

OTS Werkzeugmesstaster mit optischer Signalübertragung



Für Complianceinformationen zu diesem Produkt scannen Sie bitte den QR-Code oder besuchen Sie www.renishaw.de/mtpdoc



Inhalt

Bevor Sie beginnen	1-1
Marken	1-1
Gewährleistung	1-1
CNC-Maschinen	1-1
Pflege des Messtasters	1-1
Patente	1-2
Hinweise zur OTS Software	1-2
OTS Software-Lizenzvertrag	1-2
Verwendungszweck	1-3
Sicherheitshinweise	1-4
Informationen für den Benutzer	1-4
Informationen für den Maschinenlieferanten/-installateur	1-5
Informationen für den Geräteinstallateur	1-5
Betrieb des Geräts	1-5
Optische Sicherheit	1-5
OTS Grundlagen	2-1
Einführung	2-1
OTS Versionen	2-1
Erste Schritte	2-1
Modulierte Signalübertragung	2-2
Multi-Messtastersystem	2-2
System mit einem Messtaster	2-2
Messtasterkonfiguration	2-2
Opti-Logic™	2-3
Trigger Logic™	2-3
Betrieb	2-3
Softwareroutinen	2-4
Erreichbare Einstelltoleranzen	2-4
Empfohlene Vorschubgeschwindigkeiten für drehende Werkzeuge	2-4
Betriebsarten des Messtasters	2-5
Veränderbare Einstellungen	2-5
Einschaltmethode	2-5
Auswahl der Messtasterstart-Einstellung	2-5
Ausschaltmethode	2-6
Erweiterter Triggerfilter	2-6
Optische Signalübertragungsleistung	2-6

OTS Abmessungen	2-7
OTS Technische Daten	2-8
Typische Batterielebensdauer	2-9
Systeminstallation	3-1
Typisches Messtastersystem mit einem OMI-2*, OMI-2T, OMI 2H Interface oder OMM-2 Empfänger mit OSI / OSI-D Interface	3-1
Arbeitsbereich	3-1
Positionieren des OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface oder OMM-2 Empfängers	3-2
Übertragungsbereich bei Verwendung des OTS mit einem OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface bzw. OMM-2 Empfänger	3-2
Typisches Messtastersystem mit einem OMM-2C mit OSI / OSI-D Interface	3-3
Arbeitsbereich	3-3
Positionieren des OMM-2C Empfängers	3-4
Übertragungsbereich bei Verwendung des OTS mit einem OMM-2C Empfänger	3-4
Vorbereitung des OTS für den Betrieb	3-5
Montage des Tasters, Sollbruchstücks und Sicherungsbands	3-5
Einsetzen der ½ AA-Batterien	3-6
Einsetzen der AA-Batterien	3-7
Montage des OTS auf dem Maschinentisch	3-8
Spannstifte	3-8
Ausrichten der Module	3-9
Tasterausrichtung	3-10
Seitliche Ausrichtung	3-10
Längsausrichtung	3-11
Nur quadratische Tastplatte	3-12
Ausrichtung der Tastplatte – Grobeinstellung	3-12
Ausrichtung der Tastplatte – Feineinstellung	3-13
Kalibrierung des OTS	3-15
Warum muss der Messtaster kalibriert werden?	3-15
Messtasterkonfiguration	4-1
Messtasterkonfiguration mit der Probe Setup App	4-1
Einstellmethode Opti-Logic™	4-1
Einstellmethode Trigger Logic™	4-2
Anzeigen der Messtastereinstellungen	4-2
Tabelle zur Aufzeichnung der Messtastereinstellungen	4-3
Ändern der Messtastereinstellungen	4-4
Master-Reset-Funktion	4-6
Betriebsmodus	4-8
Messtasterstatus-LED	4-8

Wartung	5-1
Wartung	5-1
Reinigen des Messtasters	5-1
Wechseln von ½ AA-Batterien	5-2
Wechseln von AA-Batterien	5-3
Batterietypen	5-4
Regelmäßige Wartung	5-5
Entfernen/Aufsetzen der Blende	5-6
Fehlersuche	6-1
Teileliste	7-1

Leere Seite

Bevor Sie beginnen

Marken

Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google LLC.

Apple und das Apple Logo sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen ist.

Gewährleistung

Sofern nicht zwischen Ihnen und Renishaw etwas im Rahmen einer separaten schriftlichen Vereinbarung vereinbart und unterzeichnet wurde, werden die Ausrüstung und/oder Software gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen von Renishaw verkauft, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten oder auf Anfrage bei Ihrer lokalen Renishaw Niederlassung erhältlich sind.

Renishaw übernimmt für seine Ausrüstung und Software für einen begrenzten Zeitraum (laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen) die Gewährleistung, vorausgesetzt sie werden exakt entsprechend der von Renishaw erstellten zugehörigen Dokumentation installiert und verwendet. Die genauen Angaben zur Gewährleistung sind in den allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten.

Ausrüstung und/oder Software, die Sie von einer Drittfirma erwerben, unterliegt separaten allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten. Einzelheiten dazu erfahren Sie bei Ihrem Lieferanten.

CNC-Maschinen

CNC-Werkzeugmaschinen dürfen nur von geschultem Fachpersonal entsprechend den Herstellerangaben bedient werden.

Pflege des Messtasters

Halten Sie die Systemkomponenten sauber und behandeln Sie das Produkt wie ein Präzisionswerkzeug.

Patente

Keine anwendbar.

Hinweise zur OTS Software

Dieses OTS Produkt enthält eingebettete Software (Firmware), für die die folgenden Hinweise gelten:

Hinweis für die US-Regierung

HINWEIS FÜR KUNDEN, DIE VERTRÄGE ODER HAUPTVERTRÄGE MIT DER US-REGIERUNG HABEN

Bei dieser Software handelt es sich um kommerzielle Computersoftware, die von Renishaw ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt wurde. Ungeachtet anderer Miet- oder Lizenzverträge, die sich auf diese Computersoftware beziehen oder deren Lieferung beiliegen, sind die Rechte der US-Regierung und/oder ihrer Hauptauftragnehmer in Bezug auf die Nutzung, Vervielfältigung und Weitergabe der Software in den Bedingungen des Vertrags oder Untervertrags zwischen Renishaw und der US-Regierung, der zivilen Bundesbehörde bzw. dem Hauptauftragnehmer festgelegt. Bitte sehen Sie im betreffenden Vertrag bzw. Untervertrag und gegebenenfalls der darin enthaltenen Softwarelizenz nach, um Ihre genauen Rechte in Bezug auf Nutzung, Vervielfältigung und/oder Weitergabe zu erfahren.

Endbenutzer-Lizenzvertrag zur Renishaw-Software

Die Software von Renishaw wird nach den Bestimmungen der Renishaw-Lizenz lizenziert. Diese ist zu finden unter:

www.renishaw.com/legal/softwareterms

OTS Software-Lizenzvertrag

Dieses OTS Produkt enthält die folgende Drittanbietersoftware:

BSD 3-Clause Licence

This product's firmware has been developed by Renishaw with the use of the Microchip libraries, under the following licensing terms:-

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip").

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Microchip's name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MICROCHIP “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWSOEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

(c) Copyright 1999-2013 Microchip Technology, All rights reserved

Verwendungszweck

Der OTS und OTS-AA sind optische Werkzeugmesstaster, die die automatische Werkzeugbruchkontrolle und die schnelle Messung der Werkzeuglänge und des Werkzeugdurchmessers bei einer Vielzahl von Werkzeugen auf kleinen bis mittelgroßen Bearbeitungszentren ermöglichen.

Sicherheitshinweise

Informationen für den Benutzer

Dieses Produkt wird entweder mit nicht wiederaufladbaren Lithium-Metall-Batterien oder mit nicht wiederaufladbaren Batterien die kein Lithium enthalten geliefert. Informationen zu den Themen Lebensdauer, Sicherheit und Entsorgung finden Sie in den Hinweisen der Batteriehersteller.

- Nicht versuchen, die Batterien wieder aufzuladen.
- Batterien nur mit dem angegebenen Typ ersetzen.
- Keine alten und neuen Batterien zusammen im Produkt verwenden.
- Nicht verschiedene Batterietypen oder -marken gleichzeitig im Produkt verwenden.
- Sicherstellen, dass alle Batterien polrichtig entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch und wie auf dem Produkt angegeben eingesetzt sind.
- Batterien nicht direkter Sonnenstrahlung aussetzen.
- Batterien nicht mit Wasser in Berührung kommen lassen.
- Batterien nicht erhitzen oder ins Feuer werfen.
- Batterien nicht zwangsentladen.
- Batterien nicht kurzschließen.
- Batterien nicht auseinandernehmen, durchstechen, verformen, übermäßigem Druck oder Stößen aussetzen.
- Batterien nicht verschlucken.
- Batterien für Kinder unzugänglich aufbewahren.
- Aufgequollene oder beschädigte Batterien nicht in dem Produkt verwenden und mit Vorsicht handhaben.
- Altbatterien entsprechend den örtlichen Umwelt- und Sicherheitsvorschriften entsorgen.

Befolgen Sie beim Transport von Batterien bzw. diesem Produkt mit eingesetzten Batterien die internationalen und nationalen Bestimmungen für den Transport von Batterien. Damit bei einem Rückversand dieses Produkts an Renishaw keine Verzögerungen entstehen, sollten die Batterien vorher entfernt werden.

Beim Arbeiten an Werkzeugmaschinen wird ein Augenschutz empfohlen.

Der Messtaster OTS hat ein Glasfenster. Bei Bruch mit Vorsicht handhaben, um Verletzungen zu vermeiden.

Informationen für den Maschinenlieferanten/-installateur

Es obliegt dem Maschinenlieferanten, den Anwender über alle Gefahren zu unterrichten, die sich aus dem Betrieb der Ausrüstung ergeben, einschließlich solcher, die in der Renishaw-Produktdokumentation erwähnt sind, und sicherzustellen, dass ausreichende Schutzvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen eingebaut sind.

Bei einem Fehler des Messtastersystems kann der Messtaster fälschlicherweise eine Ruhestellung signalisieren. Verlassen Sie sich beim Stoppen der Maschinenbewegung nicht auf Signale des Messtasters.

Informationen für den Geräteinstallateur

Sämtliche Geräte von Renishaw erfüllen die einschlägigen regulatorischen Anforderungen des Vereinigten Königreichs, der EU und der amerikanischen Regulierungsbehörde FCC. Es ist Aufgabe des Installateurs, die Einhaltung der folgenden Richtlinien sicherzustellen, um einen Einsatz des Produkts in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften zu gewährleisten:

- Alle Interfaceeinheiten MÜSSEN möglichst weit entfernt von potenziellen elektrischen Störquellen (z. B. Transformatoren, Servoantrieben) installiert werden.
- Alle 0-V-/Masseverbindungen müssen am „Maschinensternpunkt“ angeschlossen werden (der „Maschinensternpunkt“ ist eine gemeinsame Rückführung für alle Maschinenerdungskabel und Kabelschirmungen). Dies ist sehr wichtig, da bei Nichteinhaltung Potenzialunterschiede zwischen den Anschlusspunkten auftreten können.
- Alle Schirmungen müssen wie in der Nutzeranweisung beschrieben angeschlossen werden.
- Kabel dürfen nicht entlang von Starkstromquellen (z. B. Motorversorgungskabeln) oder in der Nähe von Hochgeschwindigkeits-Datenleitungen verlegt werden.
- Kabel müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

Betrieb des Geräts

Wenn dieses Gerät nicht entsprechend den Herstellerangaben eingesetzt wird, kann der durch das Gerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.

Optische Sicherheit

Dieses Produkt enthält LEDs, die sichtbares und unsichtbares Licht abstrahlen.

Der OTS ist in folgender Risikogruppe: Freie Gruppe (eigensicher).

Das Produkt wurde anhand folgender Norm beurteilt und eingestuft:

BS EN 62471:2008 Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

Renishaw empfiehlt, unabhängig von der Risikoeinstufung nicht dauerhaft direkt in die Strahlungsquelle zu blicken.

Leere Seite

OTS Grundlagen

Einführung

Der OTS ist ein Werkzeugmesstaster mit optischer Signalübertragung, der sich für kleine bis mittelgroße Bearbeitungszentren eignet. Er ist vor optischen Interferenzen, Fehlauflösungen und Erschütterungen geschützt.

OTS Versionen

Der OTS ist in zwei Versionen erhältlich, eine mit ½ AA-Batterien und die andere mit AA-Batterien. Dadurch ist die Verwendung des gleichen Batterietyps für den OTS und den Spindelmesstaster möglich.

OTS mit ½ AA-Batterien mit einem OMP40-2 / OMP400 / OLP40.

oder

OTS mit AA-Batterien mit einem OMP60 / OMP600.

Beide OTS-Versionen können zusammen mit allen modulierten Spindelmesstastern eingesetzt werden.

Erste Schritte

Eine mehrfarbige Messtaster-LED zeigt den Status und die ausgewählten Messtastereinstellungen an.

Zum Beispiel:

- Optische Signalübertragungsleistung
- Messtasterstatus – ausgelenkt oder in Ruhestellung
- Ladezustand der Messtasterbatterien

Für Informationen zum Einsetzen und Entfernen von Batterien siehe entweder **Seite 3-7**, „Einsetzen der AA-Batterien“ oder **Seite 3-6**, „Einsetzen der ½ AA-Batterien“.

Beim Einsetzen der Batterien beginnen die LEDs zu blinken (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).

Modulierte Signalübertragung

Um die Auswirkungen von Lichtinterferenzen zu minimieren, arbeitet der OTS mit modulierter Übertragung und muss daher mit einem modulierten Empfänger verwendet werden.

Multi-Messtastersystem

Das OMI-2T oder OMI-2H Interface bzw. der OMM-2 / OMM-2C Empfänger mit OSI / OSI-D Interface werden zur Verwendung mit dem OTS empfohlen, da sie eine wesentlich höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bieten und dem Benutzer größere Flexibilität beim Betrieb eines Multi-Messtastersystems ermöglichen.

Der OTS kann so programmiert werden, dass er einen von drei codierten Startbefehlen, nämlich Messtaster 1, Messtaster 2 oder Messtaster 3, verwendet.

System mit einem Messtaster

Ein OTS kann mit einem OMI-2, OMI-2T, OMI-2H oder OMI-2C Interface bzw. einem OMM-2 / OMM-2C Empfänger mit OSI / OSI-D Interface verwendet werden.

