

Funk-Drehmomentschlüssel

SLTC-24FM (AAA)



| | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| -50 i | -150 i | -300 i | -750 i | -1800 i |
| -6 Nm | -17 Nm | -34 Nm | -85 Nm | -200 Nm |



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung
857330 Rev B – 070615 • Edit 2024.07

 **Bedienungsanleitung**



ProduktHersteller



Sturtevant Richmont
555 Kimberly Drive
Carol Stream, IL 60188
U.S.A.



Spezifikation

| Modell | Art.-Nr. | Drehmomentbereich | | Werkzeug- aufnahme | Griff |
|--|----------|-------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| | | lbf-in | ~N·m | | |
| SLTC24FM 50i (AAA) | R810411 | 10-50 | 1 - 6 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 150i (AAA) | R810412 | 30-150 | 4 - 17 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 300i OHT (AAA) ^{a)} | R810410 | 150-300 | 17 - 34 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 300i (AAA) | R810413 | 60-300 | 7 - 34 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 750i (AAA) | R810414 | 150-750 | 17 - 85 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 1800i (AAA) | R810415 | 360-1800 | 40 - 200 | Dovetail | Soft |
| SLTC24FM 1800i (AAA) Ergo ^{b)} | R810405 | 360-1800 | 40 - 200 | Dovetail | Soft |
| SLTCR24FM 750i (AAA) | R810423 | 150-750 | 17 - 85 | Ratsche 3/8" | Soft |
| SLTCR24FM 1800i (AAA) | R810424 | 360-1800 | 40 - 200 | Ratsche 1/2" | Soft |
| SLTCR24FM 1800i (AAA) Ergo ^{b)} | R810425 | 360-1800 | 40 - 200 | Ratsche 1/2" | Soft |

^{a)} Länge wie R810412. ^{b)} 6 Zoll (~15 cm) länger als R810415.

Die SLTC-FM 2,4 GHz Drehmomentschlüssel wurden entwickelt und hergestellt, um ein gleichmäßiges Drehmoment in Fertigungs- und Wartungsanwendungen zu gewährleisten. Sie erfüllen oder übertreffen die Anforderungen von **ASME B107.300** und **DIN EN ISO 6789**. Diese Schlüssel erzielten eine Wiederholgenauigkeit von $\pm 4\%$ des voreingestellten Wertes innerhalb 20% bis 100% der Nennleistung.

Auswechselbare Werkzeugaufsätze mit Schwalbenschwanz

Jeder SR-Wechselkopf kann mit dem Drehmomentschlüssel verwendet werden. **Hinweis:** Es ist **unbedingt** erforderlich, dass der Kopf, der zur Voreinstellung des Drehmomentschlüssels verwendet wird, den gleichen → 'Mittenabstand' (vgl. S. 10) hat wie der Kopf, der bei der Montage verwendet werden soll. Andernfalls **wird** bei der Montage ein anderes Drehmoment ausgegeben werden als das voreingestellte.

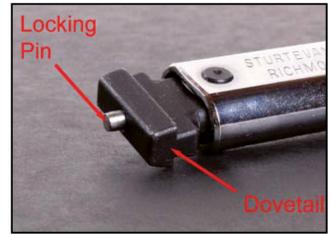
Aufsetzen eines auswechselbaren Werkzeugkopfes:

1. Richten Sie den Aufsatz seitlich am Schwalbenschwanz aus und schieben ihn auf den Schwalbenschwanz, bis er den Federstift berührt.
2. Verwenden Sie einen kleinen Inbusschlüssel o.ä. Hilfsmittel, um den Haltestift nieder zu drücken.
3. Schieben Sie den Aufsatz vollständig auf den Schwalbenschwanz.



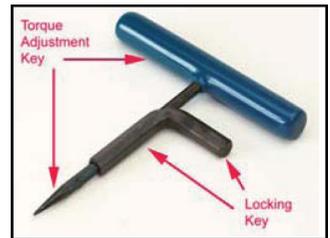
Herunternehmen eines auswechselbaren Werkzeugkopfes:

1. Verwenden Sie einen kleinen Inbusschlüssel o.ä. Hilfsmittel, um den Haltestift (*Locking Pin*) durch das Zugangsloch auf der Rückseite des Aufsatzes nieder zu drücken.
2. Während der Stift niedergedrückt ist, den Aufsatz seitwärts schieben über den niedergehaltenen Stift, und Sechskantschlüssel beiseite nehmen.
3. Den Aufsatz vollständig vom Schwalbenschwanz (*Dovetail*) herunter schieben.



