

OMP60 - Messtastersystem mit optischer Signalübertragung



© 2005-2007 Renishaw plc.
Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder vervielfältigt werden, oder auf irgendeine Weise auf andere Medien oder in eine andere Sprache übertragen werden.

Die Veröffentlichung von Material dieses Dokuments bedeutet nicht die Befreiung von Patentrechten der Renishaw plc.

Haftungsausschluss

Es wurden beträchtliche Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass der Inhalt dieses Dokuments vollständig und fehlerfrei ist. Renishaw übernimmt jedoch keine Garantien für den Inhalt dieses Dokuments und lehnt insbesondere jede abgeleitete Gewährleistung ab.

Renishaw behält sich vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung, die technischen Daten der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten zu verändern und zu verbessern.

Warenzeichen

RENISHAW® sowie das Tastersymbol im Logo von RENISHAW sind registrierte Warenzeichen von Renishaw plc. im Vereinigten Königreich und in anderen Ländern.

apply innovation ist ein eingetragenes Warenzeichen der Renishaw plc.

Alle Handelsnamen, Firmennamen und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

Renishaw Artikelnummer: H-2000-5221-02-B

Veröffentlicht: 01.07

Inhaltsverzeichnis

EU-Konformitätserklärung	2	Aktuelle Einstellungen des Messtasters anzeigen	19
Sicherheitshinweise	3	Einstellungen des Messtasters ändern	21
Installations- und Benutzerhandbuch	4	Betriebsmodus	25
Einleitung	5	OMP60 Batterien	26
Vorbereitung	6	Messtaster an einer Werkzeugaufnahme befestigen	31
Systeminterface	6	Rundlauf des Tastereinsatzes einstellen	32
Installation	7	Antastkraft einstellen	33
Messtastersystem mit OMI oder OMI-2	7	Dichtung wechseln	34
Messtastersystem mit OMM und MI 12 Interface	8	Modulares OMP60M Messtastersystem	36
Systemleistung	9	Abmessungen des OMP60M	37
Übertragungsbereich mit OMI-2	11	OMP60M Drehmomente für Schraubenverbindungen	38
Übertragungsbereich mit OMI	12	Fehlersuche	39
Übertragungsbereich mit OMM	13	Teilaliste mit Artikelnummern	46
OMP60 Abmessungen	14	Tabelle - Aktuelle Einstellungen des Messtastersystems	50
Sollbruchstück für Tastereinsätze	15		
Einstellungen des Messtasters	16		



EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Renishaw plc teilt mit, dass das Produkt:

Name: OMP60

Beschreibung: OMP60 Messtastersystem mit optischer
Signalübertragung

in Übereinstimmung mit folgenden Normen hergestellt wurde:

BS EN 61326:1998/ Elektrische Betriebsmittel für Messtechnik,
Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
Störsicherheit laut Anhang A - industrielle Einsatzorte.
Emissionsgrenzwerte nach Klasse A (International)

und übereinstimmt mit den Anforderungen folgender Richtlinien:

89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit

Die oben angegebene Information ist eine Kurzfassung des vollständigen Wortlautes der EU-Konformitätserklärung. Renishaw stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Texts zur Verfügung.

Sicherheitsanweisungen

Wichtige Hinweise für den Benutzer

Batterien gemäß den Anleitungen des Herstellers handhaben und entsorgen.

Nur die empfohlenen Batterien verwenden.

Die Batterieklemmen nicht in Kontakt mit metallischen Gegenständen bringen.

Bei Arbeiten an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessgeräten wird Augenschutz empfohlen.

Beachten Sie die Bedienungsanleitung des Maschinenherstellers.

Informationen für den Maschinenlieferanten

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

Unter gewissen Umständen könnte der Mess-taster fälschlicherweise eine Ruhestellung (nicht ausgelenkt) signalisieren.

Verlassen Sie sich nicht allein auf das Sensor-signal, um Maschinenbewegungen zu stoppen.

Installations- und Benutzerhandbuch

Garantie

Teile, die während der Garantiezeit Mängel aufweisen, müssen an den Lieferanten eingesandt werden. Die Garantieansprüche verfallen bei Fehlbedienung und unsachgemäßen Eingriffen sowie Reparaturen oder Einstellung durch nichtautorisierte Personen.

Technische Änderungen

Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.

CNC-Maschine

CNC-Maschinen müssen gemäß den Herstelleranweisungen stets von geschultem Personal bedient werden.

Pflege des Messtasters

Halten Sie die Systemkomponenten sauber und behandeln Sie den Messtaster wie ein Präzisionswerkzeug.

Patentanmerkung

Merkmale des Messtasters OMP60 und Merkmale von ähnlichen Messtastern sind durch ein oder mehrere der folgenden Patente oder Patentanwendungen geschützt:

CA	1236896	JP	2,945,709
EP	0390342	US	0134085-A1
EP	0695926	US	5,040,931
EP	0974208	US	5,669,151
EP	1130557	US	6,472,981 B2
EP	1185838	US	2002-0158136
EP	1373995	US	2003-0179097
EP	1397637	WO	99/41856
EP	1425550	WO	01/67033
EP	1457786	WO	02/063235
		WO	02/103283

Einleitung

Der OMP60 Messtaster mit optischer Signalübertragung wird zum Einrichten und Messen von Werkstücken in mittleren bis großen Bearbeitungszentren und Dreh-/Fräszentren eingesetzt. Er bietet hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen, Erschütterungen und Vibrationen.

Der OMP60 kann sowohl mit der neuen, modulierten als auch mit der bisherigen optischen Signalübertragungsmethode arbeiten - siehe Abschnitt „Messtastereinstellungen“.

Im bisherigen Signalübertragungsmodus ist der OMP60 Messtaster mit dem bisherigen OMM/MI 12 Interface und dem OMI Maschineninterface kompatibel.

Für die neue, modulierte Signalübertragung benötigt der OMP60 das OMI-2 Maschineninterface. Diese Kombination bietet einen höheren Schutz gegen Lichtinterferenzen.

Alle Messtastereinstellungen werden mit Hilfe der Triggerlogik eingestellt. Der Anwender kann die aktuellen Einstellungen durch Beobachten der Farben und Reihenfolge der Messtaster-LEDs erkennen. Durch gezielte Auslenkungen des Tastereinsatzes können die Einstellungen geändert werden.

Veränderbare Einstellungen sind:

- Ein- und Ausschaltmethode
- Erweiterter Triggerfilter - Einstellung
- Optische Übertragungsmethode
- Optische Übertragungsleistung



Vorbereitung

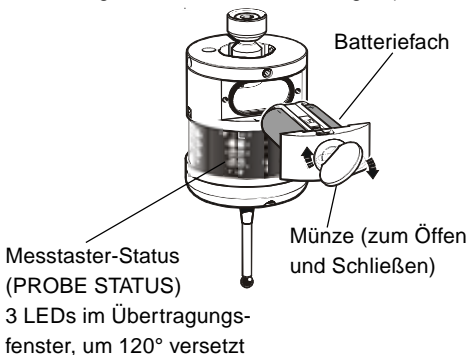
Drei mehrfarbige LEDs am Messtaster zeigen die aktuellen Messtastereinstellungen sichtbar an.

Zum Beispiel:

- Ein- und Ausschaltmethode
- Messtasterstatus: Tastereinsatz ausgeleitet oder in Ruhestellung
- Ladezustand der Messtasterbatterien

Das Wechseln der Batterien wird im Abschnitt „OMP60 Batterien“ beschrieben.

Nach dem Einsetzen der Batterien beginnen die LEDs zu blinken (siehe Abschnitt „Aktuelle Einstellungen des Messtasters anzeigen“).



Systeminterface

Das Interface dient zur Aufbereitung der Signale zwischen dem Messtaster und der CNC-Steuerung.

OMI-2 (Modulierte Signalübertragung)

Das OMI-2 ist das zu bevorzugende Interface, da es den bestmöglichen Schutz gegen Lichtinterferenzen bietet.

OMI und OMM (Bisherige Signalübertragung)

Alternativ kann auch die bisherige Kombination aus OMM/MI 12 Interface oder das OMI-Maschineninterface verwendet werden.

MI 7 Interface



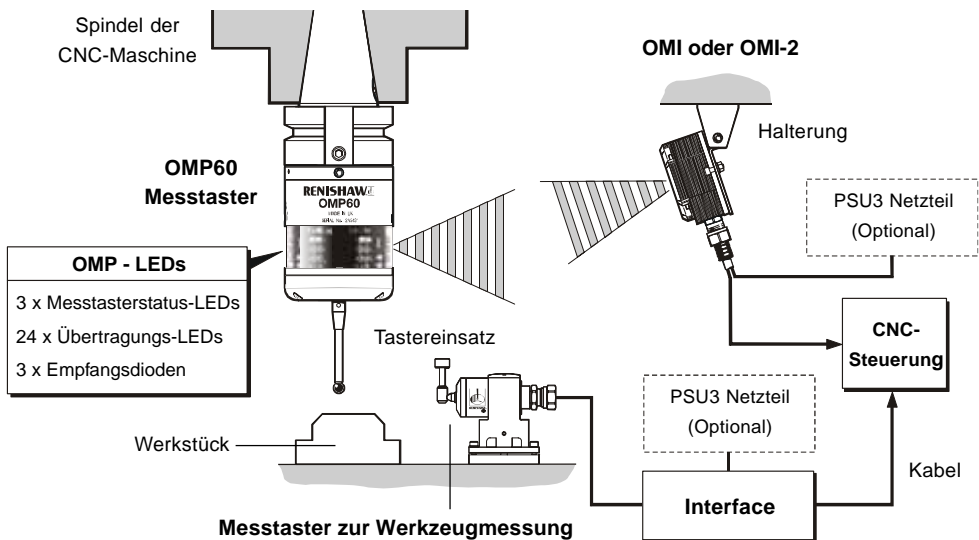
VORSICHT! Systeme mit dem älteren MI 7 Interface anstelle des MI 12 sind **NICHT** mit dem OMP60 kompatibel.

