

Messsysteme für CNC-Werkzeugmaschinen



© 2001 – 2020 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

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

Marken

RENISHAW® und das Messtastersymbol sind eingetragene Marken der Renishaw plc.

Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen.

Die Marken und Logos „Bluetooth“ sind Eigentum der Bluetooth SIG, Inc. Die Benutzung dieser Marken von Renishaw plc erfolgt unter Lizenz.

Zerodur ist ein registrierter Name der Firma Schott Glass Technologies.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Vereinigtes Königreich

Inhalt

Einführung	1-1
Wie und wo kommen Messtaster zum Einsatz	1-2
Warum messen?	1-3
Wie ein Messtaster funktioniert.	1-4
Die Produktionsprozess-Pyramide™	1-6
Prozessgrundlage	1-7
Prozesseinrichtung.	1-8
In-Prozess-Regelung	1-9
Ergebnisüberwachung	1-10
Produktive Prozessmuster™	1-11
Messsysteme	2-1
Vergleichstabelle für Messtechnologien	2-2
Wissenswertes zu Messtechnologien	2-3
Funktionsweise kinematisch wiederholgenauer Messtaster	2-4
Funktionsweise von Messtastern mit Dehnmessstreifen	2-5
Funktionsweise von Scanning-Messtastern	2-6
Wissenswertes zu Übertragungssystemen	2-7
Optische Übertragungssysteme	2-8
Funkübertragungssysteme	2-9
Kabelgebundene Übertragungssysteme	2-10
Übertragungssysteme für mehrere Messtaster	2-11
Auswahlhilfe für Messtaster	2-13
Funktionsweise kinematisch wiederholgenauer Messtaster	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60	2-18
OMP40M und OMP60M Optische modulare Systeme	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
RMP40M und RMP60M Modulare Funkssysteme	2-30
LP2 und Varianten	2-34

Inhalt

Inhalt

MP11	2-36
Kantentaster	2-38
RENGAGE™ strain gauge probes	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
FS1/FS2 und FS10/FS20	2-50
SPRINT™ technology	2-52
OSP60	2-52
OSP60 Tastereinsätze	2-54
Werkzeugaufnahmen für Messtaster	2-55
Systeme für die Werkzeugmessung	3-1
Vergleichstabelle: Werkzeugmesstechnik	3-2
Vorteile der Werkzeugmessung und -bruchkontrolle	3-3
Wissenswertes zu Werkzeugmessung und -bruchkontrolle	3-4
Funktionsweise kinematischer, taktiler Werkzeugmesstaster	3-5
Funktionsweise von Laser-Werkzeugkontrollsystemen	3-6
System zur einseitigen, laserbasierten Werkzeugbruchkontrolle	3-8
Funktionsweise von Werkzeugmessarmen	3-9
Wissenswertes zu Übertragungssystemen	3-10
Optische Übertragungssysteme	3-11
Funkübertragungssysteme	3-12
Kabelgebundene Übertragungssysteme	3-13
Übertragungssysteme für mehrere Messtaster	3-14
Produktauswahlhilfe für die Werkzeugmessung	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34	3-22

LTS	3-24
NC4 Systeme	3-26
NCPCB	3-30
TRS2	3-32
APC	3-34
HPRA	3-36
HPPA	3-38
HPMA	3-40
HPGA	3-42
RP3	3-44

Software für die Werkzeugmessung und Werkstückprüfung 4-1

Vergleichstabelle: Softwarefunktionen für Werkzeugmaschinen	4-2
Inspection Plus	4-3
Software zur taktilen Werkzeugmessung	4-6
Software zur berührungslosen Werkzeugmessung	4-7
SupaScan	4-8
Productivity+™	4-10
Productivity+™ Scanning Suite	4-12
Set and Inspect	4-14
Reporter	4-16
Smartphone apps	4-18
Grafische Benutzeroberflächen (GUIs)	4-20

Werkzeugmaschinen-Diagnose 5-1

Einführung	5-2
Erläuterung der Fehlertypen	5-3
Werkzeugmaschinenfehler	5-4
Produktauswahlhilfe	5-5
AxiSet™	5-6
QC20-W Kreisformmessgerät	5-8
XL-80 Laserinterferometer-System	5-10
XM-60 Multiachsen-Lasersystem	5-12

Inhalt

Empfänger, Interface-Einheiten und Datenprozessoren	6-1
Tabelle: Kompatibilität der Signalübertragung	6-2
OMI-2 und OMI-2T	6-4
OSI und OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S und OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Signalübertragungsbereiche von optischem Messtaster, Empfänger und Interface	6-16
RMI-Q	6-22
Signalübertragungsbereiche von Funkempfänger und Interface	6-24
MI 8-4	6-26
HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i und FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 und TSI 2-C	6-36
TSI 3 und TSI 3-C	6-38
Tastereinsätze	7-1
Bedeutung von Tastereinsätzen	7-2
Empfehlungen für die Tastereinsatzauswahl	7-2
Optionen und Zubehör	7-3
Kundenlösungen	8-1
Individuelle Lösungen	8-2

Einführung

Wie und wo kommen Messtaster zum Einsatz	1-2
Warum messen?	1-3
Wie ein Messtaster funktioniert	1-4
Die Produktionsprozess-Pyramide	1-6
Prozessgrundlage	1-7
Prozesseinrichtung	1-8
In-Prozess-Regelung	1-9
Ergebnisüberwachung	1-10
Produktive Prozessmuster	1-11

Einführung

Renishaw erfand den berührend schaltenden Messtaster 1973. Damit revolutionierte das Unternehmen die Fähigkeiten von Koordinatenmessgeräten (KMGs) und ließ sie zum Industriestandard für die dreidimensionale Werkstückprüfung außerhalb der Bearbeitungslinie werden.

Bereits seit Mitte der 1970er Jahre profitieren Anwender auch von der Verwendung von Messtastern in Werkzeugmaschinen. Das automatisierte Messen zur Einrichtung und Prüfung in der Fertigung wurde in den 1980er Jahren möglich, als Renishaw die ersten, speziell für Zerspanungsanwendungen entwickelten Messtaster auf den Markt brachte.

Wie und wo kommen Messtaster zum Einsatz

Heute ist Messen ein bewährtes Verfahren zur Maximierung der Effizienz, Qualität, Leistungsfähigkeit und Genauigkeit auf Werkzeugmaschinen. In modernen CNC-Steuerungen enthaltene Standardroutinen vereinfachen die Integration von Messzyklen in Bearbeitungsvorgänge und Offline-Tools. In Kombination mit einem CAD-Interface lassen sich mit diesen Routinen Messfunktionen leicht simulieren.

Messtaster von Renishaw erzielen erhebliche Kosteneinsparungen und Qualitätsverbesserungen bei allen Anwendungen mit Werkzeugmaschinen in vielen Industriebereichen:

- Luft- und Raumfahrt
- Automobil
- Kommunikation
- Konstruktion
- Verteidigung
- Ausbildung
- Elektronik
- Energie
- Konstruktion
- Freizeit
- Werkzeugmaschinen
- Medizintechnik
- Bergbau
- Forschung
- Sport
- Transport



Renishaws erster berührend schaltender Messtaster

Messsysteme von Renishaw sind als Originalgeräte bei allen führenden Werkzeugmaschinenherstellern erhältlich und werden zunehmend auf bereits in Gebrauch befindlichen Maschinen nachgerüstet.

Unabhängig von Größe und Konfiguration können alle Werkzeugmaschinen vom Messen profitieren, zum Beispiel:

- CNC-Bearbeitungszentren – vertikal, horizontal und Gantry-Bauweise
- CNC-Drehmaschinen und Multitasking-Maschinen
- CNC-Schleifmaschinen
- Maschinen zur Leiterplattenfertigung und selbst manuelle Maschinen

Für jede Maschine, Anwendung oder Problemstellung gibt es ein Messsystem von Renishaw, das Ihren Bearbeitungsprozess optimiert und die Wirtschaftlichkeit steigert.

Das umfassende Produktsortiment sowie die beispiellose Kompetenz und Unterstützung bilden überzeugende Gründe für eine produktive Partnerschaft mit dem branchenweit führenden Unternehmen Renishaw.

Warum messen?

Zeit ist Geld und unnötige Zeit, die mit der manuellen Einstellung von Werkstückpositionen und der Prüfung fertiger Produkte verbracht wird, hat Auswirkung auf Ihre Produktivität und Wirtschaftlichkeit. Mit Messtastersystemen von Renishaw lassen sich kostspielige Maschinenstillstandszeiten sowie Ausschussteile, die beim Überprüfen und Einstellen per Hand häufig vorkommen, vermeiden.

Steigern Sie den Durchsatz von bestehenden Anlagen

Wenn Ihre Maschinen überlastet sind, drohen Ihnen möglicherweise hohe Investitionen, um dieses Defizit auszugleichen, oder die hohe Rechnung eines Subunternehmers. Oder noch schlimmer: Sie befinden sich in einer Situation, in der Sie gewinnbringende Aufträge ablehnen müssten.

Was aber, wenn Sie einen höheren Durchsatz mit der Ausrüstung erzielen könnten, die Sie bereits haben? Sie könnten:

- Investitionen aufschieben
- durch Auftragsarbeit und Überstunden entstehende Mehrkosten reduzieren
- zusätzliche Geschäftschancen nutzen

Erhöhen Sie den Automatisierungsgrad und verringern Sie menschliche Eingriffe

Sind Sie für den Betrieb Ihrer Maschinen auf Fachkräfte angewiesen, die zu hohen Lohnkosten und erheblichen Mehrkosten durch Überstunden führen? Möglicherweise konzentrieren sich Ihre Techniker eher auf die Unterstützung der Fertigung als auf die Entwicklung neuer Prozesse?

Wie würden sich niedrigere direkte Lohn- und Fertigungskosten auf Ihre Wettbewerbsfähigkeit auswirken? Sie könnten:

- manuelle Einrichtvorgänge und Messprozesse automatisieren
- direkte Lohnkosten reduzieren
- Ihre Techniker wieder für proaktive Aufgaben einsetzen

Reaktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit auswirken? Sie könnten:

- eine bessere und beständige Einhaltung der Vorgaben erreichen
- Stückkosten senken
- Durchlaufzeiten konstant verkürzen

Steigern Sie die Leistungsfähigkeit und nehmen Sie mehr Aufträge entgegen

Die Kunden vergeben immer komplexere Fertigungsaufträge, gleichzeitig fordern Bestimmungen eine größere Rückverfolgbarkeit im gesamten Bearbeitungsprozess. Sind Sie für die Anforderungen Ihres Marktes gewappnet?

Suchen Sie einen kostengünstigen Weg, um die Leistung Ihrer Bearbeitungs- und Messprozesse zu steigern? Sie könnten:

- Ihren Kunden Leistungen nach dem neusten Stand der Technik bieten
- auch komplexere Arbeiten annehmen
- die Forderung der Kunden nach Rückverfolgbarkeit erfüllen

Senken Sie Ihre Gesamtbetriebskosten

Der Kauf und die Wartung Ihrer Produktionsausrüstung bedeutet hohe Investitions- und laufende Kosten für Ihr Unternehmen. Sind Sie an unflexible, veraltete Messgeräte mit hohen Betriebskosten gebunden?

Wie würden sich reduzierte Gesamtbetriebskosten auf Ihr Gesamtergebnis auswirken? Sie könnten:

- weniger, aber produktivere Maschinen kaufen



Wie ein Messtaster funktioniert

Berührend (taktil) schaltende Messtaster

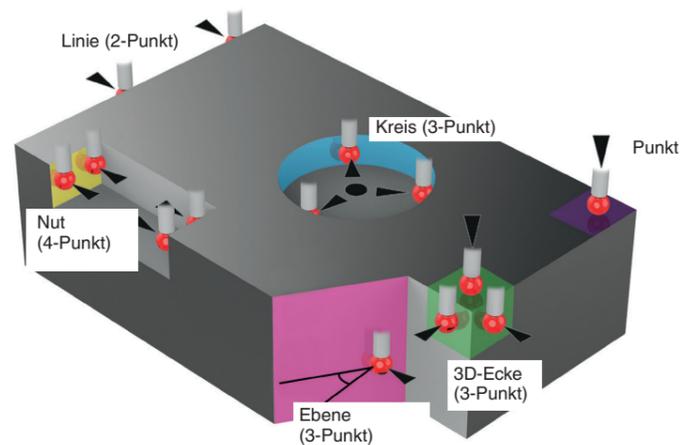
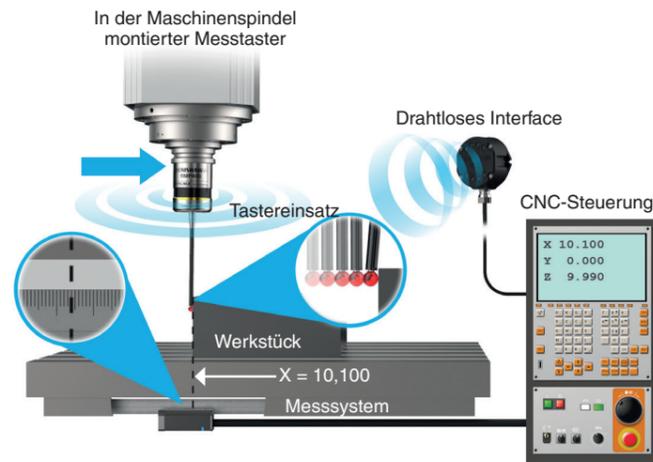
In der Maschine montierte Messtaster werden häufig als berührend schaltende Messtaster bezeichnet, da sie wie ein Schalter reagieren, der bei Berührung des Messtastereinsatzes mit dem zu messenden oder einzustellenden Werkstück ausgelöst wird. Der Schaltvorgang erfolgt sehr wiederholgenau.

Bei Auslenkung sendet der Messtaster ein Signal (fast zeitgleich) über ein Interface an die Werkzeugmaschinensteuerung. Die Werkzeugmaschinensteuerung erfasst automatisch die Position der Werkzeugmaschine mithilfe ihrer Wegmesssysteme (Positionsrückführung).

Nach der Erfassung eines Messpunktes verfährt der Messtaster zu einer anderen Position zur Messung. Werden mehrere Punkte bestimmt, zeichnen sich Konturen und Merkmale ab. Die Mindestanzahl an Punkten, die zum Messen eines Merkmalstyps (rechts dargestellt) erforderlich sind, basiert auf seinen Freiheitsgraden.

Die Auswertung erfolgt, indem ein Merkmal am Werkstück mit seinen theoretischen Abmessungen, beispielsweise von einem Kreis oder einer 3D-Ecke, verglichen wird. Der Vergleich zwischen der tatsächlichen und der erwarteten Abmessung ergibt die Abweichung und ermöglicht eine präzise, detaillierte Prüfung.

Das daraus resultierende Ergebnis bildet die Grundlage für die vorbeugenden, vorausschauenden, aktiven und dokumentierenden Regelungen, welche die Voraussetzung für eine wirksame Prozesssteuerung bilden.



Scanning-Messtaster

Scanning-Messtaster liefern Messdaten in XYZ mit hoher Geschwindigkeit, Genauigkeit und Dichte auf einer Vielzahl von Werkzeugmaschinen. Sie können für viele herkömmliche Messanwendungen, beispielsweise zur schnellen Werkstückeinrichtung und In-Prozess-Regelung, eingesetzt werden. In Kombination mit Auswertesoftware von Renishaw oder Drittanbietertools bieten Scanning-Messtaster gegenüber taktilem Messen klare Vorteile: Sie ermöglichen Zykluszeitsparungen und die Erfassung detaillierter Informationen zur Werkstückform. Außerdem können sie neue Möglichkeiten während des Bearbeitungsprozesses eröffnen, beispielsweise eine adaptive Bearbeitung. Scanning-Messtaster lassen sich auch für taktile Messungen verwenden.

Werkzeugmesstaster

Zur Werkzeugmessung verwendete Messtaster sind normalerweise am Maschinentisch oder -rahmen befestigt. Diese allgemein als Werkzeugmesssysteme bezeichneten Geräte schalten entweder taktile oder berührungslos.

Taktile Werkzeugmesssysteme besitzen einen Tastereinsatz für die Erkennung, Messung und automatische Einstellung von Schneidwerkzeugen nach dem berührend schaltenden Prinzip.

Bei berührungslosen Werkzeugmess- bzw. Kontrollsystemen übernimmt ein Lasersystem diese Funktion. Das durch den Laserstrahl bewegte Werkzeug löst das Schaltsignal aus.

Anwendungen auf Werkzeugmaschinen und Produkte von Renishaw

Spanende Werkzeugmaschinen lassen sich grob in folgende Kategorien unterteilen:

- Handbedient
- Programmierbar – computergestützte numerische Steuerung (CNC)

Die meisten heute in der Fertigung eingesetzten Werkzeugmaschinen sind CNC-Maschinen. Sie lassen sich weiter in folgende Kategorien unterteilen:

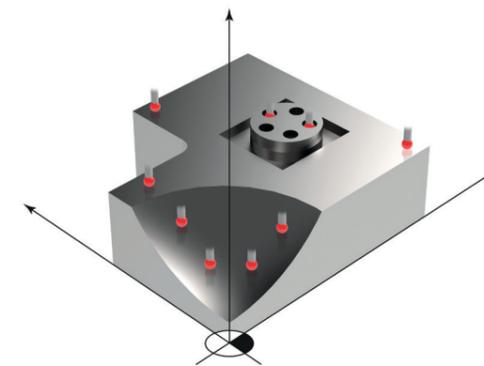
- Bearbeitungszentren zum Fräsen, Bohren und Gewindeschneiden an prismatischen Werkstücken
- Drehmaschinen zum Drehen runder Werkstücke
- Multitasking-Maschinen (Drehen/Fräsen) mit kombinierten Verfahren
- Schleifmaschinen für die Feinbearbeitung
- Maschinen zur Leiterplattenfertigung
- Schneidwerkzeugproduktion

Vielseitige Anwendung

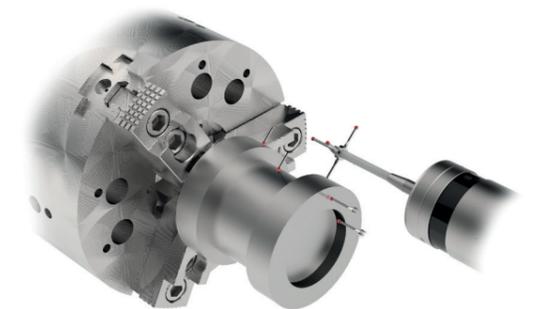
Die Vielseitigkeit von Werkzeugmaschinen ist angesichts der Einsatzmöglichkeiten von vertikalen Spindeln, horizontalen Spindeln, Mehrfach-Spindeln, automatischen Werkzeugwechslern usw. beachtlich. Maschinengrößen, Geschwindigkeiten, Genauigkeit und Gesamtleistung variieren ebenfalls stark.

Renishaws Angebot an Hardware- und Softwareprodukten, das sicher zu den vielfältigsten zählt, lässt sich in praktisch alle bekannten Anwendungen und Prozesse auf Werkzeugmaschinen integrieren.

In Spindeln und Werkzeugrevolvern montierte Messtaster



Prozessinterne Vermessung eines prismatischen Werkstücks auf einem vertikalen Bearbeitungszentrum (VMC).



Prozessinterne Vermessung eines Drehteils auf einem Drehzentrum

Werkzeugmessung und -bruchererkennung



Laserbasierte berührungslose Werkzeugmessung



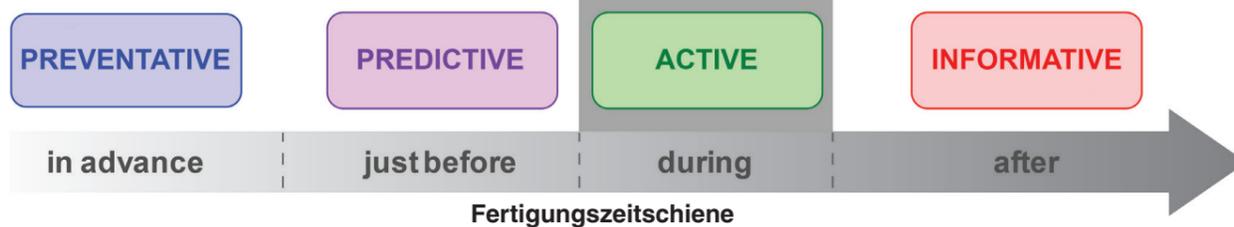
Taktile Werkzeugmessung



Die Produktionsprozess-Pyramide

Ausgehend von den eigenen Erfahrungen bei der Entwicklung stabiler Fertigungsprozesse hat Renishaw einfache Ansatzpunkte erarbeitet, um zu verdeutlichen, wie Messlösungen durch die Anwendung von Prozessregelung **erfolgreiche** Prozesse gewährleisten können.

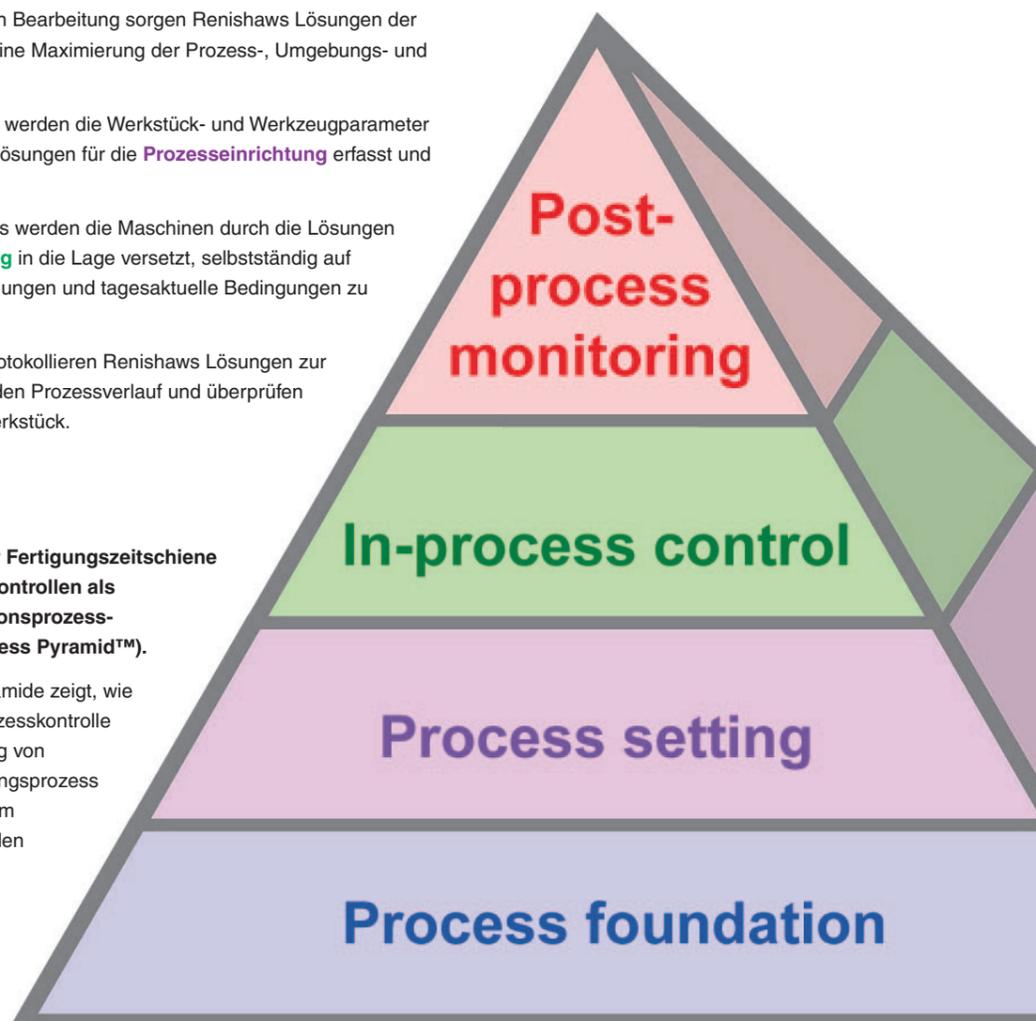
Renishaws Lösungen verbessern die Leistungsfähigkeit und steigern die Fertigungskapazität Ihrer Bearbeitungsmaschinen. Im zeitlichen Verlauf kommen die Lösungen von Renishaw praktisch in jeder Phase des Zerspanens zum Einsatz: im Vorfeld, kurz vor, während und nach dem Zerspanen.



- Im Vorfeld der spanenden Bearbeitung sorgen Renishaws Lösungen der **Prozessgrundlage** für eine Maximierung der Prozess-, Umgebungs- und Maschinenstabilität.
- Kurz vor dem Zerspanen werden die Werkstück- und Werkzeugparameter mithilfe von Renishaws Lösungen für die **Prozesseinrichtung** erfasst und überprüft.
- Während des Zerspanens werden die Maschinen durch die Lösungen zur **In-Prozess-Regelung** in die Lage versetzt, selbstständig auf systembedingte Abweichungen und tagesaktuelle Bedingungen zu reagieren.
- Nach dem Zerspanen protokollieren Renishaws Lösungen zur **Prozessüberwachung** den Prozessverlauf und überprüfen den Prozess und das Werkstück.

Renishaw verwendet in der Fertigungszeitschiene gekennzeichnete Prozesskontrollen als Grundlage für die Produktionsprozess-Pyramide (Productive Process Pyramid™).

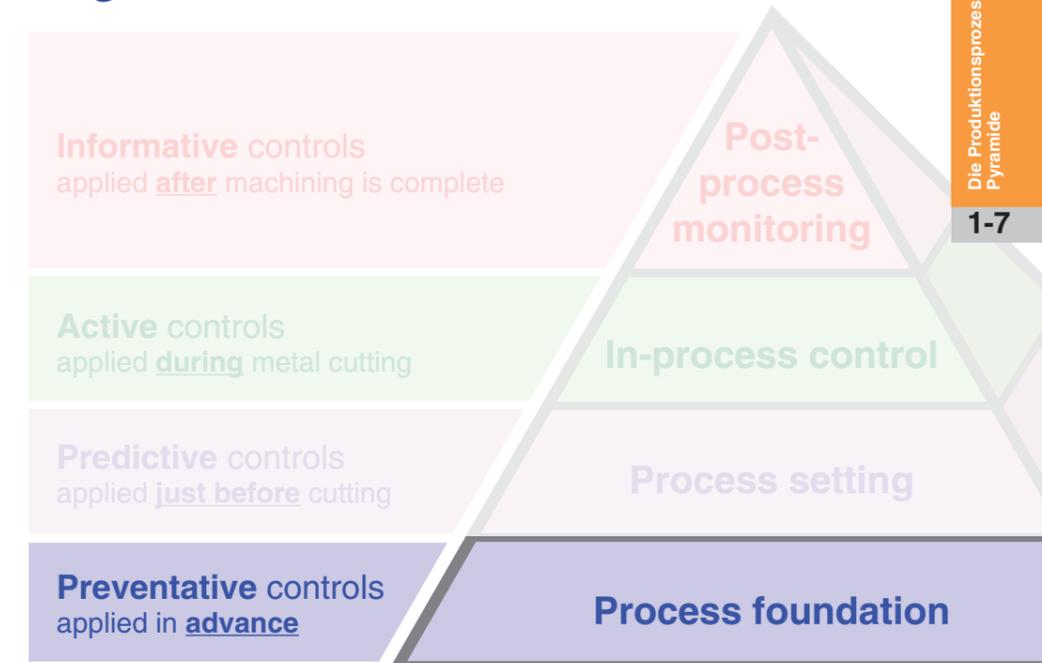
Die Produktionsprozess-Pyramide zeigt, wie verschiedene Stufen der Prozesskontrolle systematisch zur Eliminierung von Schwankungen im Bearbeitungsprozess eingesetzt werden können, um die Produktivität der spanenden Bearbeitung zu maximieren.



Prozessgrundlage

VORBEUGENDE

Lösungen

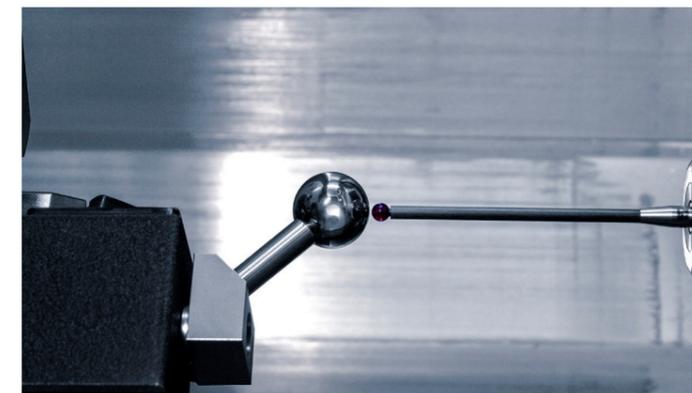


Die Kontrollmechanismen der untersten Pyramidenstufe zielen auf die Maximierung der Umgebungsstabilität ab, in der der Prozess stattfindet. Diese vorbeugenden Kontrollen verhindern, dass bestimmte Abweichungsursachen einen Einfluss auf den Bearbeitungsvorgang haben.

Kontrollmechanismen der Prozessgrundlagen-Stufe

sind unter anderem:

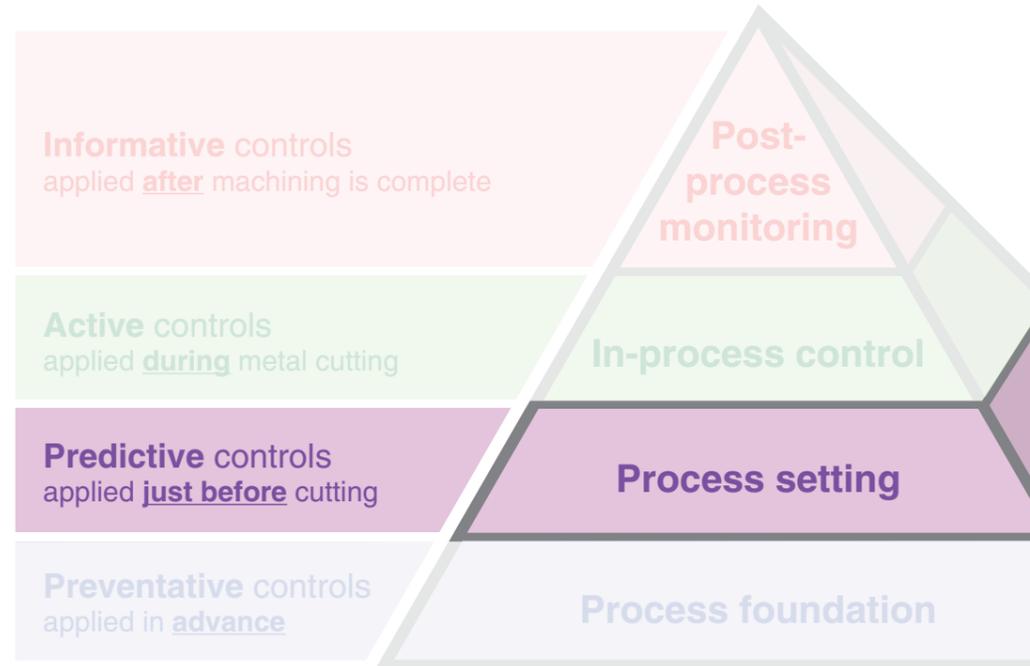
- **Fertigungsgerechte Konstruktion (DFM = Design For Manufacture)** – Ansätze im Bereich Produkt- und Prozessdesign, die auf einem umfassenden Verständnis der derzeitigen Fertigungsfähigkeiten sowie dem Streben nach Best-Practice-Methoden basieren.
- **Überwachung von Prozesseingaben** – umfasst den Einsatz von FMEA und ähnlichen Verfahren, um alle vorgelagerten Faktoren, die auf das Bearbeitungsergebnis Einfluss haben könnten, verstehen und steuern zu können.
- **Stabilität der Umgebungsbedingungen** – befasst sich mit den externen Ursachen für Abweichungen, die nicht im Vorfeld ausgeschaltet werden können, jedoch charakteristisch für die Betriebsumgebung sind.
- **Prozessdesign** – erfordert einen systematischen Ansatz zur Sequenzierung des Fertigungsprozesses, um die besten Voraussetzungen für Prozessstabilität und Automatisierung zu schaffen. Hierzu gehört die Integration von Ergebnissrückführungen in entscheidenden Prozessstufen.
- **Optimierung des Maschinenzustands** – ist ein wichtiger Bestandteil der Prozessgrundlage, da mit einer ungenauen Maschine keine genauen Werkstücke zuverlässig hergestellt werden können. Eine rigoroser Prozess mit Leistungsbeurteilung, Kalibrierung und ggf. Modernisierung kann die Fähigkeit der Maschine den Prozessanforderungen anpassen.



Prozesseinrichtung

VORAUSSCHAUENDE

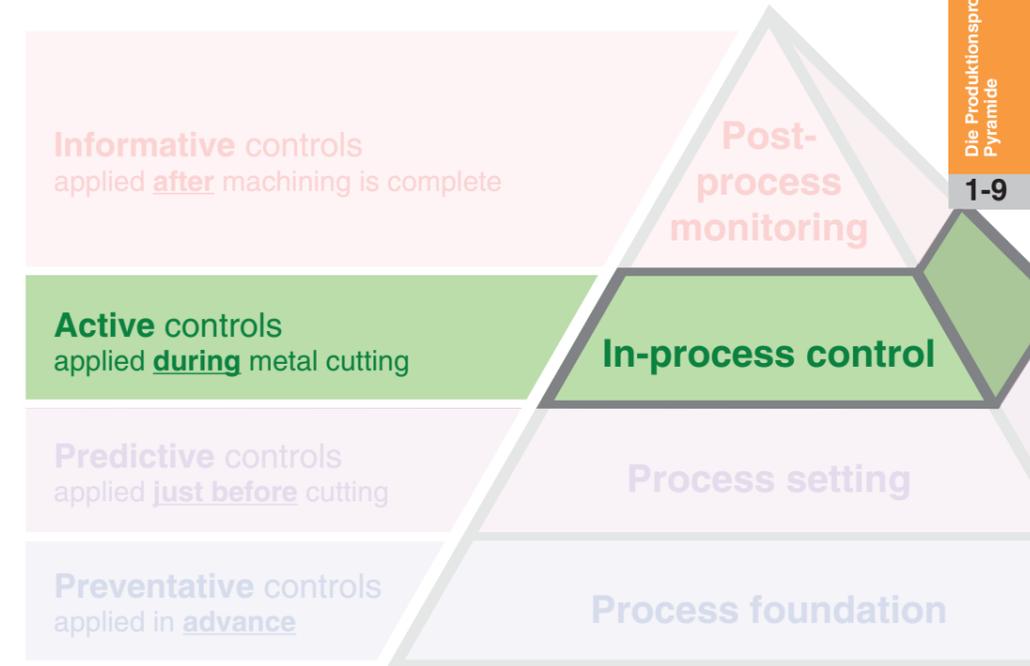
Lösungen



In-Prozess-Regelung

AKTIVE

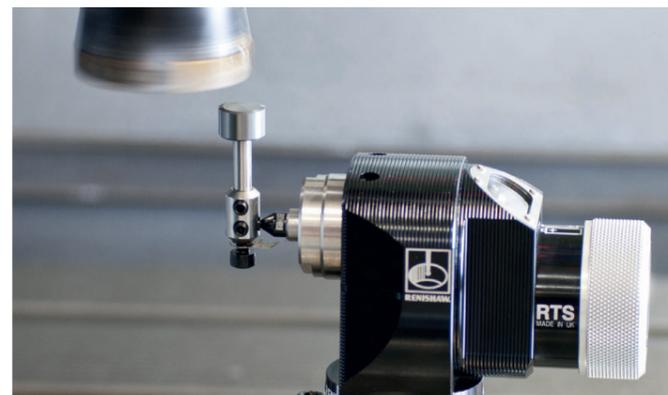
Lösungen



Kontrollen der Prozesseinrichtung sind kurz vor dem Zerspanen auf der Maschine erforderliche Maßnahmen, mit denen sich voraussagen lässt, ob der Prozessablauf erfolgreich sein wird.

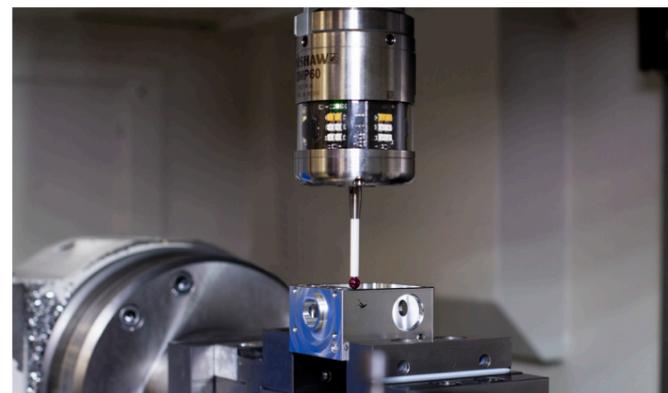
Werkzeugeinrichtung ermittelt:

- den Abstand von der Spindel-Nulllinie zur Bestimmung einer Längskorrektur sowie zur Kontrolle, dass sie innerhalb der festgelegten Toleranz liegt
- den Durchmesser beim Drehen, um einen Korrekturwert für die Werkzeuggröße zu bestimmen



Werkstückeinrichtung ermittelt:

- den Werkstücktyp für die Auswahl des entsprechenden NC-Programms
- die Position eines Bezugsmerkmals, um ein Arbeitskoordinaten-Bezugssystem (WKS) festzulegen
- die Größe der Rohlinge/Werkstücke, um Auf- bzw. Untermaße und die Sequenz der Schrubbearbeitung festzulegen
- die Orientierung eines Werkstücks (relativ zu den Maschinenachsen) zur Bestimmung der Koordinatendrehung



Maschineneinrichtung ermittelt:

- die Ausrichtung der Drehachse, des Drehtisches oder der Spannmittel für die Positionierung und Aufspannung von Werkstücken
- die Position des Zentrums eines Drehtisches und/oder von Referenzpunkten an Spannmitteln

Zu den Kontrollen auf dieser Stufe der Pyramide zählen in die spanende Bearbeitung integrierte Vorgänge, die automatisch auf Materialprobleme, systembedingte Prozessabweichungen und ungeplante Ereignisse reagieren, um einen möglichst erfolgreichen Prozessablauf zu gewährleisten.

Laufende Werkstückmessung erlaubt:

- die Anpassung der spanenden Bearbeitung an Schwankungen im Bearbeitungsprozess, wie beispielsweise Werkstückverformung, Werkzeugdurchbiegung und thermische Effekte
- die Aktualisierung von Koordinatensystemen, Parametern, Offsets und dem logischen Programmablauf in Abhängigkeit von den tatsächlichen Materialbedingungen



Werkzeugbruchererkennung erfasst:

- das Vorhandensein eines Werkzeugs
- die Werkzeugposition – um sicherzustellen, dass das Werkzeug nicht herausgezogen wurde
- beschädigte und/oder gebrochene Werkzeugschneiden

Live-Datenstreaming überwacht:

- Echtzeit-Prozesse und Datenausgabe
- den i.O. / n.i.O.- bzw. Warnstatus der einzelnen Messungen
- das aufzeichnen der längerfristigen Entwicklung und der thermischen Einflüsse, ermöglicht die Planung vorbeugender Wartungsmaßnahmen

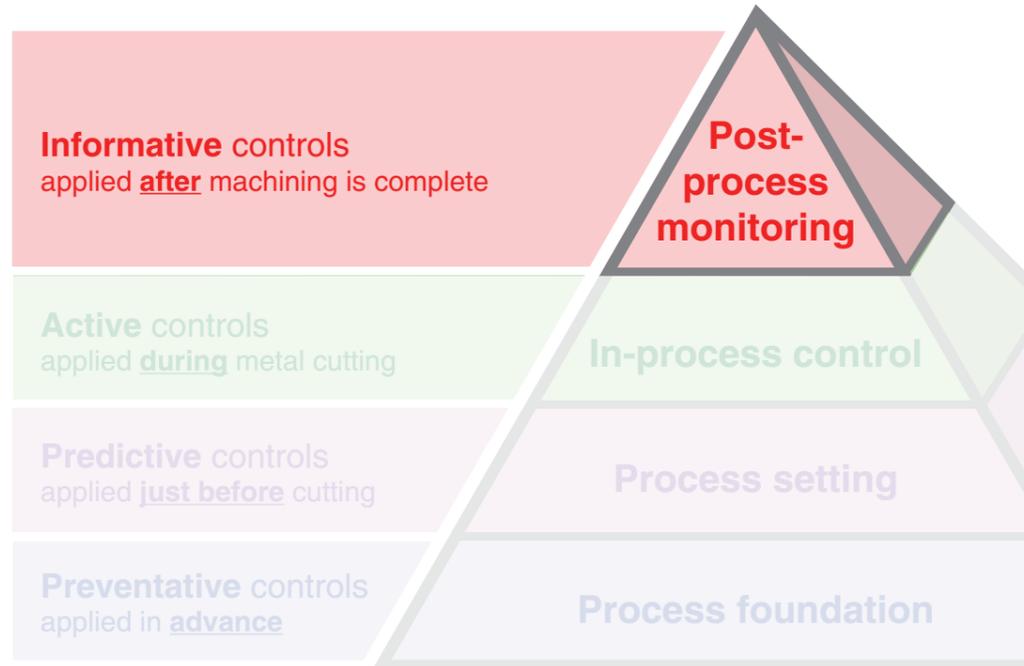


*Renishaw ist ein Mitglied des Normungsausschusses **MTConnect**

Ergebnisüberwachung

DOKUMENTIERENDE

Lösungen



Die oberste Stufe der Pyramide umfasst die Protokollierung zum Erhalt von Informationen über das Ergebnis abgeschlossener Prozesse; diese Informationen können anschließend zur Verbesserung nachfolgender Vorgänge verwendet werden.

Prozessaufzeichnung speichert:

- während des Bearbeitungsprozesses eintretende Ereignisse wie manuelle oder automatische Veränderungen der Prozessparameter, Offsets oder Koordinatensysteme
- Eingriffe in den Prozess, die möglicherweise das Ergebnis beeinflusst haben



Geometrieverification auf der Maschine:

- ermöglicht die Prüfung kritischer Merkmale unter den gleichen Umgebungsbedingungen wie bei der spanenden Bearbeitung
- schaft Vertrauen in die Stabilität des Bearbeitungsprozesses

Ergebnisdokumentation ermöglicht:

- einen dokumentierten Nachweis der Übereinstimmung eines Teils mit den Vorgaben
- eine chronologische Nachverfolgung kritischer Merkmalsabmessungen, um auf dieser Grundlage den Maschinenzustand zu überwachen und Wartungen zu planen
- Erfassung und Weitergabe von auf der Maschine gewonnenen Messdaten



Produktive Prozessmuster

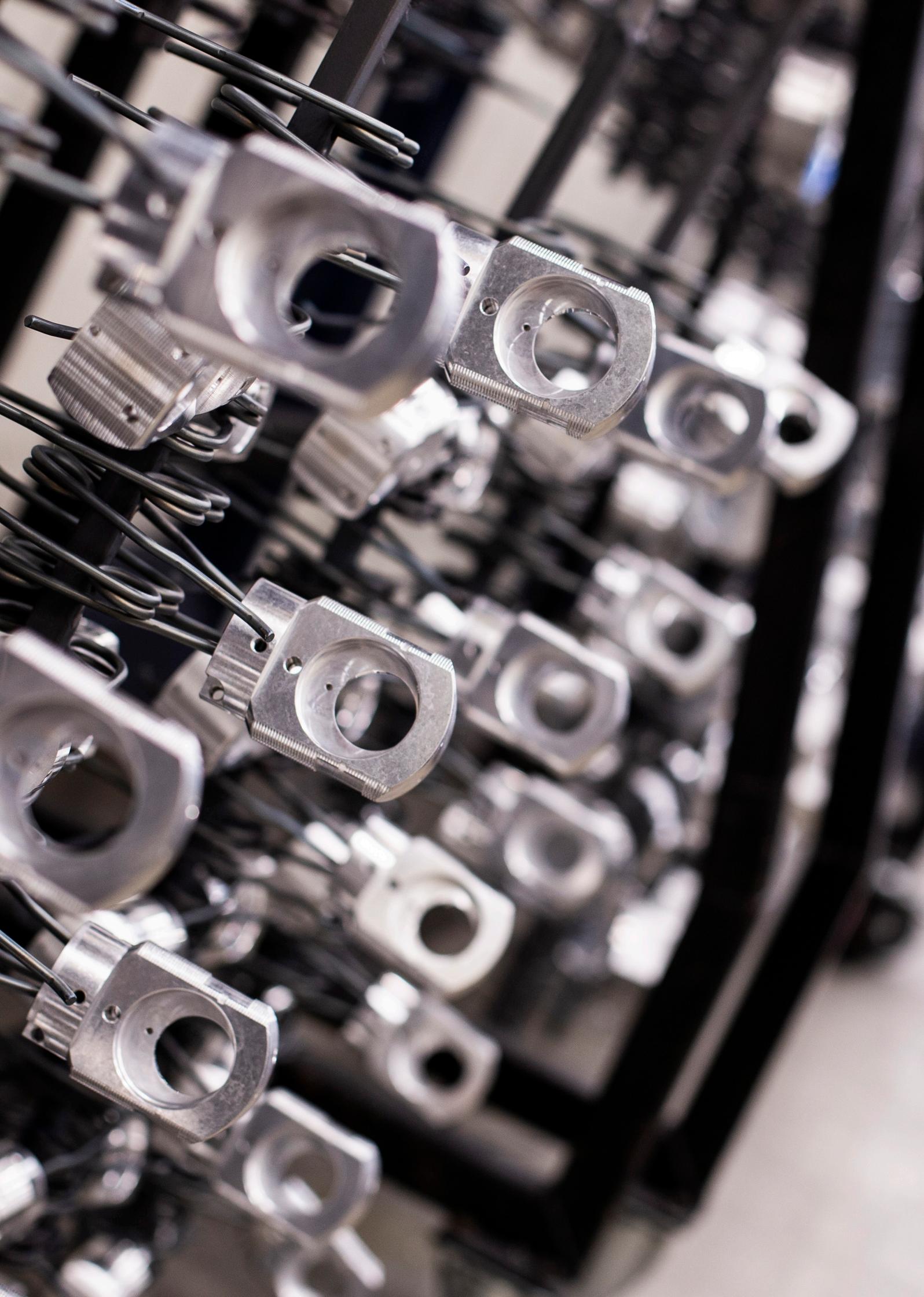
Renishaw hat Lösungen zu vielen typischen Problemen bei der Fertigung veröffentlicht. Diese werden an einem leicht verständlichen „Problem-Lösungs-Beispiel“-Format zum einfachen Nachlesen erläutert und sind Teil einer wachsenden Sammlung produktiver Prozessmuster (Productive Process Patterns™).

Die Muster bieten praktische Beispiele dafür, wie Lösungen von allen Ebenen der Prozesskontrolle innerhalb der Produktionsprozess-Pyramide (Productive Process Pyramid™) von Renishaw zur Verbesserung der Fertigungsgenauigkeit angewendet werden können. Dabei werden Werkstückmesstaster, Werkzeugmesstaster, Software für Werkzeugbrucherkennungs-Systeme und Geräte für die Maschinendiagnose eingesetzt.

Die Muster enthalten unter anderem Informationen zur Kontrolle kritischer Merkmale mithilfe von Messungen im Bearbeitungsprozess, zur Erstellung adaptiver Werkzeugbahnen sowie zur Befähigung von Werkzeugmaschinen, Werkstücke zu ermitteln und Bearbeitungsprogramme automatisch auszuwählen.

Zur Ansicht und zum Herunterladen der vollständigen Sammlung produktiver Prozessmuster besuchen Sie www.renishaw.de/processcontrol





Messsysteme

Vergleichstabelle für Messtechnologien	2-2
Wissenswertes zu Messtechnologien	2-3
Funktionsweise kinematisch wiederholgenauer Messtaster	2-4
Funktionsweise von Messtastern mit Dehnmessstreifen	2-5
Funktionsweise von Scanning-Messtastern	2-6
Wissenswertes zu Übertragungssystemen	2-7
Optische Übertragungssysteme	2-8
Funkübertragungssysteme	2-9
Kabelgebundene Übertragungssysteme	2-10
Übertragungssysteme für mehrere Messtaster	2-11
Auswahlhilfe für Messtaster	2-13
Funktionsweise kinematisch wiederholgenauer Messtaster	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60	2-18
OMP40M und OMP60M Optische modulare Systeme	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
RMP40M und RMP60M Modulare Funkssysteme	2-30
LP2 und Varianten	2-34
MP11	2-36
Kantentaster	2-38
RENGAGE™ strain gauge probes	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
FS1/FS2 und FS10/FS20	2-50
OSP60 Tastereinsätze	2-52
OSP60	2-52
SPRINT Styli	2-54
Werkzeugaufnahmen für Messtaster	2-55

Vergleichstabelle für Messtechnologien

Renishaws umfassendes Angebot an Werkstückmesstastern besitzt einfache Produktbezeichnungen zur leichten Identifizierung. Die Namenskonventionen sind hier zum besseren Verständnis und zur einfacheren Produktauswahl erläutert.

Messtaster gehören unterschiedlichen Technologiegruppen bzw. Produktfamilien an und lassen sich mithilfe der folgenden Klassifizierung identifizieren:



Signalübertragung		Anwendung		Produkt	Gehäusedurchmesser		Typ	
R	Funk	M	Bearbeitungszentrum / generische Maschine	P Messtaster	25	25 mm	Entfällt	Kinematisch oder Scanning
O	Optisch	L	Drehmaschine oder Drehzentrum		40	40 mm	0	Dehnmessstreifen
Entfällt	Kabelgebunden	S	Scanning-Technologie		60	63 mm	M	Modular

Produkte	Seite	Signalübertragung			Wiederholgenauigkeit (2σ)	3D-Antastunsicherheit*	Empfohlene max. Tastereinsatzlänge	Einschaltmethode				Batterietyp
		Optisch	Funk	Kabelgebunden				M-Befehl	Auto	Drehen	Schalter in der Werkzeugaufnahme	
Kinematische Messtaster	OMP40-2	2-7	•		1,00 µm		150 mm	•	△			½ AA
	OLP40	2-8	•		1,00 µm		150 mm	•	△			½ AA
	OMP60	2-9	•		1,00 µm		150 mm	•	△	•	•	AA
	RMP40			•	1,00 µm		150 mm	•		•		½ AA
	RLP40			•	1,00 µm		150 mm	•		•		½ AA
	RMP60			•	1,00 µm		150 mm	•		•	•	AA
	LP2				•	1,00 µm	100 mm					
	LP2H				•	2,00 µm	150 mm			-		-
	MP11				•	1,00 µm	100 mm					
Messtaster mit Dehnmessstreifen	OMP400		•		0,25 µm	±1,00 µm	200 mm	•	△			½ AA
	OMP600		•		0,25 µm	±1,00 µm	200 mm	•	△			AA
	RMP400	2-5		•	0,25 µm	±1,00 µm	200 mm	•		•		½ AA
	RMP600			•	0,25 µm	±1,00 µm	200 mm	•		•	•	AA
	MP250			•	0,25 µm	±1,00 µm	100 mm					-
Scanning-Messtaster	OSP60	2-6	•				150 mm			-		AA
Sonstige	JCP	2-34			1,00 µm		42,75 mm					LR

△ Funktion des Empfängers/Interface

◇ JCP1 – Optische Anzeige der Auslenkung, JCP30C – Kabelgebunden

* Weitere Informationen auf Seite 2-5.

Wissenswertes zu Messtechnologien

Es kommt immer darauf an, die richtigen Werkzeuge für die jeweilige Aufgabe zu haben. Unsere Ansprüche an die Fertigung sind so unterschiedlich und auch die Prozessanforderungen und die zur Prozessdurchführung erforderlichen Werkzeuge variieren stark.

Von einfachen prismatischen Messungen über Messungen im Submikrometerbereich bis hin zu komplexen Formen: Es gibt immer ein anwendungsspezifisches Produkt von Renishaw, das für die jeweilige Messaufgabe konzipiert, entwickelt und erprobt wurde. Unterschiede zwischen den Produkten werden im Folgenden erläutert.

Kinematisch resistiv

Die seit über vier Jahrzehnten bewährte Konstruktion wird von der Mehrheit der Maschinenhersteller und Endanwender zur Gewährleistung von Genauigkeit und Zuverlässigkeit bevorzugt.

Die Fähigkeit des Messtastermechanismus, nach einer Auslenkung innerhalb von 1 µm zurückzusetzen, ist für die Wiederholgenauigkeit und gute Messergebnisse ausschlaggebend.

Diese Technologie, die von der einfachen Kantenerkennung bis zur Werkstückausrichtung und Messung auf der Maschine vielseitig einsetzbar ist, steht bei allen Miniatur-, ultrakompakten und kompakten Ausführungen von Renishaw zur Verfügung.

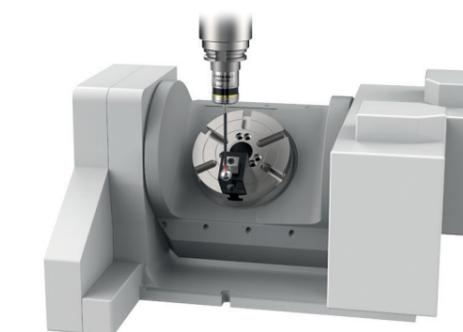


Dehnmessstreifen

Diese Messtaster haben denselben kinematischen Mechanismus, allerdings erfolgt die Auswertung durch die patentierte Dehnmessstreifentechnologie, die nur in Messtastern von Renishaw mit dem RENGAGE™-Markenzeichen enthalten ist.

Unvergleichliche Präzision und Wiederholgenauigkeit machen diese Technologie zur besten Wahl für komplexe Arbeiten in mehreren Achsen und die Maschinenkalibrierung.

Messtaster mit Dehnmessstreifen können sogar noch größeren Nutzen aus hochspezifizierten Mehrachsenmaschinen ziehen. Aus diesem Grund sind sie heute weithin gebräuchlich.



Empfohlene Technologie

Anwendung	Kinematisch	Dehnmessstreifen	Scannen
Prozesseinrichtung	•	•	•
In-Prozess-Regelung	•	•	•
Überprüfung innerhalb der Maschine	•	•	•
Mehrachsen-Kalibrierung		•	•
Kit-Option mit Kombination aus Spindel-/Werkzeugmesstaster	•	•	•
3D-Freiformmessung		•	•

Scanning-Technologie

Durch ihren einzigartigen 3D-Sensor und ihre Konstruktion mit zwei planaren Federn bieten Scanning-Messtaster mit SPRINT™-Technologie von Renishaw eine außerordentlich hohe Messgenauigkeit bei bislang unerreichten Vorschubgeschwindigkeiten.

Diese Messtaster reagieren unglaublich schnell auf Oberflächenveränderungen und sind daher ideal für die schnelle und genaue Messung komplexer Freiformflächen und prismatischer Flächen.

Der OSP60 Messtaster mit SPRINT-Technologie, der auch zum taktil schaltenden Messen verwendet werden kann, wird derzeit von weltweit führenden Unternehmen in verschiedenen Branchen wie Automotive, Luft- und Raumfahrt, Öl- und Gas, sowie Werkzeugmaschinenbau eingesetzt.

Auf den folgenden Seiten werden der Aufbau und das Funktionsprinzip dieser Technologien erläutert.

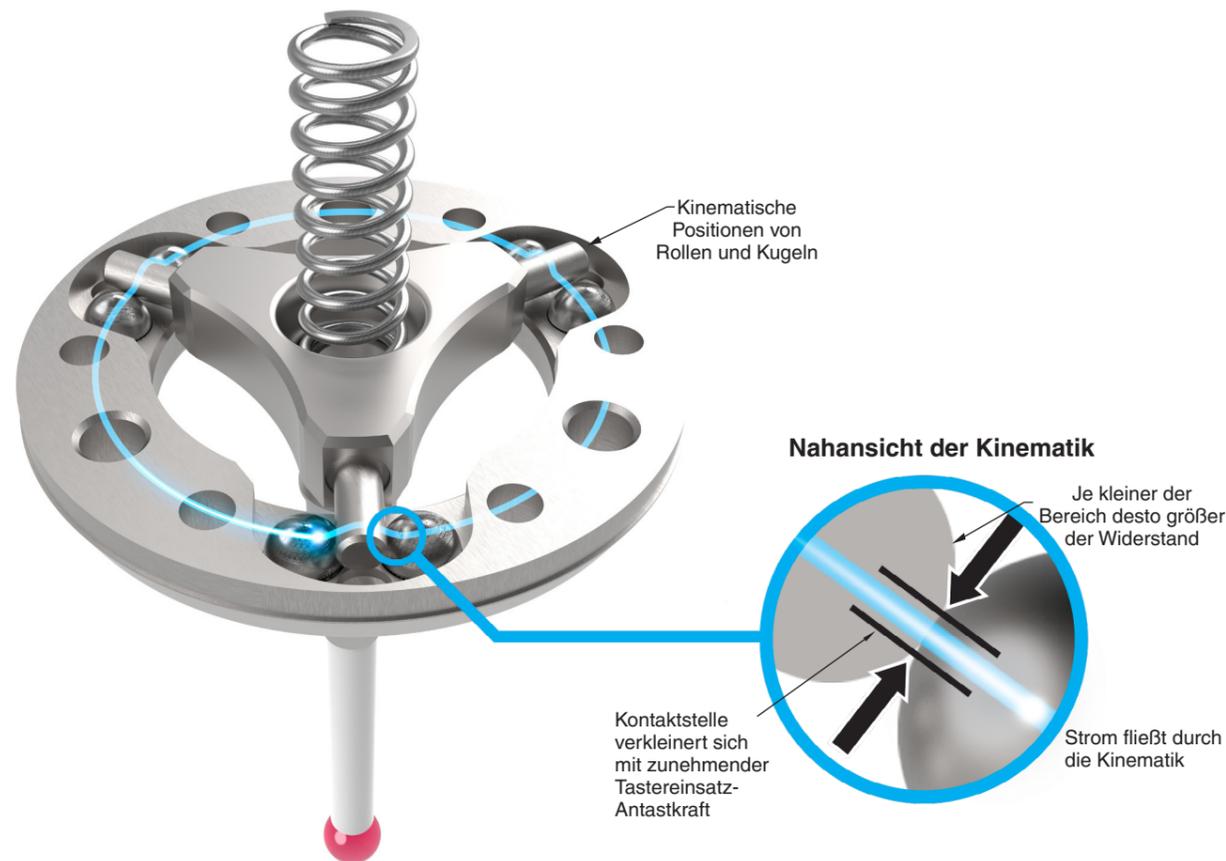
Überlegungen			
Wiederholgenauigkeit	1,0 µm 2σ	0,25 µm 2σ	
Auslenkcharakteristik	Antastunsicherheit	Geringe Antastunsicherheit	
Maximale Tastereinsatzlänge	Typischerweise ~ 100 mm	Typischerweise ~ 200 mm	Typischerweise ~ 150 mm

Funktionsweise kinematisch wiederholgenauer Messtaster

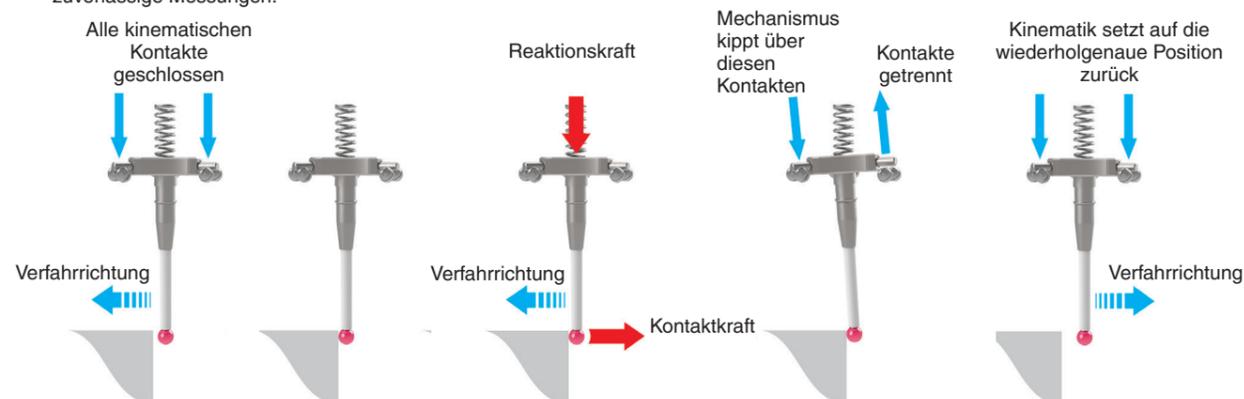
Drei in gleichem Abstand angeordnete Rollen sitzen in einer Lagerung aus sechs Hartmetallkugeln und bilden so sechs Kontaktstellen in einer kinematischen Messposition. Durch diese Kontakte wird ein Stromkreis gebildet. Der Mechanismus ist federbelastet, wodurch eine Auslenkung stattfinden kann, wenn der Tastereinsatz das Werkstück berührt, und der Messtaster auch innerhalb von 1 µm in dieselbe Position zurücksetzen kann, wenn er sich im freien Raum (keine Berührung) befindet.

Durch die Federkraft werden die Kontakte geschlossen gehalten, durch die der Strom fließt. Reaktionskräfte im Messtastermechanismus bewirken eine Verkleinerung mancher Kontaktstellen, wodurch sich der Widerstand dieser Elemente erhöht.

Bei Berührung (Antastung) des Werkstücks wird die variable Kraft an der Kontaktstelle als Veränderung des elektrischen Widerstands gemessen. Bei Erreichen eines bestimmten Schwellenwertes wird ein Messtastersignal ausgegeben.



Ausgehend von dem vorgenannten kinematischen Prinzip sind im Folgenden die Phasen der Schaltpunkterzeugung dargestellt. Das wiederholgenaue Rücksetzen des Mechanismus ist ausschlaggebend für diesen Prozess und bildet die Grundlage für zuverlässige Messungen.



