

7

Instandhaltung von Drehmomentwerkzeugen

7-1.Tägliche Prüfung ————— 98

7-2.Einstellmethode

- (1) Einstellmethoden für Drehmomentwerkzeuge — 99
- (2) Einstellung verstellbarer
Drehmomentschraubendreher — 100
- (3) Einstellung voreingestellter
Drehmomentschrauber — 101
- (4) Einstellung verstellbarer Drehmomentschlüssel
 - 1) Einstellung verstellbarer Drehmomentschlüssel
mit weniger als 420N ————— 102
 - 2) Einstellung von QLE2, CLE2 — 103
 - 3) Festlegung der Position der
Hauptteilungsskalenlinie für
Drehmomentschlüssel mit unter
280N ————— 104
 - 4) Festlegung der Position der
Hauptteilungsskalenlinie
für Drehmomentschlüssel mit
mindestens 420N ————— 105
- (5) Einstellung für voreingestellte
Drehmomentschlüssel ————— 106
- (6) Einstellung von Zeiger-
Drehmomentschlüsseln ————— 108

7-3.Austausch von Teilen

- (1) Austausch des Ratschenteils — 109
- (2) Anbringen der Verriegelung für verstellbare
Drehmomentschraubendreher — 110
- (3) Zeiger-Drehmomentschrauber — 111

7-4.Teilleiste

- (1) QL ————— 112
- (2) DB ————— 114

7-5.Querschnittszeichnungen ————116

Einstellung und Spezialwerkzeuge

Zur Instandhaltung von Drehmomentwerkzeugen ist eine detaillierte Kenntnis ihres Aufbaus und der Drehmomenteinstell- und Reparaturmethoden erforderlich.

Weitere Informationen zu Einstell- oder Reparaturmethoden erhalten Sie bei Tohnichi oder einem Vertriebspartner in Ihrer Nähe.



Einstellwerkzeug für LTD-/RTD-Modelle:

Verwendet zur Drehmomenteinstellung (Nullpunkt) von LTD-/R-TD-Modellen



Druckring-Werkzeug für SP-Modelle:

Verwendet zur Drehmomenteinstellung oder Demontage von voreingestellten Drehmomentschlüsseln



Einstellwerkzeug für QSP3-Modelle:

Verwendet zur Drehmomenteinstellung von QSP3-/QSP4-Modellen



Einstellwerkzeug für DB-Modelle:

Verwendet zur Drehmomenteinstellung von Zeiger-Drehmomentschlüsseln sowie T- und DOT-Modellen

Tägliche Prüfung

Die tägliche Drehmomentwerkzeugprüfung kann dazu beitragen, beschädigte oder fehlende Teile frühzeitig zu entdecken und so schwere Unfälle zu vermeiden.

Anders als bei periodischen Kalibrierungen werden die Bewertungsstandards der täglichen Prüfung durch Vergleich zwischen dem aktuellen und dem letzten Ergebnis festgelegt.

Tabelle 7-1. Tägliche Prüfliste

Prüfliste		Prüfung	Bewertungsstandard	Reparabel/Irreparabel
Drehmomentwert	Drehmomentwert	Visuell	Deutliche Erkennbarkeit des Anzeigewerts	Reparabel
	Tendenz	Betriebstest mit Prüfgerät	Großer Unterschied des aktuellen Werts im Vergleich zum letzten/ Wert außerhalb des nutzbaren Bereichs	
Skala	Schmutz/Verfärbung	Visuell	Vage	Reparabel
	Kratzer	Visuell	Vage	
	Abweichen der Skalenlinie	Visuell	Skalenlinie befindet sich nicht auf der Standardlinie	
Erscheinungsbild	Riss	Visuell	Ja·Nein	Irreparabel
	Abblätternde Chromteile	Visuell	Ja·Nein	
	Rost	Visuell	Ja·Nein	
	Verbiegung des Rohrs	Visuell	Ja·Nein	
	Verformung des Rohrs	Visuell	Ja·Nein	
	Seriennummer	Visuell	Deutliche Erkennbarkeit der Seriennummer	
Ratsche	Ungewöhnliche Ratschenrotation	Drehen der Ratsche nach rechts und links/ Schütteln des Ratschenteils	Andere Drehgeräusche/Seltsame Geräusche	Reparabel durch Austausch von Teilen
	Kugelstößel fehlt/abgenutzt	Visuell Herausnehmen des Steckschlüssels/Bits	Kugelstößel fehlt Steckschlüssel/ Bit fällt leicht heraus	
	Ratschenhebel fehlt	Visuell		
	Schraube fehlt/lose	Visuell		
Teile	Unterskala lässt sich nicht arretieren	Verriegelung anziehen	Verriegelung stößt an Federstift	Reparabel
	Aufsatzstift klappert	Visuell		
	Unterskala fehlt	Visuell		Reparabel durch Austausch von Teilen
	Verriegelung fehlt	Visuell		
	Verlängerungsgriff fehlt/lose	Visuell		

Wenn Sie andere als die in der obigen Liste aufgeführten Fehler entdecken, beheben Sie sie oder lassen Sie das Gerät umgehend durch einen Tohnichi-Vertriebshändler in Ihrer Nähe reparieren.

Einstellmethode

(1) Einstellmethoden für Drehmomentwerkzeuge

Stimmen Sie bei Drehmomentmessgeräten mit Einteilung den Skalendrehmomentwert auf den gemessenen Drehmomentwert ab, indem Sie Nullpunktkorrektur und Verstärkungseinstellung mehrmals durchführen. (Abbildung 7-1)

Nullpunktkorrektur

Für die Nullpunktkorrektur (Abbildung 7-1) werden die Skalenergebnisse im Vergleich zu den gemessenen Drehmomentwerten um dieselbe Menge (C) vergrößert bzw. verringert.

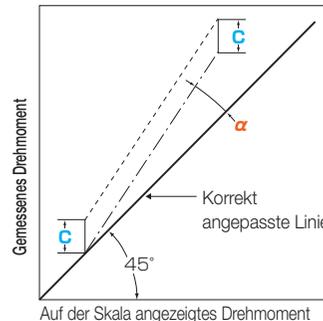
Verstärkungseinstellung

Für die Verstärkungseinstellung (Abbildung 7-1) werden die Skalenergebnisse in einem bestimmten Maß (α) fast proportional zu den gemessenen Drehmomentwerten vergrößert.

Einstellverfahren für verstellbare Drehmomentwerkzeuge

- ① Stellen Sie das Drehmomentwerkzeug auf den minimalen Skalenergebnisse ein.
- ② Korrigieren Sie den Wert mit dem Drehmoment-Prüfgerät nach dem minimalen Skalenergebnisse. Nullpunktkorrektur, Parallelverschiebung (C).
- ③ Stellen Sie den Wert des Drehmomentwerkzeugs auf den maximalen Skalenergebnisse ein.
- ④ Stellen Sie den Wert mit einem Drehmoment-Prüfgerät auf den maximalen Skalenergebnisse ein. Verstärkungseinstellung, vergrößernde Verschiebung (α).
- ⑤ Überprüfen Sie die Wertberichtigung durch Wiederholung der Vorgänge ① ~ ④.

Abbildung 7-1. Einstellungsdiagramm



Mittelpunkt

Wenn der Fehler am Mittelpunkt des Skalenergebnissebereichs zu groß ist, führen Sie die obige Nullpunktkorrektur und Verstärkungseinstellung durch. Ist der Fehler nach diesem Vorgang immer noch zu groß, muss das Drehmomentwerkzeug zerlegt und repariert werden.

Einstellverfahren für anzeigende Drehmomentwerkzeuge

- ① Korrigieren Sie den Wert des Drehmomentwerkzeugs nach dem Nullpunkt. Nullpunktkorrektur, Parallelverschiebung (C).
 - ② Belasten Sie das Drehmomentwerkzeug unter Zuhilfenahme des Drehmoment-Prüfgeräts mit dem maximalen Drehmomentwert und lesen Sie den Skalenergebnisse ab.
 - ③ Beenden Sie die Belastung und korrigieren Sie den Wert durch Einstellung. Verstärkungseinstellung, vergrößernde Verschiebung (α).
 - ④ Überprüfen Sie die eingestellten Werte durch Wiederholung der Vorgänge ① ~ ③.
- * Drehmomentschlüssel ohne Einstellvorrichtungen sind nicht verstellbar.