HINWEIS: Im Modus zur Verwendung eines Messtasters mit einem OMI-2 oder OMM-2 / OMM-2C Empfänger mit OSI / OSI-D Interface muss der OTS als Messtaster 1 neu konfiguriert sein.

Messtasterkonfiguration

Es wird empfohlen, die Probe Setup App zum Konfigurieren des Messtasters zu verwenden.

Die Probe Setup App vereinfacht die Konfiguration der Werkzeugmaschinen-Messtaster von Renishaw, die mit Opti-Logic™ oder Trigger Logic™ kompatibel sind.

Die App bietet klare, anschauliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Video-Tutorials, die den Benutzer durch die Einrichtung und Konfiguration eines Renishaw-Messsystems für Werkzeugmaschinen führen.

Die Probe Setup App steht im App Store und bei Google Play sowie in mehreren App Stores in China zum Download zur Verfügung.



oder



Opti-Logic™

Opti-Logic ist der Vorgang der Datenübertragung und des Datenempfangs von der App zu einem Werkzeugmaschinen-Messtaster von Renishaw mithilfe von Lichtimpulsen; für weitere Informationen siehe **Seite 4-1**, „Messtasterkonfiguration mit der Probe Setup App“.

Trigger Logic™

Trigger Logic™ (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“) ist eine Methode, mittels derer der Benutzer alle verfügbaren Modi ermitteln und auswählen kann, um einen Messtaster für seine spezifische Anwendung einzustellen. Trigger Logic wird durch das Einsetzen der Batterien aktiviert und beruht auf einer Reihe von Auslenkungen des Tasters, wobei der Benutzer systematisch durch die verfügbaren und über die LED-Anzeige ersichtlichen Einstelloptionen geführt wird.

Die aktuellen Messtastereinstellungen können überprüft werden, indem die Batterien für mindestens 5 s entfernt und anschließend wieder eingesetzt werden. Daraufhin wird die Trigger Logic-Prüfsequenz angezeigt (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).

Betrieb



Für die Längenmessung und Bruchkontrolle wird das Werkzeug in der Z-Achse der Maschine verfahren.

Die Einstellung drehender Werkzeuge für Werkzeugradiuskorrekturen erfolgt in der X- und Y-Achse der Maschine.

Mittels Justageschrauben kann der Taster zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden.

Softwareroutinen

Softwareroutinen und Softwareprogramme für die Werkzeugmessung sind von Renishaw für verschiedene Maschinensteuerungen erhältlich: siehe Datenblatt *sMesssoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2299).

Dieses Datenblatt kann von folgender Seite heruntergeladen werden: www.renishaw.com/mtp

Erreichbare Einstelltoleranzen

Die Toleranzen, auf die sich Werkzeuge einstellen lassen, hängen von der Ebenheit und Parallelität der Tastereinstellung ab. Ein Wert von 5 µm in Längs- und seitlicher Richtung lässt sich über den abgeflachten Bereich der Tastelement leicht erreichen. Auch lässt sich eine Parallelität von 5 µm zu den Achsen eines Tasters mit quadratischer Spitze leicht erzielen. Diese Genauigkeit ist für die meisten Werkzeugeinstellungen ausreichend.

Empfohlene Vorschubgeschwindigkeiten für drehende Werkzeuge

Fräser müssen gegen die Schnitttrichtung rotieren. Die Renishaw-Software zur Werkzeugmessung berechnet die Spindeldrehzahl und die Achsvorschübe automatisch anhand der folgenden Informationen.

Erstes Antasten – Spindeldrehzahl

Drehzahl beim ersten Antasten gegen den Taster:

Bei Durchmessern unter 24 mm wird 800 U/min verwendet.

Bei Durchmessern von 24 mm bis 127 mm wird die Drehzahl anhand einer Vorschubgeschwindigkeit von 60 m/min berechnet.

Bei Durchmesser über 127 mm wird 150 U/min verwendet.

Erstes Antasten – Maschinenvorschub

Der Vorschub (f) wird folgendermaßen berechnet:

$f = 0,16 \times \text{Drehzahl [U/min]}$ Vorschub in mm/min (Durchmessermessung).

$f = 0,12 \times \text{Drehzahl [U/min]}$ Vorschub in mm/min (Längenmessung).

Zweites Antasten – Maschinenvorschub

Drehzahl 800 U/min, Vorschub 4 mm/min.

Betriebsarten des Messtasters

Der OTS verfügt über die drei folgenden Betriebsarten.

Bereitschaftsmodus (Stand-by) – Der Messtaster wartet auf ein Einschaltsignal.

Betriebsmodus (Operational) – OTS wird durch Einschalten aktiviert und ist dann einsatzbereit.

Programmiermodus (Configuration) – mittels Trigger Logic™ oder Opti-Logic™ können veränderbare OTS Einstellungen abgerufen und bei Bedarf geändert werden:

- Auswahl der Messtasterstart-Einstellung
- Einstellung des erweiterten Triggerfilters
- Optische Signalübertragungsleistung

HINWEIS: Die gegenwärtig ausgewählten Messtastereinstellungen werden beim Einsetzen der Batterie anhand der mehrfarbigen LED in dem Messtasterfenster angezeigt (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).

Veränderbare Einstellungen

Einschaltmethode

Die Einschaltdauer für optische Messtastersysteme liegt im Normalfall unter 0,5 Sekunden. Ausführliche Informationen sind in der Installationsanleitung zum Interface enthalten.

Auswahl der Messtasterstart-Einstellung

Der OTS kann entweder auf Messtaster 1, Messtaster 2 oder Messtaster 3 programmiert werden. Für weitere Informationen siehe **Seite 4-4**, „Ändern der Messtastereinstellungen“.

Der OTS ist werkseitig auf Messtaster 2 eingestellt, sodass er in einem System mit modulierten Spindelmesstastern verwendet werden kann.

Üblicherweise wird der OTS als Messtaster 2 verwendet.

Bei einer Anwendung mit zwei Werkzeugmesstastern muss einer der OTS Messtaster auf Messtaster 1 umprogrammiert werden.

Bei einer Anwendung mit drei Werkzeugmesstastern muss einer der OTS Messtaster auf Messtaster 1 und ein anderer auf Messtaster 3 umprogrammiert werden.

Ausschaltmethode

Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 90 Minuten nach der letzten Auslenkung aus, wenn er nicht vorher durch einen M-Befehl ausgeschaltet wurde.

HINWEIS: Nach dem Einschalten muss der OTS mindestens 1 Sekunde eingeschaltet sein, bevor er ausgeschaltet werden kann.

Erweiterter Triggerfilter

Durch starke Vibrationen und Stöße ist es möglich, dass der Messtaster unerwünschte Schaltsignale auslöst. Der erweiterte Triggerfilter erhöht die Widerstandsfähigkeit des Messtasters gegen solche Störungen.

Bei aktiviertem Triggerfilter wird der Messtasterausgang um konstante 7 ms verzögert.

Möglicherweise müssen Sie die Anfahrtschwindigkeit reduzieren, um diese an den erhöhten Überlaufweg des Tasters, bedingt durch die Zeitverzögerung, anzupassen.

Die Werksvorgabe für den OTS ist „Erweiterter Triggerfilter Aus“.

HINWEIS: Die Einstellung „Filter Ein“ ist nur mit der mittigen Längenmessung kompatibel. Zur außermittigen Radius-/Durchmesser- oder Längenmessung sollte sie ausgeschaltet werden.

Optische Signalübertragungsleistung

Wenn der Abstand zwischen OTS und Empfänger klein ist, kann die Low-Power- oder Ultra-Low-Power-Einstellung ausgewählt werden (für weitere Informationen siehe **Seite 4-4**, „Ändern der Messtastereinstellungen“). Mit diesen Einstellungen wird die Reichweite der optischen Signalübertragung verringert (siehe hierzu die Abbildungen der Signalübertragungsbereiche) und dadurch die Lebensdauer der Batterie erhöht.

Die stark reduzierte Sendeleistung (Ultra-Low-Power) wird bei Maschinen mit OMM-2C Empfänger oder für den Einsatz in kleinen Bearbeitungszentren empfohlen, bei denen der maximale Abstand zwischen Messtaster und Empfänger weniger als 1,5 m beträgt. Hierdurch wird die Batterielebensdauer zusätzlich verlängert.

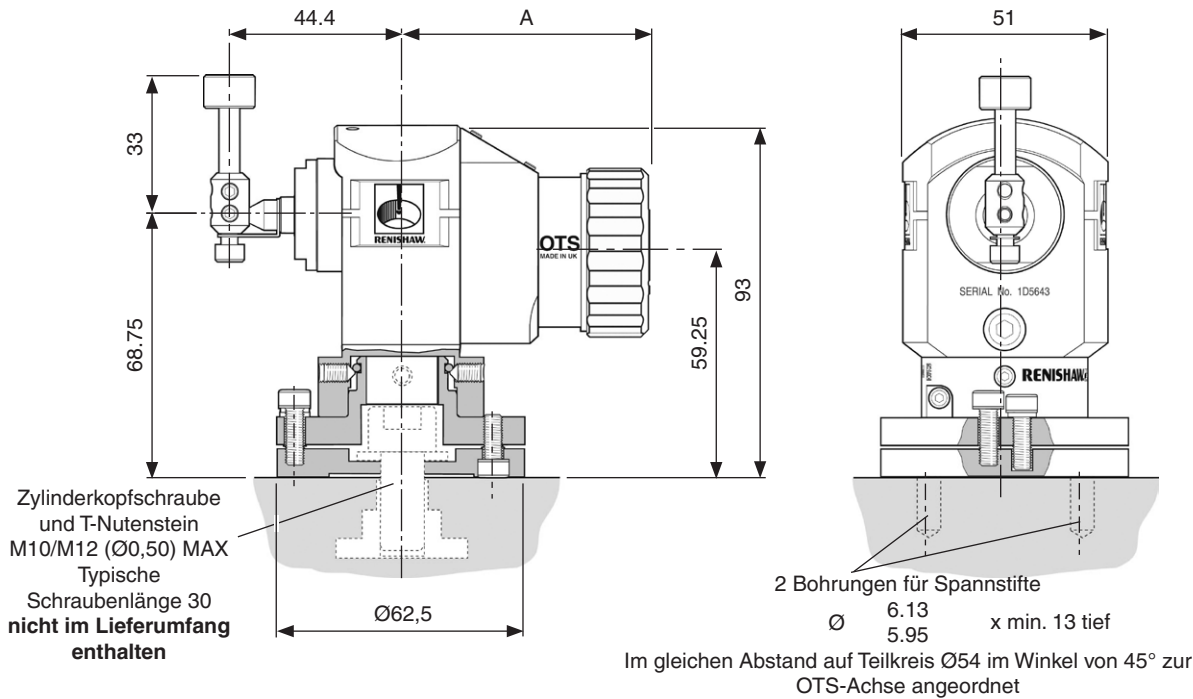
Wenn möglich, sollte eine reduzierte bzw. stark reduzierte optische Sendeleistung verwendet werden, um die Batterielebensdauer zu verlängern.

Gestrichelte Linien in den Übertragungsbereichen stehen für den OTS im Ein-/Ausschalt-Bereich.

Die maximale Batterielebensdauer wird erzielt, wenn Lithium-Thionylchlorid-Batterien (LTC) in Verbindung mit dem Ultra-Low-Power-Modus verwendet werden.

Der OTS ist werksseitig auf „Standard-Sendeleistung“ eingestellt.

OTS Abmessungen

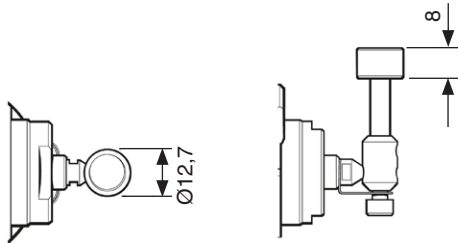


Maximaler Tasterüberlauf	
±X/±Y	+Z
±3,5	6

Batterietyp	Abmessung A
½ AA	67.8
AA	92.5

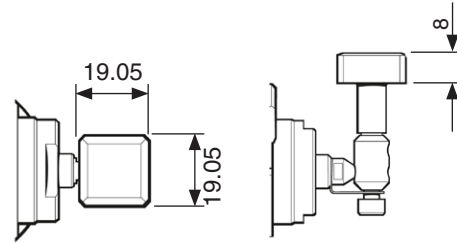
Scheibentaster

Ø12,7 mm × 8 mm
Hartmetall, 75 Rockwell C

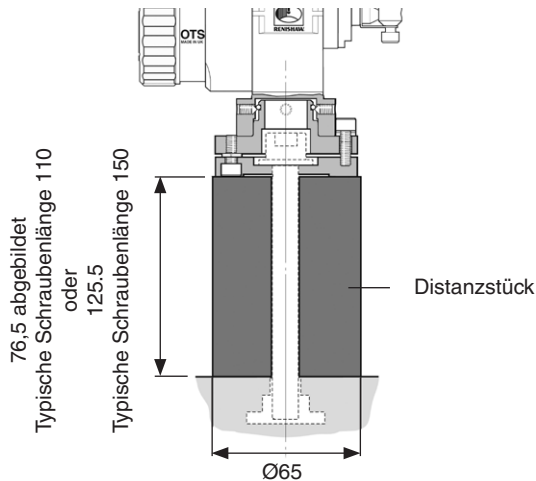


Taster mit quadratischer Tastplatte

19,05 mm × 19,05 mm
Keramik, 75 Rockwell C

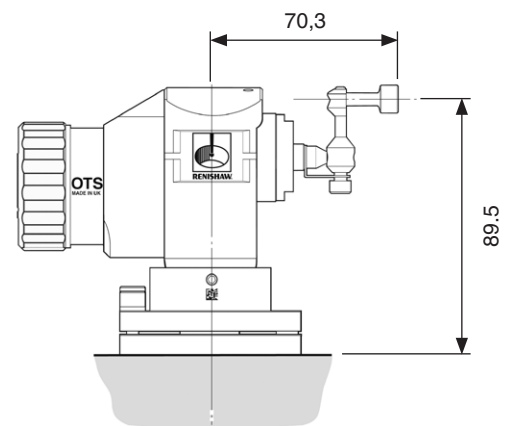


Distanzstück



Abgewinkelte horizontale Tasterkonfiguration

Tastscheibe und quadratische Tastplatte



Dimensions given in mm

OTS Technische Daten

Version		OTS (½ AA)	OTS (AA)
Hauptanwendung		Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf kleinen bis mittleren Bearbeitungszentren	
Abmessungen mit Scheibentaster	Länge mit Scheibentaster	118,55 mm	143,55 mm
	Breite	62,5 mm	62,5 mm
	Höhe	101,75 mm	101,75 mm
Gewicht mit Scheibentaster	Mit Batterien	870 g	950 g
	Ohne Batterien	850 g	900 g
Signalübertragung		Optische Infrarotübertragung (moduliert)	
Kompatible Interface-Einheiten		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OMM-2 / OMM-2C mit OSI / OSI-D	
Einschaltmethode		Optisch Ein	
Ausschaltmethoden		Optisch Aus oder Zeitschalter	
Reichweite		Bis 5 m	
Antastrichtungen		±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung		1,0 µm 2σ ¹	
Antastkraft ^{2 3}		1,30 N bis 2,40 N, je nach Antastrichtung	
Überlaufkraft	XY-Ebene	±3,5 mm	
	+Z-Ebene	6 mm	
Umgebungsparameter	IP-Schutzart	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013	
	IK-Schutzart (typisch)	IK01, BS EN 62262:2002+A1:2021 [für Glasfenster]	
	Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C	
	Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	
Batterietypen	Typ ½ AA – Standard	Zwei ½ AA 3,6 V Lithium-Thionylchlorid-Batterien (LTC)	
	Typ AA – Standard	Zwei AA Alkaline-Batterien	
	Typ AA – optional	Zwei AA 3,6 V Lithium-Thionylchlorid-Batterien (LTC)	
Anzeige für „Batterien schwach“		Blau blinkende LED in Verbindung mit normal roter oder grüner Messtasterstatus-LED	
Anzeige für „Batterien leer“		Konstant rot	
Typische Batterielevensdauer		Siehe Tabelle auf Seite 2-9	

¹ Spezifikation gilt für eine Standard-Antastgeschwindigkeit von 480 mm/min und eine Tasterlänge von 35 mm. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

² Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch das Werkzeug auf den Taster wirkt, während das Tastsignal ausgelöst wird. Die maximal auftretende Kraft wird im Überlauf erreicht. Die Kraft hängt von zugehörigen Variablen einschließlich der Messgeschwindigkeit und Maschinenverzögerung ab.

³ Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Typische Batterielebensdauer

Modulierte Signalübertragung			
Zwei ½ AA 3,6 V LTC-Batterien (Standard)	Standard	Reduziert (Low-Power)	Stark reduziert (Ultra-Low-Power)
Stand-by	1800 Tage	1800 Tage	1800 Tage
Leichte Nutzung 1 %	1300 Tage	1400 Tage	1500 Tage
Starke Nutzung 5 %	600 Tage	750 Tage	850 Tage
Dauerbetrieb	1200 Stunden	1800 Stunden	2150 Stunden
Zwei AA 1,5 V Alkaline Batterien (Standard)	Standard	Reduziert (Low-Power)	Stark reduziert (Ultra-Low-Power)
Stand-by	3400 Tage	3400 Tage	3400 Tage
Leichte Nutzung 1 %	1900 Tage	2250 Tage	2350 Tage
Starke Nutzung 5 %	700 Tage	900 Tage	1000 Tage
Dauerbetrieb	1000 Stunden	1550 Stunden	1800 Stunden
Zwei AA 3,6 V LTC-Batterien (optional)	Standard	Reduziert (Low-Power)	Stark reduziert (Ultra-Low-Power)
Stand-by	4100 Tage	4100 Tage	4100 Tage
Leichte Nutzung 1 %	2900 Tage	3200 Tage	3300 Tage
Starke Nutzung 5 %	1300 Tage	1650 Tage	1800 Tage
Dauerbetrieb	2750 Stunden	4050 Stunden	4750 Stunden

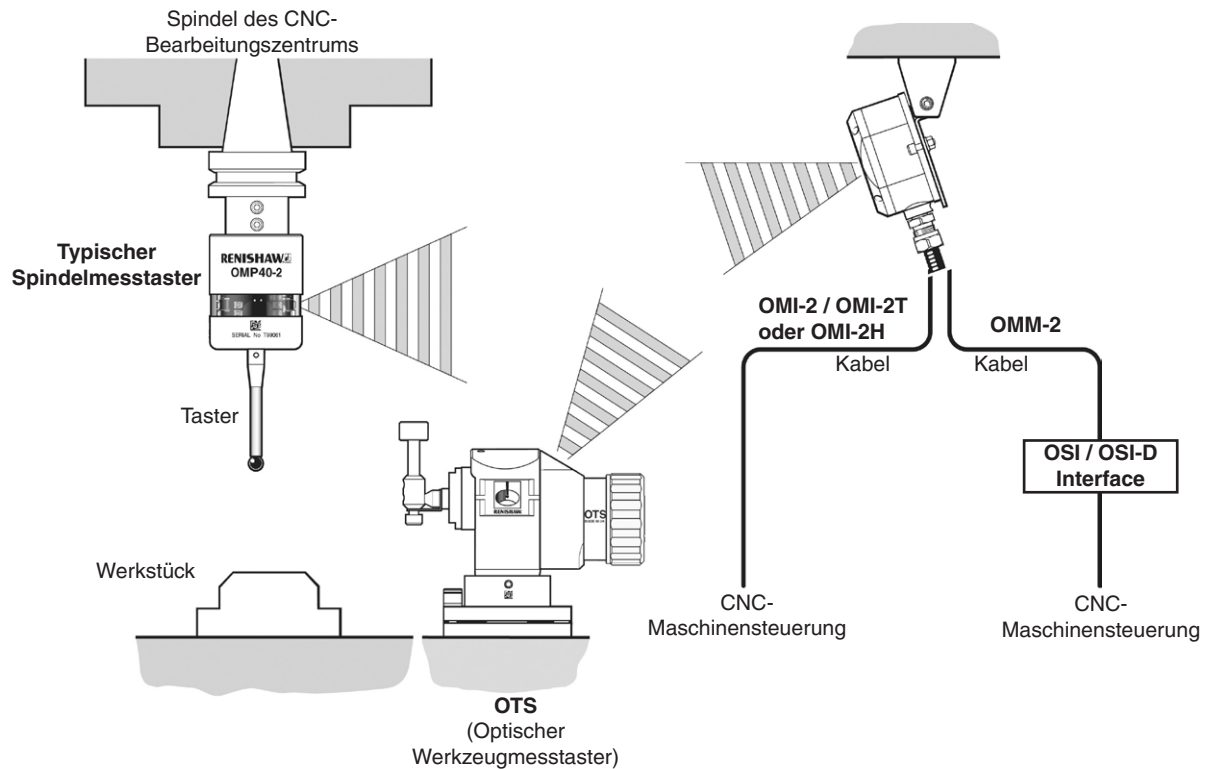
Lithium-Thionylchlorid (LTC)

Batterien vom Typ AA werden auch als LR6 oder MN1500 bezeichnet

Leere Seite

Systeminstallation

Typisches Messtastersystem mit einem OMI-2*, OMI-2T, OMI 2H Interface oder OMM-2 Empfänger mit OSI / OSI-D Interface



* System mit nur einem Messtaster

Arbeitsbereich

Reflektierende Oberflächen innerhalb der Maschine können den Signalübertragungsbereich verändern.

Kühlmittelrückstände auf den OTS oder OMI-2, OMI-2T, OMI-2H bzw. OMM-2 Fenstern wirken sich nachteilig auf die Übertragungsleistung aus. Reinigen Sie diese nach Bedarf, um eine ungehinderte Signalübertragung zu gewährleisten.

VORSICHTSHINWEIS: Sollten zwei Systeme dicht nebeneinander eingesetzt werden, so ist darauf zu achten, dass die vom OTS der einen Maschine gesendeten Signale nicht vom Empfänger der anderen Maschine empfangen werden oder umgekehrt. In einem solchen Fall benutzen Sie die reduzierte Sendeleistung (Low-Power- oder Ultra-Low-Power-Modus) des OTS Tasters und den kurzen Arbeitsbereich des Empfängers.

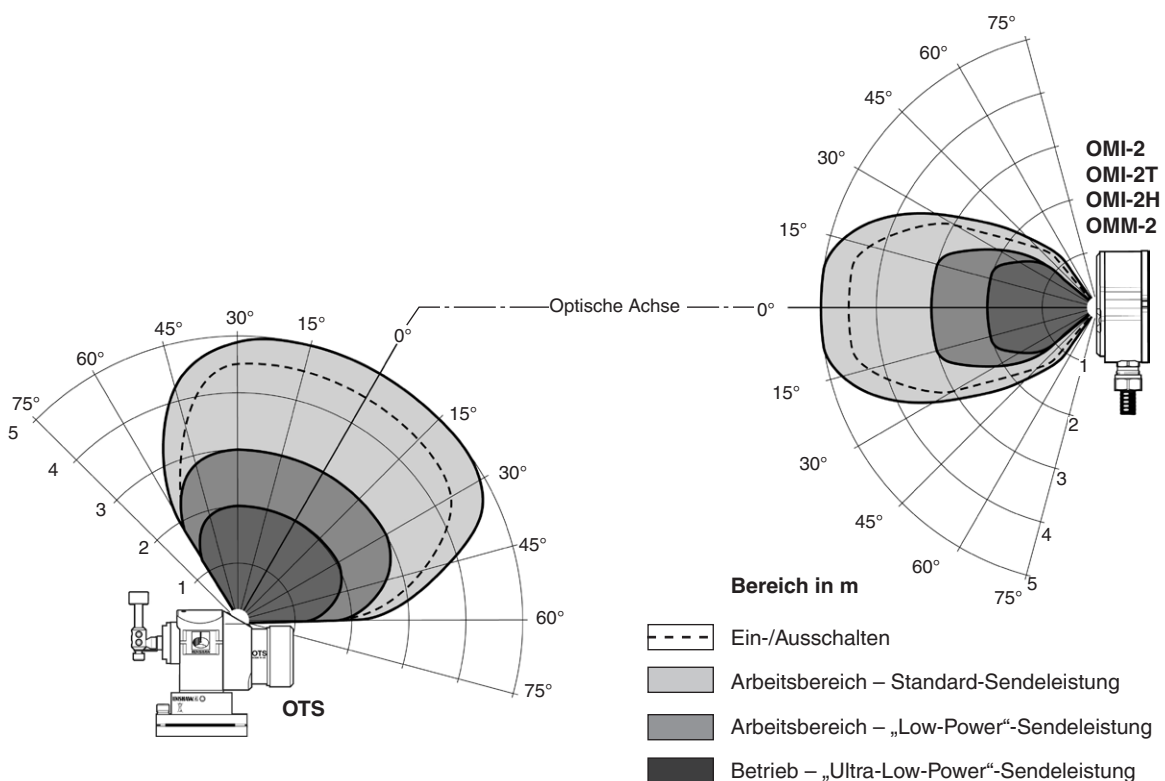
Positionieren des OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface oder OMM-2 Empfängers

WARNHINWEIS: Stellen Sie sicher, dass sich die Werkzeugmaschine vor dem Öffnen von Abdeckungen in einem sicheren, spannungslosen Zustand befindet. Nur Fachkräfte dürfen Schalter verstellen.

Zur einfacheren Ermittlung der optimalen Position für das OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface oder den OMM-2 Empfänger, wird die Signalstärke über die mehrfarbige LED des OMI-2T, OMI-2H Interface oder des OMM-2 Empfängers angezeigt.

Übertragungsbereich bei Verwendung des OTS mit einem OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface bzw. OMM-2 Empfänger

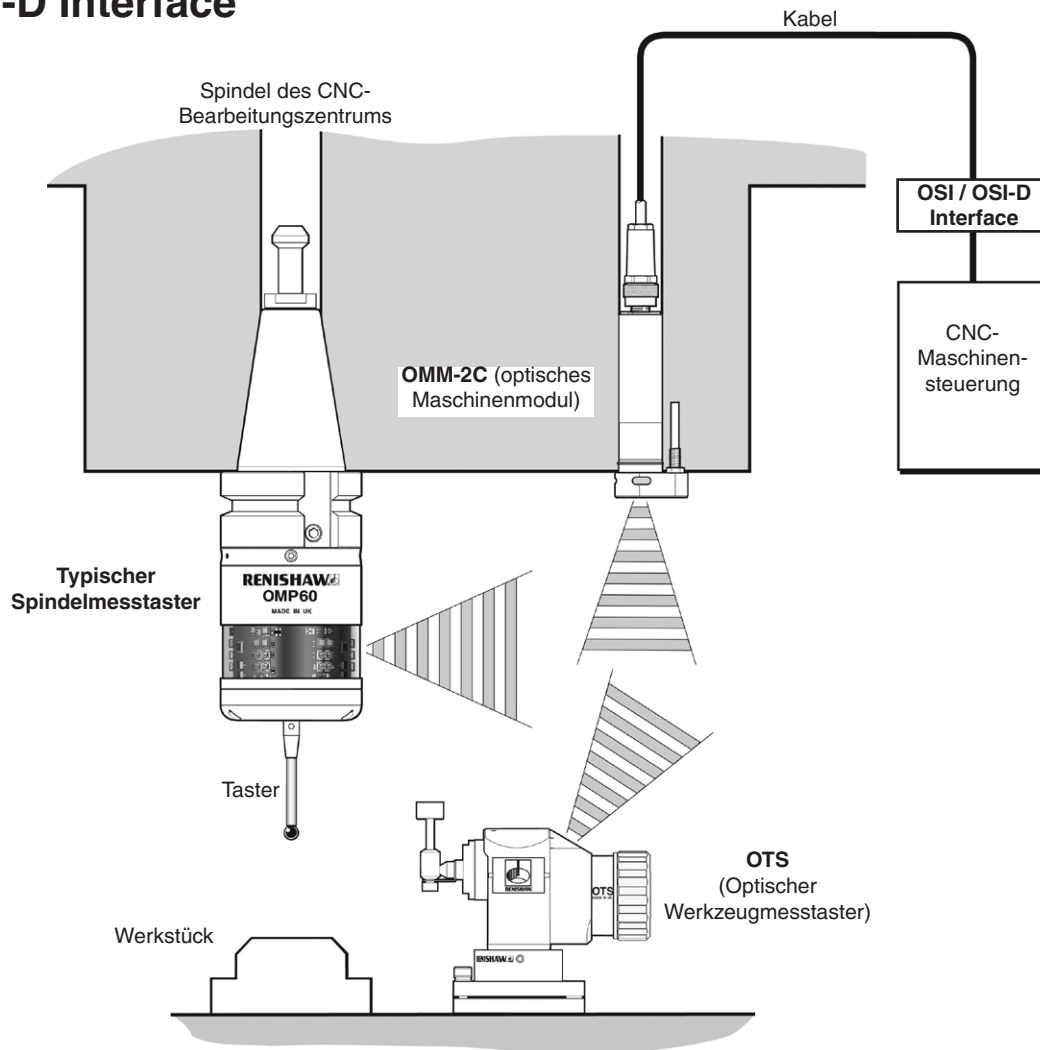
Die Dioden des OTS und des OMI-2, OMI-2T, OMI-2H Interface bzw. des OMM-2 Empfängers müssen immer Sichtkontakt zueinander haben und sich innerhalb des dargestellten Übertragungsbereichs befinden. Der Übertragungsbereich des OTS beruht auf einer Empfänger- und Sendereinstellung von jeweils 0°.