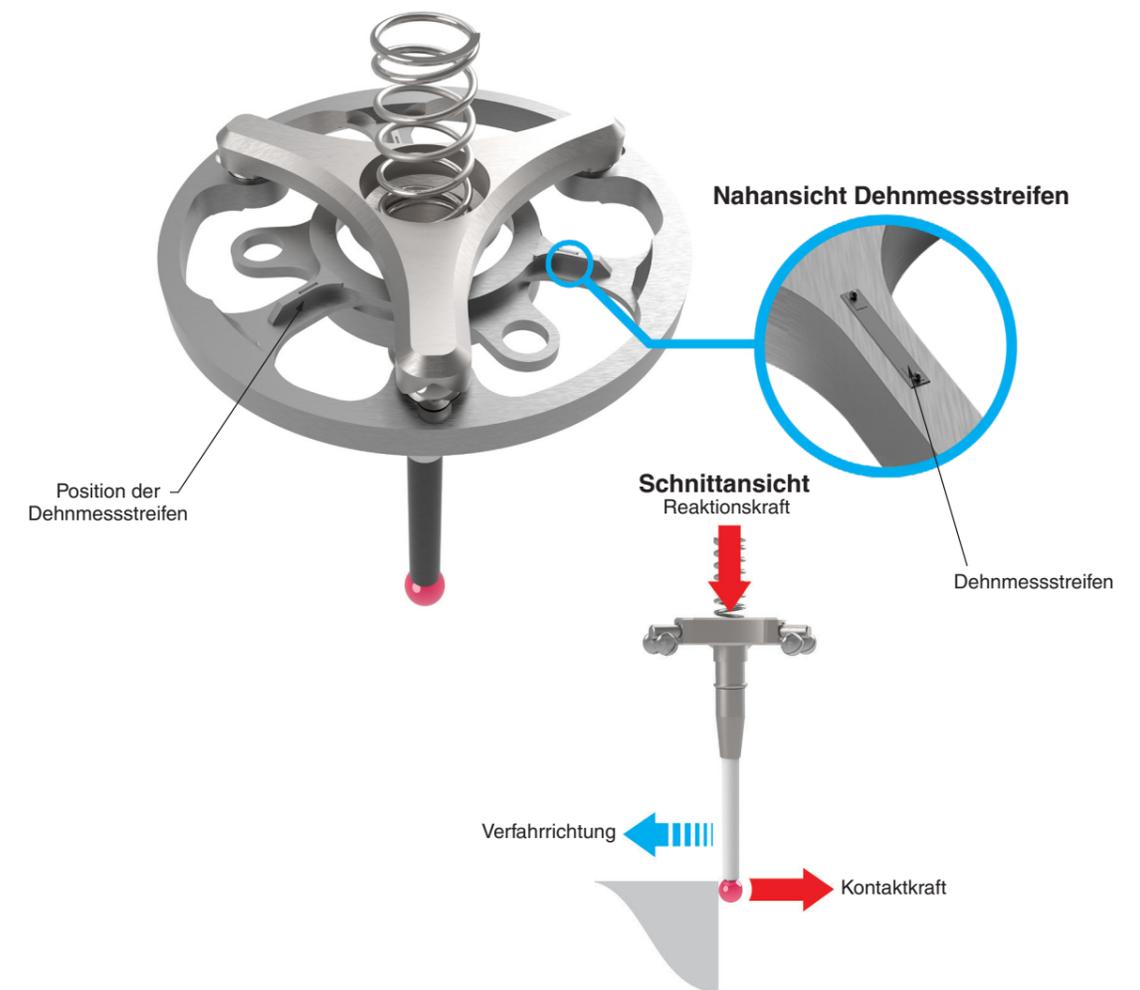
Funktionsweise von Messtastern mit Dehnmessstreifen

Die über Jahre von Renishaw innovativ entwickelte und patentierte Messtasterkonstruktion mit RENGAGE™-Technologie verbindet bewährte Silizium-Dehnmessstreifentechnologie mit extrem kompakter Elektronik und bietet dadurch unvergleichliche Leistung und Einsatzmöglichkeiten. Die Messtaster MP250, OMP400, OMP600, RMP400 und RMP600 von Renishaw, die sich für eine Vielzahl verschiedener Anwendungen auf Werkzeugmaschinen eignen und eine im Vergleich zu vielen alternativen Messtasterkonstruktionen deutlich bessere 3D-Messleistung aufweisen, sind mit dieser Technologie ausgestattet.

Dehnmessstreifen sind auf speziell ausgelegten Stegen positioniert, die im Messtasteraufbau integriert sind und unabhängig vom kinematischen Mechanismus arbeiten. Die Dehnmessstreifen sind so angeordnet, dass sie alle auf den Tastereinsatz wirkenden Kräfte erfassen.

Bei Erreichen eines Schwellenwertes in beliebiger Richtung wird das Schaltsignal schon bei sehr viel geringeren Kräften erzeugt als bei Messtastern mit herkömmlicher Kinematik. Messtaster mit RENGAGE-Technologie verwenden den kinematischen Mechanismus von Renishaw lediglich zum Halten der Position. Dieses System gewährleistet das wiederholgenaue Rücksetzen, das die Grundlage für genaue Messungen bildet.

Die Schaltsignalerzeugung erfolgt vollkommen unabhängig vom kinematischen Mechanismus des Messtasters. Messtaster mit RENGAGE-Technologie zeichnen sich durch eine hoch wiederholgenaue und konstante Schaltcharakteristik mit niedriger Antastkraft aus, die bei herkömmlicher Messtasterkonstruktion normalerweise nicht erreicht wird.



Durch Anwendung dieser Technologie ist es möglich, bis zu 90 % der durch Tastervorlaufvariation* verursachten Fehler zu beseitigen, was bei 2-Achsen-Anwendungen den Kalibrierbedarf erheblich reduzieren kann, während bei Anwendungen in 3-Achsen und bei komplexen Geometrien eine einzigartige Leistung erzielt wird.

* Die Tastervorlaufvariation ist eine Eigenschaft aller Messtaster. Verursacht wird sie durch die Verbiegung des Tastereinsatzes sowie die Bewegung des Messtastermechanismus, bevor der Messtaster den Kontakt mit einer Oberfläche erfasst.

Weitere Informationen zu den vielen Vorteilen dieser einzigartigen Messtaster-Technologie erhalten Sie auf www.renishaw.de/rengage

Funktionsweise von Scanning-Messtastern

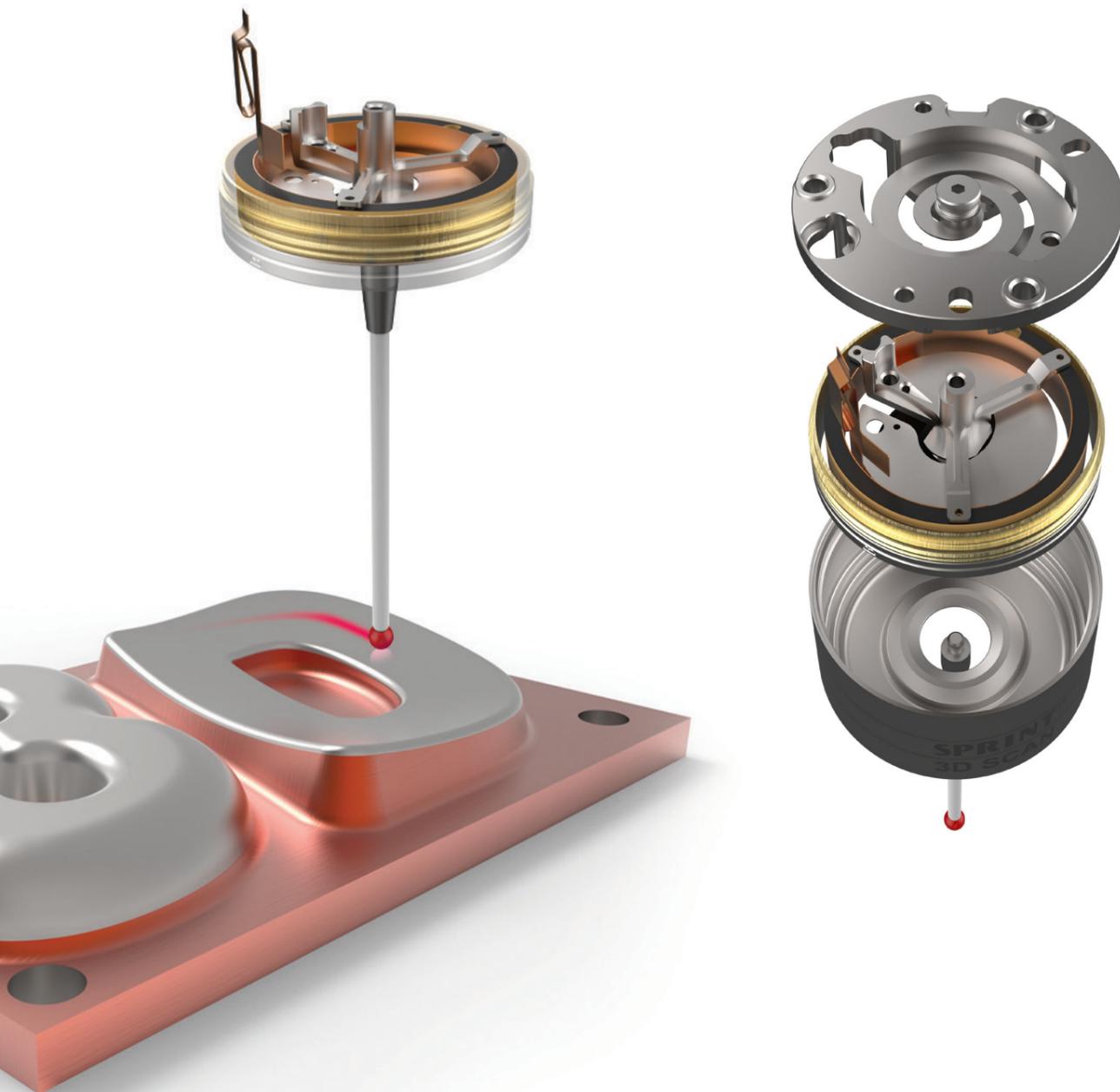
Mit seiner einzigartigen 3D-Sensorkonstruktion ermöglicht der OSP60 Messtaster mit SPRINT™-Technologie außergewöhnlich schnelles, hochgenaues Scannen und taktiles Messen auf CNC-Werkzeugmaschinen.

Der OSP60 beruht auf einer Konstruktion mit zwei planaren Federn, die sowohl die Größe als auch die Richtung der Auslenkung misst. Dadurch kann der Messtaster auf Oberflächenveränderungen reagieren und ermöglicht so die genaue Hochgeschwindigkeitsmessung komplexer Freiformflächen und prismatischer Flächen.

Zwei konzentrische Ringe sind im Messtasteraufbau montiert: einer ist am Messtastergehäuse befestigt; der andere ist an der Tastereinsatzaufnahme angebracht und bewegt sich dann mit dem Tastereinsatz. Die Schaltungen an diesen Ringen werden überwacht und Kapazitätsmessungen zwischen ihnen ermöglichen eine genaue Aufzeichnung der Tasterauslenkungen.

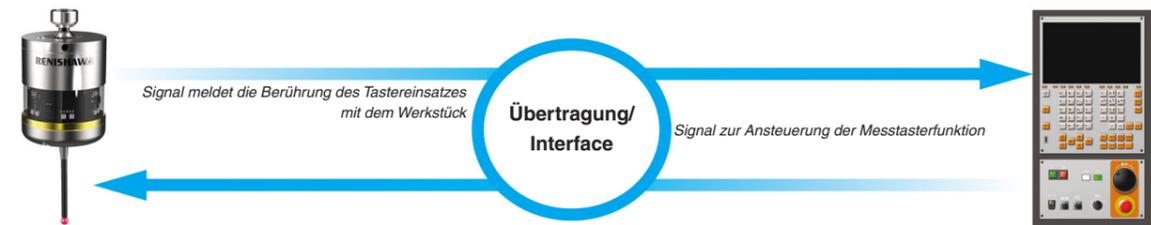
Der OSP60, der bis zu 1.000 Echt-3D-Datenpunkte in XYZ pro Sekunde liefern kann, arbeitet mit der Software SupaScan und Productivity+™ Scanning Suite.

Außerdem kann der OSP60 bei Verwendung mit dem Softwarepaket Inspection Plus für OSP60 auch als taktile schaltender Messtaster eingesetzt werden.



Wissenswertes zu Übertragungssystemen

Messtaster und CNC-Steuerungen kommunizieren bidirektional.



Die Übermittlung dieser Signale übernimmt ein Signalübertragungssystem, das entsprechend dem Messtaster- und Maschinentyp sowie der Anwendung ausgewählt wird.

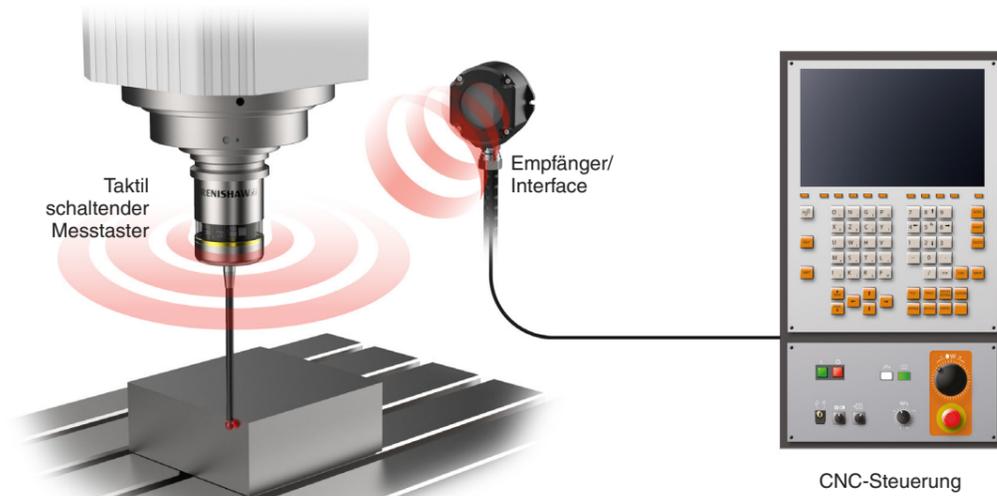
Messtaster von Renishaw verwenden drei Hauptarten von Signalübertragungssystemen: Optisch und Funk (beide sind kabellos) sowie kabelgebunden (also mit direkter Kabelverbindung zur Werkzeugmaschinensteuerung).

Signalübertragung		Empfänger/Interfaces						Systeme mit optischem Modul	
		Optisch		Funk	Kabelgebunden				
Seite		2-8		2-9	2-10			2-8	
Produkte		OMI-2 und Varianten	OMM-2C	RMI-Q	MI 8-4	HSI	HSI-C	OSI mit OMM-2	OSI-S mit OMM-S
Kinematische Messtaster	OMP40-2	●	●					●	
	OMP40M	●	●					●	
	OLP40	●	●					●	
	OMP60	●	●					●	
	OMP60M	●	●					●	
	RMP40			●					
	RMP40M			●					
	RLP40			●					
	RMP60			●					
	RMP60M			●					
	LP2 und Varianten	△	△	◇	●	●	●	△	
MP11	In die Werkzeugmaschinensteuerung per Kabel integriert.								
Messtaster mit Dehnmessstreifen	OMP400	●	●					●	
	RMP400			●					
	OMP600	●	●					●	
	RMP600			●					
	MP250					●	●		
Scanning-Messtaster	OSP60							●	
Sonstige	JCP	Nicht erforderlich. Die Version JCP30C ist direkt mit einem digitalen Eingang für berührende Taster verdrahtet.							

△ Bei Verwendung mit einem OMP40M oder OMP60M
◇ Bei Verwendung mit einem RMP40M oder RMP60M

Auf den folgenden Seiten werden typische Beispiele für jedes dieser Systeme vorgestellt.

Optische Übertragungssysteme



Ein optisches Signalübertragungssystem von Renishaw verwendet Infrarottechnologie für die Kommunikation zwischen dem Messtaster und der Werkzeugmaschinensteuerung und umfasst Folgendes:

Messtaster

Der Messtaster empfängt Signale der Werkzeugmaschinensteuerung und übermittelt Statussignale. Es gibt zwei aktive Modi: „Bereitschaftsmodus“ und „Betriebsmodus“. Im Bereitschaftsmodus sendet und empfängt der Messtaster in regelmäßigen Abständen und wartet auf ein Signal zum Umschalten in den Betriebsmodus. Im Betriebsmodus sendet er Messtasterinformationen, inklusive Ladezustand der Batterien, an den Empfänger.

Empfänger/Interface

Renishaw bietet eine Vielzahl verschiedener anwendungsspezifischer Interfacemodelle. Die allerneueste Generation verwendet modulierte, optische Signalübertragung zum Schutz vor Lichtinterferenzen von anderen Lichtquellen und zur Gewährleistung einer zuverlässigen Kommunikation.

Systeme können für die Anforderungen kleinerer Werkzeugmaschinen optimiert werden und es besteht die Möglichkeit, bis zu drei Messtaster mit nur einem Interface zu verwenden.

Optische Empfänger von Renishaw liefern optische und/oder akustische Signale, die den Bediener klar und deutlich über den Messtasterstatus, die Spannungsversorgung, den Ladezustand der Batterien und die Fehlerdiagnose informieren.

Funkübertragungssysteme



Ein Funkübertragungssystem von Renishaw sorgt für die Kommunikation zwischen dem Messtaster und der Werkzeugmaschinensteuerung und umfasst Folgendes:

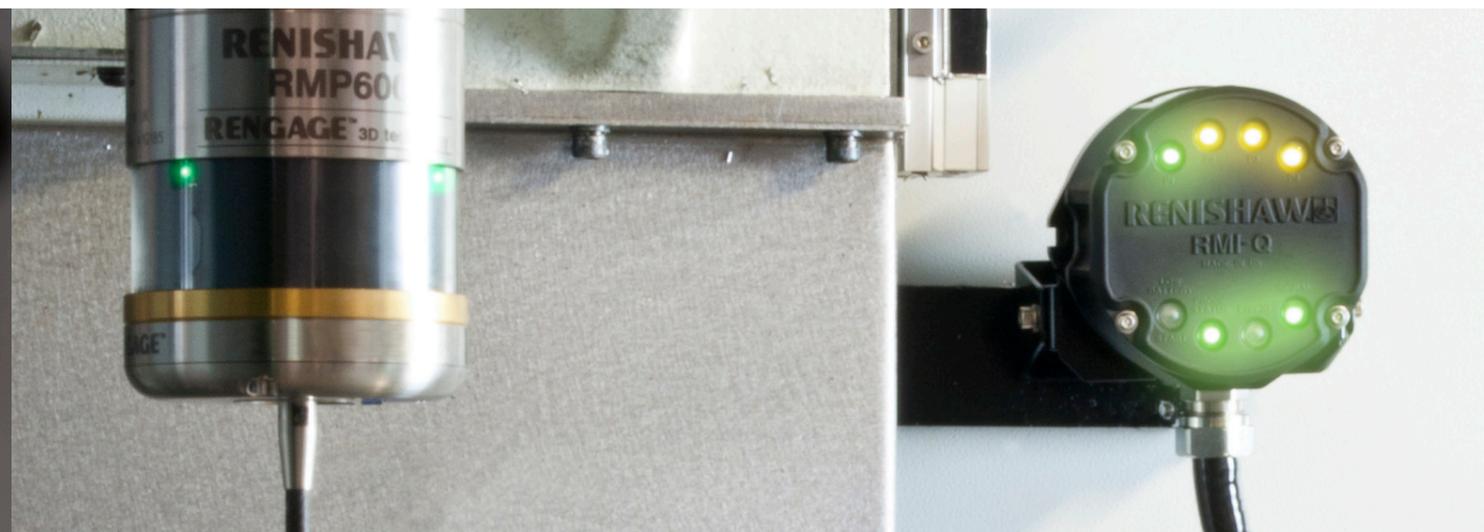
Messtaster

Der Messtaster empfängt Signale der Werkzeugmaschinensteuerung und übermittelt Statussignale. Es gibt zwei aktive Modi: „Bereitschaftsmodus“ und „Betriebsmodus“. Im Bereitschaftsmodus sendet und empfängt der Messtaster in regelmäßigen Abständen und wartet auf ein Signal zum Umschalten in den Betriebsmodus. Im Betriebsmodus sendet er Messtasterinformationen, inklusive Ladezustand der Batterien, an den Empfänger.

Empfänger/Interface

Die kombinierte Interface- und Antenneneinheit wandelt Messtastersignale in eine Form um, die mit der Steuerung der Werkzeugmaschine kompatibel ist. Diese Technologie eignet sich insbesondere für große Maschinen und/oder Anwendungen, bei denen keine Sichtverbindung zwischen Messtaster und Interface möglich ist. Die Frequenzsprungtechnik (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS) ermöglicht es dem System, zwischen Kanälen zu springen, um so eine zuverlässige und gegenüber Interferenzen von anderen Funkgeräten unempfindliche Kommunikation zu gewährleisten.

Funkinterfaces von Renishaw liefern optische und/oder akustische Signale, die den Bediener klar und deutlich über den Messtasterstatus, die Spannungsversorgung, den Ladezustand der Batterien und die Fehlerdiagnose informieren.



Kabelgebundene Übertragungssysteme



Ein kabelgebundenes Messtastersystem besitzt die einfachste Form von Übertragungssystem und umfasst Folgendes:

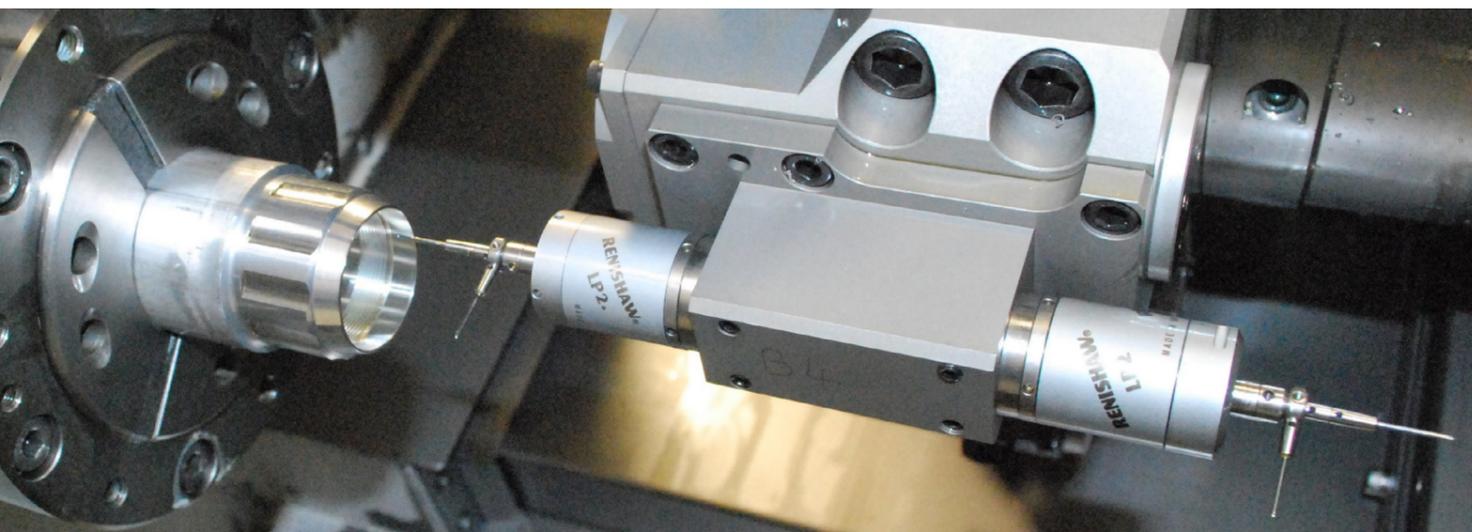
Messtaster

Ein Signalkabel verbindet den Messtaster mit einem Maschineninterface und überträgt sowohl die Stromversorgung als auch Messtastersignale.

Interface

Das Interface wandelt Messtastersignale in potenzialfreie SSR-Ausgangssignale für die Übertragung an die Werkzeugmaschinensteuerung um.

Kabelübertragungssysteme eignen sich hervorragend für Fräsmaschinen, auf denen der Messtaster dauerhaft montiert ist.



Übertragungssysteme für mehrere Messtaster

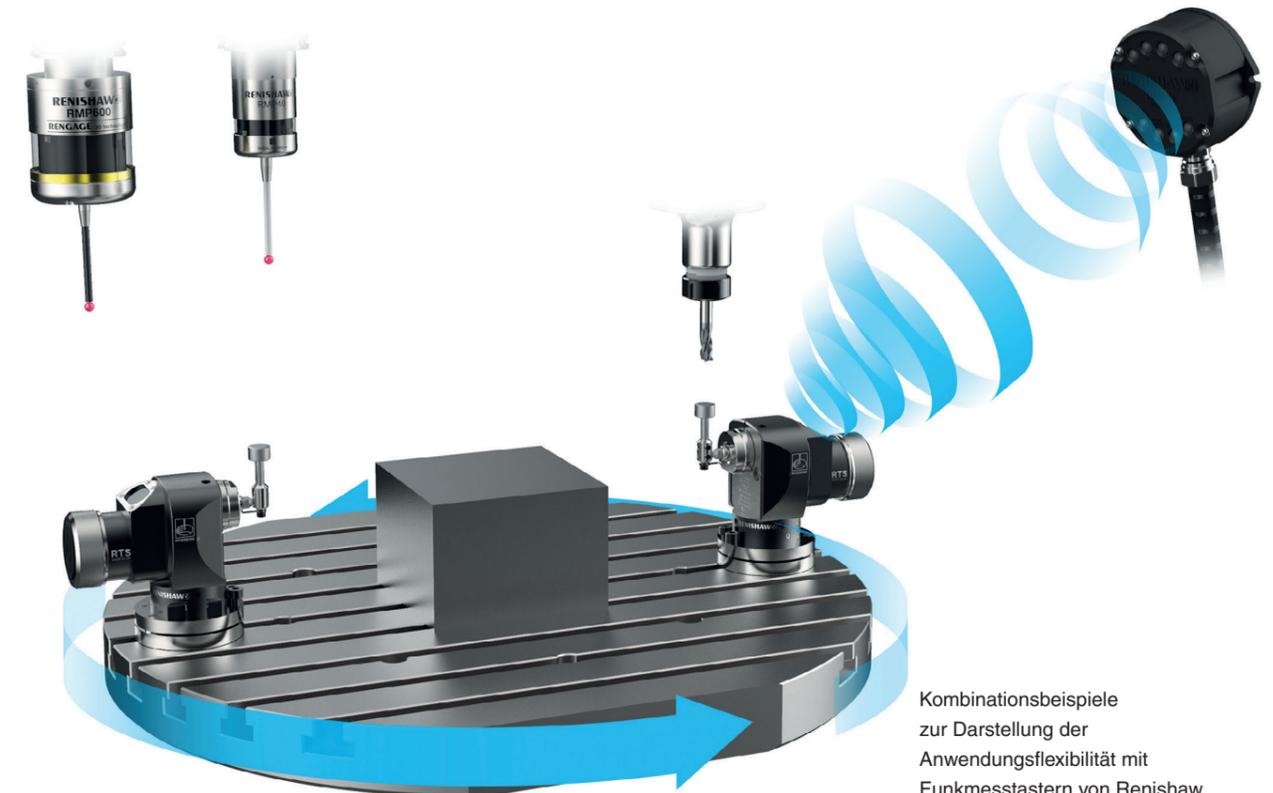
Die Vielfalt und Leistungsfähigkeit der Übertragungssysteme von Renishaw ermöglicht innovative Anwendungen und Systemkombinationen mit mehreren Werkstück- und Werkzeugmesstastern. In der folgenden Tabelle sind einige typische Beispiele mit verschiedenen Übertragungsarten dargestellt. Weitere Varianten sind möglich.

Multi-Messtastersystem	Maximale Messtasteranzahl	Interface	Messtastertyp *
Zwei optische Messtaster	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Mehrere optische Messtaster	3	OSI mit OMM-2 oder OMM-2C	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Mehrere Funkmesstaster	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400 RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* Beliebige Kombination

Nachfolgend einige praktische Beispiele für Anwendungen mit mehreren Messtastern von Renishaw:

1. Zwei oder mehr Messtaster mit unterschiedlichen Tastereinsätzen zur Messung besonderer Merkmale während der prozessintegrierten Prüfung.
2. Ein hochgenauer Messtaster mit RENGAGE™-Technologie zur Maschinenkalibrierung und ein Messtaster mit Standardgenauigkeit für die Werkstückeinrichtung, In-Prozess-Messung und Werkstückprüfung.
3. Mehrere Werkstück- und Werkzeugmesstaster zur Kombination von automatisierter Werkstückeinrichtung, In-Prozess-Messung und Werkzeugeinstellung.



Kombinationsbeispiele zur Darstellung der Anwendungsflexibilität mit Funkmesstastern von Renishaw.

Auswahlhilfe für Messtaster

Diese Auswahlhilfe hilft Ihnen bei der Ermittlung der für Ihre Anwendung am besten geeigneten Messtaster.

Maschinentypen			Vertikale CNC-Bearbeitungszentren			Horizontale CNC-Bearbeitungszentren			CNC-Bearbeitungszentren in Portalbauweise	Manuell gesteuerte Maschinen
Produkte		Baugröße	S*	M*	L*	S*	M*	L*	Alle	Alle
		Seite								
Kinematische Messtaster	OMP40-2	2-14	●	●		●	●			
	OMP40M	2-20	●	●		●	●			
	OLP40	2-16								
	OMP60	2-18		●	●		●	●		
	OMP60M	2-20		●	●		●	●		
	RMP40	2-24	●	●		●	●			
	RMP40M	2-30	●	●		●	●			
	RLP40	2-26								
	RMP60	2-28		●	●		●	●	●	
	RMP60M	2-30		●	●		●	●	●	
	LP2 und Varianten	2-34	●	●	●	●	●	●		
	MP11	2-36								●
	Messtaster mit Dehnmessstreifen	OMP400	2-40	●	●		●	●		
OMP600		2-42		●	●		●	●		
RMP400		2-44	●	●		●	●			
RMP600		2-46		●	●		●	●	●	
MP250		2-48								
Scanning-Messtaster	OSP60	2-54	●	●	●	●	●	●	●	
Sonstige	JCP	2-38								●
* Tischgrößen		Klein	Mittel			Groß				
		Maschinentisch < 700 mm x 600 mm	Maschinentisch < 1200 mm x 600 mm			Maschinentisch > 1200 mm x 600 mm				

Weitere Maschinentypen sind auf der nächsten Seite zu finden.

Auswahlhilfe für Messtaster (Fortsetzung)

Maschinentypen			CNC-Drehmaschinen			CNC-Multitasking-Maschinen			CNC-Schleifmaschinen	
Produkte		Baugröße	S§	M§	L§	S‡	M‡	L‡	Alle	
		Seite								
Kinematische Messtaster	OMP40-2	2-14				●				
	OMP40M	2-20	●	●		●				
	OLP40	2-16	●	●		●				
	OMP60	2-18				●	●			
	OMP60M	2-20				●	●			
	RMP40	2-24				●	●			
	RMP40M	2-30	●	●	●	●	●			
	RLP40	2-26	●	●	●	●	●			
	RMP60	2-28					●	●		
	RMP60M	2-30					●	●		
	LP2 und Varianten	2-34	●	●	●	●	●	●	●	
	MP11	2-36								
	Messtaster mit Dehnmessstreifen	OMP400	2-40				●			
OMP600		2-42				●	●	●		
RMP400		2-44				●				
RMP600		2-46				●	●	●		
MP250		2-48							●	
Scanning-Messtaster	OSP60	2-54	△	△	△	●	●	●	△	
Sonstige	JCP	2-38								
Maschinentypen/-größen		Klein	Mittel			Groß				
§ CNC-Drehmaschinen		Spannfuttergröße 6 bis 8 Zoll oder kleiner	Spannfuttergröße 10 bis 15 Zoll			Spannfuttergröße 18 bis 24 Zoll				
‡ CNC-Multitasking-Maschinen		Arbeitsbereich < 1500 mm	Arbeitsbereich < 3500 mm			Arbeitsbereich > 3500 mm				
△		Erfordert XYZ-Achsen zur Kalibrierung								

OMP40-2

Ultrakompakter, taktill schaltender 3D-Messtaster mit optischer Signalübertragung. Verwendet zur Werkstückeinrichtung und -prüfung auf kleinen und mittelgroßen Bearbeitungszentren, sowie auf HSC-Maschinen mit kleinen HSK-Werkzeugaufnahmen.

Durch die Kompatibilität mit sämtlichen optischen Empfängern von Renishaw können Anwender bestehende Installationen leicht aufrüsten.



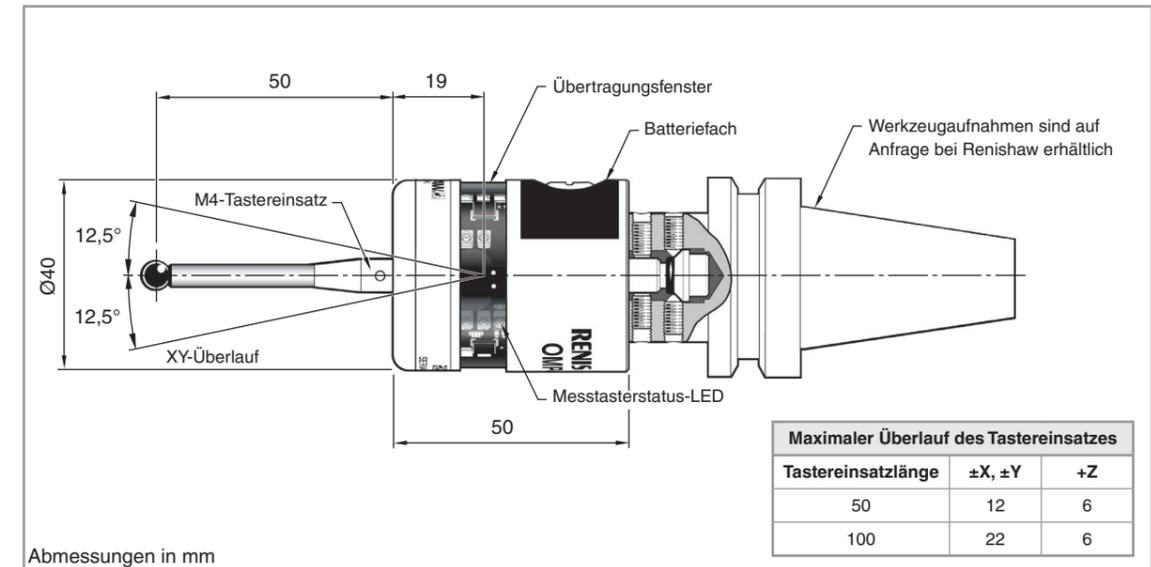
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Extrem kompakte Bauweise
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

// Zuvor konnte es 1,5 Stunden dauern, ein Werkstück einzurichten, dessen Bearbeitungszeit 4,5 Stunden beträgt. Das war völlig inakzeptabel. Jetzt können wir dieselbe Einrichtung in 10 Minuten durchführen, sodass uns direkt 1 Stunde und 20 Minuten mehr Zeit zum Zerspanen bleiben, was für uns zusätzlichen Profit bedeutet.

Sewtec Automation (Großbritannien)

Abmessungen



OMP40-2 Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf kleinen bis mittleren Bearbeitungszentren und kleinen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 5 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	250 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Optisch Ein → Optisch Ein →	Optisch Aus Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien ½ AA 3,6 V)	Bereitschaft Max. 250 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.	Dauerbetrieb Max. 230 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,50 N, 0,90 N, 5,85 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

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

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omp40-2

OLP40

Ultrakompakter, taktile schaltender 3D-Messtaster mit optischer Signalübertragung zur Werkstückeinrichtung und -prüfung. Extra robuste Konstruktion mit einem gehärteten Glasfenster für die raue Umgebung in Dreh- und Schleifmaschinen.

Durch die Kompatibilität mit sämtlichen optischen Empfängern von Renishaw können Anwender bestehende Installationen leicht aufrüsten.



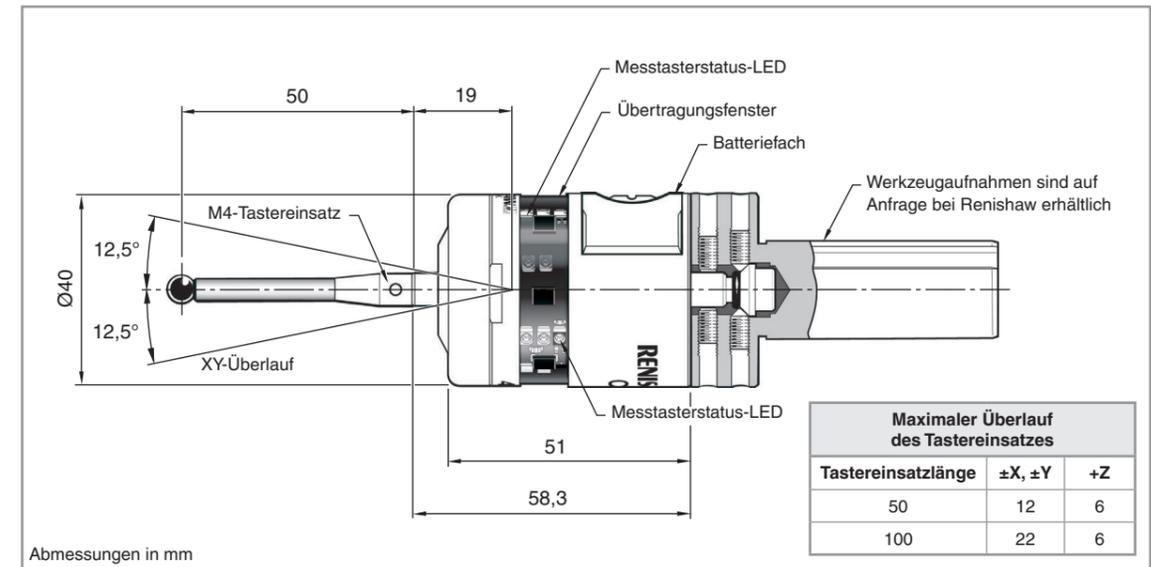
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Extrem kompakte Bauweise
- Verbesserter Schutz vor Umgebungseinflüssen
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

/// Für eine Komponente benötigten wir bei der Nachbearbeitungsprüfung 35 Minuten – dies musste verbessert werden. Wir ersetzen diesen Vorgang durch einen Messzyklus und verringerten den Inspektionszyklus somit auf ca. 6 Minuten. ///

Castle Precision (Großbritannien)

Abmessungen



OLP40 Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf allen Drehmaschinen und kleinen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 5 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	277 g	
Ein- und Ausschloptionen	Optisch Ein → Optisch Ein →	Optisch Aus Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien ½ AA 3,6 V)	Bereitschaft Dauerbetrieb	Max. 250 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode. Max. 230 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm (40 µin) 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,40 N 0,80 N 5,30 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist möglich. Weitere Informationen können Sie dem OLP40 Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5625-8504) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/olp40

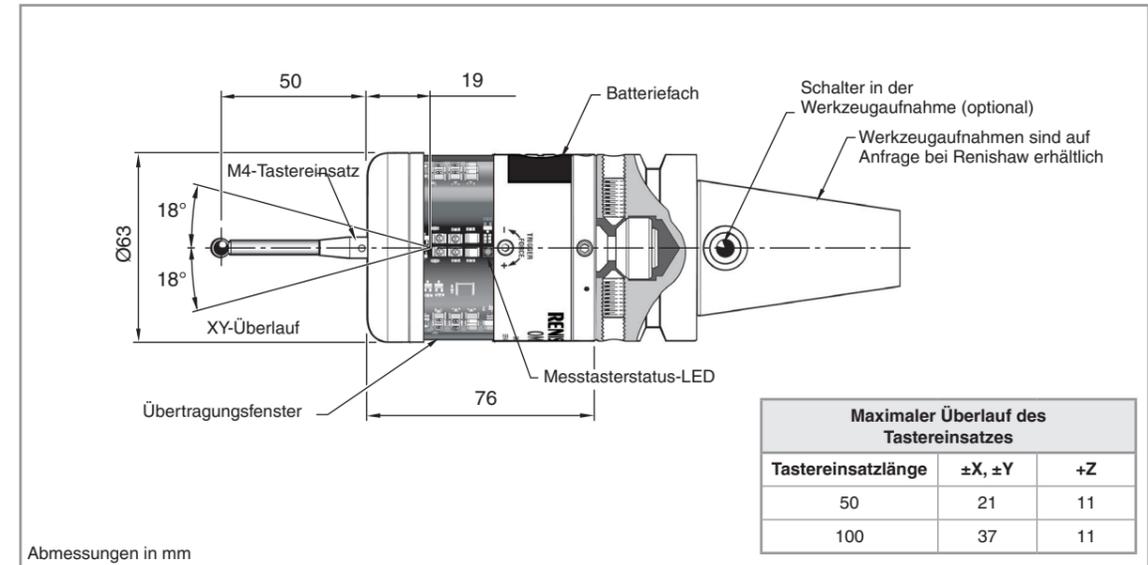
OMP60

Kompakter, taktill schaltender 3D-Messtaster mit optischer Signalübertragung. Zur Werkstückeinrichtung und -prüfung auf einer Vielzahl mittelgroßer und großer Bearbeitungszentren verwendet.

Durch die Kompatibilität mit sämtlichen optischen Empfängern von Renishaw können Anwender bestehende Installationen leicht aufrüsten.



Abmessungen



Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Kompakte Baugröße
- Verschiedene Aktivierungsoptionen und einstellbare Antastkraft
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Seit mehr als sechs Jahren setzen wir nun Messsysteme in der Werkstattumgebung ein. Dadurch haben wir Zeit und Geld gespart und unsere Prozesskontrolle und Qualität merklich verbessert.

**Dunlop Aerospace Braking Systems
(Großbritannien)**

OMP60 Spezifikation

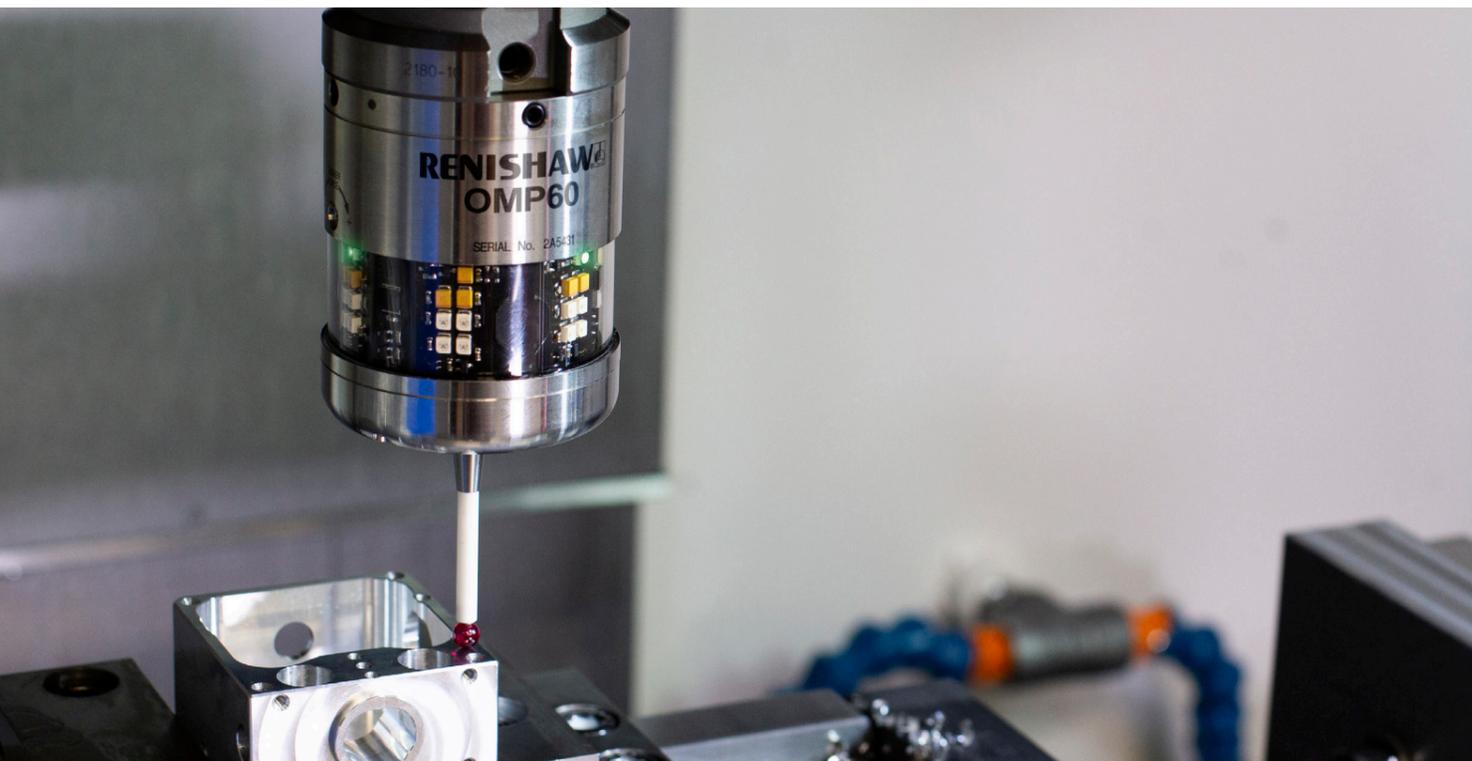
Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf Bearbeitungszentren aller Größen und kleinen bis mittelgroßen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 6 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	885 g	
Ein- und Ausschloptionen	Optisch Ein → Drehen Ein → Schalter in → WZG-Aufnahme Ein	Optisch Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft Max. 1767 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.	
	Dauerbetrieb Max. 690 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.	Max. 880 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Reduzierte Leistung (Low-Power)	
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,75 N 1,40 N 5,30 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist möglich. Weitere Informationen können Sie dem OMP60 Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-4038-8505) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omp60



OMP40M und OMP60M Optische modulare Systeme

Die modularen Versionen ermöglichen die Messung von Werkstückmerkmalen, die normalerweise mit Standardversionen unzugänglich sind.

Renishaw bietet eine umfassende Auswahl an Adaptern, Verlängerungen und Tastereinsatzkonfigurationen, um besonders anspruchsvollen Messanwendungen gerecht zu werden.

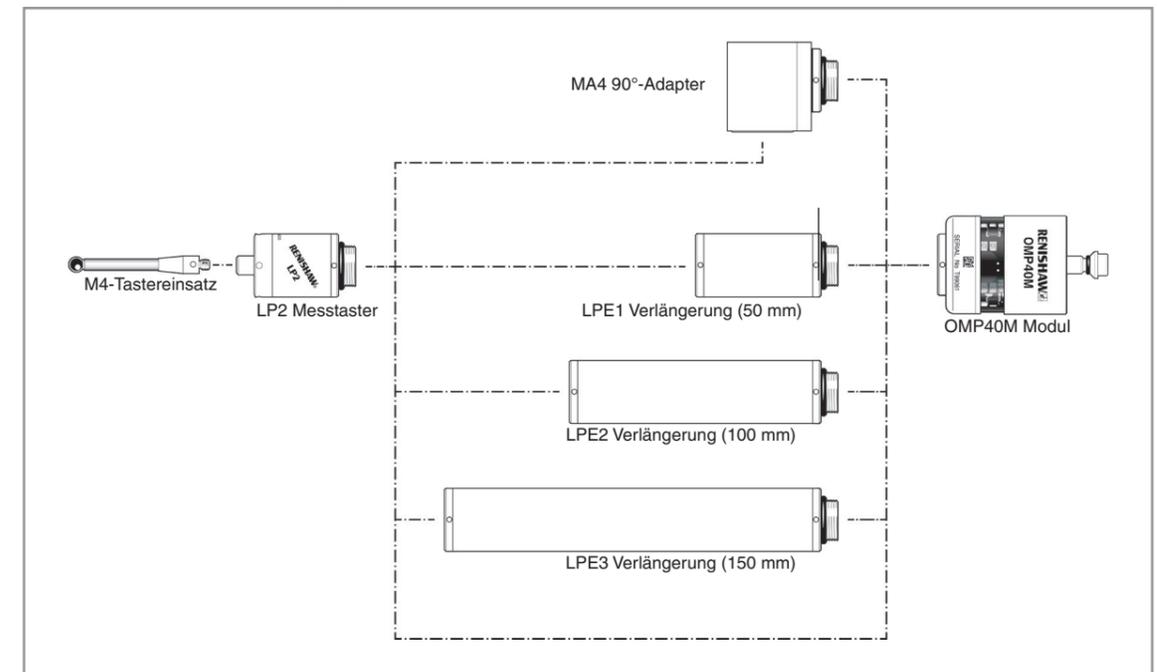
Der OMP40M und der OMP60M sind weiterhin mit bestehenden optischen Empfängern von Renishaw kompatibel, sodass Anwender bestehende Installationen problemlos aufrüsten können. In Kombination mit dem neuesten Interface mit modulierter Signalübertragung bietet das System eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen. Durch die hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Stößen und beim Eintauchen in Flüssigkeiten ist ein zuverlässiger Betrieb in besonders rauen Produktionsumgebungen gewährleistet.



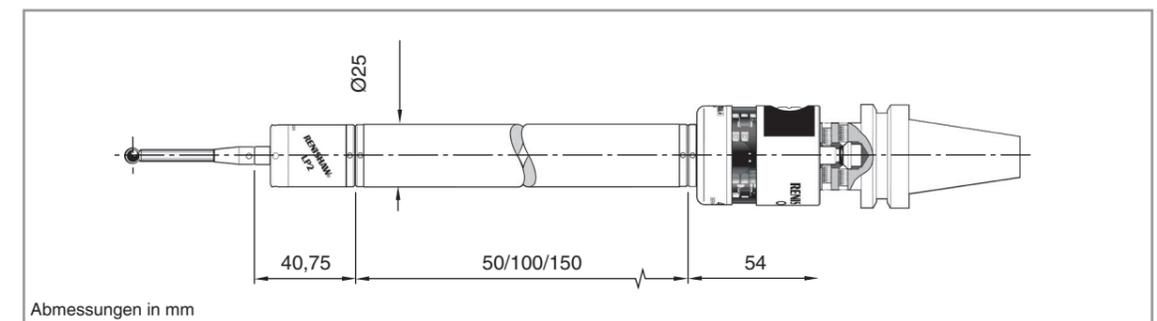
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Mehr Werkstückmerkmale durch umfassende Auswahl an Adaptern und Verlängerungen zugänglich
- 1,00 bis 2,00 μm 2 σ Wiederholgenauigkeit (je nach Messtaster)

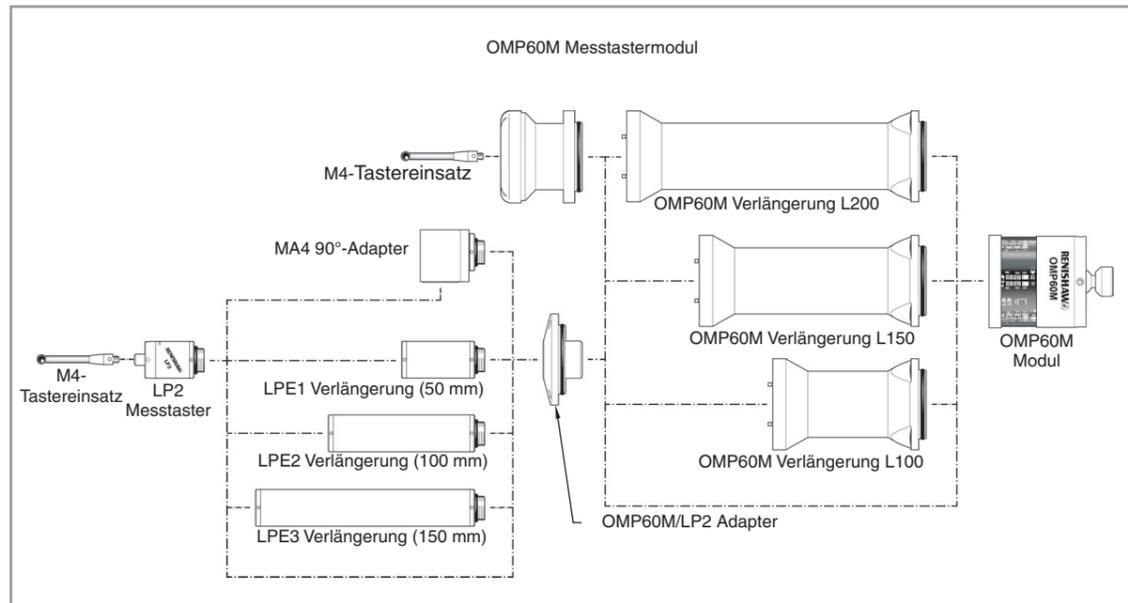
OMP40M Modulares System



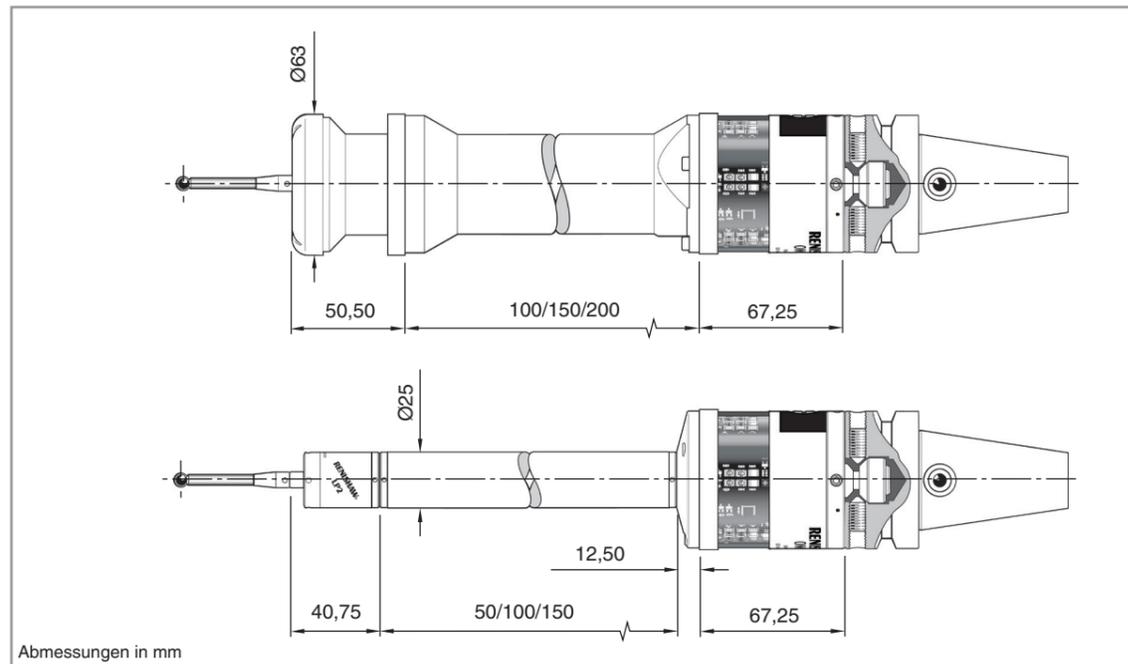
OMP40M Abmessungen



OMP60M Modulares System



OMP60M Abmessungen



OMP40M Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf kleinen bis mittleren Bearbeitungszentren und kleinen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Messtaster	LP2 und Varianten	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 5 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	270 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Optisch Ein → Optisch Ein →	Optisch Aus Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft Dauerbetrieb	Max. 250 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode. Max. 230 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

OMP60M Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf Bearbeitungszentren aller Größen und kleinen bis mittelgroßen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Messtaster	LP2 und Varianten sowie das OMP60M Messtastermodul	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 6 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	892 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Optisch Ein → Drehen Ein → Schalter in → WZG-Aufnahme Ein	Optisch Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft Dauerbetrieb	Max. 1767 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode. Max. 690 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omp60 oder www.renishaw.de/omp40-2

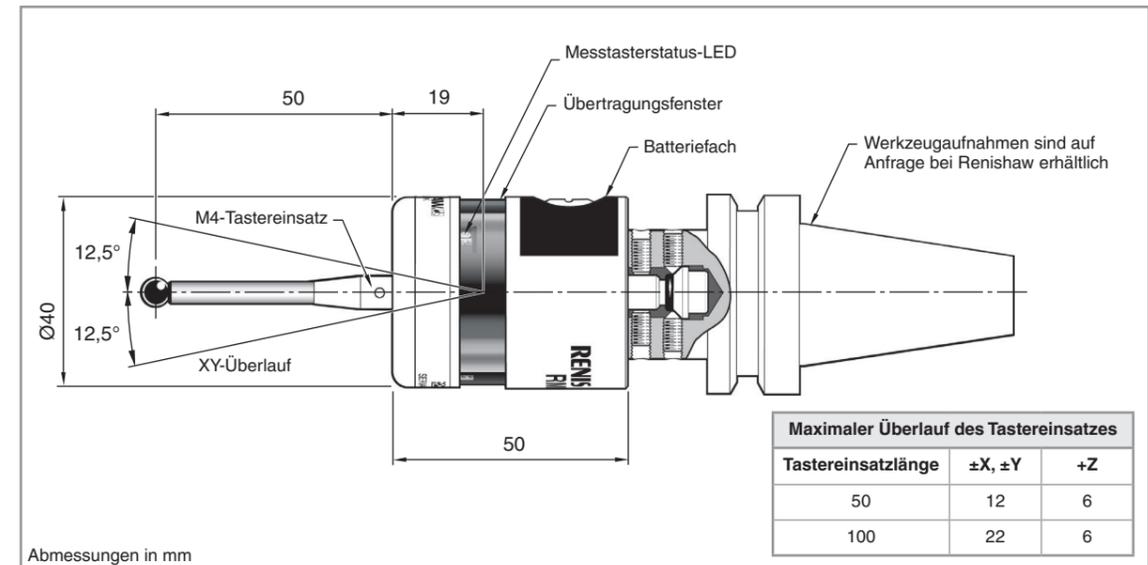
RMP40

Der RMP40 ist der kleinste Spindelmesstaster mit Frequenzsprung-Funkübertragung weltweit. Der RMP40, der im weltweit anerkannten 2,4-GHz-ISM-Band arbeitet, eignet sich für den Betrieb auf Maschinen jeder Größe.

Das störresistente Übertragungsprotokoll und das kompakte Gehäuse machen den RMP40 zur besten Wahl für Multitasking-Anwendungen, bei denen eine Sichtverbindung zwischen dem Messtaster und dem Interface nicht immer gewährleistet werden kann.



Abmessungen



Abmessungen in mm

RMP40 Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Bearbeitungszentren und Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	Signalübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (Frequency hopping spread spectrum, FHSS), Funkfrequenz 2400 MHz – 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI und RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	250 g	
Ein- und Ausschloptionen	Funksignal Ein →	Funksignal Aus oder Zeit Aus
	Drehen Ein →	Drehen Aus oder Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien ½ AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 290 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 450 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm (40 µin) 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY – niedrige Antastkraft XY – hohe Antastkraft +Z Richtung	0,50 N 0,90 N 5,85 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

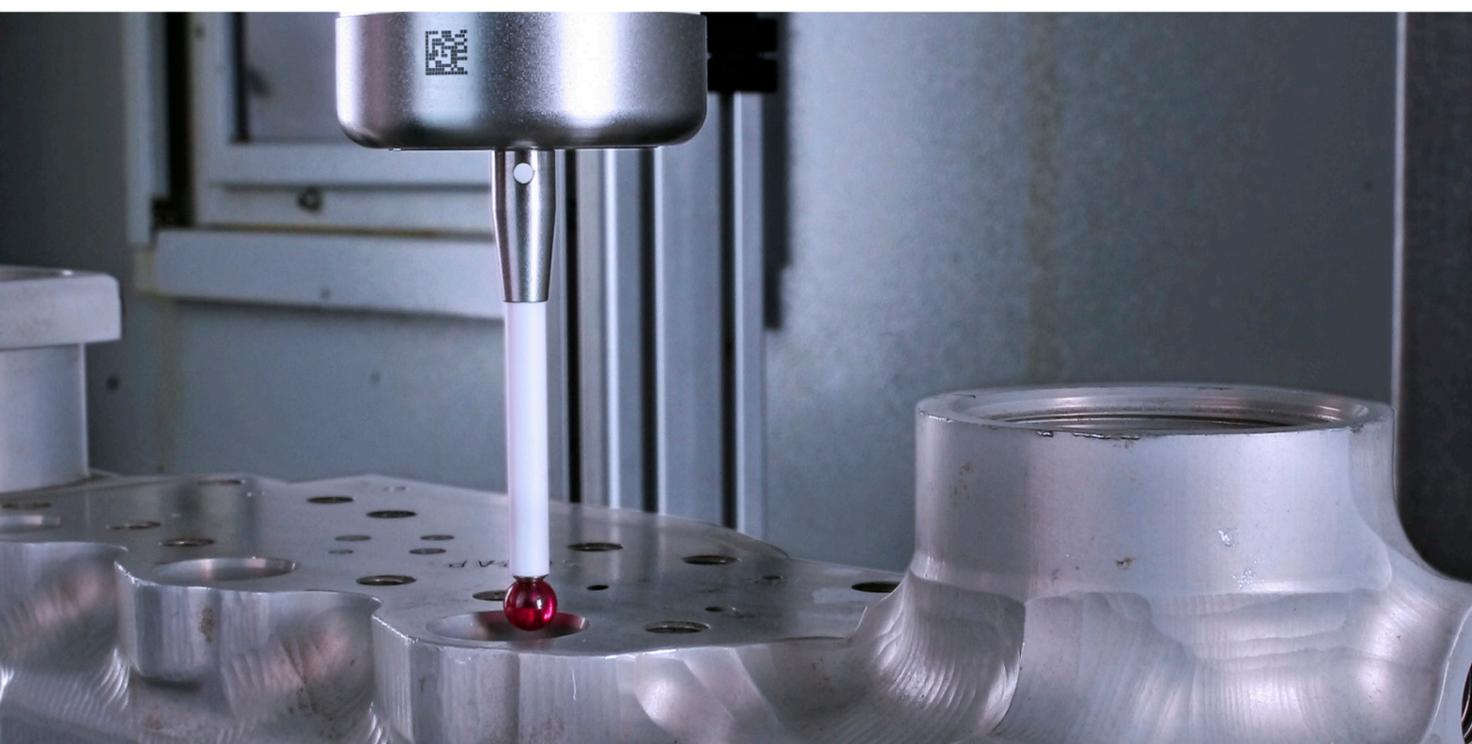
Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück wirkt, während das Tastsignal ausgelöst wird. Die maximal auftretende Kraft wird im Überlauf erreicht. Die Kraft hängt von zugehörigen Variablen einschließlich der Messgeschwindigkeit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

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmp40

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz — entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Extrem kompakte Bauweise
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit



RLP40

Der RLP40 ist ein kleiner Funkmesstaster, der für die Werkstückeinrichtung und -prüfung auf Drehzentren im Revolver montiert wird.

Er besitzt eine extrem kompakte Baugröße und mit seinem gehärteten Glasfenster eine extra robuste Konstruktion für die raue Umgebung in Dreh- und Schleifmaschinen. Dank seiner sicheren Kommunikation mittels Frequenzsprungtechnik (FHSS) ist der RLP40 für solche anspruchsvollen Umgebungen gut geeignet. Er ist mit verschiedenen Aktivierungsmethoden, einstellbarer Antastkraft und Auslösoptionen erhältlich.



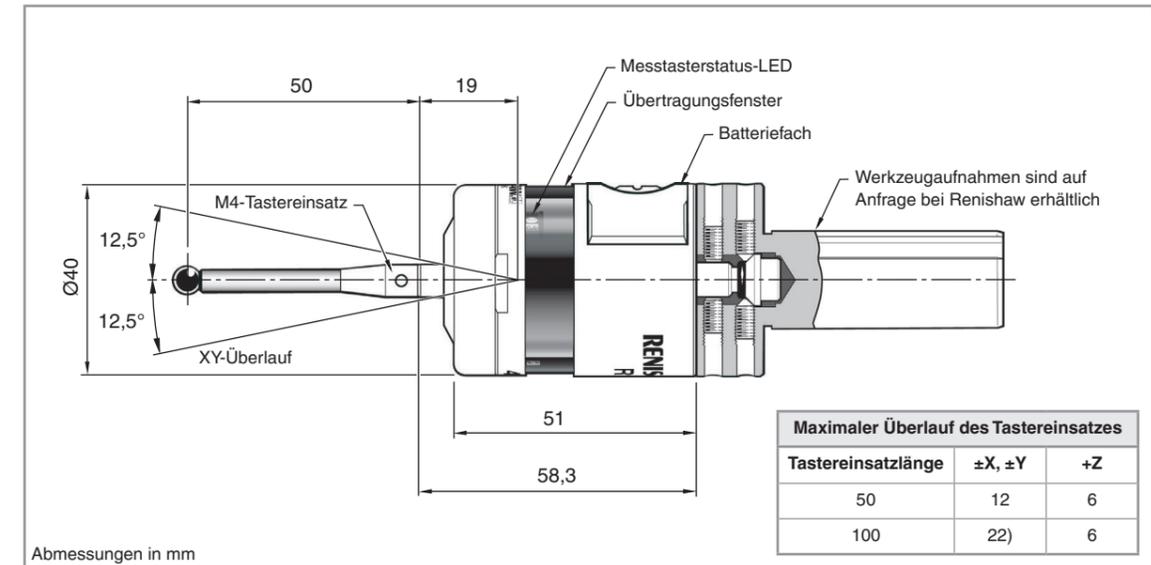
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz – entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Extrem kompakte Bauweise
- Verbessertes Schutz vor Umgebungseinflüssen
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Er gewährleistet Beständigkeit und schließt menschliches Versagen aus. Ausschussreduzierung ist bei uns kein Thema mehr.