Tabelle 7-2. Positionen der Nullpunktkorrektur und Verstärkungseinstellung bei Drehmomentwerkzeugen.

Typ	Modellbezeichnung	Nullpunktkorrektur	Verstärkungseinstellung
Messender Drehmomentschlüssel	SF, F, QF, CF	Nadelbiegung	Austausch der Skalenplatte
Zeiger-Drehmomentschrauber	DB, DBE, T	Zeigerdrehung	Zeigerhebel
Verstellbarer Drehmomentschlüssel	QL, PQL, QLE, CL, CLE	Austausch der Zusatzeinteilung	Korrekturschraube
Zeiger-Drehmomentschraubendreher	FTD	Drehung der Nadel oder des Federhalters	Vertikale Bewegung des Federsitzes
	FTD-S, FTD2-S	Skalendrehung	
Verstellbarer Drehmomentschraubendreher	LTD, RTD, AMLD, BMLD, AMRD, BMRD	Nullpunktschraube oder -scheibe	Korrekturschraube
Elektrisches oder pneumatisches Drehmomentwerkzeug	U, ME, AP, AUR	Skalenring	Drehmoment-Einstellschraube

(2) Einstellung verstellbarer Drehmomentschraubendreher

Tabelle 7-3. Drehmomentveränderungsrate für verstellbare Drehmomentschraubendreher (LTD, RTD)

Modell	Verstärkungseinstellung	Nullpunkteinstellung		Einstellwerkzeug	Anziehdrehmomentwert der Befestigungsschraube [cN·m]
	Drehmomentveränderungsrate [V] [cN·m/U]	Drehmomentveränderungsrate [I] [cN·m/U]	Bemerkungen	Katalog-Nr.	
RTD15CN/LTD	-9	0,8	Nullpunktschraube 1 U	51	60
RTD30CN/LTD	-17,8	1,6		46	90
RTD60CN/LTD	-42	4,2		47	190
RTD120CN/LTD	-70	10		48	220
RTD260CN/LTD	-154	10		49	
RTD500CN/LTD	-322	33,3		50	
LTD1000CN	-654	66,6	Scheibeneinstellung t = 0,1, t = 0,2, t = 0,5	—	
LTD2000CN	-1120	67,0 (t = 0,1 [mm])			

※Die Drehmomentveränderungsrate dient lediglich zu Referenzzwecken

Einstellung verstellbarer Drehmomentschraubendreher

- Lösen Sie die Stellschraube.
- Stellen Sie die Skala auf den minimalen Skalenwert ein, legen Sie das Werkzeug in ein Prüfgerät ein und messen Sie das Betriebsdrehmoment.
- Drehen Sie die Nullpunktschraube, um den Skalenwert an den tatsächlich gemessenen Wert anzupassen.
Im Uhrzeigersinn: Drehmomentwertsteigerung
Gegen den Uhrzeigersinn: Drehmomentwertverringering
Hinweis: Die Nullpunktschraube sollte gedreht werden, während sich die Verstärkungskorrekturschraube in angezogenem Zustand befindet.
- Stellen Sie die Skala auf den maximalen Skalenwert ein, legen Sie das Werkzeug in das Prüfgerät ein und messen Sie das Betriebsdrehmoment.
- Drehen Sie die Verstärkungskorrekturschraube, um den Skalenwert an den tatsächlich gemessenen Wert anzupassen.
Im Uhrzeigersinn: Drehmomentwertverringering
Gegen den Uhrzeigersinn: Drehmomentwertsteigerung
Hinweis: Die Verstärkungskorrekturschraube sollte gedreht werden, während sich die Nullpunktschraube in angezogenem Zustand befindet.
- Wiederholen Sie Vorgang (3) bis (5), bis der min./max. Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs liegt.
- Ziehen Sie die Stellschraube an und überprüfen Sie das Betriebsdrehmoment an jedem Messpunkt.

$$\text{Anzahl der Drehungen der Nullpunktschraube} = \frac{T - T_0}{I \text{ (Größe der Drehmomentveränderung)}}$$

Eingestelltes Drehmoment T = 60 [cN·m]
Gemessenes Drehmoment T₀ = 55 [cN·m]

$$\frac{60 - 55}{10} = 0,5$$

Da 360° × 0,5 = 180°, muss die Nullpunktschraube 0,5 Drehungen (180°) im Uhrzeigersinn gedreht werden.

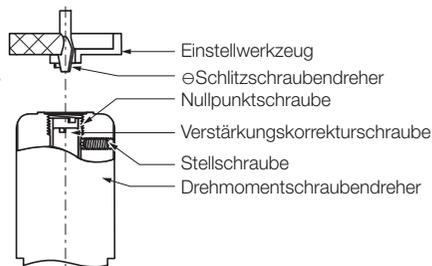
$$\text{Anzahl der Drehungen gegen den Uhrzeigersinn der Verstärkungskorrekturschraube} = \frac{T - T_0}{V \text{ (Größe der Drehmomentveränderung)}}$$

Eingestelltes Drehmoment T = 260 [cN·m]
Gemessenes Drehmoment T₀ = 280 [cN·m]

$$\frac{260 - 280}{-154} = 0,13$$

Da 360° × 0,13 = 47°, muss die Verstärkungskorrekturschraube 0,13 Drehungen (47°) gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden.

Abbildung 7-2. Detaillierte Darstellung der Teile während des Einstellvorgangs



(3) Einstellung voreingestellter Drehmomentschrauber

- ① Führen Sie das Einstellwerkzeug in das Loch der Einstellschraube (unten am Schrauber) ein. Drehung nach rechts: Vergrößerung des Drehmoments
- ② Legen Sie den Schrauber in die Belastungsvorrichtung des Drehmomentschrauber-Prüfgeräts (TDT3-G) ein.
- ③ Drehen Sie die Belastungsvorrichtung im Uhrzeigersinn und messen Sie den Drehmomentwert.
- ④ Wiederholen Sie die Vorgänge ① ~ ③ und passen Sie die Genauigkeit an.

Abbildung 7-3. Teilebezeichnungen bei voreingestellten Drehmomentschraubern

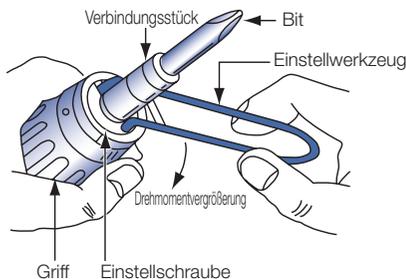


Tabelle 7-4. Drehmomentveränderungsrate für voreingestellte Drehmomentschrauber (NTD, RNTD)

Modell	Drehmomentveränderungsrate pro Umdrehung [cN·m / U]	Einstellwerkzeug Katalog-Nr.
RNTD15CN NTD15CN	7,7	42
RNTD30CN NTD30CN	9,8	
RNTD60CN NTD60CN	21,1	
RNTD120CN NTD120CN	32	43
RNTD260CN NTD260CN	62,7	
RNTD500CN NTD500CN	160,7	44
NTD1000CN	272,7	

*Die Drehmomentveränderungsrate dient lediglich zu Referenzzwecken

Abbildung 7-4. Drehmomentschraubendreher-Prüfgerät mit eingelegtem Drehmomentschraubendreher.



