½	14	126	315	290,00

Teilenummern-Zusatz .LOG angeben, wenn der Messwertgeber am TST oder TTT angeschlossen werden soll (Beispiel: 50638.LOG). Soll Anschluss an ein nicht von Norbar stammendes Gerät erfolgen oder wird ein m/V-Zertifikat benötigt, Zusatz .IND angeben.





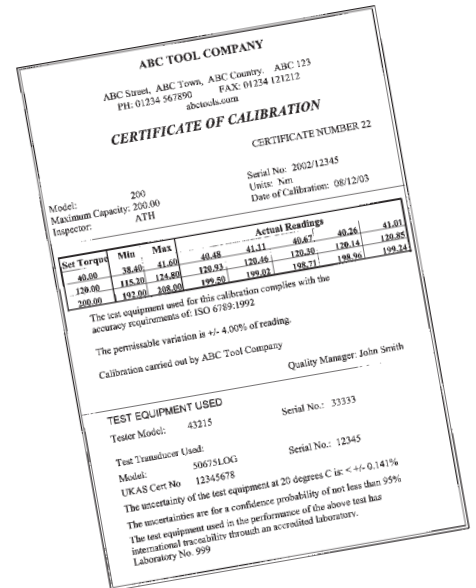
## Kalibrierschein-Software

Mit dieser leicht zu verwendenden Software können Daten von einem Drehmomentmessgerät von Norbar auf einen PC heruntergeladen und als Kalibrierschein formatiert werden.

- Der Kalibrierschein kann den Namen des Labors und Kontaktangaben tragen.
- Das Format des Kalibrierscheins erfüllt die Anforderungen der Norm ISO 6789.
- Die Software führt den Benutzer schrittweise durch den Kalibriervorgang, was die Verwendung vereinfacht.
- Eine Kalibrierscheinnummer wird automatisch generiert. Kalibrierscheine können archiviert und mit Leichtigkeit wieder aufgerufen werden.

Hinweis: Da die Eingabe der Daten in den Kalibrierschein am besten über den RS-232-Ausgang des Messinstruments erfolgt, wird die Anschaffung des Kabelsatzes für die serielle Datenübertragung, Teilenummer 60229, stark anempföhlen. Einzelheiten siehe unten.

Kalibrierschein-Software: Teilenummer 37705.342



## Kabelsatz für die serielle Datenübertragung

Mit diesem Kabelsatz können die Geräte Pro-Test, TST und TTT von Norbar an die meisten PCs und RS-232-Drucker angeschlossen werden.

Zum Satz gehört jeweils eins der folgenden Teile:

- Kabel, 9-polige D-Buchse an 9-polige D-Buchse, Nullmodem.
- Kabel, 25-poliger D-Stecker an 9-polige D-Buchse.
- 25-poliger Wechsler, Buchse an Buchse.
- 9-poliger Wechsler, Stecker an Stecker.

Auf ein Handbuch, Teilenummer 34256, kann über die Website von Norbar zugegriffen werden: [www.norbar.com](http://www.norbar.com) (Häufig gestellte Fragen auswählen, FAQs). Dies stellt umfangliche Informationen zur RS-232-Datenübertragung im Allgemeinen und speziell im Hinblick auf Ausrüstungen von Norbar bereit.

Kabelsatz: Teilenummer 60248.

## Messwertgeberkabel

Teilenummer	Bezeichnung	Zur Verwendung mit
60152.225	ETS an 6-poligen Messwertgeber	ETS nach 1994 und Anschlusseinheit für 5 Messwertgeber; Modell 60163
51067.225	ETS an 6-poligen Messwertgeber	ETS vor 1994 und Anschlusseinheit für 5 Messwertgeber; Modell 60055
60217.200	Pro-Log, TST u. TTT an 6-poligen Messwertgeber	Alle statischen und ringförmigen 'Smart'-Messwertgeber
60216.200	Pro-Log, TST u. TTT an 10-poligen Messwertgeber	Alle rotierenden Messwertgeber mit Teilenummer-Zusatz .IND oder .LOG
60223.200	Pro-Log, TST u. TTT an un spezifizierten Verbinder	Nicht von Norbar stammende Messwertgeber
60225.200	6-poliger Messwertgeber an un spezifizierten Verbinder	6-poliger Norbar-Verbinder an nicht von Norbar stammendes Gerät
60224.200	10-poliger Messwertgeber an un spezifizierten Verbinder	Rotierender Messwertgeber von Norbar an nicht von Norbar stammendes Gerät

Der Teilenummern-Zusatz gibt Auskunft über die Kabellänge, d. h. 225 bedeutet 225 cm (2,25 m). Andere Kabellängen auf Anforderung. Bitte Zusatz zur Kennzeichnung der benötigten Länge angeben (vorzugsweise in Schritten von einem Meter Länge).

## Baureihe für belastende Umfeldbedingungen (HE)

Norbar hat eine Baureihe von Mess- und Kalibriergeräten entwickelt, die auf Übereinstimmungen mit den Anforderungen von EN 60529:1992 geprüft wurden.

Eingestuft in die Schutzklassen IP65/IP67, zielen die Produkte spezifisch auf den Einsatz unter belastenden Umfeldbedingungen ab.

Speziell für die Nutzung in den Branchen der Erdöl- und Erdgasförderung und der Stromerzeugung geeignet, gestattet die Kombination von qualitativ hochwertigen Bauteilen, robustem Design und Jahren des felderprobten Einsatzes Kalibrierung und Steuerung in Umfeldern, die bislang als stark einschränkend galten.