Mekall (Großbritannien)

Abmessungen



RLP40 Spezifikation

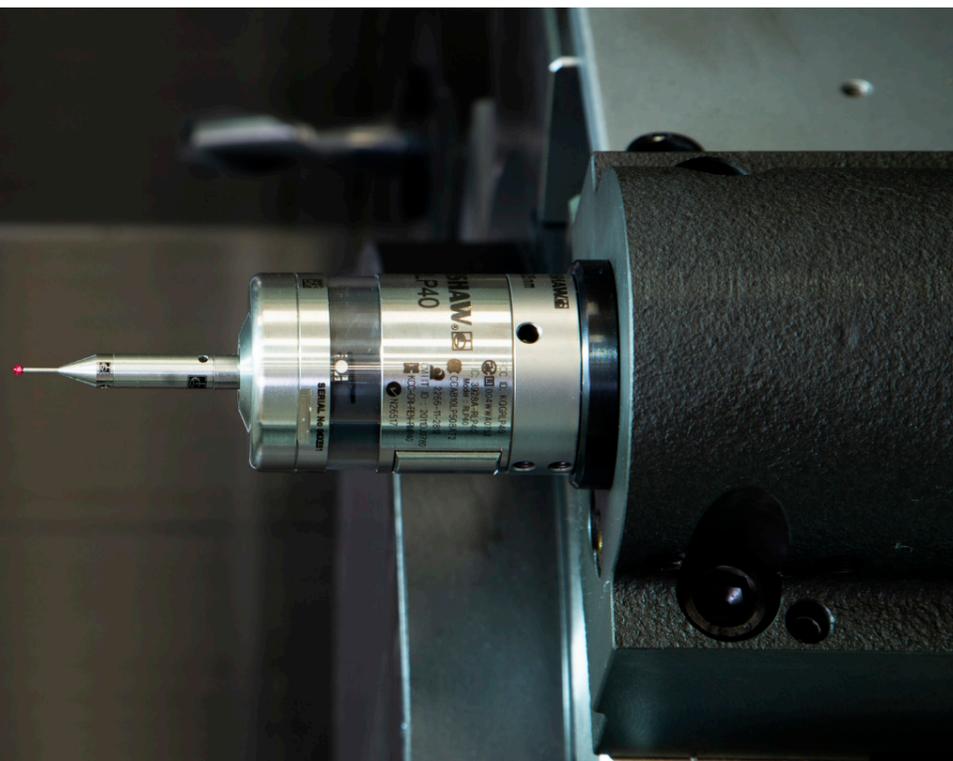
Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Multitasking-Maschinen und Drehmaschinen.	
Signalübertragung	Signalübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (Frequency hopping spread spectrum, FHSS), Funkfrequenz 2400 MHz – 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	260 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein →	Funksignal Aus oder Zeit Aus
	Drehen Ein →	Drehen Aus oder Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien ½ AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 290 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 450 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm (40 µin) 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3)		
XY - niedrige Antastkraft	0,40 N,	
XY - hohe Antastkraft	0,80 N,	
+Z-Richtung	5,30 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist möglich. Weitere Informationen können Sie dem RLP40 Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5627-8504) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rlp40



RMP60

Der RMP60 ist ein kompakter Spindelmesstaster mit Funksignalübertragung für die automatische Werkstückeinrichtung und zum Messen im Zyklus auf Bearbeitungszentren einschließlich 5-Achsen-Maschinen.

Der RMP60 kombiniert den herkömmlichen kinematisch wiederholgenauen Messtastermechanismus von Renishaw mit einem sicheren und einzigartigen Funk-Frequenzsprung-Übertragungsprotokoll; ideal für die moderne Produktionsstätte und raue Umgebungen, in denen eine Sichtverbindung zwischen dem Messtaster und dem Interface nicht immer möglich ist.



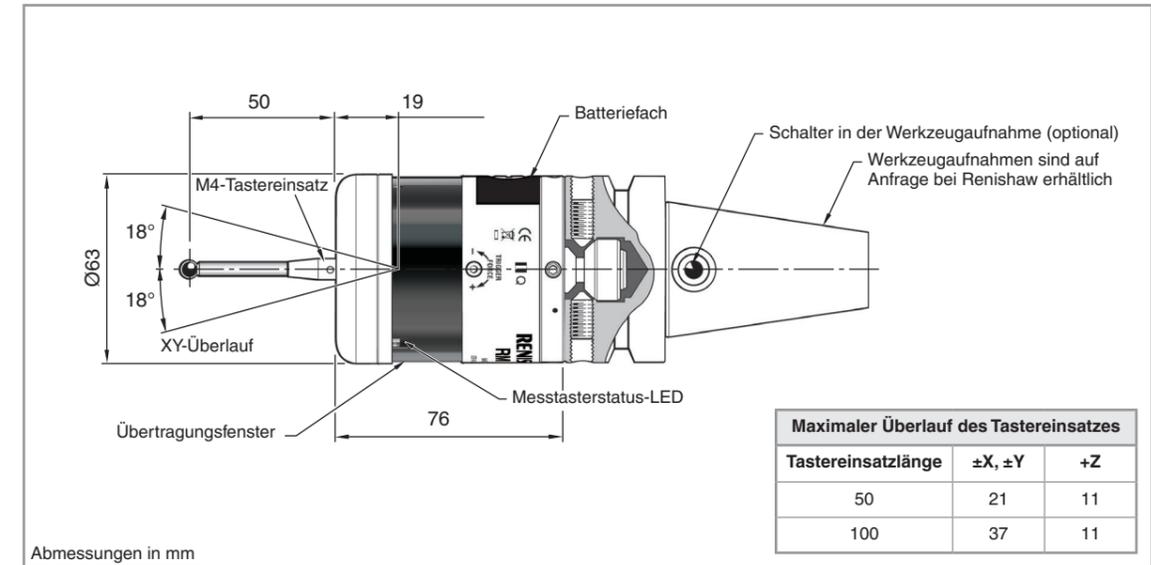
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz – entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Kompakte Baugröße
- Verschiedene Aktivierungsoptionen und einstellbare Antastkraft
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Während der Planungsphase des Projektes fiel uns auf, dass es bei Aufstellung der neuen Maschine in der Nähe des Schweißbereiches höchstwahrscheinlich zu Signalinterferenzen kommen würde. Wir brauchten also ein System, das hierdurch nicht beeinträchtigt wird. Der RMP60 von Renishaw ist der erste Werkstückmesstaster, der mit Datenübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (FHSS) arbeitet.

Asquith-Butler (Großbritannien)

Abmessungen



RMP60 Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Multitasking-Maschinen, Bearbeitungszentren sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	Signalübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (Frequency hopping spread spectrum, FHSS), Funkfrequenz 2400 MHz – 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI und RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	901 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein → Drehen Ein → Schalter in WZG-Aufnahme Ein →	Funksignal Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 890 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 1710 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,75 N 1,40 N 5,30 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist möglich. Weitere Informationen können Sie dem RMP60 Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-4113-8504) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmp60

RMP40M und RMP60M Modulare Funkssysteme

Modulare Versionen ermöglichen dem Messtaster den Zugang zu Merkmalen für die Werkstückprüfung oder -einrichtung, die ansonsten mit einem Standardmesstaster unzugänglich wären.

Sowohl der RMP40M als auch der RMP60M bieten eine flexible Lösung durch die Kombination der Signalübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (FHSS) mit einer robusten Bauweise und besonders langen Batterielebensdauer.

Renishaw bietet eine umfassende Auswahl an Adaptern, Verlängerungen und Tastereinsatzkonfigurationen, um besonders anspruchsvollen Messanwendungen gerecht zu werden.

Genehmigte Funkregionen: China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.



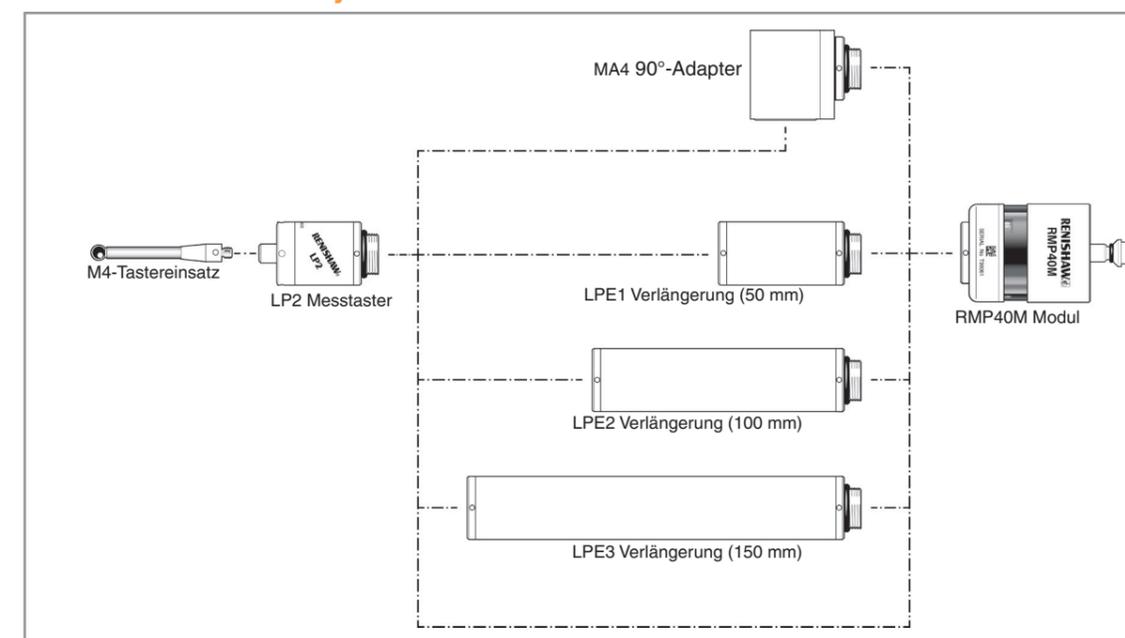
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz – entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Mehr Werkstückmerkmale durch umfassende Auswahl an Adaptern und Verlängerungen zugänglich
- 1,00 bis 2,00 μm 2σ Wiederholgenauigkeit (je nach Messtaster)

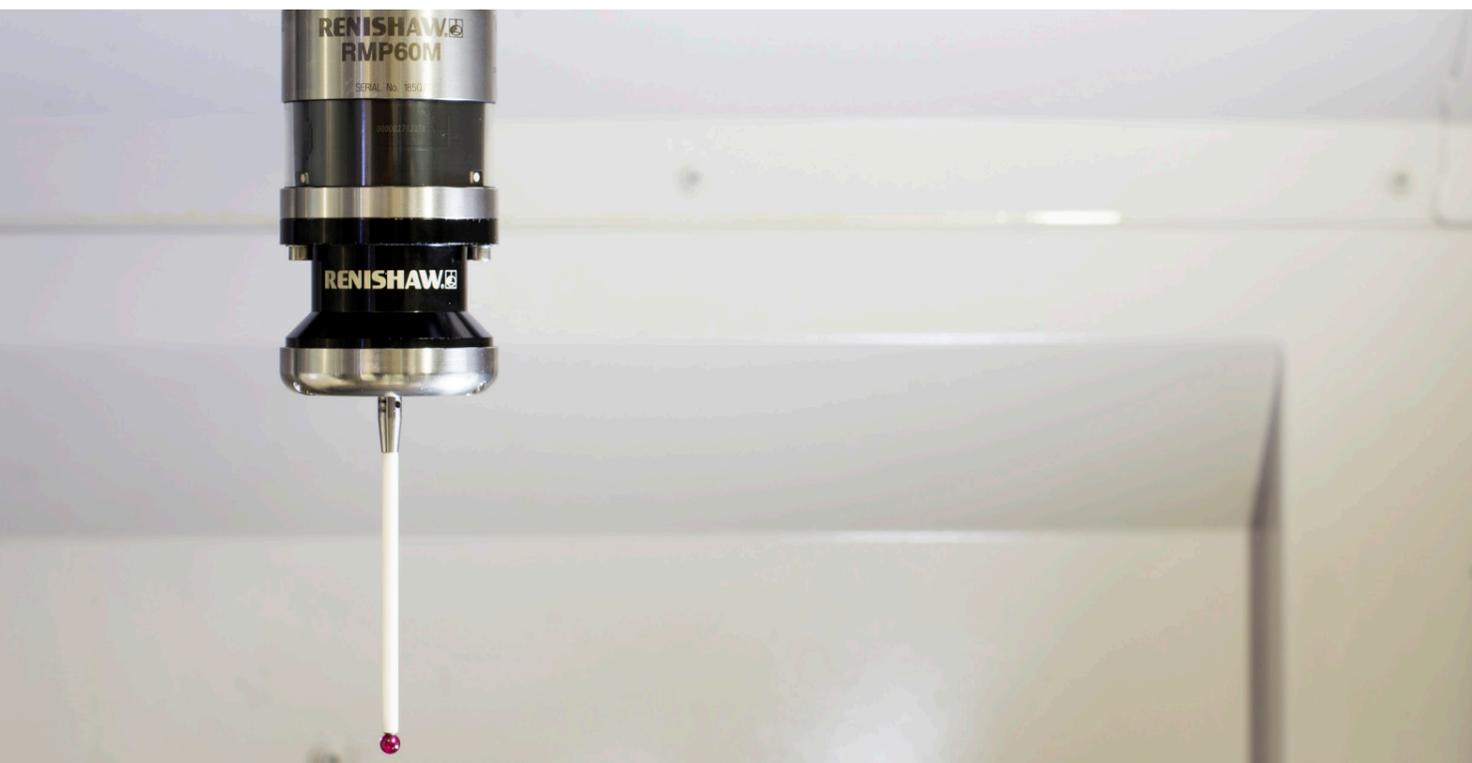
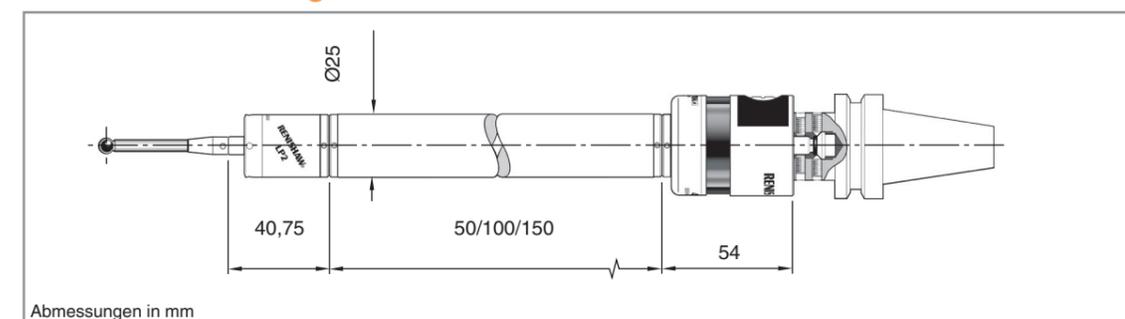
Unsere Ingenieure hatten anfangs Bedenken, nicht alle Bereiche an dem zu bearbeitenden Fahrgestell erreichen zu können. Aber durch die Funksignalübertragung sind Merkmale mit dem Renishaw-Messtaster viel leichter zugänglich.

JCB (Großbritannien)

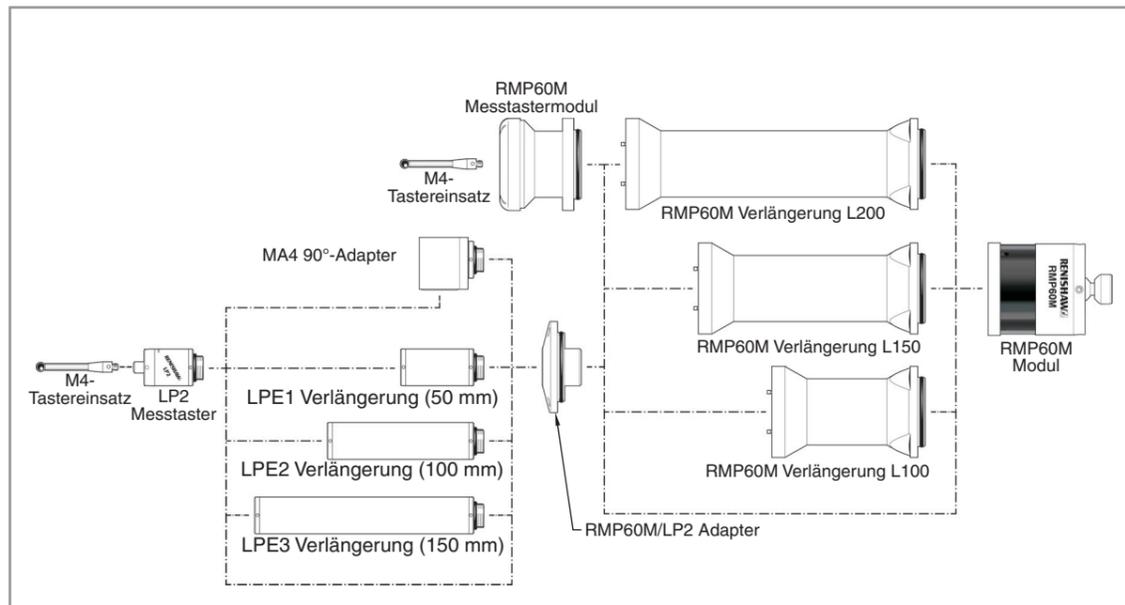
RMP40M Modulares System



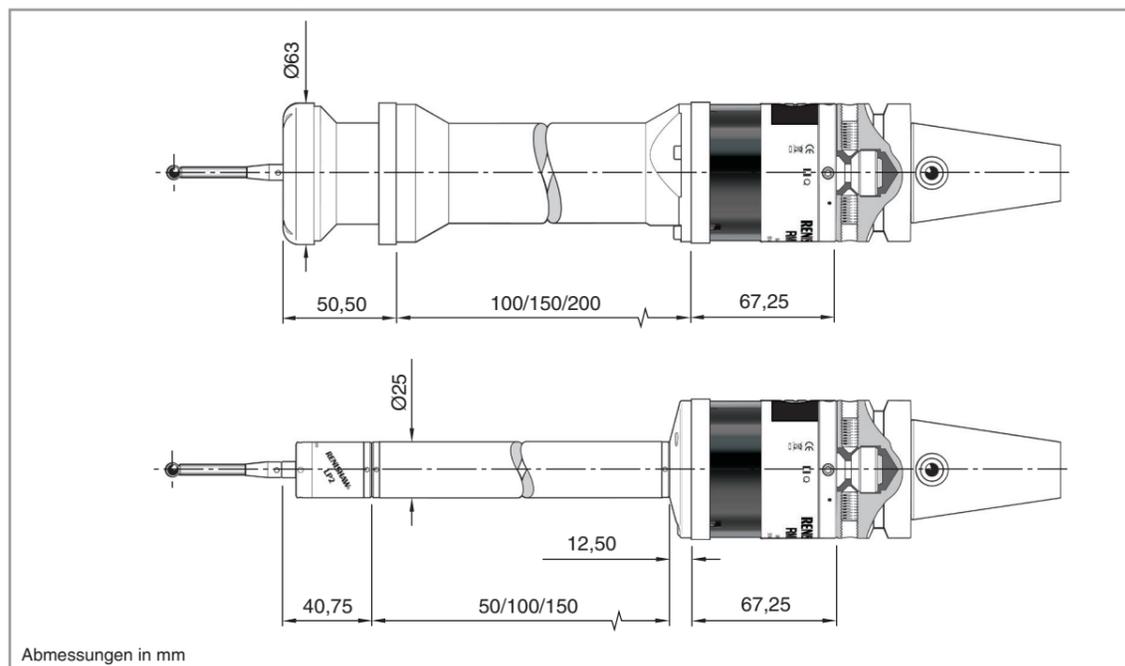
RMP40M Abmessungen



RMP60M Modulares System



RMP60M Abmessungen



RMP40M Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Bearbeitungszentren und Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Messtaster	LP2 und Varianten	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI und RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	258 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein → Drehen Ein →	Funksignal Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien ½ AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 290 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 450 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

RMP60M Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Multitasking-Maschinen, Bearbeitungszentren sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum). Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Messtaster	LP2 und Varianten sowie das OMP60M Messtastermodul	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI und RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 150 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	888 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein → Drehen Ein → Schalter in → WZG-Aufnahme Ein	Funksignal Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 890 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 1710 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmp40 oder www.renishaw.de/rmp60

LP2 und Varianten

Leistungsfähige, kompakte Messtaster zur Werkstückprüfung und Werkzeugmessung.

Der LP2 ist der Standardmesstaster, wohingegen der LP2H über eine größere Federkraft verfügt, sodass längere Tastereinsätze verwendet werden können. Er besitzt eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Maschinenvibrationen. DD-Varianten beider Messtaster sind mit Doppelmembran-Dichtung für den Einsatz in rauen Umgebungen mit partikelhaltigem Kühlmittel erhältlich. Alle Varianten eignen sich zur Verwendung mit dem OMP40M und dem OMP60M, dem Funkübertragungssystem RMP40M und RMP60M sowie induktiven Signalübertragungsmodule. Für Messanwendungen auf Schleifmaschinen ist auch eine Kabelverbindung möglich.

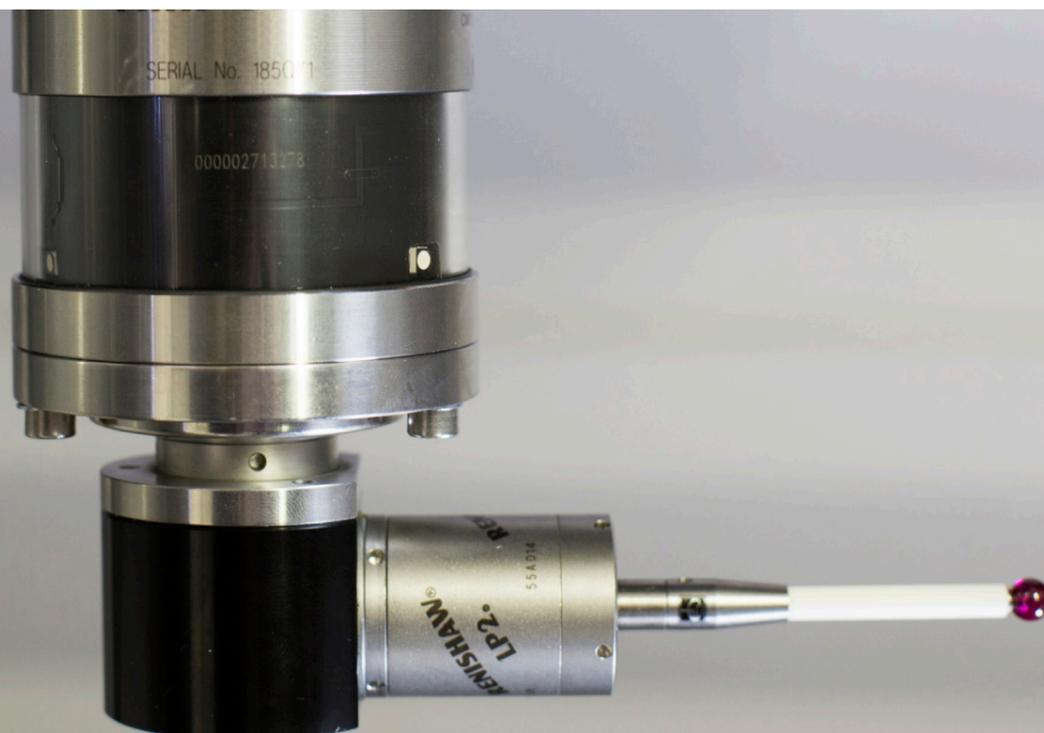


Vorteile und Merkmale:

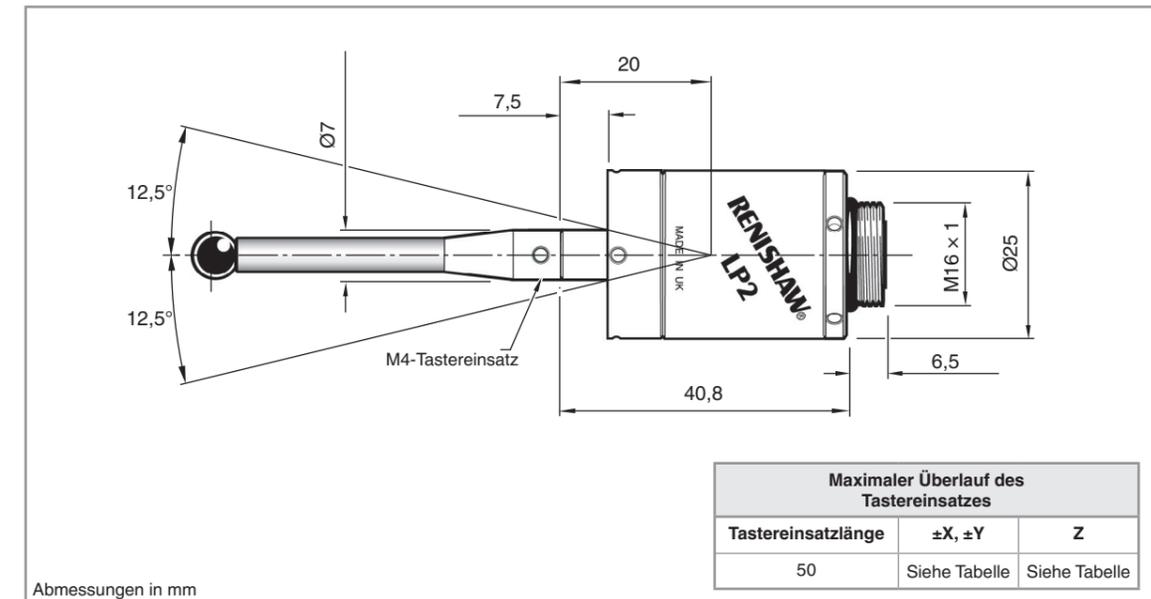
- Bewährte kinematische Bauweise
- Störresistente, kabelgebundene Kommunikation
- Sehr kompakte Bauweise
- Verbesserter Schutz vor Umgebungseinflüssen
- 1,00 bis 2,00 μm 2σ Wiederholgenauigkeit (je nach Messtasterversion)

Da alte Maschinen nun dank des Messtasters über die Intelligenz verfügen, sich auftretenden Änderungen anzupassen, brauchen diese nicht frühzeitig ausgemustert zu werden. Neue Maschinen werden nur noch mit integrierten Messtastern angeschafft. Was das Preis-Leistungs-Verhältnis betrifft, sind sie schlichtweg das Beste, das wir an unserer Nockenwellen-Straße besitzen.

Nissan (Großbritannien)



Abmessungen



LP2 und Varianten – Spezifikation

Varianten	LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD		
Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Drehmaschinen aller Größen, Bearbeitungszentren und CNC-Schleifmaschinen.			
Signalübertragung	Kabelübertragung oder in Verbindung mit optischen oder Funk-Sender-/Empfängermodulen			
Kompatible Interface-Einheiten	Kabelgebunden HSI, MI 8-4, FS1i oder FS2i Optisch OMI-2 oder OSI / OMM-2 Funk RMI oder RMI-Q			
Empfohlene Tastereinsätze	50 mm bis 100 mm Tastereinsatzmaterial von der Anwendung abhängig.	50 mm bis 150 mm Tastereinsatzmaterial von der Anwendung abhängig.		
Masse	65 g			
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z			
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 μm 2σ (siehe Hinweis 1)	2,00 μm 2σ (siehe Hinweis 1)		
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,50 N 0,90 N 5,85 N	2,00 N 4,00 N 30,00 N		
Maximaler Überlauf des Tastereinsatzes	LP2	LP2DD	LP2H	LP2HDD
±X, ±Y	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°
Z	6,5 mm 4,5 mm bei angeschraubter Spanschutzkappe		5,0 mm 4,5 mm bei angeschraubter Spanschutzkappe	
Montage	M16-Gewinde, für LPE Verlängerungen und Adapter.			
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)			
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C			

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies ist die Werkseinstellung. Eine manuelle Einstellung des LP2/LP2DD ist möglich, jedoch ist der LP2H/LP2HDD NICHT einstellbar. Weitere Informationen können Sie dem LP2 Installations- und Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-2000-5021) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/lp2

MP11

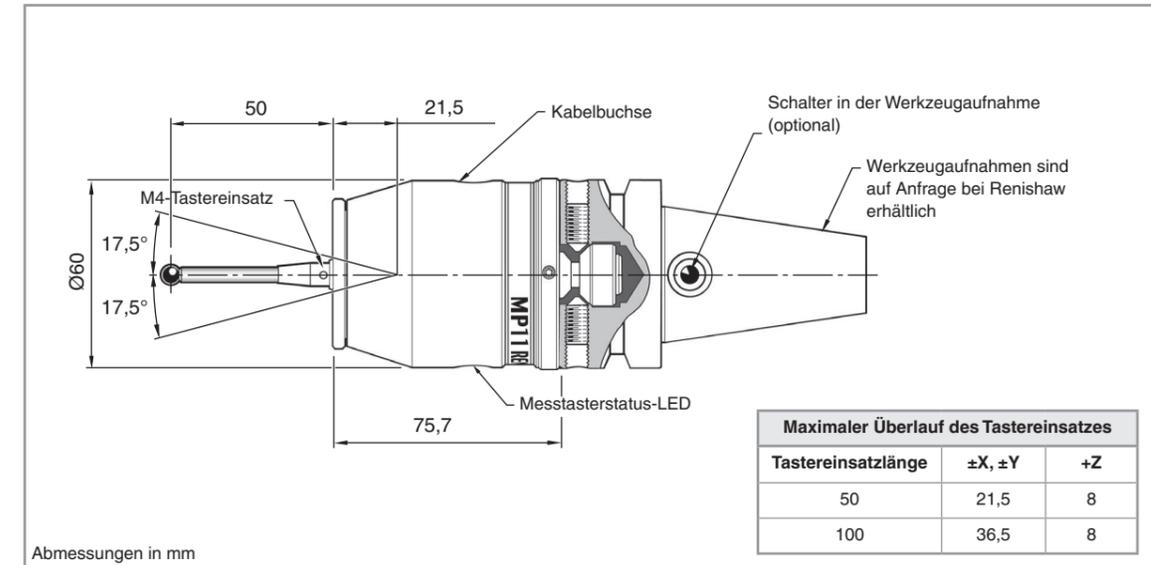
Für die Verwendung in CNC-Fräsmaschinen mit manuellem Werkzeugwechsel konzipiert. Das Einsetzen des Messtaster und der Kabelanschluss lassen sich leicht und schnell durchführen. Das integrierte Interface und der fest verdrahtete Spiralkabelanschluss gewährleisten eine unkomplizierte Installation und eine zuverlässige, störresistente Kommunikationsmethode.



Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Störresistente, kabelgebundene Kommunikation
- Kostengünstige Werkstückprüfung
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Abmessungen



MP11 Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf CNC-Fräsmaschinen mit manuellem Werkzeugwechsel.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Kompatible Interface-Einheiten	- (integriertes Interface)
Empfohlene Tastereinsätze	Keramik, Längen 50 mm bis 100 mm
Masse	540 g
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3) XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung	0,50 N 1,50 N 1,80 N bis 7,00 N
Schutzart	IP66 (EN/IEC 60529)
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

Hinweis 3 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist möglich. Weitere Informationen können Sie dem MP11 Installations- und Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-2000-5007) entnehmen.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/mp11

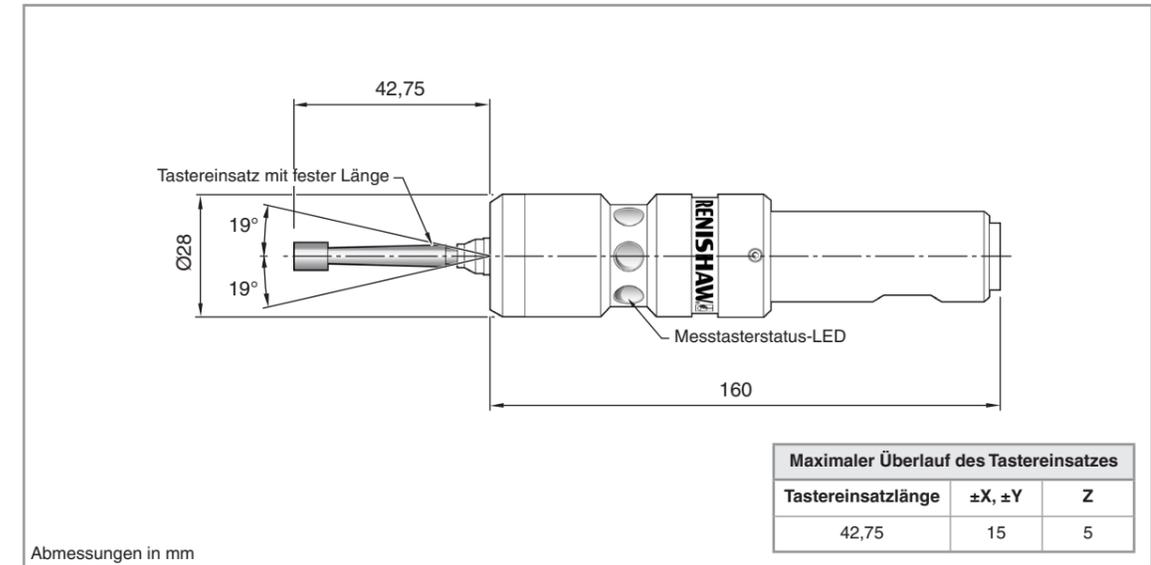


Kantentaster

Ein Werkstückmesstaster speziell zur Verwendung mit manuellen Werkzeugmaschinen, der für die Werkstückeinrichtung und einfache Werkstückprüfung ideal ist. Zwei verschiedene Ausführungen sind erhältlich, die beide den bewährten kinematischen Mechanismus von Renishaw verwenden, sodass sie unempfindlich und wiederholgenau zurücksetzen. Der Kantentaster JCP1 ist mit metrischen und Zoll-Schäften erhältlich. Er nutzt die elektrische Leitfähigkeit, um einen Kontakt zwischen Antastelement und dem Werkstück aus Metall zu erkennen. Wenn der Tastereinsatz die Oberfläche berührt, leuchtet eine LED. Die Variante JC30C ist mit einem Kabelanschluss versehen, sodass sie direkt an den Eingang für berührende Taster eines Digitalzählers angeschlossen werden kann.



Abmessungen



Kantentaster - Spezifikation

Varianten	JC30C	JCP1-M	JCP1-I
Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf manuellen Werkzeugmaschinen.		
Signalübertragung	Optische Anzeige der Auslenkung oder Kabelübertragung		
Kompatible Interface-Einheiten	-		
Empfohlene Tastereinsätze (Integriert)	Länge	42,75 mm	1,68"
	Durchmesser	6,00 mm	0,20"
Masse	240 g		
Batterielebensdauer (2 Batterien LR 1,5 V)	30 Stunden		
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z		
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)		
Schutzart	IP66 (EN/IEC 60529)		
Werkzeugaufnahmen	Ø16 mm	Ø20 mm	Ø0,75"
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C		

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/jcp

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Kabelfrei für eine uneingeschränkte Maschinenbewegung und einfache Installation
- Kostengünstige Werkstückprüfung
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit



OMP400

Der für kleine bis mittelgroße Bearbeitungszentren geeignete, ultrakompakte Messtaster OMP400 verwendet die patentierte RENGAGE™-Dehnmessstreifentechnologie. Er bietet eine unübertroffene Messleistung von Bruchteilen eines µm bei der Messung komplexer 3D-Formen und Konturen. Zu den erweiterten Funktionen zählen die Leistungsüberwachung von Werkzeugmaschinen und die Geometrieverifikation auf der Maschine.

Dank der Kompatibilität des Messtasters mit sämtlichen optischen Empfängern von Renishaw können Anwender bestehende Installationen aufrüsten. In Kombination mit dem neuesten Interface mit modulierter Signalübertragung bietet das System eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen. Durch die hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Stößen und beim Eintauchen in Flüssigkeiten ist ein zuverlässiger Betrieb in Produktionsumgebungen gewährleistet.

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte und patentierte Rengage-Technologie
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Extrem kompakte Bauweise
- 3D-Messleistung ideal für 5-Achsen-Maschinen
- 0,25 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

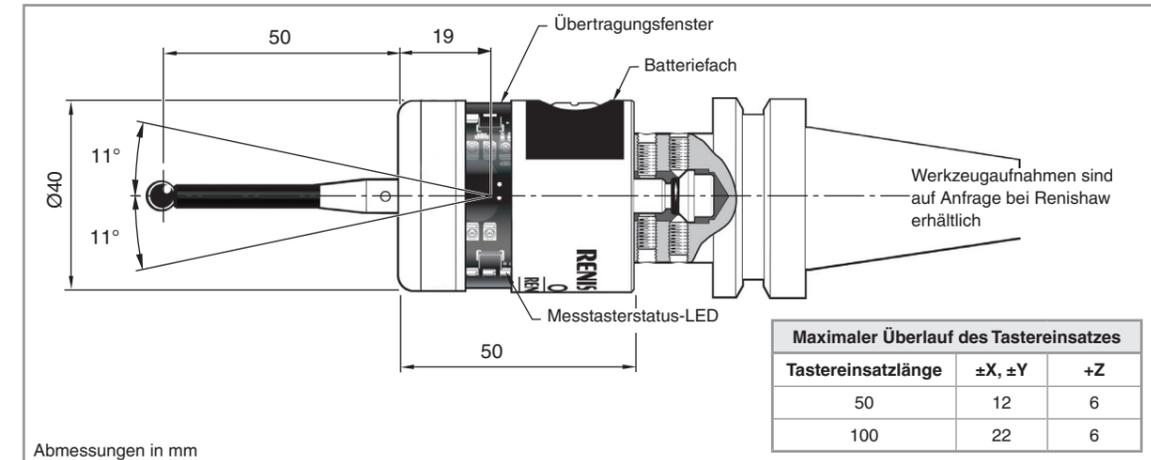


Um die aktuellen und zukünftigen Leistungsanforderungen für unsere Produkte einzuhalten, müssen immer kleinere und komplexere Bauteile mit einer konstanten Genauigkeit im Bereich von 1 µm hergestellt werden. Zuverlässige Messungen sind folglich entscheidend. Aus diesem Grund haben wir uns für den Einsatz der RENGAGE-Technologie entschieden. Der OMP400 von Renishaw ist das geeignete Produkt, das unseren Anforderungen sicher und zuverlässig gerecht wird.

Flann Microwave (USA)



Abmessungen



OMP400 Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf kleinen bis mittleren Bearbeitungszentren und kleinen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2C, OSI / OMM-2 oder OMM-2C und OMI-2H	OMI oder OMM / MI 12
Reichweite	Bis zu 5 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 200 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	256 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Optisch Ein → Optisch Ein →	Optisch Aus Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 x ½ AA 3,6 V Lithium-Thionylchlorid-Batterien)	Bereitschaft	Max. 1 Jahr, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 105 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode. Max. 110 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 µm 2σ – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) 0,35 µm 2σ – 100 mm Tastereinsatzlänge	
2D-Antastunsicherheit in X, Y	±0,25 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±0,25 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
3D-Antastunsicherheit in X, Y, Z	±1,00 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±1,75 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 5) XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	0,06 N 2,55 N	
Überlaufkraft am Tastereinsatz XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	1,04 N (siehe Hinweis 3) 5,50 N (siehe Hinweis 4)	
Niedrigste Messgeschwindigkeit	3 mm/min mit Auto-Reset	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Spezifiziert mit 240 mm/min Vorschubgeschwindigkeit. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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. Mit RENGAGE ausgestattete Messtaster bieten sehr niedrige Antastkräfte.

Hinweis 3 Die Überlaufkraft in der XY-Ebene tritt 70 µm nach dem Schalterpunkt auf und steigt um 0,1 N/mm, bis die Maschine anhält (in Richtung der höchsten Antastkraft und unter Verwendung eines Tastereinsatzes aus Kohlefaser).

Hinweis 4 Die Überlaufkraft des Tastereinsatzes in +Z-Richtung tritt 10 µm bis 11 µm nach dem Schalterpunkt auf und steigt um bis zu 1,2 N/mm, bis die Maschine anhält.

Hinweis 5 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omp400

OMP600

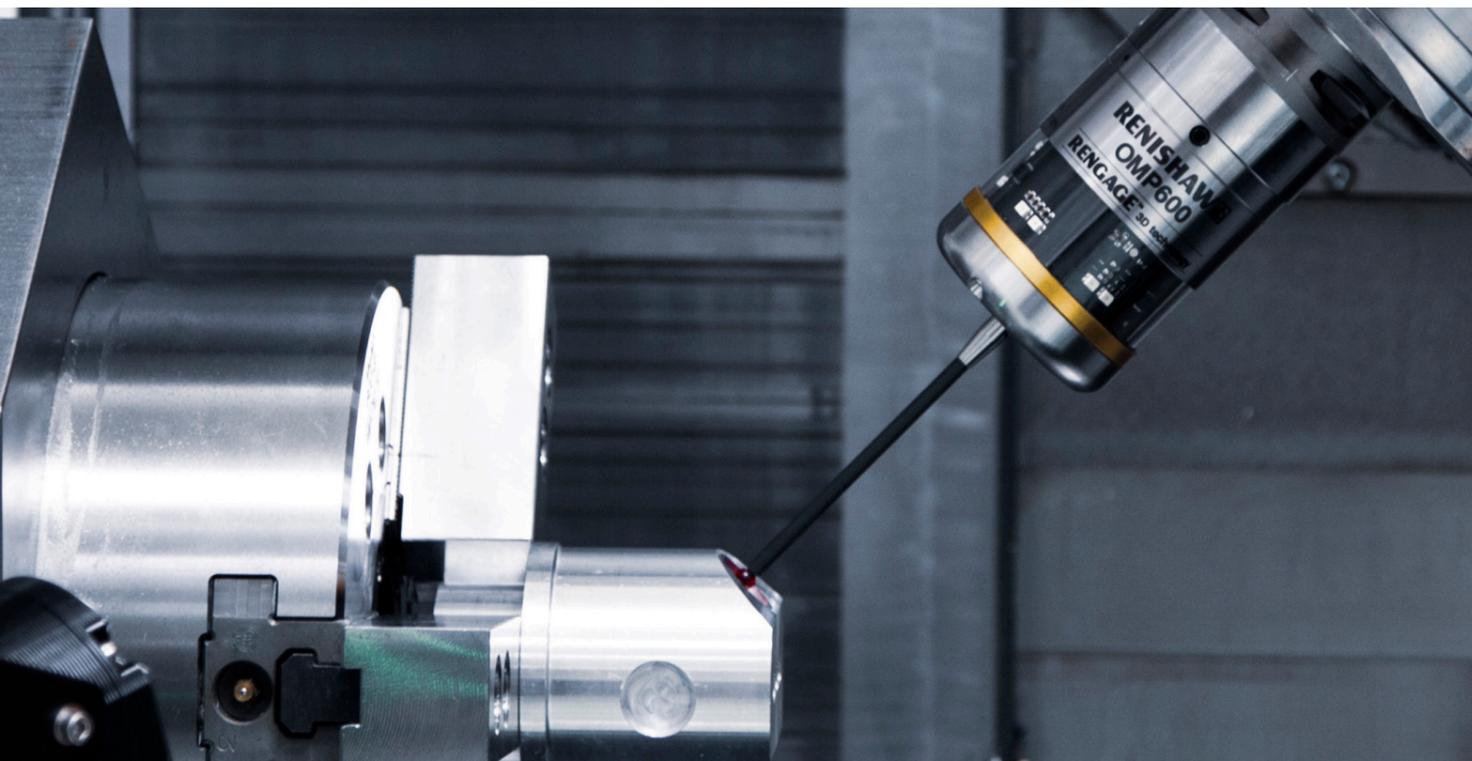
Der OMP600 ist ein kompakter, hochgenauer Messtaster, der sämtliche Vorteile einer automatisierten Werkstückeinrichtung bietet und gleichzeitig die Messung komplexer 3D-Teilegeometrien auf CNC-Bearbeitungszentren einschließlich Multitasking-Maschinen ermöglicht.

Mit patentierter RENGAGE™-Dehnmessstreifentechnologie und störunanfälliger optischer Signalübertragung bietet der OMP600 eine ebenso hervorragende Leistung wie alle hochpräzisen Messtaster von Renishaw.

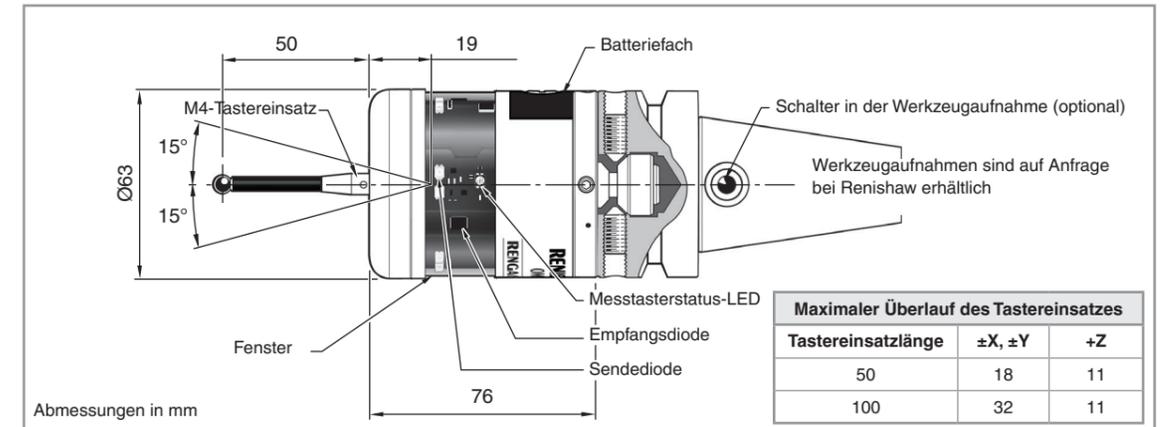


Vorteile und Merkmale:

- Unschlagbare 3D-Präzision und Wiederholgenauigkeit für die zuverlässige Messung auf der Maschine
- Verbesserte Präzision mit langen Tastereinsätzen zur leichteren Messung komplexer Werkstücke
- Extrem niedrige Antastkraft für filigrane Anwendungen zur Vermeidung möglicher Oberflächen- und Formschäden
- Kompaktes Design für besseren Zugang bei eingeschränkten Platzverhältnissen und kleinen Maschinen
- Robuste Bauweise für zuverlässige Messungen und lange Betriebsdauer selbst in rauesten Maschinenumgebungen



Abmessungen



OMP600 Spezifikation

Einstellung der optischen Signalübertragung	Modulierte Signalübertragung	Bisherige Signalübertragung
Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf Bearbeitungszentren aller Größen und kleinen bis mittelgroßen Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	360° optische Infrarotübertragung (modulierte oder bisherige Methode)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oder OSI mit OMM-2 oder OMM-2C	OMI, OMM mit MI 12
Reichweite	Bis zu 6 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 200 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	1029 g	
Ein- und Ausschloptionen	Optisch Ein → Drehen Ein → Schalter in WZG-Aufnahme Ein →	Optisch Aus oder Zeit Aus Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 800 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb Reduzierte Leistung (Low-Power)	Max. 380 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode. Max. 410 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 µm 2σ – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) 0,35 µm 2σ – 100 mm Tastereinsatzlänge	
2D-Antastunsicherheit in X/Y	±0,25 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±0,25 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
3D-Antastunsicherheit in X/Y/Z	±1,00 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±1,75 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 5) XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	0,15 N 1,75 N	
Überlaufkraft am Tastereinsatz XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	3,05 N (siehe Hinweis 3) 10,69 N (siehe Hinweis 4)	
Niedrigste Messgeschwindigkeit	3 mm/min	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Spezifiziert mit 240 mm/min Vorschubgeschwindigkeit. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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. Mit RENGAGE ausgestattete Messtaster bieten sehr niedrige Antastkräfte.

Hinweis 3 Die Überlaufkraft in der XY-Ebene tritt normalerweise 126 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um 0,32 N/mm, bis die Maschine anhält (in Richtung der höchsten Antastkraft und unter Verwendung eines Tastereinsatzes aus Kohlefaser).

Hinweis 4 Die Überlaufkraft des Tastereinsatzes in +Z-Richtung erreicht normalerweise 50 µm nach dem Schaltpunkt ihren Wert und steigt um 2,95 N/mm, bis die Maschine anhält.

Hinweis 5 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omp600

RMP400

Der RMP400 bietet eine einzigartige Kombination aus Größe, Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Robustheit und ermöglicht hochgenaue Messungen auf kleinen bis mittelgroßen Bearbeitungszentren oder anderen Maschinen, bei denen eine optische Signalübertragung auf Grund von Sichtbehinderung problematisch ist.

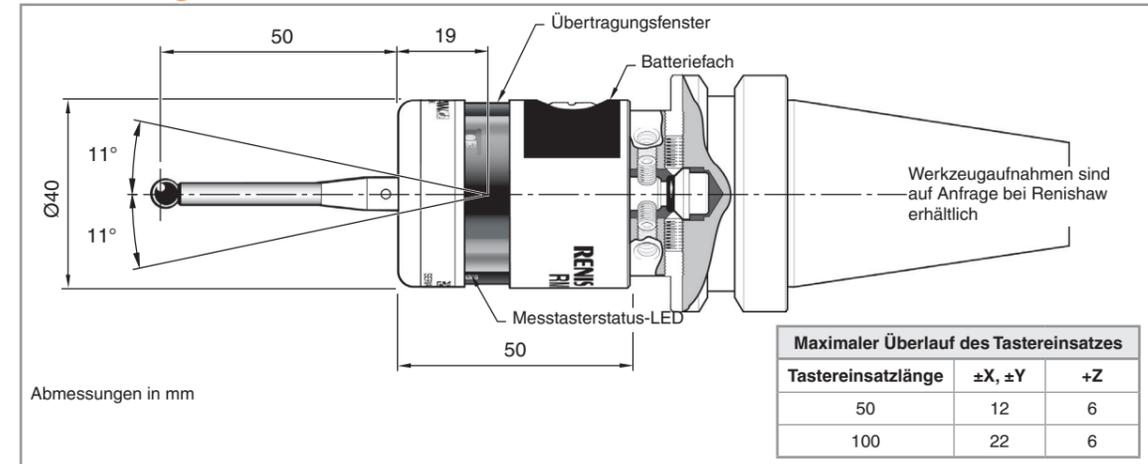
Der RMP400 vereint die Vorteile der patentierten RENGAGE™-Dehnmessstreifentechnologie mit dem patentierten Frequenzsprung-Funkübertragungssystem des RMP400 und ermöglicht die einfache Aufrüstung eines bestehenden Messtastersystems auf Dehnmessstreifentechnologie.



Vorteile und Merkmale:

- Bewährte und patentierte Rengage-Technologie
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- 360° Übertragungsbereich
- Extrem kompakte Bauweise
- 3D-Messleistung ideal für 5-Achsen-Maschinen
- 0,25 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Abmessungen



RMP400 Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Multitasking-Maschinen, Bearbeitungszentren sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz.	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI oder RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 200 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	262 g	
Ein- und Ausschloptionen	Funksignal Ein →	Funksignal Aus oder Zeit Aus
	Drehe Ein →	Drehen Aus oder Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 230 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 165 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 µm 2σ – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) 0,35 µm 2σ – 100 mm Tastereinsatzlänge	
2D-Antastunsicherheit in X, Y	±0,25 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±0,25 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
3D-Antastunsicherheit in X, Y, Z	±1,00 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±1,75 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 5) XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	0,09 N 3,34 N	
Überlaufkraft am Tastereinsatz XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	1,04 N (siehe Hinweis 3) 5,50 N (siehe Hinweis 4)	
Niedrigste Messgeschwindigkeit	3 mm/min mit Auto-Reset	
Schutzart	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Lagertemperatur	-10 °C bis +70 °C	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 240 mm/min mit einem 50 mm langen Tastereinsatz mit Kohlefaserschaft geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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. Mit RENGAGE™ ausgestattete Messtaster bieten sehr niedrige Antastkräfte.

Hinweis 3 Die Überlaufkraft in der XY-Ebene tritt in der Regel 70 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um 0,1 N/mm, bis die Maschine anhält (in Richtung der höchsten Antastkraft und unter Verwendung eines 50-mm-Tastereinsatzes aus Kohlefaser).

Hinweis 4 Die Überlaufkraft des Tastereinsatzes in +Z-Richtung tritt 1,0 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um 0,6 N/mm, bis die Maschine anhält.

Hinweis 5 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Hinweis 6 Geschwindigkeiten unter 3 mm/min treten üblicherweise dann auf, wenn der Messtaster manuell über das Handrad mit einem sehr feinen Vorschub bewegt wird.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmp400

RMP600

Der RMP600 ist ein kompakter, hochgenauer Messtaster mit Funksignalübertragung, der sämtliche Vorteile einer automatischen Werkstückeinrichtung bietet und gleichzeitig die Messung komplexer 3D-Teilegeometrien auf Bearbeitungszentren aller Größen einschließlich Multitasking-Maschinen ermöglicht.

Der RMP600 vereint die Vorteile der patentierten RENGAGE™-Dehnmessstreifentechnologie mit dem einzigartigen Frequenzsprung-Funkübertragungssystem des RMP60.



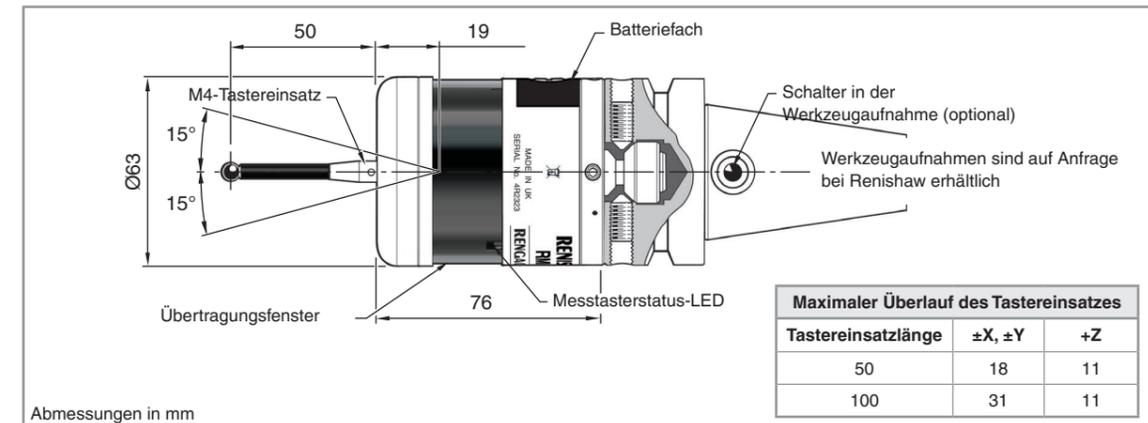
Vorteile und Merkmale:

- Bewährte und patentierte Rengage-Technologie
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz – entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Kompakte Baugröße
- 3D-Messleistung ideal für 5-Achsen-Maschinen
- 0,25 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

Wir sind mit der Genauigkeit des RMP600 und vor allem der damit erzielten Reduzierung der Ausschussteile im weiteren Verlauf der Fertigung sehr zufrieden. Es handelt sich um große, teure Werkstücke und mithilfe des Messtasters können wir Fehler ermitteln und vermeiden.

Tods Composite Solutions Ltd (Großbritannien)

Abmessungen



Abmessungen in mm

RMP600 Spezifikation

Hauptanwendung	Werkstückprüfung und -einrichtung auf Multitasking-Maschinen, Bearbeitungszentren sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz.	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI und RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 200 mm	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	1010 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein → Funksignal Aus oder Zeit Aus Drehen Ein → Drehen Aus oder Zeit Aus Schalter in WZG-Aufnahme Ein → Schalter in WZG-Aufnahme Aus	
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Bereitschaft	Max. 1300 Tage, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
	Dauerbetrieb	Max. 230 Stunden, abhängig von der Ein-/Ausschaltmethode.
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 µm 2σ – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) 0,35 µm 2σ – 100 mm Tastereinsatzlänge	
2D-Antastunsicherheit in X, Y	±0,25 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±0,25 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
3D-Antastunsicherheit in X, Y, Z	±1,00 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge (siehe Hinweis 1) ±1,75 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 5) XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	0,20 N 1,90 N	
Überlaufkraft am Tastereinsatz XY-Ebene (typischer Mindestwert) +Z-Richtung (typischer Mindestwert)	2,80 N (siehe Hinweis 3) 9,80 N (siehe Hinweis 4)	
Niedrigste Messgeschwindigkeit	3 mm/min mit Auto-Reset	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Spezifiziert mit 240 mm/min Vorschubgeschwindigkeit. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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. Mit RENGAGE ausgestattete Messtaster bieten sehr niedrige Antastkräfte.

Hinweis 3 Die Überlaufkraft in der XY-Ebene tritt 80 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um 0,35 N/mm, bis die Maschine anhält (in Richtung der höchsten Antastkraft und unter Verwendung eines Tastereinsatzes aus Kohlefaser).

Hinweis 4 Die Überlaufkraft des Tastereinsatzes in +Z-Richtung tritt 7 µm bis 8 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um bis zu 1,5 N/mm, bis die Maschine anhält.

Hinweis 5 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

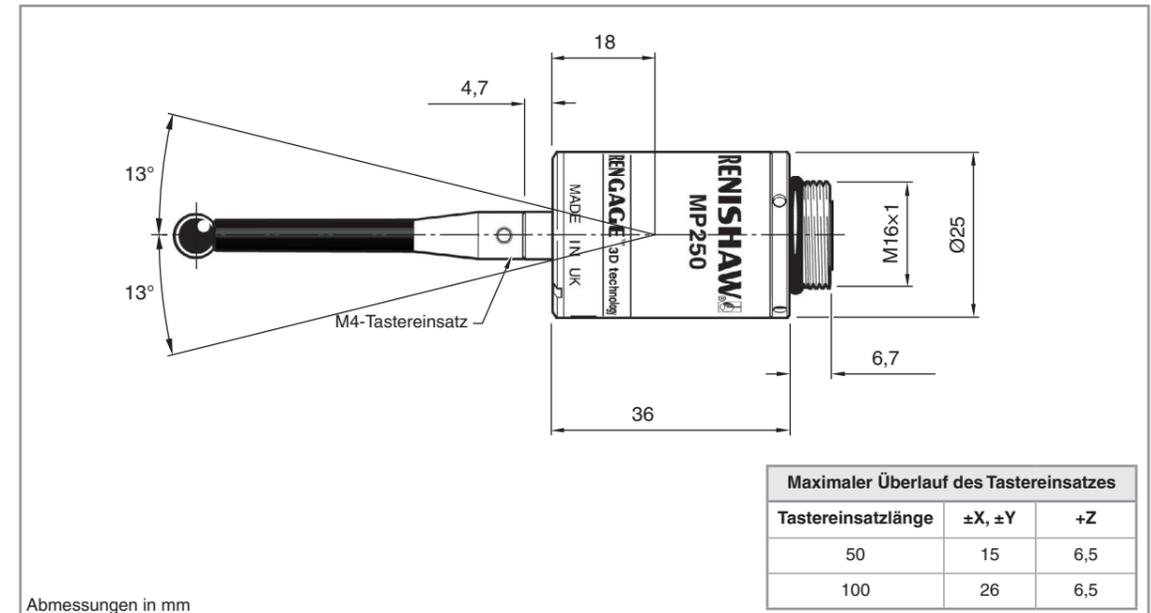
Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmp600

MP250

Der MP250 in ultrakompakter Bauweise ist weltweit der erste Werkstückmesstaster mit Dehnmessstreifen für Schleifmaschinen, der die patentierte RENGAGE™-Technologie von Renishaw verwendet. Dank der standardmäßig vorgesehenen Doppelmembran-Dichtung eignet er sich für den Einsatz in rauen Umgebungen. Der MP250 setzt neue Standards für die Präzisionsmessung von 3D-Teilegeometrien. Gleichzeitig bietet er alle üblichen Vorteile des Messens wie verkürzte Einrichtzeiten, weniger Ausschuss und verbesserte Prozessüberwachung.



Abmessungen



MP250 Spezifikation

Hauptanwendung	Prüfen und Einrichten von Werkstücken auf CNC-Schleifmaschinen.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Kompatible Interface-Einheiten	HSI
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 100 mm
Masse	64 g
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 µm 2σ (siehe Hinweis 1)
2D-Antastunsicherheit in X, Y	±0,25 µm (siehe Hinweis 1)
3D-Antastunsicherheit in X, Y, Z	±1,00 µm (siehe Hinweis 1)
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 5)	
XY-Ebene (typischer Mindestwert)	0,08 N
+Z-Richtung (typischer Mindestwert)	2,60 N
Überlaufkraft am Tastereinsatz	
XY-Ebene (typischer Mindestwert)	0,70 N (siehe Hinweis 3)
+Z-Richtung (typischer Mindestwert)	5,00 N (siehe Hinweis 4)
Niedrigste Messgeschwindigkeit	3 mm/min
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück wirkt, während das Tastsignal ausgelöst wird. Die maximal auftretende Kraft wird im Überlauf erreicht. Die Kraft hängt von zugehörigen Variablen einschließlich der Messgeschwindigkeit und Maschinenzögerung ab. Mit RENGAGE ausgestattete Messtaster bieten sehr niedrige Antastkräfte.

Hinweis 3 Die Überlaufkraft in der XY-Ebene tritt 50 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um 0,12 N/mm, bis die Maschine stoppt (in Richtung der höchsten Antastkraft).

Hinweis 4 Die Überlaufkraft des Tastereinsatzes in +Z-Richtung tritt 11 µm nach dem Schaltpunkt auf und steigt um bis zu 1,2 N/mm, bis die Maschine anhält.