Typischer Übertragungsbereich bei +20 °C
360° um die Messtasterachse. Reichweite in m.

HINWEIS: Ein einzelner OTS kann mit einem OMI-2 eingesetzt werden; hierfür muss er auf Messtaster 1 programmiert werden.

Typisches Messtastersystem mit einem OMM-2C mit OSI / OSI-D Interface



Arbeitsbereich

Reflektierende Oberflächen innerhalb der Maschine können den Signalübertragungsbereich vergrößern.

Stellen Sie für eine optimale Systemleistung sicher, dass der OMM-2C in einer Position montiert ist, die sich nicht direkt vor einer Lichtquelle befindet.

Kühlmittel und Spänerückstände, die sich auf den Fenstern des OTS und OMM-2C ansammeln, beeinträchtigen die Signalübertragungsleistung. Reinigen Sie diese nach Bedarf, um eine ungehinderte Signalübertragung zu gewährleisten.

VORSICHTSHINWEISE:

Sollten zwei Systeme dicht nebeneinander eingesetzt werden, so ist darauf zu achten, dass die vom OTS der einen Maschine gesendeten Signale nicht vom Empfänger der anderen Maschine empfangen werden oder umgekehrt. In einem solchen Fall benutzen Sie die reduzierte Sendeleistung (Low-Power- oder Ultra-Low-Power-Modus) des OTS Tasters und den kurzen Arbeitsbereich des Empfängers.

Stellen Sie sicher, dass der Dichtring und die Druckluftanschlussschraube (falls vorhanden) vor der Montage in der Maschinenspindel sauber und geschmiert sind.

HINWEIS: Ziehen Sie die Montageschraube nicht zu fest an. Das maximale Drehmoment beträgt 1,5 Nm.

Positionieren des OMM-2C Empfängers

WARNHINWEIS: Stellen Sie sicher, dass sich die Werkzeugmaschine vor dem Öffnen von Abdeckungen in einem sicheren, spannungslosen Zustand befindet. Nur Fachkräfte dürfen Schalter verstellen.

Das OMM-2C sollte so nah wie möglich an der Maschinenspindel montiert werden (siehe obige Abbildung).

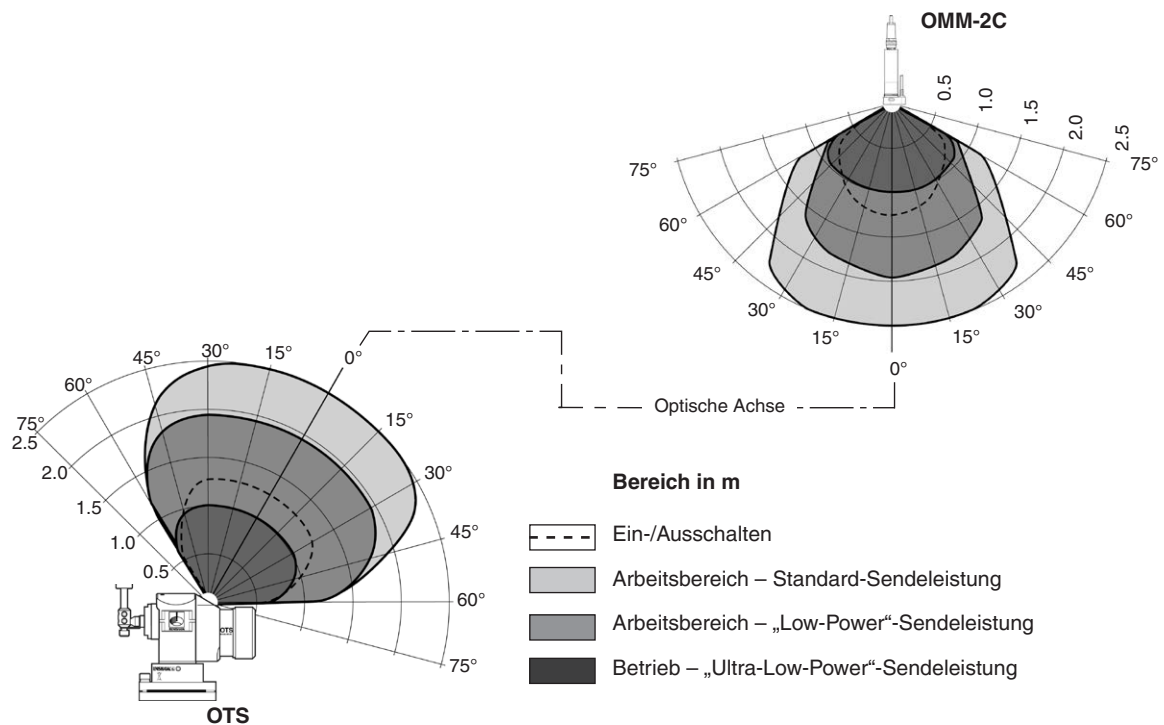
Bei der Montage des OMM-2C ist es wichtig, dass der Dichtungsring in der Fase der Bohrung dicht abschließt, in der das OMM-2C eingesetzt wird.

Das Messtastersystem sollte so positioniert werden, dass die Signalübertragung aufrechterhalten wird, wenn der OTS unter der Maschinenspindel positioniert ist.

Bei Anwendungen im Modus zur Verwendung mehrerer Messtaster kann der OTS als Messtaster 1, Messtaster 2 oder Messtaster 3 konfiguriert werden.

Übertragungsbereich bei Verwendung des OTS mit einem OMM-2C Empfänger

Der OTS und das OMM-2C können auch außerhalb der optischen Achse angeordnet werden, müssen sich jedoch jeweils innerhalb der Ausleuchtungszone von Sender und Empfänger beider Systeme befinden.



Typischer Übertragungsbereich bei +20 °C
360° um die Messtasterachse. Reichweite in m.

Vorbereitung des OTS für den Betrieb

Montage des Tasters, Sollbruchstücks und Sicherungsbands

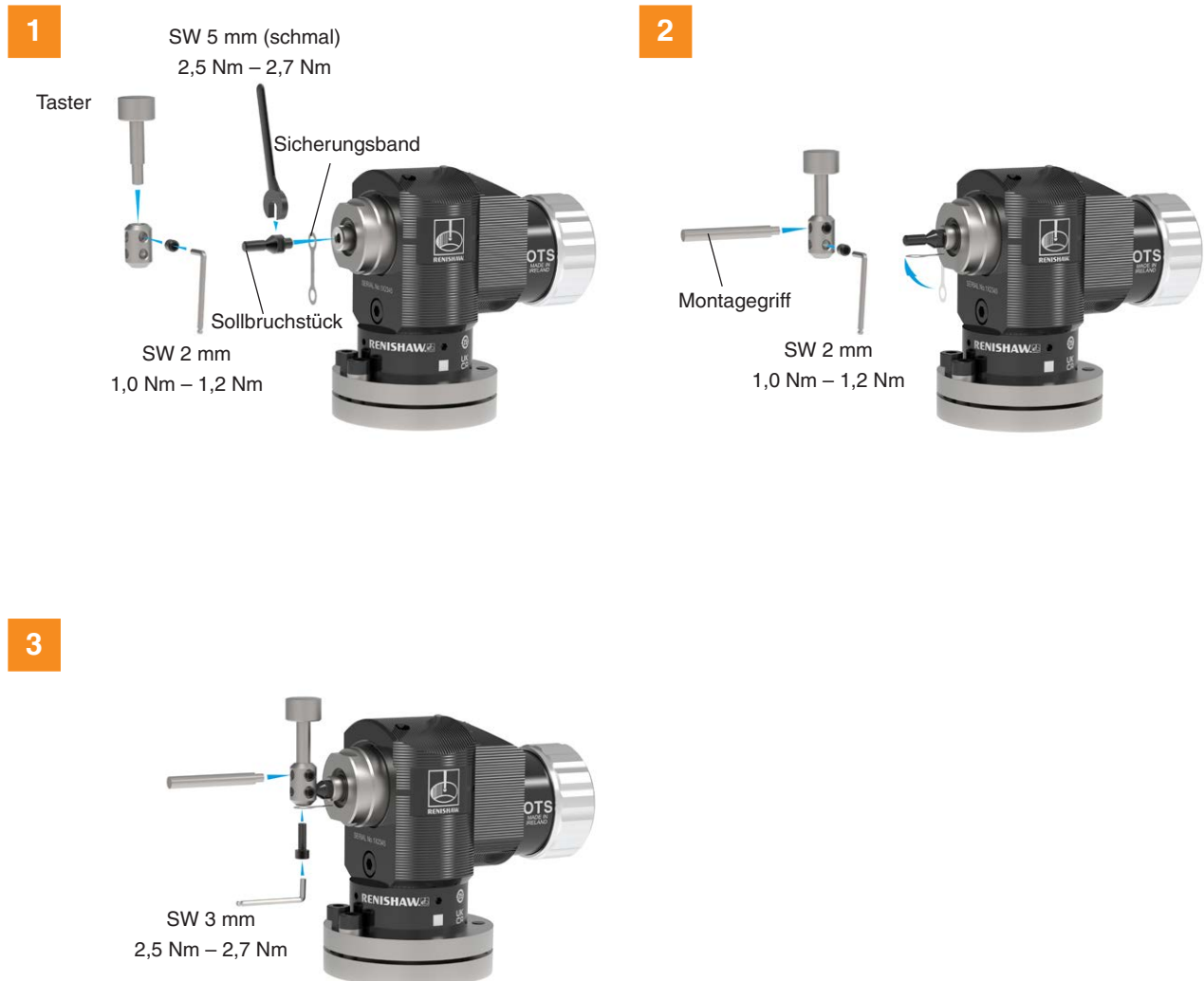
Sollbruchstück für den Taster

In die Tastereinsatzhalterung ist ein Sollbruchstück integriert. Dieses schützt den Messtastermechanismus im Falle eines übermäßigen Tastereinsatzüberlaufs oder einer Kollision vor Schäden.

Sicherungsband

Sollte das Sollbruchstück brechen, hält das Sicherungsband den Taster am Messtaster, damit der Taster nicht in die Maschine fallen kann.

HINWEIS: Unbedingt den Montagegriff beim Anziehen der Schrauben zum Gegenhalten benutzen. Ansonsten kann das Sollbruchstück brechen.



Einsetzen der ½ AA-Batterien

VORSICHTSHINWEISE: Vor Gebrauch die Batterieisolierung aus dem Batteriefach entfernen.

HINWEISE:

Werden versehentlich leere Batterien eingesetzt, leuchtet die LED konstant rot.

Kühlmittel und Schmutz dürfen nicht in das Batteriefach gelangen.

Achten Sie beim Einsetzen der Batterien auf die Polarität.

Nach dem Einsetzen der Batterien zeigt die LED die aktuellen Messtastereinstellungen an (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2** „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).

Für weitere Informationen und eine Liste geeigneter Batterietypen siehe **Seite 5-2**, „Wechseln der Batterien“.



Einsetzen der AA-Batterien

HINWEISE:

Werden versehentlich leere Batterien eingesetzt, leuchtet die LED konstant rot.

Kühlmittel und Schmutz dürfen nicht in das Batteriefach gelangen.

Achten Sie beim Einsetzen der Batterien auf die Polarität.

Nach dem Einsetzen der Batterien zeigt die LED die aktuellen Messtastereinstellungen an (für weitere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).

Für weitere Informationen und eine Liste geeigneter Batterietypen siehe **Seite 5-3**, „Wechseln der Batterien“.

1



2



3



Montage des OTS auf dem Maschinentisch



1. Wählen Sie eine geeignete Position für den OTS auf dem Maschinentisch aus. Dabei ist auf eine Minimierung der Kollisionswahrscheinlichkeit zu achten und sicherzustellen, dass das Funksignalfenster in Richtung Empfänger zeigt.
2. Lösen Sie die vier Schrauben 1 sowie die zwei Schrauben 2 mit einem 2,5-mm-Sechskantschlüssel, um die Basis vom Gehäuse zu trennen.
3. Setzen Sie die Zylinderkopfschraube und den T-Nutenstein (nicht im Lieferumfang enthalten) ein und ziehen Sie sie fest, um die Basis am Maschinentisch zu befestigen.

HINWEIS: Bei Verwendung einer kleineren Schraube sollte eine kleinere Unterlegscheibe angebracht werden. Hierfür muss die Basis demontiert werden.