Installation

Messtastersystem mit OMI oder OMI-2

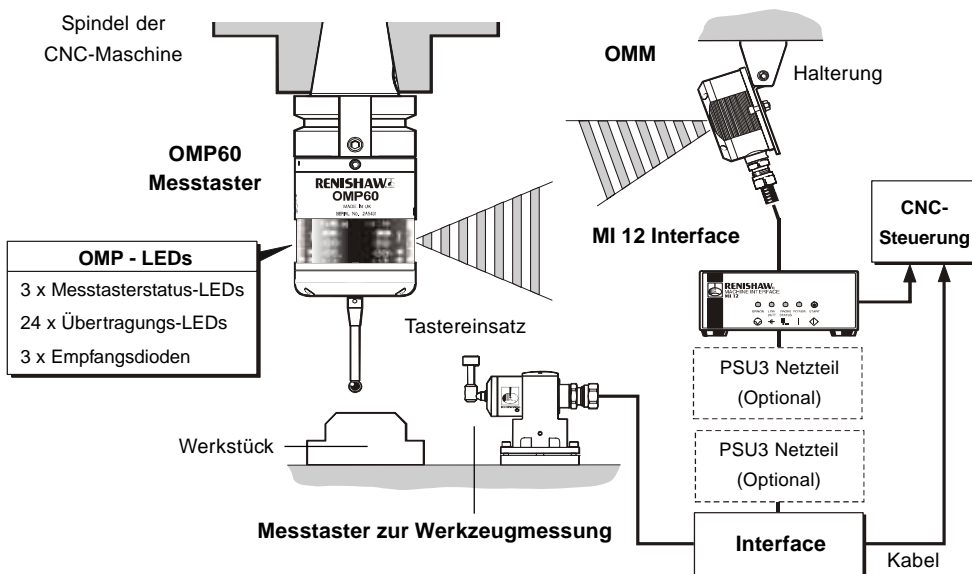
Die Kombination aus OMP60/OMI verwendet die bisherige Signalübertragung.

Die Kombination aus OMP60/OMI-2 verwendet die modulierte Signalübertragung.



Messtastersystem mit OMM und MI 12 Interface

Die Kombination aus OMP60/OMM und MI 12 Interface verwendet die bisherige Signalübertragung. Auf großen Maschinen vergrößern Sie den Empfangsbereich durch den Einsatz eines zweiten OMMs mit dem gleichen MI 12-Interface.



Systemleistung

Arbeitsbereich

Reflektierende Oberflächen innerhalb der Maschine können den Bereich der Signalübertragung erhöhen.

Rückstände von Kühlmittel auf den Glasfenstern des OMP60, OMM, OMI oder OMI-2 können den Übertragungsbereich verringern. Reinigen sie nach Bedarf, um eine möglichst uneingeschränkte Signalübertragung zu sichern.

Bei Betriebstemperaturen von 0 bis 5 °C und von 50 bis 60 °C verringert sich der Übertragungsbereich.

Vorsicht

Wenn zwei Messtastersysteme in unmittelbarer Nähe zueinander eingesetzt werden muss darauf geachtet werden, dass die vom OMP60 der einen Maschine gesendeten Signale nicht vom OMM, OMI oder OMI-2 der anderen Maschine empfangen werden, und umgekehrt.

Stellen Sie in diesem Fall den Low-Power-Modus am OMP60 Messtaster und den kurzen Arbeitsbereich am zugehörigen Empfänger (OMM / OMI / OMI-2) ein.

Beachten Sie das zugehörige Handbuch:

OMM H-2000-5044

OMI H-2000-5062

OMI-2 H-2000-5233

Optimale Position des OMM, OMI oder OMI-2

Die optimale Position des OMM kann während der Installation mit Hilfe der Signalstärkengänge des MI 12 Interface ermittelt werden.

Die optimale Position des OMI kann mit Hilfe der mehrfarbigen LED für die Signalstärke am OMI ermittelt werden.

Die optimale Position des OMI-2 kann mit Hilfe der mehrfarbigen LED für die Signalstärke am OMI-2 ermittelt werden.

Umgebungsbedingungen

OMP60 OMM MI 12 Interface OMI OMI-2 PSU3	Zulässiger Temperaturbereich
Lagerung	-10 °C bis 70 °C
Normalbetrieb	5 °C bis 50 °C

OMP60 IP Schutzklasse	IPX8
OMP60 Masse	(ohne Aufnahme)
ohne Batterien	834 g
mit Batterien	878 g
Max. Spindeldrehzahl	1000 U/min

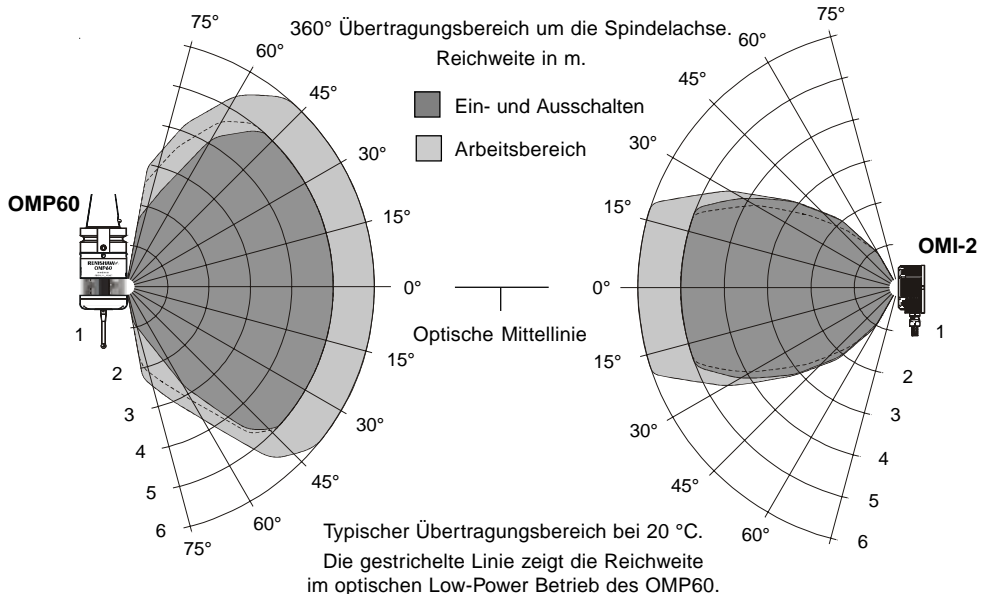
Wiederholgenauigkeit des Messtasters

Max. 2 Sigma (2σ), die Wiederholgenauigkeit von 1,0 μm wurde mit einer Antastgeschwindigkeit von 480 mm/min an der Tastkugel eines 50 mm langen Tastereinsatzes ermittelt.

Übertragungsbereich mit OMI-2 (Modulierte Signalübertragung)

OMP60 Messtaster + OMI-2

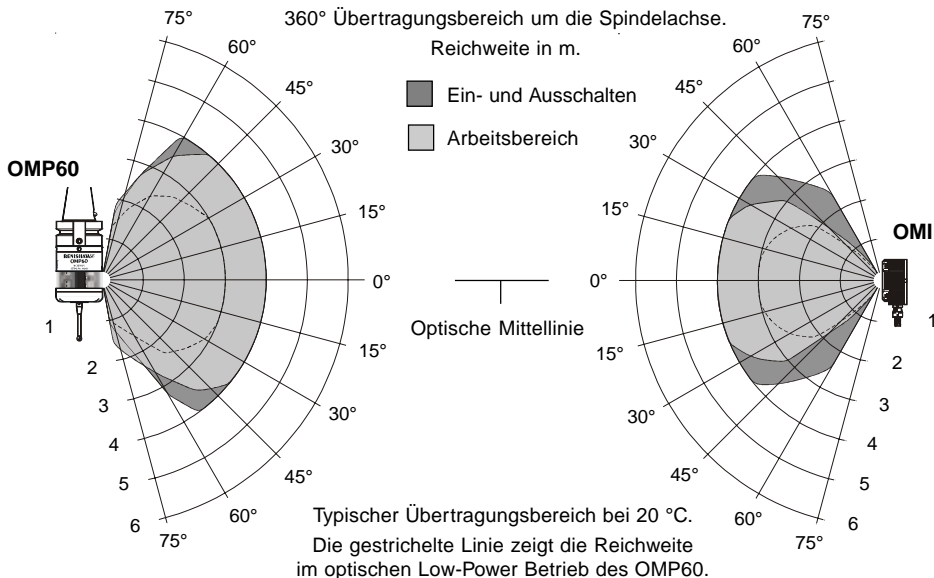
Die LEDs vom Messtaster und OMI-2 müssen immer Sichtkontakt zueinander haben und sich innerhalb des Arbeitsbereiches befinden. Der dargestellte Übertragungsbereich basiert auf einer gegenseitigen, waagerechten Ausrichtung (optische Mittellinie = 0°).



Übertragungsbereich mit OMI (Bisherige Signalübertragung)

OMP60 Messtaster + OMI

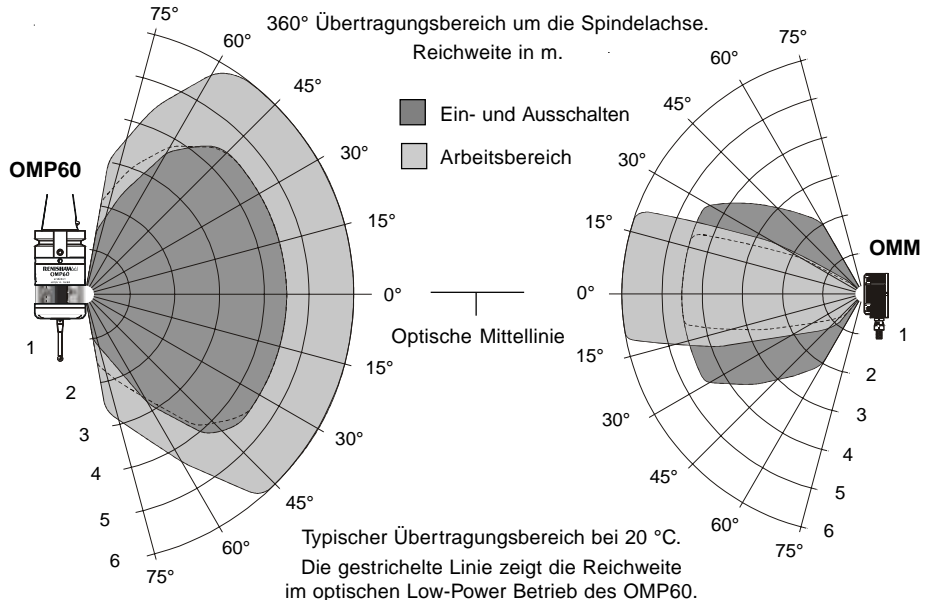
Die LEDs vom Messtaster und OMI müssen immer Sichtkontakt zueinander haben und sich innerhalb des Arbeitsbereiches befinden. Der dargestellte Übertragungsbereich basiert auf einer gegenseitigen, waagerechten Ausrichtung (optische Mittellinie = 0°).