Mit der Einstufung in die Schutzklassen IP65/IP67 geht für die Produkte Schutz gegen Staubeintritt, Strahlwasser unter Druck und komplettes Eintauchen in Wasser bis zu 1 Meter Tiefe für einen Zeitraum von 30 Minuten einher.

Die Baureihe HE ist über das von UKAS zugelassene Labor von Norbar vollständig auf nationale Normen für die Kalibrierung rückführbar.

### Schlüsselmerkmale

- Einstufung gemäß IP65/67.
- Messwertgebersausführung in Edelstahl mit 'SMART'-Einrichtung.
- Bidirektionale Kalibrierung für Gerät und Messwertgeber.
- Genauigkeit entspricht der Klasse 1 über den primären Klassifizierungsbereich ( $\pm 0,5\%$  der Ablesung von 20 % bis 100 % Gesamtskala).
- Batteriebetrieb für den Einsatz unter belastenden Umfeldbedingungen (Netzversorgung für das Laden).
- Kontinuierliche RS-232-Ausgabe.
- Analoge Ausgabe.
- Grenzwertanzeige für bis zu 8 vom Benutzer einstellbare Sollwerte.
- HE-Messwertgeber sind sowohl als statische als auch als ringförmige Messwertgeber lieferbar.



Weitere Informationen über die Messwertgeber erhalten Sie bei Kontaktaufnahme mit Norbar.



Rückplatte. Zwei Verbinderabdeckungen zur Verdeutlichung entfernt.

### HE-Geräte und Zubehör

Teilenummer	Bezeichnung
43217	HE-Gerät
60245.200	HE-Messwertgeberkabel
60247	Wasserdichter Tragekoffer



## Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtung TWL1500

Die Designmerkmale der Prüfvorrichtung TWL1500 ermöglichen eine akkurate und kostengünstige Kalibrierung oder Prüfung von Drehmomentschlüsseln.

Passend für die Mehrzahl von Drehmomentschlüsseln zwischen 1 und 1500 N.m, ist die Prüfvorrichtung TWL1500 aus qualitativ hochwertigen Werkstoffen gefertigt, die viele Jahre der ununterbrochenen und problemfreien Nutzung gewährleisten.

Wichtigstes Merkmal der Prüfvorrichtung TWL1500 ist ihre Kompatibilität mit unseren Messwertgebern mit Anbauflansch, den Pro-Test-Messwertgebern und den 'Smart'-Drehmomentblock-Messwertgebern. Alle Anbauteile, Befestigungssätze und Anleitungen gehören für umfassende Flexibilität und Funktionalität zum Lieferumfang.



Mit Pro-Test



TWL1500, gezeigt mit Messwertgebern mit Anbauflansch, TTT und Drehmomentschlüssel Modell 1000

### Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtung TWL1500 - Teilenummer 60246

Messwertgeber-Montageposition	Messwertgeber-Optionen	Messwertgeber Teilenummer	Kalibrierbereich	Drehmomentschlüssel	
				min.	max.
<b>Mit Baureihe FMT (siehe Hauptfoto)</b>					
Position 1	FMT10	50672.LOG	0,5-10 N.m	145 mm	1310 mm
–	FMT25	50673.LOG	1,25-25 N.m	145 mm	1310 mm
Position 2	FMT150	50674.LOG	7,5-150 N.m	240 mm	1405 mm
–	FMT400	50675.LOG	20-400 N.m	240 mm	1405 mm
Position 3	FMT1500	50676.LOG	75-1500 N.m	336 mm	1500 mm
<b>Mit Pro-Test</b>					
Position 1	Pro-Test 400	43181	20-400 N.m	240 mm	1405 mm
–	Pro-Test 1500	43189	30-1500 N.m	240 mm	1405 mm
Position 2	Pro-Test 1500	43189	30-1500 N.m	336 mm	1500 mm
<b>Mit STBI000</b>					
Position 1	STBI000	50683.LOG	20-1000 N.m	240 mm	1405 mm
Position 2	STBI000	50683.LOG	20-1000 N.m	336 mm	1500 mm

Hinweis 1: Mindest- und Höchstlängen von Drehmomentschlüsseln: Vierkantantrieb bis Griffmitte.

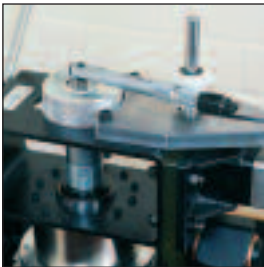
Hinweis 2: Position 1 liegt der Aufnahme an nächsten, Position 3 ist am weitesten hiervon entfernt.



Mit STBI000



ISO 1000



ISO 1000 mit kleiner Reaktionsplatte, Teilenummer 20588.

## Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtungen ISO 1000 und 2000

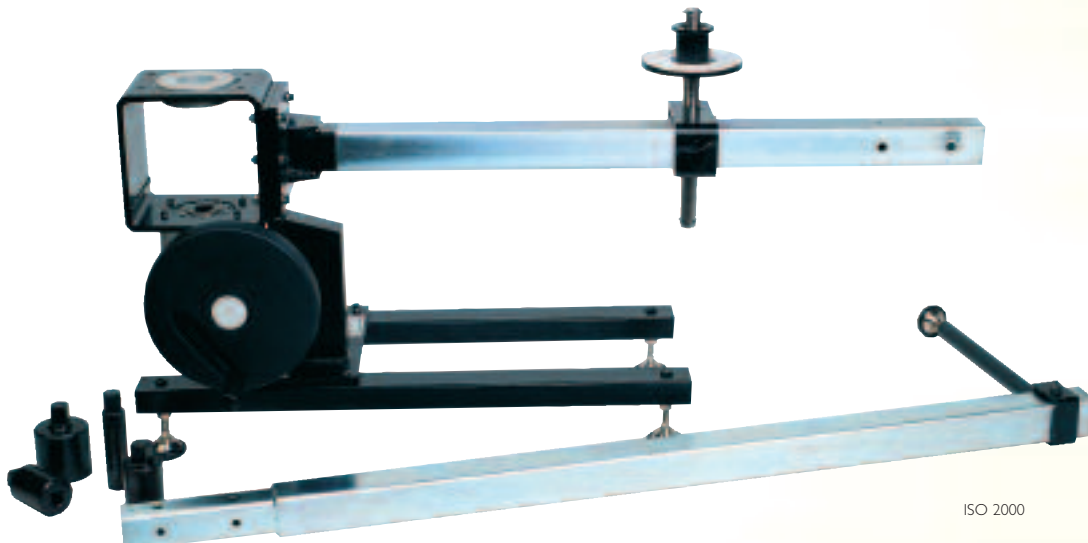
Mit diesen Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtungen ist es möglich, Drehmomentschlüssel gemäß den Normen ISO 6789:1992, BS EN 26789:1994 und dem amerikanischen Militärstandard GGG-W-686 zu prüfen und zu kalibrieren. Ihre Funktion besteht darin, die Genauigkeit der Drehmomentmesssysteme von Norbar in vollem Umfang dadurch auszunutzen, dass vom Benutzer in den Kalibriervorgang eingebrachte Variationen weitestgehend ausgeschaltet werden.

- Das Getriebe mit der hohen Übersetzung von 1200:1 (ISO 2000: 1250:1) ermöglicht die Aufbringung hoher Drehmomente, während es gewährleistet, dass der Benutzer die in den Normen niedergelegten Drehmomentzuwachsrate nicht überschreitet.
- Auslegungsgemäß ist bei Nutzung der statischen Messwertgeber von Norbar der Austausch von Messwertgebern problemlos möglich.
- Durch die Drehbarkeit der Prüfvorrichtung ISO 1000 um 90° können Drehmomentschlüssel in der waagerechten und der senkrechten Ebene geprüft werden. Viele Drehmomentschlüssel liefern, je nach Gebrauchsrichtung, unterschiedliche Drehmomentwerte.
- Der gleitende Reaktionspunkt verringert die seitliche Lasteinwirkung auf den Schlüssel auf ein Minimum.
- Mit dem Reaktionsverlängerungsstab für die Prüfvorrichtung ISO 2000 können Drehmomentschlüssel bis zu einer Länge von 2250 mm geprüft werden. Um Platz zu sparen, kann der Stab abgebaut werden. Ohne Verlängerungsstab können Drehmomentschlüssel bis zu einer Länge von 1045 mm geprüft werden.
- Die wahlweise kleine Reaktionsplatte (Teilenummer 20588) ermöglicht es, Schlüssel bis herunter zu einer Länge von 100 mm zu prüfen (Mitte des Antriebsvierkants bis Griffmitte).
- Die Prüfvorrichtung ISO 1000 ist in einer motorisierten Version mit Drehzahlsteuerung lieferbar. Es kann entweder ein Motorisierungssatz für eine existierende ISO-Prüfvorrichtung oder eine komplette motorisierte Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtung ISO 1000 geordert werden.

### Drehmomentschlüssel-Prüfvorrichtungen ISO 1000 und 2000

Modell	Bezeichnung	Bereich		Schlüssellänge (mm)		Adapter
		N.m	lbf.in	min.	max.	
60118	ISO 1000 mit 90°-Drehung	1-1350	1-1000	200	1200	¼, ⅜, ½, 1
60193	Motorisierte Prüfvorrichtung ISO 1000	1-1350	1-1000	200	1200	¼, ⅜, ½, 1
60194	Motorisierungssatz für Prüfvorrichtung ISO 1000	–	–	–	–	–
20502	ISO 2000	10-2500	10-2000	200	2250	¼, ⅜, 1, 1½
20588	Kleine Reaktionsplatte	–	–	100	180	–

Hinweis: Mindest- und Höchstlängen von Drehmomentschlüsseln: Mitte des Antriebsvierkants bis Griffmitte.



ISO 2000

## Kalibrierwaagen und Prüfgewichte – Funktionsprinzipien

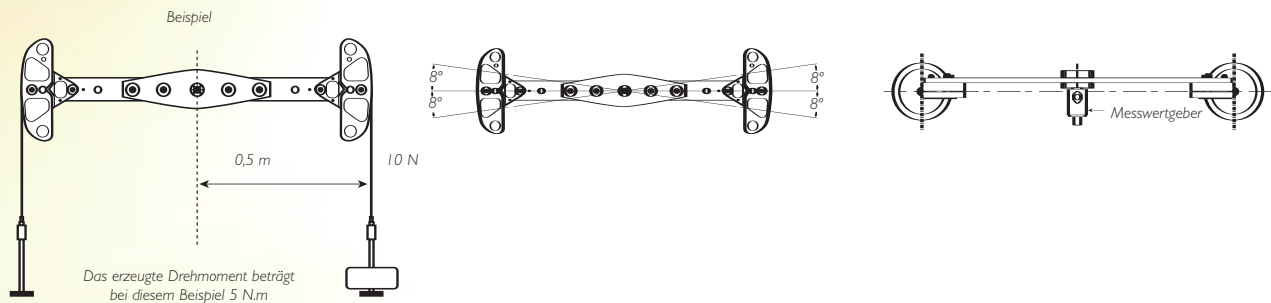
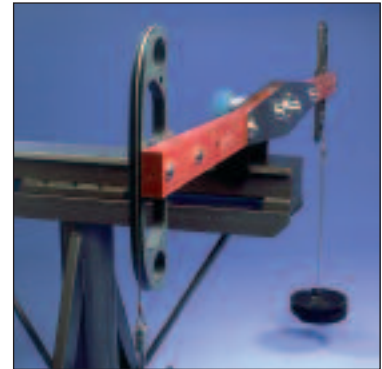
Kalibrierwaagen von Norbar sind für die statische Kalibrierung von Drehmomentmesswertgebern konzipiert. Sie sind ideal auf Messwertgeber von Norbar abgestimmt, eignen sich allerdings auch für die Ausrüstungen anderer Hersteller.