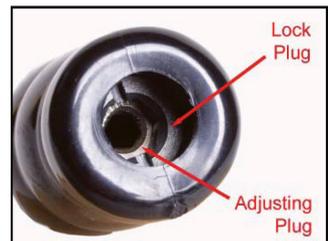
Einstellen des Drehmoments

Man benötigt ein Drehmoment-Prüfgerät mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ des angezeigten Wertes oder besser, sowie ein 'C.A.R.T.' (*Combination Adjusting and Release Tool*, s. Abb. r.) und einen auswechselbaren Aufsatz mit dem gleichen \rightarrow 'Mittenabstand' wie bei demjenigen, der in der Montage verwendet wird und der auf das Prüfgerät passt.



Vorgehensweise:

1. Führen Sie den Einstellschlüssel (*Torque Adjustment Key*) so tief in das Griffende des Schlüssels ein, dass der Sechskant in die Justierschraube (*Adjusting Plug*) greift. Den Konterschlüssel (*Locking Key*) noch nicht betätigen. Drehen Sie nun den Einstellschlüssel leicht im Uhrzeigersinn, um die Justierschraube von der Kontermutter (*Lock Plug*) zu lösen.
2. Nun den Konterschlüssel hineinschieben bis er in die Kontermutter einrastet. Nötigenfalls den Konterschlüssel leicht drehen, damit er den Innensechskant der Kontermutter erfasst. Dann den Konterschlüssel mehrere Umdrehungen im Gegenuhrzeigersinn drehen, um sicherzustellen, dass die Kontermutter vollständig von der Justierschraube gelöst ist und dass für die Justierschraube genügend Spielraum besteht, um die gewünschte Drehmenteinstellung zu erreichen.
3. Den Werkzeugaufsatz auf den Schlüssel stecken (falls noch nicht geschehen). Dann den Schlüssel auf das Prüfgerät bringen und zwei oder drei Lastwechsel durchführen („abklicken“), dabei jeweils das Meßergebnis notieren.





- ➔ Um den Klickschlüssel auf höheres Drehmoment einzustellen, drehen Sie den Einstellschlüssel im Uhrzeigersinn (rechts herum).
- ➔ Um den Klickschlüssel auf niedrigeres Drehmoment einzustellen, drehen Sie den Einstellschlüssel im Gegenuhrzeigersinn (links herum).

Das Einstellen des Drehmoments sollte in kleinen Schritten erfolgen, wobei zwischen jeder Veränderung mittels Einstellschlüssel mehrere Kontrollen durchgeführt werden sollten.

4. Sobald das gewünschte Drehmoment erreicht ist, halten Sie den Einstellschlüssel fest und drehen den Konterschlüssel im Uhrzeigersinn, bis die Kontermutter fest gegen die Justierschraube anliegt und diese arretiert. Nehmen Sie den CART vom Drehmomentschlüssel ab und führen eine letzte Drehmomentkontrolle am Prüfgerät durch. Wenn der Messwert mit dem gewünschten Drehmoment übereinstimmt und die Kontermutter fest gegen die Justierschraube sitzt, ist der Vorgang abgeschlossen.

FM Funkkommunikation – Übersicht

Diese Werkzeuge verwenden das 2,4-GHz-Band für die Kommunikation mit dem Controller oder Prozessmonitor. Wie bei allen Funkverbindungen gibt es Grenzen bei der Distanz, über die eine zuverlässige bidirektionale Kommunikation erreicht werden kann. Physikalische Barrieren wie Stahlkonstruktionen, Bleche und andere Objekte, die Funkwellen behindern, können die zuverlässige Kommunikationsdistanz erheblich verringern. Ein weiterer Faktor, der die Kombination aus Zuverlässigkeit und Entfernung beeinflusst, ist die Funkumgebung, in der das Gerät eingesetzt wird.