4. Setzen Sie das Gehäuse wieder auf die Basis und ziehen Sie die Schrauben 1 und 2 an.

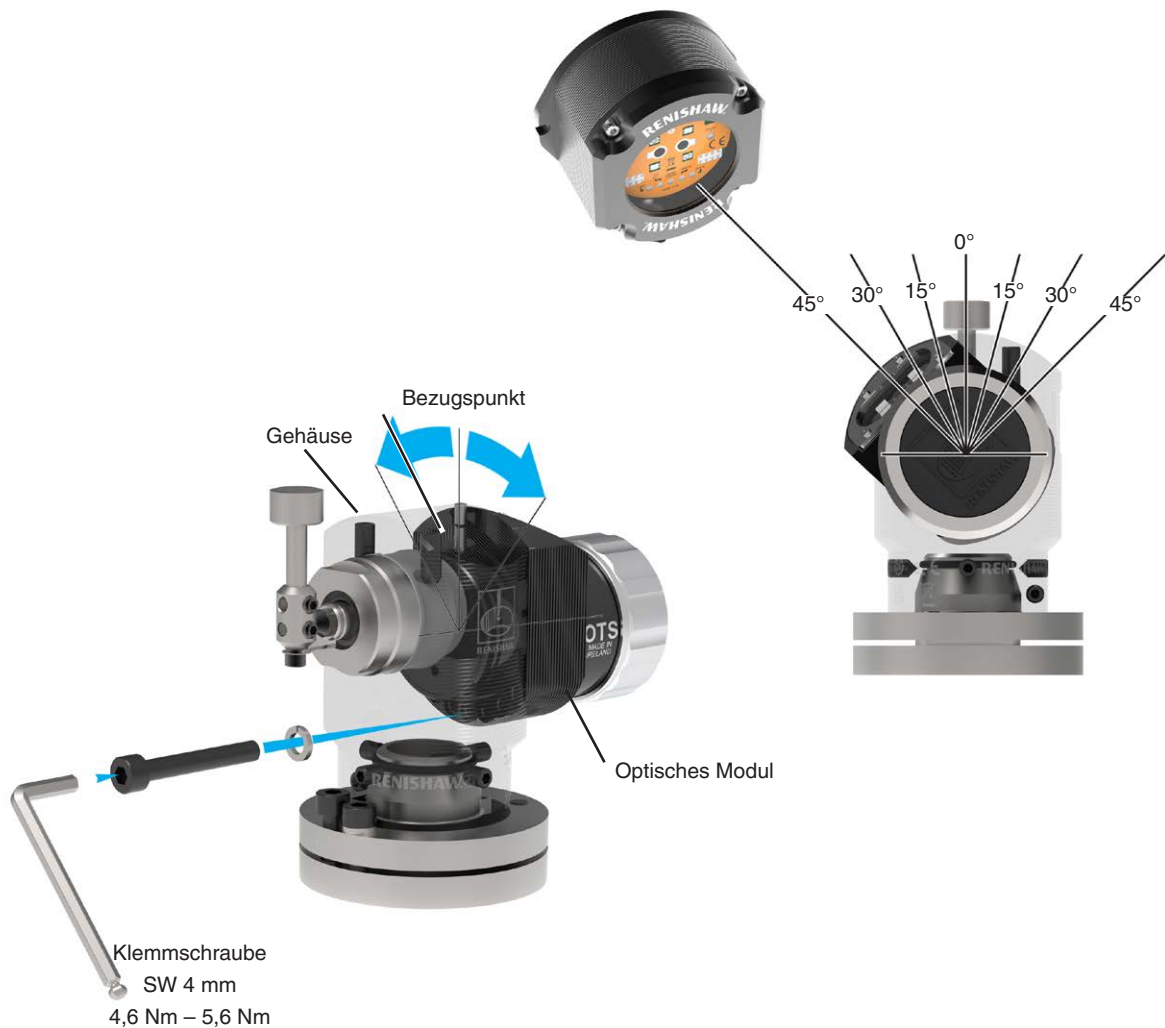
HINWEIS: Wenn eine quadratische Tastplatte angebracht ist und diese genau ausgerichtet werden muss, siehe für nähere Informationen **Seite 3-12**, „Nur quadratische Tastplatte“.

Spannstifte (für weitere Informationen siehe **Seite 2-7**, „OTS Abmessungen“).

Wenn der Werkzeugmesstaster öfter gelöst und wieder angebracht werden soll, ist es günstiger, die beiden zusätzlichen Fixierstifte (im Werkzeugsatz enthalten) für die Positionierung zu nutzen.

Dazu sind zwei Bohrungen, passend zur Basis, im Maschinentisch erforderlich. Setzen Sie die Spannstifte in die Bohrungen ein und montieren Sie die Basis des Messtasters.

Ausrichten der Module





Zur Ausrichtung auf den Empfänger kann das Fenster des optischen Moduls in 15°-Schritten auf eine von sieben Positionen eingestellt werden.

1. Um das optische Modul auszurichten, lockern Sie zuerst die Klemmschraube und ziehen Sie sie teilweise heraus.
2. Drehen Sie das optische Modul, bis eine der Referenzmarken am optischen Gehäuse mit dem Bezugspunkt auf der Oberseite des Gehäuses übereinstimmt.
3. Setzen Sie die Klemmschraube wieder ein und ziehen Sie sie an.

Tasterausrichtung

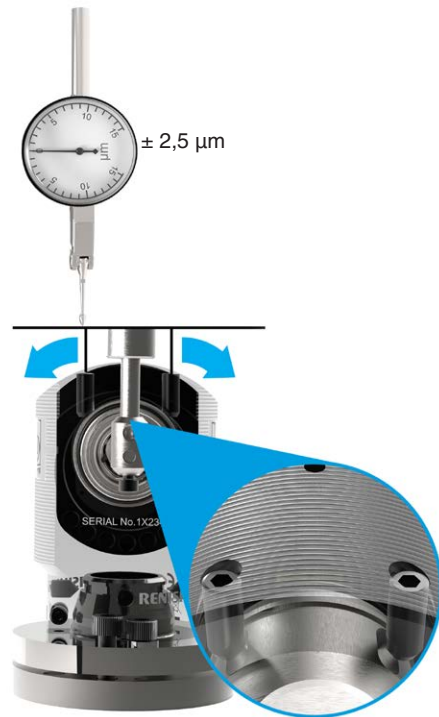
Die Oberfläche des Tasters muss sowohl von Vorder- zu Rückseite als auch von Seite zu Seite eben ausgerichtet werden.

Zeichenerklärung	
	Runde Tastscheibe
	Taster mit quadratischer Tastplatte

Seitliche Ausrichtung



1
SW 2,5 mm
0,7 Nm – 0,9 Nm
× 2



Die seitliche Ausrichtung erfolgt durch abwechselndes Einstellen der Gewindestifte **1**. Dadurch dreht sich das Messtastermodul und verändert die Einstellung des Tasters.

Ist die Oberfläche des Tasters eben, ziehen Sie die Gewindestifte **1** fest.

Längsausrichtung

2



Vorderseite anheben

Lösen Sie die Einstell-/Klemmschraube **2** und verstellen Sie die Höheneinstellschraube **3**, bis der Taster eben ist.

Ziehen Sie die Schraube **2** wieder vollständig fest.

Vorderseite senken

Lösen Sie die Höheneinstellschraube **3** und die Einstell-/Klemmschraube **2** so lange, bis der Taster eben ist.

Ziehen Sie die Schraube **3** wieder vollständig fest.

Nur quadratische Tastplatte

Durch die Drehjustierung kann der Taster zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden.

Ausrichtung der Tastplatte – Grobeinstellung

3



Lösen Sie den Gewindestift 1, drehen Sie den Taster von Hand, bis er ausgerichtet ist, und ziehen Sie den Gewindestift dann wieder fest.

HINWEIS: Unbedingt den Montagegriff beim Anziehen der Schrauben zum Gegenhalten benutzen. Ansonsten kann das Sollbruchstück brechen.

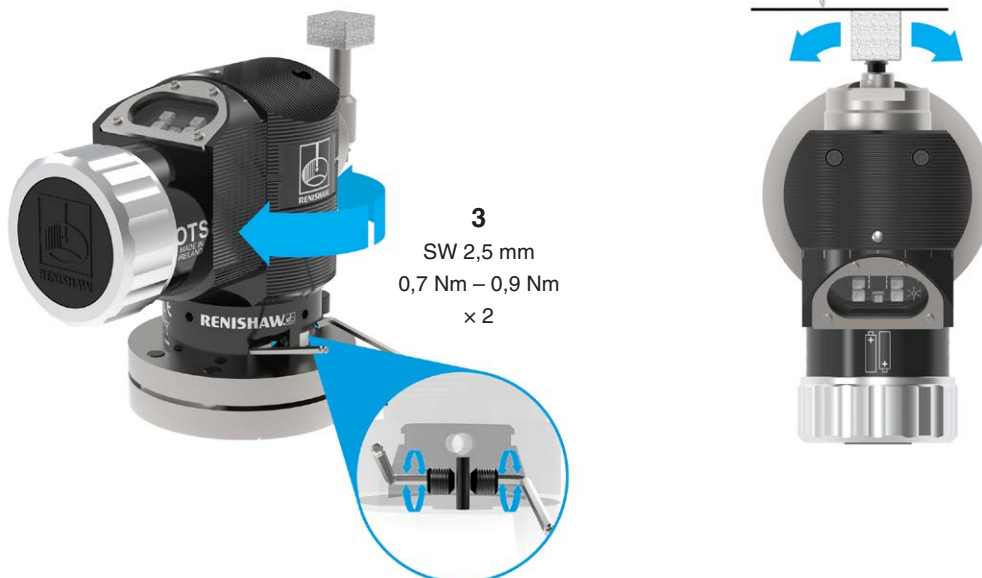
Ausrichtung der Tastplatte – Feineinstellung

4 



Lösen Sie die vier Gehäusebefestigungsschrauben 2.

5 



Ziehen Sie die gegenüberliegenden Gewindestifte 3 gegen einen Fixierstift an, der an der Basis befestigt ist.

Durch abwechselndes Lösen und Festziehen dieser Gewindestifte kann die Tastplatte sehr genau ausgerichtet werden.

Ziehen Sie die Gewindestifte leicht an.

Ausrichtung der Tastplatte – Feineinstellung (Fortsetzung)

6 



Ziehen Sie die vier Gehäusebefestigungsschrauben 2 wieder fest an.

Kalibrierung des OTS

Warum muss der Messtaster kalibriert werden?

Der Messtaster ist ein Teil des Messsystems, das mit der CNC-Steuerung kommuniziert. Jeder Systembestandteil verursacht eine kleine Abweichung zwischen der Antastposition der Tastkugel und der an die Steuerung gemeldeten Position. Ohne Kalibrierung des Messtasters wären diese Abweichungen im Messergebnis enthalten. Durch Kalibrierung des Messtasters kann die Messsoftware diese ungewünschten Abweichungen kompensieren.

Im Normalfall ist somit immer das gleiche Messergebnis zu erwarten (mit sehr geringer Toleranz). Es ist wichtig, den Messtaster in folgenden Fällen zu kalibrieren:

- Bei der ersten Verwendung des Messtastersystems;
- Wenn der Taster gewechselt wird;
- Wenn der Verdacht besteht, dass der Taster verbogen wurde oder der Messtaster hart angestoßen ist;
- In regelmäßigen Abständen, um eventuelle mechanische Änderungen an der Maschine nachzustellen.

Nach dem Zusammenbau und der Montage des Messtasters auf der Maschine müssen die Antastflächen des Tasters zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden, damit Messfehler bei der Werkzeugmessung vermieden werden. Gehen Sie hierbei mit großer Sorgfalt vor; für den normalen Gebrauch sollten die Seiten des Tasters möglichst im Bereich von 0,010 mm ausgerichtet werden. Stellen Sie hierzu den Taster mithilfe der für diesen Zweck vorgesehenen Einstellschrauben und unter Verwendung eines geeigneten Instrumentes, wie beispielsweise einem in der Maschinenspindel montierten Feinzeiger, manuell ein.

Wenn der Messtaster korrekt auf der Maschine eingestellt ist, muss der Messtaster kalibriert werden. Hierfür werden von Renishaw Kalibrierzyklen bereitgestellt. Das Ziel hierbei ist, die Schaltpositionen am Taster unter realen Messbedingungen zu ermitteln.

Die Kalibrierwerte werden in Makrovariablen zur Berechnung des Werkzeugmaßes bei Ausführen von Werkzeugmesszyklen gespeichert.

Die erhaltenen Werte sind Schaltpositionen für die jeweilige Achse (in Maschinenkoordinaten). Alle durch die Maschinencharakteristik und die Schalteigenschaften des Messtasters bedingten Fehler werden auf diese Weise automatisch auskalibriert. Die erhaltenen Werte sind Schaltpositionen unter dynamischen Betriebsbedingungen und nicht notwendigerweise die tatsächlichen physikalischen Positionen der Taster-Antastflächen.

HINWEIS: Eine schlechte Wiederholgenauigkeit der Auslösepunkte des Messtasters deutet darauf hin, dass entweder die Gruppe Messtaster/Taster lose ist oder aber ein Fehler an Maschine/Messtaster vorliegt. Eine genauere Überprüfung ist erforderlich.

Leere Seite

Messtasterkonfiguration

Messtasterkonfiguration mit der Probe Setup App

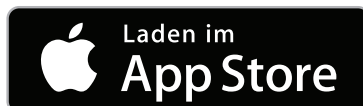
Die Probe Setup App vereinfacht die Konfiguration der Werkzeugmaschinen-Messtaster von Renishaw, die mit Opti-Logic™ oder Trigger Logic™ kompatibel sind.

Die App bietet klare, anschauliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Video-Tutorials, die den Benutzer durch die Einrichtung und Konfiguration eines Renishaw-Messsystems für Werkzeugmaschinen führen.

Einstellmethode Opti-Logic™

Opti-Logic™ ist der Vorgang der Datenübertragung und des Datenempfangs von der App zu einem Werkzeugmaschinen-Messtaster von Renishaw mithilfe von Lichtimpulsen. Die App wird Sie zur Eingabe der Messtasterversion auffordern. Wenn Sie den Batteriefachdeckel entfernen, können Sie die Messtasterversion im Batteriefach ablesen.

Die Probe Setup App steht im App Store und Google Play sowie in mehreren App Stores in China zum Download zur Verfügung.