Drehmoment wird durch Aufbringung einer bekannten Kraft in einem bekannten Radius vom Drehmittelpunkt des Drehmomentmesswertgebers erzeugt.

Die Kalibrierwaagen sind mit Vierkantantrieben hergestellt, die maschinell auf die Obergrenze der in ISO 2725:1987 festgelegten Werte bearbeitet sind. Hierdurch wird jegliches Spiel zwischen Kalibrierwaage und Messwertgeber auf ein Mindestmaß verringert. In der Kombination von Maßhaltigkeitsabweichungen des Vierkantantriebs, Fehlausrichtung von Fittings und elastischer Drehung der Messwertgeberwelle kommt es unter Last jedoch unvermeidbar zur Drehung der Kalibrierwaage aus der Waagerechten.

Die Kalibrierwaagen mit Radiusenden von Norbar wiesen einen nutzbaren Bogen von  $\pm 8$  Grad auf, innerhalb dessen die Kalibriergenauigkeit nicht beeinflusst wird.

Außerdem sind die Kalibrierwaagen darauf ausgelegt, Last in der senkrechten Ebene aufzubringen, die den Vierkantantrieb im Messwertgeber schneidet. Hierdurch werden auf den Messwertgeber einwirkende Biegemomente auf ein Minimum gehalten und im Hinblick auf die sichere Nutzung wird gewährleistet, dass die Waage nicht vom Messwertgeber fällt.



### Schwerkrafteinflüsse

Es ist ausgesprochen wichtig, dass die Gravitationskonstante für den geografischen Standort des Labors bestimmt wird. Erfolgt dies nicht, können die Unterschiede der vom Gewicht ausgehenden Kraft ggf. bis zu 0,5 % der Ablesung ausmachen.

Es wird deshalb nachdrücklich anempfohlen, den Wert der Gravitationskonstante ( $g$ ) für den geografischen Standort des Labors zu bestimmen und Gewichte zu verwenden, die auf diese Gravitationskonstante kalibriert wurden.

Norbar liefert Gewichte, die entsprechend der vom Kunden benannten Gravitationskonstante kalibriert sind. Gibt der Kunde jedoch keinen Wert für ' $g$ ' an, dann sind die Gewichte auf eine geschätzte Gravitationskonstante für den Kundenstandort kalibriert.

### Auftriebseffekte

Beim System von Norbar wird mit kalibrierten Gewichten eine abwärts gerichtete Kraft erzeugt.

Dies bedeutet, dass das archimedische Prinzip gilt, d. h. Luftdruck unter den Gewichten erzeugt eine aufwärts gerichtete Kraft. Dies verringert die von den Gewichten erzeugte Wirkkraft, folglich muss die Masse erhöht werden, um dieser Gegebenheit Rechnung zu tragen.

Unter Standardbedingungen (d. h. Luftdichte von  $1,2 \text{ kg/m}^3$  und 20 Grad Celsius und bei Verwendung der üblichen Massebegriffe) wird eine Erhöhung um einen Faktor von 0,015 % erforderlich.

Bei den von Norbar bezogenen Gewichten ist dieser Faktor bereits berücksichtigt.

Bei nach Standardverfahren kalibrierten Gewichten wird diesem Faktor nicht Rechnung getragen, da der Auftriebseffekt der Luft auf beide Seiten einer Massenwaage einwirkt und folglich ignoriert werden kann. Es ist also von Wichtigkeit, dass die für die Kalibrierung von Drehmomentmesswertgebern genutzten Gewichte im Hinblick auf den Auftriebseffekt der Luft kalibriert sind.

Es sollte zudem beachtet werden, dass durch die von Norbar eingesetzte doppelendige Auslegung jede Hälfte des Wägebalkens im Hinblick auf den Auftrieb der Kalibrierwaage schon ausbalanciert ist. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil gegenüber einarmigen Systemen mit Gegengewicht dar.

## Kalibrierscheiben

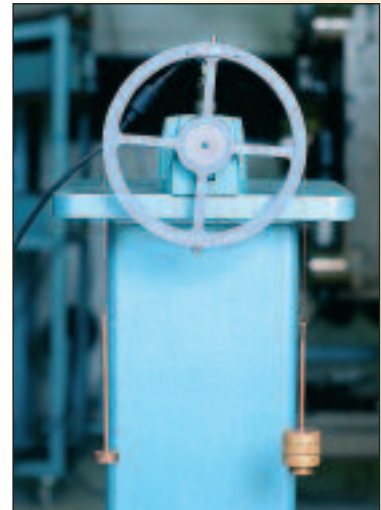
Diese Scheiben sollen potenzielle Messfehlerquellen ausschalten und können für die Kalibrierung von Drehmomentmesswertgebern von Norbar und solchen anderer Hersteller (falls die Auslegung dies zulässt) genutzt werden, ebenso wie als mechanische Prüfvorrichtungen. Zum Lieferumfang jeder Kalibrierscheibe gehört ein UKAS-Längenzertifikat.