(4) Einstellung verstellbarer Drehmomentschlüssel

1) Einstellung verstellbarer Drehmomentschlüssel mit weniger als 420N

(Mit Ausnahme der folgenden Modelle: QL2N. 5N. 10N. 15N. QL25N5. CL2N. 5N. 10N. 15N. CL25N5)

- ① Lösen Sie die Verriegelung und drehen Sie die Zusatzeinteilung, um sie auf den minimalen Skalenwert einzustellen.
- ② Legen Sie den Drehmomentschlüssel in ein Prüfgerät ein, üben Sie eine Belastung aus und überprüfen Sie das Betriebsdrehmoment. Drehen Sie die Zusatzeinteilung, um den tatsächlich gemessenen Wert als minimalen Skalenwert einzustellen.
- ③ Entfernen Sie den Federstift mit einer Zange.
- ④ Drehen Sie die Verriegelung gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu entfernen.
- ⑤ Stellen Sie die Zusatzeinteilung so ein, dass das "0" der Skala im Skalenfenster angezeigt wird.
- ⑧ Wiederholen Sie die Vorgänge ① bis ⑦, um die Einstellung zu wiederholen, bis sich sowohl der minimale als auch der maximale Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs befinden.
- ⑨ Wenn sich sowohl der minimale als auch der maximale Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs befinden, klopfen Sie den Federstift hinein. Die Position zum Hineinklopfen des Federstifts sollte so gewählt werden, dass die Zusatzeinteilung bei gelöster Verriegelung frei drehbar ist, jedoch mit dem Anziehen der Verriegelung fixiert wird.



Zusatzeinteilung

- ⑥ Bringen Sie die Verriegelung an.
- ⑦ Drehen Sie die Zusatzeinteilung im Uhrzeigersinn, um sie auf den maximalen Skalenwert einzustellen. Legen Sie den Drehmomentschlüssel in das Prüfgerät ein, üben Sie eine Belastung aus und überprüfen Sie das Betriebsdrehmoment.

- Wenn der tatsächlich gemessene Wert geringer als der Skalenwert ist, drehen Sie die Korrekturschraube gegen den Uhrzeigersinn.
- Wenn der tatsächlich gemessene Wert höher als der Skalenwert ist, drehen Sie die Korrekturschraube im Uhrzeigersinn.

Hinweis: Die Korrekturschraube sollte gedreht werden, während sich der Drehmomentschlüssel im Betriebszustand befindet.

Abbildung 7-5. Verriegelung und Federstift in korrekter Position

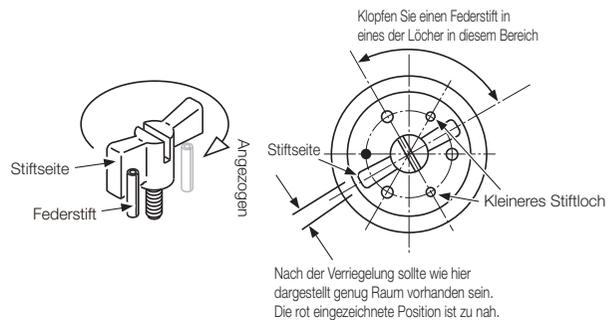
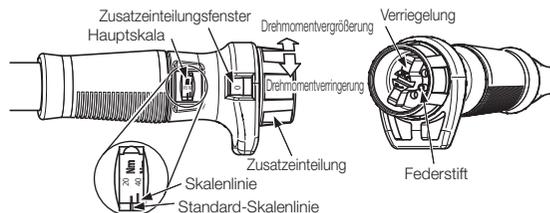


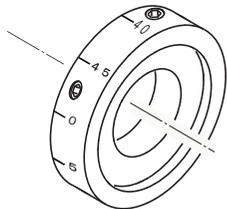
Abbildung 7-6. Drehmomenteinstellungsdetails



2) Einstellung von QLE2, CLE2

- ① Legen Sie den Drehmomentschlüssel in ein Prüfgerät ein, üben Sie eine Belastung aus und überprüfen Sie das Betriebsdrehmoment. Drehen Sie die Zusatzeinteilung, um den tatsächlich gemessenen Wert als minimalen Skalenwert einzustellen.
- ② Lösen Sie die Befestigungsschraube des Skalenzusatzrings. Lösen Sie den Zusatzring nicht und passen Sie den Skalenwert an den tatsächlich gemessenen Wert an, indem Sie die Einstellschraube mit Einstellbox drehen und dann die Befestigungsschraube des Skalenzusatzrings anziehen (mit 138N m).

Abbildung 7-7. Einstellung der Zusatzeinteilung



- ③ Stellen Sie sicher, dass die "0" der Skala korrekt im Skalenfenster sichtbar ist.
- ④ Stellen Sie den Drehmomentschlüssel auf das maximale Drehmoment ein und legen Sie ihn in das Prüfgerät ein.
 - Wenn der gemessene Wert geringer als der Skalenwert ist, drehen Sie die Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn.
 - Wenn der gemessene Wert höher als der Skalenwert ist, drehen Sie die Einstellschraube im Uhrzeigersinn.

Hinweis: Die Einstellschraube muss beim Betrieb des Schlüssels gedreht werden.
- ⑤ Wiederholen Sie die Vorgänge ① ~ ④, bis die Genauigkeit mindestens 3% erreicht.

Tabelle 7-5. Drehmomentveränderungsrate für die Einstellschraube

Modell	Drehmomentveränderungsrate der Einstellschraube pro Umdrehung (Max. Skala, im Uhrzeigersinn)	Schlüsselweite des Einstellschlüssels
QL1.5N4	0,4	1,27
QL3N4	0,9	
QL6N4	1,7	
QL12N4	3,5	
QL2N	0,4	
QL5N	1,4	
QL10N	2,9	1,5
QL15N	4,3	
QL25N5	6,4	
QL50N	14	2
QL100N4	23	
QL140N	33	2,5
QL200N4	45	
QL280N	63	
QL420N	83	
QLE550N	96	
QLE550N2		
QLE750N	130	3
QLE750N2		
QLE1000N	190	
QLE1000N2	180	
QLE1400N	340	
QLE1400N2	230	
QLE2100N	380	4
QLE2100N2	300	
QLE2800N2	440	

*Drehmoment Δ dient lediglich zu Referenzzwecken.

7-2 Einstellmethode

3) Festlegung der Position der Haupteinteilungsskalenlinie für Drehmomentschlüssel mit unter 280N. (Mit Ausnahme der folgenden Modelle: QL2N, 5N, 10N, 15N, QL25N5, CL2N, 5N, 10N, 15N, CL25N5).

- ① Stellen Sie sicher, dass sich sowohl der minimale als auch der maximale Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs befindet und überprüfen Sie die Abweichung der Skala.
- ② Entfernen Sie den Federstift mit einer Zange.
- ③ Entfernen Sie die Verriegelung.
- ④ Entfernen Sie die Einteilung, Zusatzeinteilung und Auflagefläche.
- ⑤ Messen Sie die Distanz von der Endfläche bis zum Druckring.
- ⑥ Lösen Sie die Druckringschraube mit einem Sechskantschlüssel.
- ⑦ Entfernen Sie den Druckring.
- ⑧ Entfernen Sie die Einstellschraube und die Skalenelementeinheit.
- ⑨ Entfernen Sie die Anschlagplatte.
- ⑩ Entfernen Sie Hauptfeder und Federsitz.
- ⑪ Tragen Sie Evertorque (S.437) im Rohrinernen auf.
- ⑫ Fügen Sie eine Unterlegscheibe (zur Anpassung der Skala) zwischen Auflagefläche und Hauptfeder ein und schieben Sie sie ins Rohrinere ein.
- ⑬ Bringen Sie die Anschlagplatte im Inneren des Rohrs an.
- ⑭ Fügen Sie das Skalenelement ein.
- ⑮ Setzen Sie den Druckring wieder zusammen und schieben Sie ihn bis zur in Schritt 5 gemessenen Tiefe ein. Legen Sie die Skalenposition so fest, dass sich der Wert auf der Unterskala in der Mitte des Skalenfensters befindet.
- ⑯ Ziehen Sie die Druckringschraube mit dem erforderlichen Drehmoment an (siehe S.107 Tabelle 7-7).
- ⑰ Verbinden Sie die Unterskala-Auflagefläche mit der Unterskala.
- ⑱ Bringen Sie eine Unterlegscheibe auf der Verriegelung an und ziehen Sie diese leicht an (der Stift wird nach der Einstellung fixiert).
- ⑳ Stellen Sie den Drehmomentwert ein (siehe S.102).
- ㉑ Klopfen Sie den Stift in die Verriegelung ein (siehe S.102).