Hinweis 5 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/mp250

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte und patentierte Rengage-Technologie
- Störresistente, kabelgebundene Kommunikation
- Sehr kompakte Bauweise
- 3D-Messleistung ideal für 5-Achsen-Maschinen
- 0,25 µm 2σ Wiederholgenauigkeit



FS1/FS2 und FS10/FS20

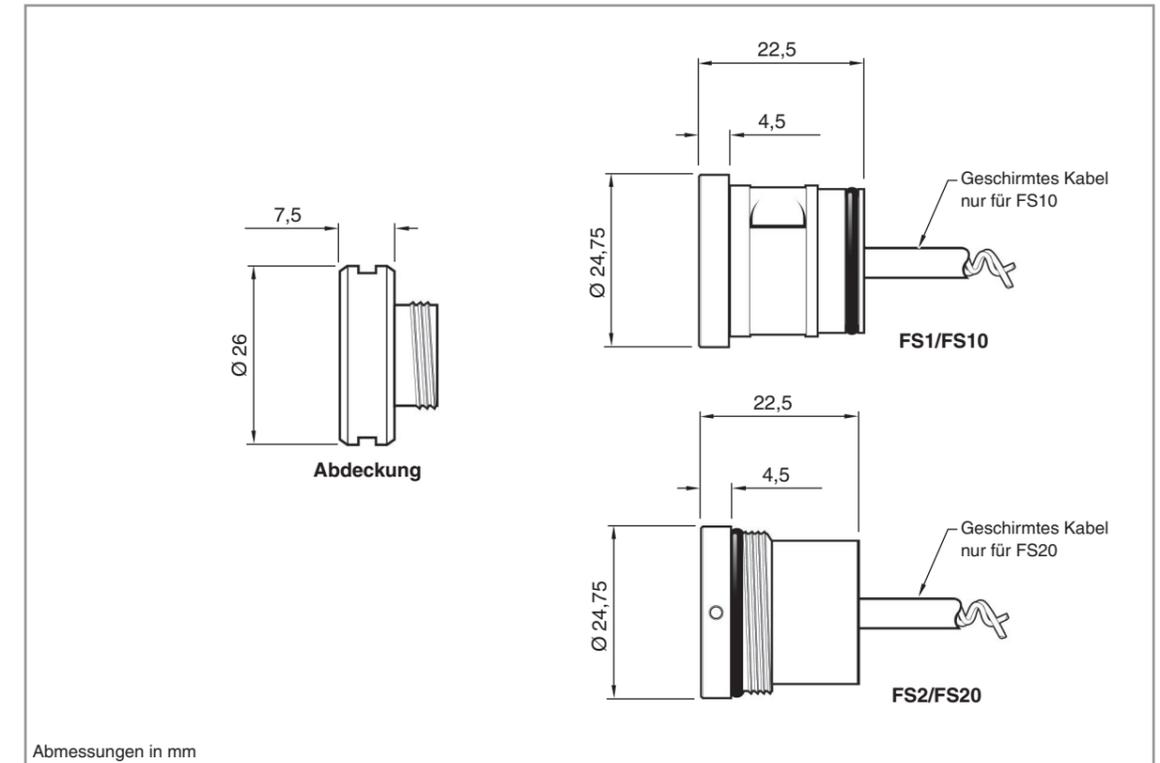
FS-Aufnahmen werden zur Befestigung des LP2 oder MP250 an CNC-Drehmaschinen und Bearbeitungszentren verwendet. FS1 und FS2 sind nur mit dem LP2 kompatibel. FS10 und FS20 sind sowohl mit dem LP2 als auch dem MP250 kompatibel.

Die Aufnahmen FS1/FS10 können radial um $\pm 4^\circ$ verstellt werden, um die quadratische Tastplatte am Messtaster zu den Maschinenachsen auszurichten, wohingegen die Aufnahmen FS2/FS20 für feste Anwendungen verwendet werden, bei denen keine Einstellung erforderlich ist.

Bei schwer zugänglichen Werkstückmerkmalen können LPE Verlängerungen mit diesen Aufnahmen verwendet werden. Sie sind in verschiedenen Längen erhältlich.



Abmessungen



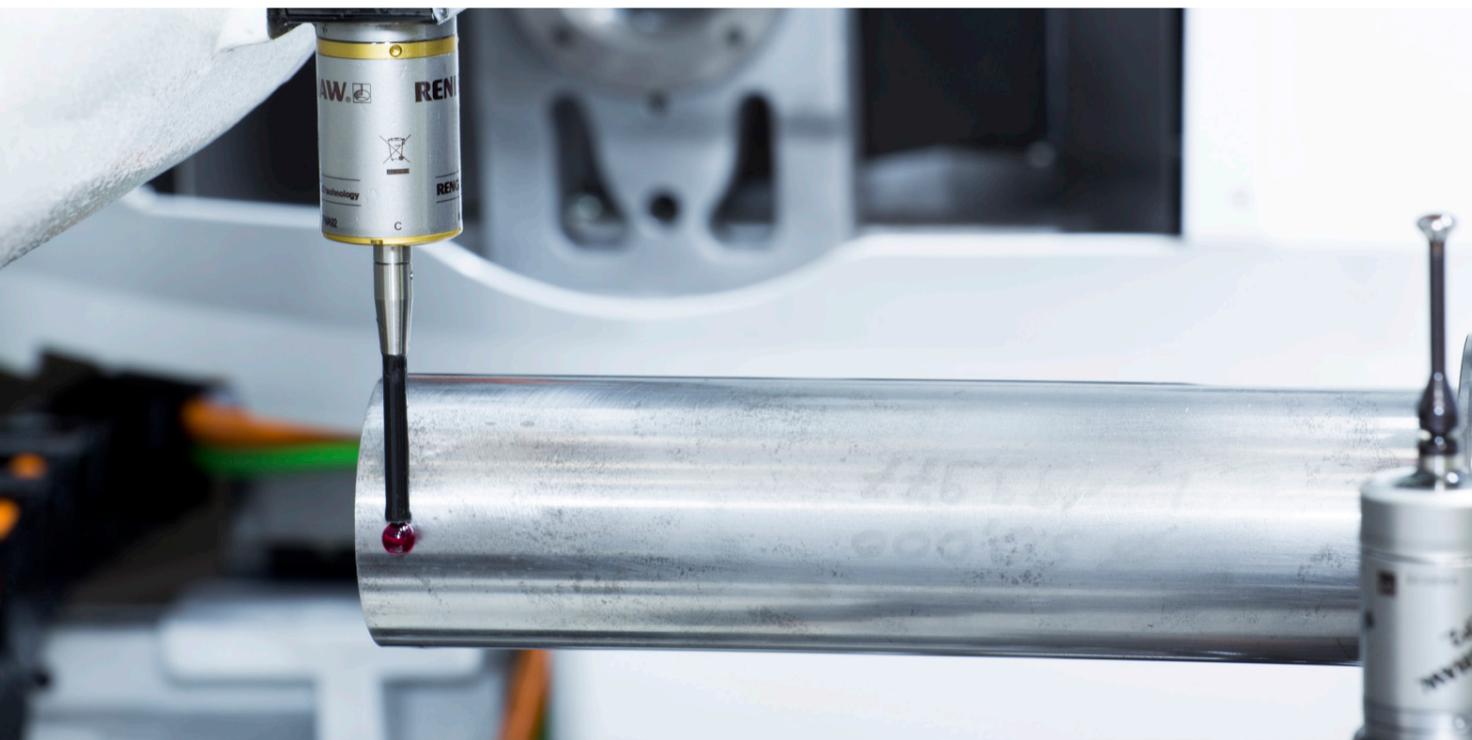
FS1/FS2 und FS10/FS20 Spezifikation

Version	FS1/FS2	FS10/FS20
Hauptanwendung	Messtasteraufnahme für Anwendungen auf Dreh-, Schleif- und Werkzeugmaschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Messtaster	LP2, LP2H, LP2DD und LP2HDD	LP2, LP2H, LP2DD, LP2HDD und MP250
Kompatible Interface	HSI und MI 8-4	
Kabel	Spezifikation	Ø0,4 mm, einadrig, 1 x 0,4 mm
	Länge	0,5 m
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/lp2 oder www.renishaw.de/mp250

Vorteile und Merkmale:

- Einfache Installation
- Verwendungsmöglichkeit mit LPE Verlängerungen für den Zugang zu schwer erreichbaren Merkmalen
- Anpassbar an die spezifischen Anforderungen des Kunden



OSP60

Der OSP60 Messtaster mit SPRINT™-Technologie ist ein kompakter Spindelmesstaster mit optischer Signalübertragung sowohl für scannende Messungen als auch Antastpunktmessungen auf CNC-Werkzeugmaschinen.

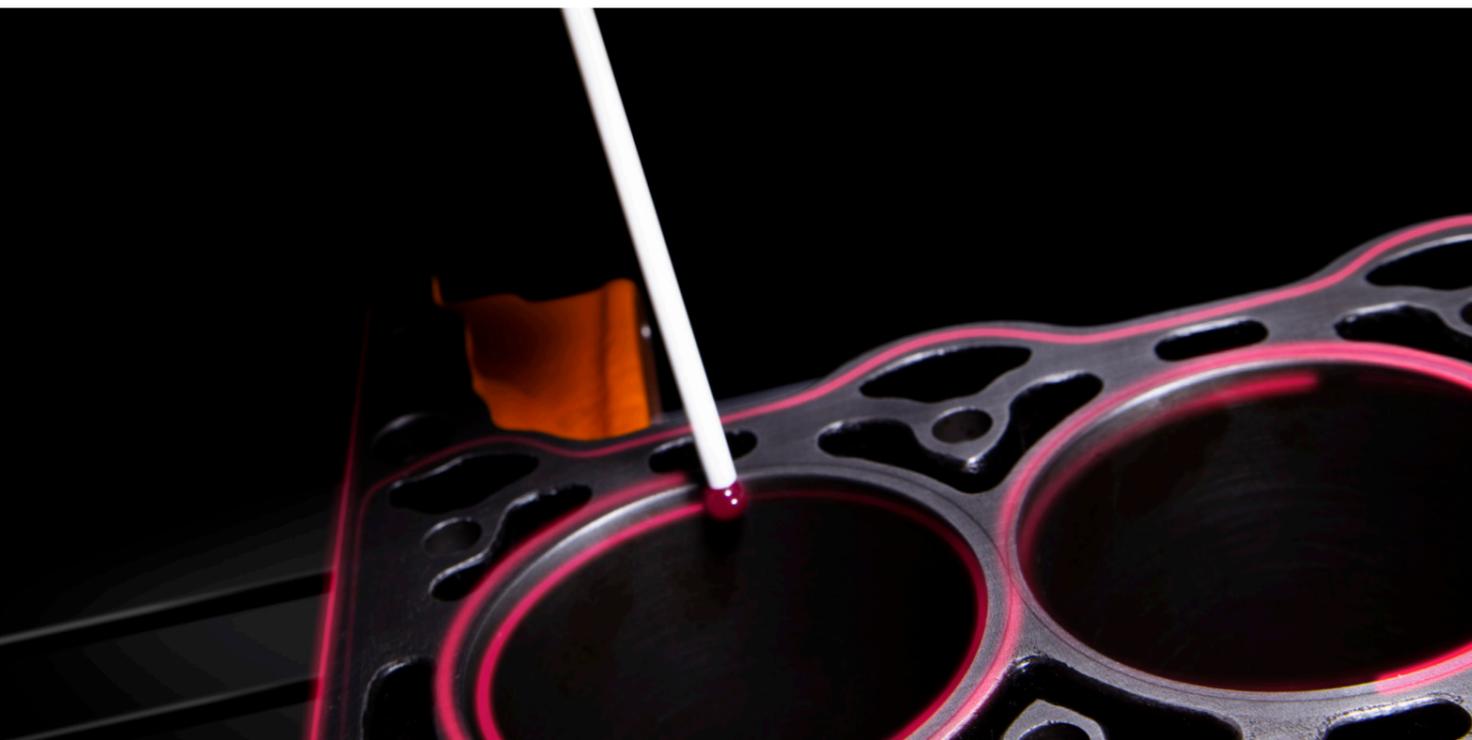
Der Messtaster, der über einen analogen Sensor mit einer Auflösung von 0,1 µm in drei Dimensionen verfügt, gewährleistet eine herausragende Genauigkeit sowie die bestmögliche Erfassung der Werkstückform.

Der aus hochwertigstem Material hergestellte Messtaster ist robust und arbeitet selbst in rauester Werkzeugmaschinenumgebung bei Stößen, Vibrationen, Extremtemperaturen und Eintauchen in Flüssigkeiten zuverlässig.

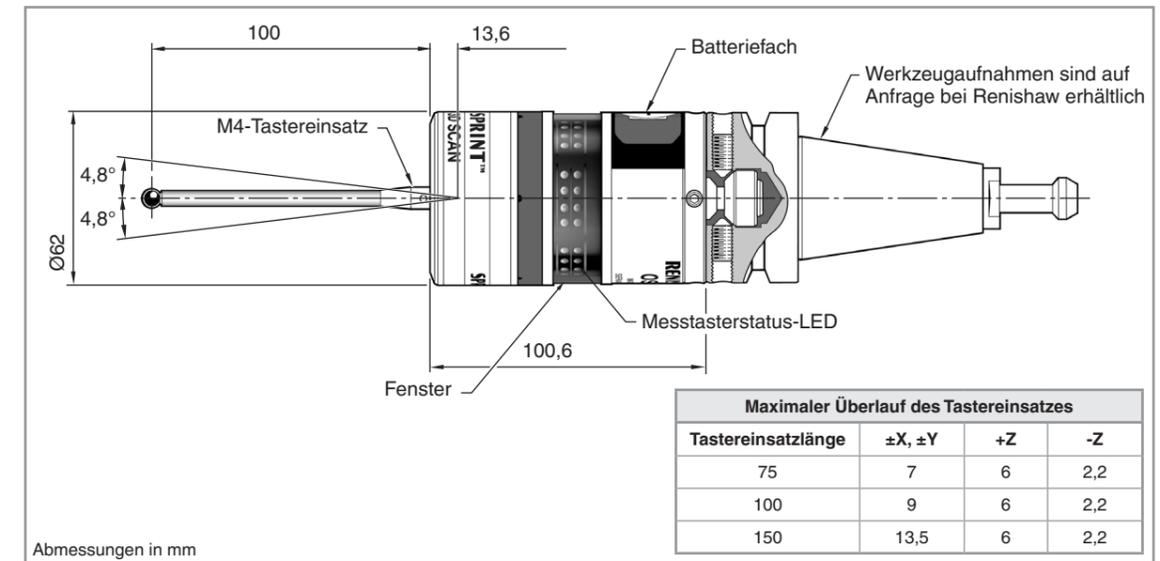


Vorteile und Merkmale:

- Einzigartiger Sensormechanismus für Hochgeschwindigkeits-Scannen mit hoher Auflösung
- Kontinuierliche Messung von 1.000 3D-Datenpunkten pro Sekunde
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Schlägen, Vibrationen, Stößen, extremen Temperaturen und Flutung mit Kühlmittel
- Kompatibel mit einer Reihe hochwertiger Tastereinsätze für optimale Messleistung
- 1 µm 2σ Wiederholgenauigkeit



Abmessungen



Abmessungen in mm

OSP60 Spezifikation

Hauptanwendung	Hochgeschwindigkeits-Scansystem für die Prozessregelung auf der Maschine.	
OSP60 (Messtaster)	Analog scannender Messtaster für Werkzeugmaschinen, mit dem sowohl scannende 3D-Messungen als auch 3D-Einzelpunktmessungen ausgeführt werden können.	
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung: bis zu 1000 3D-Punkte pro Sekunde	
Kompatible Interface-Einheiten	OSI-S (Interface), OMM-S (Empfänger)	
Reichweite	360°. Bis zu 4,5 m mit einem Empfänger oder bis zu 9 m mit zwei Empfängern.	
Messtaster-Einschaltzeit	Weniger als 0,5 Sekunden	
Empfohlene Tastereinsätze	Nur gerade Tastereinsätze. OSP60-spezifische Tastereinsätze empfohlen. Für weitere Informationen siehe die Informationsbroschüre <i>Tastereinsatz-Empfehlungen für OSP60 Scanning-Messtaster</i> (Renishaw Art. Nr. H-5465-8102).	
Tastereinsatzlängen	75 mm bis 150 mm empfohlen.	
Tastkugeldurchmesser	2 mm bis 8 mm typisch.	
Masse ohne Werkzeugaufnahme (einschließlich Batterien)	1080 g	
Empfohlener Batterietyp	3 Lithium-Mangandioxid-Batterien CR123 3 V	
Messbereich beim Scannen (siehe Hinweis 1)	±X, ±Y, ±Z 0,50 mm	
Sensortyp	Voll 3D-fähig (simultane XYZ Datenausgabe)	
Antastrichtungen	Alle Richtungen ±X, ±Y, ±Z.	
Sensorauflösung (µm/Digit) (siehe Hinweis 3)	XY 0,025 µm; Z 0,004 µm	
Maximale Scangeschwindigkeit	Bis zu Eilanggeschwindigkeit (G0) je nach Leistung und Anwendung der Werkzeugmaschine.	
Überlaufkraft am Tastereinsatz	Federrate (siehe Hinweis 3)	Messkraft (siehe Hinweise 3 und 4)
XY-Ebene (typischer Mindestwert)	0,8 N/mm	0,1 N
+Z-Richtung (typischer Mindestwert)	1,5 N/mm	0,2 N
Maximale Scangeschwindigkeit	Bis zu Eilanggeschwindigkeit (G0) je nach Leistung und Anwendung der Werkzeugmaschine.	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Maximal zulässiger Abstand zwischen der Soll- und Ist-Scanlinie. Volle 3D-Leistung auf einem vertikalen Bearbeitungszentrum mit einem 75-mm-Tastereinsatz. Bei manchen Anwendungen lässt sich dieser Bereich vergrößern. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Renishaw-Niederlassung.

Hinweis 2 Für einen 100-mm-Tastereinsatz typisch.

Hinweis 3 Kraft, bei der sich das Statussignal aufgrund eines Schallereignisses ändert. Ein Schwellenwert von 0,125 mm wird zugrunde gelegt.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/sprint

OSP60 Tastereinsätze

Um den Einsatznutzen des OSP60 Messtasters weiter zu steigern, ist eine Reihe hochwertiger Tastereinsätze erhältlich, mit denen sich eine noch bessere Messleistung erzielen lässt.

OSP60 Tastereinsätze verwenden UKAS-zertifizierte Tastkugeln der Güteklasse 5 und sind in Standard- oder einzeln kalibrierten Versionen erhältlich. Sie sind in verschiedenen Längen von 80 mm bis 150 mm und entweder mit Rubin oder Siliziumnitrid als Kugelmateriale erhältlich. Der OSP60 kann ebenfalls mit Standard-Tastereinsätzen von Renishaw verwendet werden.

Der OSP60 kann ebenfalls mit Standard-Tastereinsätzen von Renishaw verwendet werden.



Vorteile und Merkmale:

- Immer kleinere Toleranzen für eine verbesserte Messleistung
- Bei kalibrierten Tastereinsätzen ist der exakte Kugeldurchmesser am Tastereinsatzhalter eingraviert.
- Sollbruchstück bei allen Konfigurationen vorgesehen
- Auswahl an Kugelmateriale passend zur Werkstückzusammensetzung

Artikelnummer	Standard	Tastkugelmateriale			
		Rubin	Siliziumnitrid	Rubin	Siliziumnitrid
		A-5004-4472	A-5004-6470	A-5004-4474	A-5004-6471
	Kalibriert	A-5465-8576	A-5465-5008	A-5465-8577	A-5465-5009
	A	6,0		6,0	
	B	100,0		150,0	
	C	3,8		3,8	

Artikelnummer	Standard	Tastkugelmateriale					
		Rubin	Siliziumnitrid	Rubin	Siliziumnitrid	Rubin	Siliziumnitrid
		A-5004-6463	A-5004-6467	A-5004-6464	A-5004-6468	A-5004-6465	A-5004-6469
	Kalibriert	A-5465-5001	A-5465-5005	A-5465-5002	A-5465-5006	A-5465-5003	A-5465-5007
	A	2		3		4	
	B	80		100		100	
	C	1,50		2		2	
	D	3,80		3,80		3,80	

Abmessungen in mm

* EASL ist die effektive Arbeits-Scanlänge beim Scannen und von der Nennauslenkung abhängig. Weitere Informationen sind im Dokument H-5465-8102 zu finden.

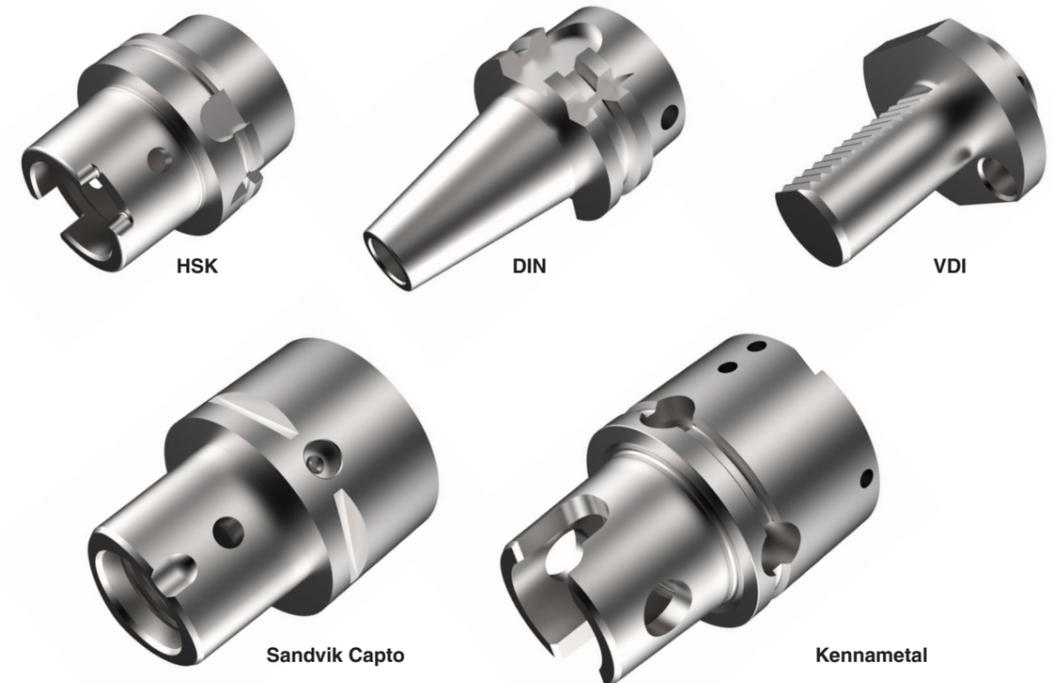
Werkzeugaufnahmen für Messtaster

Messtaster von Renishaw, die auf einer Werkzeugmaschine installiert werden sollen, müssen mit einer Werkzeugaufnahme verwendet werden.

Renishaw bietet ein umfassendes Angebot mit Konus- und HSK-Aufnahmen, einschließlich DIN-, BT- und ANSI-Typen, plus Markenmodelle wie Sandvik Capto und Kennametal.

Ausführliche Informationen sind im Datenblatt *Werkzeugaufnahmen für Messtaster* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2011) zu finden.

Eine Reihe spezialgefertigter Werkzeugaufnahmen ist auf Anfrage erhältlich. Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/custom-solutions



RENISHAW
RMP400

RENGAGE™ 3D technolog



SERIAL No 0RXK18



Systeme für die Werkzeugmessung

Vergleichstabelle: Werkzeugmesstechnik	3-2
Vorteile der Werkzeugmessung und -bruchkontrolle	3-3
Wissenswertes zu Werkzeugmessung und -bruchkontrolle	3-4
Funktionsweise kinematischer, taktiler Werkzeugmesstaster	3-5
Funktionsweise von Laser-Werkzeugkontrollsystemen	3-6
System zur einseitigen, laserbasierten Werkzeugbruchkontrolle.	3-8
Funktionsweise von Werkzeugmessarmen	3-9
Wissenswertes zu Übertragungssystemen	3-10
Optische Übertragungssysteme.	3-11
Funkübertragungssysteme.	3-12
Kabelgebundene Übertragungssysteme	3-13
Übertragungssysteme für mehrere Messtaster	3-14
Produktauswahlhilfe für die Werkzeugmessung	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34.	3-22
LTS.	3-24
NC4 Systeme	3-26
NCPCB.	3-30
TRS2	3-32
APC	3-34
HPRA.	3-36
HPPA	3-38
HPMA.	3-40
HPGA.	3-42
RP3	3-44

Vergleichstabelle: Werkzeugmesstechnik

Produkte	Seite	Signalübertragung			Funktion		Min.-Ø Werkzeugerkennung	Wiederholgenauigkeit (2σ)	Antastkraft	Laserklassifizierung	Batterietyp
		Optisch	Funk	Kabelgebun- den	Werkzeugmes- sung	Werkzeugbruch- kontrolle					
Taktile Werkzeugmesstaster	OTS	3-5	•			•	•	Ø1,0 mm	1,00 µm	1,30 N bis 2,40 N †	1/2 AA oder AA
	RTS		•			•	•	Ø1,0 mm	1,00 µm	1,30 N bis 2,40 N †	AA oder AA
	TS27R					•	•	Ø1,0 mm	1,00 µm	1,30 N bis 2,40 N †	-
	TS34					•	•	Ø1,0 mm	1,00 µm	0,65 N bis 5,50 N †	-
	LTS					•	•	Ø0,1 mm	0,75 µm	3 N Z-Richtung	-
	APC					•	•	Ø1,0 mm	1,50 µm	0,50 N bis 5,85 N	-
Laser- Werkzeugkontroll- Systeme	NC4 Systeme	3-6				•	•	Ø0,03 mm (Werkzeugmessung) Ø0,03 mm (Bruchkontrolle)	±1 µm *		Klasse 2
	NCPCB *					•	•	Ø0,10 mm (Werkzeugmessung) Ø0,08 mm (Bruchkontrolle)	0,50 µm		-
Werkzeugbruchkontrolle	TRS2	3-8				•	•	Ø0,2 mm (Bruchkontrolle)‡	-		Klasse 2

* Abhängig von System, Abstand und Montage
 † Abhängig vom Abstand, dem Zustand der Werkzeugoberfläche, den Umgebungsbedingungen in der Maschine und der Installation
 ‡ Abhängig von der Antastrichtung
 § Normalerweise auf Maschinen zur Leiterplattenfertigung verwendet

Produkte	Seite	Signalübertragung			Funktion		Betrieb	Wiederholgenauigkeit (2σ)	Messtaster
		Optisch	Funk	Kabelgebun- den	Werkzeugmessung	Werkstück- prüfung			
Werkzeugmessarme für Drehmaschinen	HPRA	3-9			•	•	Abnehmbar	5,00 µm (6 in – 15 in Arme) 8,00 µm (18 in – 24 in Arme)	RP3 (1 µm 2σ Wiederholgenauigkeit)
	HPPA				•	•	Manuell		
	HPMA				•	•	Automatisch		
	HPGA				•	•	Automatisch	3,00 µm Δ	LP2 oder MP250

Δ Max. 2σ-Wert in alle Richtungen

Vorteile der Werkzeugmessung und -bruchkontrolle

Werkzeugmessung ist der Vorgang der Ermittlung geometrischer Informationen – Länge, Radius und/oder Durchmesser – eines Schneidwerkzeugs mithilfe einer Werkzeugmessvorrichtung. Einige Messsysteme sind auch in der Lage, Informationen wie das Radial- und Linearprofil sowie den Schneidkantenzustand zu bestimmen. Die Werkzeugbruchkontrolle kann von Werkzeugmesssystemen und speziellen Systemen für die Werkzeugbruchkontrolle durchgeführt werden. Sowohl die Werkzeugmessung als auch die Bruchkontrolle ermöglichen den unbemannten Betrieb von Werkzeugmaschinen.

Die Vorteile der Werkzeugmessung

Die Bestimmung geometrischer Informationen und des aktuellen Zustands eines Schneidwerkzeugs kann zur Verbesserung des Fertigungsprozesses beitragen. Dabei wird auch kontrolliert, dass das richtige Werkzeug für das geplante Bearbeitungsprogramm eingewechselt wurde, der Werkzeugverschleiß wird korrigiert und die Aktualisierung der Werkzeugkorrektur automatisch durchgeführt.

Die Vorteile der Werkzeugmessung liegen auf der Hand. Die Sicherstellung der Tauglichkeit eines Werkzeugs für die vorgesehene Aufgabe:

- verbessert die Genauigkeit
- reduziert Ausschuss
- reduziert Bedieneingriffe
- senkt die Kosten

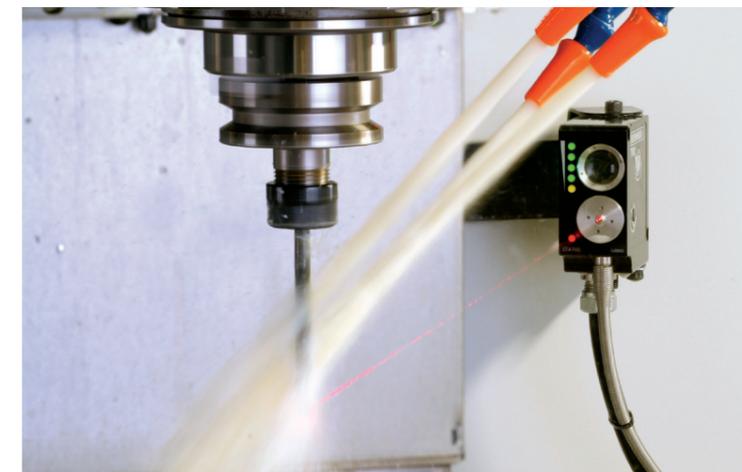
Die Vorteile der Werkzeugbruchkontrolle

Es lohnt sich, häufige Werkzeugbruchkontrollzyklen durchzuführen, da Werkzeuge – insbesondere solche mit kleinem Durchmesser – während eines Bearbeitungszyklus leicht brechen können. Die Erkennung von Werkzeugbruch lässt darauf schließen, dass zuvor bearbeitete Werkstücke fehlerhaft sind. Bearbeitungszyklen können so programmiert werden, dass ein Alarm ausgegeben, ein Bedieneingriff angefordert oder ein Ersatzwerkzeug eingewechselt wird, wenn ein Werkzeugbruch festgestellt wird. Werkzeugbruchkontrolle: verkürzt die Zykluszeit

- verringert die Nacharbeit
- reduziert Ausschuss
- senkt die Kosten

Empfohlene Technologie

Anwendung	Taktil	Berührungslos
Werkzeugmessung	•	•
Werkzeugmessung kleiner Werkzeuge < Ø0,1 mm		•
Werkzeugbruchkontrolle	•	•
Profilprüfung		•
Erkennung fehlender Schneideneinsätze		•
Kabellose Bedienung	•	



Wissenswertes zu Werkzeugmessung und -bruchkontrolle

Produkte für die Werkzeugmessung werden, je nach verwendeter Technik, entweder als „taktil“ oder „berührungslos“ bezeichnet. Die beiden Technologien – kinematischer Messtaster oder optisch (laserbasiert) – verwenden beide ein Interface für die Kommunikation mit der Werkzeugmaschinensteuerung. Die Produkte von Renishaw eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen, von der einfachen, schnellen Werkzeugmessung bis hin zur komplexen Digitalisierung geschliffener Werkzeuge. Die Technologien werden im Folgenden vorgestellt.

Kinematische Werkzeugmesstaster

Die taktilen Werkzeugmesstaster von Renishaw verwenden dieselbe Kinematik wie die Werkstückmesstaster.

Die seit über vier Jahrzehnten bewährte Konstruktion wird von der Mehrheit der Maschinenhersteller und Endanwender zur Gewährleistung von Genauigkeit und Zuverlässigkeit bevorzugt.

Die Fähigkeit des Messtastermechanismus, nach einer Auslenkung innerhalb von 1,00 µm zurückzusetzen, ist für die Wiederholgenauigkeit und gute Messergebnisse ausschlaggebend.

Diese von der einfachen Längen- und Radiusprüfung bis hin zur Werkzeugbruchkontrolle reichende Technologie steht bei allen taktilem Werkzeugmesstastern von Renishaw zur Verfügung.

Hochgenaue Laser-Werkzeugkontrollsysteme

Die berührungslos arbeitenden Werkzeugkontrollsysteme NC4 von Renishaw ermöglichen die Werkzeugmessung und Bruchkontrolle mit hoher Geschwindigkeit und Präzision und können für die Prozesssteuerung auf allen Größen und Arten von Werkzeugmaschinen eingesetzt werden.

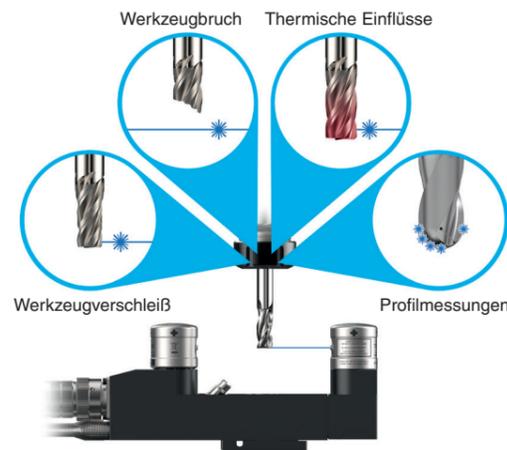
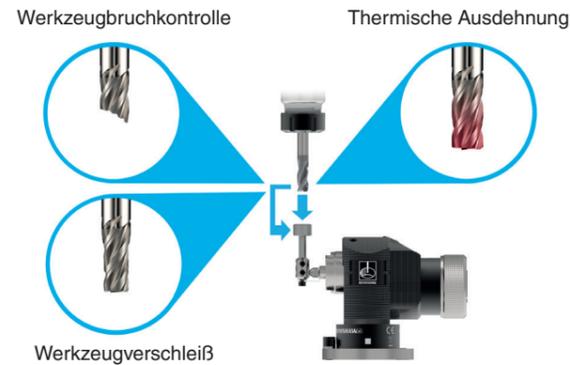
Die Messungen erfolgen schnell und genau, sodass Benutzer ihre Produktivität und Maschinenauslastung steigern und gleichzeitig Ausschuss und Nacharbeit reduzieren können.

Einseitige, laserbasierte Werkzeugbruchkontrolle

Die bahnbrechende Technologie des TRS2 beruht auf einem einseitigen, laserbasierten Prinzip, das eine schnelle und zuverlässige Erkennung gebrochener Werkzeuge gewährleistet.

Die patentierte ToolWise™-Elektronik analysiert das reflektierte Laserlicht und ermöglicht die Bruchkontrolle bei verschiedenen Spindeldrehzahlen.

Laserbasierte Werkzeugbruchkontrolle kann großen Nutzen im Hinblick auf Ausschuss- und Kostenreduzierung bei nur geringfügig längerer Zykluszeit bringen.

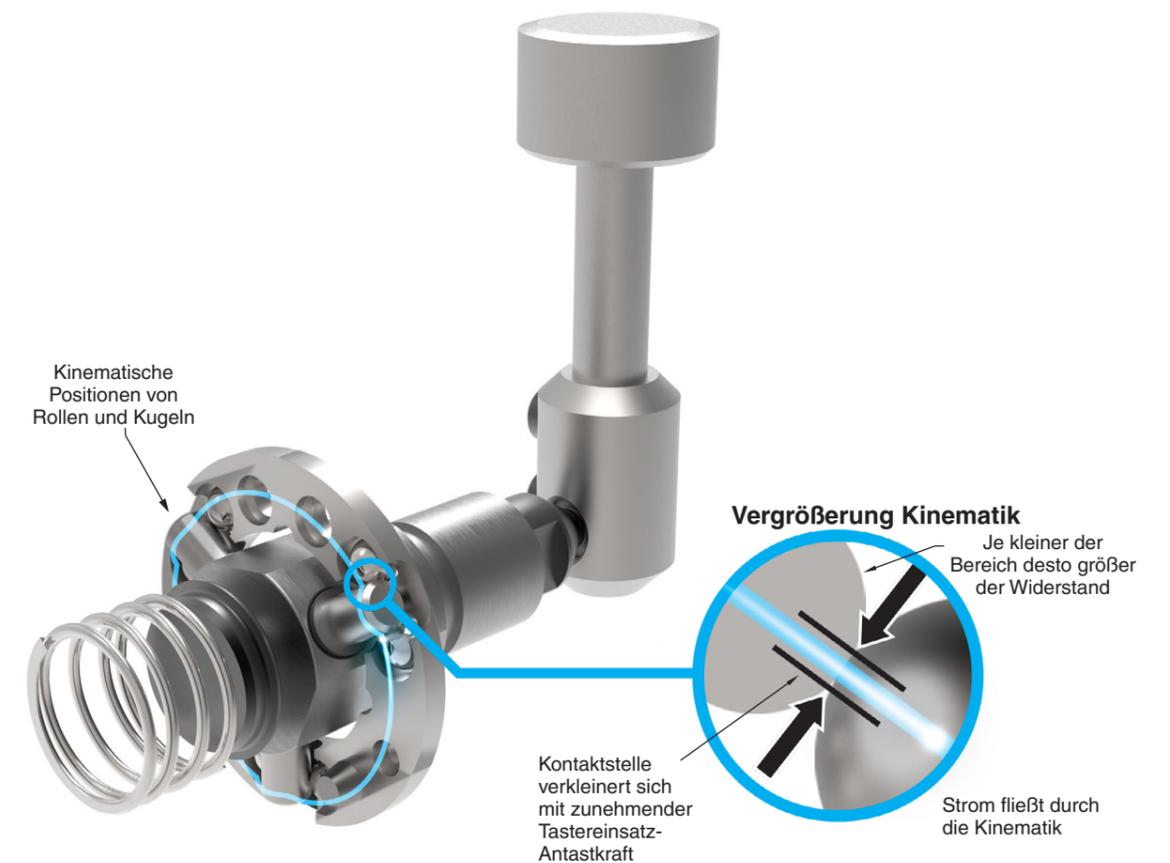


Funktionsweise kinematischer, taktilem Werkzeugmesstaster

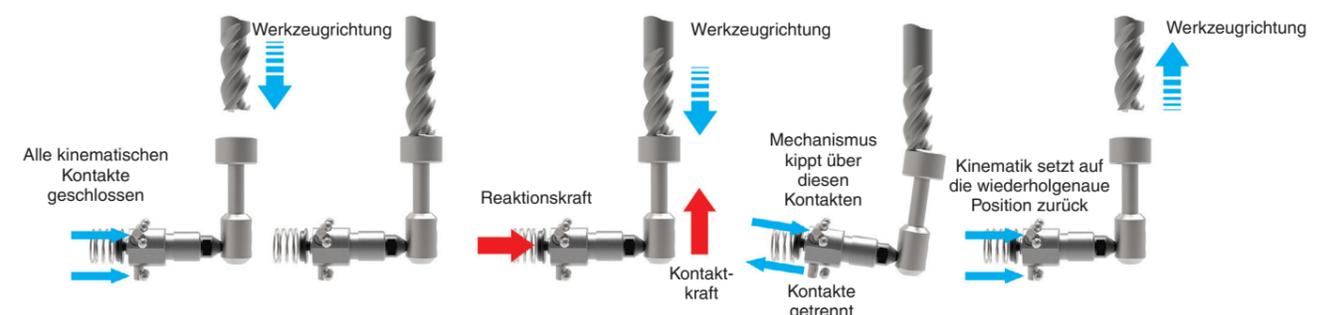
Drei in gleichem Abstand angeordnete Rollen sitzen in einer Lagerung aus sechs Hartmetallkugeln und bilden so sechs Kontaktstellen in einer kinematischen Messposition. Durch diese Kontakte wird ein Stromkreis gebildet. Der Mechanismus ist federbelastet, wodurch eine Auslenkung stattfinden kann, wenn der Tastereinsatz das Werkzeug berührt, und der Messtaster auch innerhalb von 1,00 µm in dieselbe Position zurücksetzen kann, wenn er sich im freien Raum (keine Berührung) befindet.

Durch die Federkraft werden die Kontakte geschlossen gehalten, durch die der Strom fließt. Reaktionskräfte im Messtastermechanismus bewirken eine Verkleinerung mancher Kontaktstellen, wodurch sich der Widerstand dieser Elemente erhöht.

Bei Berührung (Antastung) des Werkzeugs wird die variable Kraft an der Kontaktstelle als Veränderung des elektrischen Widerstands gemessen. Bei Erreichen eines bestimmten Schwellenwertes wird ein Messtastersignal ausgegeben.



Ausgehend von dem vorgenannten kinematischen Prinzip sind im Folgenden die Phasen der Schalterzeugung dargestellt. Das wiederholgenaue Rücksetzen des Mechanismus ist ausschlaggebend für diesen Prozess und bildet die Grundlage für zuverlässige Messungen.

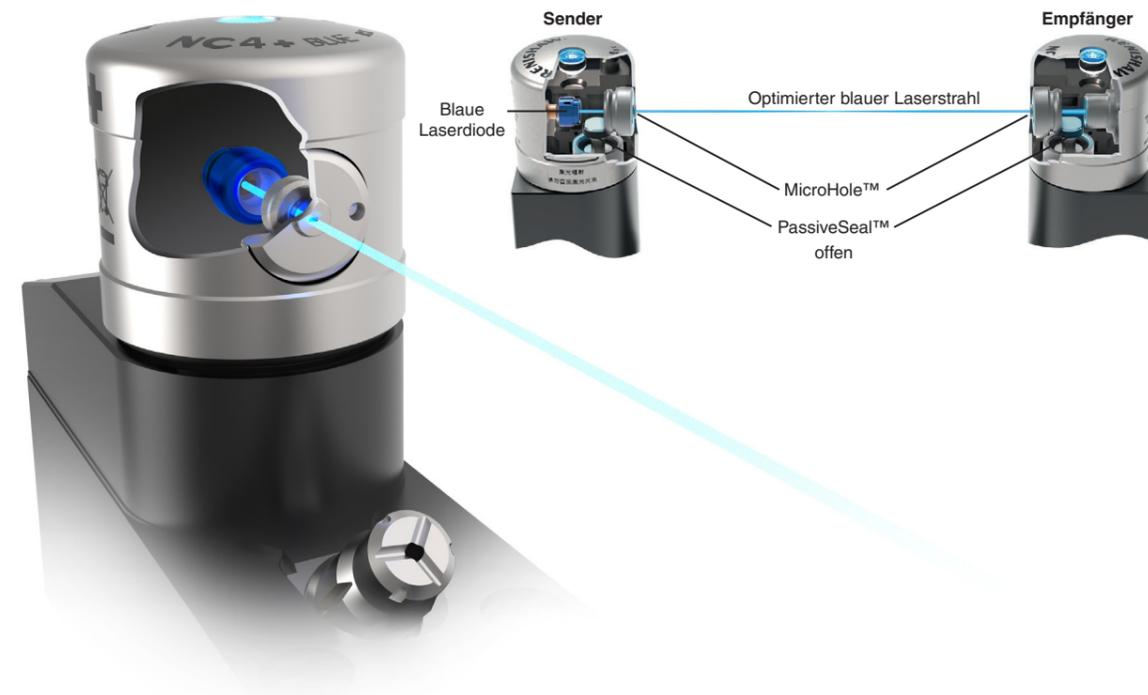


Auf den folgenden Seiten wird der Aufbau und das Funktionsprinzip dieser Technologien erläutert.

Funktionsweise von Laser-Werkzeugkontrollsystemen

Bei berührungslosen Laser-Werkzeugkontrollsystemen verläuft ein Laserstrahl zwischen einem Sender und einem Empfänger. Die Anordnung innerhalb der Werkzeugmaschine erfolgt so, dass die Schneidwerkzeuge durch den Strahl geführt werden können.

Bei Bewegung eines Werkzeugs in den Strahl wird weniger Laserlicht am Empfänger erfasst und ein Schaltsignal erzeugt. Dadurch wird die Maschinenposition in diesem Moment aufgezeichnet, was Informationen zur Bestimmung des Werkzeugabmaßes liefert. Durch Antastungen aus verschiedenen Richtungen kann auch die Werkzeuggeometrie genau bestimmt werden. Diese Systeme können außerdem zur Erkennung von Werkzeugbruch durch schnelle Bewegung des Werkzeugs in eine Position verwendet werden, in der das Werkzeug den Strahl unterbrechen sollte. Falls Licht den Empfänger erreicht, muss die Werkzeugschneidspitze fehlen.



Laserprodukt der Klasse 2:

NC4 (roter Laser) – 1 mW maximale Leistung, emittierte Wellenlänge 670 nm.
NC4+ Blue (blauer Laser) – 1 mW maximale Leistung, emittierte Wellenlänge 405 nm.
WARNHINWEIS: Laserstrahlung. Nicht in den Strahl blicken.

Die Technologien MicroHole™ und PassiveSeal™

Herausragender Schutz vor Umgebungseinflüssen für einen stabilen, wartungsarmen Betrieb

Eine Verunreinigung durch Kühlmittel und Späne kann bei jeder Art von berührungslosem System die Leistung beeinträchtigen. Die berührungslosen Systeme von Renishaw sind durch innovative Technologie geschützt und mit Präzisionsoptiken für herausragende Leistung – selbst unter rauesten Umgebungsbedingungen in einer Werkzeugmaschine – ausgestattet.

MicroHole

Alle für Werkzeugmaschinen entwickelten berührungslosen Systeme von Renishaw verwenden die MicroHole™-Technologie als primären Schutz vor Kühlmittel und Spänen. Das innovative Prinzip beruht auf einem stetigen Druckluftstrom zum Schutz der Optiken bei gleichzeitiger Minimierung des Luftverbrauchs. Anders als Bauformen mit Ausgangsoptik erfordern die Schutzsysteme von Renishaw keine komplizierten Steuersysteme oder M-Codes, wodurch die Systeminstallation stark vereinfacht wird. Außerdem bleiben die Optiken von Renishaw jederzeit geschützt, während Verschlussysteme keinen Schutz während Messbewegungen bieten.

PassiveSeal

Das berührungslose Werkzeugkontrollsystem NC4 von Renishaw verwendet die MicroHole-Technologie in Kombination mit einer weiteren ausfallsicheren Schutzvorrichtung: PassiveSeal™. Diese Vorrichtung bietet zusätzlichen Schutz und verhindert eine



Verschmutzung der Optiken, falls die Druckluftversorgung ausfällt. Die Kombination von MicroHole und PassiveSeal stellt den IPX6-Schutz des NC4 zu jeder Zeit sicher.

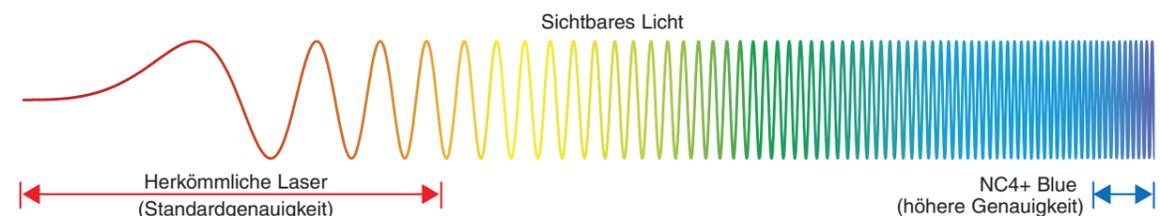
Das PassiveSeal-System, das für die Sender- und Empfängerköpfe des NC4 entwickelt wurde, wird per Luftdruck aktiviert. Wenn die Luftdruckversorgung am NC4 Kopf betätigt wird, bewegt sich das PassiveSeal nach unten, sodass der Laserstrahl durch das MicroHole austreten kann. Bei Ausfall der Druckluftversorgung, oder wenn die Versorgung ausgeschaltet wird, bewegt sich das PassiveSeal automatisch nach oben und deckt das MicroHole ab, sodass kein Kühlmittel eintreten kann und eine Verschmutzung verhindert wird.

Merkmale und Vorteile:

- Ausfallsicherer Schutz vor Umgebungseinflüssen
- Stabiler und zuverlässiger Betrieb
- IPX6-Schutz der Systemoptik zu jeder Zeit
- Weniger Systemwartung und Stillstandszeiten
- Kein Kontrollsystem oder M-Code erforderlich
- Minimaler Platzbedarf innerhalb der Werkzeugmaschine dank kompakter Bauweise
- Nur eine Druckluftleitung für das einfache System erforderlich

Blaue Lasertechnologie

Während herkömmliche Laser-Werkzeugkontrollsysteme über einen roten Laserstrahl verfügen, ist das NC4+ Blue das branchenweit erste Werkzeugkontrollsystem mit blauem Laser. Blaue Laser besitzen eine kürzere Wellenlänge, was die Lasergeometrie optimiert. Dadurch erzielt das NC4+ Blue eine deutlich bessere Genauigkeit bei der Werkzeugmessung:

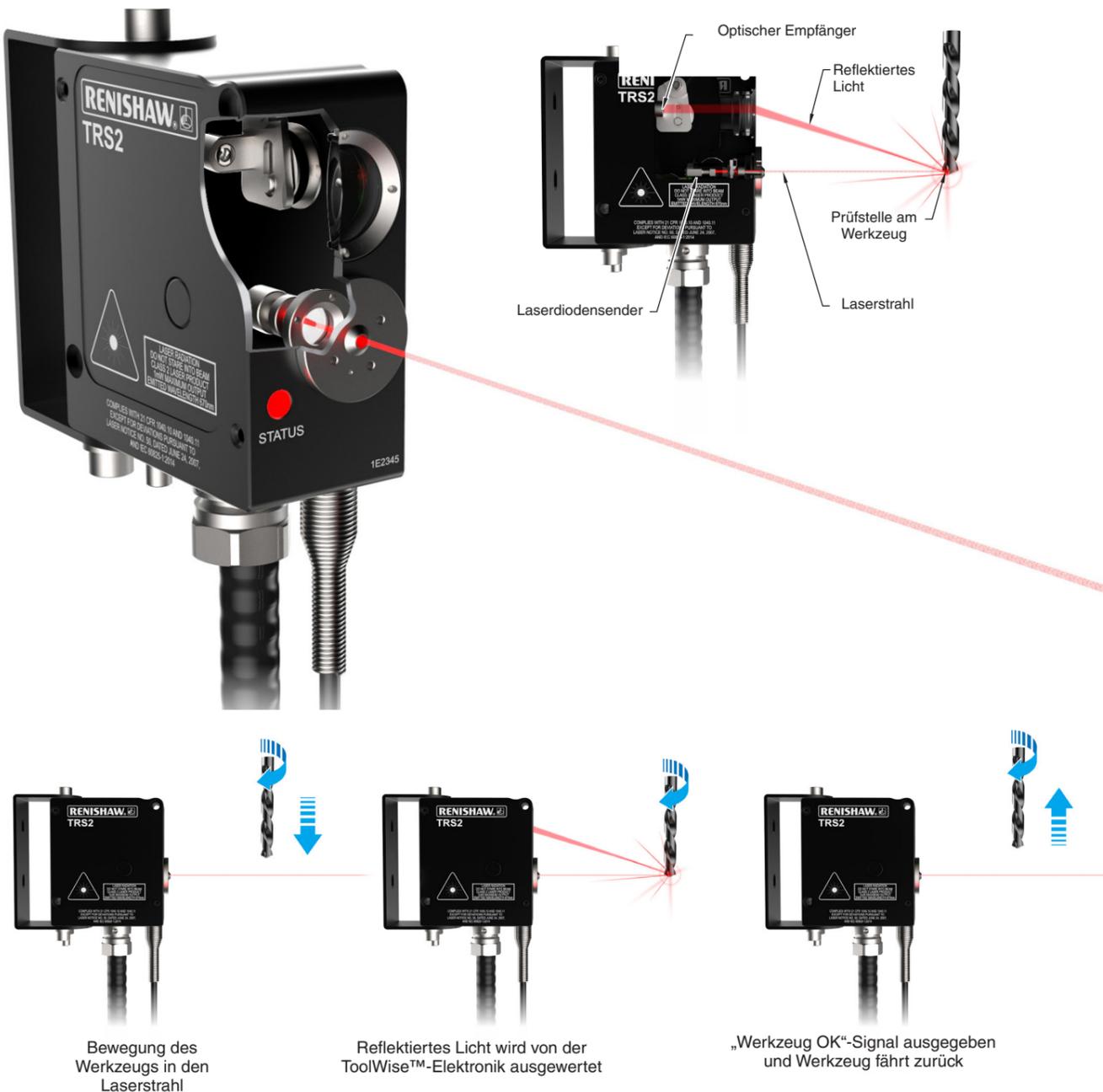


System zur einseitigen, laserbasierten Werkzeugbruchkontrolle

Die berührungslose Werkzeugbruchkontrolle beruht auf einer ähnlichen Technologie wie die berührungslose Werkzeugmessung. Unterschiede gibt es jedoch in der Verwendung und Konfiguration.

Der TRS2 von Renishaw ist ein innovatives einseitiges System für die Werkzeugbruchkontrolle.

Der TRS2 verwendet einen in demselben Gerät befindlichen Lasersender und -empfänger und erfasst das Vorhandensein eines Werkzeugs durch die Reflexion des Laserstrahls vom Werkzeug. Im Betriebsmodus wird ein Laserstrahl vom Gerät abgestrahlt und von einem rotierenden Werkzeug – normalerweise 3 mm oberhalb der Werkzeugschneidkante – zum Empfänger zurück reflektiert. Aufgrund der Rotation des Werkzeugs variiert die reflektierte Lichtmenge, sodass sich ein sich wiederholendes Muster ergibt. Dieses Muster wird von der einzigartigen ToolWise™-Werkzeuergenerkennungselektronik im TRS2 ausgewertet, sodass ein intaktes Werkzeug schnell gemeldet und der Bearbeitungszyklus fortgesetzt werden kann. Falls kein Werkzeug während der vom Benutzer festgelegten Zeitspanne erkannt wird, wird ein „Werkzeugbruch“-Alarm ausgegeben, sodass ein Ersatzwerkzeug aufgerufen werden kann.



Funktionsweise von Werkzeugmessarmen

Die üblicherweise auf Drehmaschinen und Schleifmaschinen eingesetzten Messarme werden verwendet, um einen Werkzeugmesstaster in einer wiederholgenauen Position vor dem Revolver zu positionieren. Wenn die Messarme nicht benötigt werden, können sie entweder aus der Maschine ausgebaut oder aber in eine Position außerhalb der direkten Arbeitsumgebung bewegt werden. Sie setzen sich aus einer an der Schutzwand der Maschine angebrachten Befestigungsvorrichtung, dem manuell bedienbaren oder motorischen Arm und einem Messtaster zusammen, der am Ende des Arms befestigt wird.

Messarme für die Werkzeugmessung gewährleisten die Wiederholgenauigkeit durch eine dem kinematisch wiederholgenauen Messtastermechanismus ähnliche Befestigung. Wenn der Arm in die Position Arm bereit bewegt wird, erfasst das Interface ein Ausgangssignal und die drei kinematischen Sperren in der Schwenkeinheit sorgen dafür, dass der Arm in dieser wiederholgenauen Position arretiert wird. Mittels Federkraft wird die Position des Messarms in axialer sowie radialer Richtung gehalten.

Alle Renishaw-Messarme für die Werkzeugmessung – ob manuell bedienbar oder automatisch – gewährleisten eine extrem wiederholgenaue Positionierung des Messtasters.

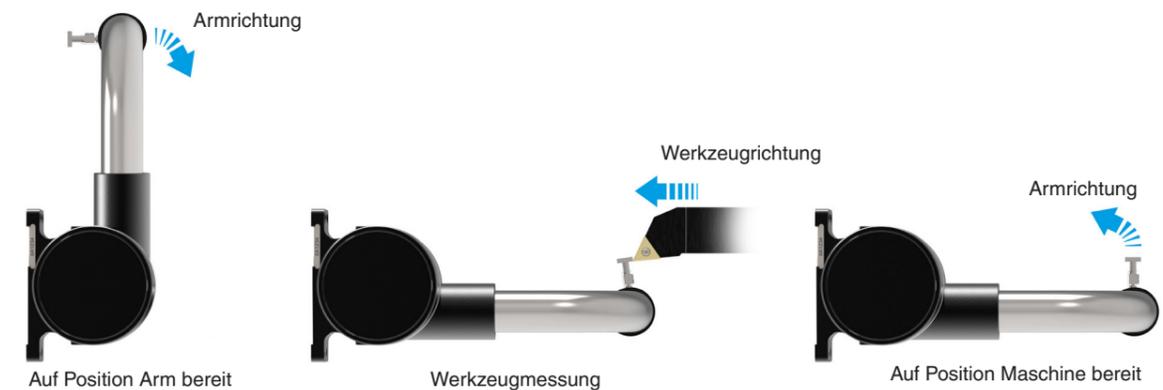
Manuelle Messarme

Zwei manuelle Messarme mit einer typischen Systemwiederholgenauigkeit von $5,00 \mu\text{m}^*$ sind von Renishaw erhältlich: der hochpräzise, aufsteckbare Messarm (HPRA), der auf Maschinen mit wenig Platz verwendet wird, und der hochpräzise, schwenkbare Messarm (HPPA), der in der Maschine gelagert und bei Bedarf von Hand auf seine Position ausgeschwenkt wird.

Motorische Messarme

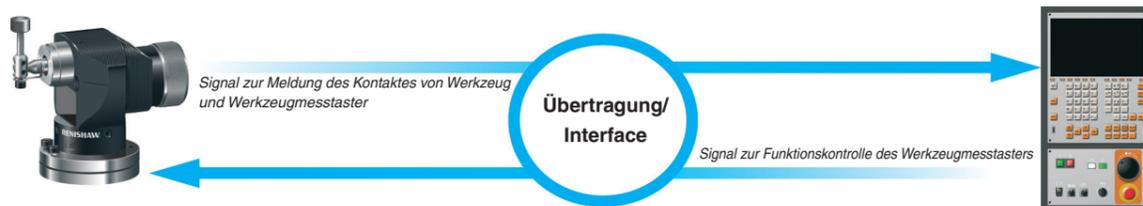
Renishaw bietet zwei Arten motorischer Messarme: den hochpräzisen, motorischen Messarm (HPMA), der eine motorische Ausführung des HPPA mit einer typischen Systemwiederholgenauigkeit von $5,00 \mu\text{m}^*$ ist, sowie den hochpräzisen, generischen Messarm (HPGA) mit einer Wiederholgenauigkeit von $3,00 \mu\text{m}$ in allen drei Achsen, der sich speziell für Anwendungen eignet, die eine erhöhte Wiederholgenauigkeit, beispielsweise auf Schleifmaschinen, erfordern.

* Von der Messarmgröße abhängig. Nähere Informationen finden Sie auf der HPRA Produktseite 3-32, der HPPA Produktseite 3-34 bzw. der HPMA Produktseite 3-36.



Wissenswertes zu Übertragungssystemen

Werkzeugmesstaster und CNC-Steuerungen kommunizieren bidirektional.



Die Weitergabe dieser Signale erfolgt über ein Übertragungssystem. Die Wahl des Übertragungssystems hängt von der Art des Messtasters und der Werkzeugmaschine ab, in welcher der Messtaster später eingesetzt werden soll.

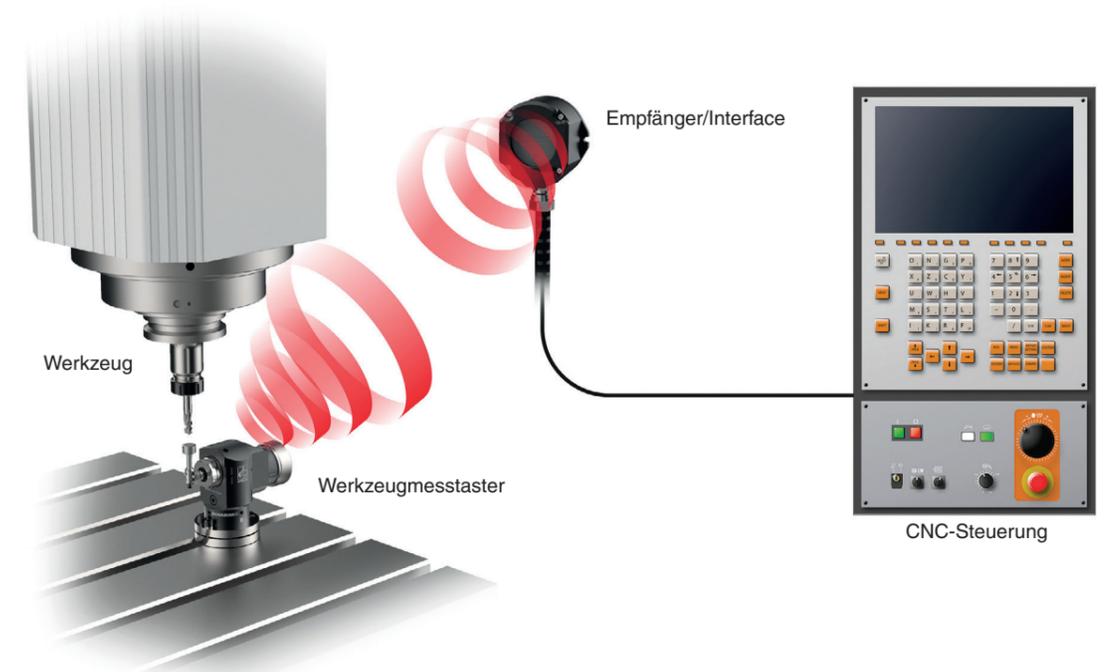
Messtaster von Renishaw verwenden drei Hauptarten von Signalübertragungssystemen: Optisch und Funk (beide sind kabellos) sowie kabelgebunden (also mit direkter Kabelverbindung zur Werkzeugmaschinensteuerung).

Signalübertragung	Interfaces									Optisches Modulsystem
	Optisch	Funk	Kabelgebunden							
Seite	3-11	3-12	3-13						3-11	
Produkte	OMI-2 und Varianten	OMM-2C	RMI-Q	MI 8-4	HSI	HSI-C	NCI-6	TSI 2 und TSI 2-C	TSI 3 und TSI 3-C	OSI mit OMM-2
Taktile Werkzeugmesstaster	OTS	●	●							●
	RTS			●						
	TS27R				●	●	●			
	TS34				●	●	●			
	LTS	Integriertes Interface								
	APC				●	●				
Berührungslose Werkzeugkontrollsysteme	NC4 Systeme						●			
	NCPCB	Für den Einsatz mit Laserkarten von SIEB und MEYER 44.20.020, 44.20.020A, und 44.20.0120								
	TRS2	Integriertes Interface								
Messarme	HPRA							●		
	HPPA							●		
	HPMA								●	
	HPGA *				●	●			●	

* Beide Interfaces zum Betrieb erforderlich

Auf den folgenden Seiten werden typische Beispiele für jedes dieser Systeme vorgestellt.