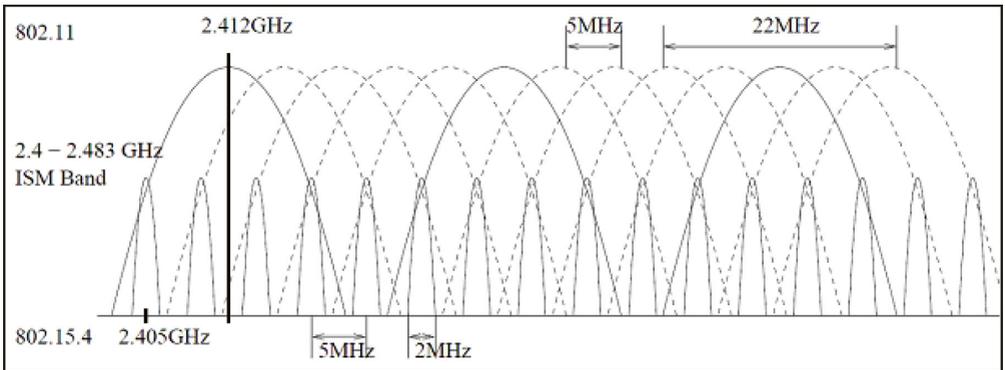
Die Steuerung und der Drehmomentschlüssel können auf einem beliebigen der 12 Kanäle, die diese Produkte verwenden, betrieben werden. Im Allgemeinen ist es zweckmäßig, dies zu durchdenken, bevor das Gerät installiert wird.

Die im Prozessmonitor und den FM-Drehmomentschlüsseln integrierten **XBee**-Funkmodule entsprechen dem Standard **IEEE 802.15.4**. Die Kanalnummern entsprechen in etwa den Kanälen, die der WLAN-Standard IEEE 802.11b/g verwendet. Es kann von Vorteil sein, Kanäle zu verwenden, die nicht mit den von einem nahe gelegenen drahtlosen Netzwerk verwendeten Kanälen übereinstimmen. Das nachfolgende Diagramm stellt die beiden Standards dar und veranschaulicht die Mittenfrequenzen und die Kanalüberlappung für jeden Standard.

XBee Pro

INFO

Bei den 2,4-GHz-Funkmodulen in Sturtevant Richmont's Produkten handelt es sich um XBee-Funkmodule, die nach dem Funkstandard IEEE 802.15.4 arbeiten. Diese Geräte entsprechen nicht dem ZigBee-Protokoll.



Beachten Sie, dass die von SR benutzten Kanäle einen wesentlich geringeren „Footprint“ aufweisen als WLAN. Beachten Sie außerdem, dass ein WLAN-Kanal eine erhebliche Menge an Energie auf mehrere benachbarte WLAN- und Prozessmonitor-Kanäle abstrahlt.

Für eine möglichst zuverlässige Kommunikation zwischen dem SR Prozessmonitor und dem Werkzeug in einer 802.11b/g WLAN-Umgebung, ist es in der Regel am besten, einen Kanal für den Controller und das Werkzeug zu wählen, der vom Kanal des WLAN getrennt ist.

Im Gegensatz zu IEEE 802.15.1 (Bluetooth®) benutzen die von Sturtevant Richmond verwendeten **XBee**-Funkmodule keinen Frequenzsprung, verbrauchen weniger Energie und haben kürzere Reaktionszeiten mit geringerer Auswirkung auf andere drahtlose Geräte.

Der SLTC-FM Knackschlüssel sendet das Signal nach jedem Auslösevorgang ('Klick-Zyklus') bis zu fünf mal und jede einzelne Übertragung dauert nur 30 ms (0,03 Sekunden).

Das im Werkzeug und im Controller verwendete 2,4 Gigahertz Funkmodul ist in den Vereinigten Staaten (**FCC**), in Kanada (**IC**) und in Europa (**CE**) zertifiziert.

- Ausgangsleistung SR Funkschlüssel: 1 mW
- Ausgangsleistung SR Empfänger: 10-60 mW
- Typische Ausgangsleistung WLAN: 100 mW

Einrichten der HF-Kommunikation mit einem SR Prozessmonitor ('Pairing')

Die Vorgehensweise zur Herstellung der Funkverbindung mit den SR-Controllern ist je nach Modell unterschiedlich. Unabhängig davon gibt es jedoch zwei wichtige Teilaspekte, die man verstehen muss, sowie ein Prozedere, das man kennen sollte.

Der erste Teilaspekt ist, dass das System die Identifikationsnummer der Transceiver zum Herstellen der Kommunikation verwendet. Der Transceiver im Prozessmonitor und der im Drehmomentschlüssel besitzen jeweils eine Identifikationsnummer. Wenn die Kommunikation zwischen den beiden erstmals eingerichtet wird, werden die ID's ausgetauscht und im Speicher abgelegt. Der Controller und das Werkzeug werden danach Funkkommunikation von anderen Sendern ignorieren, bis die im Speicher abgelegte Nummer durch eine andere Identifikationsnummer ersetzt wird.