- Die mit diesen Scheiben erzielbare Unsicherheit von  $< 0,02\%$  des aufgebrauchten Drehmoments ermöglicht Kalibrierung auf die höchste Genauigkeitsklasse gemäß Angabe in BS7882:1997.
- Aus in der Luftfahrt verwendeten Legierungen gefertigt, auf  $\pm 0,01\%$  (100 Mikron pro Meter) maschinell bearbeitet.
- Betrieb im und gegen den Uhrzeigersinn.
- Kalibrierung in SI-Einheiten oder britischen Einheiten möglich.
- Kompatibel mit 1/4" Aussen- und Innenvierkanttrieben von Messwertgebern.
- Bei Belastung keine Energieverluste durch Lager.
- Messinggewichte mit einer Genauigkeit von mehr als  $\pm 0,01\%$  sind in fünf Sätzen lieferbar, um unterschiedliche Kalibrierbereiche abzudecken.
- Gewichtssätze in Sonderanfertigung können bis zu einem maximalen Drehmoment von 2,5 N.m spezifiziert werden.

**HINWEIS:** Für den Einsatz dieser Kalibrierwaagen ist ein temperaturkontrolliertes Umfeld unverzichtbar. Die Auswahl der Gewichte wird durch den am geografischen Standort des Labors gegebenen Wert für die Gravitationskonstante und die Werte für den Luftauftrieb beeinflusst. Siehe Seite 80.



Kalibrierscheibe mit mehr als einem Gewichtssatz gezeigt.



### Kalibrierscheiben – SI-Einheiten und britische Einheiten

Bereich		Scheibe, Teilenummer	Radius zur Mittellinie des Hängestabs	Gewichtssatz, Teilenummern	Gewichtssatz mit	Durchmesser des Gewichtshängestabs	Vierkanttrieb Schlüsselweite (in.)
Minimum	Maximum						
0,05 N.m	0,50 N.m	21400	100 mm	21452	10 x 0,5 N	4 mm	¼
0,10 N.m	1,00 N.m	21400	100 mm	21450	10 x 1,0 N	4 mm	¼
5 ozf.in	50 ozf.in	21400	100 mm	21455	10 x 1,27 ozf	4 mm	¼
10 ozf.in	100 ozf.in	21400	100 mm	21453	10 x 2,54 ozf	4 mm	¼
16 ozf.in (1 lbf.in)	160 ozf.in (10 lbf.in)	21400	100 mm	21451	10 x 4,064 ozf	4 mm	¼

## Kalibrierwaagen mit Radiusenden

Diese Kalibrierwaagen sollen potenzielle Messfehlerquellen ausschalten und können für die Kalibrierung von Drehmomentmesswertgebern von Norbar und solchen anderer Hersteller (falls die Auslegung dies zulässt) genutzt werden, ebenso wie als mechanische Prüfvorrichtungen. Zum Lieferumfang jeder Kalibrierwaage gehört ein UKAS-Längenzertifikat.

- Die mit diesen Kalibrierwaagen erzielbare Unsicherheit von < 0,02 % des aufgetragenen Drehmoments ermöglicht Kalibrierung auf die höchste Genauigkeitsklasse gemäß Angabe in BS7882:1997.
- Aus in der Luftfahrt verwendeten Legierungen gefertigt, auf ±0,01 % (100 Mikron pro Meter) maschinell bearbeitet.
- Betrieb im und gegen den Uhrzeigersinn.
- Alle Kalibrierwaagen besitzen für erhöhte Flexibilität austauschbare Vierkantantriebe.
- Der Drehmomentradius wird über ±8 Grad der Drehung aus der Waagerechten aufrechterhalten.
- Bei Belastung keine Energieverluste durch Lager.
- Ausbalanciert zur Maximierung der Energieübertragung zum Messwertgeber bei Belastung.
- Versetzter Lastangriffspunkt zur Verringerung der auf den Messwertgeber übertragenen Biegemomente.
- Die hohe Genauigkeit des Drehmomentradius gestattet die Verwendung von Gewichten aus Gusseisen anstelle von Edelstahl. Die Genauigkeit der Gewichte muss gleich oder besser als ±0,01 % sein.



**HINWEIS:** Für den Einsatz dieser Kalibrierwaagen ist ein temperaturkontrolliertes Umfeld unverzichtbar. Die Auswahl der Gewichte wird durch den am geografischen Standort des Labors gegebenen Wert für die Gravitationskonstante und die Werte für den Luftauftrieb beeinflusst. Siehe Seite 80.