Übertragungsbereich mit OMM (Bisherige Signalübertragung)

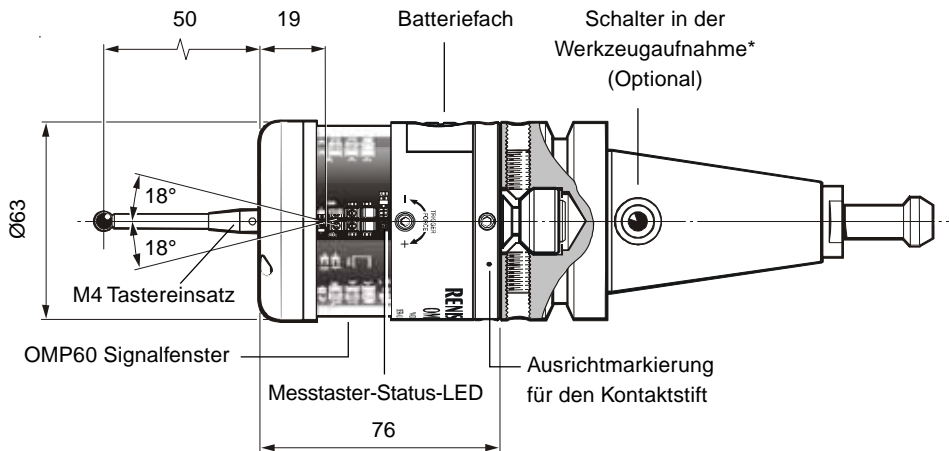
OMP60 Messtaster + OMM

Die LEDs vom Messtaster und OMM müssen immer Sichtkontakt zueinander haben und sich innerhalb des Arbeitsbereiches befinden. Der dargestellte Übertragungsbereich basiert auf einer gegenseitigen, waagerechten Ausrichtung (optische Mittellinie = 0°).



OMP60 Abmessungen

Abmessungen in mm



MAXIMALER TASTERÜBERLAUF		
Tastereinsatzlänge	$\pm X / \pm Y$	Z
50	21	11
100	37	11

* Werkzeugaufnahmen sind auf Anfrage bei Renishaw erhältlich

Sollbruchstück für Tastereinsätze

(Erforderliches Sollbruchstück bei Verwendung von Tastereinsätzen mit Stahlschaft).

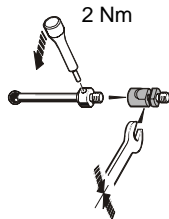
Tastereinsätze mit Schaft aus Keramik- oder Kohlefaser sollten aus messtechnischen Gründen **nicht** mit einem Sollbruchstück verwendet werden.

Montage eines Tastereinsatzes mit Sollbruchstück am OMP60

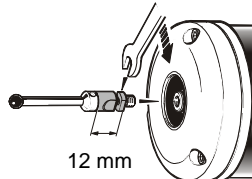
Bei zu großem Tasterüberlauf bricht das Sollbruchstück und schützt somit den Messtaster.

Vermeiden Sie zu hohe Belastung des Sollbruchstückes bei der Montage.

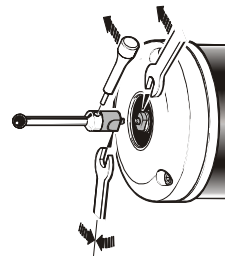
Sollbruchstück befestigen



SW 5 mm
2 Nm



Gebrochenes Sollbruchstück entfernen



Einstellungen des Messtasters

Drei Betriebsarten des OMP60 sind möglich:

Stand-By-Modus

Der OMP60 wartet auf ein Startsignal.

Betriebsmodus

Dieser wird durch eine auf dieser Seite beschriebenen Methode aktiviert. Anschließend ist der Messtaster bereit zum Messen.

Programmiermodus

In diesem Modus können Einstellungen des Messtasters mit Hilfe der Triggerlogik angezeigt und verändert werden.

Ein- und Ausschaltmethoden

Folgende Ein- und Ausschaltmethoden können konfiguriert werden:

1. Optisch EIN / Optisch AUS
2. Optisch EIN / Zeit AUS
3. Drehen EIN / Drehen AUS
4. Drehen EIN / Zeit AUS
5. EIN / AUS durch Schalter in der Werkzeugaufnahme

Anmerkung:

Bei "Optisch Ein" benötigt der Messtaster eine kurze Anlaufzeit bis er einsatzbereit ist.

Diese Zeitdauer beträgt:

im bisherigen Übertragungsmodus

(Startfilter Aus) 0,5 s

im bisherigen Übertragungsmodus

(Startfilter Ein) 1,5 s

bei modulierter Signalübertragung 0,5 s

bei "Einschalten durch Schalter in der

Werkzeugaufnahme" etwa 0,5 s

bei "Drehen Ein" etwa 1 s

Bei "Drehen Aus" muss der OMP60 für mindestens 7 s eingeschaltet sein bevor er ausgeschaltet werden kann.

Einschaltmethode	Mögliche Ausschaltmethoden
<p>Optisch Ein Das Einschalten durch ein optisches Signal wird durch einen M-Befehl ausgelöst.</p>	<p>Optisch aus Das Ausschalten durch ein optisches Signal erfolgt durch einen M-Befehl. Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 90 Minuten nach der letzten Auslenkung aus. (Wenn dieser nicht vorher durch einen M-Befehl ausgeschaltet wurde).</p> <p>Ausschalten über Zeit Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 12, 33 oder 134 Sekunden nach der letzten Antastung bzw. dem Erreichen der Ruhestellung aus.</p>
<p>Optisch Ein Das Einschalten durch ein optisches Signal wird durch „Autostart“ ausgelöst.</p>	<p>Ausschalten über Zeit Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 12, 33 oder 134 Sekunden nach der letzten Antastung bzw. dem Erreichen der Ruhestellung aus.</p>
<p>Drehen Ein Die Spindel muss sich mit 650 U/min für mindestens 1 s drehen (max. 6 s).</p>	<p>Drehen Aus Die Spindel muss sich mit 650 U/min für mindestens 1 s drehen (max. 6 s). Falls der Messtaster nicht durch Drehen ausgeschaltet wurde, erfolgt dies automatisch 90 min nach der letzten Auslenkung.</p> <p>Ausschalten über Zeit Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 12, 33 oder 134 Sekunden nach der letzten Antastung bzw. dem Erreichen der Ruhestellung aus.</p>
<p>Schalter in der Werkzeugaufnahme</p>	<p>Schalter in der Werkzeugaufnahme</p>

Erweiterte Triggersoftware

Messtaster, die starken Vibrationen und Stößen ausgesetzt sind können unerwünschte Schaltsignale abgeben. Die erweiterte Triggersoftware erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen solche Störungen.

Wenn diese Filterfunktion aktiv ist wird der Messtasterausgang um konstante 10, 20 oder 40 ms verzögert.

Möglicherweise müssen Sie die Antastgeschwindigkeit reduzieren, da der Messtaster einen längeren Überlaufweg infolge dieser Zeitverzögerung zurücklegt.

Werkseitige Einstellung AUS.

Optische Übertragungsmethode

Durch bestimmte Lichtinterferenzen kann ein Messtaster ungewollt eingeschaltet werden.

Der OMP60 kann sowohl mit der „bisherigen“ als auch mit der „modulierten“ Signalübertragungsmethode betrieben werden.

Bei der bisherigen Methode bewirkt ein Startfilter erhöhte Widerstandsfähigkeit des Messtasters gegen solche Störungen.

Wenn der Filter aktiviert ist wird der Messtaster um zusätzliche 2 Sekunden verzögert eingeschaltet.

Möglicherweise müssen Sie die Messtastersoftware an die erhöhte Aktivierungszeit anpassen.

Im modulierten Modus kann der OMP60 mit dem OMI-2 Maschineninterface verwendet werden. Diese Kombination bietet den bestmöglichen Schutz gegen Lichtinterferenzen.

Optischer Low-Power Modus

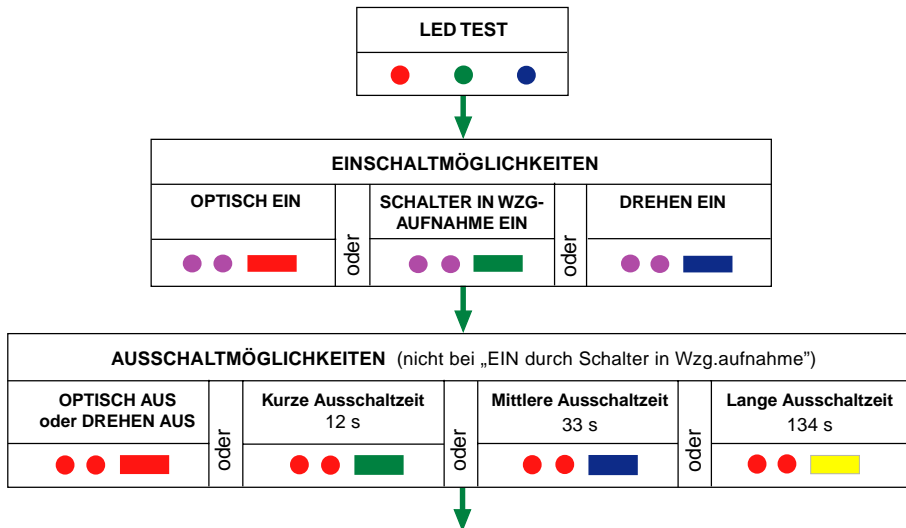
Bei geringem Abstand zwischen dem OMP60 Messtaster und OMI-2, OMI oder OMM kann der Low-Power-Modus benutzt werden. In diesem Modus wird die Reichweite der Signalübertragung reduziert, dafür erhöht sich die Lebensdauer der Batterie.