Optische Übertragungssysteme



Ein optisches Übertragungssystem von Renishaw nutzt Infrarottechnologie für die Kommunikation zwischen dem Werkzeugmesstaster und der CNC-Steuerung und umfasst Folgendes:

Werkzeugmesstaster

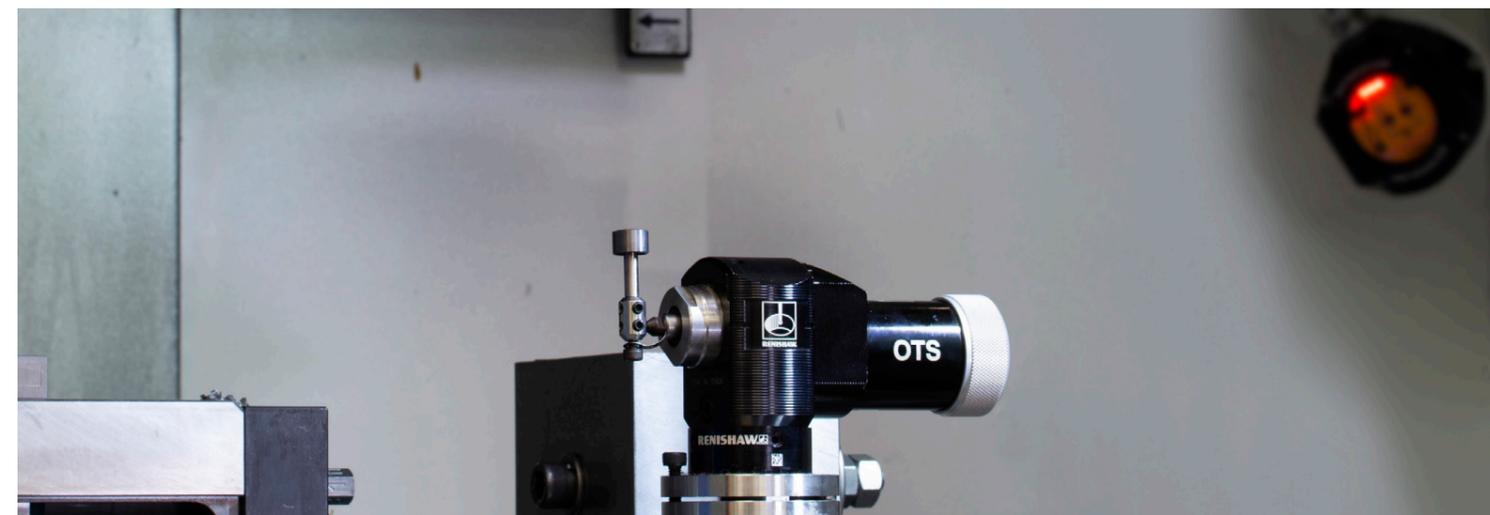
Der Werkzeugmesstaster empfängt Signale der Maschinensteuerung und übermittelt Statussignale. Es gibt zwei aktive Modi: „Bereitschaftsmodus“ und „Betriebsmodus“. Im Bereitschaftsmodus sendet und empfängt der Werkzeugmesstaster in regelmäßigen Abständen in Erwartung eines Signals zum Umschalten auf den Betriebsmodus. Im Betriebsmodus sendet er Messtasterinformationen, inklusive Ladezustand der Batterien, an den Empfänger.

Empfänger/Interface

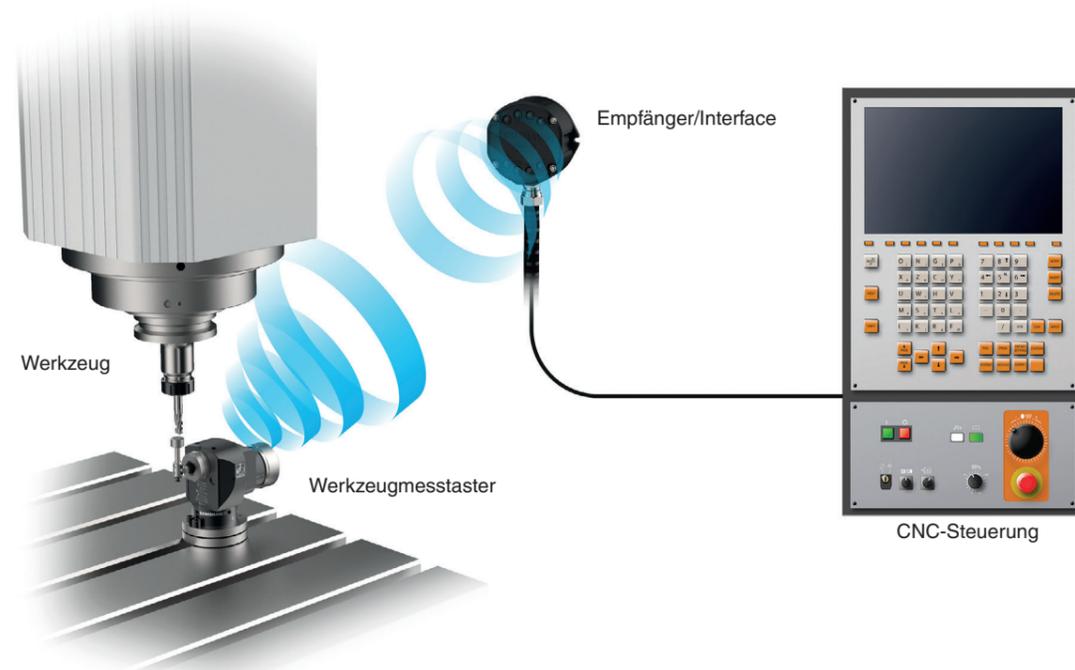
Renishaw bietet eine Vielzahl verschiedener anwendungsspezifischer Interfacemodelle. Die allerneueste Generation beruht auf modularer, optischer Signalübertragung zum Schutz vor Lichtinterferenzen von anderen Lichtquellen und gewährleistet eine zuverlässige Kommunikation.

Systeme können für die Anforderungen kleinerer Werkzeugmaschinen optimiert werden und es besteht die Möglichkeit, mehrere Werkzeugmesstaster mit nur einem Interface zu verwenden.

Optische Interfaces von Renishaw liefern optische und/oder akustische Signale, die den Bediener klar und deutlich über den Status des Werkzeugmesstasters, die Spannungsversorgung, den Ladezustand der Batterien und die Fehlerdiagnose informieren.



Funkübertragungssysteme



Ein Funkübertragungssystem von Renishaw ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Werkzeugmesstaster und der Maschinensteuerung und umfasst Folgendes:

Werkzeugmesstaster

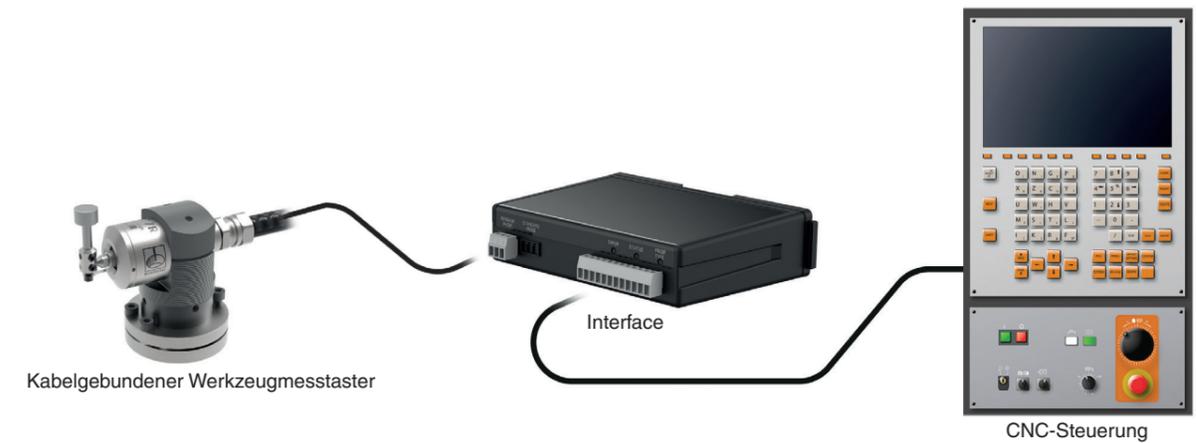
Der Werkzeugmesstaster empfängt Signale der Maschinensteuerung und übermittelt Statussignale. Es gibt zwei aktive Modi: „Bereitschaftsmodus“ und „Betriebsmodus“. Im Bereitschaftsmodus sendet und empfängt der Werkzeugmesstaster in regelmäßigen Abständen in Erwartung eines Signals zum Umschalten auf den Betriebsmodus. Im Betriebsmodus sendet er Messtasterinformationen, inklusive Ladezustand der Batterien, an den Empfänger.

Empfänger/Interface

Die Kombination aus Interface und Antenne wandelt Signalinformationen des Werkzeugmesstasters in eine Form um, die mit der Steuerung der Werkzeugmaschine kompatibel ist. Diese Technologie eignet sich insbesondere für große Maschinen und/oder Anwendungen, bei denen eine Sichtverbindung zwischen Werkzeugmesstaster und Interface nicht möglich ist. Die Frequenzsprungtechnik (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS) ermöglicht es dem System, zwischen Kanälen zu springen, um so eine zuverlässige und gegenüber Interferenzen von anderen Funkgeräten unempfindliche Kommunikation zu gewährleisten.

Funkinterfaces von Renishaw liefern optische und/oder akustische Signale, die den Bediener klar und deutlich über den Status des Werkzeugmesstasters, die Spannungsversorgung, den Ladezustand der Batterien und die Fehlerdiagnose informieren.

Kabelgebundene Übertragungssysteme



Ein kabelgebundenes Messtastersystem besitzt die einfachste Form von Übertragungssystem und besteht normalerweise aus folgenden Komponenten:

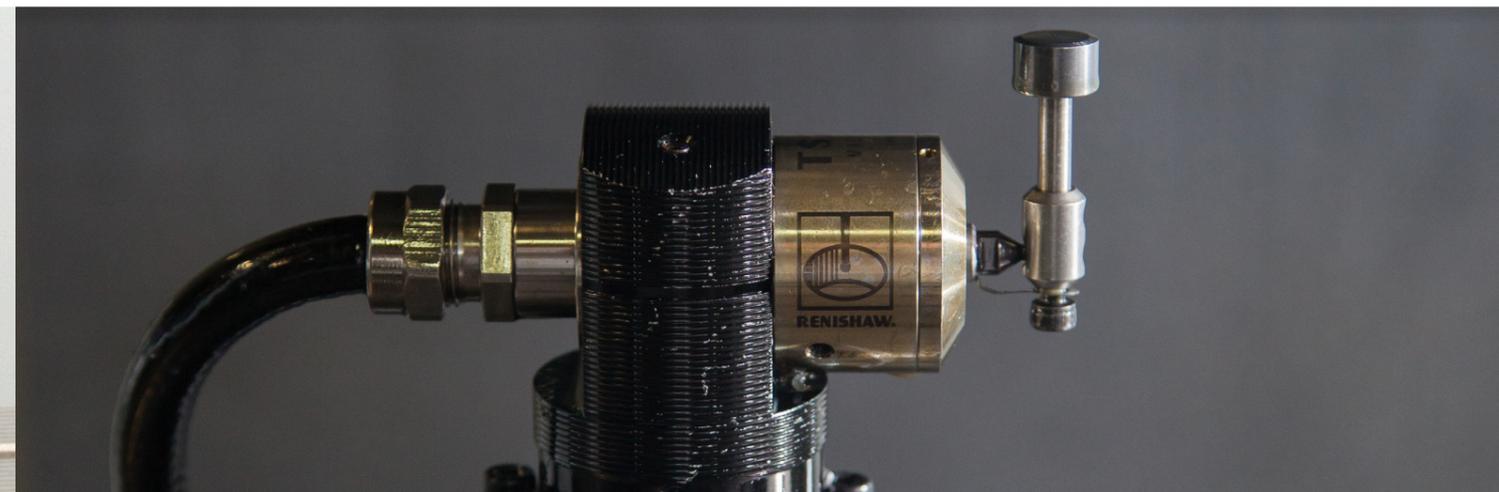
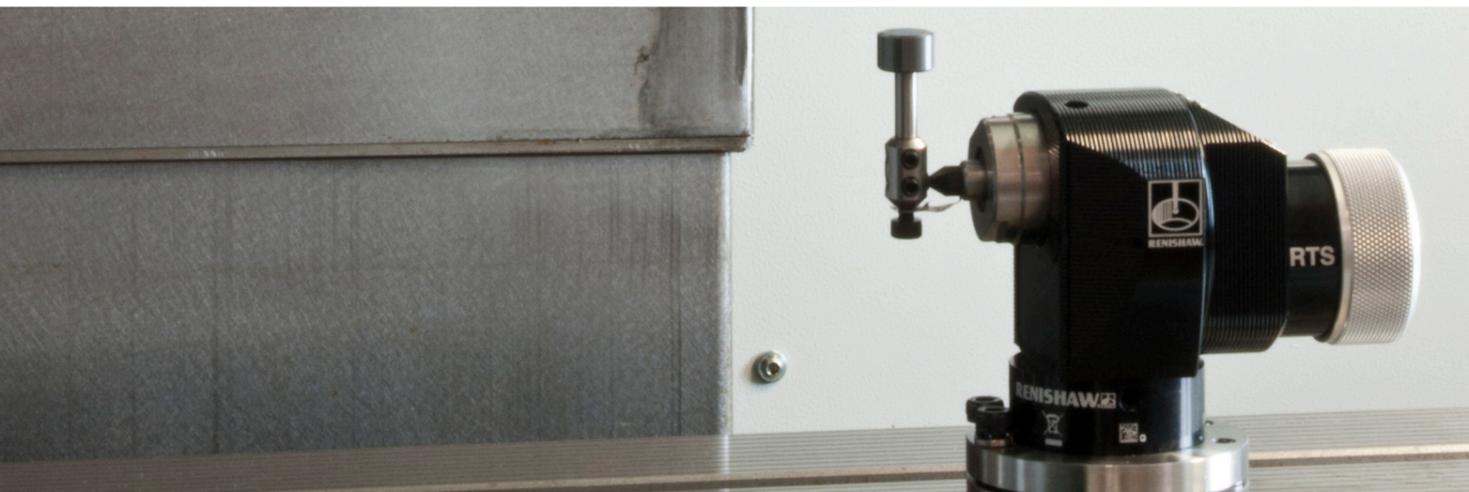
Werkzeugmesstaster

Ein Signalkabel verbindet den Werkzeugmesstaster mit einem Maschineninterface und überträgt sowohl die Spannungsversorgung als auch Messtastersignale.

Interface

Das Interface wandelt Signale des Werkzeugmesstasters in potenzialfreie SSR-Ausgangssignale für die Übertragung an die Werkzeugmaschinensteuerung um.

Kabelübertragungssysteme eignen sich hervorragend für die Werkzeugmessung auf Bearbeitungszentren und Drehmaschinen, bei denen der Messtaster in einer festen Position bleibt.



Übertragungssysteme für mehrere Messtaster

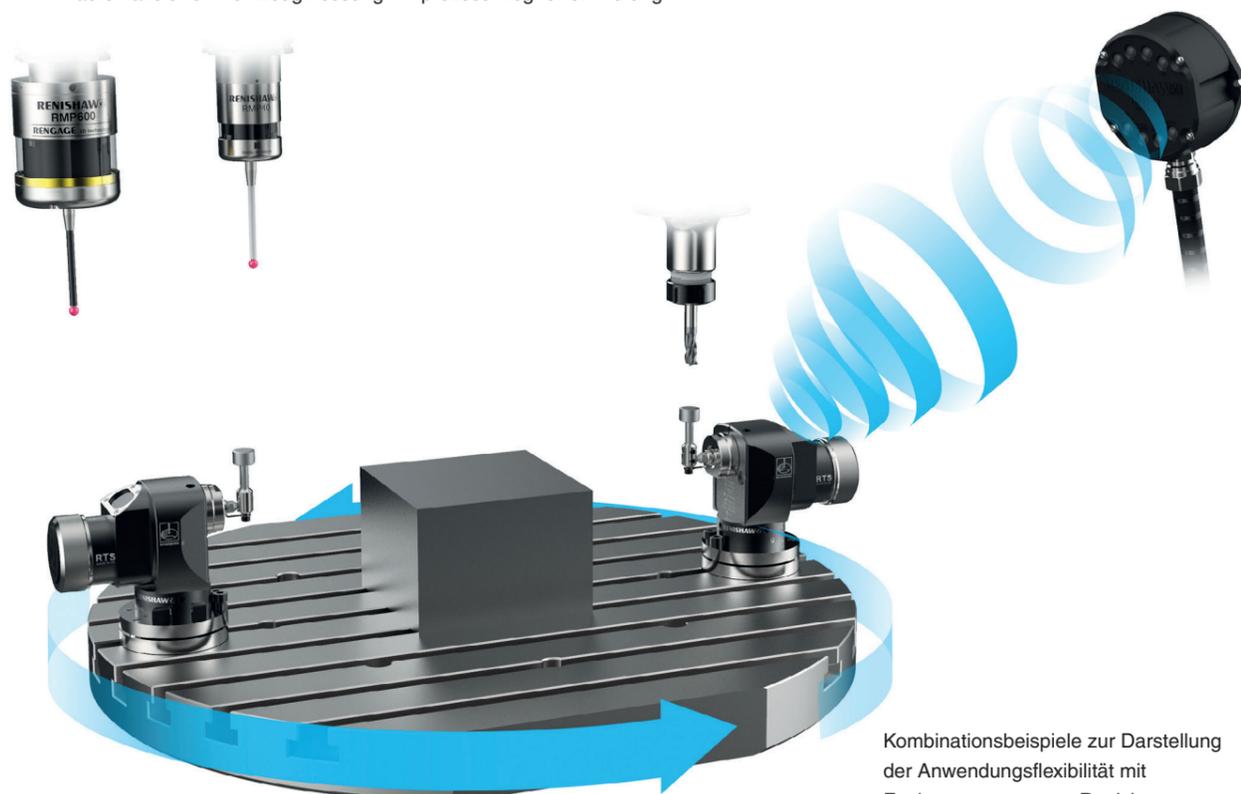
Die Vielfalt und die Leistungsfähigkeit der Übertragungssysteme von Renishaw ermöglichen innovative Anwendungen und Systemkombinationen mit mehreren Werkstück- und Werkzeugmesstastern. In der folgenden Tabelle sind einige typische Beispiele mit verschiedenen Übertragungsarten dargestellt. Weitere Varianten sind möglich.

Multi-Messtastersystem	Maximale Messtasteranzahl	Interface	Messtastertyp *
Zwei optische Messtaster	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Mehrere optische Messtaster	3	OSI mit OMM-2 oder OMM-2C	OMP60, OMP600 OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Mehrere Funkmesstaster	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400 RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* Beliebige Kombination

Nachfolgend einige praktische Beispiele für die Anwendung mehrerer Werkzeugmesstaster von Renishaw:

- Installation zweier Werkzeugmesstaster auf einem Drehtisch.
- Installation von drei Werkzeugmesstastern auf Paletten bei einer Maschine oder Zelle mit Palettensystem.
- Mehrere Werkzeug- und Werkstückmesstaster zur Kombination automatisierter Werkzeugmessung mit prozessintegrierter Prüfung.



Kombinationsbeispiele zur Darstellung der Anwendungsflexibilität mit Funkmesstastern von Renishaw.

Produktauswahlhilfe für die Werkzeugmessung

Mit dieser Auswahlhilfe können Sie die für Ihre Anwendung geeignetsten Werkzeugmesstaster leicht ermitteln.

Maschinentypen			Vertikale CNC-Bearbeitungszentren			Horizontale CNC-Bearbeitungszentren			CNC-Bearbeitungszentren in Portalbauweise
Produkte		Baugröße Seite	S*	M*	L*	S*	M*	L*	Alle
Taktile Werkzeugmesstaster	OTS	3-16	●	●		●	●		
	RTS	3-18		●	●		●	●	●
	TS27R	3-20	●	●	●	●	●	●	●
	TS34	3-22	●	●	●	●	●	●	
	LTS	3-24	●	●	●	●	●	●	
	APC	3-34							
Berührungslose Werkzeugkontrollsysteme	NC4 Systeme	3-26	●	●	●	●	●	●	●
	NCPCB	3-30							
	TRS2	3-32	●	●	●	●	●	●	
Messarme	HPRA	3-36							
	HPPA	3-38							
	HPMA	3-40							
	HPGA	3-42							
*Tischgrößen		Klein	Mittel			Groß			
		Maschinentisch < 700 mm x 600 mm	Maschinentisch < 1200 mm x 600 mm			Maschinentisch > 1200 mm x 600 mm			

Maschinentypen			CNC-Drehmaschinen			CNC-Multitasking-Maschinen			CNC-Schleifmaschinen	Maschinen zur Leiterplattenfertigung
Produkte		Baugröße Seite	S [§]	M [§]	L [§]	S [‡]	M [‡]	L [‡]	Alle	Alle
Taktile Werkzeugmesstaster	OTS	3-16								
	RTS	3-18								
	TS27R	3-20								
	TS34	3-22								
	LTS	3-24								
	APC	3-34	●	●	●	●	●	●		
Berührungslose Werkzeugmesstaster	NC4 Systeme	3-26				●	●	●		
	NCPCB	3-30								●
	TRS2	3-32				●	●	●		
Messarme	HPRA	3-36	●	●	●	●	●	●		
	HPPA	3-38	●	●	●	●	●	●		
	HPMA	3-40	●	●	●	●	●	●		
	HPGA	3-42	●	●	●	●	●	●	●	
Maschinentypen/-größen		Klein	Mittel			Groß				
§ CNC-Drehmaschinen		Spannfuttergröße 6 bis 8 Zoll oder kleiner	Spannfuttergröße 10 bis 15 Zoll			Spannfuttergröße 18 bis 24 Zoll				
‡ CNC-Multitasking-Maschinen		Arbeitsbereich < 1500 mm	Arbeitsbereich < 3500 mm			Arbeitsbereich > 3500 mm				

OTS

Kompakter, taktil schaltender 3D-Werkzeugmesstaster mit optischer Signalübertragung für die Werkzeugbruchkontrolle und schnelle Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser an einer Vielzahl verschiedener Werkzeuge.

Kompatibel mit Empfängern von Renishaw mit modulierter, optischer Signalübertragung.



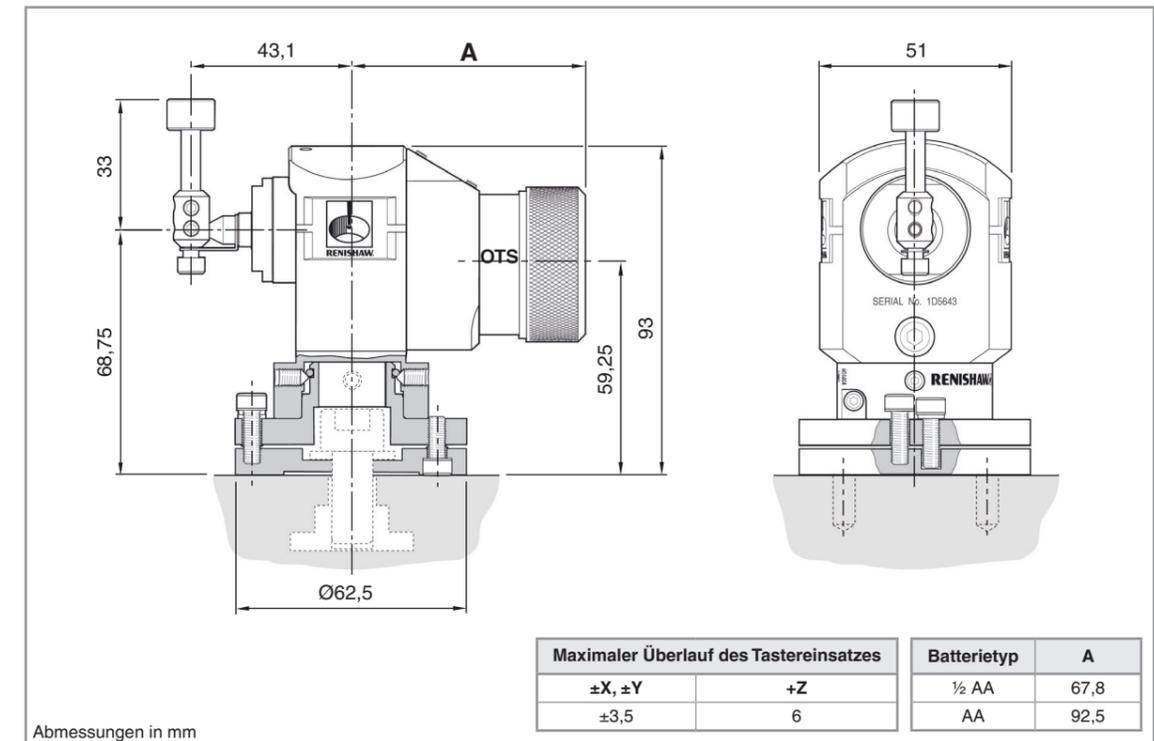
1/2 AA OTS

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bei modulierter Signalübertragung
- Richtungsverstellbares optisches Infrarot-Modul
- Kabelfrei für eine uneingeschränkte Maschinenbewegung und einfache Installation
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit



Abmessungen



OTS Spezifikation

Version	1/2 AA OTS	AA OTS
Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf kleinen bis mittleren Bearbeitungszentren.	
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung (moduliert)	
Kompatible Interface-Einheiten	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMM-2C, OMI-2C und OSI / OMM-2	
Reichweite	Bis zu 5 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Tastscheibe (Hartmetall, 75 Rockwell C) oder quadratische Tastplatte (Keramik, 75 Rockwell C)	
Masse mit Tastscheibe (einschließlich Batterien)	870 g	950 g
Ein- und Ausschalloptionen	Optisch Ein → Optisch Ein →	Optisch Aus Zeit Aus
Batterielebensdauer (2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien 1/2 AA oder AA 3,6 V)	Bereitschaft Dauerbetrieb	310 Tage 400 Stunden 730 Tage 800 Stunden
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3)	1,30 N bis 2,40 N, je nach Antastrichtung	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M12 T-Nutenstein (nicht im Lieferumfang) Optionale Spannhülsen zur exakten Positionierung (im Lieferumfang)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/ots

RTS

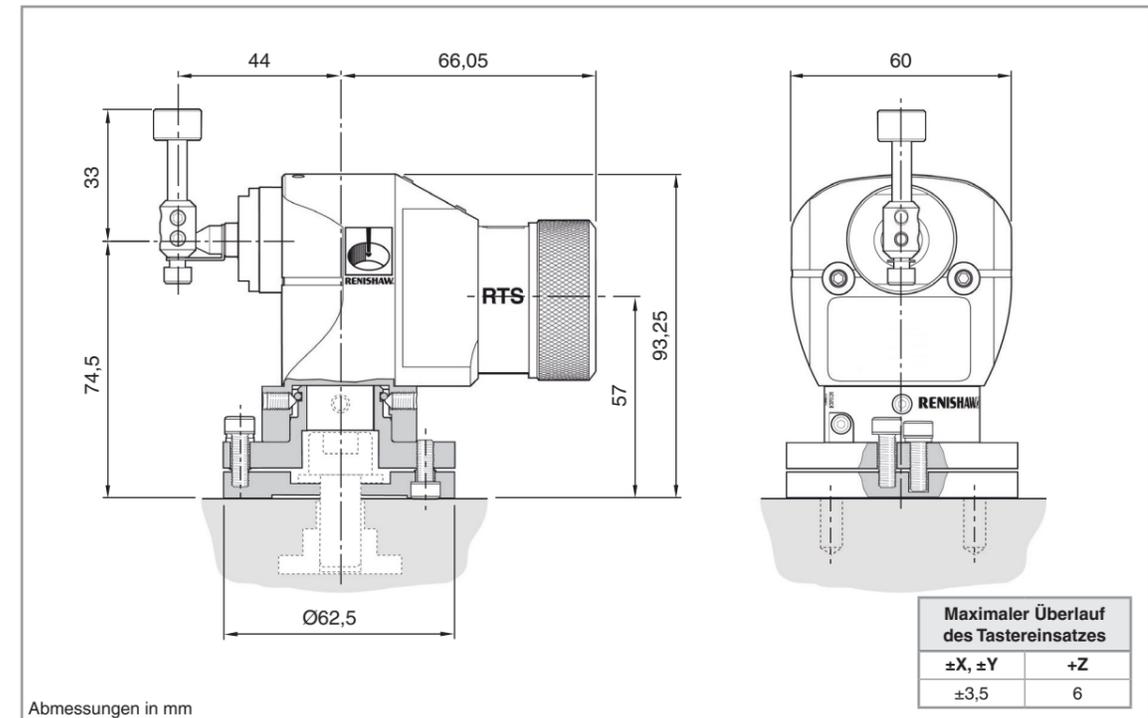
Werkzeugmesstaster mit Funkübertragung für den Einsatz auf Bearbeitungszentren aller Größen und bei Anwendungen, bei denen eine Sichtverbindung zwischen dem Werkzeugmesstaster und dem Empfänger nur schwer erreicht werden kann.

Der RTS ermöglicht Anwendern die Werkzeugbruchkontrolle und schnelle Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser an einer Vielzahl verschiedener Werkzeuge.

Der RTS gehört zur Familie der Funkmesstaster von Renishaw. Dank der kabellosen Ausführung kann der RTS als Einzelgerät oder als Komponente eines Systems mit mehreren Messtastern verwendet werden, wodurch sich viele verschiedene Anwendungsmöglichkeiten ergeben.



Abmessungen



Abmessungen in mm

RTS Spezifikation

Hauptanwendung	Werkzeugmessung und Brucherkennung auf vertikalen und horizontalen Bearbeitungszentren sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz	
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.	
Kompatible Interface-Einheiten	RMI-Q	
Reichweite	Bis zu 15 m	
Empfohlene Tastereinsätze	Tastscheibe (Hartmetall, 75 Rockwell C) oder quadratische Tastplatte (Keramik, 75 Rockwell C)	
Masse mit Tastscheibe (einschließlich Batterien)	870 g	
Ein- und Ausschalloptionen	Funksignal Ein →	Funksignal Aus
Batterielebensdauer	Bereitschaft	Max. 600 Tage
(2 Lithium-Thionylchlorid-Batterien AA 3,6 V)	Dauerbetrieb	Max. 1600 Stunden
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3)	1.30 N bis 2.40 N, je nach Antastrichtung	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M12 T-Nutenstein (nicht im Lieferumfang) Optionale Spannstifte zur exakten Positionierung	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rts

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Sichere FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum)
- Weltweit anerkannter Wellenbereich von 2,4 GHz — entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Kabelfrei für eine uneingeschränkte Maschinenbewegung und einfache Installation
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

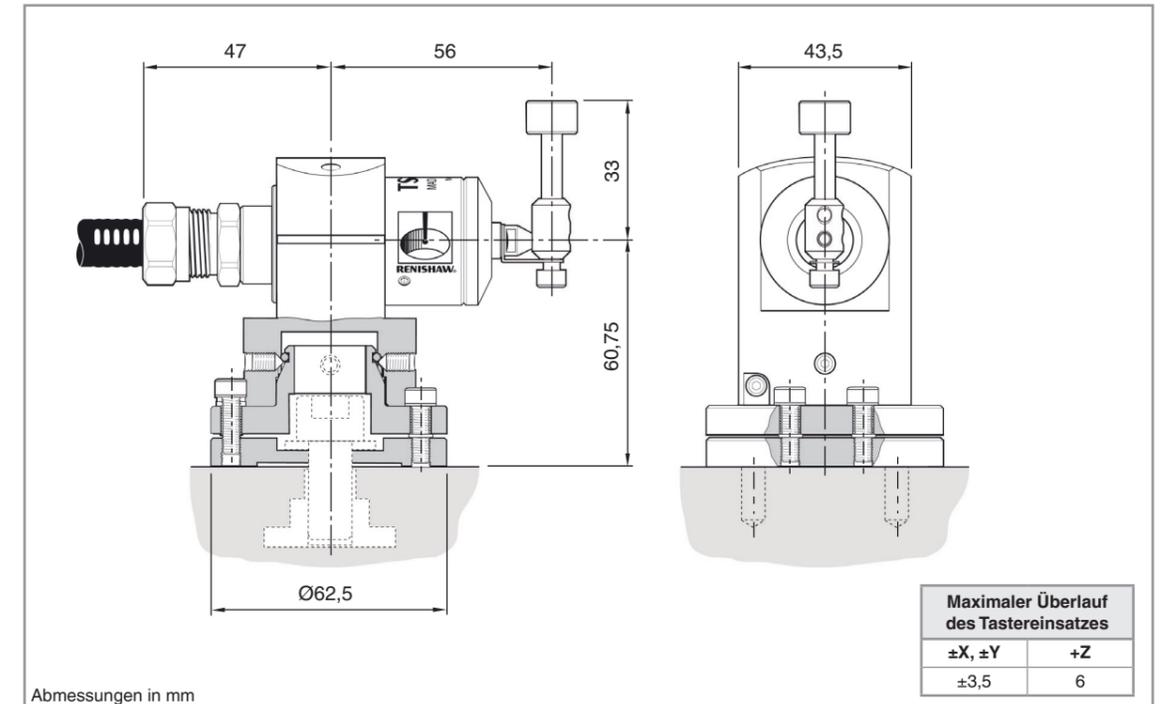


TS27R

Kompakter, taktil schaltender 3D-Werkzeugmesstaster mit kabelgebundener Signalübertragung für die Werkzeugbruchkontrolle und schnelle Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser an einer Vielzahl verschiedener Werkzeuge.



Abmessungen



Abmessungen in mm

TS27R Spezifikation

Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf vertikalen und horizontalen Bearbeitungszentren aller Größen und allen Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Interface-Einheiten	MI 8-4 oder HSI	
Empfohlene Tastereinsätze	Tastscheibe (Hartmetall, 75 Rockwell C) oder quadratische Tastplatte (Keramik, 75 Rockwell C)	
Masse mit Tastscheibe	1055 g	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	4-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø4,35 mm, jede Ader 7 x 0,2 mm
	Länge	10 m
	Elektrischer Anschluss	Kabel am Geräteende
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3)	1,30 N bis 2,40 N, je nach Antastrichtung	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M12 T-Nutenstein (nicht im Lieferumfang) Optionale Spannstifte zur exakten Positionierung	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

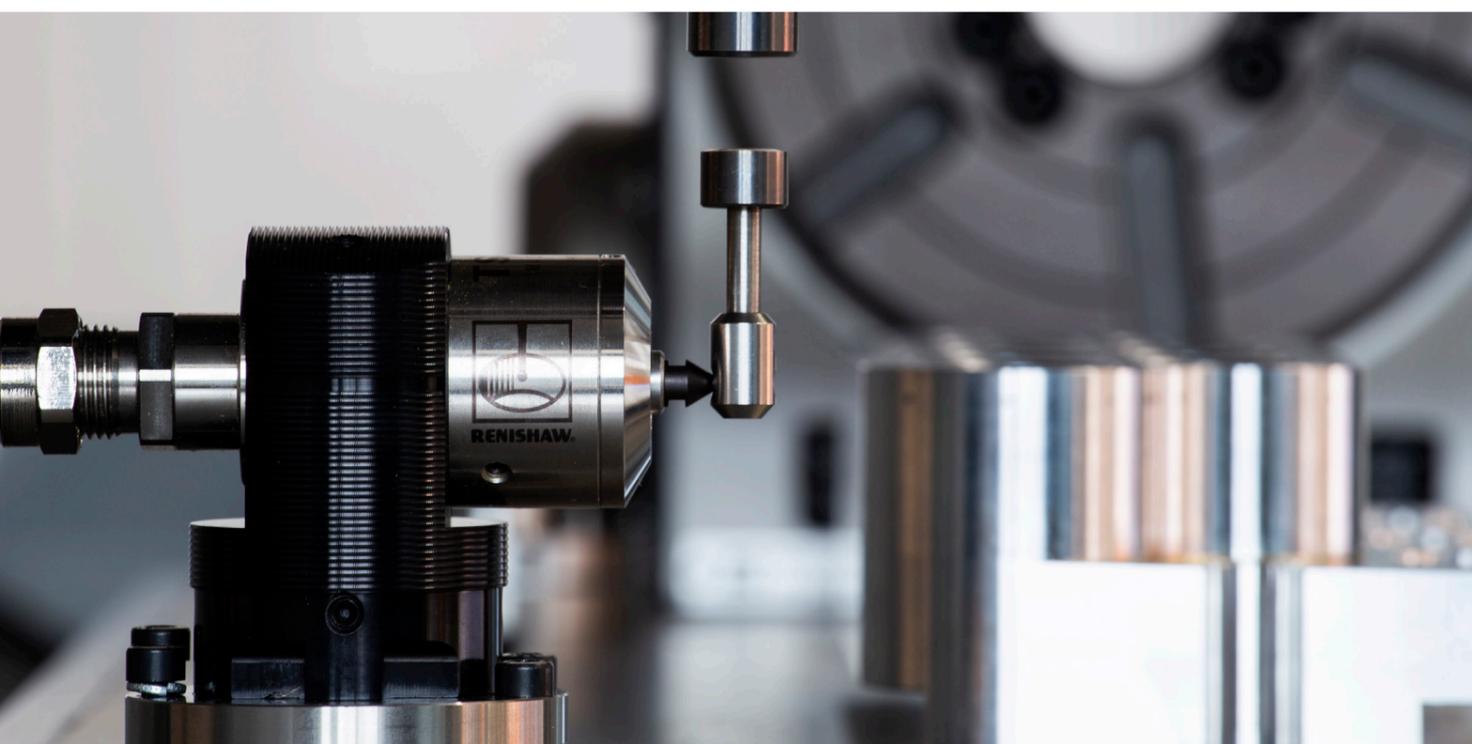
Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück wirkt, während das Tastsignal ausgelöst wird. Die maximal auftretende Kraft wird im Überlauf erreicht. Die Kraft hängt von zugehörigen Variablen einschließlich der Messgeschwindigkeit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

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/ts27r

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Störresistente, kabelgebundene Kommunikation
- Kostengünstige Werkzeugmessung für alle Arten von Bearbeitungszentren
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

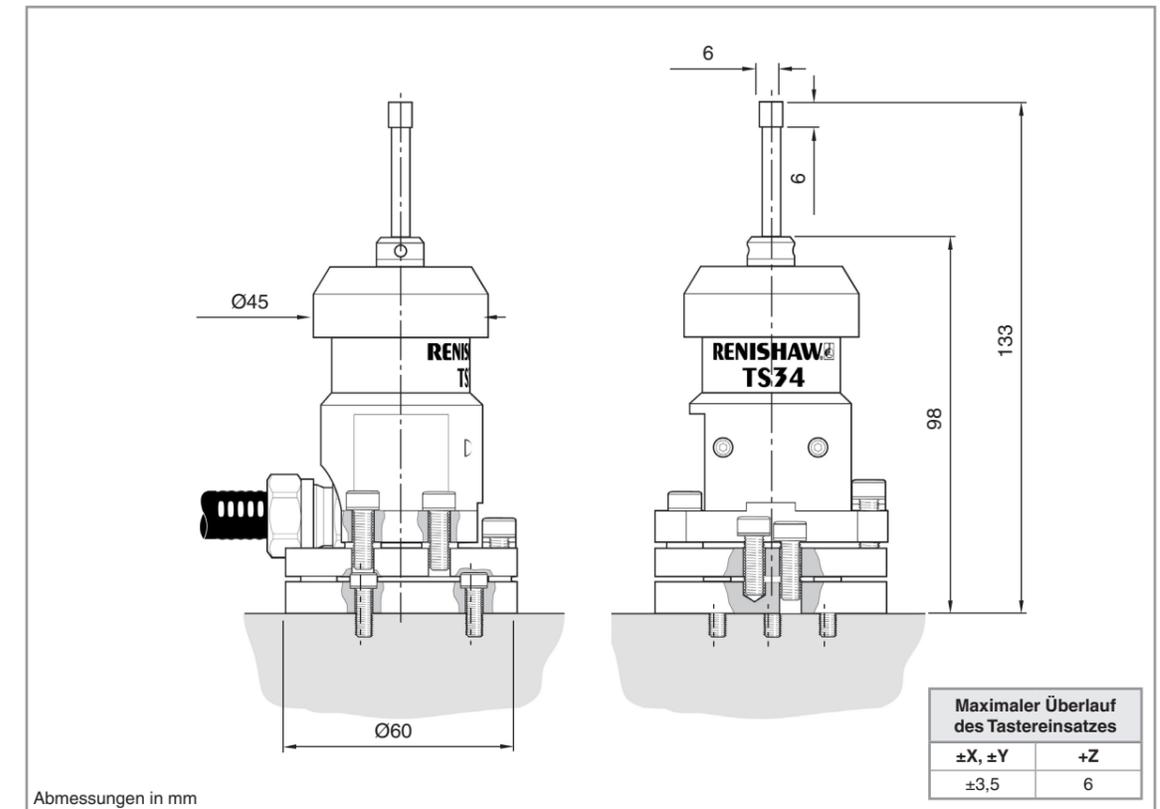


TS34

Kompakter, taktil schaltender 3D-Werkzeugmesstaster mit kabelgebundener Signalübertragung für die Werkzeugbruchkontrolle und schnelle Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser an einer Vielzahl verschiedener Werkzeuge. Ausführung mit rückwärtigem oder seitlichem Kabelabgang erhältlich.



Abmessungen



Abmessungen in mm

Vorteile und Merkmale:

- Bewährte kinematische Bauweise
- Störresistente, kabelgebundene Kommunikation
- Kompakte Stellfläche mit nur minimalem Platzbedarf auf dem Tisch
- 1,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

TS34 Spezifikation

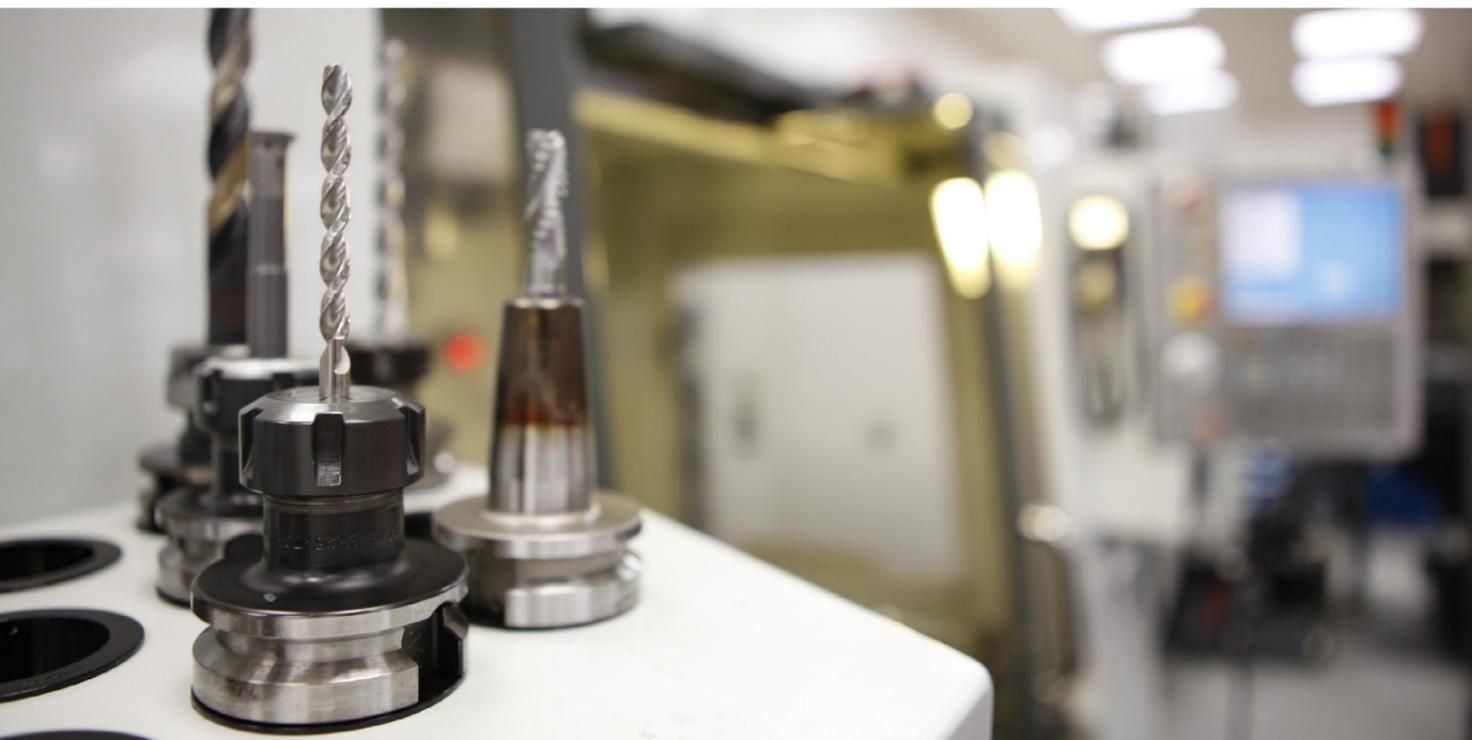
Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf vertikalen und horizontalen Bearbeitungszentren aller Größen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Interface-Einheiten	MI 8-4 oder HSI	
Empfohlene Tastereinsätze	Hartmetallkubus (75 Rockwell)	
Masse mit Tastscheibe	660 g	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	2-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø5,2 mm, jede Ader 72 × 0,08 mm
	Länge	5 m
	Elektrischer Anschluss	Kabel an der Geräteseite
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 µm 2σ (siehe Hinweis 1)	
Antastkraft (siehe Hinweise 2 und 3)		
XY – niedrige Antastkraft	0,65 N	
XY – hohe Antastkraft	1,42 N	
Z-Richtung	5,50 N	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M4-Schrauben (3 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 2 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

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

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/ts34



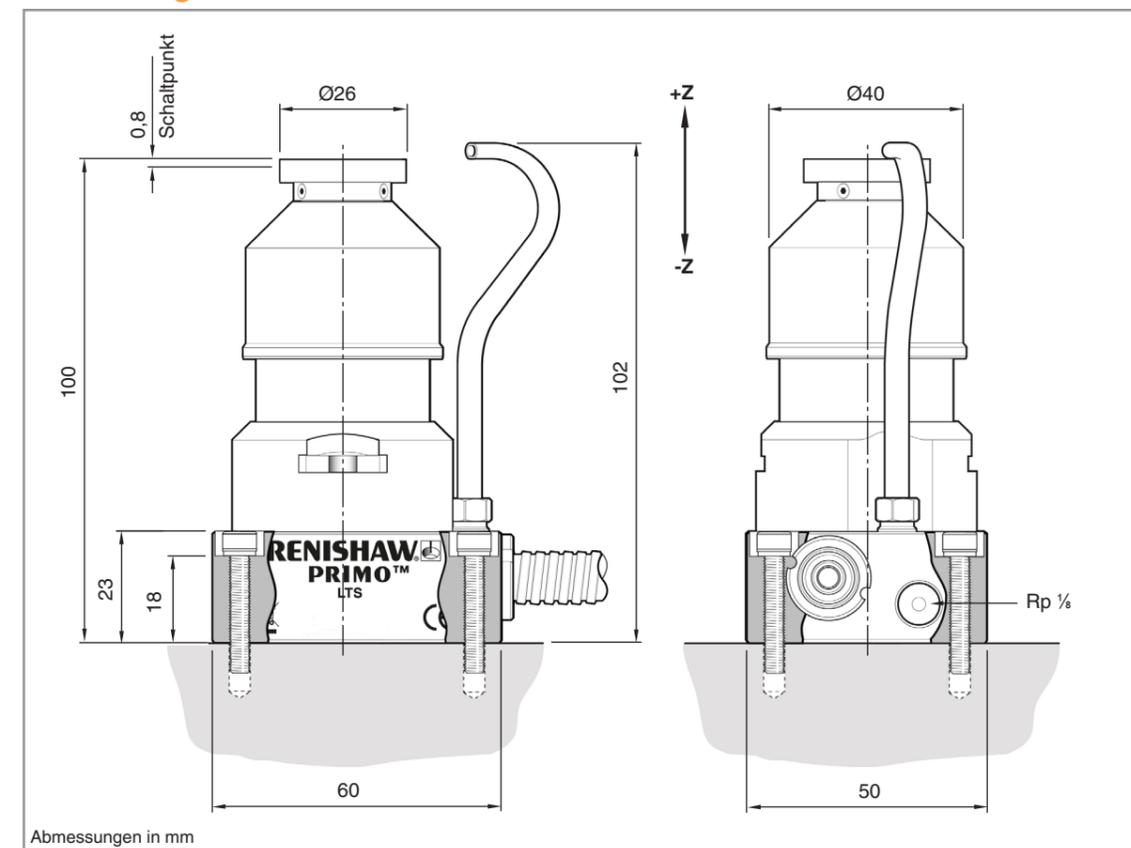
LTS

Der LTS ist ein einachsiger Werkzeugmesstaster, der schaltet, wenn ein Werkzeug die Kontaktfläche berührt. Ein Schaltsignal wird über das fest verdrahtete Kabel an die Steuerung der Werkzeugmaschine gesendet und die Werkzeuglänge wird automatisch berechnet.

Der LTS ist für den Betrieb in der Bearbeitungsumgebung vorgesehen, weswegen er gegenüber Spänen und Kühlmittel unempfindlich ist und Fehlantastungen infolge von Stößen oder Vibrationen verhindert.



Abmessungen



Vorteile und Merkmale:

- Verkürzung der zur Werkzeugeinstellung erforderlichen Zeit um bis zu 90 % im Vergleich zu manuellen Verfahren
- Automatische Aktualisierung von Werkzeugkorrekturen
- Eliminierung von manuellen Fehlern und Abweichungen bei der Werkzeugeinstellung
- Weniger Ausschuss und Nacharbeit von Materialien
- Erkennung von Werkzeugbruch, sodass Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können
- Verfolgung thermischer Veränderungen in der Maschine und in Werkzeugen

LTS Spezifikation

Hauptanwendung	Werkzeuglängenmessung, Werkzeugbruchkontrolle und thermische Kompensation auf CNC-Maschinen aller Größen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Interface-Einheiten	Integriertes Interface, 12 bis 30 V DC, min. 50 mA Stromstärke.	
Masse mit erhöhter Blasluft	835 g	
Kabel	Spezifikation	7-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø5 mm, jede Ader 7 × 0,1 mm
	Länge	8 m
	Elektrischer Anschluss	Kabel am Geräteende
Antastrichtungen	+Z-Achse	
Wiederholgenauigkeit	0,75 µm 2σ	
Auslösekraft des Antastelementes	3 N in Z-Richtung	
Schutzart	IPX6, IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	4 Zylinderkopfschrauben M5 × 25 mm – nicht mitgeliefert	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/primolts



NC4 Systeme

NC4 Systeme ermöglichen die berührungslose Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf einer Vielzahl von Bearbeitungszentren. Die als Trägersystem und separates (modulares) System erhältlichen NC4 Systeme verfügen über ein innovatives MicroHole™-Schutzsystem sowie die ausfallsichere Schutzvorrichtung PassiveSeal™ zum Schutz vor Umgebungseinflüssen nach IPX6 selbst während der Messung.

Trägersysteme eignen sich besonders für kleinere Maschinen oder eingeschränkte Platzverhältnisse. Separate Systeme ermöglichen hingegen eine einfache, flexible Installation auf Maschinen, bei denen der Einbau eines Trägersystems schwierig ist.

NC4 Systeme besitzen Präzisionsoptiken, die eine genaue Messung verschiedener Werkzeugarten ermöglichen.

NC4+ Blue, Renishaws branchenweit erstes Werkzeugkontrollsystem mit blauem Laser, bietet unübertroffene Leistung bei der Werkzeugmessung, vor allem bei der Messung von Werkzeugen mit kleinem Durchmesser.

Vorteile und Merkmale:

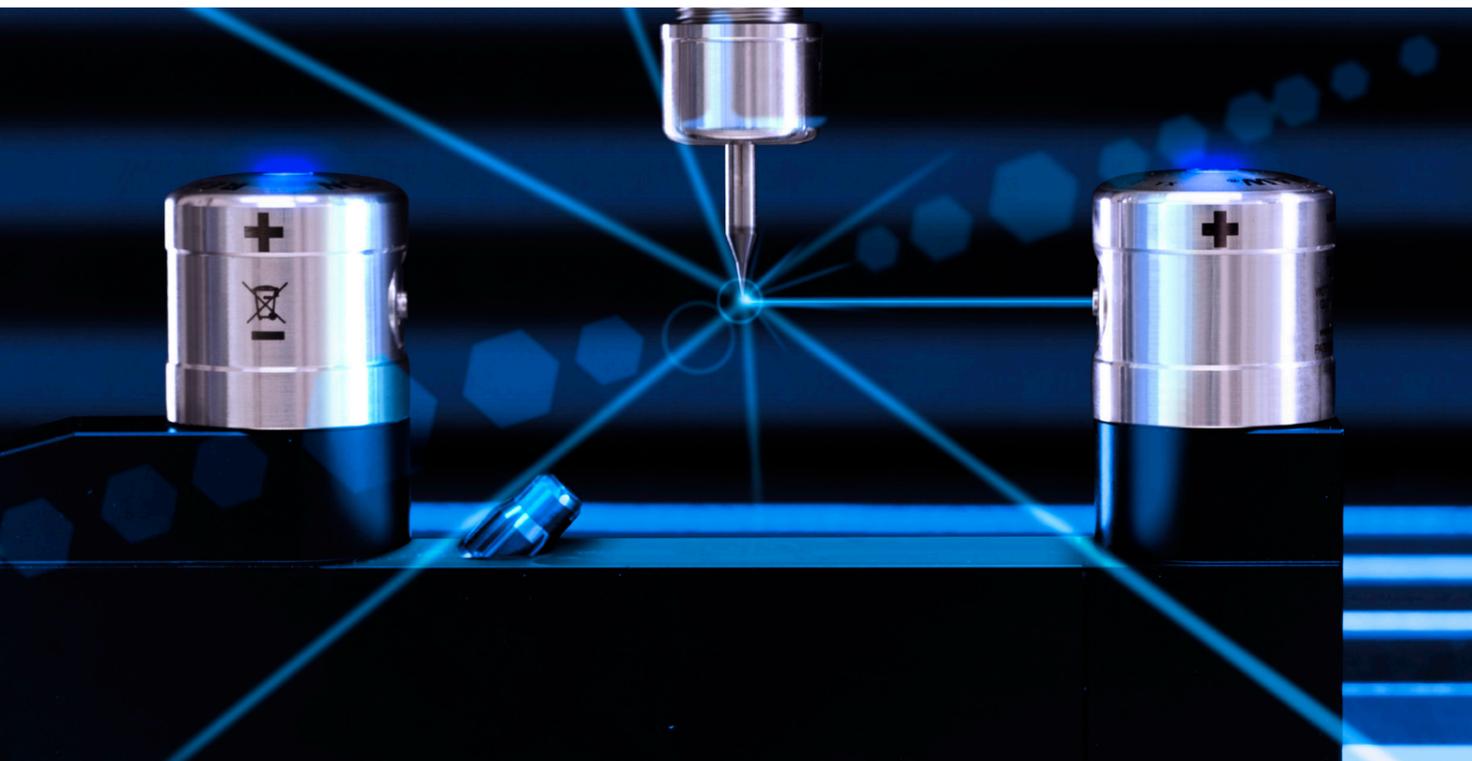
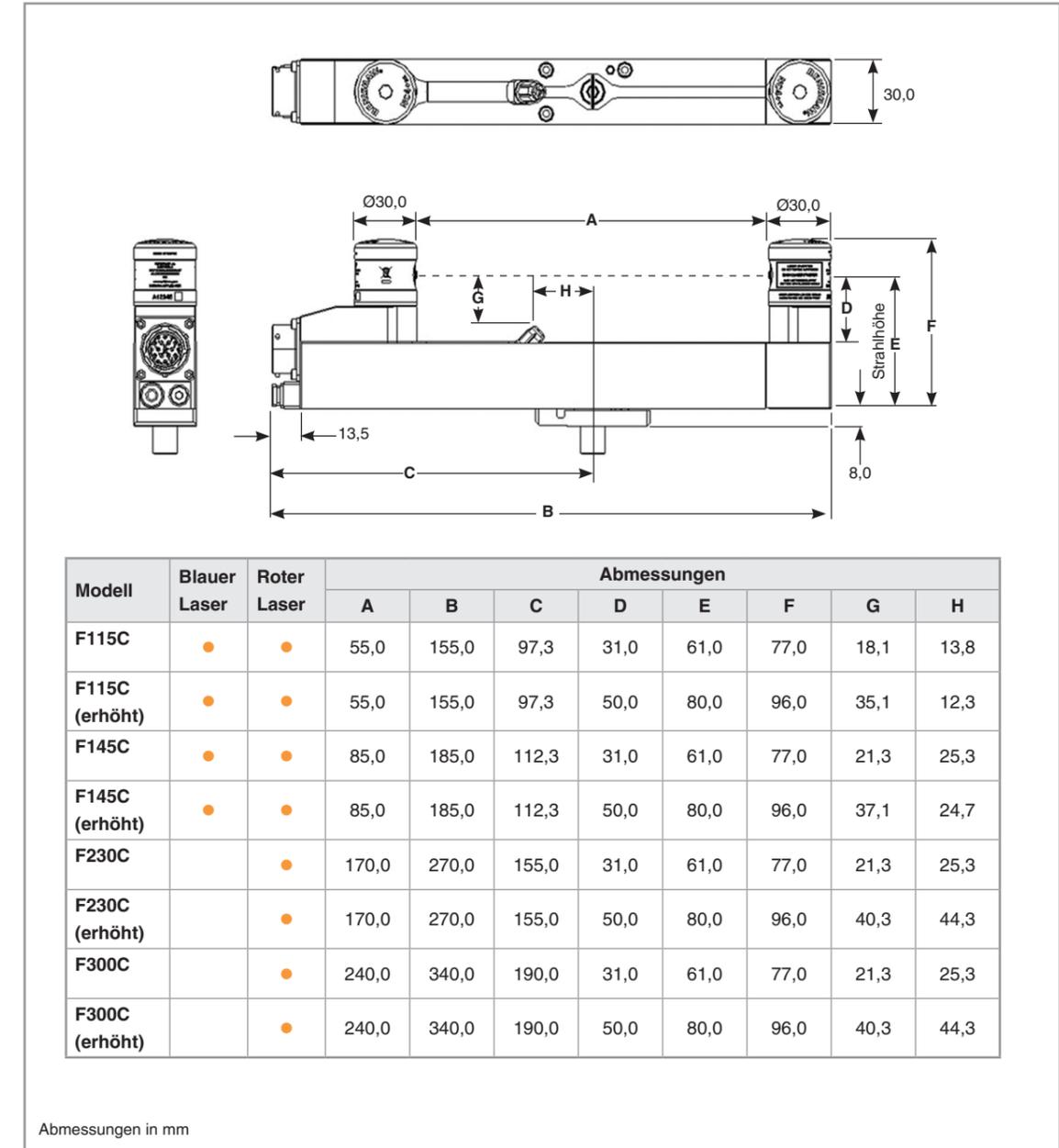
- Präzise Werkzeuglängen- und Durchmessermessung
- Modus zur Bruchkontrolle im Eilgang
- Messung und Erfassung von Werkzeugen ab Ø0,03 mm (abhängig von Abstand und Montage)
- Kompaktes Design: ideal für Maschinen, bei denen große, berührungslose Systeme ungeeignet sind
- Zuverlässig in rauesten Umgebungen



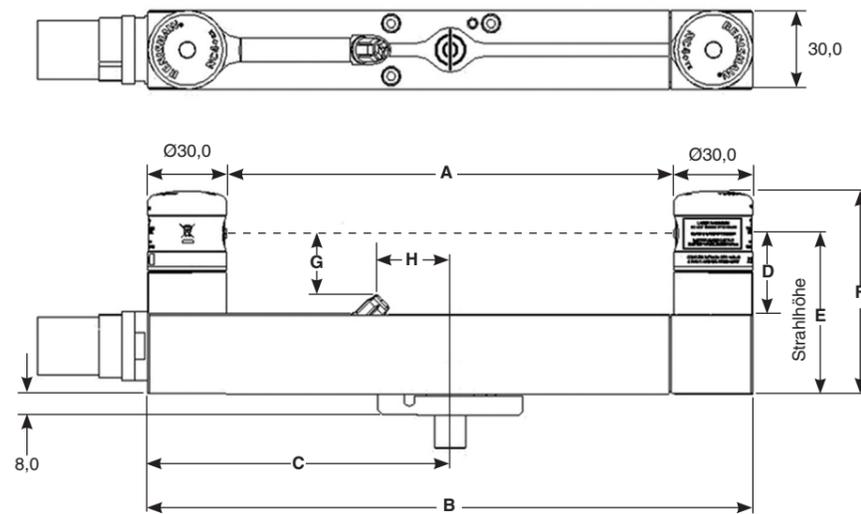
Ohne das Laserwerkzeugkontrollsystem von Renishaw könnte die Maschine z. B. mit einer beschädigten Schneide arbeiten, was katastrophale Folgen hätte. Außerdem kann ein Maschinenbediener ohne Probleme beide Maschinen bedienen, da die Werkzeuge automatisch auf Bruch kontrolliert werden; er muss nur die Werkstücke aufspannen und sicherstellen, dass alles reibungslos läuft.