Der zweite Teilaspekt ist, dass der Prozessmonitor und das Werkzeug, das mit ihm verwendet werden soll, sich unbedingt auf demselben Kanal befinden müssen. Wenn der Kanal des Controllers geändert wird

und der Kanal des Werkzeugs nicht, so kommunizieren sie nicht oder nicht mehr, falls sie zuvor miteinander gekoppelt waren.

Um die ID des Gerätes aus dem Schlüsselspeicher zu löschen, klicken Sie den Funkschlüssel ab und halten ihn in der 'angeklickten' Position bis die LED am Schlüssel aufleuchtet. Dies benötigt etwa 5 Sekunden. Lösen Sie dann den Druck auf den Schlüssel, damit er in entlastete Stellung zurückkehren kann.

Das Blinken der LED zeigt an, dass der Controller, dem das Werkzeug zugeordnet war, aus dem Speicher gelöscht wurde. Das Werkzeug ist nun bereit, mit einem anderen Steuergerät verbunden zu werden.

Beachten Sie, dass, wenn die Batterie aus dem Schlüssel entnommen und ersetzt wurde, die LED mehrmals rasch abwechselnd **rot** und **grün** aufleuchtet.

- Wenn das Wechselleuchten aufhört und dann ein **roter** Lichtimpuls folgt, ist das Werkzeug mit keinem bestimmten Controller gekoppelt und kann mit dem gewünschten Gerät verbunden werden.
- Wenn das Wechselleuchten aufhört und dann ein **grüner** Lichtimpuls folgt, hat das Werkzeug bereits eine spezifische Identifikationsnummer der Steuerungseinheit im Speicher und ist bereit für die Verwendung mit jenem Gerät.

Um die Kommunikation mit dem Steuergerät herzustellen, ist es erforderlich die Instruktionen für das zu verwendende Gerät zu befolgen.

Frequency Map of 802.15.4 vs. 802.11b/g
Center Frequency (GHz)

| Channel | 802.15.4 | 802.11b/g |
|---------|----------|-----------|
| 1 | 2.410 | 2.412 |
| 2 | 2.415 | 2.417 |
| 3 | 2.420 | 2.422 |
| 4 | 2.425 | 2.427 |
| 5 | 2.430 | 2.432 |
| 6 | 2.435 | 2.437 |
| 7 | 2.440 | 2.442 |
| 8 | 2.445 | 2.447 |
| 9 | 2.450 | 2.452 |
| 10 | 2.455 | 2.457 |
| 11 | 2.460 | 2.462 |
| 12 | 2.465 | |



Die leicht erhabene LED Fresnel-Linse leuchtet während des "Einlern-" bzw. des Funkverbindungs Vorgangs Grün oder Rot.

Selbst wenn die Frontplatte vom Benutzer weg geneigt ist, ist die erhöhte Fresnel gut zu sehen.



Batteriehinweise

Die SLTC-FM Schlüssel werden ab Werk mit einer Alkalinebatterie geliefert. Achten Sie immer auf die korrekte Polausrichtung beim Einsetzen.

1. Das Batteriefach befindet sich direkt unter der LED an der Unterseite des Drehmomentschlüssels. Drehen Sie den Schlüssel um, sodass die Frontplatte zum Boden zeigt.
2. Drücken Sie mit einem Kugelschreiber oder einem kleinen Schraubendreher die Sicherungsfeder der Batterieabdeckung (*battery cover security pin*) nieder und schieben den Deckel zur Seite.
3. Die leere Batterie entnehmen (und aufladen, sofern wiederaufladbar).
4. Volle Batterie (oder Akku) einlegen und den Batteriefachdeckel wieder schließen.

Hinweis: Die Funkplatine in dem mechanischen SLTC-FM Drehmomentschlüssel kann wahlweise mit Alkaline-Batterie oder wiederaufladbarem NiMH-Akku betrieben werden.

Wir empfehlen nachdrücklich, in dieser Baureihe NiMH-Microzellen zu verwenden. NiMH-Akkus bieten die gleichmäßigste Leistungskurve.

Andere Batterie-/Akku-Typen haben andere Betriebseigenschaften und bieten höchstwahrscheinlich eine weniger zufriedenstellende Leistung.



Bedienungsablauf und LED-Anzeigen

Nachdem das Drehmoment voreingestellt, der entsprechende Wechselkopf installiert und der Funkempfänger mit dem entsprechenden Steuergerät verbunden und die Spezifikationen ausgetauscht wurden, ist das Werkzeug einsatzbereit. Im Normalbetrieb gibt das Werkzeug einen deutlich fühlbaren und hörbaren Impuls aus, wenn es auslöst.