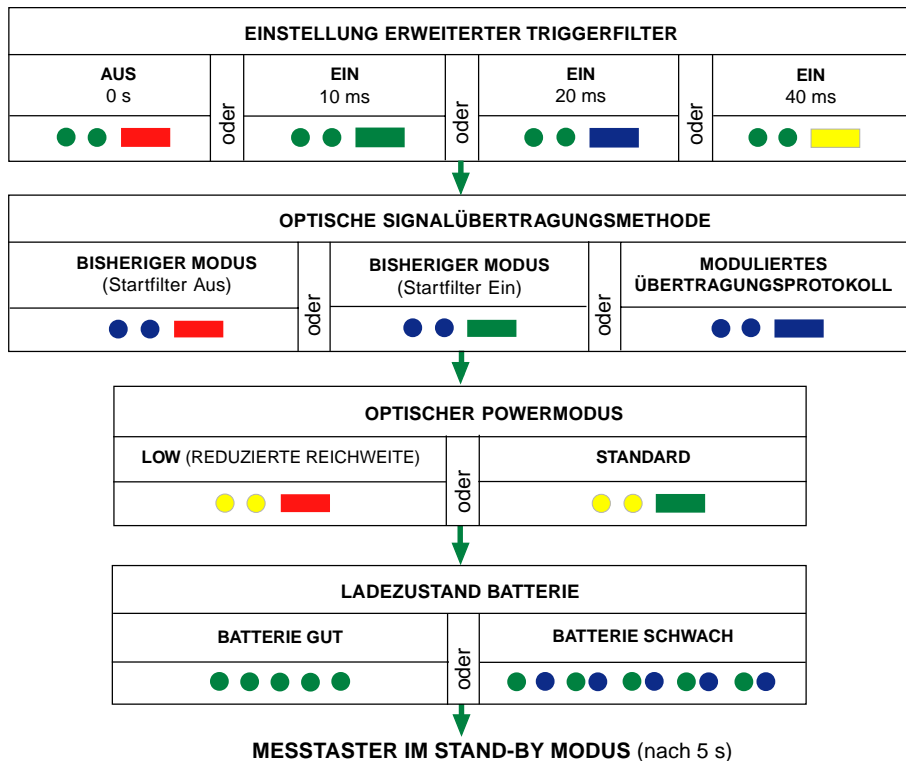
Die gestrichelte Linie im Übertragungsbereich zeigt die Reichweite im optischen Low-Power Modus des OMP60.

Werkseinstellung ist Standard-Power.

Aktuelle Einstellungen des Messtasters anzeigen

1. Batterien einsetzen oder, falls eingesetzt, für 5 s herausnehmen und erneut einsetzen.
2. Den Tastereinsatz während der Anzeige der Einstellungen **nicht** auslenken.
3. Die LEDs werden in folgenden Reihenfolgen blinken/leuchten.





Einstellungen des Messtasters ändern

Messtastereinstellungen werden mit Hilfe der Triggerlogik eingestellt.

1. Batterien einsetzen oder, falls eingesetzt, für min. 5 s herausnehmen und erneut einsetzen.
2. Tastereinsatz auslenken und solange ausgelenkt halten, bis die LEDs als Abschluss der angezeigten Reihenfolge fünfmal rot blinken.

Anmerkung:

Falls nach jedem roten blinken der LEDs ein blaues blinken folgt sind die Batterien schwach
Siehe „Messtastereinstellungen“ für mehr Information.

3. Der Messtaster befindet sich nun im Einstellmodus und die aktuelle Einschaltmethode wird durch blinken angezeigt. Die Triggerlogik ist nun aktiviert, die verschiedenen Einstellungen des Messtasters werden auf den nachfolgenden Seiten beschrieben.

Anmerkung:

Einstellungen werden gespeichert sobald diese geändert wurden

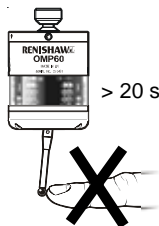
LEGENDE



Den Tastereinsatz
weniger als 4
Sekunden auslenken

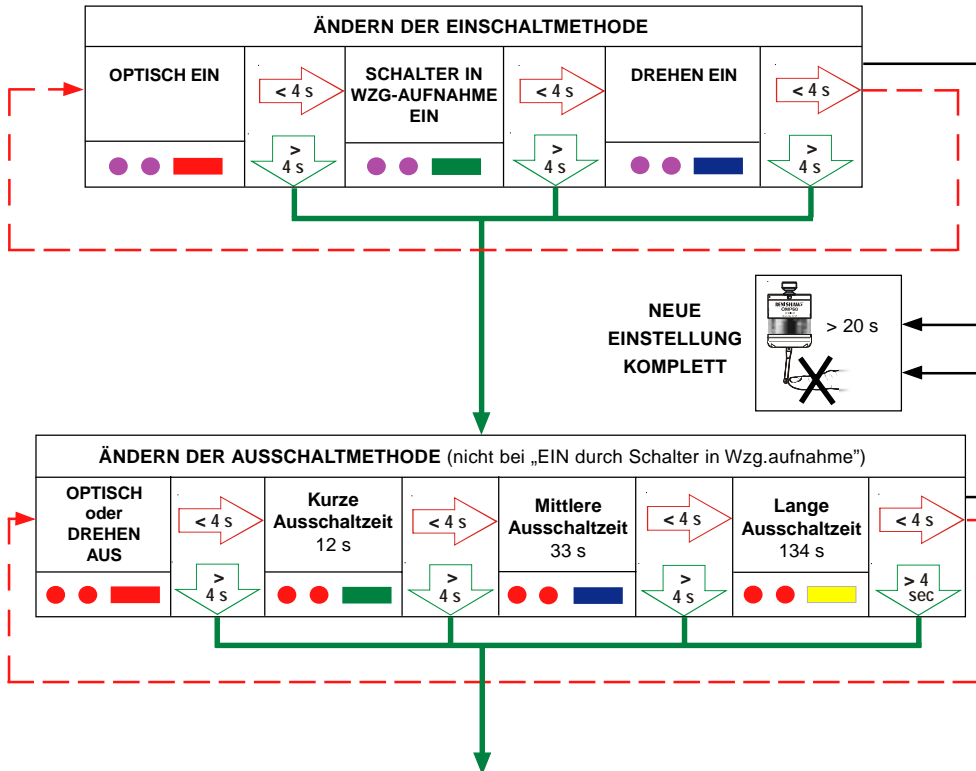


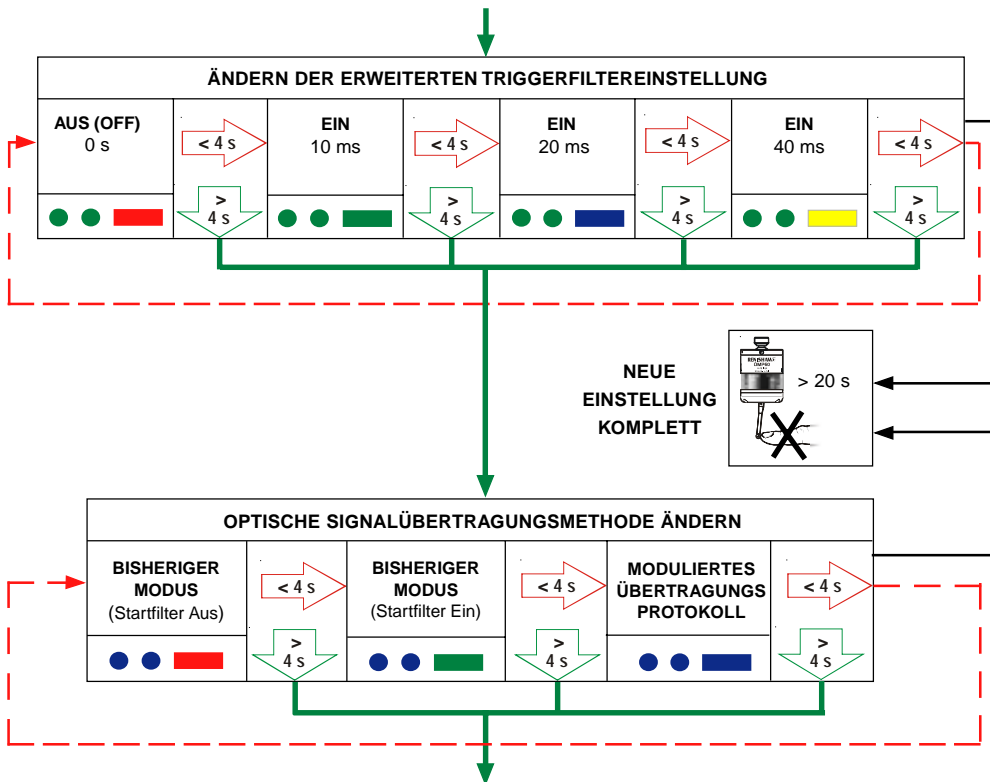
Den Tastereinsatz
länger als 4
Sekunden auslenken

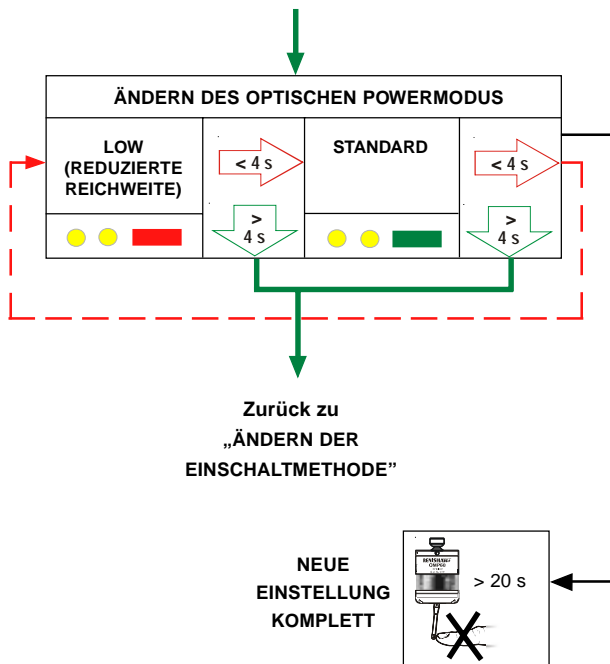


> 20 s

Den Tastereinsatz
nicht auslenken (für
den angegebenen
Zeitraum)







Stand-By Modus

Im Stand-By Modus wartet der OMP60 auf ein Startsignal. Die LEDs leuchten nicht, ausgenommen, die Batterien sind nahezu verbraucht (Siehe „Betriebsmodus - Messtasterstatus-LEDs“ für weitere Information).