Ducati (Italien)

Abmessungen – System mit Steckverbindung (blauer und roter Laser)



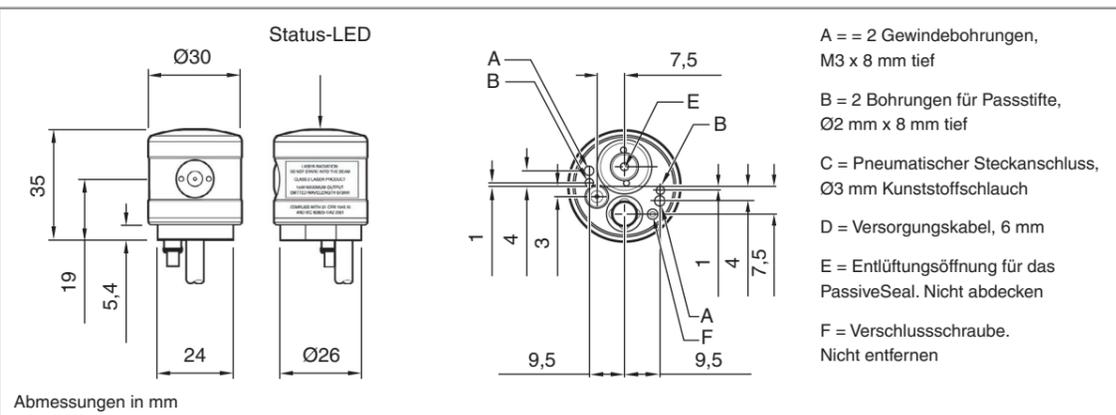
Abmessungen – fest verkabeltes System (nur roter Laser)



Modell	Blauer Laser	Roter Laser	Abmessungen							
			A	B	C	D	E	F	G	H
F115		●	55,0	115,0	57,5	31,0	61,0	77,0	18,0	13,7
F115 (erhöht)		●	55,0	115,0	57,5	50,0	80,0	96,0	35,6	12,6
F145		●	85,0	145,0	72,5	31,0	61,0	77,0	20,4	24,5
F145 (erhöht)		●	85,0	145,0	72,5	50,0	80,0	96,0	37,5	25,0
F230		●	170,0	230,0	115,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230 (erhöht)		●	170,0	230,0	115,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300		●	240,0	300,0	150,0	31,0	61,0	77,0	21,4	25,4
F300 (erhöht)		●	240,0	300,0	150,0	50,0	80,0	96,0	40,4	44,4

Abmessungen in mm

Abmessungen – separates NC4 System (nur roter Laser)



Abmessungen in mm

NC4 Spezifikation

Hauptanwendung	Hochpräzise, schnelle, berührungslose Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf vertikalen und horizontalen Bearbeitungszentren aller Größen, Multitasking-Maschinen sowie Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatibles Interface	NCi-6	
Wiederholgenauigkeit	±1,0 µm 2σ	
Werkzeugmessung und Werkzeugbruchkontrolle (Werkzeug-/Merkmalmindestgröße)	Ab Ø0,03 mm, je nach Abstand und Montage	
Ausgangssignal (vom Interface)	Zwei potenzialfreie Halbleiterrelais (SSR). Beide können Schließer (N/O) oder Öffner (N/C) sein (einstellbar über einen Schalter). Strom (max.) 50 mA, Spannung (max.) ±50 V. Das Interface enthält ein Hilfsrelais, das verwendet werden kann, um den Ausgang zwischen dem NC4 und einem Spindelmesstaster umzuschalten. Dieses Relais kann auch zur Steuerung eines Magnetventils für die Blasluft (optional) verwendet werden.	
Versorgungsspannung (zum Interface)	11 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom (zum Interface)	120 mA bei 12 V DC, 70 mA bei 24 V DC	
Schutz der Spannungsversorgung	Rückstellbare Sicherungen im Interface. Rückstellen durch Unterbrechung der Spannungsversorgung und Behebung der Ursache.	
Elektrische Anschlüsse (Andere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.)	Fest verkabelte Systeme: Kabel am Geräteende Systeme mit Steckverbindung: Anschlussbuchse	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	Ø6,0 mm, zwei verdrehte Paare, zwei einzelne Adern plus Schirm, jede Ader 18 x 0,1 mm isoliert
	Länge	12,5 m
	Elektrischer Anschluss	Fest verkabelte Systeme: Kabel am Geräteende. Systeme mit Steckverbindung: Kabel mit Bajonett-Kabelstecker, Anschlussbuchse am Geräteende. Andere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.
NC4 pneumatische Versorgung	Fest verkabelte Systeme: Ø3,0 mm x 5,0 m. Systeme mit Steckverbindung: Ø4,0 mm x 5,0 m. Luftschlauch, max. 6,0 bar. Die Druckluftversorgung zum NC4 muss der Luftgüteklasse 1.4.2 gemäß BS ISO 8573-1: 2010 entsprechen.	
Pneumatische Versorgung des Blasluftsystems	Luftschlauch Ø6,0 mm x 5,0 m, max. 6,0 bar. Die Luftzuführung zum Blasluftsystem muss der Luftgüteklasse 2.9.4 gemäß BS ISO 8573-1: 2010 entsprechen.	
Lasertyp	Lasersystem der Klasse 2: NC4 (roter Laser) – 1 mW maximale Leistung, emittierte Wellenlänge 670 nm. NC4+ Blue (blauer Laser) – 1 mW maximale Leistung, emittierte Wellenlänge 405 nm. WARNHINWEIS: Laserstrahlung. Nicht in den Strahl blicken.	
Laserstrahlausrichtung	Die Einheit wird mit einer einstellbaren Montageplatte an der Unterseite geliefert.	
Masse (einschließlich 12,5 m Kabel).	1080 g bis 2000 g je nach Konfiguration.	
Schutzart	IPX6 und IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Befestigung (Alternative Befestigungsmöglichkeiten sind auf Anfrage erhältlich.)	M4 (3 Stück), M10 oder M12 Schrauben zur Montage mittels Ausrichtplatte (nicht im Lieferumfang)	
Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

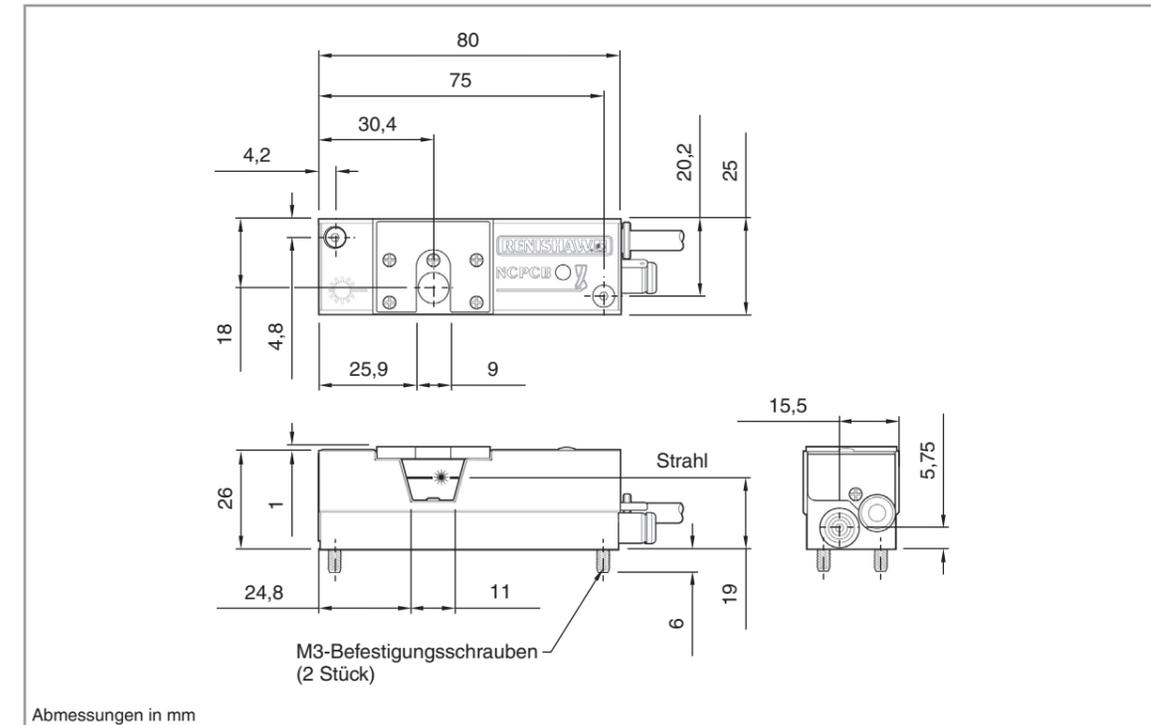
Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/nc4

NCPCB

Berührungsloses Werkzeugkontrollsystem für Leiterplattenbohrmaschinen, das Rundlaufkontrolle, Werkzeugmessung und Werkzeugbruchkontrolle in einem kompakten Gerät bietet.



Abmessungen



Vorteile und Merkmale:

- Kompakt; Abmessungen von nur 80 mm (L) × 25 mm (B) × 27 mm (H)
- Eingebaute Blasluft-Funktion zur Reinigung von Optik/Werkzeug
- Messungen bei Werkzeugen ab 0,1 mm Durchmesser
- Einsatz auf Maschinen mit mehreren Spindeln bis zu einer Drehzahl von 250.000 min⁻¹
- 0,50 µm 2σ Wiederholgenauigkeit

NCPCB Spezifikation

Hauptanwendung	Hochpräzise Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf Maschinen zur Leiterplattenfertigung.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatibles Interface	Sieb & Meyer 44-52	
Wiederholgenauigkeit	0,50 µm 2σ	
Werkzeugmessung	Ø0,10 mm	
Werkzeugbruchererkennung	Ø0,08 mm	
Prüfbereich	-	
Versorgungsspannung	5 V DC ±0,1 V	
Versorgungsstrom	60 mA bei 5 V DC	
Ausgangssignal (vom Interface)	Signal (Ausgang). HCMOS 5 V, 12 mA Ausgang. Strahl unterbrochen: 0 V, nicht unterbrochen: 5 V	
Ein- und Ausgangssicherung	-	
Elektrische Anschlüsse	Kabel am Geräteende.	
Kabel (zur Maschinensteuerung)	Spezifikation	5-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø4,85 mm, jede Ader 18 × 0,1 mm
	Länge	0,8 m
	Elektrischer Anschluss	Kabel am Geräteende.
Druckluftversorgung	Über einen Ø4-mm-Steckanschluss, min. 0,5 bar, max. 3 bar. Die Druckluftversorgung zum NCPCB muss ISO8573-1: Klasse 1.7.2 entsprechen.	
Lasertyp	-	
Laserstrahlausrichtung	-	
Masse	130 g	
Schutzart	IP50 (EN/IEC 60529)	
Montage	M3-Schrauben (2 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/ncpcb

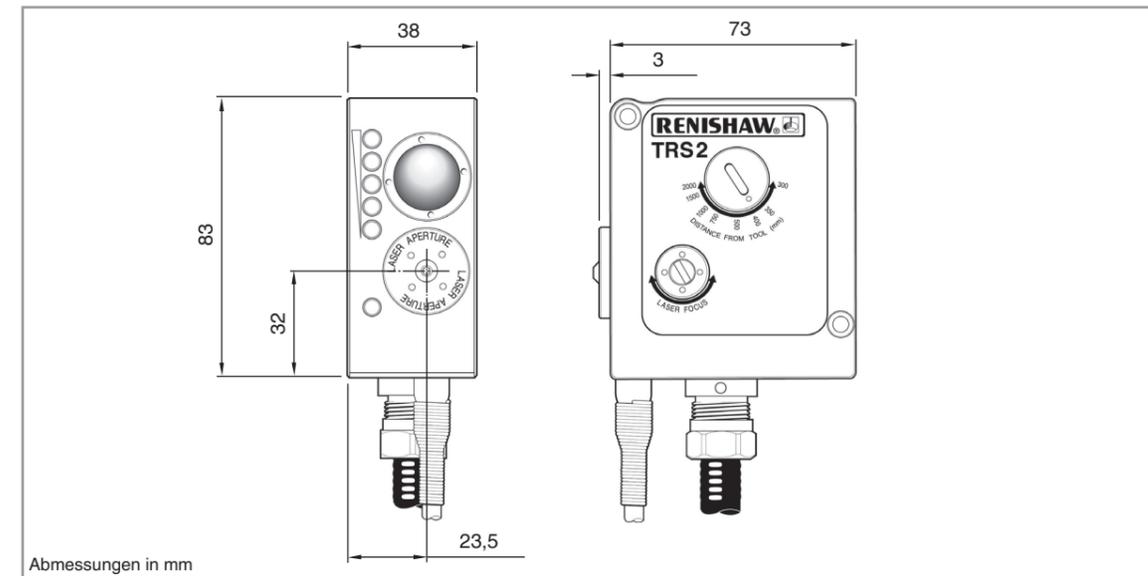


TRS2

Werkzeugerkennungssystem für die berührungslose Werkzeugbrucherkennung an Schneidwerkzeugen mit solidem Kern auf verschiedenen Werkzeugmaschinen. Die einzigartige Erkennungselektronik ToolWise™ bestimmt durch Analyse des vom drehenden Werkzeug reflektierten Lichtmusters, ob ein Werkzeug vorhanden ist. Unregelmäßig ausgelöste Reflexionen durch Kühlschmierstoff oder Späne werden ignoriert. Somit ist die Wahrscheinlichkeit sehr niedrig, dass ein gebrochenes Werkzeug infolge einer Fehlreflexion durch Kühlschmierstoff nicht erkannt wird. Das aus nur einer Einheit bestehende System kann auch außerhalb des Verfabereiches der Maschine montiert werden und spart damit wertvollen Platz auf dem Maschinentisch.



Abmessungen



Abmessungen in mm

TRS2 Spezifikationen

Hauptanwendung	Schnelle, berührungslose Werkzeugbruchkontrolle massiver Werkzeuge auf vertikalen und horizontalen Bearbeitungszentren aller Größen, allen Bearbeitungszentren in Gantry-Bauweise sowie Multitasking-Maschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatibles Interface	- (integriertes Interface)	
Wiederholgenauigkeit	-	
Werkzeugmessung	-	
Werkzeugbrucherkennung	Ø0,2 mm (siehe Hinweise 1 und 2)	
Prüfbereich	TRS2 verstellbar zwischen 300 mm und 2 m. Werkseitig eingestellt auf 350 mm. TRS2-S mit 350 mm Prüfabstand, nicht verstellbar.	
Versorgungsspannung	11 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	65 mA bei 12 V DC, 42 mA bei 24 V DC	
Ausgangssignal (vom Interface)	Statusausgang. Potenzialfreier SSR-Ausgang, der als Schließer oder Öffner konfiguriert werden kann.	
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung/des Ausgangs durch rückstellende Sicherungen	
Elektrische Anschlüsse	Kabel an der Geräteunterseite	
Kabel (zur Maschinensteuerung)	Spezifikation	5-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø0,5 mm, jede Ader 18/0,1 mm isoliert.
	Länge	5 m, 10 m
	Elektrischer Anschluss	Kabel an der Geräteunterseite.
Druckluftversorgung	Druckluftleitung (Ø4 mm) Die Druckluftversorgung zum TRS2 muss ISO 8573-1 Klasse 1.7.2 entsprechen.	
Lasertyp	Laserprodukt der Klasse 2 WARNUNG: Laserstrahlung. Nicht in den Strahl blicken.	
Laserstrahlausrichtung	Die Einheit wird mit einer verstellbaren Montagehalterung geliefert.	
Masse	750 g, inklusive 10 m Kabel	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529) mit Druckluft	
Montage	Eine Montagehalterung mit Langlöchern für M6-Schrauben (2 Stück) wird mitgeliefert. Alternative Befestigungsmöglichkeiten sind erhältlich.	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Vorteile und Merkmale:

- Kostengünstig, schnell und zuverlässig
- Die neueste ToolWise-Werkzeugerkennungstechnologie
- Ultraschnelle Werkzeugbruchkontrolle: Das Werkzeug bleibt normalerweise ungefähr 1 Sekunde im Laserstrahl
- Einfache Installation und Einrichtung

// Jede Komponente braucht mindestens 34 Werkzeugüberprüfungen, und da eine TRS2-Prüfung unter 7 Sekunden dauert, konnte die Zykluszeit pro Werkstück um durchschnittlich 7,5 Minuten – etwa 6 % der Zykluszeit – verkürzt werden. Nach detaillierten Analysen, basierend auf den Betriebskosten der Maschinen, haben wir errechnet, dass sich die Kosteneinsparung im ersten Jahr auf über 150.000 € beläuft. //

SAME DEUTZ-FAHR (Italien)



Hinweis 1 Jedes TRS2-System wird mit einem blauen HSS-Spiralbohrer mit Ø0,5 mm (Farnell Artikelnummer 203778) am Arbeitspunkt 350 mm geprüft. Testbedingungen: Trockenes, mit 5000 U/min rotierendes Werkzeug, das vom TRS2 innerhalb von 1 s erfasst werden muss.

Hinweis 2 Abhängig vom Bereich, dem Zustand der Werkzeugoberfläche, den Umgebungsbedingungen in der Maschine und der Installation.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/trs2

APC

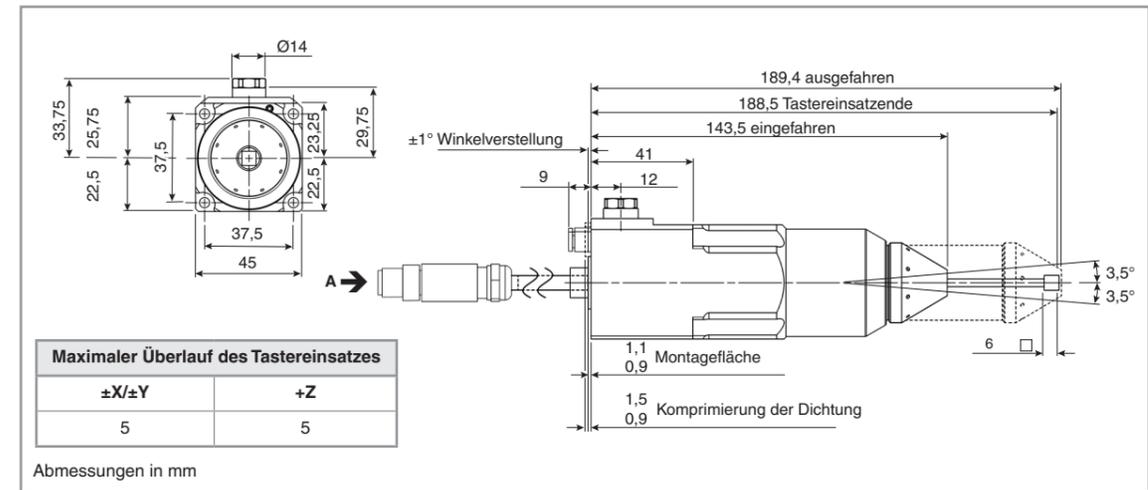
Zur Baureihe APC gehören der APCA-45 und der APCS-45.

Der APCA-45 wird pneumatisch aus- und eingefahren, während der APCS-45 pneumatisch ausgefahren und automatisch federbetätigt zurückgestellt wird.

Beide sind kompakte, robuste Werkzeugmesstaster, die speziell für raueste Umgebungen in Drehmaschinen und Multitasking-Maschinen entwickelt wurden. Eine Reihe innovativer Konstruktionsmerkmale gewährleistet die genaue und zuverlässige Werkzeugmessung und sorgt für weniger Ausschuss, verbesserte Qualität und erhöhten Durchsatz.



Abmessungen



Spezifikation

Version	APCA-45	Pneumatisches Ausfahren und pneumatisches Einfahren
	APCS-45	Pneumatisches Ausfahren und federbetätigtes Einfahren
Hauptanwendung	Werkzeugmesstaster mit automatischer Schutzabdeckung für Drehmaschinen und Multitasking-Maschinen. Kontaminationsmanagement mit Sperrluft möglich.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Interface-Einheiten	HSI oder HSI-C	
Masse	1200 g mit 0,5 m Kabel und Steckverbinder.	
Kabel	Mind. 0,5 m, M12-Steckverbinder nach IEC 61076-2-101. Standard-A-Buchse (siehe Hinweis 1).	
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,50 µm 2σ (siehe Hinweis 2)	
Antastkraft (siehe Hinweis 3)	XY-Ebene (niedrige Antastkraft)	0,49 N
	XY-Ebene (hohe Antastkraft)	0,90 N
	+Z-Richtung	6,79 N
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	HSI	40 mA bei 12 V DC, 23 mA bei 24 V DC
	HSI-C	110 mA bei 12 V DC, 80 mA bei 24 V DC
Druckluftversorgung	Die Druckluftversorgung muss gemäß BS ISO 8573-1: Klasse 4.6.3 ausgeführt sein. Maximaler Betriebsdruck 6,5 bar, minimaler Betriebsdruck 4,5 bar.	
Druckluftanschlüsse eingangsseitig	Drei Steckanschlüsse für Leitungen mit Ø4 mm (ISO/TS 11619:2014). Ausfahren, Einfahren und Blasluft-Langdüse (siehe Hinweis 4).	
Anschluss ausgangsseitig	Verschlossener Auslass nach DIN EN ISO 228-G 1/8 für kundenkonfigurierbare „Blasluft-Langdüse“.	
Montage	4 Schrauben M4 x 50 mm lang (ISO 4762 Klasse 12.9) oder entsprechende Schrauben	
Einfahrbestätigungssensor	Betriebsspannung 12 V DC bis 30 V DC, Leerlaufstrom 3 mA, Bemessungsbetriebsstrom 150 mA, Ausgangswiderstand Open-Collector, Schaltausgang PNP Schließer (NO). Bei ausgefahrener Abdeckung ist das Ausgangssignal LOW. Bei eingefahrener Abdeckung ist es HIGH. (12 V DC bis 30 V DC).	
Schutzart	IPX6 and IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013) Steckverbinder im gesteckten Zustand nach IP67 abgedichtet	
Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Bei der Verdrahtung des APC mit der Werkzeugmaschinensteuerung muss der Installateur sicherstellen, dass die Schirmung angeschlossen ist.

Hinweis 2 Die Leistungsspezifikation wurde bei einer Standardprüfgeschwindigkeit von 480 mm/min geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

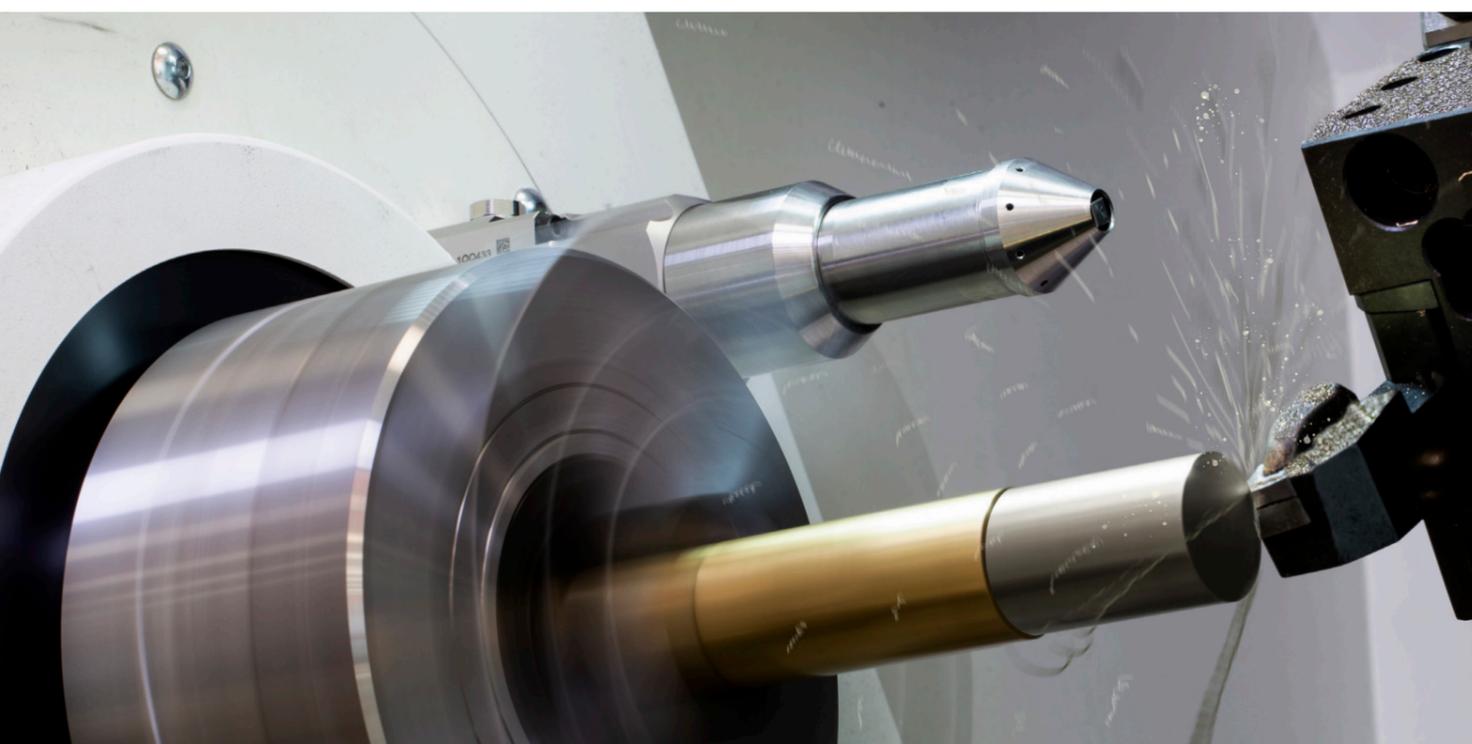
Hinweis 3 Bei Verwendung eines 60-mm-Tastereinsatzes.

Hinweis 4 Kann vom Kunden für die Blasluftfunktion konfiguriert werden

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/apc

Vorteile und Merkmale:

- Schnelle Messung von Dreh-, Trenn-, Einstech-, Gewinde- und Bohrwerkzeugen
- Pneumatisch aus- und einfahrende Abdeckung für umfassenden Schutz des Tastereinsatzes bei Nichtgebrauch
- Weniger Bedienerfehler und Ausschuss durch verstärkte Automatisierung der Messung
- Erhöhter Durchsatz und weniger Stillstandszeiten durch schnelle In-Prozess-Regelung (die Messung kann bei noch aufgespanntem Werkstück erfolgen). 1,50 µm 2σ Wiederholgenauigkeit (je nach Messtasterversion)
- Verbesserte Produktqualität durch Kompensation von Werkzeugverschleiß und thermischen Einflüssen



HPRA

Ein hochpräziser, aufsteckbarer Messarm, der zur Werkzeugmessung von Hand im Arbeitsraum der Maschine befestigt und nach Beendigung des Vorgangs entfernt wird.

Der Arm wird in einer wiederholgenau kinematischen Position an einem Montagesockel während des Betriebs arretiert. Wird der HPRA nicht benötigt, wird er auf einer Ständereinheit auf oder in der Nähe der Maschine gelagert.



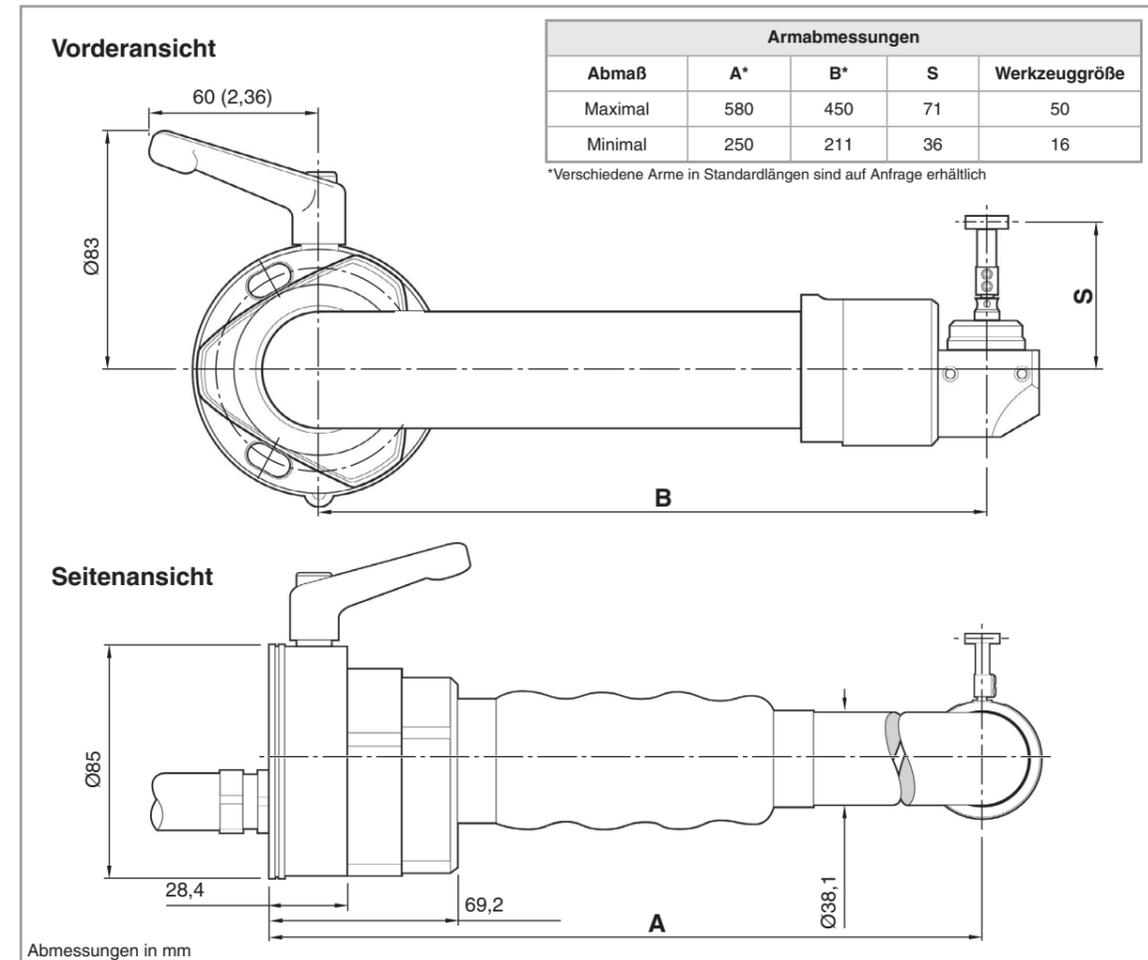
Vorteile und Merkmale:

- Der Arm wird zur Aufbewahrung aus der Maschine genommen und bedarf nur wenig Platz
- Zweifarbiges LED zur ständigen Anzeige des Systemstatus
- Werkzeugeinstellzeit um bis zu 90 % kürzer im Vergleich zu herkömmlichen manuellen Verfahren
- Nachrüstbar
- Das „Sollbruchstück“ des Tastereinsatzes schützt den Messtaster, falls der max. Überlauf des Tastereinsatzes überschritten wird
- Tastereinsatzkonfigurationen für die Werkzeuggrößen 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm

/// Mit optischen Voreinstellgeräten zur Messung unserer KM-Einheiten produzierten wir zu viel Ausschuss. Außerdem musste bei dieser Art der Messung ein Datenbestand von rund 150 Zeichen vom Bediener in die CNC-Steuerung eingegeben werden. Ein einziger Bedienfehler konnte zum Crash einer 200.000 Pfund teuren Werkzeugmaschine führen. Wir hätten uns für eine direkte Rückmeldung von den Voreinstellgeräten entscheiden können, doch die Option von Renishaw war kostengünstiger. Heute ist die Wiederholgenauigkeit garantiert, Bedienfehler wurden minimiert und Ausschussraten abgeschafft. ///

Geo. W. King Ltd (Großbritannien)

Abmessungen



HPRA Spezifikation

Version	Standardversion rückseitiger Abgang	Standardversion seitlicher Abgang
Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf zweiachsigen und dreiachsigen CNC-Drehmaschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster	RP3 (siehe Hinweis 1)	
Kompatible Interface-Einheiten	TSI 2 oder TSI 2-C	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	Länge
	2-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø4,0 mm, jede Ader 7 x 0,2 mm	3 m, 5,5 m, 10 m, 12 m
		3 m
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Typische Positionswiederholgenauigkeit (siehe Hinweis 2)	5,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 6 in bis 15 in Spannutter) 8,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 18 in bis 24 in Spannutter)	
Antastkraft	Siehe Hinweis 1	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M6-Schrauben (3 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Weitere Informationen sind auf der RP3 Produktseite 3-40 zu finden.

Hinweis 2 Testbedingungen: Tastereinsatzlänge: 22 mm 36 mm/min
Antastgeschwindigkeit: Werkzeugeinstellungen
Antastkraft:

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hpra



HPPA

Ein einfacher, manuell bedienbarer Schwenkarm zur hochpräzisen Werkzeugeinstellung, der fest mit dem Drehzentrum verbunden ist.

Eine innovative patentierte Drehachse positioniert den Schwenkarm automatisch in einer wiederholgenau kinematischen Position. Es ist keine weitere Justage oder Arretierhilfe erforderlich.

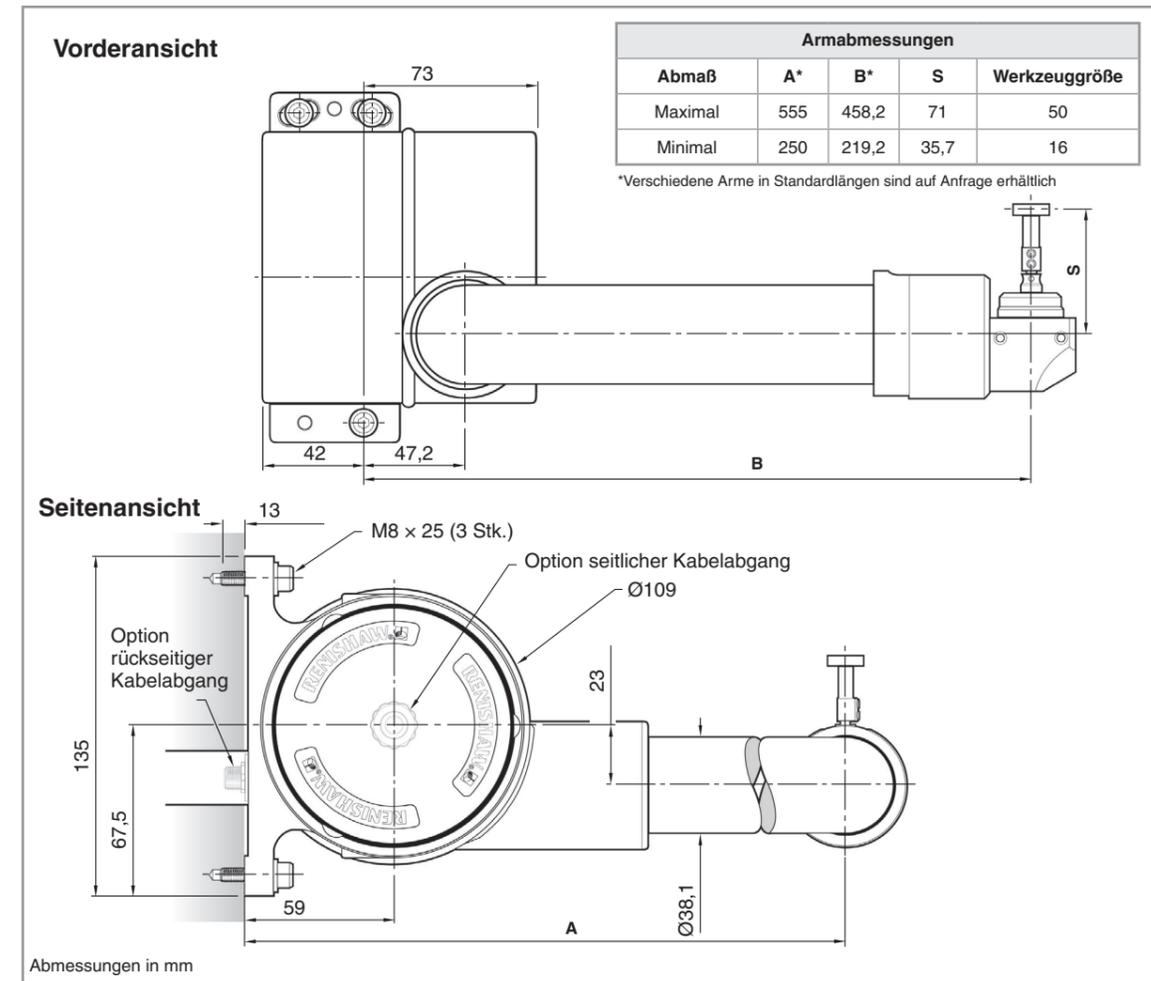
Neben der hohen Leistungsfähigkeit zeichnet sich der HPPA dank kompakter Bauweise durch seinen minimalen Platzbedarf innerhalb der Werkzeugmaschine aus.



Vorteile und Merkmale:

- Lange Haltbarkeit der Drehvorrichtung
- Stahlarm mit geringer thermischer Ausdehnung
- Minimaler Platzbedarf bei Aufbewahrung
- Zweifarbige LED zur ständigen Anzeige des Systemstatus
- Werkzeugeinstellzeit um bis zu 90 % kürzer im Vergleich zu herkömmlichen manuellen Verfahren
- Das „Sollbruchstück“ des Tastereinsatzes schützt den Messtaster, falls der max. Überlauf des Tastereinsatzes überschritten wird
- Tastereinsatzkonfigurationen für die Werkzeuggrößen 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm

HPPA Abmessungen



HPPA Spezifikation

Version	Standardversion rückseitiger Abgang	Standardversion seitlicher Abgang
Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf zweiachsigen und dreiachsigen CNC-Drehmaschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster	RP3 (siehe Hinweis 1)	
Kompatible Interface-Einheiten	TSI 2 oder TSI 2-C	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	5-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø5,9 mm, jede Ader 42 x 0,1 mm
	Länge	2 m, 5 m, 10 m
Antastrichtungen	±X, ±Y	
Typische Positionswiederholgenauigkeit (siehe Hinweis 2)	5,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 6 in bis 15 in Spannfutter)	
	8,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 18 in bis 24 in Spannfutter)	
Antastkraft	(Siehe Hinweis 1)	
Arm-Schwenkwinkel	90°/91° (Wird das Messtasterschutzgehäuse von Renishaw nicht verwendet, beträgt der max. Arm-Schwenkwinkel 91°.)	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M8-Schrauben (3 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Weitere Informationen sind auf der RP3 Produktseite 3-40 zu finden.

Hinweis 2 Testbedingungen: Tastereinsatzlänge: 22 mm 36 mm/min Werkseinstellungen
Antastgeschwindigkeit:
Antastkraft:

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hppa

HPMA

Ein elektrisch angetriebener Schwenkarm für die hochpräzise, automatische Werkzeugeinstellung auf CNC-Drehmaschinen und Drehzentren.

Die Schwenkbewegung ermöglicht eine schnelle Werkzeugmessung und Brucherkennung im Bearbeitungsprozess ohne Eingriff seitens des Bedieners: Der Arm wird über Maschinenbefehle aktiviert und innerhalb von 2 Sekunden in der Messposition arretiert.

Nach der Werkzeugmessung wird der Arm mit einem weiteren Befehl zurück in eine sichere Position abseits der Bearbeitungsvorgänge bewegt.

Eine innovative patentierte Drehachse positioniert den Schwenkarm automatisch in einer wiederholgenau kinematischen Position. Es ist keine weitere Justage oder Arretierhilfe erforderlich.

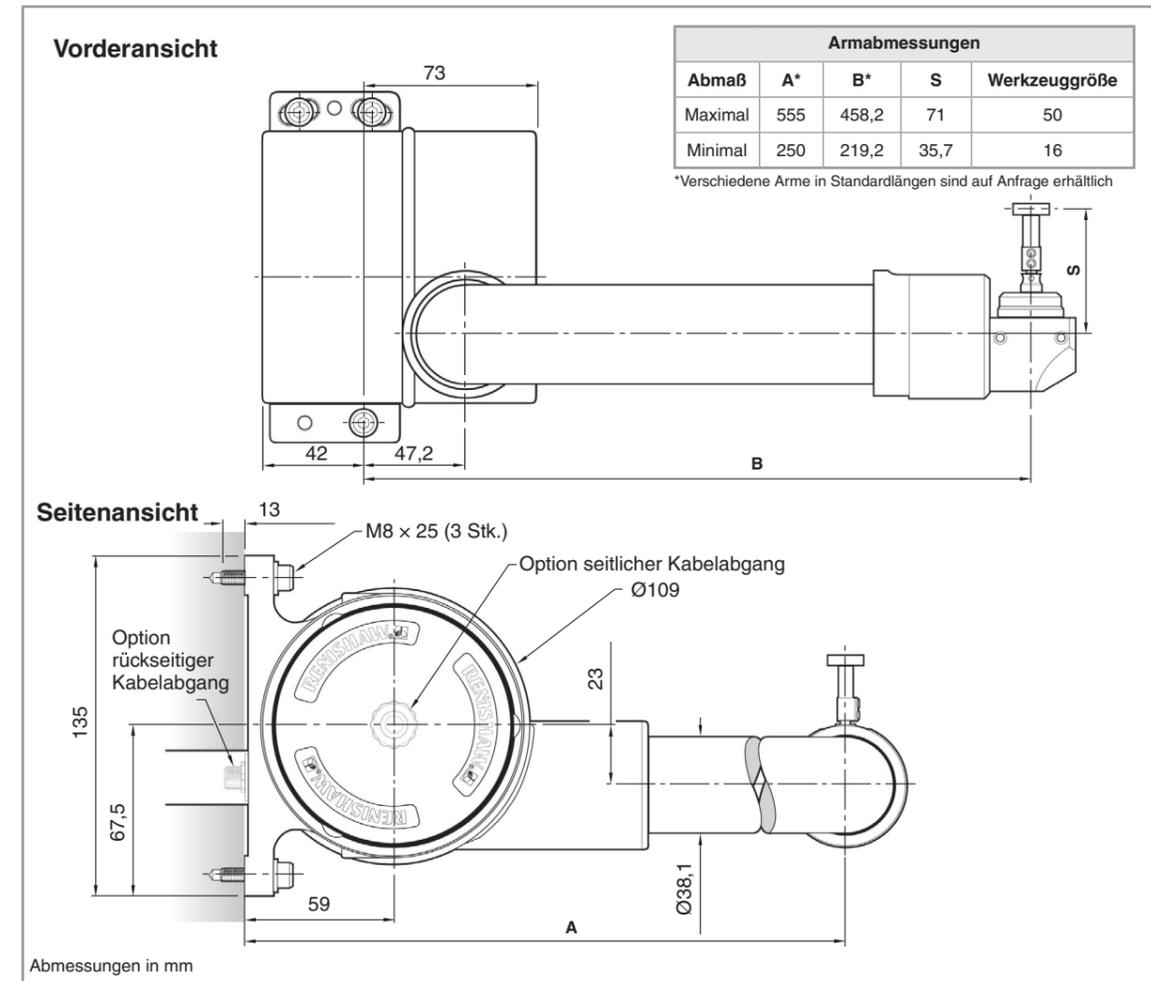
Neben der hohen Leistungsfähigkeit zeichnet sich der HPMA dank kompakter Bauweise durch seinen minimalen Platzbedarf innerhalb der Werkzeugmaschine aus.



Vorteile und Merkmale:

- Schnelle Auslösung
- Volle Programmkontrolle bei Werkzeugeinstellung und Werkzeugbrucherkennung
- Zweifarbige LED zur ständigen Anzeige des Systemstatus
- Werkzeugeinstellzeit um bis zu 90 % kürzer im Vergleich zu herkömmlichen manuellen Verfahren
- Das „Sollbruchstück“ des Tastereinsatzes schützt den Messtaster, falls der max. Überlauf des Tastereinsatzes überschritten wird
- Tastereinsatzkonfigurationen für die Werkzeuggrößen 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm

HPMA Abmessungen



HPMA Spezifikation

Version	Standardversion rückseitiger Abgang	Standardversion seitlicher Abgang
Hauptanwendung	Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf zweiachsigen und dreiachsigen CNC-Drehmaschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Masse	≈ 5 kg	
Messtaster	RP3 (siehe Hinweis 1)	
Kompatible Interface-Einheiten	TSI 3 oder TSI 3-C	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	5-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø7,3 mm, jede Ader 42 x 0,1 mm
	Länge	2 m, 5 m, 10 m
Antastrichtungen	±X, ±Y	
Typische Positionswiederholgenauigkeit (siehe Hinweis 2)	5,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 6" bis 15" Spannfutter) 8,00 µm 2σ X/Z (Arme für Maschinen mit 18" bis 24" Spannfutter)	
Antastkraft	(Siehe Hinweis 1)	
Arm-Schwenkzeit	MRO → ARO ≈ 3 Sekunden	ARO → MRO ≈ 3 Sekunden
Arm-Schwenkwinkel	90°/91° (Wird das Messtasterschutzgehäuse von Renishaw nicht verwendet, beträgt der max. Arm-Schwenkwinkel 91°.)	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M8-Schrauben (3 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Weitere Informationen sind auf der RP3 Produktseite 3-40 zu finden.

Hinweis 2 Testbedingungen: Tastereinsatzlänge: 22 mm
Antastgeschwindigkeit: 36 mm/min
Antastkraft: Werkseinstellungen

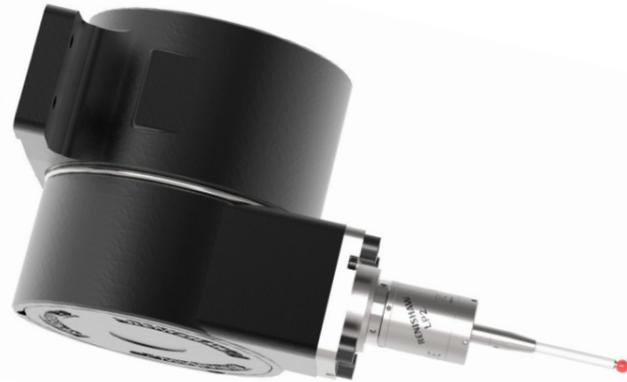
Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hpma

HPGA

Ein hochpräziser, motorischer Messarm für die Werkzeugmessung sowohl auf CNC-Drehmaschinen als auch Schleifmaschinen.

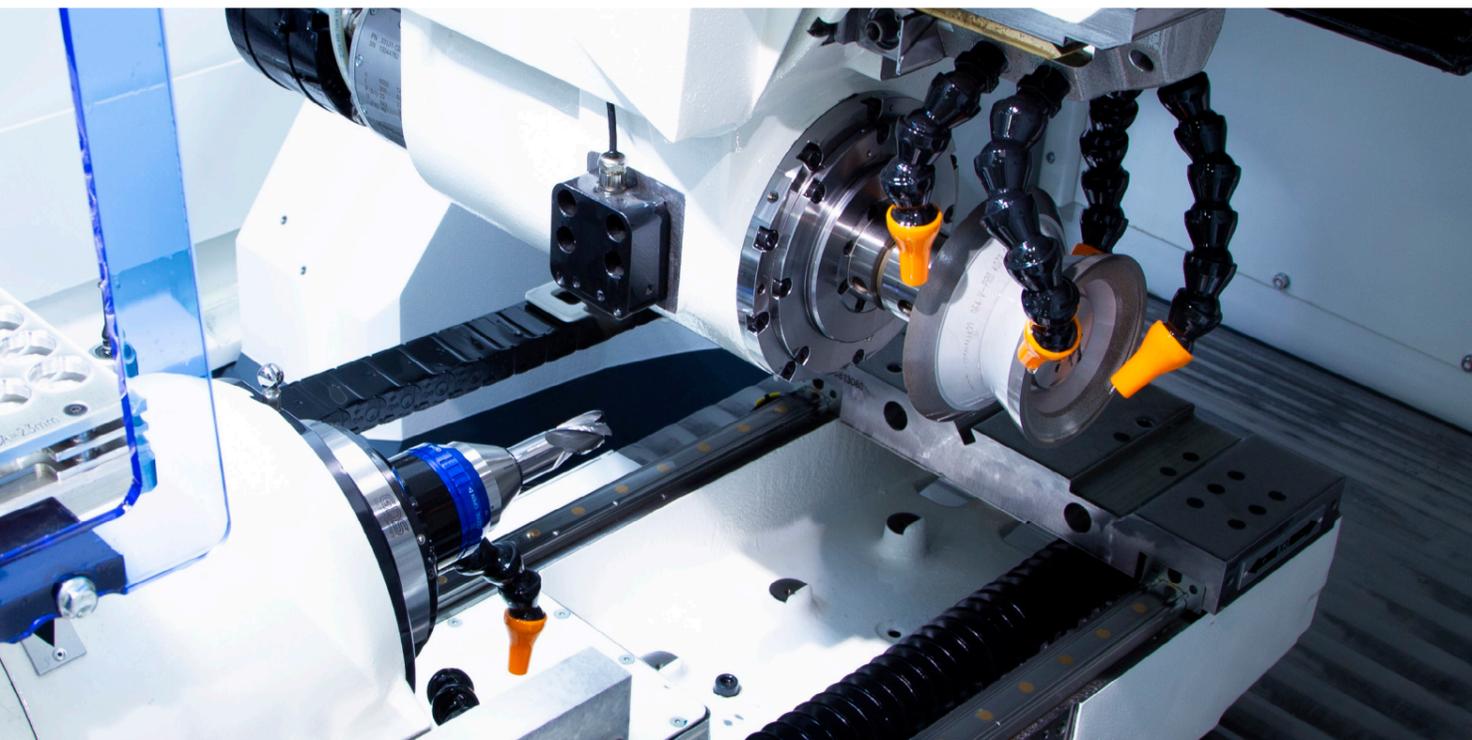
Die patentierte Bauweise der kinematischen Drehachse garantiert bei jeder Drehung des Messarms in die „Arm bereit“-Position eine hohe Wiederholgenauigkeit des Tastereinsatzes.

Der HPGA bietet eine hervorragende Wiederholgenauigkeit in allen drei Hauptmaschinenachsen, vor allem bei Verwendung mit dem MP250, einem hochgenauen Messtaster mit Dehnmessstreifen und RENGAGE™-Technologie. Mit dem innovativen, neuen SwarfStop™-Dichtungssystem ist er selbst in rauesten Umgebungen geschützt.

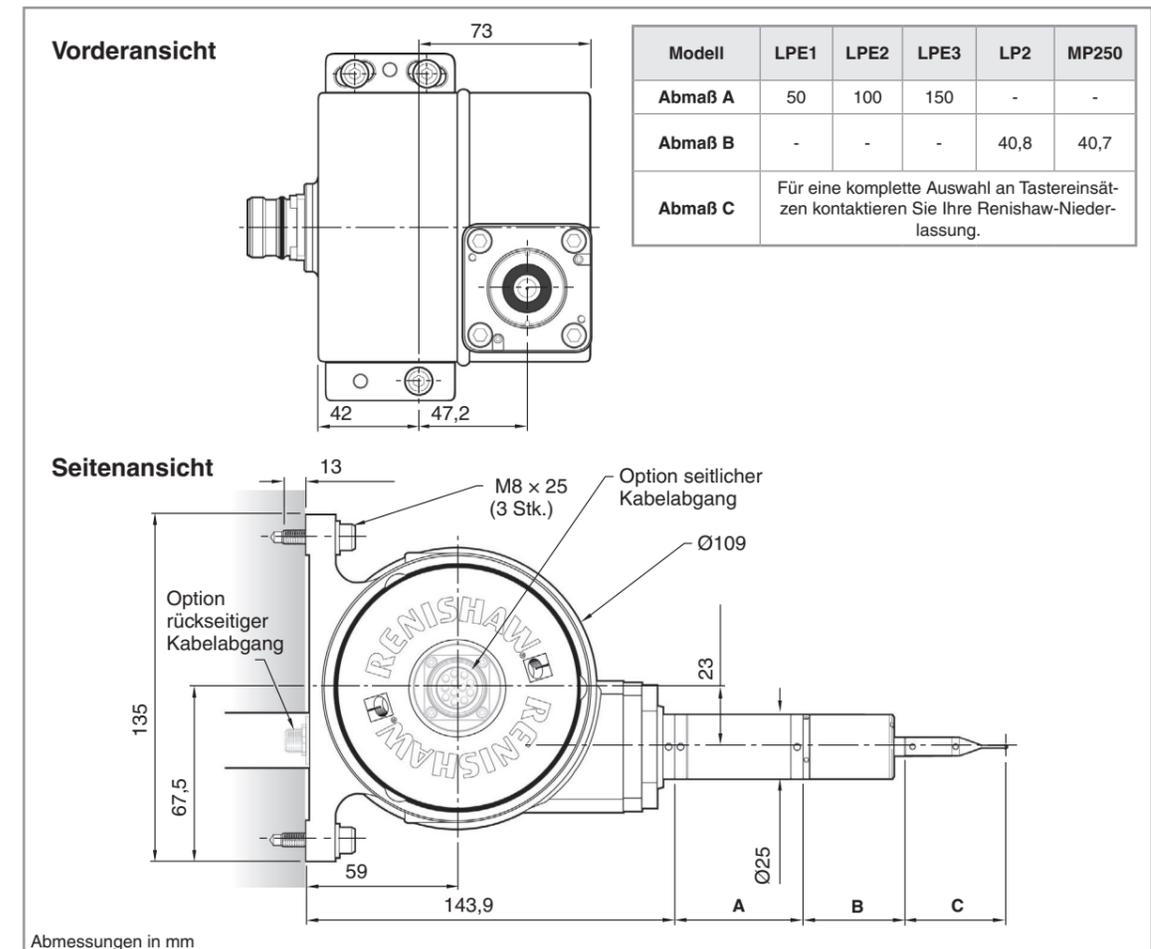


Vorteile und Merkmale:

- Auch für die Werkstückprüfung geeignet
- Kompatibel mit dem Messtaster LP2 und dem Dehnmessstreifen-Messtaster MP250 von Renishaw bei besonders genauen Anforderungen in allen Achsrichtungen
- Werkzeugeinstellzeit um bis zu 90 % kürzer im Vergleich zu herkömmlichen manuellen Verfahren
- Zuverlässig in rauesten Maschinenumgebungen
- Austauschbare Arme und Kabel
- 3,00 µm 2σ Wiederholgenauigkeit in allen drei Maschinenachsen



HPGA Abmessungen



HPGA Spezifikation

Version	Standardversion rückseitiger Abgang	Standardversion seitlicher Abgang
Hauptanwendung	Werkstückprüfung, Werkzeugmessung und -bruchkontrolle auf CNC-Drehmaschinen und CNC-Schleifmaschinen.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster	LP2 oder MP250 (siehe Hinweis 1)	
Kompatible Interface-Einheiten	TSI 3 (oder TSI 3-C) und HSI	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	8-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø5,9 mm, jede Ader 32 x 0,1 mm
	Länge	1,5 m, 3 m, 5 m, 10 m
Antastrichtungen	±X, ±Y, +Z	
Typische Positionswiederholgenauigkeit (siehe Hinweis 2)	3,00 µm 2σ	
Antastkraft	(Siehe Hinweis 1)	
Arm-Schwenkwinkel	90° (typisch)	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montage	M8-Schrauben (3 Stück)	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Hinweis 1 Nähere Informationen finden Sie auf der LP2 Produktseite 2-34 oder der MP250 Produktseite 2-46.

Hinweis 2 Max. 2σ-Wert in alle Richtungen. Die Leistungsspezifikation bezieht sich auf 10 Punkte bei einem Messvorschub von 48 mm/min, unter Verwendung eines LP2 Messtasters mit einem 20 mm langen Tastereinsatz und einer quadratischen 15-mm-Tastplatte.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hpga

RP3

Kinematischer Messtaster für die Werkzeugmessung auf Drehmaschinen und Drehzentren, der auch zur Werkstückeinrichtung verwendet werden kann.

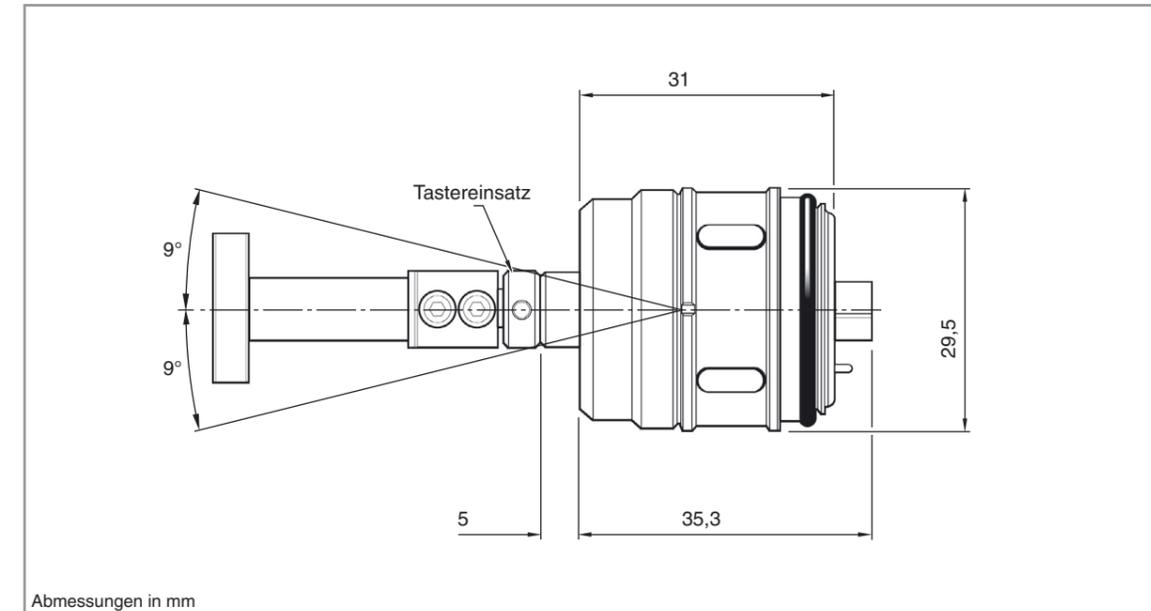
Zum Einbau in speziellen Halterungen durch OEMs geeignet. Er besitzt eine universelle M4-Tastereinsatzaufnahme, sodass die gesamte Palette an Renishaw-Tastereinsätzen verwendet werden kann.

Der Anschluss von den Messtasterklemmen zum Interfacekabel wird durch das erhältliche OEM-Kit erleichtert.

Das kurze Gehäuse bietet erhebliche Vorteile bei Anwendungen zur Werkzeugmessung und die hohe Leistung herkömmlicher, berührend schaltender Renishaw-Messtaster.



Abmessungen



Abmessungen in mm

RP3 Spezifikation

Hauptanwendung	Manuelle und automatische Messarme auf 2- und 3-achsigen Drehmaschinen.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Kompatible Interface-Einheiten	MI 8-4, TSI 2, TSI2-C, TSI 3, TSI 3-C
Empfohlene Tastereinsätze	48,75 mm
Messtasterausgänge	OEM-Kit einschließlich Anschlussplatine
Masse	80 g
Antastrichtungen	5-Achsen $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$ (siehe Hinweis 1)
Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	1,00 μm 2σ (siehe Hinweis 2)
Antastkraft (siehe Hinweise 3 und 4)	1,50 N, 3,50 N, 12,00 N XY - niedrige Antastkraft XY - hohe Antastkraft +Z-Richtung
Schutzart	IPX8 (EN/IEC60529)
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Hinweis 1 Wenn der RP3 in der Z-Achse des Messtasters (Y-Achse der Drehmaschine) verwendet werden soll, kann ein fünfseitiger Tastereinsatz bei der Produktabteilung für Tastereinsätze und Spannmittel bestellt werden.

Hinweis 2 Die Spezifikation wird bei einer Standard-Testgeschwindigkeit von 480 mm/min mit einem 35 mm langen Tastereinsatz geprüft. Je nach Anwendungsanforderungen ist eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich.

Hinweis 3 Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch den Tastereinsatz auf das Werkstück 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.

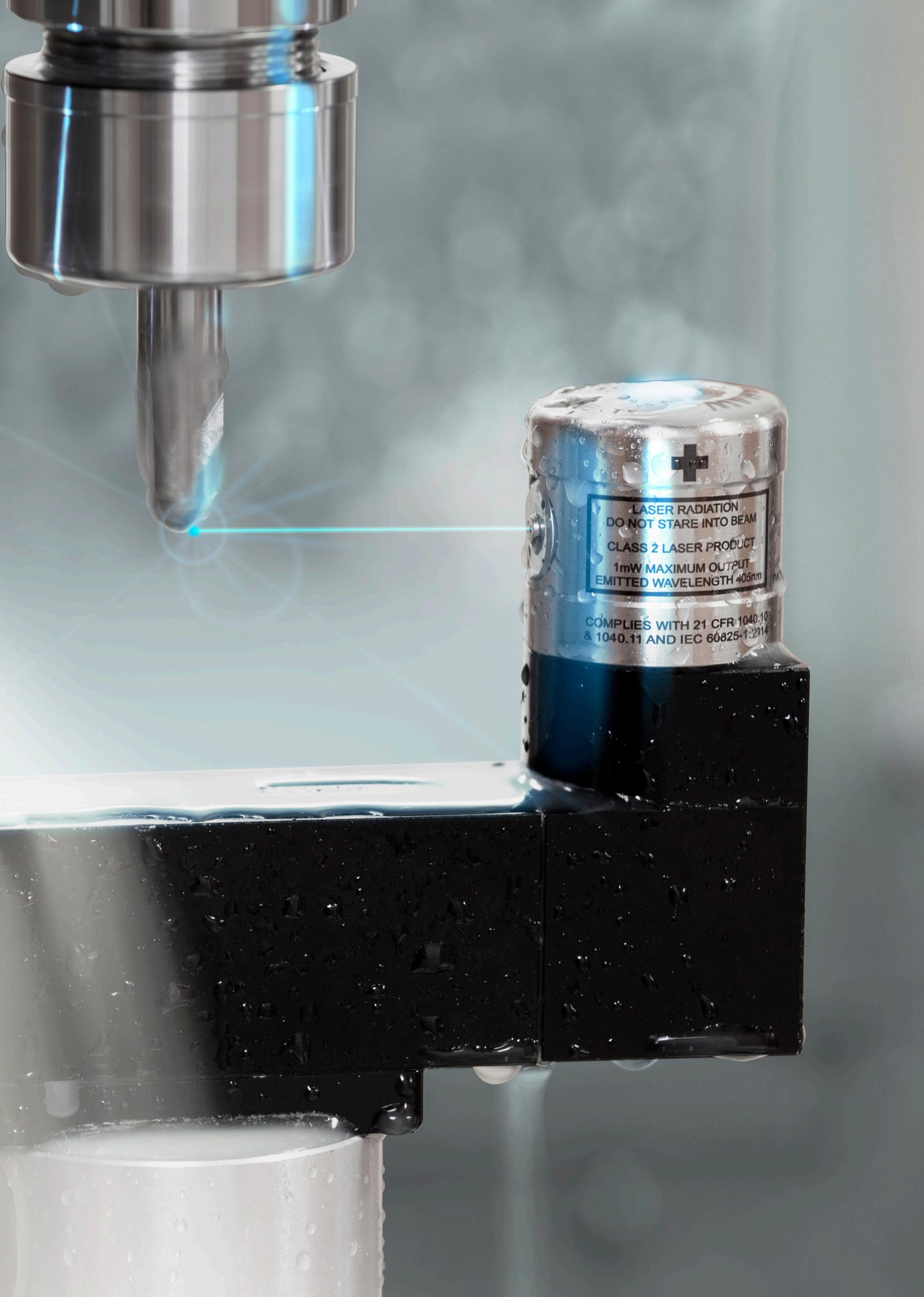
Hinweis 4 Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rp3

Vorteile und Merkmale:

- Kompatibel mit der gesamten Palette der M4-Tastereinsätze von Renishaw
- Standardpassung für Messarme der HP-Baureihe (HPRA, HPPA und HPMA)
- Flexibilität – Kit zur Montage in OEM-Aufnahmen erhältlich
- Großer Tasterüberlauf von 9° – für eine höhere Lebensdauer des Messtasters
- 1,00 μm 2σ Wiederholgenauigkeit





LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM
CLASS 2 LASER PRODUCT
1mW MAXIMUM OUTPUT
EMITTED WAVELENGTH 405nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10
& 1040.11 AND IEC 60825-1:2014

Software für die Werkzeugmessung und Werkstückprüfung

4-1

Vergleichstabelle: Softwarefunktionen für Werkzeugmaschinen	4-2
Inspection Plus	4-3
Software zur taktilen Werkzeugmessung	4-6
Software zur berührungslosen Werkzeugmessung	4-7
SupaScan.	4-8
Productivity+™	4-10
Productivity+™ Scanning Suite	4-12
Set and Inspect	4-14
Reporter	4-16
Smartphone apps.	4-18
Grafische Benutzeroberflächen (GUIs)	4-20

Vergleichstabelle: Softwarefunktionen für Werkzeugmaschinen

Renishaw bietet eine Auswahl an Software-Lösungen, die sein Hardware-Angebot für die Messung und Prozessregelung ergänzen.

Funktion	Lösung	Inspection Plus	Taktile Werkzeugmessung	Berührungslose Werkzeugmessung	SupaScan	Productivity+™ Active Editor Pro	Productivity+™ Scanning Suite	Set and Inspect/ GUI ¹	Reporter ¹	GoProbe ¹
		Seite	4-3	4-6	4-7	4-8	4-10	4-12	4-14	4-16
Werkstückeinrichtung		•			•	•	•	•		•
Bauteil- und Werkstückmessung		•			•	•	•	•		•
Werkzeugmessung			•	•		•		•		•
In-Prozess-Messung und -Kontrolle		•	•	•	•	•	•	•		
Werkstückprüfung auf der Maschine mit textbasierter Protokollierung (DPRNT)		•			•	•	•	•		
Programmbearbeitung auf der Maschine		•	•	•	•		•	•		
Programmierung von CAD-Modellen						•				
App für die CNC-Steuerung								•	•	
Smartphone-App				•						•
Programmierung außerhalb der Maschine mit CAD/CAM							•			
Grafische Protokollierung									•	
Drucken									•	
Industrie 4.0									•	

¹ Makrosoftware erforderlich.

Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/machinetoolsoftware zu finden.

Inspection Plus

Inspection Plus, ist das industriestandard-Makropaket für Werkzeugmaschinen, bietet Lösungen für die Werkstückeinrichtung, Werkstückprüfung und In-Prozess-Messung.

Dieses Softwarepaket ist mit allen gängigen Steuerungsplattformen für Werkzeugmaschinen kompatibel und einfach zu programmieren.

Erfahrene Anwender können Zyklen mithilfe herkömmlicher G-Code-Verfahren erstellen und ausführen. Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer können eines der verfügbaren Programmierertools verwenden, z. B. die GoProbe Smartphone-App oder eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) wie Set and Inspect oder GoProbe iHMI.