- ▶ Wenn das Werkzeug „gerissen“ wird (zu kurze Zeitspanne in der 'Klick-Position'), leuchtet die LED am Werkzeug **nicht** auf.
- ▶ Wenn das Werkzeug ordnungsgemäß verwendet wurde (Kraft ausgeübt, Klick erreicht, Kraft innerhalb des angegebenen Zeitfensters gelöst), leuchtet die LED auf der Platine **grün** auf. Dies wird durch die leichte Erhabenheit der Linse auch von seitlich gut erkennbar sein.
- ▶ Wenn das Werkzeug über den Klick hinaus gezogen wurde (zu lange Zeitspanne in der 'Klick-Position'), leuchtet die LED auf der Platine **rot** auf.

In einem der beiden letztgenannten Fälle wird die Information sofort an das Steuergerät weitergeleitet.

Ratschen-Modelle (LTCR)

Bei diesen Werkzeugen kommt das SR Schiebepin-Ratschendesign zum Einsatz, das es dem Benutzer ermöglicht, bei Anwendungen mit begrenztem Zugang, bei denen ein Steckschlüssel verwendet wird, den Werkzeugkörper nachzusetzen. Obwohl die Ratsche umsteuerbar ist, bringt das Werkzeug nur im Uhrzeigersinn ein gemessenes und gesteuertes Drehmoment auf, so dass die zu erfüllende Aufgabe durchdacht werden muss, bevor die Ratsche umgesteuert und das Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn verwendet wird. Ein Überschreiten der Kapazität des Werkzeugs bei Anwendung des Drehmoments im Gegenuhrzeigersinn kann zu einer Beschädigung des Werkzeugs führen und ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Die Ratsche sollte in regelmäßigen Abständen zerlegt und gereinigt werden; die Zähne der Ratschenspindel sollten dann leicht mit Molybdändisulfid enthaltendem Fett geschmiert werden, bevor sie wieder zusammengebaut wird. Detaillierte Anweisungen zur Demontage der Ratsche, Reinigung und Wiederausammenbau finden Sie im Abschnitt FAQ auf der SR Website.

Arbeitssicherheit

- ▶ Tragen Sie **IMMER** die vorgeschriebene **Persönliche Schutzausrüstung** (Schutzbrille, Arbeitshandschuhe u.ä.), wenn Sie dieses Werkzeug benutzen.
- ▶ Überschreiten Sie **NICHT** die angegebene Nennbelastbarkeit (Kapazität) des Schlüssels.
- ▶ Verwenden Sie diesen Drehmomentschlüssel für **KEINEN** anderen Zweck als den, für den er entwickelt und hergestellt wurde.
- ▶ Tauchen Sie das Werkzeug **NIEMALS** in Flüssigkeiten, lassen Sie kein Öl o.ä. eindringen, usw.

Voreinstellung, Kalibrierung und Reparatur

Werkseitige Voreinstellung und Kalibrierung durch SR's nach ISO/IEC 17025 akkreditiertes Kalibrierlabor möglich. Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten für Details. Ersatzteile und Werksreparaturen sind ebenfalls erhältlich.

Funk-Transceiver austauschen

Unter normalen Umständen ist der Transceiver gut geschützt und das System ist robust und langlebig. Das hier beschriebene Verfahren dürfte daher nur in seltenen Fällen benötigt werden.

Sollte es einmal notwendig werden, die Platine zu ersetzen, müssen Sie die ersten beiden Schritte des Batterieaustauschs durchführen, um Zugang zur Platine zu erhalten. Wir empfehlen dringend, dabei das Isolierpapier ebenfalls zu ersetzen, um sicherzustellen, dass die elektrische Integrität erhalten bleibt.

1. Entfernen Sie die vier Schrauben im Funkgehäuse und heben Sie die Abdeckung behutsam nach oben von den internen Komponenten ab.
2. Die Funkplatine ist nun sichtbar.

Merken Sie sich unbedingt die Position des Federstahl-Triggers am Mikroschalter! **Diese ist für die Funktion des Werkzeugs entscheidend.** Der kleine Gewindestift, der von innen herausragt, betätigt den Trigger, welcher wiederum die Elektronik aktiviert. Wenn die Elektronikbox wieder zusammengebaut wird, muss sich der Trigger wie zuvor zwischen Gewindestift und Mikroschalter befinden, damit das Werkzeug funktioniert.