Einstellungen des Messtasters prüfen

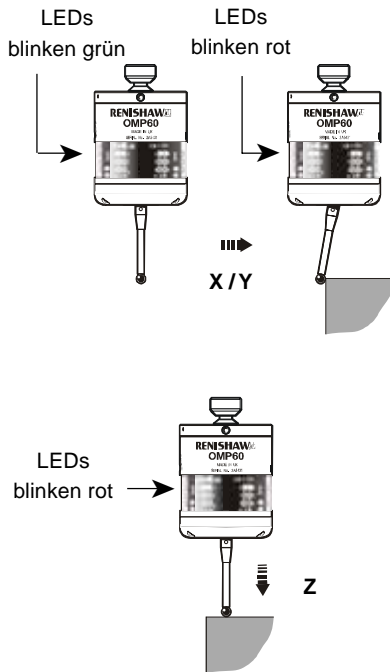
Wir empfehlen, die Einstellungen nach dem Programmieren nochmals zu prüfen.

Tabelle mit den aktuellen Messtastereinstellung

Renishaw empfiehlt, die Einstellungen des Messtaster-systems in die Tabelle am Ende dieses Handbuchs einzutragen, als schnelle Information im Bedarfsfall.

Diese Einstellungen werden benötigt, falls der Messtaster ersetzt werden muss.

Betriebsmodus



MESSTASTER STATUS-LEDs

LED Farbe	Messtaster-Status (PROBE STATUS)	Optische Anzeige
Blinkend Grün	Messtaster in Ruhestellung - Betriebsmodus	● ● ●
Blinkend Rot	Messtaster ausgelenkt - Betriebsmodus	● ● ●
Blinkend Grün und Blau	Messtaster in Ruhestellung im Betriebsmodus - Batterien schwach	● ● ● ● ● ●
Blinkend Rot und Blau	Messtaster ausgelenkt im Betriebsmodus - Batterien schwach	● ● ● ● ● ●
Dauernd oder blinkend Rot	Batterien leer	■ ● ● ● ● ●
Blinkend Rot oder blinkend Rot / Grün oder Reihenfolge (nach Einsetzen der Batterien)	Ungeeignete Batterien	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

OMP60 Batterien

Batterien wechseln

Nur spezifizierte Batterien dürfen verwendet werden.

Reinigen und trocknen Sie den OMP60 vor dem Öffnen des Batteriefaches mit einem Stoff- oder Papiertuch.

Reinigen Sie die Auflage für das Batteriefach, wenn der Messtaster mit Kühlmittel in Berührung kam.

Drehen Sie zum Öffnen des Batteriefaches den Drehverschluss im Deckel um 30° im Gegen-
uhrzeigersinn und ziehen Sie es heraus.

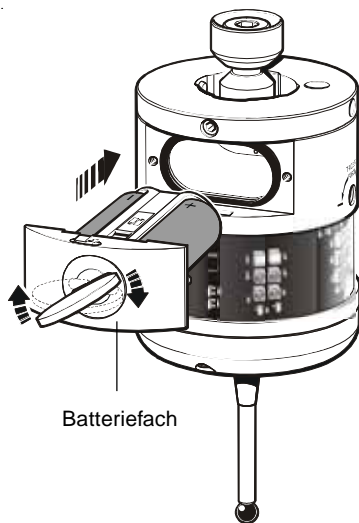
Beschädigen Sie hierbei nicht die Dichtung des Batteriefaches.

Beachten Sie auch die folgende Seite beim Einsetzen der neuen Batterien.

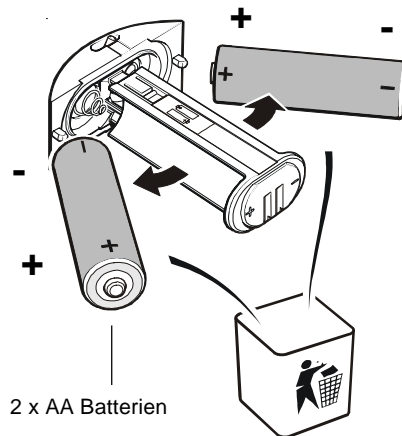
Der Messtaster funktioniert nicht, falls eine oder beide Batterien falsch eingesetzt wurden.

Niemals gleichzeitig alte und neue Batterien oder Batterien von verschiedenen Herstellern einsetzen; dies reduziert die Lebensdauer bzw. beschädigt die Batterien.

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



Batteriefach



2 x AA Batterien

Leere Batterien aus dem Messtaster entfernen

**Vermeiden Sie, dass Kühlmittel oder
Schmutz ins Batteriefach gelangt**

Achten Sie auf die Polarität der Batterien



VORSICHT!

Entsorgen Sie die leeren Batterien
entsprechend der nationalen Vorschriften.
Batterien niemals ins Feuer werfen.

Lebensdauer der Batterie

BISHERIGE Signalübertragung ★					
Batterien	Lebensdauer im Stand-By Modus (Tage - typischer Wert)	5% Nutzung = 72 Minuten/Tag (Tage - typischer Wert)		Dauerbetrieb (Stunden - typischer Wert)	
Zwei AA Batterien		Standard Sendeleistung	Low-Power-Modus	Standard Sendeleistung	Low-Power-Modus
Alkaline	468	71	111	100	172
LTC	1.019	229	339	350	595
MODULIERTE Signalübertragung ★					
Batterien	Lebensdauer im Stand-By Modus (Tage - typischer Wert)	5% Nutzung = 72 Minuten/Tag (Tage - typischer Wert)		Dauerbetrieb (Stunden - typischer Wert)	
Zwei AA Batterien		Standard Sendeleistung	Low-Power-Modus	Standard Sendeleistung	Low-Power-Modus
Alkaline	468	65	86	90	125
LTC	1.019	203	270	300	433

LTC = Lithium Thionylchlorid

★ Diese Daten gelten für alle Einschaltmethoden
(Optisch, Schalter, Drehen)

Low-Power-Modus

Verwenden Sie, wenn möglich, immer den Low-Power Modus, hierdurch verlängern Sie die Batterielebensdauer.

Maximale Batterielebensdauer wird mit Lithium-Thionylchlorid-Batterien im Low-Power Modus erreicht.

Anzeige - Batterie schwach

Das Ende der Batterielebensdauer wird durch blinkende Messtasterstatus-LEDs (Grün / Blau während der Ruhestellung, Rot / Blau bei ausgelenktem Tastereinsatz) angezeigt.

Restlebensdauer der Batterie

Nach dem ersten Batterie-Warnsignal kann eine Alkaline-Batterie bei 5%iger Nutzung/Tag den Messtaster noch für ca. 1 Woche mit Energie versorgen.

Ersetzen Sie die Batterie bei nächster Gelegenheit.

Nach dem Einsetzen der neuen Batterien werden die aktiven Messtastereinstellungen durch blinkende LEDs angezeigt.

Anzeige - Batterie leer

Fällt die Betriebsspannung unter eine bestimmte Grenze, unter welcher ein zuverlässiges Arbeiten nicht mehr gewährleistet wird, leuchtet die Status-LED des OMP60 dauernd Rot, gefolgt von blinkend Rot.

Spezifikationen der Batterien

Der OMP60 benötigt 2 identische AA Batterien.

Standard-Batterien sind Alkaline AA.

Alternativ können Lithium-Thionylchlorid (3,6 V), Lithium-Mangan, NiCad oder NiMh-Batterien verwendet werden.

Aufladbare Batterien: es können NiCad- und NiMh-Akkus verwendet werden. Ca. 50% der Batteriebensdauer von Alkaline-Batterien kann erwartet werden.

Für höchste Batteriebensdauer empfehlen wir Lithium-Thionylchlorid-Batterien.

Verwenden Sie nur die angegebenen Artikelnummern, falls Sie Lithium-Thionylchlorid-Batterien verwenden möchten.

Anbieter	Artikelnummer
RS Radio Shack	596-602, 201-9438, 23-037
Hersteller	Artikelnummer
Saft	LS 14500
Sonnenschein	SL 760/S
Tadiran	TL-5903/S, TL-2100/S
Xeno	XL-060F

Messtaster an einer Werkzeugaufnahme befestigen

Schritt 1: Den Messtaster an einer Werkzeugaufnahme befestigen

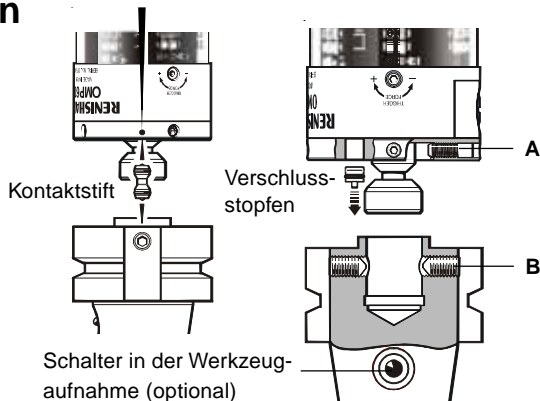
Gehen Sie zu Schritt 3, wenn der OMP60 **ohne** einen Schalter in der Werkzeugaufnahme eingesetzt wird.