### Kalibrierwaagen mit Radiusenden - Kalibrierung in SI-Einheiten

Bereich		Kalibrierwaage, Teilenummer	Radius zur Mittellinie des Hängestabs	Gewichtssatz, Teilenummern	Gewichtssatz mit	Durchmesser des Gewichtshängestabs	Vierkantantrieb Schlüsselweite (in.)
Minimum	Maximum						
0,5 N.m	5,0 N.m	21420	250 mm	21476	10 x 2 N	9,5 mm	¼, ⅜
1 N.m	10 N.m	21420	250 mm	21454	10 x 4 N	9,5 mm	¼, ⅜
5 N.m	50 N.m	21420	250 mm	21458	10 x 20 N	9,5 mm	¼, ⅜
5 N.m	50 N.m	21421	500 mm	21477	10 x 10 N	9,5 mm	⅜, ½
10 N.m	100 N.m	21421	500 mm	21458	10 x 20 N	9,5 mm	¼, ⅜
5 N.m	250 N.m	21427	500 mm	21459	1 x 10 N 10 x 50 N	9,5 mm	½, ¾, 1
5 N.m	500 N.m	21427	500 mm	21460	1 x 10 N 10 x 100 N	9,5 mm	½, ¾, 1
10 N.m	500 N.m	21428	1000 mm	21459	1 x 10 N 10 x 50 N	9,5 mm	½, ¾, 1
10 N.m	1000 N.m	21428	1000 mm	21460	1 x 10 N 10 x 100 N	9,5 mm	½, ¾, 1
10 N.m	1500 N.m	21428	1000 mm	21483	14 x 100 N 2 x 50 N 1 x 10 N	9,5 mm	½, ¾, 1

### Kalibrierwaagen mit Radiusenden - Kalibrierung in britischen Einheiten

Bereich		Kalibrierwaage, Teilenummer	Radius zur Mittellinie des Hängestabs	Gewichtssatz, Teilenummern	Gewichtssatz mit	Durchmesser des Gewichtshängestabs	Vierkantantrieb Schlüsselweite (in.)
Minimum	Maximum						
10 lbf.in	100 lbf.in	21423	10"	21465	10 x 1 lbf	9,5 mm	¼, ⅜
50 lbf.in	500 lbf.in	21423	10"	21466	10 x 5 lbf	9,5 mm	¼, ⅜
10 lbf.ft	100 lbf.ft	21424	12"	21467	10 x 10 lbf	9,5 mm	⅜, ½
50 lbf.ft	500 lbf.ft	21425	24"	21468	10 x 25 lbf	9,5 mm	½, ¾
100 lbf.ft	1000 lbf.ft	21426	48"	21468	10 x 25 lbf	9,5 mm	¾, 1

## Kalibrierwaage bis 5000 lbf.ft / 5000 N.m

Diese Kalibrierwaage soll potenzielle Messfehlerquellen ausschalten und kann für die Kalibrierung von Drehmomentmesswertgebern von Norbar und solchen anderer Hersteller (falls die Auslegung dies zulässt) genutzt werden, ebenso wie als mechanische Prüfvorrichtung. Zum Lieferumfang jeder Kalibrierwaage gehört ein UKAS-Längenzertifikat.

- Die mit dieser Kalibrierwaage erzielbare Unsicherheit von  $< 0,04\%$  des aufgetragenen Drehmoments ermöglicht Kalibrierung auf die hohen Genauigkeitsklassen gemäß Angabe in BS7882:1997.
- Wägebalken längs auf  $\pm 0,01\%$  (100 Mikron pro Meter) maschinell bearbeitet.
- Betrieb im und gegen den Uhrzeigersinn.
- Kalibrierwaage ausbalanciert zur Maximierung der Energieübertragung zum Messwertgeber bei Belastung.
- Die hohe Genauigkeit der Kalibrierwaage gestattet die Verwendung von Gewichten aus Gusseisen anstelle von Edelstahl. Die Genauigkeit der Gewichte muss gleich oder besser als  $\pm 0,01\%$  sein.
- Qualitativ hochwertige Lager verringern Energieverluste.
- Getriebe zur Nivellierung der Kalibrierwaage und zur Beseitigung von Kosinusfehlern.
- Kalibrierung in SI-Einheiten und britischen Einheiten mit einer Kalibrierwaage möglich (durch Verwendung unterschiedlicher Gewichte).

**HINWEIS:** Für den Einsatz dieser Kalibrierwaagen ist ein temperaturkontrolliertes Umfeld unverzichtbar. Die Auswahl der Gewichte wird durch den am geografischen Standort des Labors gegebenen Wert für die Gravitationskonstante und die Werte für den Luftauftrieb beeinflusst. Siehe Seite 80.

## Kalibrierwaage bis 5000 lbf.ft / 5000 N.m

Bereich		Kalibrierwaage, Teilenummer	Radius zur Mittellinie des Hängestabs	Gewichtssatz, Teilenummern	Gewichtssatz mit	Durchmesser des Gewichtshängestabs	Vierkant-antrieb Schlüsselweite (in.)
Minimum	Maximum						
500 N.m	5000 N.m	21515	1275 mm	21462	20 x 20 kgf	12 mm	1½
500 lbf.ft	5000 lbf.ft	21515	60 in.	21469	20 x 50 lbf	12 mm.	1½







Gerätekalibrierstand

## Kalibrierscheine

Als von UKAS zugelassenes Labor (Zulassungsnummer 0256) ist es Norbar gestattet, im Abdeckungsbereich des Labors befindliche Drehmomentmessgeräte gemäß BS 7882:1997 zu kalibrieren.

Die nachstehende Abschnitte fassen die Kernpunkte dieser Norm zusammen; weitergehende Einzelheiten können durch Kauf und sorgfältiges Studium der Norm dieser selbst entnommen werden.