Abbildung 7-8. Skaleneinstellung für verstellbare Drehmomentschlüssel (zusammensetzbar)

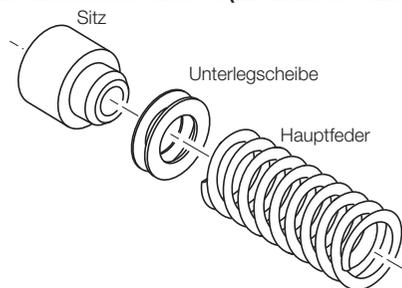
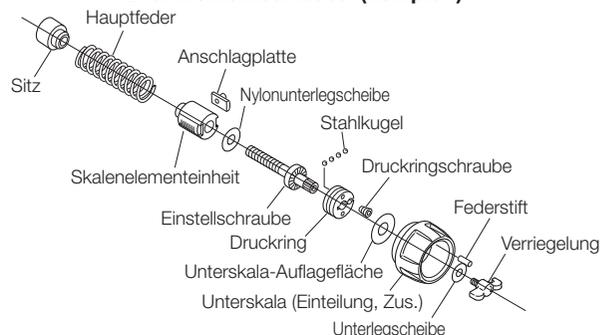


Abbildung 7-9. Skaleneinstellung für verstellbare Drehmomentschlüssel (komplett)



4) Festlegung der Position der Haupteinteilungsskalenlinie für Drehmomentschlüssel mit mindestens 420N.

- ① Stellen Sie sicher, dass sich sowohl der minimale als auch der maximale Wert innerhalb des Genauigkeitsbereichs befindet und überprüfen Sie die Abweichung der Skala.
- ② Passen Sie die Skalenlinie an.
wenn die Linie in Richtung des Aufsatzes von der Standardlinie abweicht: stellen Sie die Skala auf den maximalen Wert ein.
wenn die Linie in Richtung der Unterskala von der Standardlinie abweicht: stellen Sie die Skala auf den minimalen Wert ein.
- ③ Stoßen Sie die Skala an, stellen Sie die Skalenlinie und die Position der Standardlinie ein.
- ④ Fixieren Sie die Skala durch Hineindrücken.
- ⑤ Stellen Sie sicher, dass die Skala fixiert ist, indem Sie sie mit einem Meißel zu bewegen versuchen.

Abbildung 7-10. QL-Skaleneinstellung

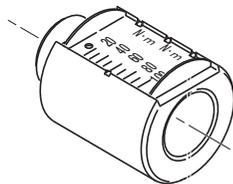
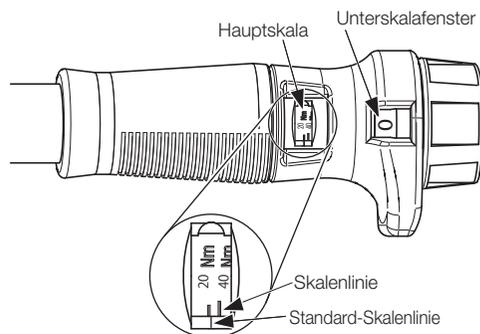


Abbildung 7-11. Skalenlinienabweichung



Drehmomentschlüssel-Prüfgerät mit
eingelegtem Drehmomentschlüssel



(5) Einstellung für voreingestellte Drehmomentschlüssel

Die Einstellmethode für voreingestellte Schlüssel variiert abhängig vom Modell. Bitte sehen Sie unter der Modellbezeichnung Ihres Drehmomentschlüssels nach.

1) QSP(1,5N4 ~ 280N3), QSPCA-Serie

- ① Führen Sie das Einstellwerkzeug (Tabelle 7-6) in das sechseckige Loch mit Stift am Ende der Schlüsselhaupteneinheit ein.
- ② Legen Sie den Drehmomentschlüssel in ein Prüfgerät ein, üben Sie eine Belastung aus und lesen Sie das Drehmoment ab, wenn der Kippschalter aktiviert wird. Passen Sie das Einstellmoment an, indem Sie die Einstellschraube drehen und den Vorgang mehrmals wiederholen, bis der Wert sich der Drehmomenteinstellung nähert, die Sie erreichen möchten.
Im Uhrzeigersinn: Drehmomentwertsteigerung
Gegen den Uhrzeigersinn: Drehmomentwertverringering
- ③ Prüfen Sie dann den eingestellten Drehmomentwert mit dem Prüfgerät mindestens fünf Mal, um sicherzustellen, dass der Drehmomentwert stabil ist.



QSP4



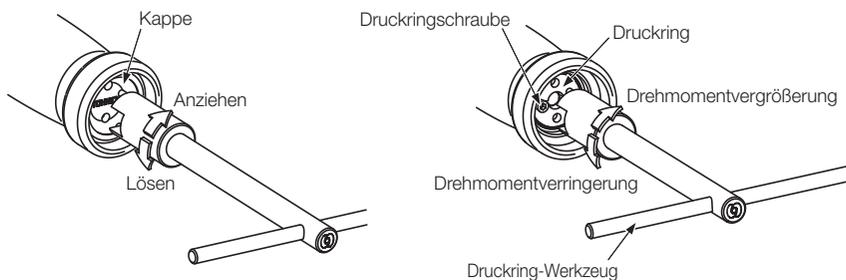
QSPCA

Tabelle 7-6. Einstellwerkzeug für QSP3

Drehmomentschlüssel-Modellbezeichnung	Einstellwerkzeug	
	Katalog-Nr.	Form der Spitze [mm] Sechskant x Durchmesser x Tiefe
QSP1,5N4 ~ QSP25N3/CSP	931	2,5 x 1,5 x 6
QSP50N3 ~ 280N3/CSP	930	4 x 2,5 x 8
QSPCA6N, 12N	931	2,5 x 1,5 x 6
QSPCA30N, 70N	930	4 x 2,5 x 8

2) SP, QSP(420N)

- ① Legen Sie den Schlüssel in ein Drehmomentschlüssel-Prüfgerät ein, üben Sie eine Belastung aus und lesen Sie das Drehmoment ab, wenn der Kippschalter aktiviert wird. Passen Sie das Einstell Drehmoment an, indem Sie den Druckring mit dem Druckring-Werkzeug drehen und den Vorgang mehrmals wiederholen, bis der Wert sich der Drehmomenteinstellung nähert, die Sie erreichen möchten.
- ② Prüfen Sie dann den eingestellten Drehmomentwert mit dem Prüfgerät mindestens drei Mal, um sicherzustellen, dass der Drehmomentwert stabil ist, und ziehen Sie dann die Druckringschraube mit dem angegebenen Drehmoment an. (Tabelle 7-7)
- ③ Ziehen Sie die Kappe an, indem Sie sie mit dem Druckring-Werkzeug im Uhrzeigersinn drehen.
Im Uhrzeigersinn: Drehmomentwertsteigerung
Gegen den Uhrzeigersinn: Drehmomentwertverringerung
- ④ Prüfen Sie den eingestellten Drehmomentwert mit dem Prüfgerät mindestens fünf Mal, um sicherzustellen, dass der Drehmomentwert stabil ist. Ziehen Sie dann die Druckringschraube mit dem eingestellten Drehmoment an (Tabelle 7-7).
- ⑤ Ziehen Sie die Kappe durch die Druckringschraube an.