1. Stopfen an der Montagefläche des OMP60 mit einer Zange entfernen.
2. Kontaktstift in die Werkzeugaufnahme einsetzen.
3. Vier Schrauben **A** lösen.
4. Zwei Schrauben **B** einfetten und in die Werkzeugaufnahme eindrehen.
5. Den OMP60 in die Aufnahme einsetzen und nach Augenmaß zentriert positionieren.
6. Schrauben **B** einzeln mit 2 bis 3 Nm festziehen.

(Falls der RMP60 **nicht** feinjustiert wird, beide Schrauben **B** mit 6-8 Nm anziehen).

Das OMP60 Messtastersystem ist nun einsatzbereit. Die Rundlaufeinstellung wird auf der nächsten Seite beschrieben.

Ausrichtmarkierung für den Kontaktstift
(wichtig bei der Montage des Kontaktstiftes)



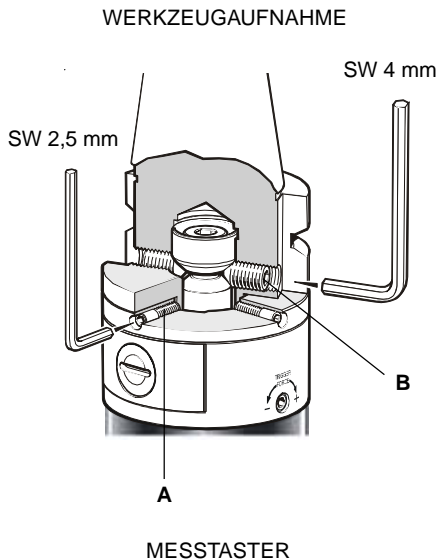
Hinweis :

1. Der Messtaster darf bei der Justage **NICHT** auf der Werkzeugaufnahme gedreht werden, wenn ein Kontaktstift eingesetzt wurde. Dieser könnte hierdurch beschädigt werden.
2. Falls ein Messtastersystem mit Werkzeugaufnahme herunterfällt muss der Rundlauf geprüft werden.
3. **Niemals** zur Rundlaufeinstellung auf den Messtaster schlagen oder klopfen.

Rundlaufeinstellung (falls erforderlich)

Schritt 2 Rundlaufeinstellung

7. Durch wechselseitiges Anziehen der 4 Schrauben **A** bewegt sich der Messtaster relativ zur Werkzeugaufnahme in X- oder Y-Richtung. Schrauben einzeln anziehen und nach jeder Verstellung wieder lösen.
8. Die Schrauben **B** mit ca. 6-8 Nm festziehen, wenn der Rundlauf weniger als 20 μm beträgt.
9. Lösen Sie zur Feinjustage die Schrauben **A** auf einer Seite und ziehen die gegenüberliegende fest. Am besten gelingt dies, wenn Sie gleichzeitig mit zwei Innensechskantschlüsseln arbeiten. Es kann ein Rundlauf an der Tastkugel von weniger als 5 μm erreicht werden.
10. Nach der endgültigen Justage ist es wichtig, dass alle vier Schrauben **A** mit 1,5 - 3,5 Nm angezogen werden.



Antastkraft einstellen

Über Federkraft wird der Messtaster in eine feste Position gedrückt, die nach jeder Auslenkung wiederholgenau eingenommen wird.

Die Antastkraft ist von Renishaw voreingestellt. Verstellen Sie die Antastkraft nur in besonderen Fällen, z.B. bei starken Maschinenvibrationen oder hohem Tastereinsatzgewicht.

Die Antastkraft wird durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn reduziert. Drehen im Uhrzeigersinn erhöht die Kraft, was allerdings die Messgenauigkeit negativ beeinflusst. Um Schäden durch Überdrehen zu vermeiden kann die Verstellerschraube nur bis zu einem definierten Anschlag gedreht werden.

Antastkraft (mit 50 mm Tastereinsatz)

Die X- und Y-Antastkraft ist von der Auslenkrichtung des Tastereinsatzes abhängig.

Werkseinstellung:	XY Niedrig	0,75 N
	XY Hoch	1,40 N
	Z	5,30 N

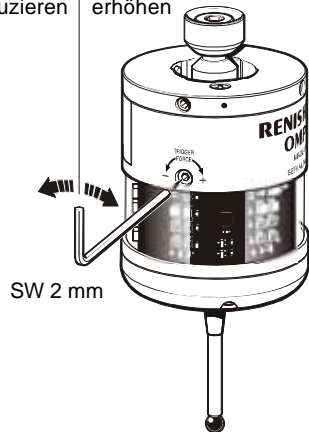
Justierung: Maximale Einstellung

XY Niedrig	2,0 N
XY Hoch	3,5 N
Z	14 N

Justierung: Minimale Einstellung

XY Niedrig	0,5 N
XY Hoch	0,9 N
Z	3,5 N

Antastkraft reduzieren Antastkraft erhöhen



Dichtung wechseln

OMP60 Dichtungen

Der Messtastermechanismus wird durch 2 Dichtungen vor Verschmutzung geschützt. Für normale Umgebungsbedingungen ist der Schutz völlig ausreichend.

Prüfen Sie regelmäßig den Zustand der Dichtungen auf erkennbare Schäden. Wechseln Sie, falls erforderlich, die äußere Dichtung.

Ein Austausch oder eine Reparatur an der inneren Dichtung darf nur durch den Renishaw-Service vorgenommen werden. Senden Sie den Messtaster an Ihre Renishaw-Niederlassung, falls die innere Dichtung beschädigt ist.

Äußere Dichtung prüfen

1. Den Tastereinsatz entfernen.
2. Entfernen Sie die drei Schrauben an der Frontplatte und nehmen Sie diese ab.
3. Prüfen Sie die äußere Dichtung auf erkennbare Schäden.
4. Sie entfernen die äußere Dichtung, indem Sie eine Ecke der Dichtung greifen und diese herunterziehen.

Innere Dichtung prüfen

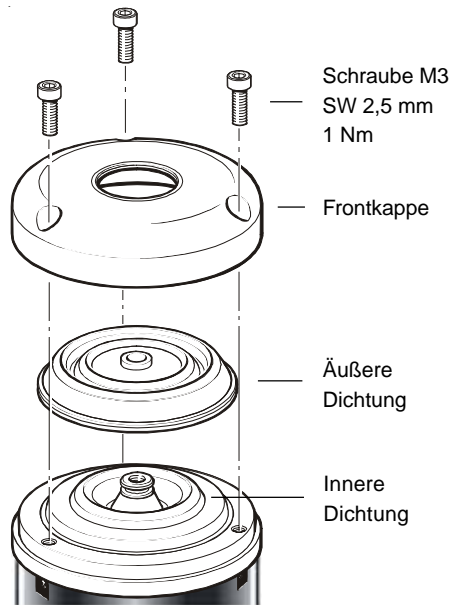
5. Prüfen Sie die innere Dichtung auf erkennbare Schäden.

Senden Sie den Messtaster an Ihre Renishaw-Niederlassung, falls die innere Dichtung beschädigt ist.

Falls Sie die innere Dichtung lösen, erlöscht die Garantie.

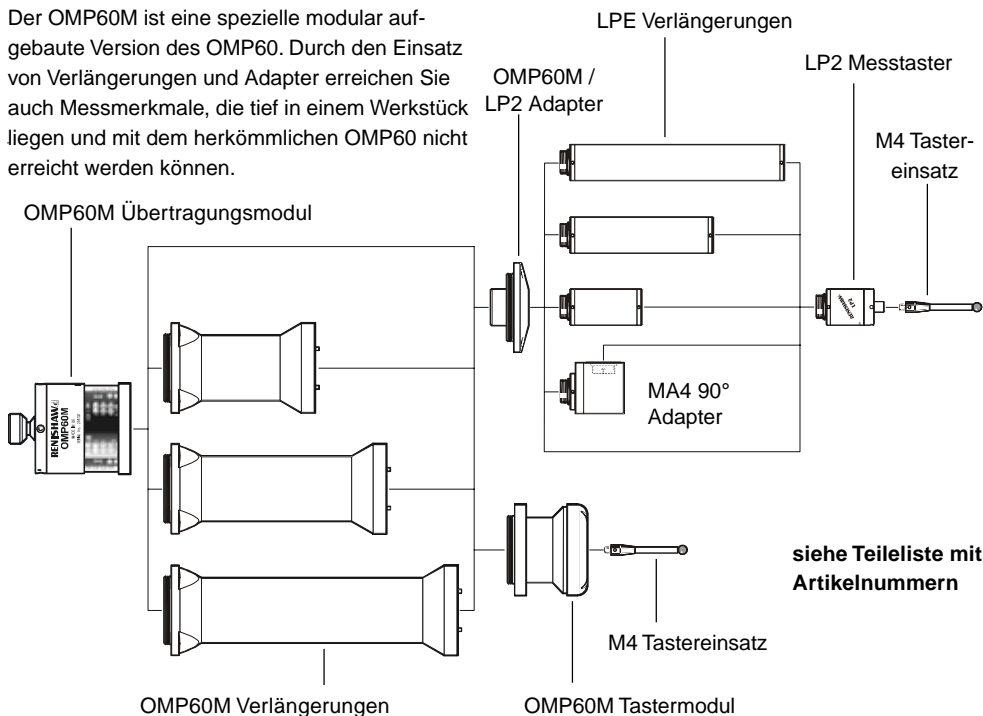
Entfernen der äußeren Dichtung

6. Neue Dichtung zentriert einsetzen.
7. Der Rand der äußeren Dichtung muss mit dem Rand der inneren Dichtung übereinstimmen.
8. Frontkappe aufsetzen und M3-Schrauben befestigen.
9. Tastereinsatz befestigen und den Messtaster erneut kalibrieren.