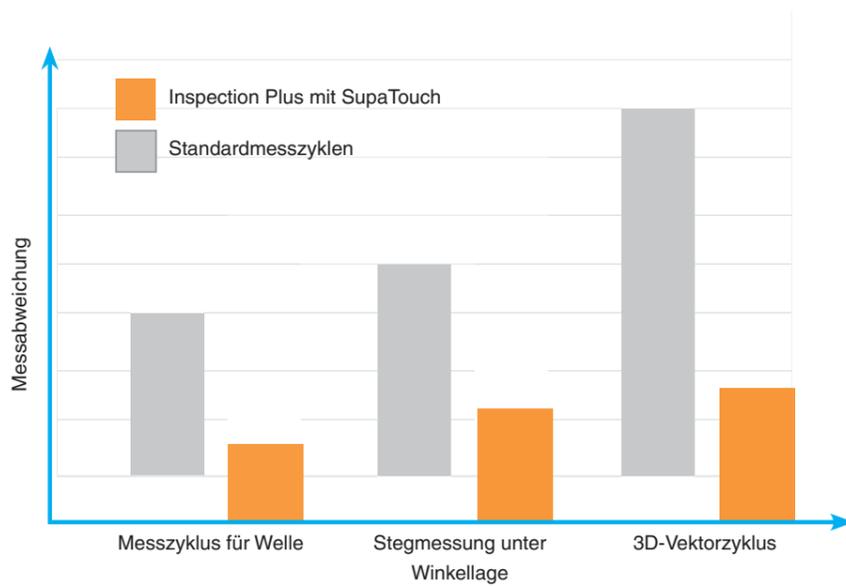
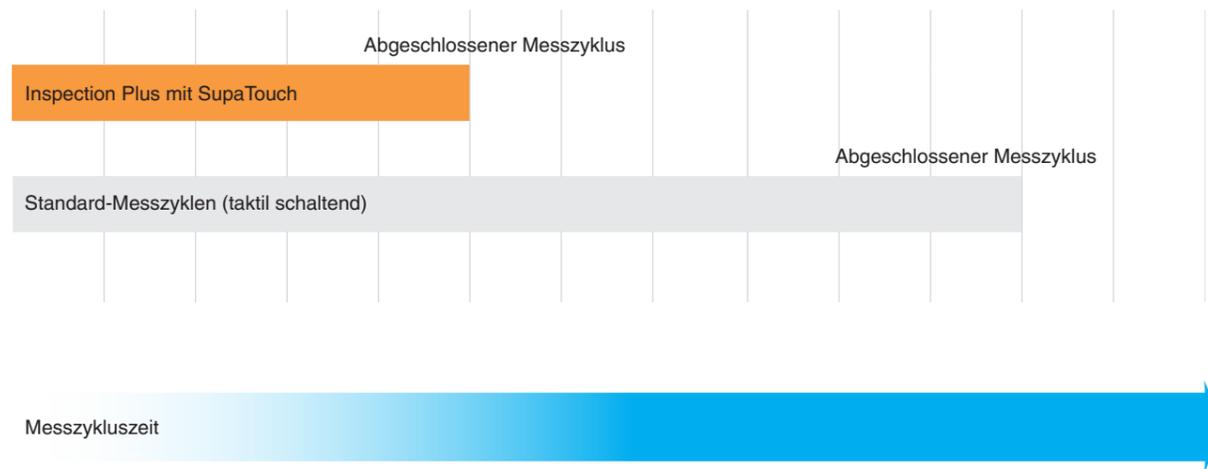
Vorteile und Merkmale:

- Umfassende Auswahl an Standardmesszyklen, erweiterten Vektorzyklen und verschiedenen Kalibrierzyklen
- Eine Reihe anwenderfreundlicher Programmieroptionen, darunter GoProbe, Set and Inspect und andere grafische Benutzeroberflächen
- SupaTouch-Optimierung zur Verkürzung der Zykluszeit, Verbesserung der Messleistung und automatischer Auswahl der Einfach- oder Zweifachantastung zur effizienten Messung.
- Statistische Auswertung auf Grundlage von Trend- und Mittelwertanalyse
- Bietet einen einfachen Migrationspfad von manuellen Werkstückmesszyklen über Zyklen für die automatisierte Werkstückprüfung bis hin zu komplexeren Prüfzyklen
- Zusatzpaket mit erweiterten Zyklen für zusätzliche Funktionen



GoProbe-Zyklen sind in den meisten Inspection Plus-Paketen standardmäßig enthalten. Da GoProbe nur einfacher, einzeliger Befehle bedarf, sind keine genauen Kenntnisse über G-Codes erforderlich. Mit der GoProbe Smartphone-App können Anwender diesen einzeliligen Befehl mit nur wenigen, schnellen Bedienschritten erstellen, woraufhin er nur noch in die Werkzeugmaschinensteuerung eingegeben werden muss. Falls erforderlich, steht weitere Hilfestellung in Form von Animationen, Hilfebildern und zugehörigem Text zur Verfügung.

Inspection Plus nutzt SupaTouch-Technologie zur Leistungsoptimierung von Werkzeugmaschinen. SupaTouch minimiert intelligent Zykluszeiten, erhöht die Produktivität und verbessert die Messleistung deutlich. Inspection Plus bildet die Grundlage für viele weitere Renishaw-Anwendungen und wird häufig vorausgesetzt, beispielsweise bei Set and Inspect, Reporter und AxiSet™.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/inspectionplus zu finden.



Software zur taktilen Werkzeugmessung

Mit Makrosoftware zur taktilen Werkzeugmessung kann vor der Bearbeitung auf CNC-Bearbeitungszentren die Länge und der Durchmesser von Schneidwerkzeugen genau bestimmt werden. Außerdem ist die Software in der Lage, während der Bearbeitung Werkzeugbrüche, sowie den thermischen Drift der Maschine festzustellen.

Erfahrene Anwender können Zyklen mithilfe herkömmlicher G-Code-Verfahren erstellen und ausführen. Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer können die verschiedenen anwenderfreundlichen grafischen Benutzeroberflächen von Renishaw (einschließlich Set and Inspect) oder die GoProbe Smartphone-App verwenden.

Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/toolsettingsoftware zu finden.



Software zur berührungslosen Werkzeugmessung

Renishaws Makrosoftware für die berührungslose Werkzeugmessung kann zur Radial- und Linearprofilprüfung, sowie zur Überwachung von Länge, Durchmesser und Schneidkantenzustand eingesetzt werden. Sie bietet schnelle Zykluszeiten und erweiterte Funktionen. Für fortgeschrittene Anwender stehen zusätzliche Zyklen zur Verfügung.

Erfahrene Anwender können Zyklen mithilfe herkömmlicher G-Code-Verfahren erstellen und ausführen. Renishaws anwenderfreundliche grafische Benutzeroberflächen (darunter auch Set and Inspect) und die GoProbe Smartphone-App unterstützen Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer.

Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/toolsettingsoftware zu finden.



Vorteile und Merkmale:

- Erhebliche Zeiteinsparung durch reduzierte Maschinenstillstandszeiten
- Genaue Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser
- Automatische Berechnung und Berichtigung von Werkzeugkorrekturen
- Keine manuellen Einstellfehler
- Werkzeugbruchkontrolle im Zyklus
- Weniger Ausschuss
- Mit der Smartphone-App, Set and Inspect und den verschiedenen grafischen Benutzeroberflächen kompatibel

Vorteile und Merkmale:

- Erhebliche Zeiteinsparung durch reduzierte Maschinenstillstandszeiten
- Keine manuellen Einstellfehler
- Genaue Messung von Werkzeuglänge und -durchmesser
- Radial- und Linearprofilprüfung
- Überwachung des Schneidkantenzustands
- Überwachung der Temperaturkompensation
- Werkzeugbruchkontrolle im Zyklus
- Automatische Berechnung und Berichtigung von Werkzeugkorrekturen



SupaScan

SupaScan ist ein anwenderfreundliches System zum Messen auf der Werkzeugmaschine, das eine außerordentlich schnelle Werkstückeinrichtung durch scannende Messungen oder Punktmessungen ermöglicht.

Bei Verwendung des OSP60 Messtasters mit SPRINT™-Technologie kann SupaScan auch zur Bestimmung von Formfehlern und zur Überwachung der Oberflächenbeschaffenheit eingesetzt werden. Fehler wie übermäßige Welligkeit, Oberflächenspitzen und Stufen können erkannt werden, sodass Korrekturen bei noch aufgespanntem Werkstück möglich sind. Ihre Prüfmöglichkeiten auf der Maschine werden dadurch entscheidend verbessert.

Der im Lieferumfang des SupaScan-Systems enthaltene DPU-1 Datenprozessor generiert alle erforderlichen Programmier- und Konfigurationsmakros, sodass keine gesonderte Programmierschnittstelle erforderlich ist.

SupaScan ist auch mit dem Makropaket Inspection Plus von Renishaw kompatibel. Mit Inspection Plus für OSP60 lassen sich auch Messroutinen für schaltende Messtaster programmieren. Außerdem können bisherige Anwender von Renishaw-Messtastern auf SupaScan umrüsten und mit ihren aktuellen, bewährten Messprogrammen Zykluszeiteinsparungen erzielen. Dank dieser Kompatibilität können auch Erstanwender und unerfahrene Programmierer von den vereinfachten Programmierverfahren von Set and Inspect sowie der GoProbe Smartphone-App profitieren.

Scandaten werden vom DPU-1 ausgewertet. Die Ergebnisse werden in Blöcken von Werkzeugmaschinenvariablen und optional in einer CSV-Datei auf dem DPU-1 gespeichert.

Vorteile und Merkmale:

- Schnellste erhältliche Messlösung für die Werkstückeinrichtung und Messung prismatischer Merkmale auf der Maschine.
- Überwachung der Oberflächenbeschaffenheit und Formdarstellung
- Eigenständige, makrobasierte Lösung – keine gesonderte Programmierschnittstelle erforderlich
- Der DPU-1 Datenprozessor bietet alle erforderlichen Programmier- und Konfigurationsmakros
- Optionale Surface Reporter App, für die Echtzeitanzeige von Daten zur Oberflächenbeschaffenheit



OSI-S Interface

Ein optisches Interface, das die Kommunikation (Ein-/Ausgangsdaten) mit der Werkzeugmaschine ermöglicht.



DPU-1 Datenprozessor

Verarbeitet und speichert gescannte Messdaten. Speichert Ergebnisse in Maschinenvariablen (über die CNC-API) zur Verwendung in nachgelagerten Prozessen.



OMM-S Empfänger

Ein optischer Empfänger speziell für den OSP60 Messtaster.



SupaScan-Makros

G-Code-Makros speziell für SupaScan, erstellt und konfiguriert mit Software auf dem DPU-1, für Scan- und QuickPoint-Zyklen.

Inspection Plus für OSP60

G-Code-Makros speziell für den OSP60 Messtaster zur Ausführung von Tastzyklen.



Surface Reporter-App

Die App zeigt Messkurven zur Oberflächenbeschaffenheit, die i.O./ n.i.O.-Bewertung des Werkstücks und den Wi-Wert an. Sie läuft auf einem Microsoft® Windows™-basierten Gerät, das mit der Werkzeugmaschine verbunden ist.

OSP60 Messtaster

Ein analoger Scanning-Messtaster für Werkzeugmaschinen, für scannende und taktile Messungen einsetzbar.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/supascan zu finden.



Productivity+™

Productivity+™ ist die Sammelbezeichnung für eine Reihe eng integrierter PC-Softwarepakete zur Verwendung mit taktil schaltenden Messtastern und dem OSP60 Scanning-Messtaster von Renishaw.

Productivity+™ Active Editor Pro

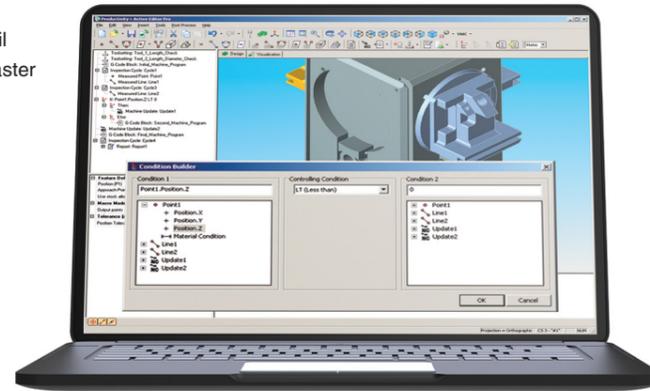
Productivity+ Active Editor Pro bietet Anwendern eine bedienerfreundliche Umgebung zur Einbindung von Mess- und Prüfroutinen in Bearbeitungszyklen, ohne Erfahrung mit G-Code-Programmierung vorauszusetzen.

Importieren Sie einfach das Solidmodell eines Bauteils und wählen Sie die erforderliche Merkmalgeometrie für die Messpfadgenerierung aus. Falls kein Solidmodell vorhanden ist, sind manuelle Programmieroptionen verfügbar.

Messungen, Logiken und Aktualisierungen können zu bestehendem CNC-Bearbeitungscode hinzugefügt und dann nachbearbeitet werden, sodass ein einzelnes umfassendes NC-Programm mit Routinen zur spanenden Bearbeitung und Werkstückprüfung entsteht.

Vorteile und Merkmale:

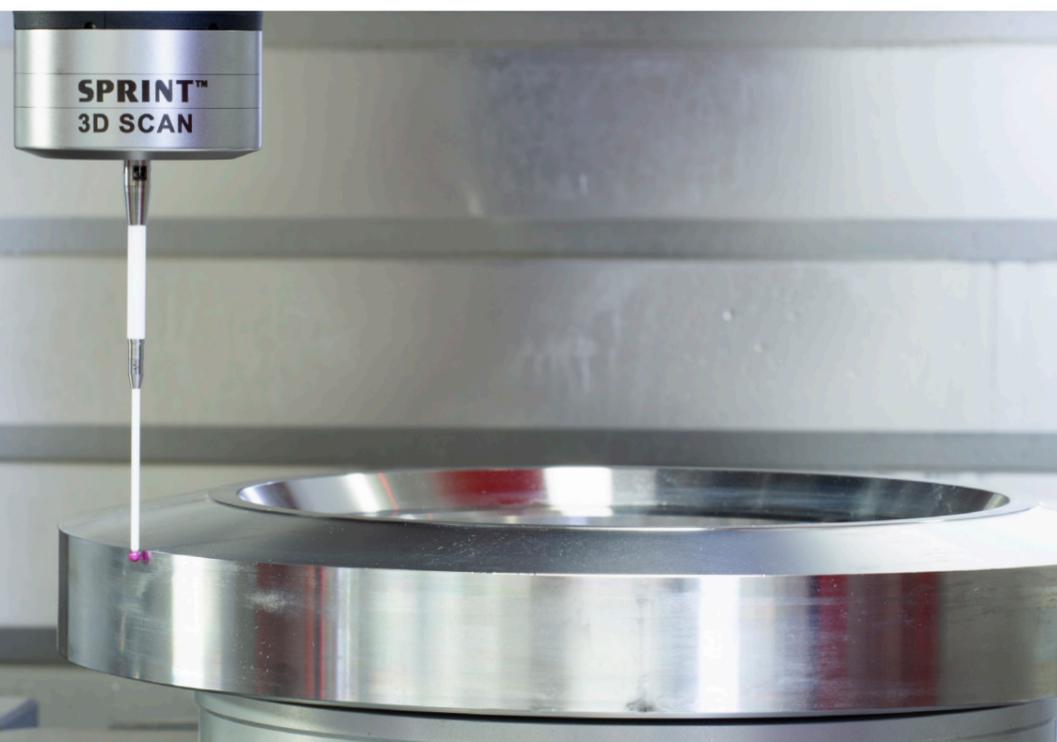
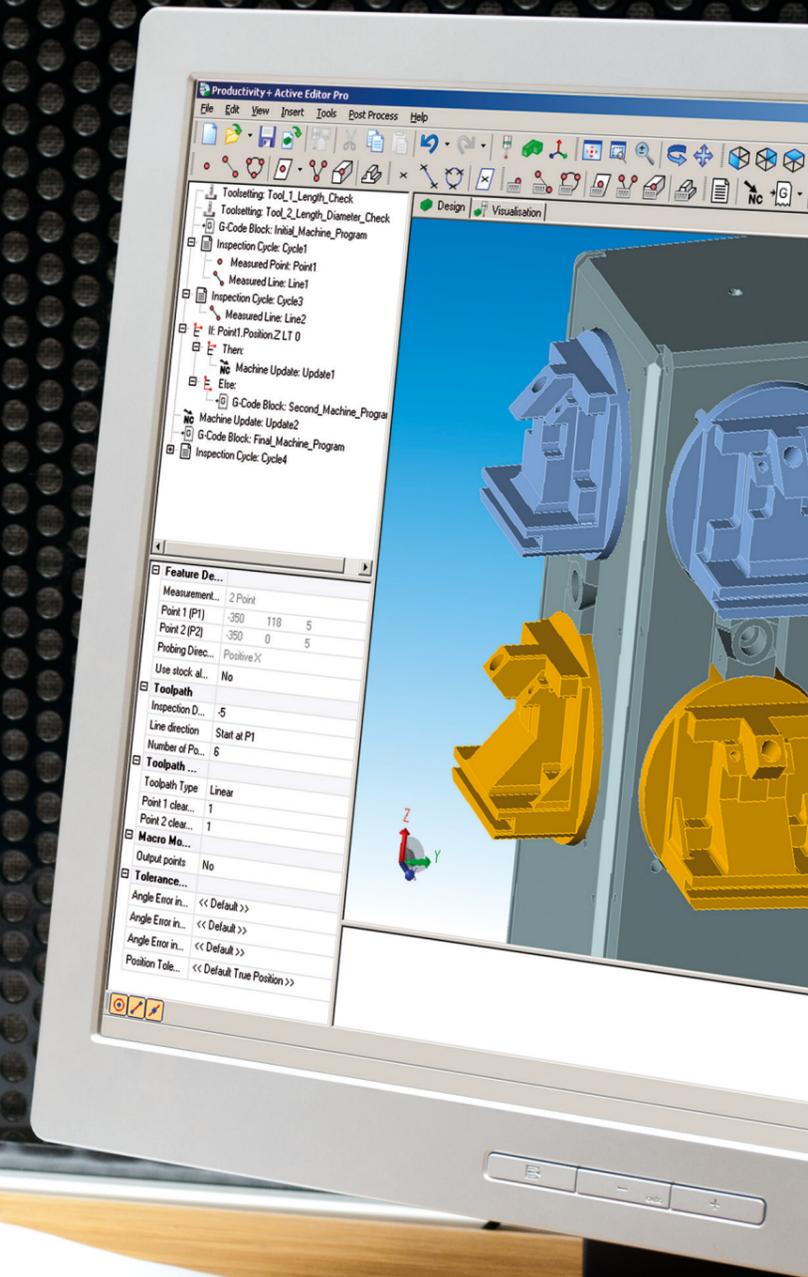
- Automatische Anpassung von Schneidprogrammen in Echtzeit anhand von Prüfergebnissen
- Programmierung mithilfe von Werkstück-Solidmodellen (oder manuell, falls kein Modell vorhanden ist)
- Erstellung konstruierter Elemente anhand zuvor geprüfter Werkstückgeometrie
- Messzyklusdarstellung einschließlich Kollisionserkennung
- Mehrachsen-Unterstützung für eine Vielzahl verschiedener Steuerungsplattformen für Werkzeugmaschinen



„Wir haben uns den gesamten Produktionszyklus angeschaut und konnten die Zeit in einigen Fällen um bis zu 50 % reduzieren. Möglich war dies durch die Software Productivity+ und die Werkstückmesstaster von Renishaw. Mit Productivity+ kann der Prozess vor der Durchführung auf der Maschine sehr viel leichter ausprobiert werden.“

Alp Aviation (Türkei)

Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/productivityplus zu finden.



Productivity+™ Scanning Suite

Die Productivity+™ Scanning Suite ist eine Sammlung von Softwarepaketen, bei denen der OSP60 Messtaster mit SPRINT™-Technologie zur außerordentlich genauen Erfassung absoluter Oberflächenpositionsdaten in XYZ eingesetzt wird.

Ein zentrales Element der Scanning Suite ist das Productivity+™ CNC plug-in. Diese maschinenbasierte Software steuert den OSP60 Messtaster sowie die Werkzeugmaschine und ermöglicht deutlich bessere Datenverarbeitung und -analyse im Vergleich zu herkömmlichen Methoden.

Die Software bietet außergewöhnliche Bedienungsfreundlichkeit für Maschinenbediener und Programmierer. Ihr Online-Editor ermöglicht eine Aktualisierung des Messprogramms auf der Maschine.

Die enge Integration von Steuerung und CNC plug-in eignet sich für eine automatische Prozessregelung, durch die sich Bedieneingriffe reduzieren lassen.

Optional können Programme offline mit Productivity+™ Active Editor Pro erstellt werden. Mit dieser PC-basierten Anwendung können Programme direkt anhand des Werkstück-3D-Modells innerhalb einer intuitiven, symbolgesteuerten „Point & Click“-Programmierungsumgebung erstellt werden.

Die Scanning Suite umfasst auch verschiedene optionale, anwendungsspezifische Toolkits und eigenständige Zyklen, die jeweils auf bestimmte Aufgaben oder Branchen zugeschnitten sind.

Vorteile und Merkmale:

Productivity+ Scanning Suite

- Echtzeit-Verarbeitung von Maschinendaten während des Mess- und Bearbeitungsprozesses
- Deutlich verbesserte Datenverarbeitung und -auswertung
- Closed-Loop-Prozessregelung für reduzierte Bedieneingriffe

- Programmerstellung und -bearbeitung auf der Maschine
- Enthält auf bestimmte Aufgaben und Branchen zugeschnittene Toolkits und Zyklen

Productivity+ Toolkits

- Zusammen mit Marktführern entwickelt
- Maßgeschneiderte Softwarelösungen für spezifische Anwendungszwecke entwickelt
- Datenanalyse-Tools für die Maschine mit Messfeedback direkt an das CNC-Bearbeitungsverfahren

Vorteile und Merkmale:

Productivity+ Scanning Suite

- Echtzeit-Verarbeitung von Maschinendaten während des Mess- und Bearbeitungsprozesses
- Deutlich verbesserte Datenverarbeitung und -auswertung
- Closed-Loop-Prozessregelung für reduzierte Bedieneingriffe

- Programmerstellung und -bearbeitung auf der Maschine
- Enthält auf bestimmte Aufgaben und Branchen zugeschnittene Toolkits und Zyklen

Productivity+ Toolkits

- Zusammen mit Marktführern entwickelt
- Maßgeschneiderte Softwarelösungen für spezifische Anwendungszwecke entwickelt
- Datenanalyse-Tools für die Maschine mit Messfeedback direkt an das CNC-Bearbeitungsverfahren

OSI-S Interface

Ein optisches Interface, das die Kommunikation (Ein-/Ausgangsdaten) mit der Werkzeugmaschine ermöglicht.



DPU-2 Datenprozessor

Der DPU-2 Datenprozessor hostet optional die Software Productivity+™ CNC plug-in und alle zugehörigen Anwendungs-Toolkits.



OMM-S Empfänger

Ein optischer Empfänger speziell für den OSP60 Messtaster.



Productivity+™ CNC plug-in

Das Productivity+™ CNC plug-in steuert den OSP60 Scanning-Messtaster, die Werkzeugmaschine und die PC-basierten Datenprogramme und ermöglicht dadurch eine spezifischere Datenverarbeitung als herkömmliche Methoden.

Durch die Echtzeit-Datenverarbeitung während der Messung und Bearbeitung wird die Zykluszeit minimiert. Das Ergebnis ist ein schneller, genauer und leistungsfähiger Prozess.



Productivity+™ Active Editor Pro

Productivity+™ Active Editor Pro bietet eine anwenderfreundliche Umgebung für die Einbindung von Mess- und Prüfroutinen sowie prozessintegrierter Entscheidungsfindung in Bearbeitungszyklen.

OSP60 Messtaster

Ein analoger Scanning-Messtaster für Werkzeugmaschinen, für scannende und taktile Messungen einsetzbar.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/scanningsuite zu finden.

Set and Inspect

Set and Inspect ist eine einfache App zum Messen auf der Maschine und eignet sich zur Verwendung auf einer Microsoft® Windows®-basierten Steuerung – oder auf einem Windows®-basierten Tablet, das über Ethernet mit der Steuerung verbunden ist.

Eine intuitiv bedienbare Schnittstelle führt den Anwender durch den Vorgang der Messzykluseinrichtung, erstellt automatisch den erforderlichen Maschinencode für den Messzyklus und lädt ihn auf die Steuerung. Dabei werden Fehler bei der Dateneingabe ausgeschlossen und gleichzeitig die Programmierzeit reduziert.

„Einzelzyklus“ erlaubt Anwendern die manuelle Positionierung des Messtasters sowie die schnelle Programmierung und Ausführung einzelner Zyklen. Mit „Program Builder“ lassen sich mehrere Messzyklen in einem einzigen Programm programmieren, das innerhalb des Herstellungsprozesses automatisch ausgeführt werden kann.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/setandinspect zu finden.



Vorteile und Merkmale:

- Benutzerfreundliche Schnittstelle zur Verwendung mit Inspection Plus und Makrosoftware für die Werkzeugmessung
- Keine Messerfahrung oder Maschinencodkenntnis erforderlich
- Eingebetteter Hilfetext und Bilder
- Sofortige Ansicht von Ergebnisdaten zu einzelnen Messungen
- Kompatibel mit verschiedenen 3-Achsen-, 5-Achsen-, Multitasking- und Fräs-/Drehmaschinen
- Beinhaltet auch Reporter (automatisch installiert)



Reporter

Reporter ist eine benutzerfreundliche App zur Prozessüberwachung in Echtzeit für Kunden, die ihre Werkstück- und Werkzeugmessdaten überprüfen möchten. Messdaten können an der Werkzeugmaschine angezeigt oder zur Auswertung über die Option Datenexport exportiert werden. Die App wird auf einer Windows®-basierten Steuerung oder einem Windows®-Tablet installiert, das über Ethernet mit der Steuerung verbunden ist.

Datenexportoption (lizenziert)

Die Messdaten können aus Reporter exportiert werden. Hierzu muss die Option Datenexport erworben und aktiviert werden. Diese Option bietet dem Benutzer folgende Funktionen:

- Einfacher Export von Messdaten in eine CSV-Datei
- Einfacher Export von Messdaten als PDF-Bericht
- Automatisches Streamen von Messdaten über MTConnect (MTConnect-Verbindung vom Werkzeugmaschinenhersteller erforderlich)

Exportierte Daten können zwecks Rückverfolgbarkeit als Werkstück-Datensatz gespeichert oder in die Qualitätsanalyse-Software des Anwenders importiert werden, wodurch Hersteller wertvolle Einblicke in ihre Bearbeitungsprozesse erhalten.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/reporter zu finden.



Vorteile und Merkmale

- Schnelle Überprüfung von i.O./n.i.O.-Messdaten an der Maschine
- Anzeige von Messtrends für jedes gemessene Werkstück
- Unverzögerte Ergebnisanzeige während der Werkstückmessung
- Erfassung und Weitergabe von auf der Maschine gewonnenen Messdaten über die Option Datenexport
- Durch die Kompatibilität mit der Makrosoftware Inspection Plus, sowie die taktile und berührungslose Werkzeugmessung ist diese App bei einer Vielzahl von Werkzeugmaschinen und Steuerungen einsetzbar

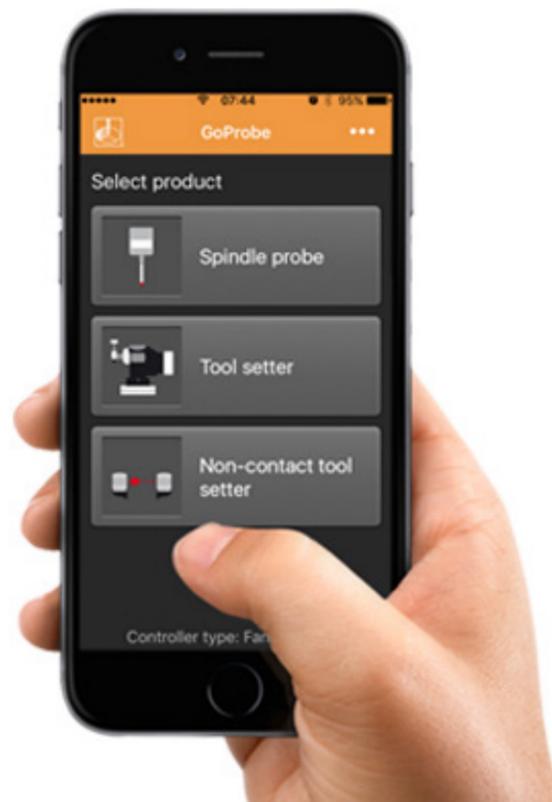
Smartphone-Apps

Smartphone-Apps können von fast jedem Benutzer mit einem Smartphone genutzt werden und liefern Informationen in einem einfachen, praktischen Format. Renishaws kostenlose Apps, die weltweit in vielen verschiedenen Sprachen erhältlich sind, sind ideal für Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer.

Die Smartphone-Apps von Renishaw sind weltweit im App Store™ und über Google Play erhältlich.



Außerdem sind sie in China über Baidu, Tencent und Huawei verfügbar.



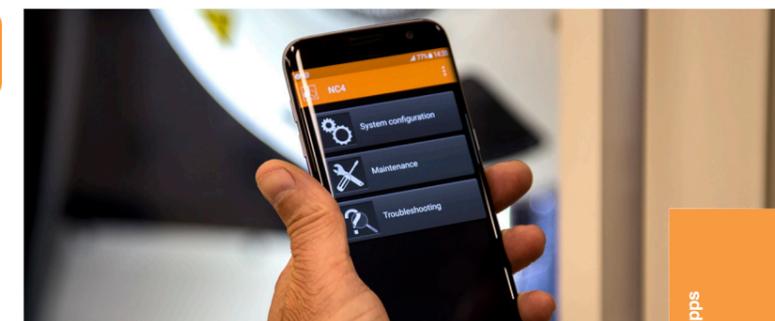
GoProbe App

Die GoProbe App erstellt eine Messroutine mit nur wenigen, schnellen Bedienschritten. Wählen Sie hierzu den benötigten Zyklus und füllen Sie die Dateneingabefelder aus. Daraus ergibt sich ein einzeliger Befehl, der in die CNC-Steuerung eingegeben wird.



NC4 App

Dank der NC4 App ist die Konfiguration und der Support der NC4 Laser-Werkzeugkontrollsysteme einfach. Techniker haben damit alle benötigten Informationen für Konfiguration, Wartung und Störungsbeseitigung immer schnell zur Hand.



Trigger Logic™ App

Die Trigger Logic™ App bietet Anwendern eine vereinfachte Methode zur Anpassung der Einstellungen ihrer Renishaw-Messtaster. Im Vergleich zur Befolgung herkömmlicher Anleitungen auf Papier ist diese Methode deutlich schneller und unkomplizierter.

Alle schaltenden Spindelmesstaster für Werkzeugmaschinen, die die Trigger Logic unterstützen, werden von dieser App unterstützt.



HP Messarme App

Die HP Messarme App bietet Technikern eine interaktive Support-App für Renishaws hochpräzise Messarme zur Werkzeugmessung. Dank der leicht nachvollziehbaren Animationen und Schritt-für-Schritt-Anleitung erleichtert die App Aufgaben der Systemkonfiguration, Wartung und Problembehandlung.

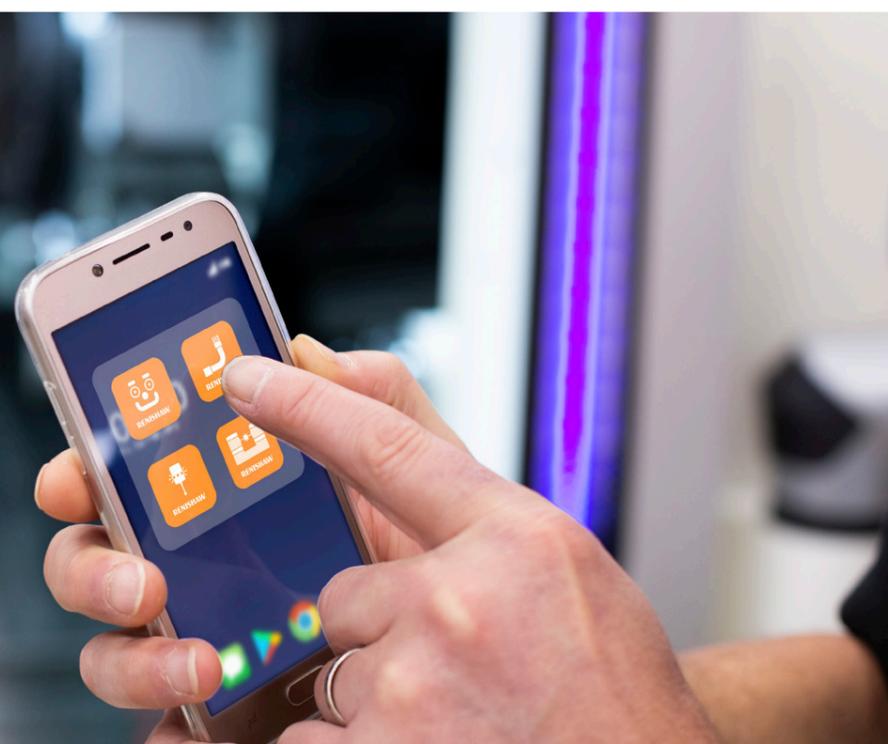
Die App unterstützt Renishaws HPMA, HPPA und HPRA Messarme für die Werkzeugmessung.



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/smartphoneapps zu finden.

Vorteile und Merkmale

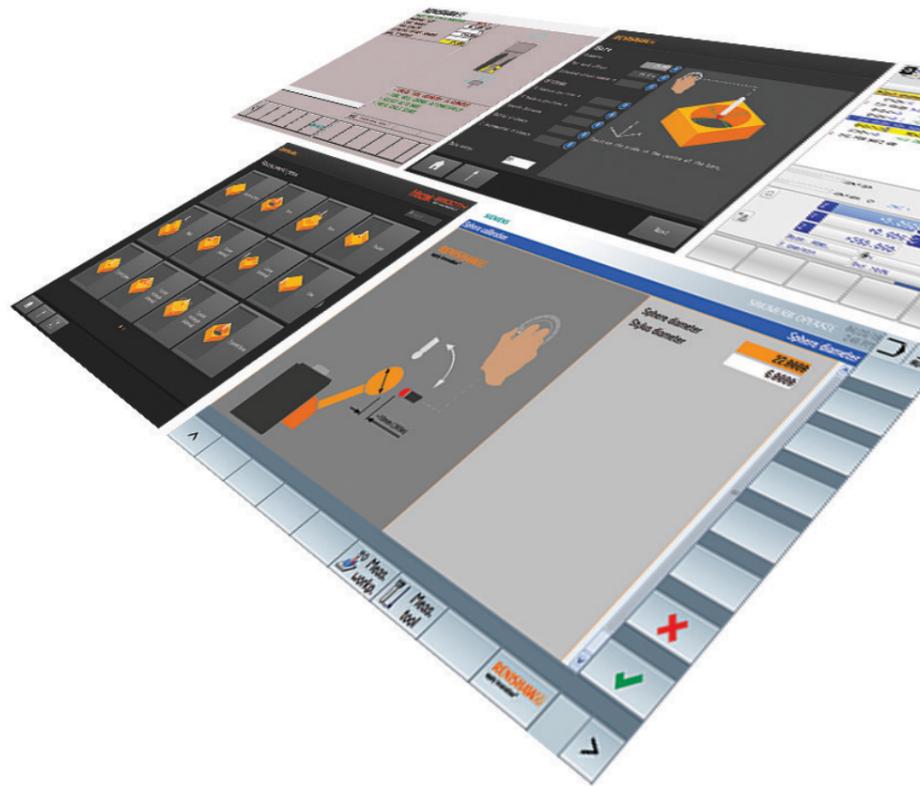
- Per Fingertipp abrufbare Informationen in einem einfachen, praktischen Format
- In vielen verschiedenen Sprachen erhältlich
- Hilfetexte, Bilder und Animationen bieten weitere Unterstützung
- Kostenlos
- Ideal für Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer



Grafische Benutzeroberflächen (GUIs)

Zusätzlich zu Set and Inspect unterstützt Renishaw verschiedenste CNCs durch speziell entwickelte, anwenderfreundliche grafische Benutzeroberflächen, die den Anwender durch den Prozess der Werkstückeinrichtung, Werkstückprüfung und Werkzeugmessung führen.

Jede grafische Benutzeroberfläche ist so angepasst, dass sie den Benutzern der jeweiligen Werkzeugmaschinensteuerung vertraut ist. Sie bietet eine intuitive, bedienerfreundliche Umgebung, die den Benutzer bei der Messzykluserstellung unterstützt. Die bei der herkömmlichen Werkzeugmaschinenprogrammierung auftretenden Schwierigkeiten fallen hierbei weg. Dadurch können Zyklen mit nur sehr wenigen Benutzereingaben erstellt und ausgewählt werden.



Vorteile und Merkmale

- Anwenderfreundliche Oberfläche
- Unterstützung von Messtasterkalibrierung, Werkstückeinrichtung, Werkstückprüfung, taktiler und berührungsloser Werkzeugmessung
- Dank spezifischer Anpassung den Benutzern des jeweiligen CNC-Typs vertraut
- Minimaler Schulungsbedarf dank intuitiver Umgebung

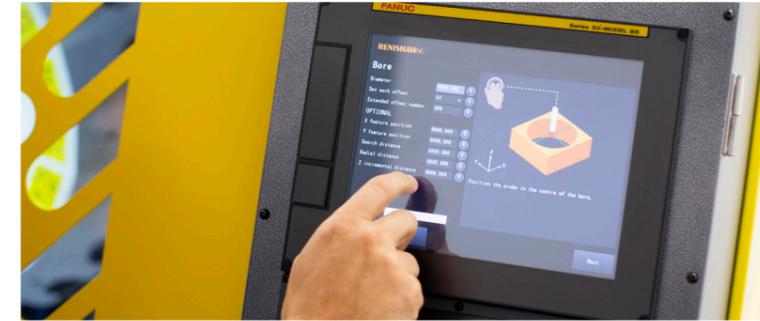
GoProbe iHMI für Fanuc

GoProbe iHMI nutzt das eingebettete Windows-Betriebssystem, die Fanuc-Picture-Technologie und die Touchscreen-Oberfläche von Fanuc iHMI und bietet damit eine benutzerfreundliche Messlösung, die sich perfekt für Anwender ohne oder mit eingeschränkter Messerfahrung eignet.

GoProbe iHMI kann entweder werksseitig vom Maschinenhersteller installiert oder nachgerüstet werden.

Wichtigste unterstützte Maschinen

- PLUS-CNCs von Fanuc
- Robodril-Maschinen von Fanuc

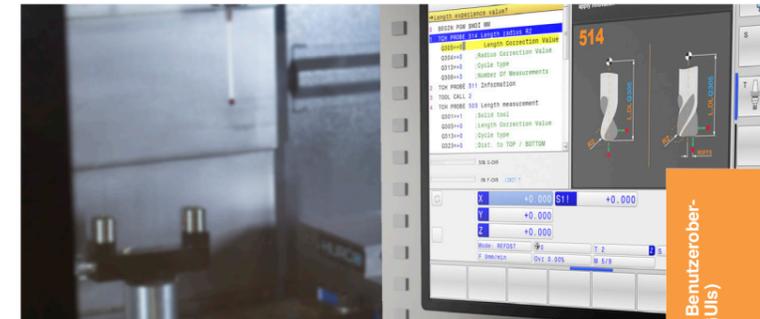


Grafische Benutzeroberflächen zur berührungslosen Werkzeugmessung

Die grafischen Benutzeroberflächen (GUIs) bieten eine anwenderfreundliche Schnittstelle für eine Vielzahl berührungsloser Werkzeugmesszyklen und gewährleisten so eine schnelle und einfache Werkzeugmessung auf der Maschine

Wichtigste unterstützte Maschinen

- Fanuc
- Siemens
- Heidenhain

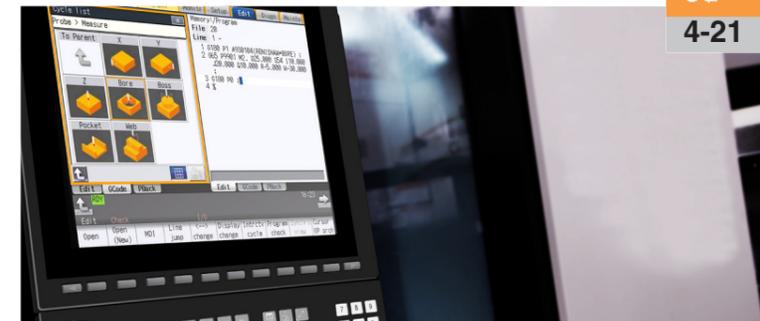


GoProbe GUI (für Mitsubishi M80/M800S)

Die GoProbe-Benutzeroberfläche (für Mitsubishi M80/M800S) ist einfach zu bedienen – Benutzer werden durch leicht nachvollziehbare Menüs und Anleitungen geführt. Die GUI steht auf Steuerungen vom Typ Mitsubishi M80/M800S zur Verfügung, die von Set and Inspect nicht unterstützt werden. Dieses Kit ist ausschließlich für die Installation durch OEMs, Händler und Mitsubishi vorgesehen.

Wichtigste unterstützte Maschinen

- Mitsubishi M80 / M800S

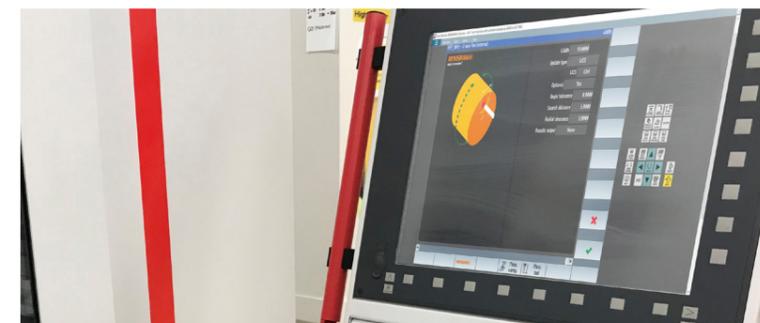


Siemens HMI

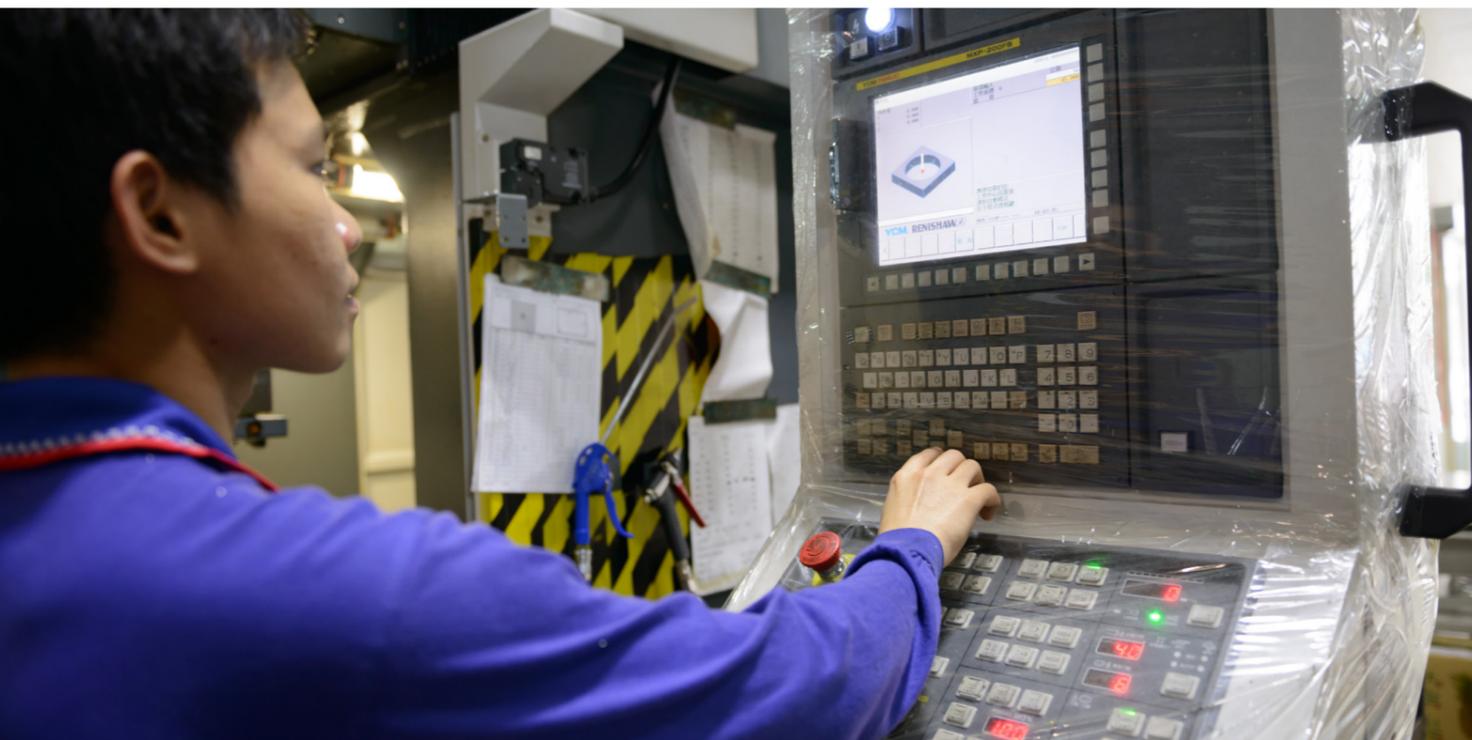
Die SIEMENS-HMI bietet eine benutzerfreundliche Programmierschnittstelle an der Maschine, die das Erstellen von Routinen für die Werkstückprüfung und berührungslose Werkzeugmessung für Multitasking-Maschinen erleichtert.

Wichtigste unterstützte Maschinen

- Siemens



Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/guis zu finden.





AM10/36

MAZATRC

115

14

Werkzeugmaschinen-Diagnose

5-1

Einführung	5-2
Erläuterung der Fehlertypen	5-3
Werkzeugmaschinenfehler	5-4
Produktauswahlhilfe	5-5
AxiSet™	5-6
QC20-W Kreisformmessgerät	5-8
XL-80 Laserinterferometer-System	5-10
XM-60 Multiachsen-Lasersystem	5-12

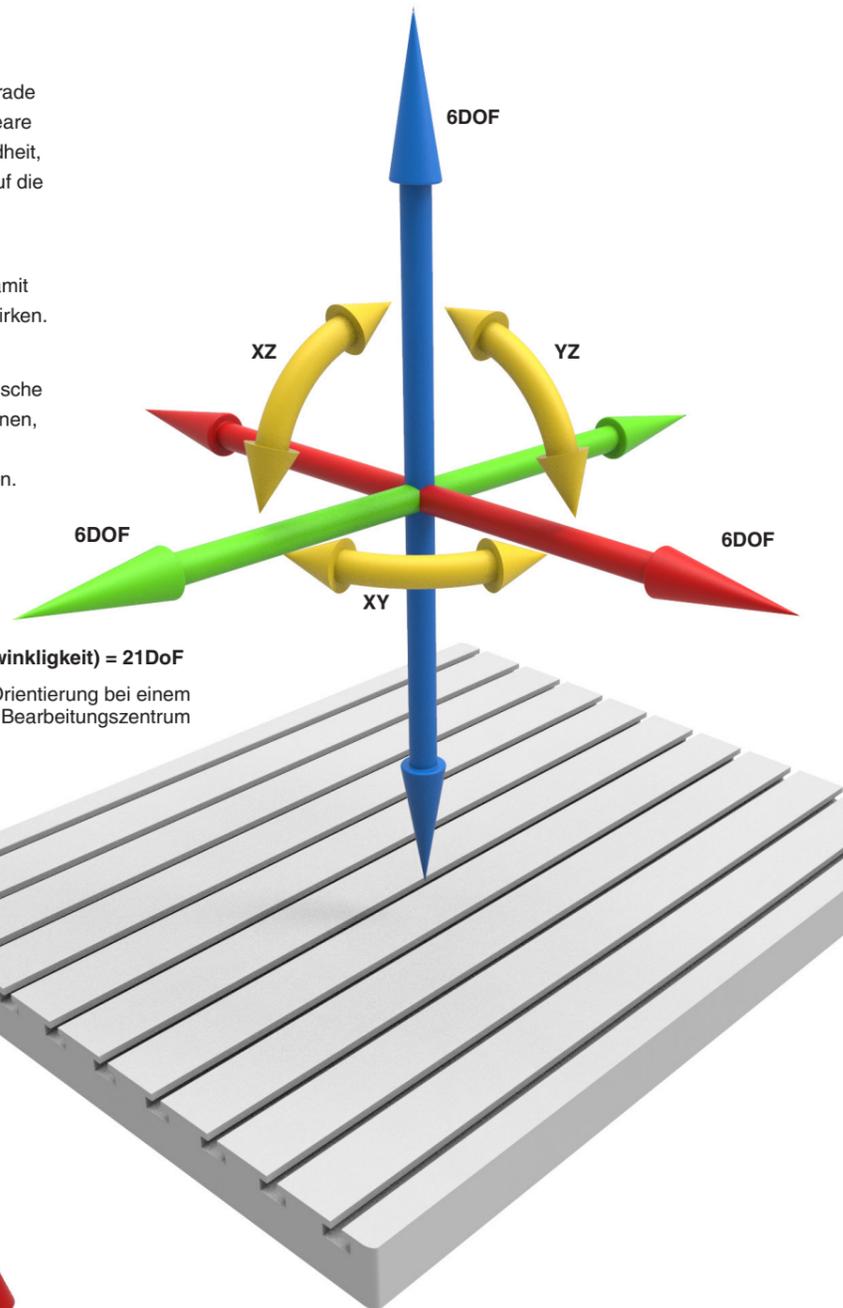
Einführung

Geometrische Maschinenfehler

Bei einer typischen 3-achsigen Werkzeugmaschine sind 21 Freiheitsgrade vorhanden. Diese Freiheitsgrade sind Abweichungen vom Ideal und betreffen die lineare Positionierung, den Nick- und Gierwinkel, die Geradheit, den Rollwinkel und die Rechtwinkligkeit in Bezug auf die anderen Achsen.

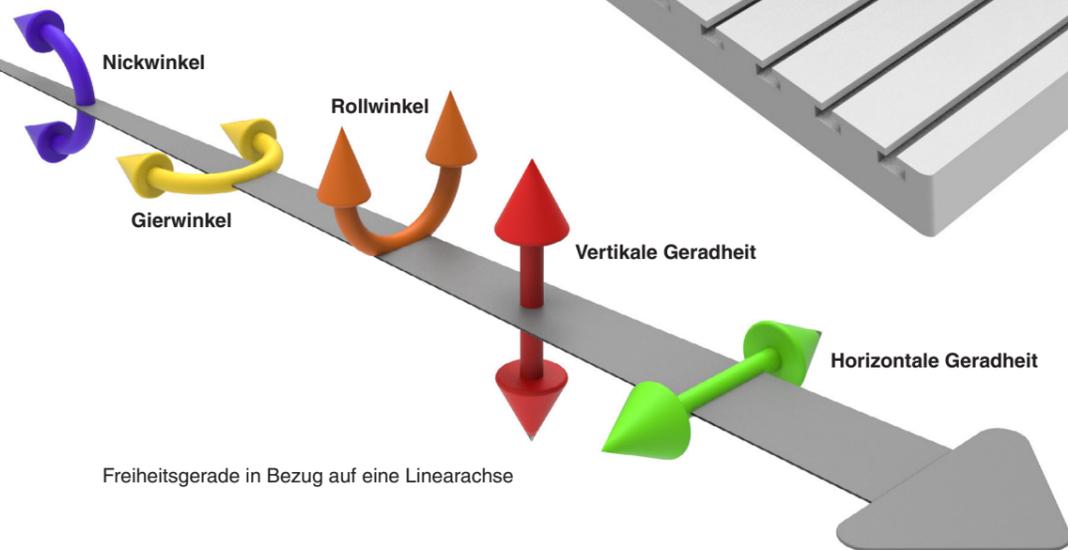
Sie alle können sich nachteilig auf die Gesamtpositioniergenauigkeit der Maschine und damit auch auf die Genauigkeit der gefertigten Teile auswirken.

Mit dem Laserinterferometer und dem Kreisformmessgerät von Renishaw können die statische und dynamische Genauigkeit von Werkzeugmaschinen, Koordinatenmessgeräten und anderen Positioniereinrichtungen erfasst und beurteilt werden.



$$(6\text{DoF} \times 3 \text{ Achsen}) + (\text{X-Y, X-Z, und Y-Z Rechtwinkligkeit}) = 21\text{DoF}$$

Das abgebildete Modell zeigt eine 3-Achsen-Orientierung bei einem vertikalen Bearbeitungszentrum

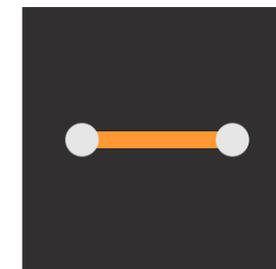


Freiheitsgrade in Bezug auf eine Linearachse

Erläuterung der Fehlertypen

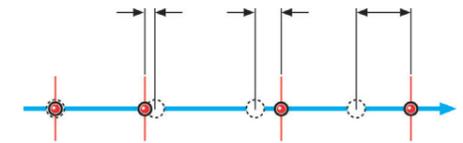
Fehler treten normalerweise auf, wenn die tatsächliche Position von der angegebenen Position in der Maschinensteuerung abweicht. Die Ursache hierfür sind häufig (aber nicht ausschließlich) geometrische Fehler. Diese sind in den nachfolgenden Darstellungen in vereinfachter Form zu sehen.

Legende	
Angegebene Ziel-/ Messposition	
Tatsächliche Position	
Fehler	



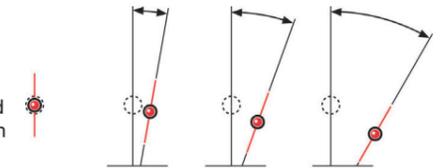
Position

- Durch Spindelsteigung verursacht.
- Führt zu Umkehrspiel und Maßabweichungen.
- Abweichungen können, wie hier dargestellt, größer oder kleiner sein.



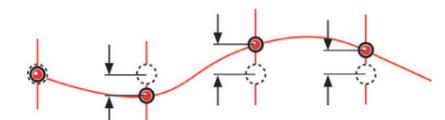
Winkel

- Die Achse rotiert bei der Bewegung entlang ihres Verfahrwegs. Diese Rotation betrifft den Roll-, Nick- und Gierwinkel und kann sowohl zu linearen als auch lateralen Positionierfehlern führen.
- Die Auswirkung von Positionierfehlern variiert je nach Abstand von der Bewegungsachse.



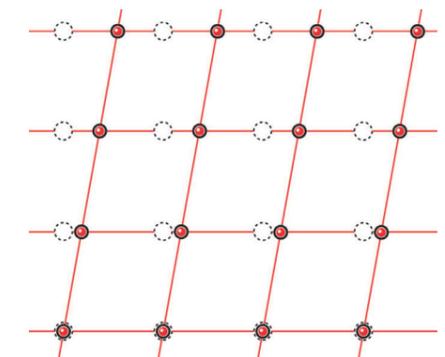
Geradheit

- Lineare Bewegung zur Seite, während sich die Achse entlang ihres Verfahrwegs bewegt.
- Verursacht durch verbogene Führungen oder Ausrichtfehler, häufig infolge von Verschleiß, Beschädigung oder Problemen mit dem Maschinenfundament.
- Führt zu schlechter Bearbeitungsgenauigkeit.

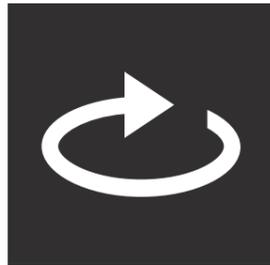


Rechtwinkligkeit

- Zwei orthogonale Achsen befinden sich nicht im 90°-Winkel zueinander.
- Häufig eine Folge von Durchbiegung, Ausrichtfehlern oder Verschleiß.
- Bearbeitete Oberflächen an Werkstücken werden nicht rechtwinklig sein.

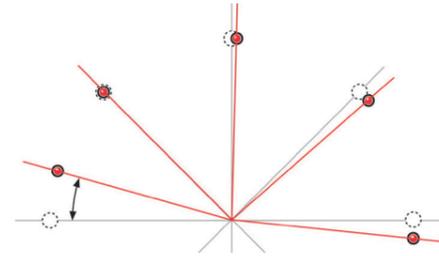


Werkzeugmaschinenfehler



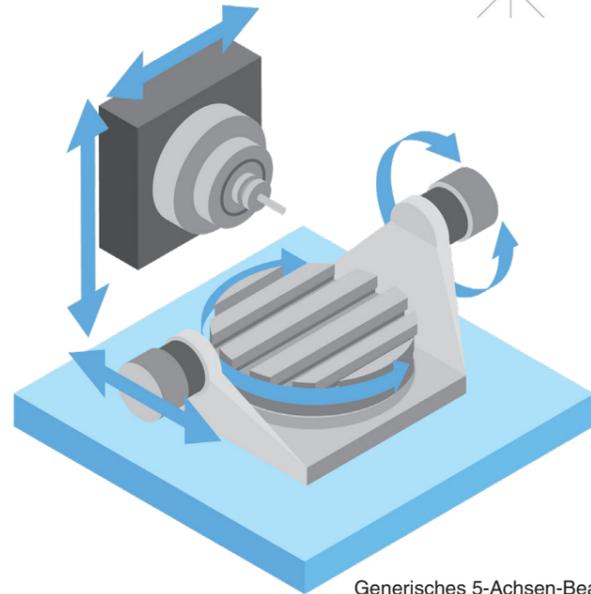
Drehfehler

- Der tatsächliche Drehpunkt weicht von der angegebenen Position auf der Maschinensteuerung ab.
- Weist auf Probleme des Positioniersystems hin und hat Positionsfehler bearbeiteter Merkmale zur Folge.



Wenn zwei weitere Drehachsen zu den standardmäßigen drei Linearachsen („metrologischer Rahmen“) hinzugefügt werden, muss die Lage der Rotationszentren (Drehpunkte) dieser Drehachsen bestimmt werden. Die Maschinensteuerung muss diese genau kennen, um die Spitze des Schneidwerkzeugs relativ zum Werkstück zu positionieren.

AxiSet™ ermittelt Fehler der Drehachsenposition und -genauigkeit und gibt Empfehlungen für Drehpunktkorrekturen.

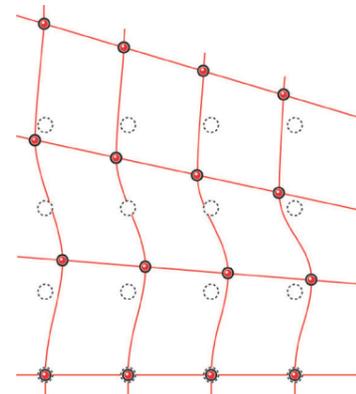


Generisches 5-Achsen-Bearbeitungszentrum



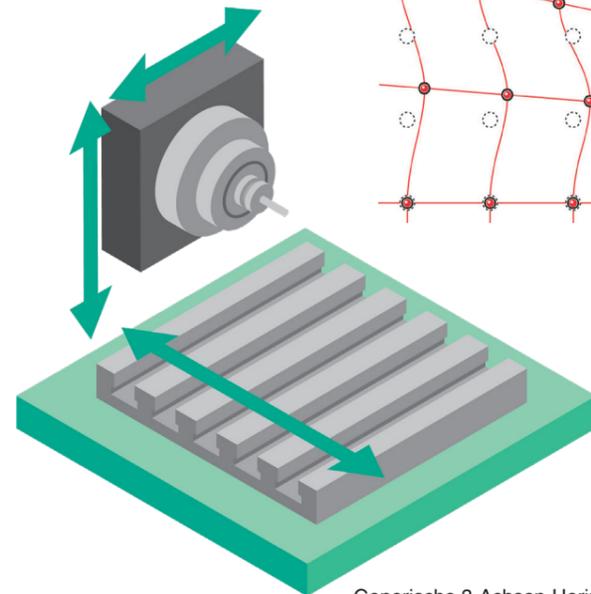
Mehrere Fehler

- In Wirklichkeit treten an jeder Achse Winkel-, Geradheits- und Positionsabweichungen gleichzeitig auf.



Das Fehlerpotenzial steigt erheblich mit den zusätzlichen dynamischen Effekten, die beim Interpolieren der Maschinenachsen entstehen.

Mithilfe des Kreisformmessgeräts und Laserkalibriersystemen von Renishaw können Maschinenanwender die Maschinengenauigkeit prüfen und optimieren, um ein konstantes und wiederholbares Niveau der Prozessfähigkeit zu erhalten.



Generische 3-Achsen-Horizontalmaschine

Produktauswahlhilfe

Produkte	Seite	AxiSet™	QC20-W	XL-80	XM-60
		5-6	5-8	5-9	5-10
Maschinenfehlerquelle	Positionsabweichung der Linearrachse			•	•
	Wiederholgenauigkeit der Linearrachse			•	•
	Kipp- und Gierwinkel			•	•
	Geradheit einer Achse		•	•	•
	Rechtwinkligkeit zwischen Achsen		•	•	
	Ebenheit einer Fläche			•	
	Rollwinkelmessung				•
	Winkelfehler der Drehachse			•	•
	Umkehrspiel			•	•
	Spitzen am Quadrantenübergang			•	
	Laterale Abweichung			•	
	Zyklischer Fehler			•	
	Maßfehler			•	
	Schleppfehler zwischen Achsen			•	
	Positionsabweichung der Drehachse		•		
	Ausrichtfehler der Drehachse		•		
	Mechanischer Fehler der Drehachse		•		
Thermische Verformung		•			

Zur optimalen Analyse der Drehachsen mittels AxiSet™ ist es wichtig, dass die Genauigkeit der Linearachsen der Maschine und die Achsenorthogonalität ebenfalls innerhalb der Spezifikation liegen. Dies lässt sich mithilfe des Kreisformmessgeräts QC20-W feststellen, und bei Bedarf kann ein XL-80 oder XM-60 Lasersystem verwendet werden, das detaillierte Korrekturdaten liefert.

Entscheidend ist, dass die Lasersysteme XL-80 und XM-60 sowie das QC20-W Kreisformmessgerät unabhängige Messsysteme sind, was bedeutet, dass sie ihr eigenes Rückmeldungssystem verwenden und von den Messsystemen der Maschine unabhängig sind.

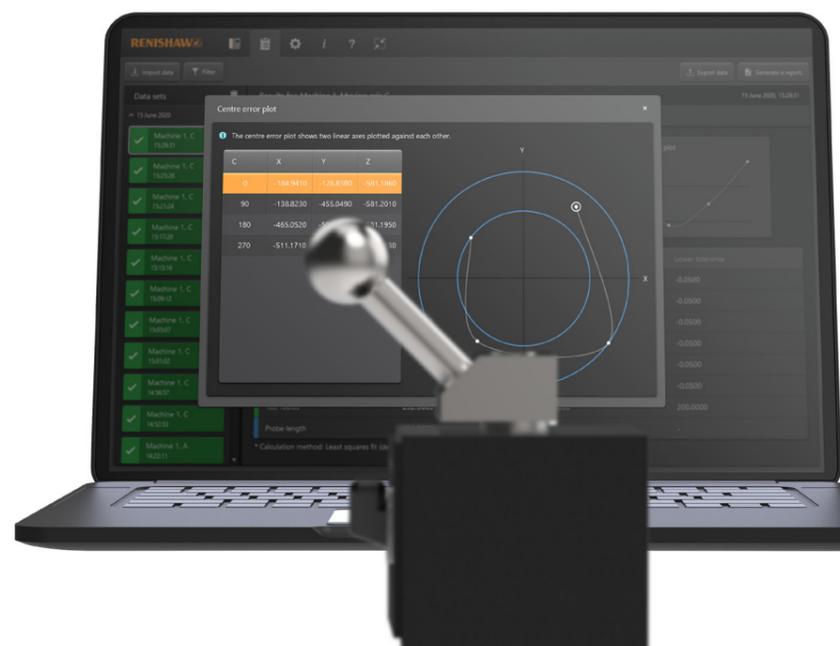
Die Lasersysteme XL-80 und XM-60 werden normalerweise zu Beginn für die umfassende Maschinenkalibrierung und -korrektur verwendet, während das QC20-W Kreisformmessgerät die regelmäßige Überprüfung zur Ausgangsleistung durchführt.