Abbildung 7-12. QSP-Drehmomenteinstellung**Tabelle 7-7. Drehmomenteinstellung für SP- und QSP-Modelle**

Drehmomentschlüssel-Modellbezeichnung		Druckring-Werkzeug		Druckringschraube		Druckring	Kappe
SP	QSP	Nr.	Katalog-Nr.	Schlüsselweite B[mm]	Anziehdrehmoment T[N·m]	a ₁ /d ₁ [mm]	a ₂ /d ₂ [mm]
—	QSP6N/CSP	A-1	310	1,5	0,5	6,8/2	6,8/2,2
SP8N, 19N	QSP12N/CSP	A-2	311			9/2,5	9/3,2
SP38N, 67N	—	A-3	312	2	2,0	12/3	12/3,2
SP120N ~ 220N	—	A-4	313	3	3,0	16/3	16/3,2
SP310N	—	A-5	314			18/3	18/3,2
SP420N, 560N	QSP420N/CSP	A-6	315			20/3	20/3,2

Einstellmethode

(6) Einstellung von Zeiger-Drehmomentschlüsseln

- ① Entfernen Sie die hintere Abdeckung mithilfe des Druckring-Werkzeugs. (S.107 Tabelle 7-7)
- ② Legen Sie den Drehmomentschlüssel so in das Prüfgerät ein, dass ein Linksdrehmoment aufgebracht wird, und üben Sie ein Vordrehmoment aus. (Das Prüfgerät sollte diesen Vorgang im RUN-Modus ausführen).
- ③ Beenden Sie das Vordrehmoment und führen Sie sowohl am Prüfgerät als auch am Drehmomentschlüssel eine Nullpunkteinstellung durch.
- ④ Legen Sie den Drehmomentschlüssel erneut so in das Prüfgerät ein, dass ein Linksdrehmoment aufgebracht wird, und üben Sie ein Drehmoment in Höhe des für den Drehmomentschlüssel festgelegten maximalen Werts aus. Lesen Sie den Wert vom Prüfgerät ab. (Das Prüfgerät sollte diesen Vorgang im RUN-Modus ausführen).
- ⑤ Im Falle einer Diskrepanz zwischen dem Prüfgerätwert und dem durch den Drehmomentschlüssel angezeigten Wert: Wenn der Prüfgerätwert geringer ist als der durch den Drehmomentschlüssel angezeigte Wert, sollte der Sektor vergrößert werden. Wenn der Prüfgerätwert höher ist als der durch den Drehmomentschlüssel angezeigte Wert, sollte der Sektor verkleinert werden.
- ⑥ Wiederholen Sie Vorgang (4) und (5), bis die Werte innerhalb des Genauigkeitsbereichs liegen.
- ⑦ Legen Sie den Drehmomentschlüssel so in das Prüfgerät ein, dass ein Rechtsdrehmoment aufgebracht wird, und üben Sie ein Vordrehmoment aus. (Das Prüfgerät sollte diesen Vorgang im RUN-Modus ausführen).
- ⑧ Beenden Sie das Vordrehmoment und führen Sie sowohl am Prüfgerät als auch am Drehmomentschlüssel eine Nullpunkteinstellung durch.
- ⑨ Legen Sie den Drehmomentschlüssel erneut so in das Prüfgerät ein, dass ein Rechtsdrehmoment aufgebracht wird, und üben Sie ein Drehmoment in Höhe des für den Drehmomentschlüssel festgelegten maximalen Werts aus. Lesen Sie den Wert vom Prüfgerät ab. (Das Prüfgerät sollte diesen Vorgang im RUN-Modus ausführen).
- ⑩ Im Falle einer Diskrepanz zwischen dem Prüfgerätwert und dem durch den Drehmomentschlüssel angezeigten Wert:
Wenn der Prüfgerätwert geringer ist als der durch den Drehmomentschlüssel angezeigte Wert, sollte der Sektor vergrößert werden.
Wenn der Prüfgerätwert höher ist als der durch den Drehmomentschlüssel angezeigte Wert, sollte der Sektor verkleinert werden.
- ⑪ Wiederholen Sie Vorgang (9) und (10), bis die Werte innerhalb des Genauigkeitsbereichs liegen.
- ⑫ Bringen Sie die hintere Abdeckung auf dem Rückfenster der Haupteinheit an.

Abbildung 7-13

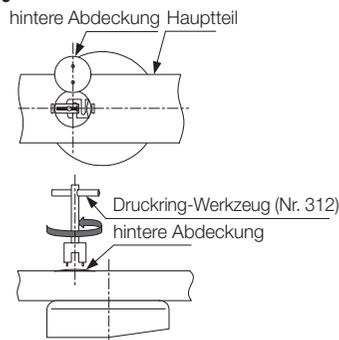
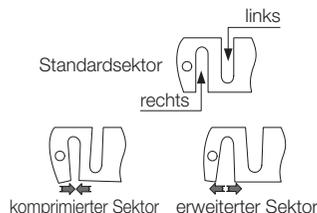


Abbildung 7-14



(1) Austausch des Ratschenteils

1) Ausbau der Ratsche

- ① Entfernen Sie die Senkkopfschraube (Kreuzschlitz oder Sechskant) mit einem Schraubendreher oder Sechskantschlüssel.
- ② Entfernen Sie die Abdeckung vom Ratschenkopf und der Ratsche.
- ③ Entfernen Sie die Ratscheneinheit.
- ④ Nehmen Sie die Ratschenfedern heraus. (Achten Sie darauf, dass die Ratschenfedern nicht herauspringen).
- ⑤ Entfernen Sie die Ratschenkopf-Sägen.

2) Wiederausammenbau der Ratsche

- ① Fügen Sie den Sägeachsenteil wieder in das Loch im Ratschenkopf ein.
- ② Bringen Sie die Ratschenfedern so zwischen der Ratsche und den Ratschenkopf-Sägen an, dass diese die Ratschenkopf-Sägen an ihrer schmalsten Stelle berühren. (Achten Sie darauf, dass die Ratschenfedern nicht herauspringen).
- ③ Fügen Sie die Ratscheneinheit wieder ein und drücken Sie dabei die Ratschenkopf-Sägen herunter.
- ④ Bringen Sie die Abdeckung an, indem Sie das Loch über der Ratsche ausrichten.
- ⑤ Tropfen Sie etwas Schraubenkleber auf eine Platte und applizieren Sie eine geringe Menge im Loch der Ratschenkopfabdeckung. (Achten Sie darauf, dass der Kleber nicht an die Innenteile gelangt).
- ⑥ Ziehen Sie die Senkkopfschraube (Kreuzschlitz oder Sechskant) mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher oder Sechskantschlüssel an.

Abbildung 7-15. Ratschenfederposition

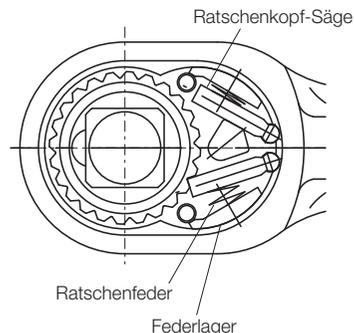


Tabelle 7-8. Anziehdrehmoment für Kopfschraube

Modell	Anziehdrehmoment (N·m)
QL2N ~ QL25N5/QSP	0,78
QL50N ~ QL140N/QSP	1,42
QL200N ~ QL420N/QSP	3,30
QLE550N2 ~ QLE1000N2	7
QLE1400N2 ~ QLE2800N2	11,6

(2) Anbringen der Verriegelung für verstellbare Drehmomentschraubendreher

- ① Stellen Sie die Hauptskala und die Unterskala ein.
- ② Applizieren Sie Schmierfett in den Löchern der Rollen und legen Sie eine Rolle auf jedes Loch.
*Achten Sie bei den Rollen für RTD260CN darauf, dass die spitze Seite nach oben zeigt.
- ③ Bringen Sie die Verriegelung an (der weiße Punkt auf der Verriegelung sollte an der LOCK-Markierung sein) und drehen Sie sie gegen den Uhrzeigersinn. Stellen Sie sicher, dass die ▼-Markierungen und der weiße Punkt übereinstimmen.
- ④ Fügen Sie die Verriegelungselemente von der Verbindungsstückseite her ein, bis Sie sie einrasten hören.
*Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung der Verriegelungselemente, die flache Seite sollte in Richtung des RTD-Gehäuses weisen.
- ⑤ Stellen Sie sicher, dass die Verriegelung ordnungsgemäß funktioniert.