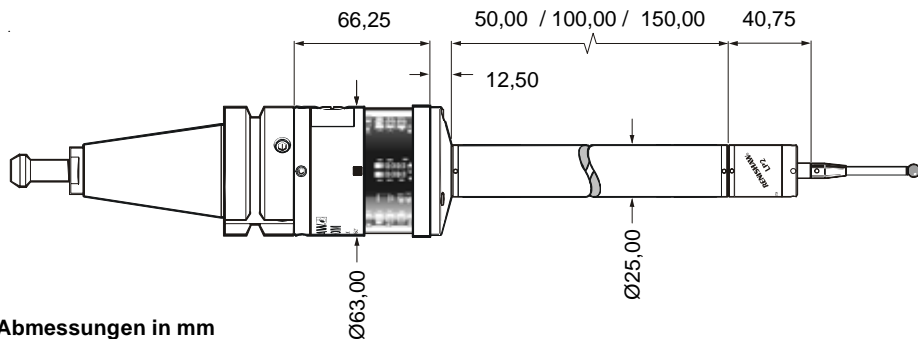


Modulares OMP60M Messtastersystem

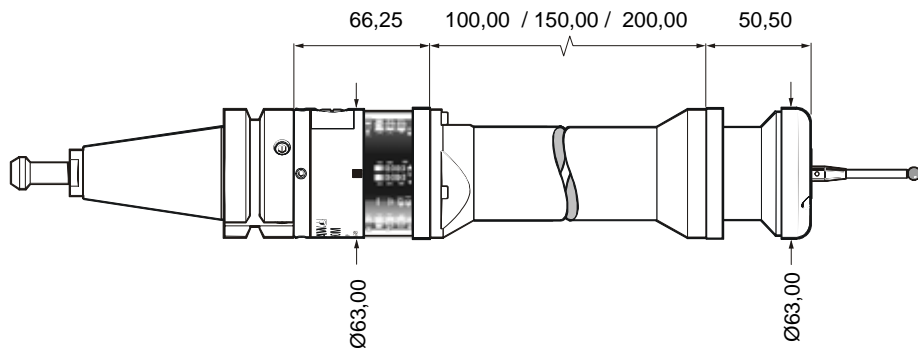
Der OMP60M ist eine spezielle modular aufgebaute Version des OMP60. Durch den Einsatz von Verlängerungen und Adapter erreichen Sie auch Messmerkmale, die tief in einem Werkstück liegen und mit dem herkömmlichen OMP60 nicht erreicht werden können.



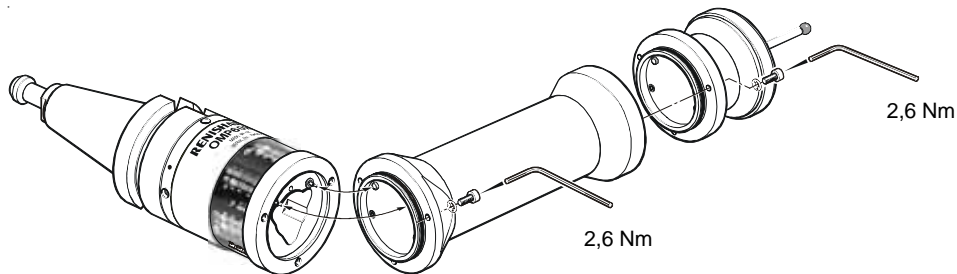
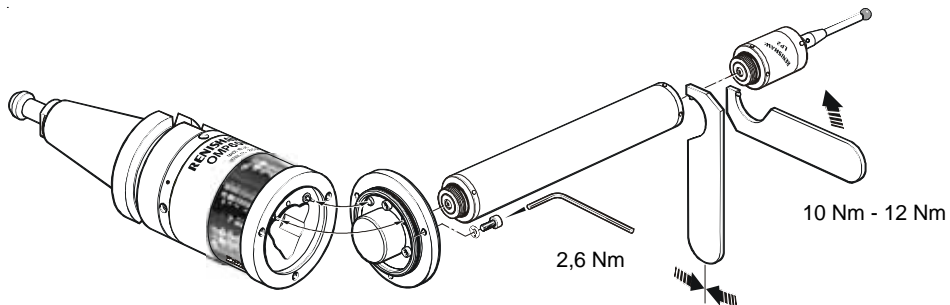
Abmessungen des OMP60M



Abmessungen in mm



OMP60M Drehmomente für Schraubenverbindungen



Fehlersuche - Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Lieferanten Ihres Messtasters

Fehler	Ursache	Maßnahme
Messtaster schaltet nach Einsetzen der Batterien nicht ein (LEDs leuchten nicht oder keine Anzeige der Messtastereinstellungen)	Batterien leer	Wechseln Sie die Batterien
	Falsche Batterien	Wechseln Sie die Batterien
	Batterien falsch eingesetzt	Batterien richtig einsetzen
Der Messtaster lässt sich nicht einschalten („Optisch Ein“ ist erforderlich) wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	Falscher Übertragungsmodus eingestellt	Korrekten Übertragungsmodus einstellen
	Falsche Einschaltmethode eingestellt	Modus „Optisch Ein“ einstellen
	Batterien leer	Wechseln Sie die Batterien
	Falsche Batterien	Wechseln Sie die Batterien
	Batterien falsch eingesetzt	Batterien richtig einsetzen
	Optische / magnetische Interferenzen	Treten Störungen durch Lichtinterferenzen / Motoren auf? Falls ja, geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen
	Messtaster außerhalb der Reichweite / nicht zum Empfänger ausgerichtet	Ausrichtung und Befestigung des Empfängers prüfen

Fehler	Ursache	Maßnahme
<p>Der Messtaster lässt sich nicht einschalten („Optisch Ein“ ist erforderlich)</p>	<p>Optisches Signal wurde unterbrochen</p> <p>Kein Startsignal vom Empfänger</p> <p>Keine Spannung am MI 12 oder Empfänger</p>	<p>Signalübertragungsfenster am OMP60 und Empfänger müssen sauber sein, Hindernisse entfernen</p> <p>Im zugehörigen Handbuch nachschlagen</p> <p>Prüfen, ob eine konstante 24 V Spannungsversorgung anliegt</p> <p>Anschlüsse und Sicherungen prüfen</p>
<p>Der Messtaster lässt sich nicht einschalten („Ein durch Schalter in Wzɡ.aufnahme“ ist erforderlich)</p>	<p>Falsche Einschaltmethode eingestellt</p> <p>Batterien leer</p> <p>Falsche Batterien</p> <p>Batterien falsch eingesetzt</p> <p>Schalter in der Werkzeugaufnahme funktioniert nicht</p> <p>Kein Kontaktstift installiert</p>	<p>Modus „Ein durch Schalter in der Wzɡ.aufnahme“ einstellen</p> <p>Wechseln Sie die Batterien</p> <p>Wechseln Sie die Batterien</p> <p>Batterien richtig einsetzen</p> <p>Schalter in der Werkzeugaufnahme prüfen</p> <p>Kontaktstift installieren</p>

Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster lässt sich nicht einschalten („Drehen Ein“ ist erforderlich)	Falsche Einschaltmethode eingestellt Batterien leer Falsche Batterien Batterien falsch eingesetzt Falsche Drehzahl eingestellt Starke Spindelvibrationen	Modus „Drehen Ein“ einstellen Wechseln Sie die Batterien Wechseln Sie die Batterien Batterien richtig einsetzen Drehzahl und Dauer korrigieren Einschaltmethode ändern; zu „Optisch Ein“ oder „Ein durch Schalter in Werkzeugaufnahme“
Maschine stoppt unerwartet während eines Messzyklus	Optische Signalübertragung wurde unterbrochen Fehler der Maschine / des Interface / des Empfängers Batterien leer Falsche Antastsignale (Luftantastung) Der Messtaster findet keine Messfläche Signal eines benachbarten Messtasters	Interface/Empfänger prüfen und Hindernisse entfernen Im Handbuch der Maschine / des Interfaces / des Empfängers nachschlagen Wechseln Sie die Batterien Antastkraft erhöhen und / oder erweiterten Triggerfilter einstellen Prüfen, ob das Werkstück korrekt positioniert und der Tastereinsatz gebrochen ist Low-Power Modus einstellen und Reichweite des Empfängers reduzieren

Fehler	Ursache	Maßnahme
Kollision des Messtasters	<p>Messtaster verwendet Signale eines Werkzeugmesssystems</p> <p>Kollision beim Verfahren des Messtasters mit dem Werkstück</p> <p>Signal eines benachbarten Messtasters</p> <p>Messtaster-Offsetlänge fehlt</p>	<p>Bei zwei aktiven Systemen das System zur Werkzeugmessung ausschalten</p> <p>Mess-Software prüfen</p> <p>Low-Power Modus einstellen und Reichweite des Empfängers reduzieren</p> <p>Mess-Software prüfen</p>
<p>Schlechte Wiederholgenauigkeit und / oder Genauigkeit des Messtasters</p> <p>wird auf der nächsten Seite fortgesetzt</p>	<p>Schmutz auf dem Werkstück bzw. Tastereinsatz</p> <p>Schlechte Wiederholgenauigkeit beim Werkzeugwechsel</p> <p>Messtaster oder Tastereinsatz lose</p> <p>Starke Maschinenvibrationen</p> <p>Kalibrierdaten sind nicht mehr aktuell und / oder falsche Offsetwerte</p>	<p>Werkstück und Tastereinsatz reinigen</p> <p>Messtaster nach jedem Werkzeugwechsel kalibrieren</p> <p>Prüfen, ggf. festziehen</p> <p>Antastkraft erhöhen oder auf erweiterte Triggerschaltung programmieren</p> <p>Vibrationen beseitigen</p> <p>Mess-Software prüfen</p>

Fehler	Ursache	Maßnahme
Schlechte Wiederholgenauigkeit und / oder Genauigkeit des Messtasters	Kalibrier- und Messgeschwindigkeit ist nicht gleich	Mess-Software prüfen
	Die Position des Kalibriernormals hat sich geändert	Position korrigieren
	Messsignal wird beim Rückzug des Tastereinsatzes generiert	Mess-Software prüfen
	Die Messung erfolgt während der Beschleunigung / Verzögerung	Mess-Software, Einstellung der Triggersoftware und Antastkraft prüfen
	Antastgeschwindigkeit zu hoch	Einfachen Test der Wiederholgenauigkeit mit verschiedenen Messvorschüben durchführen
	Maschinen- und Werkstückbewegungen infolge von Temperaturschwankungen	Temperaturschwankungen minimieren
	Werkzeugmaschine funktioniert nicht einwandfrei	Genauigkeitsprüfung der Maschine durchführen