3. Heben Sie die Platine vorsichtig von der Montageplatte ab, ohne das graue Isolierpapier zwischen ihr und der Montageplatte zu beschädigen. Das Isolierpapier ist wichtig, um Kurzschlüsse auf der Platine zu verhindern. Untersuchen Sie das Papier auf Risse und ersetzen Sie es, falls es eingerissen oder anders beschädigt sein sollte.
4. Setzen Sie die Komponenten in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen. Legen Sie die Platine auf das Isolierpapier auf der Montageplatte und stellen Sie sicher, dass der Mikroschalter korrekt zur Aktivierungsschraube positioniert ist. Montieren Sie die obere Abdeckung und die Schrauben, mit denen sie befestigt ist. Setzen Sie dann die Batterie in den Batteriehalter ein und schieben die Batterieabdeckung wieder in die ursprüngliche Position.

Pflege & Lagerung



- ▶ Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, bringen Sie es zuvor auf die niederste Einstellung (etwa 20 % der Kapazität). Aufbewahrung stets in trockener, sauberer Umgebung.
- ▶ Reinigen Sie den Drehmomentschlüssel nur äußerlich mit einem weichen, mit klarem Wasser nebel-feucht benetzten Tuch.
- ▶ **KEINESFALLS Lösungsmittel, Korrosionsschutz, Rostlöser, Kriechöl oder ähnliche Substanzen aufbringen oder eindringen lassen!**
- ▶ Drehmomentwerkzeuge **NIEMALS** in Flüssigkeiten eintauchen, gleich welcher Art.

FCC Konformität

Dieses Equipment wurde geprüft und entspricht den Grenzwerten für ein elektronisches Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der **FCC**-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sind so ausgelegt, dass sie einen angemessenen Schutz gegen schädliche Interferenzen in einer Innenraum-Installation bieten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese auch ausstrahlen und kann, falls es nicht in Übereinstimmung mit den Anweisungen installiert und verwendet wird, schädliche Störungen des Funkverkehrs verursachen. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei einer bestimmten Installation keine Interferenzen auftreten. Falls das Gerät Störungen beim Rundfunk- oder Fernsehempfang verursachen sollte, was durch Aus- und Einschalten des Equipments festgestellt werden kann, sollte der Betreiber versuchen, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Empfangsantenne anders ausrichten oder aufstellen.
- Abstand zwischen Gerät und Empfänger vergrößern.
- Gerät und Empfänger an unterschiedlichen Stromkreisen anschließen.
- Expertierten Funk-/Fernsehtechniker konsultieren.

Dieses Equipment ist für die Einhaltung der Grenzwerte für ein Computergerät der Klasse B gemäß den FCC-Bestimmungen zertifiziert. Der Betrieb mit nicht zugelassenen Geräten kann zu Störungen des Funk- und Fernsehempfangs führen. Der Benutzer sei darauf hingewiesen, dass Änderungen und Modifikationen am Gerät, die ohne Genehmigung des Herstellers vorgenommen werden, zum Erlöschen der Betriebserlaubnis führen kann.

Anmerkung zur Funktechnik

Bei den 2,4-GHz-Funkmodulen in den Sturtevant Richmond-Geräten handelt es sich um XBee-Funkmodule, die nach dem Funkstandard **802.15.4** arbeiten. Diese Geräte entsprechen **nicht** dem ZigBee-Protokoll. (Weitere Informationen finden Sie im Netz z.B. auch unter <https://www.electronicdesign.com/what-s-difference-between/what-s-difference-between-ieee-802154-and-zigbee-wireless>).

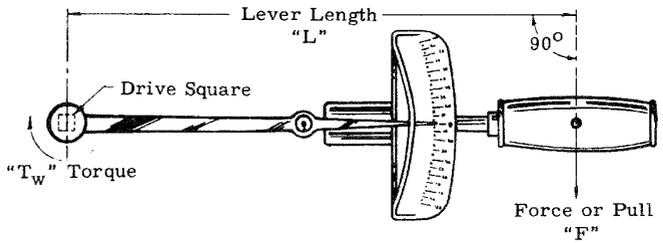
Digi® stellt verschiedene Baureihen von Funkmodulen her, von denen einige die ZigBee-Schicht verwenden und andere nicht. Sturtevant Richmond benutzt ein Modul, das die ZigBee-Schicht **nicht** verwendet.

Sonstige Auskünfte

Weiterführende Auskünfte sind 24/7 auf unserer Website zu finden. Sie dürfen sich aber auch gern per Telefon oder e-Mail an uns wenden.