Abbildung 7-16 Zusammenbau der RTD-Verriegelung

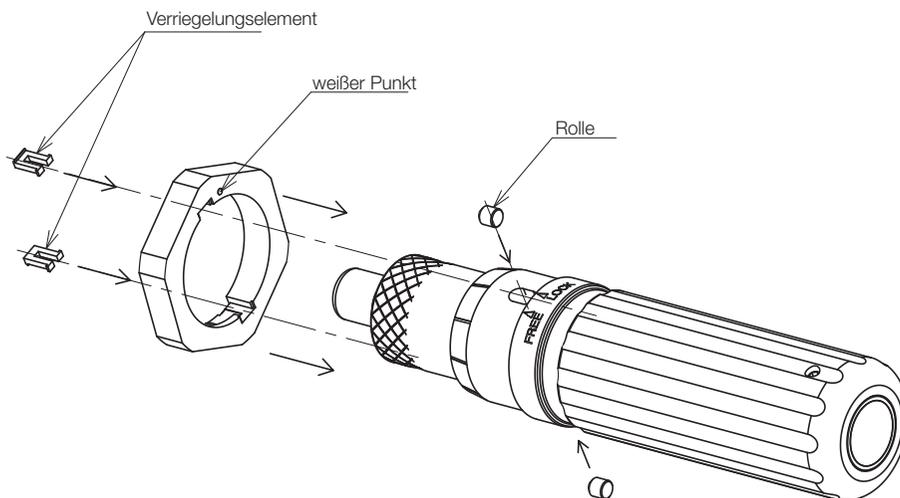
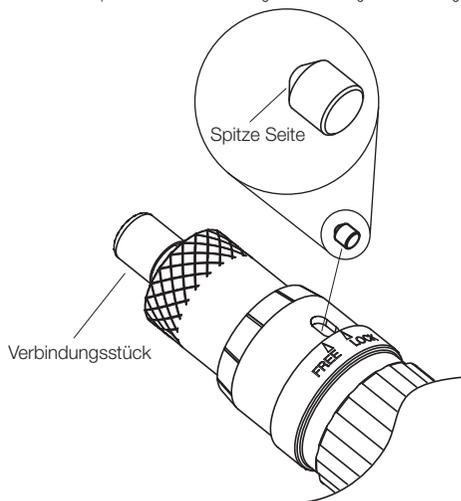


Abbildung 7-17. Einsetzrichtung der Rollen

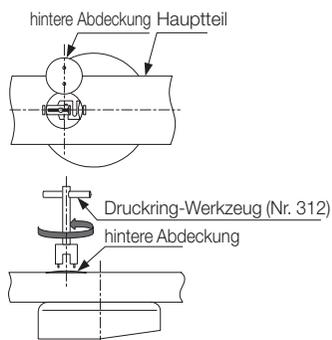
Die spitze Seite sollte in Richtung der Verbindungsstückseite zeigen



(3) Zeiger-Drehmomentschrauber

A: Ausbau der Messuhr

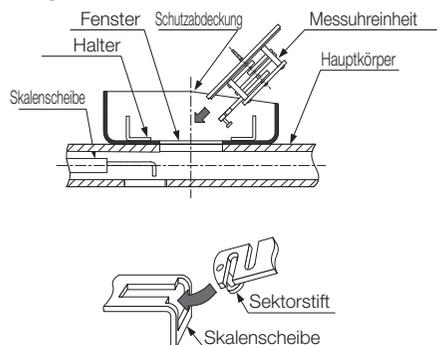
Abbildung 7-18



- ① Drehen und entfernen Sie die hintere Abdeckung mithilfe des Druckring-Werkzeugs (S.99 Tabelle 7-5)
- ② Entfernen Sie die Schutzabdeckung. (DB1.5N4 bis DB280N)
- ③ Richten Sie den gekerbten Teil der Glasscheibe parallel zum Rohr aus.
- ④ Spannen Sie das Hauptteil in einen Schraubstock ein, führen Sie das Spezialwerkzeug (S.437) zwischen die Schutzabdeckung und die Messuhreinheit ein und hebeln Sie die Glasscheibe auf.
- ⑤ Ziehen Sie die Nadel mit dem Spezialwerkzeug heraus.
- ⑥ Nehmen Sie die Skalenscheibe ab.
- ⑦ Nehmen Sie den Federteller ab.
- ⑧ Lösen Sie die beiden M3-Schrauben mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher.
- ⑨ Heben Sie die Messuhreinheit an, entfernen Sie den Sektorstift der Messuhreinheit aus der Nut der Skalenscheibe und überprüfen Sie den Vorgang über das Rückfenster der Haupteinheit.
- ⑩ Entfernen Sie den Halter von der Schutzabdeckung.

B: Wiederzusammenbau der Messuhr

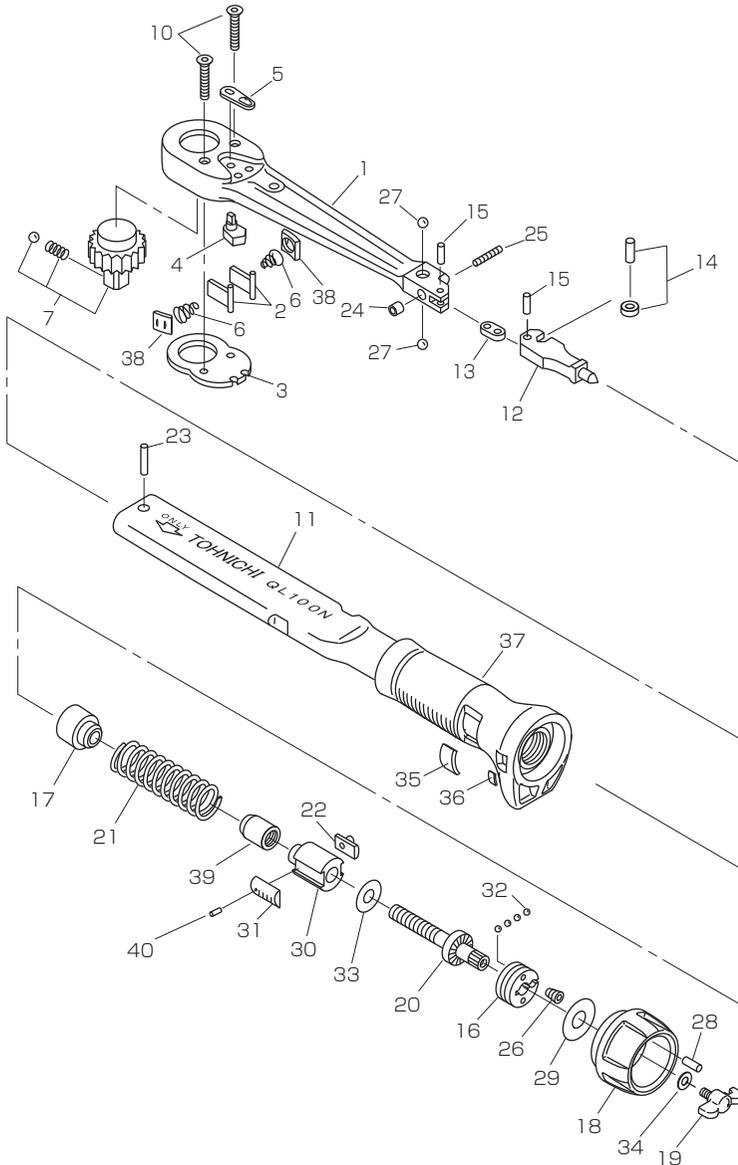
Abbildung 7-19



- ① Bringen Sie den Halter wieder in der Mitte der Schutzabdeckung der Haupteinheit an.
- ② Setzen Sie die Messuhreinheit oberhalb des Halters in das Fenster der Haupteinheit ein. Schieben Sie den Sektorstift in die Nut der Skalenscheibe ein. (überprüfen Sie den Vorgang über das runde Fenster auf der Rückseite).
- ③ Tragen Sie Schraubenkleber auf den Schrauben der Schutzabdeckung auf.
- ④ Richten Sie die Position der Messuhreinheit mit der Schutzabdeckung aus und befestigen Sie sie mit den beiden M3-Schrauben. (Anziehdrehmoment 0,6 [N·m]) Überprüfen Sie dann die störungsfreie Drehbarkeit des Halters.
- ⑤ Bringen Sie den Federteller an.
- ⑥ Richten Sie das Mittelloch der Skalenscheibe mit der Achse der Messuhreinheit aus und setzen Sie sie zusammen, während Sie die Haltervorsprünge mit der Nut am Außenumfang der Skalenscheibe ausrichten.
- ⑦ Bringen Sie die Nadel an, und achten Sie dabei darauf, den Vierkantantrieb der Haupteinheit links und nach oben weisend zu positionieren.
- ⑧ Bringen Sie die Glasscheibe an, indem Sie sie mit der Mitte des Halters ausrichten.