Einstellmethode Trigger Logic™

Anzeigen der Messtastereinstellungen

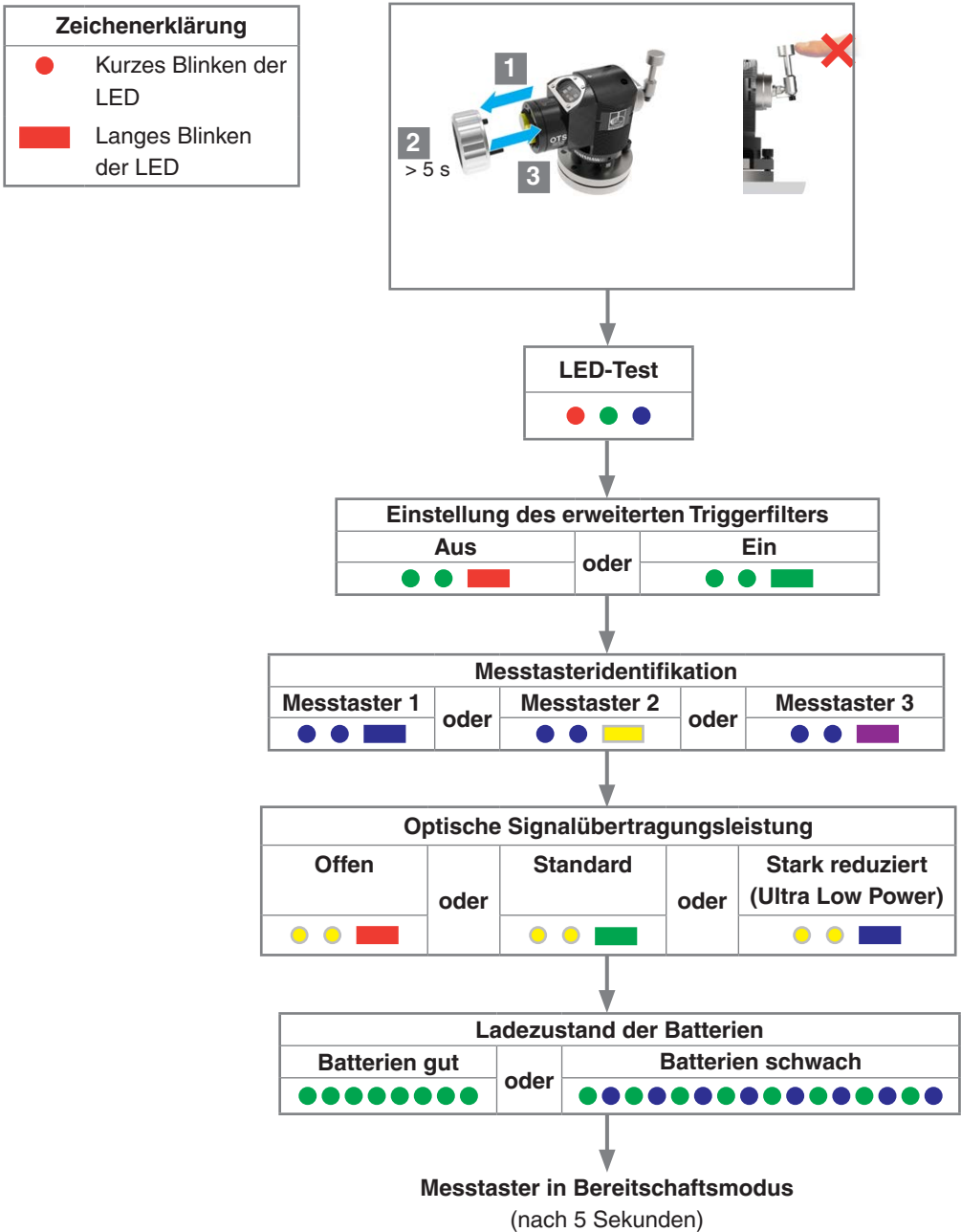












Tabelle zur Aufzeichnung der Messtastereinstellungen

Auf dieser Seite können Sie Ihre Messtastereinstellungen notieren.

 Bitte
Zutreffendes
markieren

			Werkseinstellungen	Neue Einstellungen
Erweiterter Triggerfilter	Aus			
	Ein			
Messtasteridentifikation	Messtaster 1			
	Messtaster 2			
	Messtaster 3			
Optische Signalübertragungsleistung	Offen			
	Standard			
	Stark reduziert (Ultra Low Power)			

Werkseinstellungen für Kits:

A-5401-2001
A-5401-2011
A-5514-2001
A-5514-2011

OTS Seriennr.

Ändern der Messtastereinstellungen

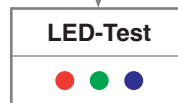
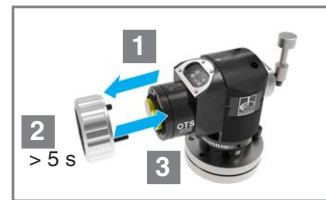
Setzen Sie die Batterien ein oder, falls bereits eingesetzt, nehmen Sie sie heraus und setzen Sie sie nach fünf Sekunden wieder ein.

Lenken Sie den Taster unmittelbar im Anschluss an den LED-Test ununterbrochen aus, bis die Anzeige achtmal rot aufgeblinkt hat (ist die Batteriespannung schwach, folgt auf jedes rote Aufblinken ein blaues Licht).

Halten Sie den Taster so lange ausgelenkt, bis die Einstellung „**Erweiterter Triggerfilter**“ angezeigt wird. Lassen Sie ihn dann wieder los. Der Messtaster befindet sich nun im Programmiermodus und Trigger Logic™ ist aktiviert.

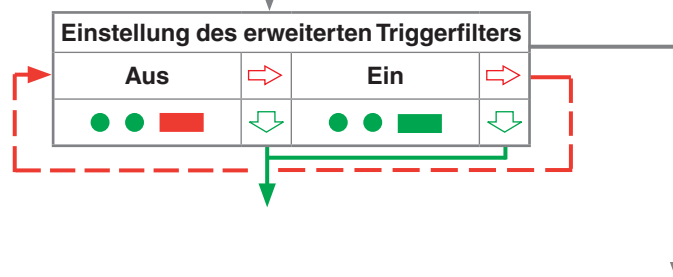
VORSICHTSHINWEIS: Entfernen Sie die Batterien nicht während des Programmiermodus. Zum Beenden den Taster mindestens 20 Sekunden nicht auslenken.

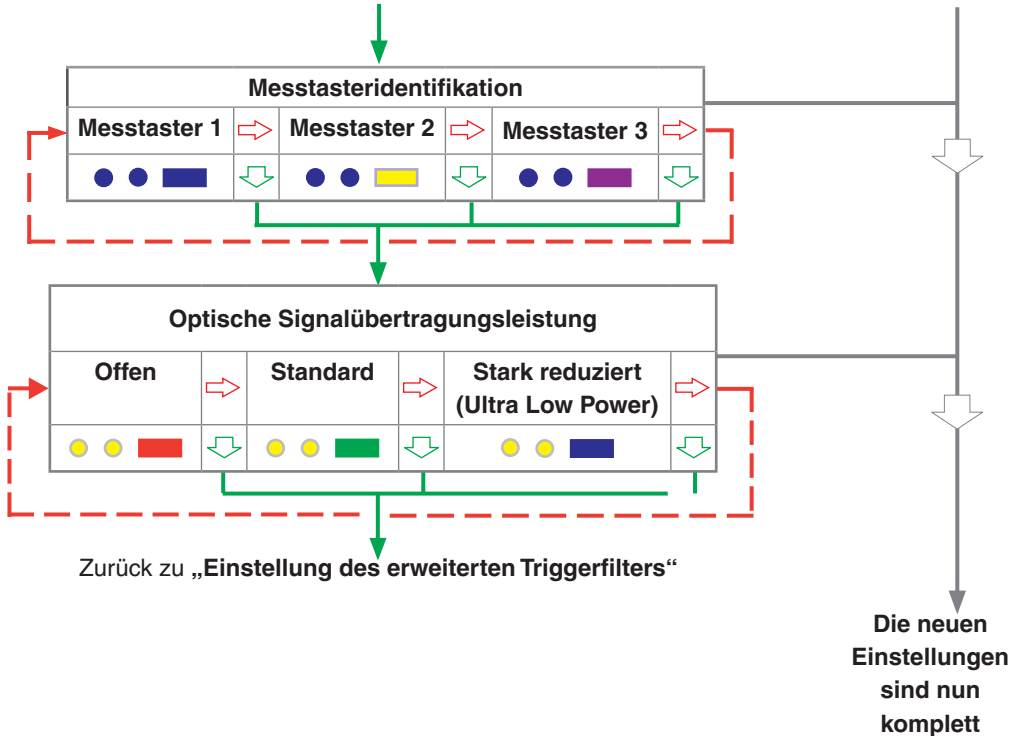
Zeichenerklärung	
●	Kurzes Blinken der LED
	Langes Blinken der LED
➡	Den Taster kürzer als 4 Sekunden auslenken, um zur nächsten Menüoption zu gelangen.
⬇	Den Taster länger als 4 Sekunden auslenken, um zum nächsten Menü zu gelangen.
⬇	Zum Beenden den Taster mindestens 20 Sekunden nicht auslenken.



Den Taster ununterbrochen auslenken, bis der Ladezustand der Batterien am Ende der Prüfsequenz angezeigt wurde.

Ladezustand der Batterien		
Batterien gut	oder	Batterien schwach
●●●●●●●●		● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●





Master-Reset-Funktion

Der OTS verfügt über eine Master-Reset-Funktion zur Unterstützung von Benutzern, die versehentlich die Messtastereinstellungen auf eine unbeabsichtigte Konfiguration abgeändert haben.

Durch Anwendung der Master-Reset-Funktion werden alle aktuellen Messtastereinstellungen gelöscht und der Messtaster wieder auf seine Standardeinstellungen zurückgesetzt.

Die Standardeinstellungen sind folgende:

- Erweiterter Triggerfilter Aus
- Moduliert Messtaster 2
- Standard-Sendeleistung

Die Standardeinstellungen entsprechen eventuell nicht den benötigten Messtastereinstellungen. Eine weitere Konfiguration des OTS kann später notwendig sein, um den Messtaster nach Bedarf einzustellen.

Rücksetzen des Messtasters

1. Setzen Sie die Batterien ein oder, falls bereits eingesetzt, nehmen Sie sie heraus und setzen Sie sie nach 5 Sekunden wieder ein.

Lenken Sie den Taster unmittelbar im Anschluss an den LED-Test ununterbrochen aus, bis die Anzeige achtmal rot aufgeblinkt hat (ist die Batteriespannung schwach, folgt auf jedes rote Aufblinken ein blaues Licht).

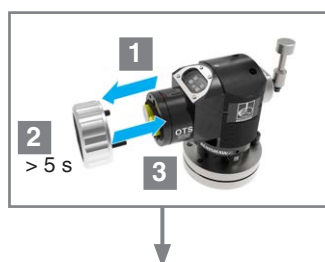
Halten Sie den Taster so lange ausgelenkt, bis die Einstellung „**Erweiterter Triggerfilter**“ angezeigt wird. Lassen Sie ihn dann wieder los.

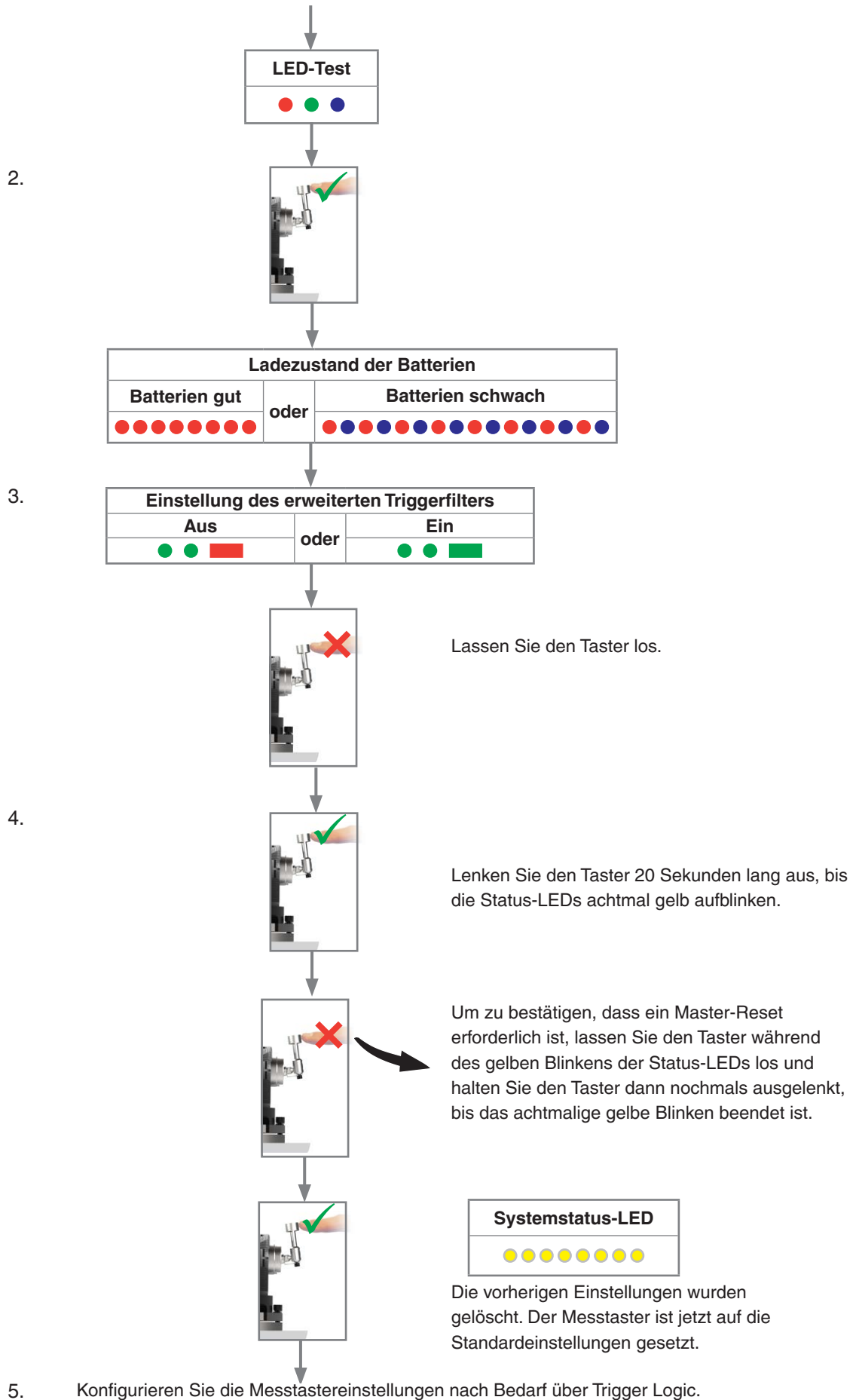
2. Halten Sie den Taster 20 Sekunden lang in ausgelenkter Position. Anschließend blinken die Status-LEDs achtmal gelb auf. Für den Master-Reset wird eine Bestätigung benötigt. Bei Inaktivität bricht der Messtaster den Vorgang nach Zeitüberschreitung ab.

Um zu bestätigen, dass ein Master-Reset erforderlich ist, lassen Sie den Taster los und halten Sie ihn dann nochmals ausgelenkt, bis die Blinksequenz (achtmal gelb) beendet ist. Dadurch werden alle Messtastereinstellungen gelöscht und der Messtaster auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Im Anschluss an den LED-Test kehrt der OTS zu Trigger Logic zurück und zeigt „**Erweiterter Triggerfilter**“ an.