- Als "Gerät" sind alle Teile eines Systems definiert, also z. B. Display, Messwertgeberkabel und Messwertgeber. Messwertgeberkabel erhalten von daher eine Seriennummer; wenn es sich um separate Teile handelt.
- Vorzugsweise sind alle Teile eines Systems zusammen zu kalibrieren. Wird ein Messwertgeber ohne die normalerweise angeschlossene Anzeigeeinheit für die Kalibrierung eingeschickt wird eine im Labor vorhandene gleichwertige Anzeigeeinheit genutzt. Die normalerweise angeschlossene Anzeigeeinheit muss sich ebenfalls in einem kalibrierten Zustand befinden, andernfalls ist der Kalibrierschein des Messwertgebers ungültig.
- Zur Zeit ist Norbar das einzige von UKAS zugelassene Labor für die Kalibrierung von elektrisch betriebenen Anzeigegeräten für die Drehmomentmessung.
- Zur Ermittlung der Nullpunktverschiebung unter Last wird ein vorgeschalteter Überlasttest durchgeführt (bis zu 110 % der Nennleistung). Werden in Tabellen festgeschriebene Werte überschritten, dann wird davon ausgegangen, dass das Gerät für die weitere Kalibrierung nicht stabil genug ist.
- Das Gerät wird in zumindest fünf ungefähr gleichen Schritten zwischen 20 % und 100 % des maximalen Drehmoments kalibriert. Niedrigere Werte sind zulässig, wenn bestimmten Kriterien für die Auflösung entsprochen wird.
- Es werden zwei Messwertreihen erhoben und dann wird ein Störfall hergestellt, normalerweise durch Trennen des Geräts von der Kalibriervorrichtung und Drehung um 90°. Daraufhin wird eine dritte Messwertreihe erhoben.
- Werden Messwerte in beide Arbeitsrichtungen benötigt, werden die drei Messwertreihen in gegenläufige Richtung erneut erhoben.
- Daraufhin werden die Kalibrierdaten zur Bestimmung der folgenden Parameter analysiert.

### Wiederholgenauigkeit

Die Variation der angezeigten Messwerte aus Messreihe 1 und 2, ausgedrückt als Prozentsatz der mittleren Anzeigewerte.

### Reproduzierbarkeit

Die Variation zwischen den Messreihen 1, 2 und 3, ausgedrückt wie für die Wiederholgenauigkeit.

### Interpolationsfehler

Werden Ergebnisse nicht in Drehmomenteinheiten (sondern in Volt oder anderen Einheiten) ausgedrückt, wird ein Polynom zweiter Ordnung (der am geeignetsten erscheinende Kurvenverlauf) festgelegt und die Variation des angezeigten Werts vom berechneten Wert wird als Prozentsatz des berechneten Werts ausgedrückt.

### Anzeigefehler

Werden Ergebnisse in Drehmomenteinheiten ausgedrückt, handelt es sich bei Anzeigefehlern um die Variation zwischen jeder Ablesung und dem Mittelwert der Anzeige in allen drei Messreihen bei jenem Drehmoment.

### Drehmoment-Nullpunktfehler

Aus den nach jeder Messreihe erhobenen Nullpunktlesungen wird ein Mittelwert gebildet, der als Prozentwert des mittleren Anzeigemaximalwerts ausgedrückt wird.

- Zur Festlegung der Geräteklasse werden die fünf Parameter jeweils mit in einer Tabelle festgehaltenen Werten verglichen. Bei der Klasse 0.1 handelt es sich um die beste, bei der Klasse 5 um die schlechteste in der Norm festgelegte Klasse. Für die Gesamtklassifizierung wird der schlechteste Parameter herangezogen. So kann z. B. die Reproduzierbarkeit als der Klasse 1 zugehörig bewertet worden sein, wohingegen alle anderen Parameter als der Klasse 0.5 zugehörig eingestuft wurden. Das Gerät insgesamt wird in die Klasse 1 eingeordnet.
- Außerdem muss die Messunsicherheit des aufgebrachtten Drehmoments fünfmal besser sein als die Gesamtklassifikation. Norbars Messunsicherheit (typischerweise 0,02 %) ermöglicht damit eine Klassifizierung von Geräten der höchsten Klasse.

Verschiedene Klassen können für Bereiche unterhalb von 20 % der Maximalleistung angegeben werden.

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY No. 0258

CERTIFICATE NUMBER:  
100352  
PAGE 4 OF 4 PAGES

### Expression of Uncertainties (as left)

The estimated expanded uncertainty of the torque measuring device under the conditions of calibration, generated by the application of masses, calibrated to produce forces, at the known radius of an unadjusted length calibrated beam:

Applied Torque (N.m)	Relative Uncertainty (%)	k
at 100.00 N.m	± 0.07%	k = 2.0
at 200.00 N.m	± 0.06%	k = 2.0
at 400.00 N.m	± 0.04%	k = 2.0
at 600.00 N.m	± 0.04%	k = 2.0
at 800.00 N.m	± 0.04%	k = 2.0
at 1000.00 N.m	± 0.04%	k = 2.0

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY NORBAR TORQUE TOOLS CALIBRATION LABORATORY No. 0258  
DATE OF ISSUE: 05 November 2003      CERTIFICATE NUMBER: 100352

PAGE 1 OF 4 PAGES  
APPROVED SIGNATORY  
B. C. PRATT  
M. HERBERT

**NORBAR TORQUE TOOLS LTD**  
Beaumont Road  
Banbury  
Oxfordshire, OX16 1XJ  
UNITED KINGDOM  
Tel: +44 (0) 1285 753634  
Fax: +44 (0) 1285 753636  
http://www.norbar.com

**CUSTOMER:** NORBAR TORQUE TOOLS LTD, CALIBRATION LABORATORY, BEAUMONT ROAD, BANBURY, OXON, OX16 1XJ.

**DESCRIPTION OF DEVICE:** STATIC TRANSDUCER  
**MANUFACTURER:** Norbar Torque Tools Ltd.  
**DEVICE MODEL NUMBER:** 50597.LOG  
**MAXIMUM CAPACITY:** 1000.0 N.m  
**VOLTAGE OUTPUT:** 1.9842 mV/V at maximum capacity  
**DEVICE SERIAL NUMBER:** 47639  
**DATE OF CALIBRATION:** 31 OCT 2003  
**BASIS OF CALIBRATION:** BS 7882:1997  
**DISPLAY INSTRUMENT:** Norbar Torque Tool Tester Serial No. 47697 supplied by Norbar for the calibration only.  
**CABLE:** Connection cable Serial No. 37993 supplied by Norbar for the calibration only.