-4 Teileliste

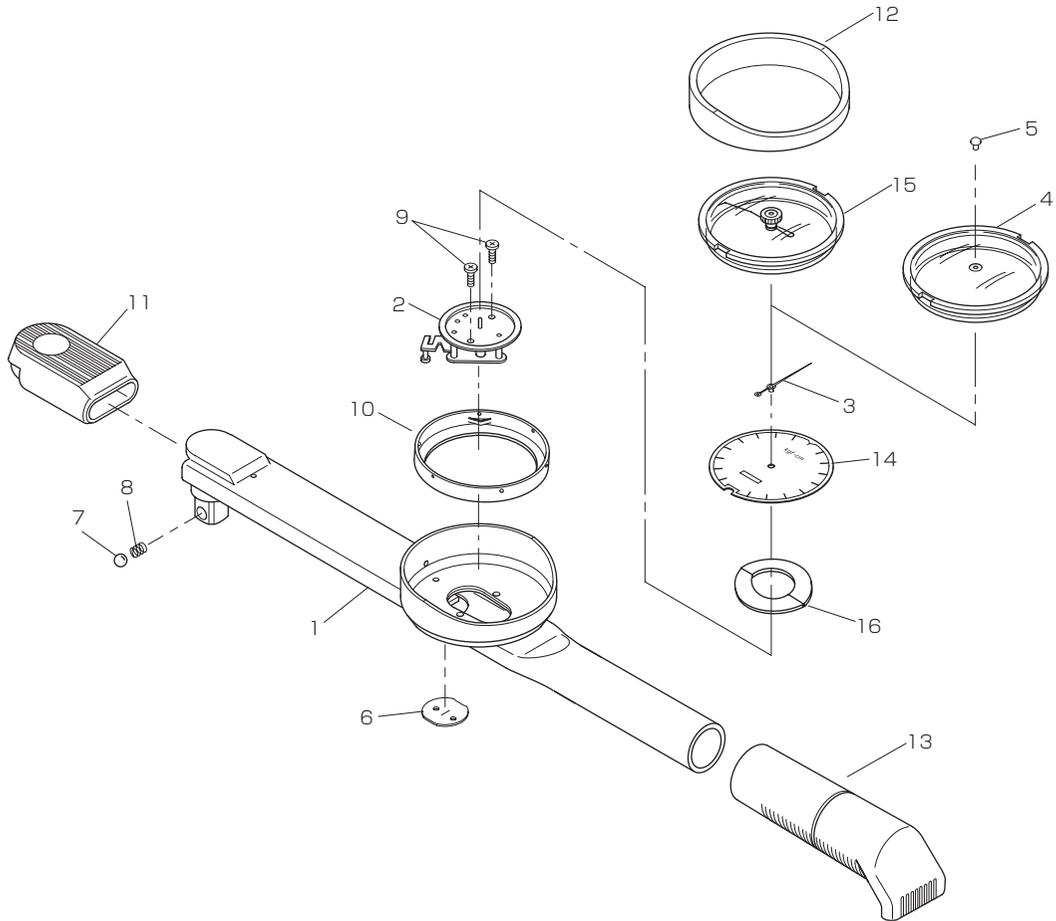
(1) QL



Nr.	Teilebezeichnung	Stück/ Einheit	Teilenr.						
			QL25N	QL50N	QL100N4	QL140N	QL200N4	QL280N	
1	Aufsatz	1	—	—	—	—	—	—	
2	Ratschenkopf-Säge	2	02T26243	03T26243	01T48017	05T50449	02T48017	07T50449	
3	Abdeckung	1	02T03360	03T03360	01T48013	05T50448	02T48013	07T50448	
4	Nocken	1	02T03361	03T03361	01T48020	04T03361		05T50694	
5	Ratschenhebel	1	02T04762	03T04762	03T04762	04T04762		05T04762	
6	Ratschenfeder	2	06T03405	05T03405	01T03405	11T03405	06T50450	12T03405	
7	Ratscheneinheit	1	00T16061B	00T16061C	00T48012A	00T16061W	00T48012B	00T50507B	
10	Senkkopfschraube	2	02T10312	03T50410	15T50410	05T50410	07T50410	07T50410	
11	Rohr	1	—	—	—	—	—	—	
12	Stoßer	1	06T12843	05T12843	08T06731		03T12843	02T37240	
13	Kippschalter	1	06T50099	05T50099	08T50099		03T50099		
14	Rolle	1	00T35308B	00T35308C	00T35308E		00T35308F		
15	Kippschalterstift	2	02T37432	03T37432	04T37432		05T37432		
16	Druckring	1	05T10339	01T10339	03T10339		03T05034		
17	Sitz	1	06T05035	05T05035	04T50122		03T05035		
18	Untereinteilung	1	02T50100	00T50102B	00T50104B		00T50106B		
19	Verriegelung	1	04T50121	03T50121	03T50121		03T50121		
20	Einstellschraube	1	05T05031	01T05030	01T12405		01T50659	01T37556	
21	Hauptfeder	1	03T03924	04T03924	01T48019	09T03924	02T48019	05T37346	
22	Anschlagplatte	1	09T48019	05T04995	04T04995		03T04995		
23	Aufsatzstift	1	06T04995	05T05077	04T05077		03T05077		
24	Nylonrohr	1	06T05077	02T03420	02T03420		03T03420		
25	Inbusschraube	1	01003012607	01004015607	01004015607		01005020607		
26	Druckringschraube	1	04T05188	02T05188			01T05188		
27	Stahlkugel	2	0703/321			07001/81			
28	Federstift	1	050020074	050030084					
29	Unterskala-Auflagefläche	1	06T09483	05T09483	04T09483		03T09483		
30	Skalenelement	1	01T09904	01T09905	01T09906	01T12404	01T50548	01T37555	
31	Skalenplatte	1	01T50365	01T50366	01T50126	01T50368	01T50663	01T50370	
32	Stahlkugel	4	0703/321			07000031		07001/81	
33	Nylonunterlegscheibe	1	02T50320	03T50320	04T50320		05T50320		
34	Unterlegscheibe	1	01T50539	02T50539			03T50539		
35	Skalenabdeckung	1	01T50538	02T50538	03T50538		04T50538		
36	Unterskalenabdeckung	1	01T50267	02T50267	03T50267		04T50267		
37	Griff	1	01T46004	02T46004	03T46004		04T46004	05T46004	
38	Federsitz	2	—	—	01T48014	01T45879	01T48015	01T45984	
39	Einteilungszapfen	1	—	—	—	06T50493	08T50493	—	
40	Skalenstift	1	01T50575	051.2004					

-4 Teileliste

(2) DB

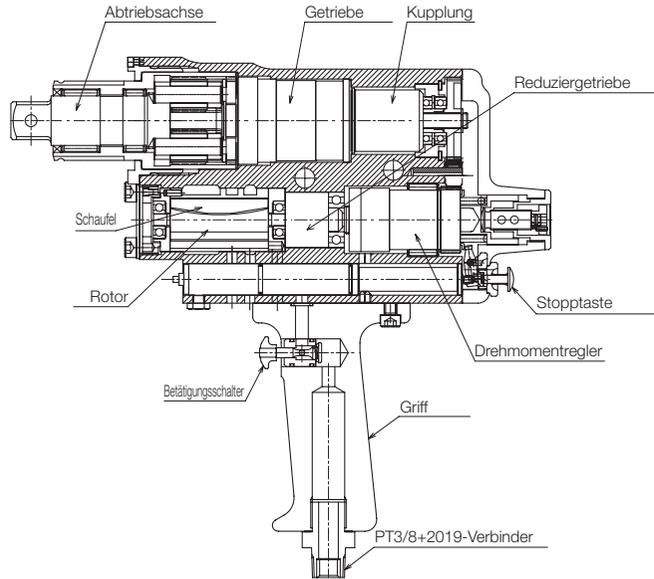


Nr.	Teilebezeichnung	Menge	Teilenr.					※ Hinweis
			DB25N	DB50N	DB100N	DB200N	DB280N	
1	Rohreinheit	1	—	—	—	—	—	
2	Messuhreinheit	1	00T38056A				00T07741A	
3	Nadel	1	00T12088A					
4	Scheibe, glas	1	01T28398					
5	Niet	1	06002004014					Ausschließlich bei Modellen ohne Schlepazeiger verwendet.
6	Abdeckung, hintere	1	01T08491					
7	Kugel, stahl	1	07000051	07000061		07000071		
8	Feder, kugel	1	02T06494	03T06494		04T06494		
9	Schraube, senkkopf	2	01003006202					
10	Halter	1	01T12087					
11	Abdeckung, aufsatz	1	01T28421	01T50383	01T50384	01T28423	01T28424	
12	Abdeckung, schutz	1	01T50174					
13	Griff	1	01T28410	01T28409	01T28406	01T28407	01T28408	
14	Platte, skalen	1	01T50193	02T50193	03T50193	04T50193	04T28663	
16	Feder, teller	1	03T08172					
			-S					
15	Unterskala-anzeigeinheit	1	00T16065F					