Hebellänge und Kraftangriffspunkt

Drehmoment basiert auf dem Hauptsatz des Hebels, was bedeutet: ABSTAND mal KRAFT entspricht dem Moment der DREHUNG um einen Punkt. Sobald man dieses Gesetz verinnerlicht hat, können alle Fragen in Bezug auf Drehmomentschlüssel und Adapter gelöst werden.



Obige Grafik zeigt einen klassischen (Biegestab-)Drehmomentschlüssel. Der Abstand zwischen der Achsmittellinie des Antriebsvierkants und der Achsmittellinie der auf den Griff ausgeübten Kraft ist die Hebellänge des Drehmomentschlüssels. Dies ist in obiger Zeichnung als „L“ bezeichnet.

Der Pfeil, der am Griff des Drehmomentschlüssels nach unten zeigt, stellt den Ansatz der Kraft bzw. des Zugs dar, die/der vom Bediener ausgeübt wird („F“). Hier liegt also der **Kraftangriffspunkt**. Der gekrümmte Pfeil um den Antriebsvierkant des Drehmomentschlüssels symbolisiert das Drehmoment, das auf die Mutter oder Schraube ausgeübt wird. Dies ist als „ T_w “ bezeichnet.

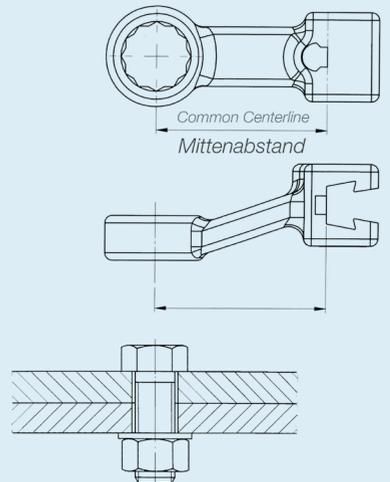
Um das Drehmoment auf der Antriebsachse zu errechnen, muss man die Hebellänge „L“ mit der Kraft „F“ multiplizieren, also nach der Formel: $T_w = L \times F$.

Allerdings gibt es eine Voraussetzung, die unbedingt beachtet werden muss. Bei Verwendung der Formel muss die Hebellänge im rechten Winkel zur Kraftrichtung gemessen werden. Diese Beziehung ist in der Zeichnung durch den 90° -Winkel dargestellt. Wird diese Voraussetzung nicht beachtet, so führt dies unweigerlich zu einem fehlerhaften Ergebnis.

Mittenabstand

Der ‚Mittenabstand‘ ist der Abstand vom Grund der Dovetail-Aufnahme bis zum Mittelpunkt der Drehachse im Werkzeugaufsatz bzw. dann der Schraube oder Mutter. Folglich ist der Mittenabstand beim Aufbringen von Drehmoment ein Teil der Gesamt-Hebellänge und somit eine relevante Kenngröße.

Werkzeugaufsätze mit gleichem Mittenabstand können demnach beliebig untereinander gewechselt werden, ohne dass der Drehmomentschlüssel neu eingestellt werden müsste. Umgekehrt ist es bei unterschiedlichen Mittenabständen zwingend erforderlich, das Drehmoment jeweils neu zu berechnen bzw. den Schlüssel neu einzustellen.



Drehmomenteinstellung bei Verlängerungen

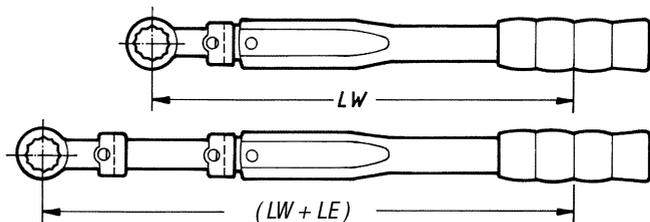


Sollte kein Prüfgerät vorhanden sein, kann der Schlüssel mit Verlängerung unter provisorischer Zuhilfenahme eines Meßschlüssels an der anzuziehenden Schraube eingestellt werden.

Ist ein Prüfgerät verfügbar und liegt das erforderliche Drehmoment im Messbereich des Gerätes, kann man die Verlängerung aufstecken und dann das Anzugsmoment sachgemäß einstellen.

Liegt das erforderliche Drehmoment außerhalb des Messbereiches Ihres Prüfgerätes, errechnet man die Einstellung nach folgenden Formel:

$$S = \frac{LW \cdot T}{LW + LE}$$



S = Einstellung (engl. Setting).

LW = Hebellänge mit Standard-Werkzeugaufsatz, gemessen vom Kraftangriffspunkt (hier die Griffmitte) zur Mittelachse des Aufsatzes (engl. Lever Length of Wrench).

