

E DIN EN ISO 6789-2:2016-01 (D/E)

Schraubwerkzeuge - Handbetätigte Drehmomentwerkzeuge - Teil 2: Anforderungen an die Kalibrierung und die Bestimmung der Messunsicherheit (ISO/DIS 6789-2:2015); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 6789-2:2015

Assembly tools for screws and nuts - Hand torque tools - Part 2: Requirements for calibration and determination of measurement uncertainty (ISO/DIS 6789-2:2015); German and English version prEN ISO 6789-2:2015

Inhalt/Contents	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Definitionen und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole, Bezeichnungen und Einheiten	8
4 Anforderungen an die Kalibrierung	10
4.1 Kalibrierung während der Nutzung	10
4.2 Kalibrierverfahren	10
4.3 Kalibriersystem	10
5 Messabweichung	10
5.1 Berechnung der Messabweichung	10
5.2 Berechnungsbeispiele für die Messabweichung	11
6 Quellen der Messunsicherheit	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Ermittlung von Messunsicherheiten des Typs B, verursacht durch das Drehmoment-Schraubwerkzeug	13
6.2.1 Auflösung r der Skale, Messuhr oder elektronischen Anzeige	13
6.2.2 Schwankung aufgrund der Vergleichpräzision des Drehmoment-Schraubwerkzeugs b_{rep}	16
6.2.3 Schwankung aufgrund der Berührungsfläche zwischen dem Drehmoment-Schraubwerkzeug und der Kalibriereinrichtung	17
6.2.4 Schwankung aufgrund der längenbezogenen Positionsschwankung des Lastangriffspunkts b_l	19
6.3 Ermittlung der vom Drehmoment-Schraubwerkzeug verursachten Messunsicherheit des Typs A - Schwankung aufgrund der Wiederholpräzision des Drehmoment-Schraubwerkzeugs b_{re}	19
7 Bestimmung des Kalibrierergebnisses	20
7.1 Bestimmung der relativen Standardmessunsicherheit $w(T_{cal})$	20
7.2 Bestimmung der relativen erweiterten Messunsicherheit $W(T_{cal})$	21
7.3 Bestimmung des Intervalls der relativen Messunsicherheit $W'(T_{cal})$	21
8 Kalibrierschein	22

Anhang A (informativ) Rechenbeispiel für anzeigende Drehmoment-Schraubwerkzeuge (Typ I)	23
A.1 Anzeigendes Drehmoment-Schraubwerkzeug, Typ I, Klasse C	23
A.2 Messabweichung a_s	23
A.3 Quellen der Messunsicherheit	25
A.3.1 Auflösung	25
A.3.2 Vergleichpräzision	25
E DIN EN ISO 6789-2:2016-01 - Entwurf - prEN ISO 6789-2:2015 (D) A.3.3 Längenbezogene Positionsschwankung des Drehmomentangriffspunkts	27
A.3.4 Wiederholpräzision des Drehmoment-Schraubwerkzeugs	28
A.3.5 Intervall der relative Standardmessunsicherheit der Kalibriereinrichtung c_d	30
A.4 Berechnung	30
A.4.1 Bestimmung der relativen Standardmessunsicherheit $w(T_{cal})$	30
A.4.2 Bestimmung des relativen erweiterten Messunsicherheit $W(T_{cal})$	30
A.4.3 Bestimmung des Intervalls der relativen Messunsicherheit $W'(T_{cal})$	30
A.4.4 Kalibrierergebnis	31
A.5 Bezeichnung	31
Anhang B (informativ) Rechenbeispiel für auslösende Drehmoment-Schraubwerkzeuge (Typ II)	32
B.1 Auslösendes Drehmoment-Schraubwerkzeug, Typ II, Klasse A	32
B.2 Messabweichung a_s	32
B.3 Quellen der Messunsicherheit	34
B.3.1 Auflösung r	34
B.3.2 Vergleichpräzision	34
B.3.3 Schwankung aufgrund der Berührungsfläche zwischen dem Drehmoment-Schraubwerkzeug und der Kalibriereinrichtung	36
B.3.4 Geometrische Auswirkungen des Abtriebsteils des Drehmoment-Schraubwerkzeugs	37
B.3.5 Längenbezogene Positionsschwankung des Drehmomentangriffspunkts	39
B.3.6 Wiederholpräzision des Drehmoment-Schraubwerkzeugs	40
B.3.7 Relative Standardmessunsicherheit der Kalibriereinrichtung w_{cd}	42
B.4 Berechnung	42
B.4.1 Bestimmung der relativen Standardmessunsicherheit $w(T_{cal})$	42
B.4.2 Bestimmung der relativen erweiterten Messunsicherheit $W(T_{cal})$	43
B.4.3 Bestimmung des Intervalls der relativen Messunsicherheit $W'(T_{cal})$	43
B.4.4 Kalibrierergebnis	43
B.5 Bezeichnung	44
Anhang C (normativ) Mindestanforderungen an die Kalibrierung der Drehmomentmesseinrichtung und Schätzung von deren Messunsicherheit	45
C.1 Einleitung	45
C.2 Symbole	45
C.3 Eigenschaften der Bezugs-Drehmomentmesseinrichtung - Aufbringung des Drehmoments	46
C.4 Kalibrierung der Messeinrichtung	47
C.4.1 Allgemeine Anforderungen	47
C.4.2 Anzeiger der Kalibriereinrichtung	47
C.4.3 Kombinierte relative Messunsicherheit der Kalibrierung der Messeinrichtung $w_{cd,c}$	47
C.4.4 Auflösung der Messeinrichtung b_r	47
C.4.5 Mindestwert des Messbereichs T_A	48
C.4.6 Vorbereitung der Kalibrierung	48
C.4.7 Kalibrierverfahren	49
C.4.8 Beurteilung der Drehmomentmesseinrichtung: Kalibrierergebnis	50
C.5 Bestimmung der Messunsicherheit	52
C.5.1 Bestimmung der relativen Messunsicherheit	52
C.5.2 Relative Standardmessunsicherheit w_{cd}	52
C.5.3 Relative erweiterte Messunsicherheit W_{cd}	52
C.5.4 Bestimmung des Intervalls der relativen Messunsicherheit c_d	53
C.6 Kalibrierschein und Gültigkeit	53
C.7 Rekalibrierung	53
Literaturhinweise	54