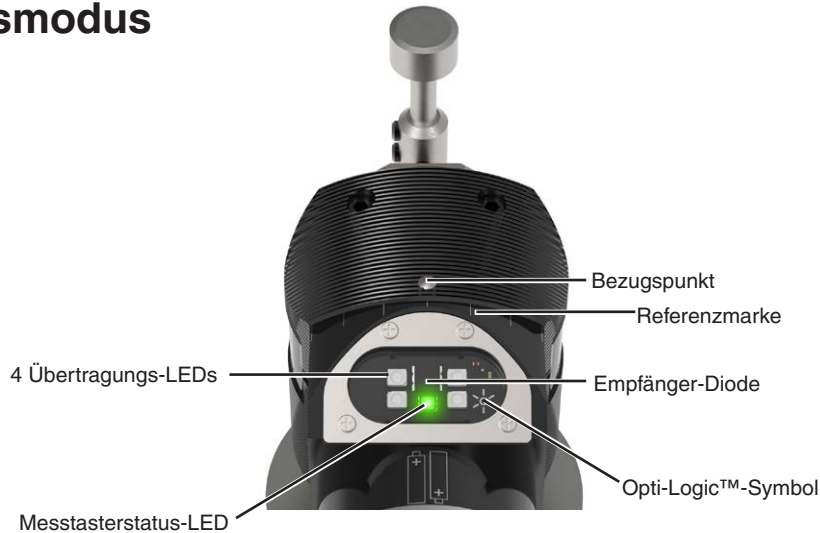
3. Gegebenenfalls ist eine weitere Konfiguration mit Trigger Logic nötig, um den Messtaster nach Bedarf einzustellen.

1.





Betriebsmodus



Messtasterstatus-LED

LED-Farbe	Messtasterstatus	Optische Anzeige
Grün blinkend	Messtaster in Ruhestellung – Betriebsmodus	● ● ●
Rot blinkend	Messtaster ausgelenkt – Betriebsmodus	● ● ●
Grün und blau blinkend	Messtaster in Ruhestellung – Betriebsmodus – Batterien schwach	● ● ● ● ● ●
Rot und blau blinkend	Messtaster ausgelenkt – Betriebsmodus – Batterien schwach	● ● ● ● ● ●
Konstant rot	Batterien leer	■
Rot blinkend oder Rot und grün blinkend oder Anzeigesequenz nach Einsetzen der Batterien	Ungeeignete Batterien	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

HINWEIS: Es liegt an den Eigenschaften von Lithium-Thionylchlorid-Batterien, dass Folgendes eintreten kann, wenn die LED-Warnung „Batterien schwach“ ignoriert wird:

1. Wenn der Messtaster aktiv ist, entleeren sich die Batterien weiter, bis die Spannung zu niedrig ist, um eine zuverlässige Funktion des Messtasters zu ermöglichen.
2. Der Messtaster hört auf zu funktionieren, wird jedoch reaktiviert, wenn sich die Batterien genügend erholt haben, um den Messtaster erneut mit Strom zu versorgen.
3. Der Messtaster beginnt dann, die LED-Prüfsequenz zu durchlaufen (für nähere Informationen siehe **Seite 4-2**, „Anzeigen der Messtastereinstellungen“).
4. Die Batterien entleeren sich wieder und der Messtaster hört erneut auf zu funktionieren.
5. Wiederum erholen sich die Batterien ausreichend, um den Messtaster mit Strom zu versorgen, und der ganze Ablauf wiederholt sich.

Wartung

Wartung

Die hier beschriebenen Wartungsarbeiten können vom Anwender selbst durchgeführt werden.

Eine Demontage und Reparatur von Renishaw-Ausrüstung ist sehr aufwendig und muss von einem autorisierten Renishaw-Servicecenter durchgeführt werden.

Teile, die während der Garantiezeit repariert, überholt oder gewartet werden müssen, sind an den Lieferanten zurückzusenden.

Reinigen des Messtasters

Wischen Sie das Messtasterfenster mit einem sauberen Tuch ab, um Verschmutzungen zu entfernen. Die Reinigung sollte regelmäßig erfolgen, um eine optimale Signalübertragung zu gewährleisten.

VORSICHTSHINWEIS: Der Messtaster OTS hat ein Glasfenster. Bei Bruch mit Vorsicht handhaben, um Verletzungen zu vermeiden.



Wechseln von ½ AA-Batterien

VORSICHTSHINWEISE:

Leere Batterien aus dem Messtaster entfernen.

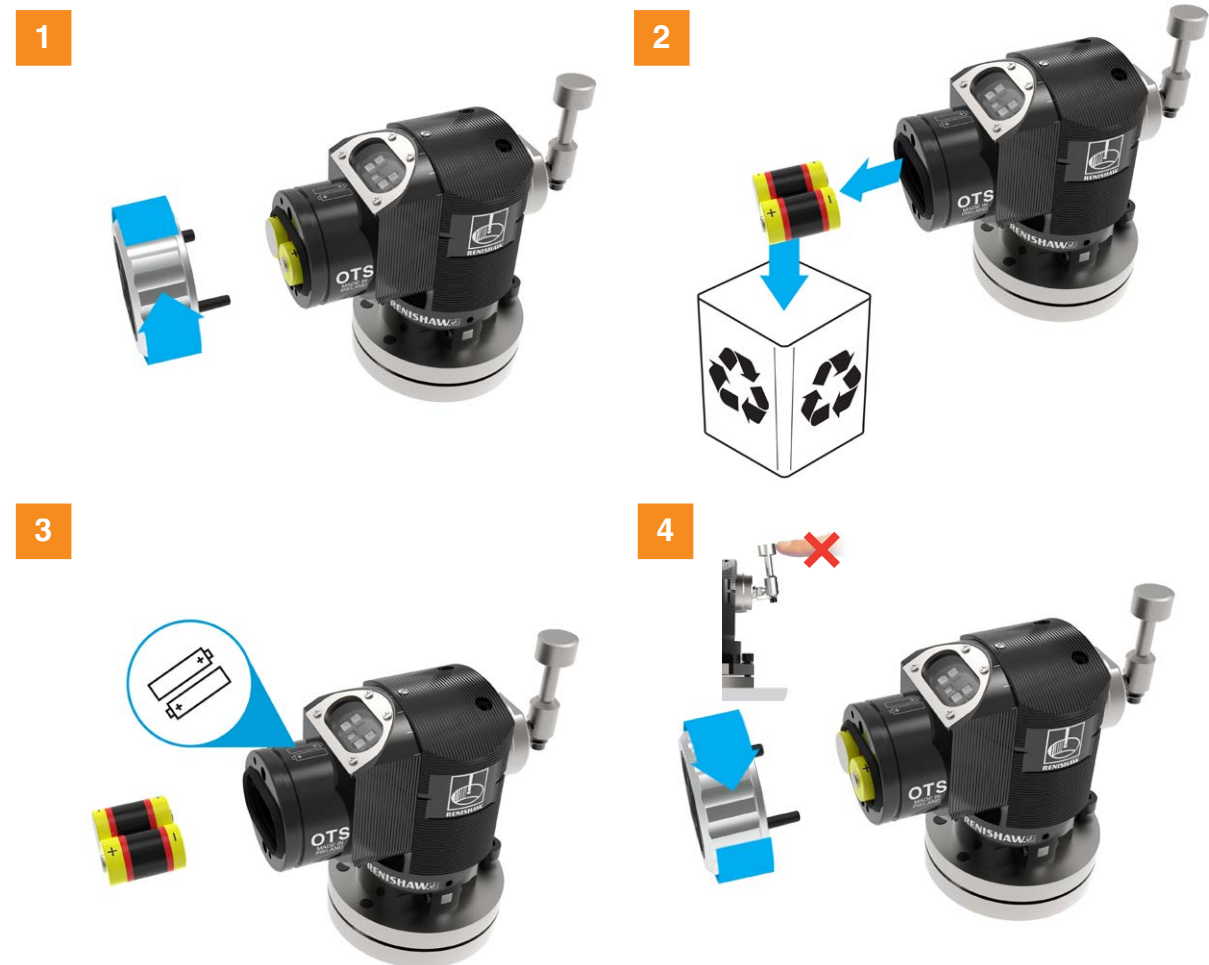
Beim Wechseln der Batterien dürfen weder Kühlmittel noch Schmutz ins Batteriefach gelangen.

Achten Sie beim Wechseln der Batterien auf die Polarität.

Beschädigen Sie hierbei nicht die Dichtung des Batteriefachs.

Nur spezifizierte Batterien verwenden.

Leere Batterien müssen gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgt werden. Batterien niemals ins Feuer werfen.



HINWEISE:

Warten Sie nach der Entnahme der alten Batterien mindestens 5 Sekunden, bevor Sie die neuen Batterien einsetzen.

Setzen Sie niemals gleichzeitig neue und gebrauchte Batterien oder unterschiedliche Batterietypen ein, denn dadurch verkürzt sich die Lebensdauer der Batterien und sie können Schaden nehmen.

Prüfen Sie vor dem Einsetzen des Batteriefachs, dass die Dichtung und der Sitz sauber und unbeschädigt sind.

Werden versehentlich leere Batterien eingesetzt, leuchtet die LED konstant rot.

Wechseln von AA-Batterien

VORSICHTSHINWEISE:

Leere Batterien aus dem Messtaster entfernen.

Beim Wechseln der Batterien dürfen weder Kühlmittel noch Schmutz ins Batteriefach gelangen.

Achten Sie beim Wechseln der Batterien auf die Polarität.

Beschädigen Sie hierbei nicht die Dichtung des Batteriefachs.

Nur spezifizierte Batterien verwenden.

Leere Batterien müssen gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgt werden. Batterien niemals ins Feuer werfen.



HINWEISE:

Warten Sie nach der Entnahme der alten Batterien mindestens 5 Sekunden, bevor Sie die neuen Batterien einsetzen.

Setzen Sie niemals gleichzeitig neue und gebrauchte Batterien oder unterschiedliche Batterietypen ein, denn dadurch verkürzt sich die Lebensdauer der Batterien und sie können Schaden nehmen.

Prüfen Sie vor dem Einsetzen des Batteriefachs, dass die Dichtung und der Sitz sauber und unbeschädigt sind.

Werden versehentlich leere Batterien eingesetzt, leuchtet die LED konstant rot.

Batterietypen

½ AA Lithium-Thionylchlorid (3,6 V), 2 Stück, im Lieferumfang enthalten



✓	Saft: Tadiran: Xeno:	LS 14250 SL-750 XL-050F	✗	Dubilier: Maxell: Sanyo: Tadiran: Varta:	SB-AA02 ER3S CR 14250SE SL-350, SL-550, TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101 CR ½ AA
---	---	-------------------------------	---	---	--

* AA Alkaline (1,5 V), 2 Stück, im Lieferumfang enthalten



✓	Alle AA-Alkaline-Batterien				
---	-----------------------------------	--	--	--	--

AA Lithium-Thionylchlorid (3,6 V), 2 Stück (optionaler Typ)



✓	Saft: Tadiran: Saft:	LS14500 SL-760/S TL-5903/S XL-060F			
---	---	---	--	--	--

* Batterien vom Typ AA werden auch als LR6 oder MN1500 bezeichnet.

HINWEIS: Die maximale Batterielebensdauer wird erzielt, wenn Lithium-Thionylchlorid-Batterien verwendet werden.

Regelmäßige Wartung

Der Messtaster ist ein Präzisionswerkzeug und daher mit Sorgfalt zu behandeln.

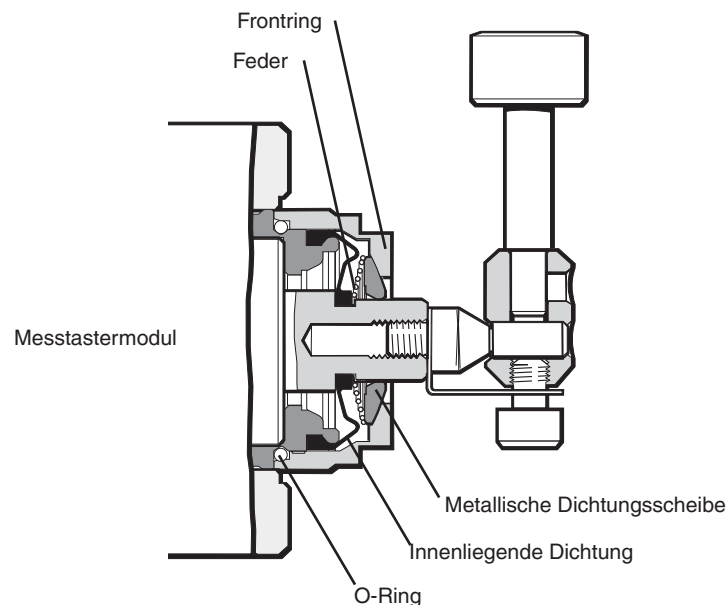
Es ist sicherzustellen, dass der Messtaster fest und sicher montiert ist.

Der Messtaster erfordert nur minimale Wartung, da er für den permanenten Einsatz auf CNC-Bearbeitungszentren konzipiert wurde, wo er heißen Spänen und Kühlmittel ausgesetzt ist.

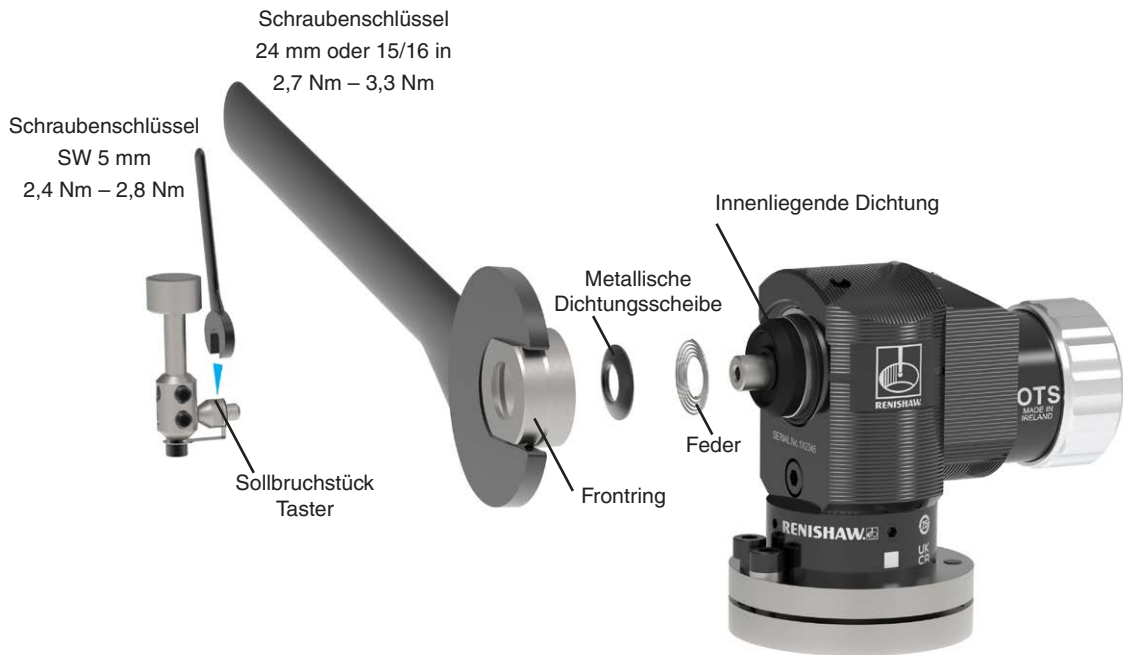
- Übermäßige Späneanhäufung rund um den Messtaster vermeiden.
- Kühlmittelrückstände auf dem Übertragungsfenster wirken sich nachteilig auf die Übertragungsleistung aus (für nähere Informationen siehe **Seite 5-1**, „Reinigen des Messtasters“).
- Alle elektrischen Anschlüsse sauber halten.
- Die Mechanik des Messtasters ist durch eine äußere metallische Dichtungsscheibe und eine innenliegende flexible Dichtung gegen Verschmutzung geschützt.