Fehler	Ursache	Maßnahme
<p>Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten („Optisch Aus“ ist erforderlich)</p>	<p>Falsche Ausschaltmethode eingestellt</p> <p>Optische / magnetische Interferenzen</p> <p>Messtaster wurde versehentlich vom Empfänger durch „Autostart“ eingeschaltet</p> <p>Messtaster außerhalb des Übertragungsbereichs</p> <p>Der Messtaster wird regelmäßig ungewollt durch Lichtinterferenz eingeschaltet</p>	<p>Modus „Optisch Aus“ einstellen</p> <p>Treten Störungen durch Lichtinterferenzen / Motoren auf?</p> <p>Falls ja, geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen</p> <p>Position des Empfängers prüfen</p> <p>Signalstärke des Empfängers reduzieren</p> <p>Übertragungsbereich beachten</p> <p>Bisheriger Signalübertragungsmodus (Startfilter Ein) oder modulierte Signalübertragung mit geeignetem Empfänger einstellen</p>
<p>Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten („Aus durch Schalter in der Wzg.aufnahme“ ist erforderlich)</p>	<p>Defekter Schalter</p>	<p>Schalter in der Werkzeugaufnahme prüfen</p>

Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten („Drehen Aus“ ist erforderlich)	Falsche Ausschaltmethode eingestellt Falsche Drehzahl eingestellt Starke Spindelvibrationen	Modus „Drehen Aus“ einstellen Drehzahl und Dauer korrigieren Einschaltmethode wechseln; zu „Optisch Ein“ oder „Ein durch Schalter in Wzg.aufnahme“
Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten („Aus über Zeit“ ist erforderlich)	Falsche Ausschaltmethode eingestellt Der Messtaster wird im Werkzeugmagazin nach Ausschalten durch „Zeit-Aus“ infolge von Magazinbewegungen nicht ausgeschaltet	Modus „Aus über Zeit“ einstellen Leichtere Tastereinsätze verwenden
Nach Einschalten durch Drehen oder Schalter in der Wzg.aufnahme hat der Messtaster keine Signalverbindung zum Interface	Falscher Übertragungsmodus eingestellt Optische / magnetische Interferenzen	Korrekten Übertragungsmodus einstellen Treten Störungen durch Lichtinterferenzen / Motoren auf? Falls ja, geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen

Teilleiste - Geben Sie bei der Bestellung bitte die Artikelnummer an.

Typ	Artikelnummer	Beschreibung
OMP60	A-4038-0001	OMP60 mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch (voreingestellt auf optisch Ein- und Ausschalten), bisheriger Übertragungsmodus.
OMP60	A-4038-0002	OMP60 mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch (voreingestellt auf optisch Ein / Aus über Zeit nach 134 s), bisheriger Übertragungsmodus.
OMP60	A-4038-2001	OMP60 mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch (voreingestellt auf optisch Ein- und Ausschalten), modularer Übertragungsmodus.
OMP60	A-4038-2002	OMP60 mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch (voreingestellt auf optisch Ein / Aus über Zeit nach 134 s), modularer Übertragungsmodus.
Batterien	P-BT03-0005	AA Batterien vom Typ Alkaline, werden mit dem Messtaster geliefert (zwei Batterien werden benötigt).
Batterien	P-BT03-0008	Lithium Thionylchlorid AA Batterie (zwei Batterien werden benötigt).
Tastereinsatz	A-5000-3709	PS3-1, Keramikschaft, 50 mm lang, Rubinkugel Ø6 mm.
Sollbruchstück	A-2085-0068	2 Sollbruchstücke (M-2085-0069) und 5 mm Gabelschlüssel.
Tastereinsätze	—	Die große Auswahl an M4 Tastereinsätzen von Renishaw finden Sie in der Broschüre „Tastereinsätze für Spindelmesstaster (M4)“, Artikelnummer 0199-0323.

Typ	Artikelnummer	Beschreibung
Werkzeugsatz	A-4038-0304	Der Werkzeugsatz beinhaltet: Tastereinsatzwerkzeug mit Ø1,98 mm, Innensechskantschlüssel mit 2, 4 mm und 2 x 2,5 mm, und 2 Madenschrauben.
Dichtungs-Kit	A-4038-0302	Äußere Dichtung für den OMP60.
Batteriefach	A-4038-0300	Batteriefach für den OMP60.
Dichtung	A-4038-0301	Dichtung für das Batteriefach.
Kontaktstift	A-4038-0303	Kontaktstift für den Anschluss einer Werkzeugaufnahme mit Schalter
Werkzeug- aufnahmen	—	Fordern Sie das kostenlos erhältliche Datenblatt an (H-2000-2011) oder wenden Sie sich direkt an Ihre Renishaw-Niederlassung.
Adapter	A-4038-0060	MP8 – OMP60 Adapter für Werkzeugaufnahme.
Adapter	A-4038-0076	MP10 – OMP60 Justieradapter für die Rundlaufeinstellung der Tastereinsatzkugel.
Adapter	A-4038-0077	MP10 – OMP60 Adapter für Werkzeugaufnahme
Adapter	A-4038-0078	MP7/MP9 – OMP60 Adapter für Werkzeugaufnahme.

Type	Artikelnummer	Beschreibung
Software	—	Siehe Datenblatt „Eigenschaften der Software“ und „Auswahl an Programmen“, beide sind kostenlos erhältlich, Artikelnummer H-2000-2288 und H-2000-2299.
OMP60M Übertragungsmodul	A-4038-1003	OMP60M Übertragungsmodul mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch, ohne Tastermodul. Voreingestellt auf optisch Ein- und Ausschalten, bisheriger Übertragungsmodus.
OMP60M Übertragungsmodul	A-4038-0368	OMP60M Übertragungsmodul mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch, ohne Tastermodul. Voreingestellt auf optisch Ein / Zeit Aus nach 134 s, bisheriger Übertragungsmodus.
OMP60M Übertragungsmodul	A-4038-0369	OMP60M Übertragungsmodul mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch, ohne Tastermodul. Voreingestellt auf optisch Ein- und Ausschalten, modularer Übertragungsmodus.
OMP60M Übertragungsmodul	A-4038-0370	OMP60M Übertragungsmodul mit Batterien, Werkzeugsatz und Handbuch, ohne Tastermodul. Voreingestellt auf optisch Ein / Zeit Aus nach 134 s, modularer Übertragungsmodus.
Verlängerung L100	A-4038-1010	OMP60M Verlängerung mit 100 mm Länge.
Verlängerung L150	A-4038-1027	OMP60M Verlängerung mit 150 mm Länge.
Verlängerung L200	A-4038-1028	OMP60M Verlängerung mit 200 mm Länge.

Type	Artikelnummer	Beschreibung
Tastermodul	A-4038-1002	OMP60M Tastermodul (modular)
OMP60M / LP2 Adapter	A-4038-0212	Adapter für den Anschluß eines LP2 Messtasters an ein OMP60M Übertragungsmodul
LP2 Messtaster	A-2063-6098	LP2 Messtaster mit niedriger, verstellbarer Antastkraft
LP2H Messtaster	A-2064-0002	LP2H Messtaster mit erhöhter Antastkraft
LPE1	A-2063-7001	LPE1 Verlängerung mit 50 mm Länge.
LPE2	A-2063-7002	LPE2 Verlängerung mit 100 mm Länge.
LPE3	A-2063-7003	LPE3 Verlängerung mit 150 mm Länge.
MA4	A-2063-7600	MA4 90° Adapter.
PSU3	A-2019-0018	PSU3 Netzteil, Eingangsspannung 85 V – 264 V.
MI 12	A-2075-0142	MI 12 Interface
MI 12-B	A-2075-0141	MI 12-B Interface Einschubkarte
MI 12 Einbausatz	A-2033-0690	Montagesatz für den Einbau des MI 12 Interface im Schaltschrank
OMM	A-2033-0576	OMM komplett mit 25 m Kabel Ø4,85 mm.
OMI	A-2115-0001	OMI komplett mit 8 m Kabel Ø4,35 mm.
OMI-2	A-5191-0049	OMI-2 komplett mit 8 m Kabel.
Halterung	A-2033-0830	Halterung für Empfänger und Befestigungsmaterial.

50 **Tabelle - Aktuelle Einstellungen des Messtastersystems**

✓ ankreuzen

Einschaltmethode	Optisch Ein	<input type="checkbox"/>
	Schalter in WZG-Aufnahme Ein	<input type="checkbox"/>
	Drehen Ein	<input type="checkbox"/>
Ausschaltmethode	Optisch oder drehen	<input type="checkbox"/>
	Kurze Ausschaltzeit	<input type="checkbox"/>
	Mittlere Ausschaltzeit	<input type="checkbox"/>
	Lange Ausschaltzeit	<input type="checkbox"/>
Erweiterte Triggersoftware	AUS (OFF)	<input type="checkbox"/>
	EIN (10 ms)	<input type="checkbox"/>
	EIN (20 ms)	<input type="checkbox"/>
	EIN (40 ms)	<input type="checkbox"/>
Optische Übertragungsmethode	Bisherig (Startfilter Aus)	<input type="checkbox"/>
	Bisherig (Startfilter Ein)	<input type="checkbox"/>
	Moduliertes Übertragungsprotokoll	<input type="checkbox"/>
Optische Übertragungsleistung	Low power	<input type="checkbox"/>
	Standard power	<input type="checkbox"/>

OMP60/M Serien Nr :

Renishaw GmbH
Karl-Benz-Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 (0)7127 9810
F +49 (0)7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

RENISHAW 
apply innovation™

**Weltweite Kontaktinformationen
finden Sie auf unserer Website unter
www.renishaw.de/Renishaw-weltweit**



H - 2000 - 5221 - 02