The torque measuring device satisfies the requirements of BS 7882:1997 for the following classification ranges:

### Classification

**Clockwise Torques (as left)**

Class 0.1	from 1000.0 N.m to 200.0 N.m
Class 0.2	from 1000.0 N.m to 100.0 N.m

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service (UKAS) providing traceability of measurement to recognised national standards and units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national standards laboratories. This certificate may not be reproduced other than in full, except with prior written approval of the issuing laboratory.

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY No. 0258

CERTIFICATE NUMBER:  
100352  
PAGE 2 OF 4 PAGES

### Calibration Method

The above torque measuring device has been statically calibrated by the application of known torques, which were generated by the application of masses, calibrated to produce forces, at the known radius of an unadjusted length calibrated beam.

The torque measuring system was switched on and allowed to warm up for at least 15 minutes before commencing the calibration. The electrical output from the torque measuring device was measured and displayed in N.m, by the instrumentation (Serial Number: 47697) which is supported by a UKAS certificate of calibration.

The torque measuring device was mounted in a suitable fixture which permitted the length beam drive to be engaged into the device and the device to be rotated through 90 degrees in a clockwise direction about its principal measuring axis between the series of applied torques.

Prior to calibration the torque measuring device was overloaded three times to 110% of its rated capacity, in a clockwise direction when viewed from the drive end, were applied to the torque measuring device and the indicator readings of the indicator for zero torque before and after each application of torque were recorded.

The torque measuring device was unloaded once to its rated capacity and then three series of increasing torques, in a clockwise direction when viewed from the drive end, were applied to the torque measuring device and the indicator outputs recorded. Between the second and third series, the torque measuring device was disconnected from the calibrating beam and rotated through 90 degrees, then unloaded once to minimum torque before copying the first series. The readings of zero torque before and after each application of the series of torques were recorded. The indicator output was zero at the beginning of each series.

The calculations as described in clauses 5.1, 5.2, 5.3, 5.5 and 5.7 of BS 7882 were then made for the results.

**NOTES**

The calibration was performed at an ambient temperature within the range 20° Celsius ± 2° Celsius and did not fluctuate by more than ±1° Celsius during a measurement series.

The uncertainty of the applied torque is ± 0.02% k=2. The estimated uncertainty of the device under the conditions of calibration is inclusive of this value.

The measured values obtained in the loading series and the calculated parameters are given overall. The lower limit of calibration is inclusive of this value.

An output of 1.9842mV/V is produced by the torque measuring device at its rated capacity. The voltage output is inclusive of any voltage loading effects caused by the device and the connection cable. Connection cables Part No. 80017.200 may be interchanged with other cables of the same part number. The use of connection cables of other lengths or types than the one specified may affect the validity of the calibration.

Clause 7.2 of BS 7882 requires that "The torque measuring device shall be recalibrated at least every 12 months and whenever it suffers any damage or has been subject to any repair".

When used with the display instrument detailed on page one or an equivalent unit, a classification of between 0.1, with an uncertainty of less than 0.7% will meet the requirement of clause 5.1 of BS EN ISO 6189:2003.

Where the display instrument is required to be replaced by an equivalent unit, the requirements of clause 5.1 of BS 7882 shall be fully met to ensure that the calibration is not invalidated.

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY No. 0258

CERTIFICATE NUMBER:  
100352  
PAGE 3 OF 4 PAGES

### Calibration Results

CLOCKWISE READINGS FOR THE DEVICE (as left: 31 OCT 2003)

Applied Torque N.m	Orientation 0° Indicated Reading N.m		Orientation 90° Indicated Reading N.m	Mean Indicated Output N.m	
	Series 1				Series 2
	Series 3				Series 3
0.0	0.0	0.0	0.0		
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
200.0	199.9	199.9	199.9	199.9	
400.0	399.9	399.9	399.9	399.9	
600.0	599.9	599.9	599.9	599.9	
800.0	799.9	799.9	799.9	799.9	
1000.0	999.8	999.9	999.9	999.9	
0.0	0.0	0.0	0.0		

### CALCULATED PARAMETERS FOR THE DEVICE (as left)

Applied Torque N.m	Relative Repeatability %		Relative Error of Zero %		Relative Error of Indication %
	Series 1	Series 2	Series 1	Series 2	
100.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
200.0	0.000	0.000	0.050	0.050	-0.039
400.0	0.000	0.000	0.025	0.025	-0.017
600.0	0.000	0.000	0.025	0.025	-0.021
800.0	0.000	0.000	0.025	0.025	-0.021
1000.0	0.020	0.010	0.010	0.010	-0.013

### MAXIMUM PERMISSIBLE ERROR FOR THE DEVICE

Class	Relative Repeatability %		Relative Error of Zero %		Relative Error of Indication %
	Series 1	Series 2	Series 1	Series 2	
0.10	0.05	0.10	±0.02	±0.05	
0.20	0.10	0.20	±0.04	±0.10	



Kalibrierungsbüro