T = gefordertes Zieldrehmoment (engl. Torque).

LE = Länge der Verlängerung, gemessen von Schwalbenschwanz zu Schwalbenschwanz (engl. Length of Extension).

Beispiel:

Verlangtes Zieldrehmoment: 230 Nm,

Verwendeter Werkzeugkopf: BH-24 Ringschlüssel (CCL = 36,5 mm).

Das Zieldrehmoment liegt 15% über der Nenn-Belastbarkeit des LTC-200 Nm. Deshalb muss die Schlüssel­länge LW ebenfalls mindestens um 15% verlängert werden. Man könnte also eine 100-mm-Verlängerung verwenden und würde etwas über diesem Wert liegen.

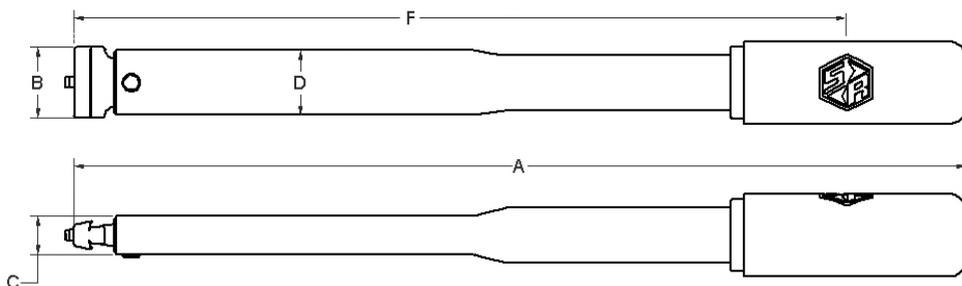
In diesem Falle wäre dann: $LW = 390$ mm und $LE = 100$ mm.

Daraus ergibt sich:

$$S = \frac{390 \cdot 230}{390 + 100} = \frac{89700}{490} = 183 \text{ Nm}$$

Nun braucht man nur noch den 200 Nm Preset-Klickschlüssel mit aufgesetztem Ringschlüssel BH-24 am Prüfgerät auf 183 Nm einzustellen, dann erreicht man mit der nachträglich dazwischen gesetzten Verlängerung von 100 mm das Zieldrehmoment von 230 Nm.

Maße und Gewichte



| Modell | Art.-Nr. | Gewicht [kg] | Abmessungen [mm] | | | | |
|---------------------|----------|--------------|------------------|------|------|------|-----|
| | | | A | B | C | D | F |
| SLTC24FM-50i | R810411 | 0,4 | 176 | 38,5 | 23,8 | 44,1 | 142 |
| SLTC24FM-150i | R810412 | 0,4 | 176 | 40,7 | 23,8 | 44,1 | 142 |
| SLTC24FM-OHT | R810410 | 0,4 | 181 | 40,7 | 23,8 | 44,1 | 142 |
| SLTC24FM-300i | R810413 | 0,5 | 227 | 40,7 | 23,8 | 44,1 | 185 |
| SLTC24FM-750i | R810414 | 0,6 | 323 | 25,4 | 12,7 | 23,8 | 234 |
| SLTC24FM-1800i | R810415 | 0,7 | 411 | 28,6 | 12,7 | 23,8 | 369 |
| SLTC24FM-1800i ERGO | R810421 | 0,7 | 522 | 28,6 | 12,7 | 23,8 | 581 |

Übersetzung & Copyright

Vorliegendes Dokument wurde nach bestem Wissen und Verständnis aus dem Amerikanischen ins Deutsche übertragen durch ZEMO Vertriebs GmbH, Hamburg. Ergänzende Anmerkungen d. Übersetz. in blauer Schrift. Gewährleistungsansprüche gegen d. Übersetz. sind ausgeschlossen. Im Zweifelsfall ist die Original-Betriebsanleitung des Produktherstellers maßgeblich.

Bitte respektieren Sie das Urheberrecht und fertigen keine Kopien, Fotos oder sonstigen Vervielfältigungen des vorliegenden Werkes an und verbreiten es nicht ohne unsere ausdrückliche Zustimmung, auch nicht in Auszügen. Sollten Sie ein weiteres oder ein neues Exemplar benötigen, sprechen Sie uns bitte an. Vielen Dank.



ZEMO Vertriebs GmbH
 Ausschläger Weg 41
 20537 Hamburg (Germany)

T: +49 (0)40 303 989 100
 M: info@zemo-tools.de
 W: www.zemo-tools.de