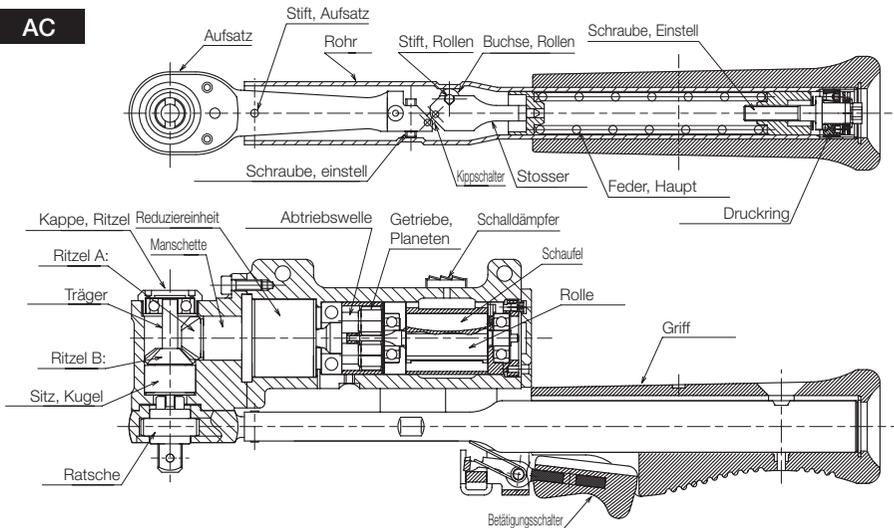
-5

Querschnittszeichnungen

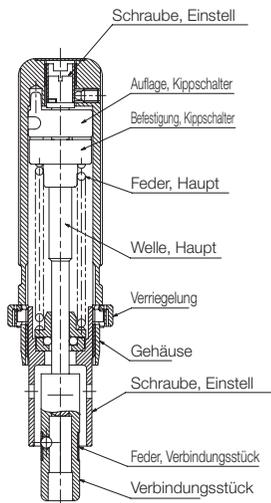
AP



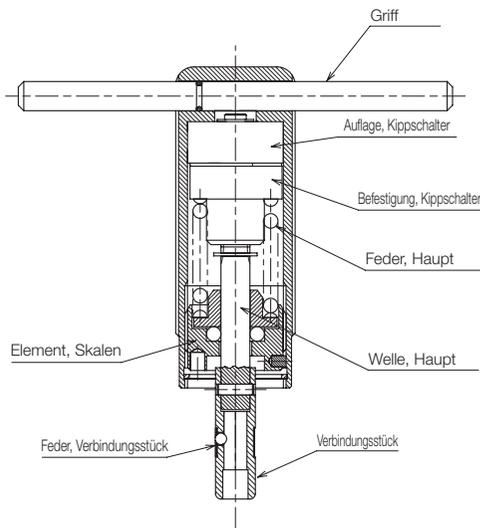
AC



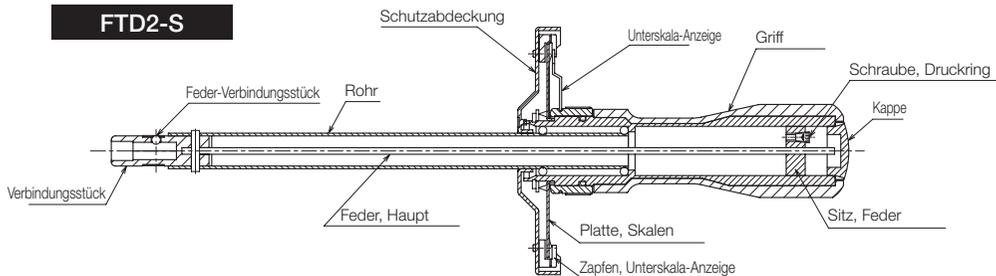
LTD (RTD)



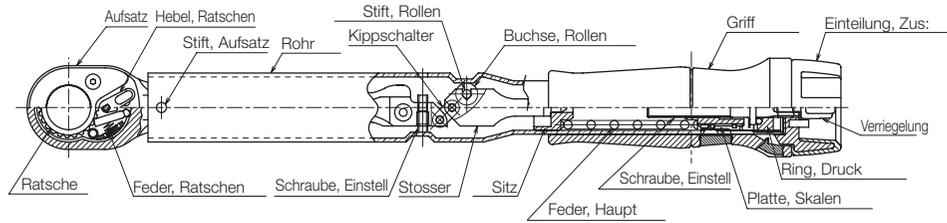
NTD (RNTD)



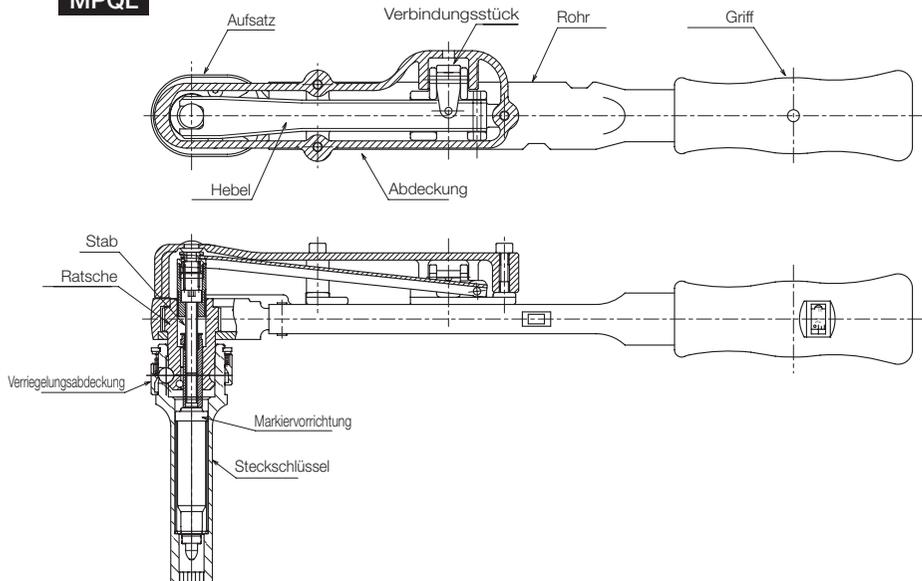
FTD2-S



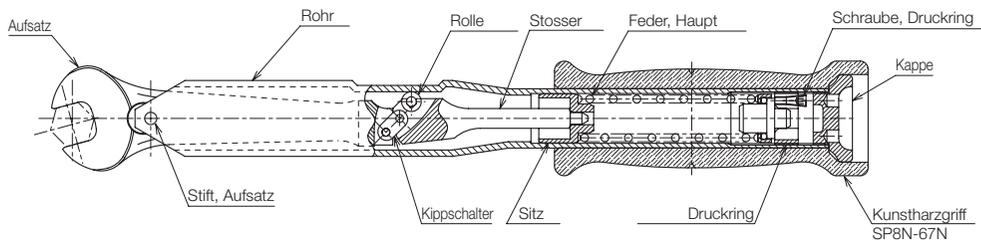
QL4



MPQL



SP



DB