Ungefähr einmal im Monat sollte die innenliegende Dichtung des Messtasters kontrolliert werden (für nähere Informationen siehe **Seite 5-6**, „Entfernen/Aufsetzen der Blende“). Kontaktieren Sie Renishaw, falls diese Dichtung undicht oder beschädigt ist.

Der Abstand zwischen Wartungsarbeiten kann je nach Nutzung und Betriebsumgebung verlängert oder verkürzt werden.



Entfernen/Aufsetzen der Blende



1. Entfernen Sie den Taster mit Sollbruchstück (Schraubenschlüssel SW 5).
2. Lösen Sie den Frontring des Messtasters mit dem Schraubenschlüssel SW 24. Dadurch liegen die Metallblende, die Feder und die innenliegende Dichtung frei. Die metallische Dichtungsscheibe und die Feder abnehmen.

VORSICHTSHINWEIS: Die Metallblende und die Feder können herausfallen.

3. Reinigen Sie das Innere des Messtasters mit sauberem Kühlmittel.

VORSICHTSHINWEIS: Keine scharfen Gegenstände benutzen, um Schmutz zu entfernen.

4. Die innenliegende Dichtung auf Anzeichen von Undichtigkeit oder Beschädigung prüfen. Im Falle von Beschädigungen muss der Messtaster zur Reparatur an den Lieferanten zurückgeschickt werden, da das Eindringen von Kühlmittel in die Messtastermechanik einen Ausfall des Messtasters zur Folge haben kann.
5. Bringen Sie die Feder und die Metallblende wieder an. (Der größere Durchmesser der Feder liegt an der Metallblende an.)
6. Die restlichen Komponenten montieren.

Fehlersuche

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster startet nicht (LED leuchtet nicht oder zeigt die aktuellen Messtastereinstellungen nicht an).	Batterien leer.	Batterien wechseln.
	Ungeeignete Batterien.	Geeignete Batterien einsetzen.
	Batterien falsch eingesetzt.	Polarität der Batterien prüfen.
	Batterien nicht lange genug entfernt, der Messtaster wurde nicht zurückgesetzt.	Batterien länger als 5 Sekunden entnehmen.
	Schlechte Verbindung zwischen den Kontaktflächen und den Kontakten des Batteriefachs.	Schmutz entfernen und die Kontakte vor dem Zusammenbau reinigen.
Der Messtaster schaltet sich nicht ein.	Falsche Messtasterstart-Einstellung gewählt.	Neu programmieren.
	Batterien leer.	Batterien wechseln.
	Ungeeignete Batterien.	Geeignete Batterien einsetzen.
	Batterien falsch eingesetzt.	Polarität der Batterien prüfen.
	Optische/magnetische Interferenz.	Auf Störungen durch Licht oder Motoren prüfen. Störquelle möglichst beseitigen.
	Kein „Sichtkontakt“ zwischen den Messtaster- und Empfänger-LEDs.	Prüfen, dass die Fenster von Messtaster und Empfänger sauber sind, mögliche Übertragungshindernisse beseitigen.
	Der Empfänger erhält kein Startsignal.	In der zugehörigen Installationsanleitung beschrieben. Verdrahtung der Installation überprüfen.
Messtaster außerhalb des Übertragungsbereichs / nicht zum Empfänger ausgerichtet.	Ausrichtung und Befestigung des Empfängers überprüfen.	
Messtaster schaltet unerwartet ein.	Der Messtaster empfängt ein Einschaltsignal vom Empfänger einer benachbarten Maschine.	Reichweite des Einschaltsignals am Empfänger der benachbarten Maschine reduzieren.
Maschine hält während eines Messzyklus unerwartet an.	Optische Kommunikation wurde unterbrochen.	Interface/Empfänger prüfen und Hindernis beseitigen.
	Interface-/Empfänger-/Maschinenfehler.	In der zugehörigen Installationsanleitung der Empfängereinheit/Maschine beschrieben.
	Batterien leer.	Batterien wechseln.
	Falsches Antastsignal.	Erweiterten Triggerfilter aktivieren.
	Messtaster findet keine Messfläche.	Prüfen, dass das Werkstück richtig positioniert und der Taster nicht abgebrochen ist.
Benachbarter Messtaster.	Benachbarten Messtaster auf einen Modus mit niedriger Sendeleistung einstellen und die Reichweite des Empfängers reduzieren.	

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster kollidiert.	Falsche Werkzeuglängenkorrektur.	Korrekturen überprüfen.
	Steuerung falsch angeschlossen (reagiert auf Spindelmesstaster, nicht auf den Werkzeugmesstaster).	Verdrahtung der Installation überprüfen.
Schlechte Wiederholgenauigkeit und/oder Genauigkeit des Messtasters.	Schmutz auf dem Werkstück oder Taster.	Werkstück und Taster reinigen.
	Messtasterbefestigung auf dem Maschinenbett oder Taster lose.	Prüfen, ggf. festziehen.
	Zu starke Maschinenvibration.	Erweiterten Triggerfilter aktivieren. Vibrationen beseitigen.
	Kalibrierung nicht mehr aktuell und/oder Versatzwerte falsch.	Messsoftware prüfen.
	Kalibrier- und Messgeschwindigkeit nicht gleich.	Messsoftware prüfen und Geschwindigkeiten angleichen.
	Messsignal wird beim Rückzug des Tasters generiert.	Messsoftware prüfen.
	Messung erfolgt während der Beschleunigung/Verzögerung der Maschine.	Messsoftware und Filtereinstellungen des Messtasters überprüfen.
	Messgeschwindigkeit zu hoch oder zu niedrig.	Einfachen Test der Wiederholgenauigkeit mit verschiedenen Messvorschüben durchführen.
	Temperaturschwankungen verursachen Drift von Maschine und Werkstück.	Temperaturschwankungen minimieren.
Werkzeugmaschine fehlerhaft.	Genauigkeitsprüfungen an der Maschine durchführen.	
Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten.	Optische/magnetische Interferenz.	Auf Störungen durch Licht oder Motoren prüfen. Störquelle möglichst beseitigen. Prüfen, dass die Fenster von Messtaster und Empfänger sauber sind, mögliche Übertragungshindernisse beseitigen.
	Messtaster außerhalb des Übertragungsbereichs.	Position des Empfängers prüfen. Startbereich des Empfängersignals erhöhen. Übertragungsbereiche prüfen.
Messtaster wechselt in den Trigger Logic™- Programmiermodus und kann nicht zurückgesetzt werden.	Der Messtaster wurde beim Einsetzen der Batterien ausgelenkt.	Den Taster und die Montagefläche des Tasters beim Einsetzen der Batterien nicht berühren.

Teileliste

Typ	Artikelnummer	Beschreibung
OTS (½ AA)	A-5401-2001	OTS Messtaster mit Scheibentaster, ½ AA Lithium-Thionylchlorid-Batterien, Werkzeugsatz und Supportkarte. Eingestellt auf: Optisch ein / Optisch aus / Filter aus / Messtaster 2 Start / Standard-Sendeleistung.
OTS (½ AA)	A-5401-2011	OTS Messtaster mit quadratischer Tastplatte, ½ AA Lithium-Thionylchlorid-Batterien, Werkzeugsatz und Supportkarte. Eingestellt auf: Optisch ein / Optisch aus / Filter aus / Messtaster 2 Start / Standard-Sendeleistung.
OTS (AA)	A-5514-2001	OTS Messtaster mit Scheibentaster, AA-Alkaline-Batterien, Werkzeugsatz und Supportkarte. Eingestellt auf: Optisch ein / Optisch aus / Filter aus / Messtaster 2 Start / Standard-Sendeleistung.
OTS (AA)	A-5514-2011	OTS Messtaster mit quadratischer Tastplatte, AA-Alkaline-Batterien, Werkzeugsatz und Supportkarte. Eingestellt auf: Optisch ein / Optisch aus / Filter aus / Messtaster 2 Start / Standard-Sendeleistung.
½ AA-Batterien	P-BT03-0007	½ AA-Batterie – Lithium-Thionylchlorid – standardmäßig mit dem Messtaster geliefert (Zweierpackung).
AA-Batterien	P-BT03-0005	AA-Batterie – Alkaline – standardmäßig mit dem Messtaster geliefert (zwei erforderlich).
AA-Batterien	P-BT03-0008	AA-Batterie – Lithium-Thionylchlorid (zwei erforderlich).
Scheibentaster	A-2008-0382	Scheibentaster (Hartmetall, Härte HRC 75) Ø12,7 mm.
Taster mit quadratischer Tastplatte	A-2008-0384	Quadratische Tastplatte (Keramik, 75 Rockwell C) 19,05 mm × 19,05 mm.
Sollbruchstück	A-5003-5171	Taster-Sollbruchkit bestehend aus: Sollbruchstück (1x), Sicherungsband (1x), Montagegriff (1x), M4-Schraube (2x), M4-Gewindestift (3x), Innensechskantschlüssel: 2,0 mm (× 1), 3,0 mm (× 1) und Schraubenschlüssel 5,0 mm (× 1).
Tastereinsatzhalter-Set	A-2008-0389	Tasterhalter-Kit einschließlich Tasterhalter und Schrauben.
Batteriefachdeckel	A-5401-0301	OTS Batteriefachdeckel.
Dichtung	A-4038-0301	Batteriefachdichtung.
Werkzeuge	A-5401-0300	Bestehend aus: Sollbruchstück (1x), Sicherungsband (2x), Montagegriff (1x), M4-Schraube (2x), M4-Gewindestift (3x), Spannstift (2x), Innensechskantschlüssel: SW 2,0 mm (× 1), SW 2,5 mm (× 1), Schraubenschlüssel SW 3,0 mm (1x), SW 4,0 mm (1x) und SW 5,0 mm (1x).
OMI-2	A-5191-0049	OMI-2 komplett mit 8 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.
OMI-2	A-5191-0050	OMI-2 komplett mit 15 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.

Typ	Artikelnummer	Beschreibung
OMI-2T	A-5439-0049	OMI-2T komplett mit 8 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.
OMI-2T	A-5439-0050	OMI-2T komplett mit 15 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.
OMM-2	A-5492-0049	OMM-2 komplett mit 8 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.
OMM-2	A-5492-0050	OMM-2 komplett mit 15 m langem Kabel, Werkzeugsatz und Supportkarte.
OMM-2C	A-5991-0001	OMM-2C (standardmäßige nicht integrierte Blasluft) mit 7-Wege-Buchse und Supportkarte.
OMM-2C	A-5991-0005	OMM-2C (integrierte Blasluft) mit 7-Wege-Buchse und Supportkarte.
OSI Interface	A-5492-2000	OSI (Modus zur Verwendung mehrerer Messtaster) für DIN-Schienenmontage, mit Anschlussleiste und Supportkarte.
OSI Interface	A-5492-2010	OSI (Modus zur Verwendung eines Messtasters) für DIN-Schienenmontage, mit Anschlussleiste und Supportkarte.
OSI-D Interface	A-5492-3000	OSI-D (Modus zur Verwendung mehrerer Messtaster) für DIN-Schienenmontage, mit Anschlussleiste und Supportkarte.
OSI-D Interface	A-5492-3010	OSI-D (Modus zur Verwendung eines Messtasters) für DIN-Schienenmontage, mit Anschlussleiste und Supportkarte.
Montagehalterung	A-2033-0830	OMI-2T / OMI-2H / OMI-2 Montagehalterung mit Befestigungsschrauben, Unterlegscheiben und Muttern.
Distanzstück	M-2033-7347	Distanzstück Ø65 mm mit 76,5 mm Höhe.
Distanzstück	M-2033-7189	Distanzstück Ø65 mm mit 125,5 mm Höhe.
Adapter für Taster	A-2008-0448	Adapter und Zubehör zur horizontalen Positionierung des Tasters.
Dokumentation. Diese kann von unserer Website unter www.renishaw.com heruntergeladen werden.		
OMI-2	H-5191-8511	Installationsanleitung: Benutzerinformation zur Einrichtung des OMI-2.
OMI-2T	H-5439-8511	Installationsanleitung: Benutzerinformation zur Einrichtung des OMI-2T.
OSI/OSI-D mit OMM-2	H-5492-8511	Installationsanleitung: Benutzerinformation zur Einrichtung des OSI/OSI-D Interface mit OMM-2.
OSI/OSI-D mit OMM-2C	H-5991-8505	Installationsanleitung: Benutzerinformation zur Einrichtung des OSI/OSI-D Interface mit OMM-2C.
Taster	H-1000-3202	Technische Daten: <i>Taster und Zubehör</i> – oder besuchen Sie unseren Online-Shop unter www.renishaw.com/shop .
Messsoftware	H-2000-2299	Datenblatt: <i>Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen</i> .

www.renishaw.com/ots



#renishaw

© 2008–2025 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN. Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Renishaw GmbH

T +49 (0)7127 9810

E germany@renishaw.com

Renishaw (Austria) GmbH

T +43 2236 379790

E austria@renishaw.com

Renishaw (Switzerland) AG

T +41 55 415 50 60

E switzerland@renishaw.com

Artikel-Nr.: H-5514-8511-05-A

Veröffentlicht: 02.2025