Zusammen mit AxiSet™ gewährleistet die Kombination dieser leistungsstarken Produkte für die Genauigkeitsüberprüfung, dass mit 5-Achsen-Bearbeitungszentren und Multitasking-Maschinen konstant Werkstücke von höchster Qualität produziert werden können.

AxiSet™

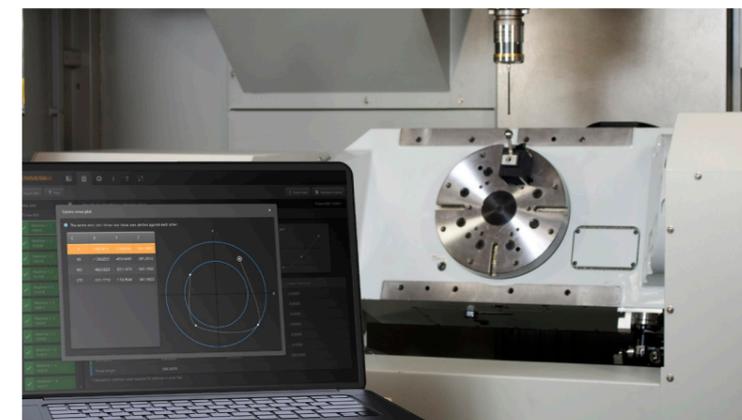
Eine kostengünstige Lösung zur Überprüfung der Ausrichtung und Positioniergenauigkeit von Drehachsen. In nur wenigen Minuten können Bediener von Mehrachsen-Bearbeitungszentren und Multitasking-Fräs-/Drehmaschinen nun schlechte Maschinenausrichtungen und Geometrie feststellen, die sonst zu längeren Einrichtzeiten oder Ausschuss geführt hätten.

Durch Bereitstellung von schnellen und präzisen Diagnosen von Rotationsachsen-Drehpunkten trägt AxiSet™ zur bestmöglichen Stabilität von Umgebung und Maschine bei. In Verbindung mit Renishaws QC20-W Kreisformmessgerät und Laserinterferometern bietet AxiSet eine einzigartige Lösung für die Maschinendiagnose.



Makros

Die für verschiedene CNC-Steuerungen geschriebenen Messmakros sind maschinenspezifisch und stehen für eine Reihe von Maschinen mit Drehachsen einschließlich 5-Achsen-Bearbeitungszentren und Multitasking-Maschinen zur Verfügung. Diese Makros steuern die Maschine zur Erfassung und Aktualisierung von Messdaten, die über die zugehörige AxiSet™-App abgerufen werden können.



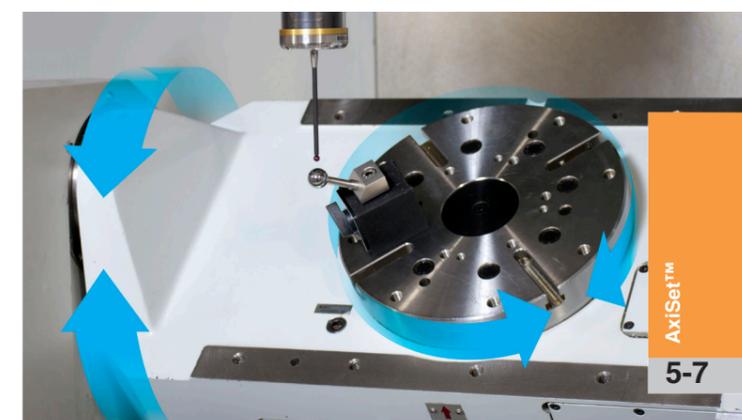
Hardware

Eine Kalibrierkugel, die auf einem Magnetfuß befestigt ist, dient als Referenzmerkmal für Messungen. Dieses einfach zu verwendende Normal gewährleistet eine minimale Rüstzeit; Aufnahmevorrichtungen bzw. Werkstücke können in den meisten Fällen auf der Maschine verbleiben.

Zur Verwendung mit AxiSet empfohlen:

Messtaster mit Dehnmessstreifen – Für höchste Präzision empfiehlt Renishaw den Einsatz von Dehnmessstreifen-Messtastern mit RENGAGE™-Technologie.

Kalibrierter Messdorn – Er gewährleistet, dass AxiSet-Messungen rückführbar und mit den Einstellungen des Werkzeugmaschinenherstellers vergleichbar sind.



Vorteile und Merkmale:

- Protokollierung von Fehlern in Drehpunkten und Mittelachsen der Drehmaschine relativ zu den Linearachsen (üblicherweise in CNC-Steuerungen definiert)
- Schnelle Messung und Protokollierung oder automatische Aktualisierung kritischer Fehler
- Die AxiSet App für den PC bietet eine grafische Oberfläche für die Ergebnisdarstellung sowie zum zuverlässigen Speichern und Drucken von Maschinenleistungstrends
- Mehr Vertrauen vor der Bearbeitung kritischer Merkmale
- Kompatibilität mit einer großen Auswahl an Mehrachsenmaschinen

Nähere Informationen, unter anderem zur Kompatibilität mit Werkzeugmaschinensteuerungen, sind im Datenblatt *Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen* (Renishaw Art. Nr. H-2000-2298) oder unter www.renishaw.de/axiset zu finden.



QC20-W Kreisformmessgerät

Das Kreisformmesssystem QC20-W kann Messungen ausführen, die alle drei orthogonalen Ebenen ohne Bewegung des Drehpunktes abdecken, wobei ein Kreisbogen (220°) in zwei der Ebenen und eine vollständige 360°-Drehung in der dritten Ebene ausgeführt werden.

Eine schnelle Diagnose der Maschinenleistung liefert der einzigartige und umfassende Diagnosebericht, der mit der Ballbar 20 Software erstellt wird. Jeder Fehler wird nach seiner Auswirkung auf die Gesamtmaschinenleistung zusammen mit dem Fehlerwert aufgelistet.



Spezifikation

Messung	
Genauigkeit	$\pm (0,7 + 0,3 \% L) \mu\text{m}$
Messbereich	$\pm 1,0 \text{ mm}$
Max. Abtastrate	1000 Hz
Datenübertragungsbereich	10 m typisch

L = Länge, über die der Fehler gemessen wird

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/qc20

Vorteile und Merkmale:

- Drahtlostechnologie für flexiblen Betrieb
- Angabe der Gesamtgenauigkeit der Maschine mit klarer Anzeige der zugrunde liegenden Fehler
- Software erlaubt wiederholte Messungen und Überwachung der Leistungstrends im Zeitverlauf
- Verbessern Sie Ihr Wissen über den Zustand Ihrer Maschinen und deren Leistungsfähigkeit, um Ausschuss und Nacharbeit reduzieren zu können

// Da das Kreisformmessgerät Trends für die Qualitätsanalyse bzw. Wartung liefert, konnten wir unseren Wartungsaufwand um ganze Stunden verringern. Ein Test zeigt Augenblicklich auf, welche Verbesserungen bereits erzielt werden konnten. Kurz gesagt, die Verwendung des Kreisformmesssystems schafft Vertrauen auf allen Ebenen. //

Sandvik Medical Solutions (Schweiz)



XL-80 Laserinterferometer-System

Die Laserinterferometer-Systeme von Renishaw werden für Genauigkeitsuntersuchungen an Werkzeugmaschinen, Koordinatenmessgeräten (KMGs) und anderen wichtigen Bewegungssystemen eingesetzt. Der XL-80 Laser bietet einen stabilisierten Laserstrahl und eine auf nationale und internationale Normen rückführbare Wellenlänge. Laserinterferometer gelten bei Messsystemen als das Nonplusultra.



Vorteile und Merkmale:

- Genauigkeit von 0,5 ppm rückführbar auf nationale Normen
- Misst Positions-, Kippwinkel- und Geradheitsfehler an linearen Achsen
- In Kombination mit dem XR20-W Drehwinkelmeßgerät kann es Winkelfehler an Drehachsen bestimmen
- Liefert Daten zur Fehlerkompensation und Maschinenkorrektur
- Hochpräzise Verifikation der Maschinenleistung für Werkzeugmaschinenhersteller und Endanwender weltweit

Die hochpräzise Kalibrierung dieser Maschinen mit einem Laserinterferometer oder Kreisformmeßgerät von Renishaw ist der Schlüssel zu Qualität und zuverlässiger Leistung.

Godrej (Indien)

Spezifikation

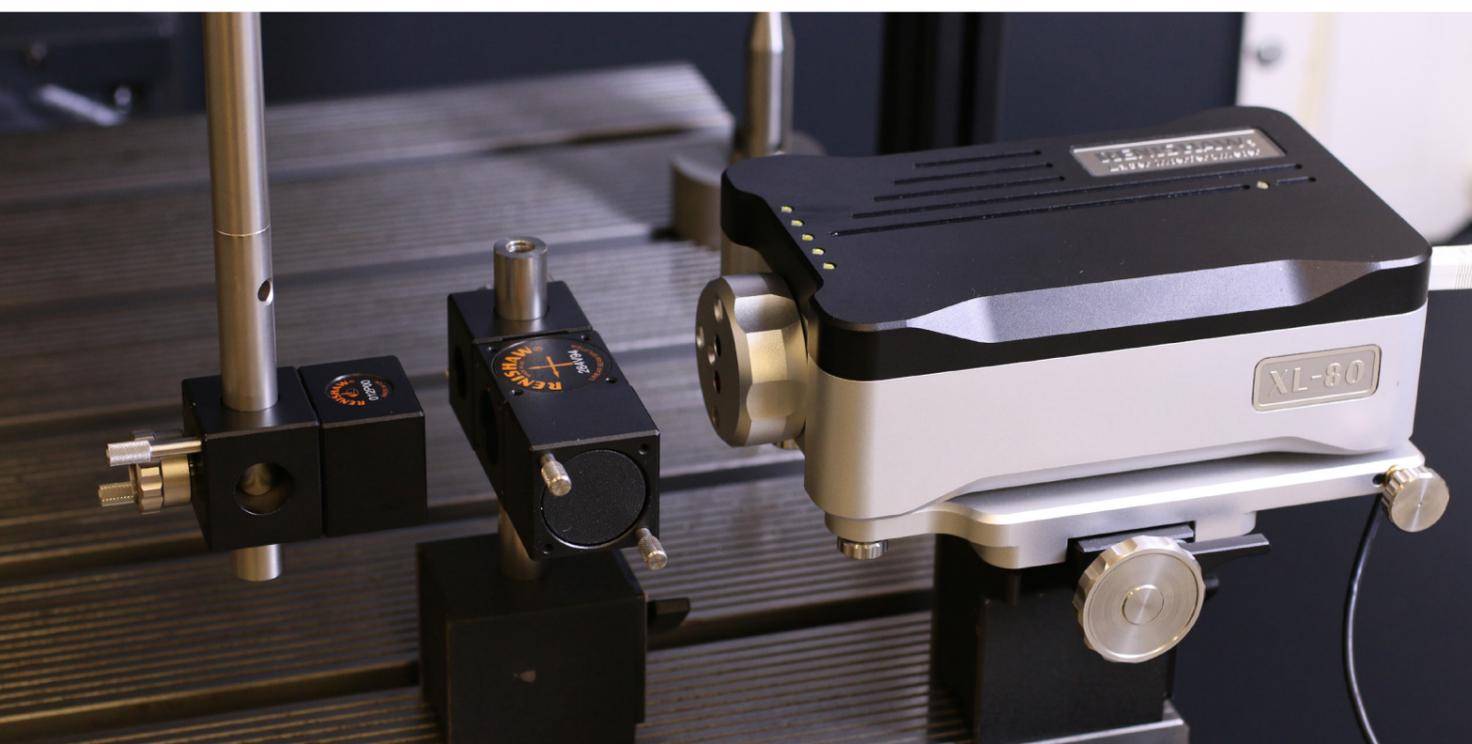
Messung	Genauigkeit	Auflösung	Messbereich
Position	$\pm 0,5 \mu\text{m/m}$	$0,001 \mu\text{m}$	0 m bis 80 m
Winkel	$\pm 0,002A \pm 0,5 \pm 0,1M \mu\text{rad} \pm 0,0002A$ $\pm 0,5 \pm 0,1M \mu\text{rad}$ (kalibriert)	$0,1 \mu\text{m/m}$	0 m bis 15 m
Geradheit (kurzer Bereich) (langer Bereich)	$\pm 0,005A \pm 0,5 \pm 0,15 M^2 \mu\text{m}$ $\pm 0,025A \pm 5 \pm 0,015 M^2 \mu\text{m}$	$0,01 \mu\text{m}$ $0,1 \mu\text{m}$	0,1 m bis 4,0 m 1 m bis 30 m
Rotativ	bis ± 1 Winkelsekunden (bei 20 °C)	0,1 Winkelsekunden	bis zu 25 Umdrehungen
Ebenheit	$\pm 0,002A \pm 0,02 M^2 \mu\text{m}$	$0,01 \mu\text{m}$	0 m bis 15 m
Rechtwinkligkeit (kurzer Bereich) (langer Bereich)	$\pm 0,005A \pm 2,5 \pm 0,8 M \mu\text{rad}$ $\pm 0,025A \pm 2,5 \pm 0,08 M \mu\text{rad}$	$0,01 \mu\text{m/m}$	$\pm 3/M \text{ mm/m}$

A = angezeigter Fehlermesswert

M = Messabstand in Metern

F = Messabstand in Fuß

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/xl80



XM-60 Multiachsen-Lasersystem

Durch die Erfassung aller Freiheitsgrade mit nur einer einzigen Messung eröffnet das Multiachsen-Lasersystem XM-60 Anwendern umfangreiche Diagnosemöglichkeiten. Es werden sechs Freiheitsgrade erfasst, sodass Anwender die Ursache vorhandener Abweichungen ermitteln können anstelle der Auswirkung, die häufig bei der Durchführung einer reinen Linearmessung festgestellt wird.

Die Reduzierung von Messunsicherheiten ist für jeden Anwender wichtig. Das XM-60 misst Maschinenabweichungen direkt durch Ausrichtung des Laserstrahls zu einer Maschinenachse. Dadurch werden Ungenauigkeiten reduziert, die aus den komplexen mathematischen Algorithmen anderer Messverfahren entstehen können. Die direkte Messung ermöglicht dem Anwender den einfachen und schnellen Vergleich des Maschinenstatus vor und nach einer Korrektur.



Spezifikation

Messung	Genauigkeit	Auflösung	Messbereich
Position	±0,5 ppm (bei Kompensation der Umgebungseinflüsse)	1 nm	0 m bis 4 m
Winkel (Kipp-/Gierwinkel)	±0,004A ± (0,5 µrad +0,11M µrad)	0,03 µrad Radius	±500 µrad Radius
Geradheit	Typischer Bereich: ±0,01A ±1 µm Vergrößerter Bereich: ±0,01A ±1,5 µm	0,25 µm	±50 µm Radius ±250 µm Radius
Rollwinkel	±0,01A ±6,3 µrad	0,12 µrad Radius	±500 µrad Radius

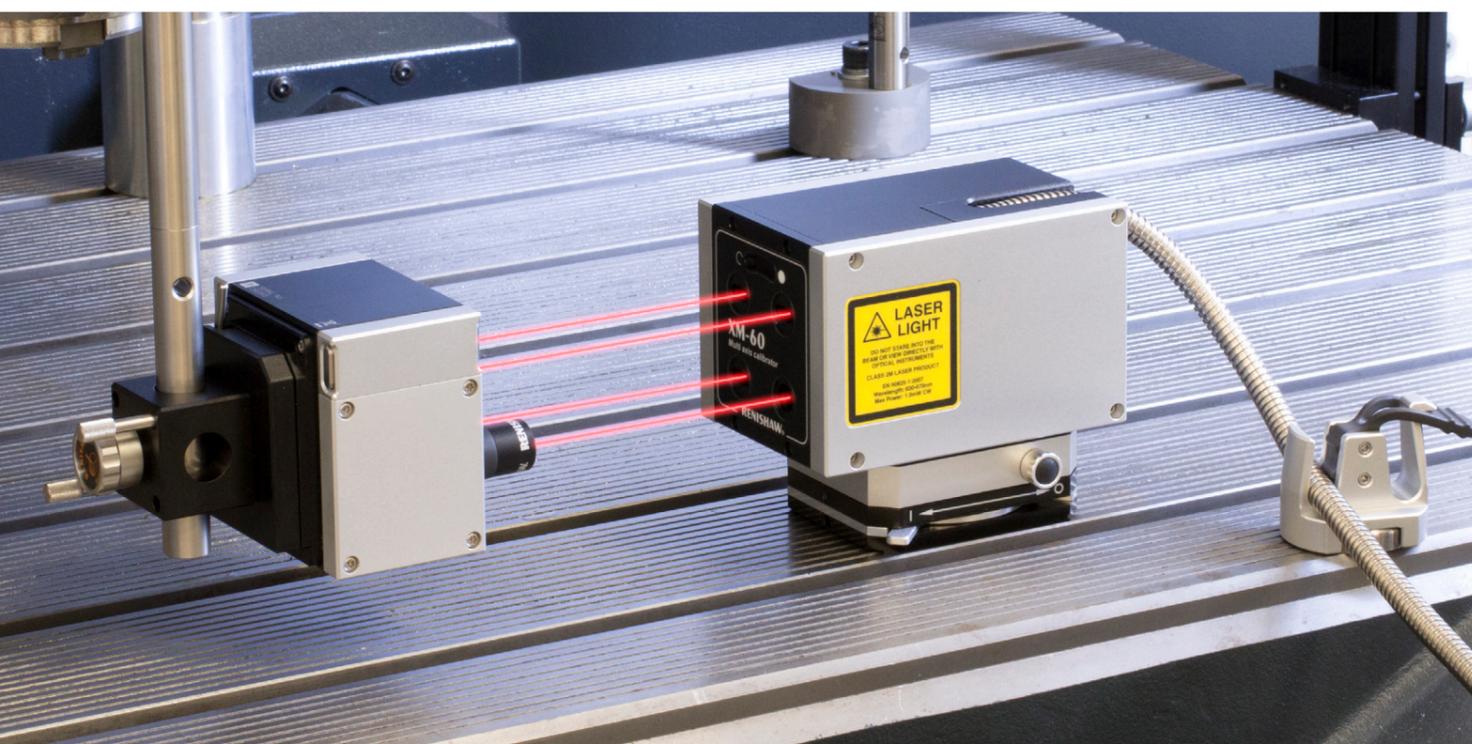
Hinweis 1 Die Genauigkeitswerte sind mit einer statistischen Sicherheit von 95 % (k=2) angegeben. Fehler, die im Zusammenhang mit der Normalisierung der Messwerte auf eine Materialtemperatur von 20 °C entstehen, sind darin nicht berücksichtigt.

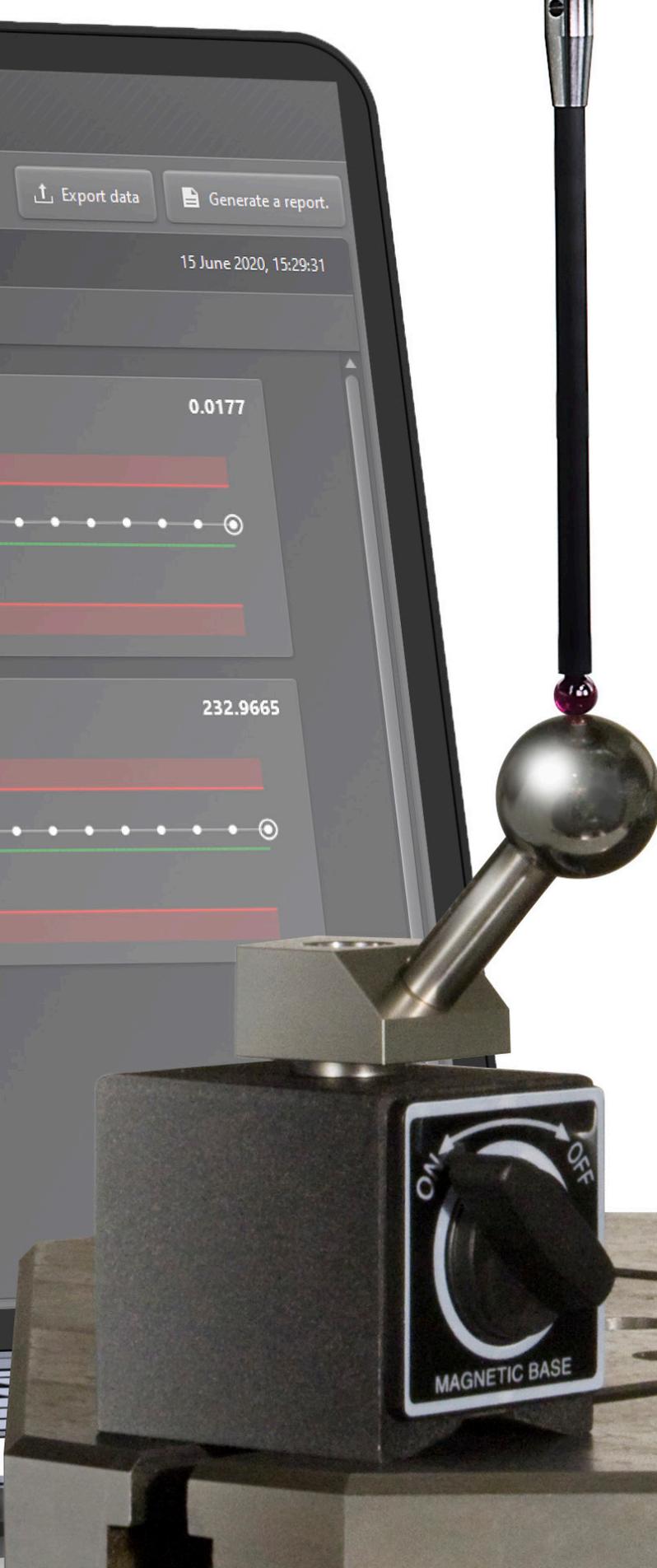
M gemessener Abstand in Metern
A angezeigter Fehlermesswert

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/xm60

Vorteile und Merkmale:

- Simultane Messung von Linear-, Nick-, Gier- und Rollwinkel, horizontaler und vertikaler Geradheit
- Automatische Vorzeichenerkennung und grafische Ausrichtung minimieren menschliche Fehler
- Rollwinkelmessung in jeder Orientierung möglich
- Direkte Messung sämtlicher Fehler zur Ergebnisanzeige während des laufenden Tests





Empfänger, Interface-Einheiten und Datenprozessoren

Tabelle: Kompatibilität der Signalübertragung	6-2
OMI-2 und OMI-2T	6-4
OSI und OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S und OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Signalübertragungsbereiche von optischem Messtaster, Empfänger und Interface	6-16
RMI-Q	6-22
Signalübertragungsbereiche von Funkempfänger und Interface	6-24
MI 8-4	6-26
HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i und FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 und TSI 2-C	6-36
TSI 3 und TSI 3-C	6-38

Tabelle: Kompatibilität der Signalübertragung

Messsysteme

Signalübertragung	Produkte	Seite	OMP40-2	OMP40M	OLP40	OMP60	OMP60M	RMP40	RMP40M	RLP40	RMP60	RMP60M	LP2 und Varianten	MP11	JCP	OMP400	OMP600	RMP400	RMP600	MP250	OSP60	
			Empfänger/ Interfaces	Optisch	OMI-2 und OMI-2T	6-4	●	●	●	●	●					△			●	●		
OMM-2C	6-8	●			●	●	●	●						△		●	●					
Kabelgebunden	RMI-Q	6-18							●	●	●	●	●	◇				●	●			
	MI 8-4	6-22												●								
	HSI	6-26												●						●		
Optische modulare Systeme	OSI mit OMM-2/C	6-6	●	●	●	●	●						△		●	●						
	OSI-S mit OMM-S	6-10																	●			

In die Steuerung der CNC-Maschine über Kabel integriert.
Nicht erforderlich. Die Version JCP30C ist direkt mit einem digitalen Eingang für berührende Taster verdrahtet.

△ Bei Verwendung mit einem OMP40M oder OMP60M
◇ Bei Verwendung mit einem RMP40M oder RMP60M

Tabelle: Kompatibilität der Signalübertragung (Fortsetzung)

Systeme für die Werkzeugmessung

Signalübertragung	Produkte	Seite	OTS	RTS	TS27R	TS34	NC4+ Blue	NPCPB	TRS2	HPFA	HPPA	HPMA	HPGA *	
			Empfänger/ Interfaces	Optisch	OMI-2 und OMI-2T	6-4	●					Für den Einsatz mit Laserkarten von SIEB und MEYER 44.20.020, 44.20.020A, 44.20.020A und 44.20.0120		
OMM-2C	6-8	●												
Funk	RMI-Q	6-18			●									
	MI 8-4	6-22				●	●							
Kabelgebunden	HSI	6-26				●	●							●
	HSI-C	6-24				●	●							●
	NCi-6	6-30						●						
	TSI 2 und TSI 2-C	6-32								●	●			
	TSI 3 und TSI 3-C	6-34											●	●
Optische modulare Systeme	OSI mit OMM-2/C	6-6		●										

* Beide Interfaces zum Betrieb erforderlich

OMI-2 und OMI-2T

Kombination aus optischem Interface und Empfänger, entwickelt zur Montage auf einer Vielzahl verschiedener Werkzeugmaschinen im Maschinenarbeitsraum.

Das Interface zeigt dem Anwender den Messtasterstatus, den Status des Startsignals, den Ladezustand der Messtasterbatterien und den Fehlerzustand optisch an.

Das OMI-2T zeigt außerdem den ausgewählten Messtaster an.



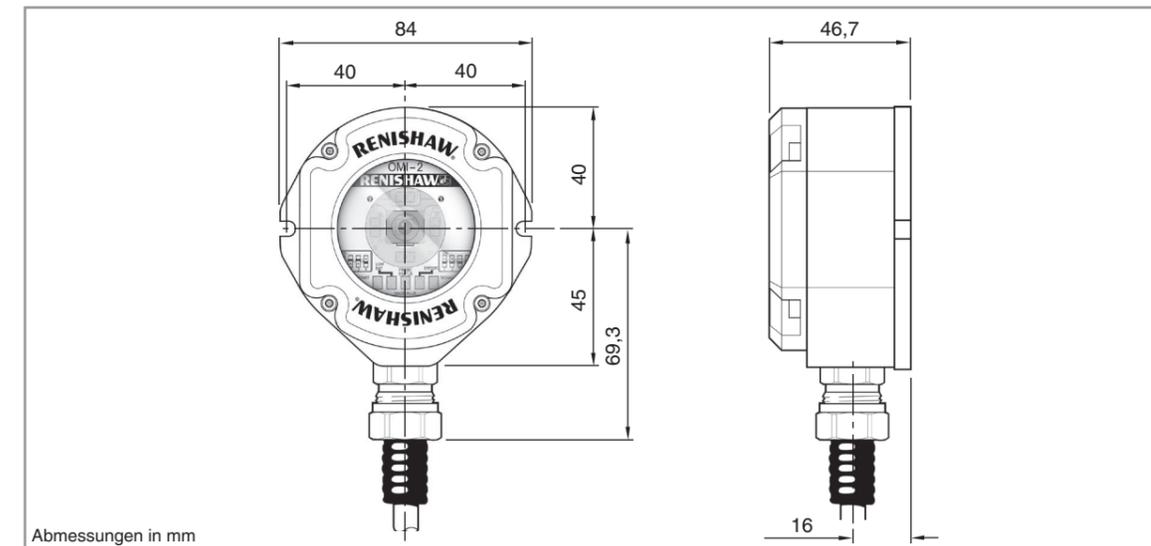
OMI-2 Interface

OMI-2T Interface

Vorteile und Merkmale:

- Modulierte Signalübertragung für verbesserten Schutz vor optischer Interferenz
- Für Anwendungen mit einem (OMI-2) oder zwei (OMI-2T) Werkstück- oder Werkzeugmesstastern geeignet
- Auswahl des Übertragungs- und Empfangsbereichs
- Vom Benutzer konfigurierbare Ein- und Ausgänge
- Mit allen Renishaw-Messtastern mit optischer, modulierter Signalübertragung kompatibel

Abmessungen



Abmessungen in mm

OMI-2 und OMI-2T Spezifikation

Version	OMI-2	OMI-2T
Hauptanwendung	Das OMI-2 verarbeitet Signale von RENGAGE™- oder Standard-Messtastern und wandelt sie in Maschinensignale um, die dann an die Werkzeugmaschinensteuerung übertragen werden.	Das OMI-2T verarbeitet Signale von RENGAGE™- oder Standard-Messtastern und wandelt sie in Maschinensignale um, die dann an die Werkzeugmaschinensteuerung übertragen werden. Das System erlaubt die Verwendung von zwei Messtastern mit einem Interface.
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung (moduliert)	
Messtaster pro System	Einer	Zwei
Kompatible Messtaster	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 und OTS	
Reichweite	Für optische Signalübertragungsbereiche siehe Seiten 6-16, 6-18 und 6-22.	
Masse	OMI-2 mit 8 m Kabel = 957 g OMI-2 mit 15 m Kabel = 1488 g	OMI-2T mit 8 m Kabel = 920 g
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	200 mA bei 24 V Spitzenstrom, 40 mA typisch	
Konfigurierbarer M-Befehl-Eingang	Gepulst oder statisch (level)	Statisch (level)
Ausgangssignal	Messtasterstatus 1, Batterie schwach, Fehler Potenzialfreie SSR-Ausgänge, die als Schließer oder Öffner konfiguriert werden können. Messtasterstatus 2a 5 V isolierter Leitungstreiberausgang, umkehrbar. Messtasterstatus 2b Leitungstreiber mittels Spannungsversorgung, umkehrbar.	Messtasterstatus 1, Messtasterstatus 2, Batterie schwach, Fehler Potenzialfreie SSR-Ausgänge, die als Schließer oder Öffner konfiguriert werden können.
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch rückstellende Sicherung. Schutz der Ausgänge durch Überstrom-Schutzschaltung.	
Kabel (zur Maschinensteuerung)	Spezifikation	13-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø7,35 mm, jede Ader 18 x 0,1 mm
	Länge	8 m, 15 m
Diagnose-LEDs	Start, Batterie schwach, Messtasterstatus, Fehler und Signalstärke.	Start, Batterie schwach, Messtasterstatus, Fehler, aktives System und Signalstärke.
Montage	Direktmontage oder gerichtete Montage mit optionaler Halterung (separat erhältlich).	
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omi-2 beziehungsweise www.renishaw.de/omi-2t

OSI und OMM-2

Ein modulares Empfänger- und Interfacesystem für eine Vielzahl von Werkzeugmaschinen, die entweder mit einem oder zwei im Arbeitsbereich der Maschine montierten OMM-2 Empfängern arbeiten. Das OSI Interface wird im Inneren des Schaltschranks montiert.

Das System arbeitet mit „modulierter“ optischer Signalübertragung und ist mit den Maschinenmesstastern von Renishaw kompatibel, die im „modulierten“ Modus arbeiten.

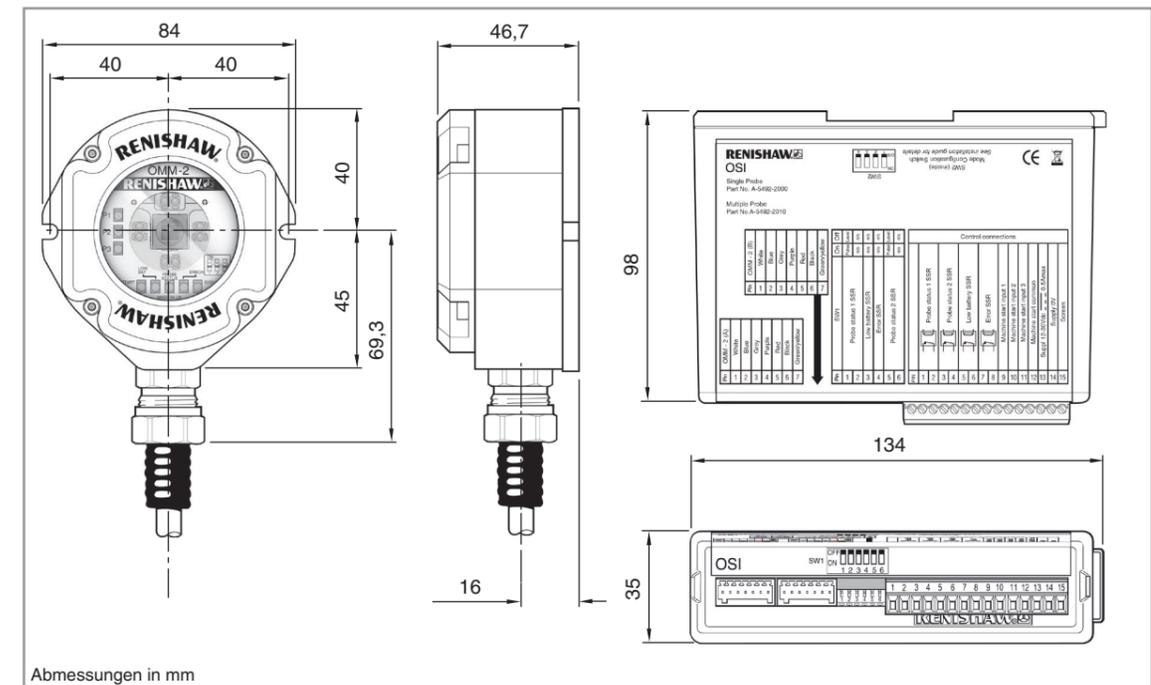
Der Empfänger zeigt dem Anwender den Messtasterstatus, den aktiven Messtaster, den Status des Startsignals, den Ladezustand der Messtasterbatterien und den Fehlerzustand optisch an.



Vorteile und Merkmale:

- Modulierte Signalübertragung für verbesserten Schutz vor optischer Interferenz
- Für Anwendungen mit mehreren Werkstück- oder Werkzeugmesstastern (ein, zwei oder drei Messtaster) geeignet
- Anschlussmöglichkeit von zwei OMM-2 Modulen zur Verwendung mit großen Maschinen oder Maschinen mit zwei Arbeitsräumen
- Vom Benutzer konfigurierbare Maschineneingänge/-ausgänge
- Einstellbare Auswahl des Sende- und Empfangsbereichs
- Mit allen Renishaw-Messtastern mit modulierter Signalübertragung kompatibel

Abmessungen



Abmessungen in mm

Spezifikation

Produkt	OSI	OMM-2
Hauptanwendung	Das OSI verarbeitet Signale von RENGAGE™- oder Standard-Messtastern über ein oder zwei OMM-2 Module und wandelt sie in Maschinensignale um, die dann an die Werkzeugmaschinensteuerung übertragen werden. Das System erlaubt die Verwendung von drei Messtastern mit einem Interface.	
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung (moduliert)	
Messtaster pro System	Drei	
Kompatible Messtaster	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 und OTS	
Reichweite	Für optische Signalübertragungsbereiche siehe Seiten 6-16, 6-18 und 6-22.	
Masse	-	Mit 8 m Kabel = 727 g Mit 15 m Kabel = 1037 g Mit 25 m Kabel = 1458 g
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	Max. 200 mA bei 24 V bei zwei OMM-2 Modulen	
Konfigurierbarer M-Befehl-Eingang	Gepulst oder statisch (level)	
Ausgangssignal	Messtasterstatus 1, Messtasterstatus 2, Batterie schwach, Fehler Potenzialfreie SSR-Ausgänge, die als Schließer oder Öffner konfiguriert werden können.	
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch rückstellende Sicherung. Schutz der Ausgänge durch Überstrom-Schutzschaltung.	
Diagnose-LEDs	Start, Batterie schwach, Messtasterstatus, Fehler, aktives System und Signalstärke über OMM-2.	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	6-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø5,8 mm, jede Ader 18 x 0,1 mm
	Länge	8 m, 15 m, 25 m
Montage	DIN-Schiene. Alternativ mit Schrauben.	Direktmontage oder gerichtete Montage mit optionaler Halterung (separat erhältlich).
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Betriebstemperatur	0 °C bis +60 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/osi oder www.renishaw.de/omm-2

OMM-2C

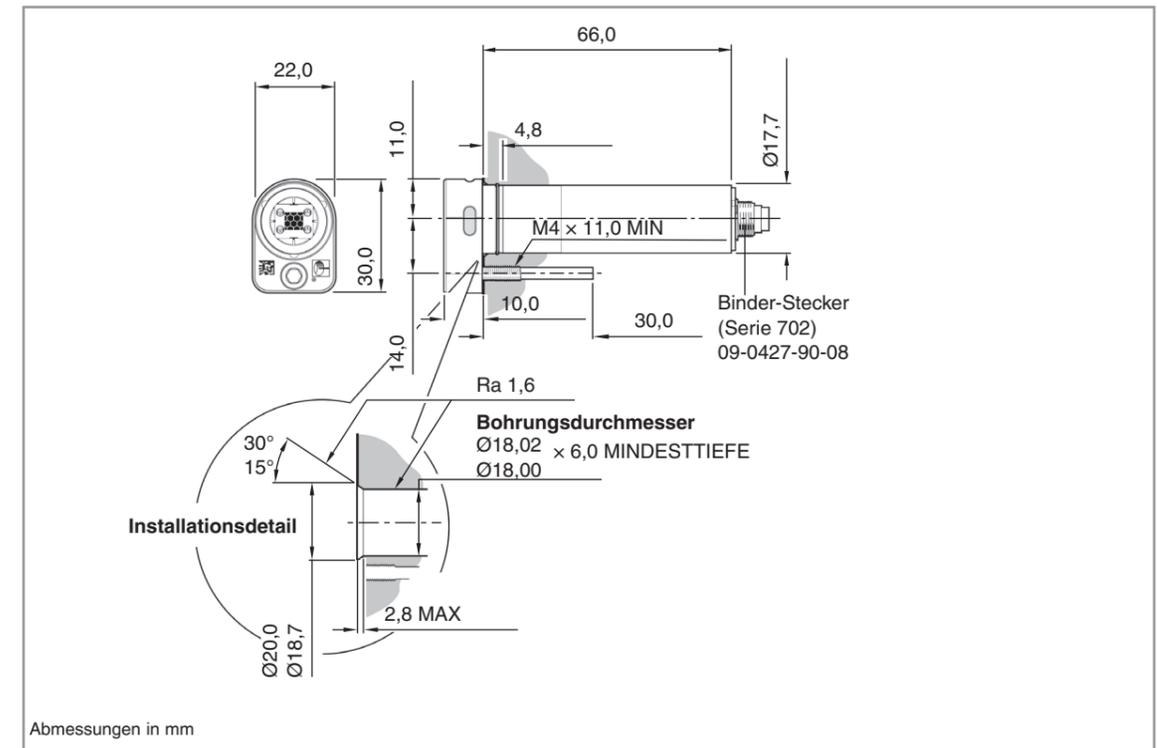
Der spindelmontierte Empfänger bietet eine kompakte und praktische Lösung für die Installation von bis zu drei Renishaw-Messtastern mit optischer Signalübertragung, die über ein einziges Interface kommunizieren.

Die in die Maschinenspindel integrierte Empfangseinheit gewährleistet einen zuverlässigen Betrieb in der Werkzeugmaschine. Dank der „modulierten“ optischen Übertragungstechnologie von Renishaw bietet das System eine beispiellose Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen. Je nach Anwendungsfall kann Blasluft angeschlossen werden, um das Fenster des Empfängers vor Verschmutzung zu schützen, sodass eine sichere Übertragung gewährleistet ist.

HINWEIS: OSI Interface zum Betrieb erforderlich



Abmessungen



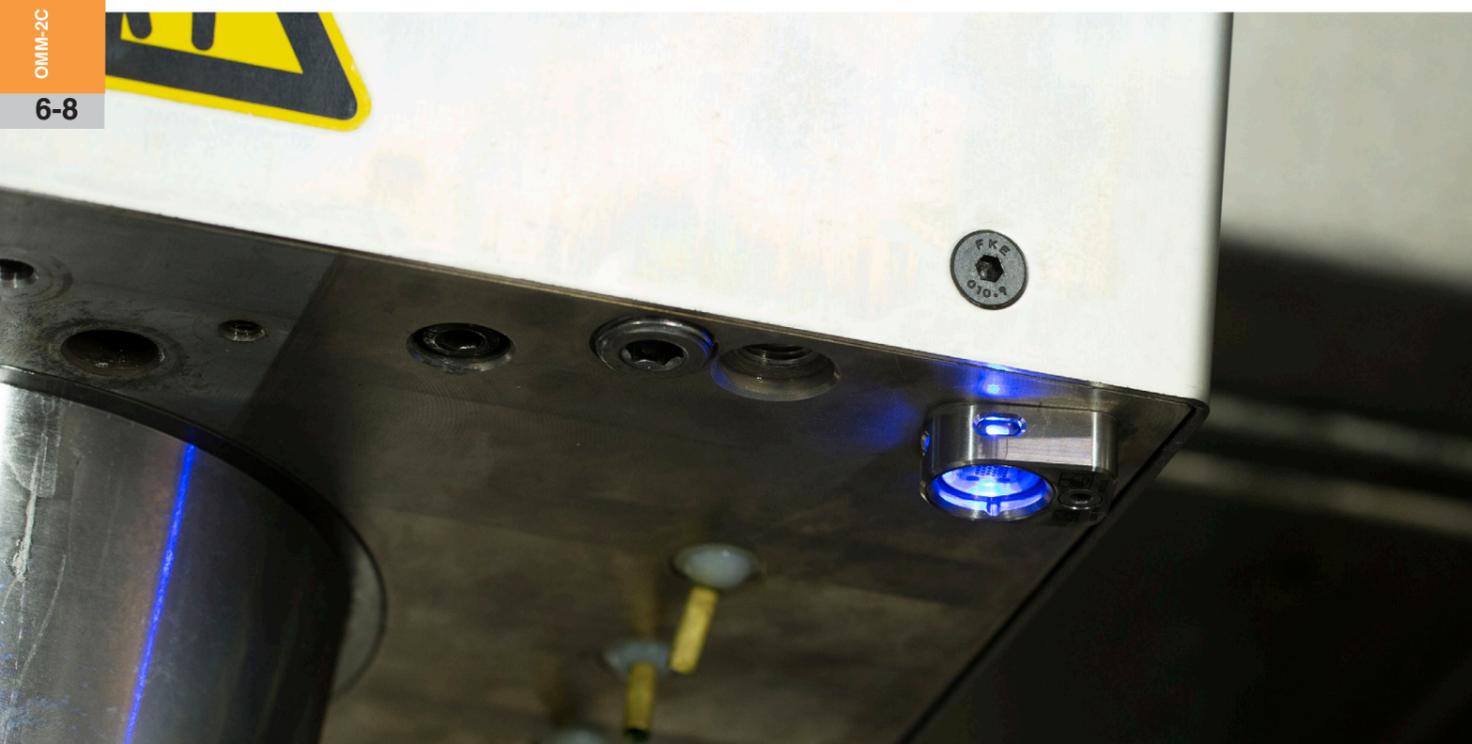
OMM-2C Spezifikation

Hauptanwendung	Das OMM-2C sendet Steuersignale an den Messtaster und empfängt Messtasterdatensignale zur Weiterübertragung an das OSI und die Werkzeugmaschinensteuerung.	
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung (moduliert)	
Messtaster pro System	Bis zu drei	
Kompatible Messtaster	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 und OTS	
Reichweite	Bis zu 3 m	
Masse (ohne Kabel)	Mit Blasluft	80 g
	Ohne Blasluft	80 g
Kabel (nicht im Lieferumfang)	Spezifikation	12-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø4,75 mm, jede Ader 7 x 0,1 mm
	Länge	8 m, 15 m
Montage	Speziell für den Einbau in der Maschinenspindel entwickelt.	
Diagnose-LEDs	Start, Fehler, aktives System und Signalstärke.	
Druckluftversorgung	Pneumatischer Verbinder Ø3 mm, 9 bar max. Die Druckluftversorgung zum OMM-2C muss ISO8573-1 Klasse 1.7.2 entsprechen.	
Umgebung	IP-Schutzart	IPX6 (EN/IEC 60529) [für Produkt] IPX8 (EN/IEC 60529) [für Glasfenster]
	IK-Schutzart	IK04 (EN/IEC 62262) [für Glasfenster]
	Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/omm-2c

Vorteile und Merkmale:

- Seitliche und frontseitige LEDs bieten Anwendern eine ständige, klare und einfache Anzeige des Systemstatus, die von allen Seiten der Werkzeugmaschine sichtbar ist.
- Das System ist mit jeder Kombination von Renishaw-Werkstück- und Werkzeugmesstastern mit optischer Signalübertragung kompatibel, die im „modulierten“ Modus arbeiten.
- Betriebsmöglichkeit mit zwei Modulen – entweder einem weiteren OMM-2C oder einem OMM 2 – zur maximalen Abdeckung der Ausleuchtungszone



OSI-S und OMM-S

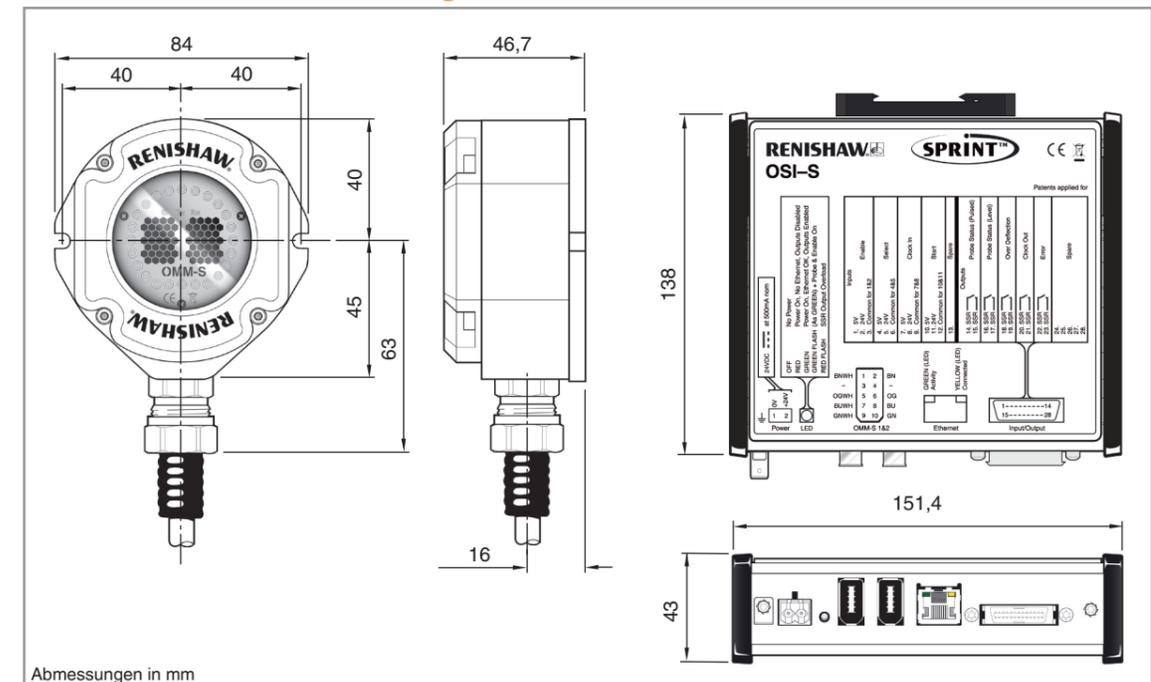
Interface und Empfänger für den Einsatz auf Werkzeugmaschinen zusammen mit dem OSP60 Messtaster.

Dank Ausstattung mit einem einzigartigen Hochgeschwindigkeits-Übertragungssystem mit unempfindlicher, bidirektionaler optischer Verbindung, die insbesondere im Infrarotspektrum rauschunempfindlich ist, wird eine zuverlässige Datenübertragung selbst über größere Entfernungen gewährleistet.

Zwei OMM-S Empfänger können gleichzeitig verwendet werden, um den Übertragungsbereich zu vergrößern, was vor allem bei großen und Mehrachsen-Maschinen nützlich ist.



OSI-S und OMM-S Abmessungen



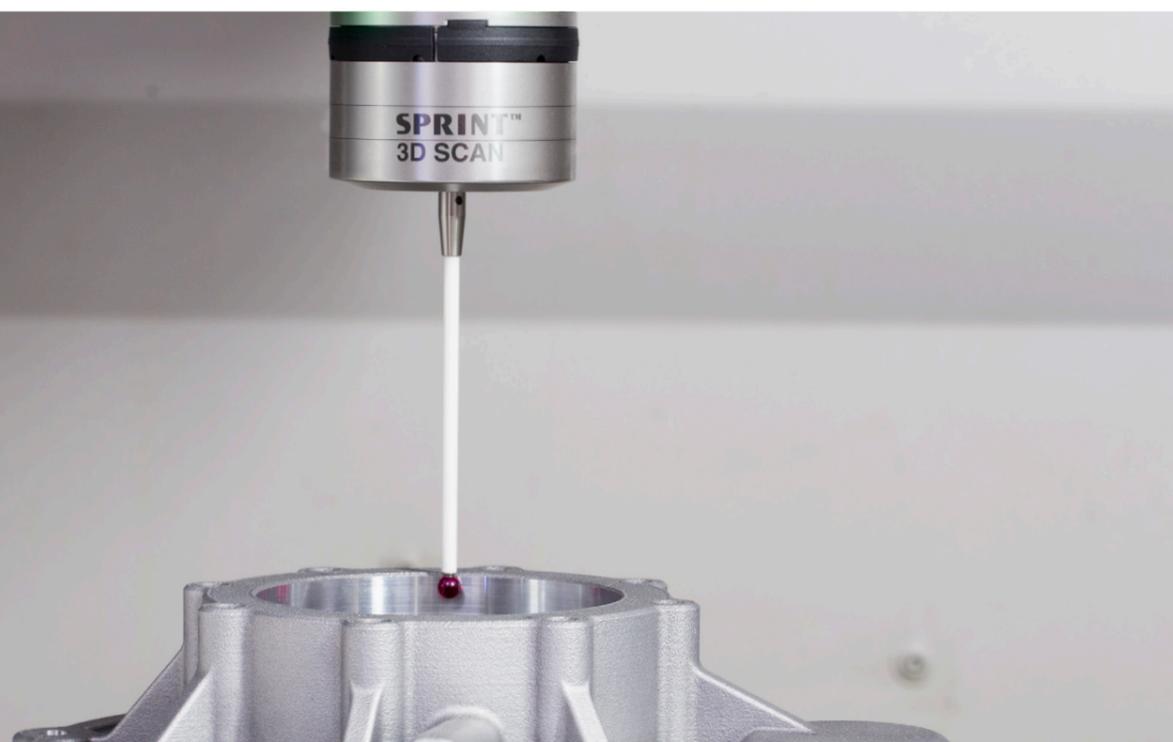
Abmessungen in mm

Vorteile und Merkmale:

- OSI-S dient als Interface zwischen dem OSP60 und der Systemsoftware
- Synchronisation der Scansystem-Hardware mit der Werkzeugmaschine
- OMM-S bietet eine optische Hochgeschwindigkeitsverbindung zum OSP60 Messtaster
- Einzigartiges Kommunikationsprotokoll für eine zuverlässige, unempfindliche Datenübertragung
- Anschlussmöglichkeit von zwei OMM-S Empfängern für den Einsatz auf großen Werkzeugmaschinen

OSI-S und OMM-S Spezifikation

Produkt	OSI-S	OMM-S
Hauptanwendung	Hochgeschwindigkeits-Scansystem für die Prozessregelung auf der Maschine.	
Signalübertragung	Optische Infrarotübertragung: bis zu 1000 3D-Punkte pro Sekunde.	
Messtaster pro System	Einer	
Kompatible Messtaster	OSP60	
Reichweite	Für optische Signalübertragungsbereiche siehe Seite 6-18	
Masse	-	Mit 15 m Kabel = 1037 g Mit 25 m Kabel = 1458 g
Versorgungsspannung	18 V DC bis 30 V DC. Die Spannungsversorgung muss gemäß BS EN 60950-1:2006+A2:2013 (IEC 60950-1:2005+A2:2013) ausgeführt sein.	
Versorgungsstrom	500 mA bei 24 V Nennstrom, 4 A Spitzenstrom.	
Ausgangssignal	Potenzialfreier SSR-Ausgang, der als Schließer oder Öffner konfiguriert werden kann. Eingangswiderstand = max. 50 Ω Eingangsspannung = max. 50 V Eingangsstrom = max. 60 mA	
Ein- und Ausgangssicherung	Die Stromversorgung ist durch eine rückstellende Sicherung mit 1,85 A geschützt. Beim Einschalten der Stromversorgung wird das OSI-S zurückgesetzt.	
Kabel (zum Interface)	Spezifikation	Kabelspezifikation: 8-adriges, verdichtetes, geschirmtes Kabel mit Ø6,1 mm, jede Ader 7 × 0,146 mm.
	Länge	Der OMM-S wird mit 15 m Kabel geliefert. Maximale Kabellänge 30 m
Montage	DIN-Schiene. Alternativ mit Schrauben.	Eine spezielle Halterung ermöglicht die einfache Ausrichtung in mehrere Richtungen.
Schutzart	IP20	IPX8
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	



DPU-1

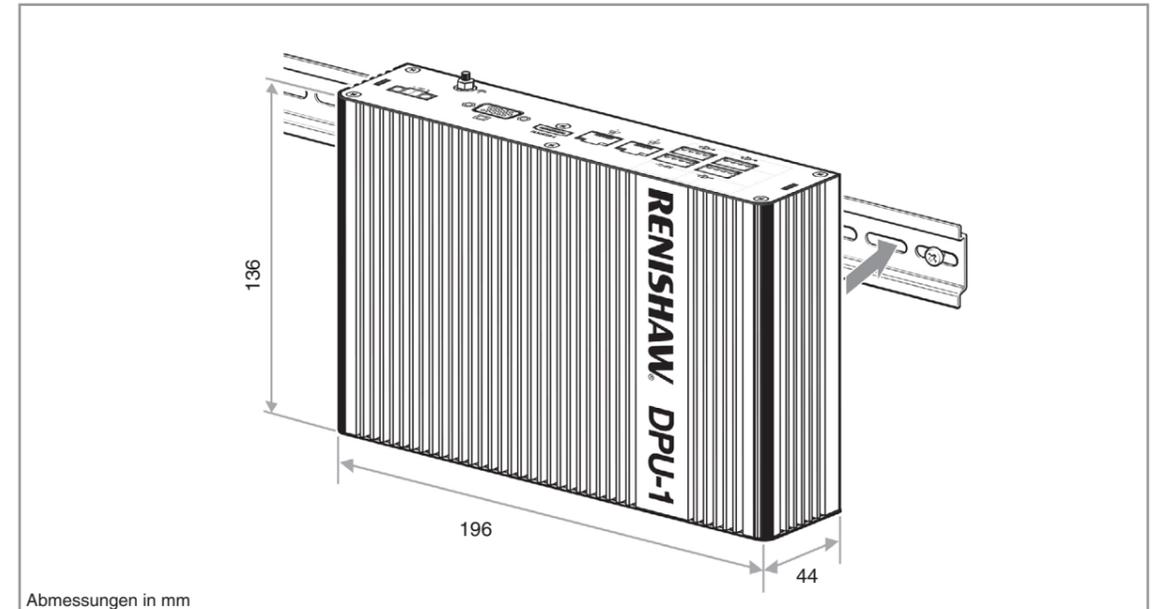
Zum SupaScan-System gehörender Datenprozessor, der im Steuerschrank der Werkzeugmaschine montiert wird.

Mit dem auf dem DPU-1 bereitgestellten Konfigurationstool können Benutzer das SupaScan-System schnell an ihre jeweilige Werkzeugmaschine anpassen und alle erforderlichen G-Code-Programmierskripts erstellen.

Ergebnisdaten von SupaScan werden in Maschinenvariablenblöcken und im CSV-Format auf dem DPU-1 gespeichert.



Abmessungen



Vorteile und Merkmale:

- Analysiert Ergebnisdaten und füllt Maschinenvariablen auf
- Speichert Ergebnisdaten im CSV-Format
- Erstellt alle benötigten G-Code-Programmierskripts

DPU-1 Spezifikation

Hauptanwendung	Zum SupaScan-System gehörender Datenprozessor	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster pro System	Einer	
Kompatible Messtaster	OSP60	
Abmessungen	196 mm x 136 mm x 44 mm (ohne DIN-Schienenmontage und Halterungen)	
Masse	1185 g	
Anschlussmöglichkeiten	USB	3 x USB 2.0: 1 x USB 3.0
	Ethernet	2 x GbE LAN-Anschlüsse
	Anzeige	1 x HDMI: 1 x VGA
Versorgungsspannung	24 V ±10 %	
Versorgungsstrom	40 mA bei 12 V und 23 mA bei 24 V	
Leistungsaufnahme	12 W typisch (bei normalem Betrieb)	
Ein- und Ausgangssicherung	Verpolungs-, Überstrom-, Überspannungsschutz	
Anschluss	2-poliger Phoenix-Steckverbinder	
Einschaltung	Auto-Ein	
Zertifizierung	CE, FCC	
Systemspeicher	128 GB SSD (Solid State Drive)	
Montage	DIN-Schienenmontage. Alternativ mit Schrauben.	
IP-Schutzart	IPX3 BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Luftfeuchtigkeit	Maximal 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei +40 °C	
Kühlung	Lüfterlos	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/supascan

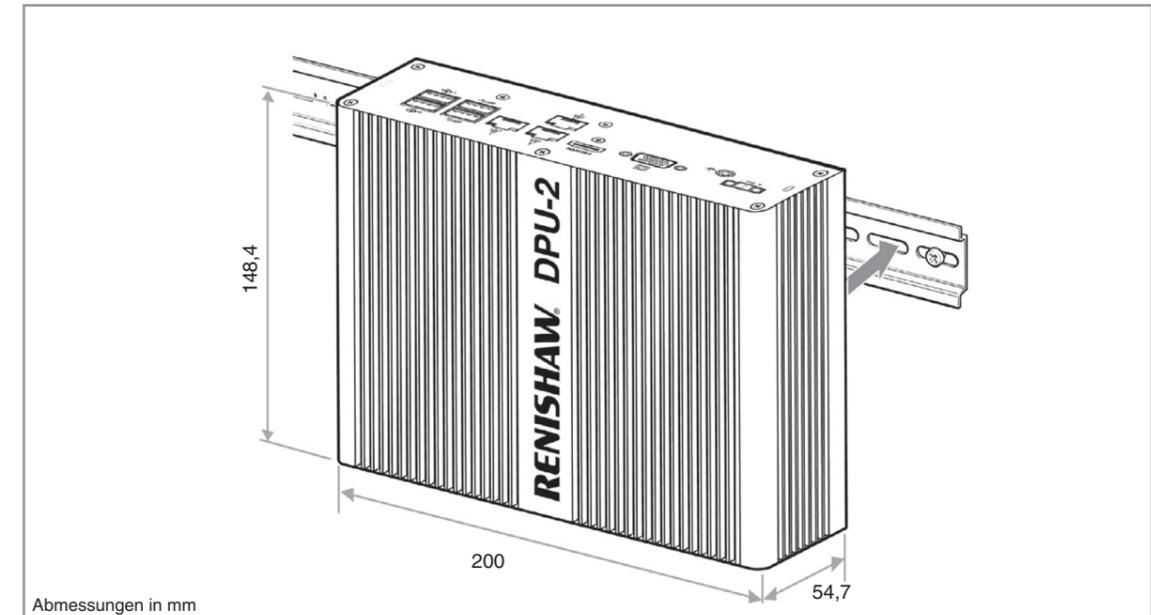
DPU-2

Mit der Productivity+™ Scanning Suite verwendeter optionaler (steuerungsabhängiger) Datenprozessor zur Montage im Steuerschrank der Werkzeugmaschine.

Er hostet Software für die Programmierung und Datenauswertung wie das Productivity+™ CNC plug-in, zugehörige Toolkits und eigenständige Zyklen.



Abmessungen



Vorteile und Merkmale:

- Hostet die Software Productivity+™ Scanning Suite
- Leistungsstarke Verarbeitungs- und Datenanalysefunktionen
- Entlastet die Werkzeugmaschinensteuerung durch Übernahme der Verarbeitung

DPU-2 Spezifikation

Hauptanwendung	Datenprozessor für das Productivity+™ CNC plug-in sowie zugehörige Anwendungs-Toolkits	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster pro System	Einer	
Kompatible Messtaster	OSP60	
Abmessungen	200 mm x 148,4 mm x 54,7 mm (ohne DIN-Schienenmontage und Halterungen)	
Masse	1800 g	
Anschlussmöglichkeiten	USB	3 x USB 2.0: 1 x USB 3.0
	Ethernet	2 x GbE LAN-Anschlüsse
	Anzeige	1 x HDMI: 1 x VGA
Versorgungsspannung	24 V ±10 %	
Versorgungsstrom	40 mA bei 12 V und 23 mA bei 24 V	
Leistungsaufnahme	17 W typisch (bei normalem Betrieb)	
Ein- und Ausgangssicherung	Verpolungs-, Überstrom-, Überspannungsschutz	
Anschluss	2-poliger Phoenix-Steckverbinder	
Einschaltung	Auto-Ein	
Zertifizierung	CE, FCC	
Systemspeicher	128 GB SSD (Solid State Drive)	
Montage	DIN-Schienenmontage. Alternativ mit Schrauben.	
IP-Schutzart	IP3X BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Luftfeuchtigkeit	Maximal 93 % relative Luftfeuchtigkeit bei +40 °C	
Kühlung	Lüfterlos	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/scanningsuite

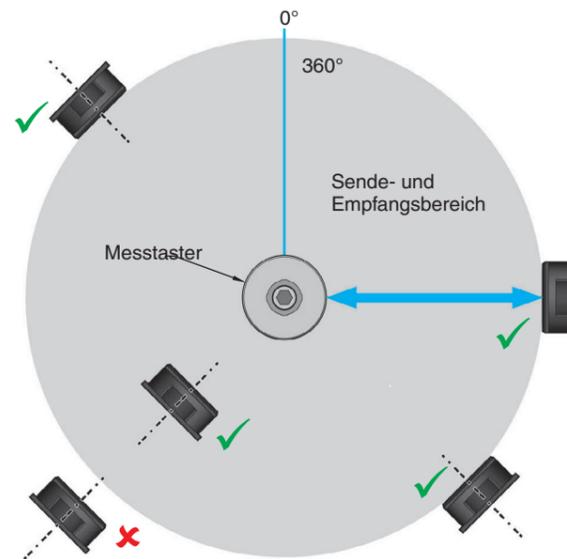


Signalübertragungsbereiche von optischem Messtaster, Empfänger und Interface

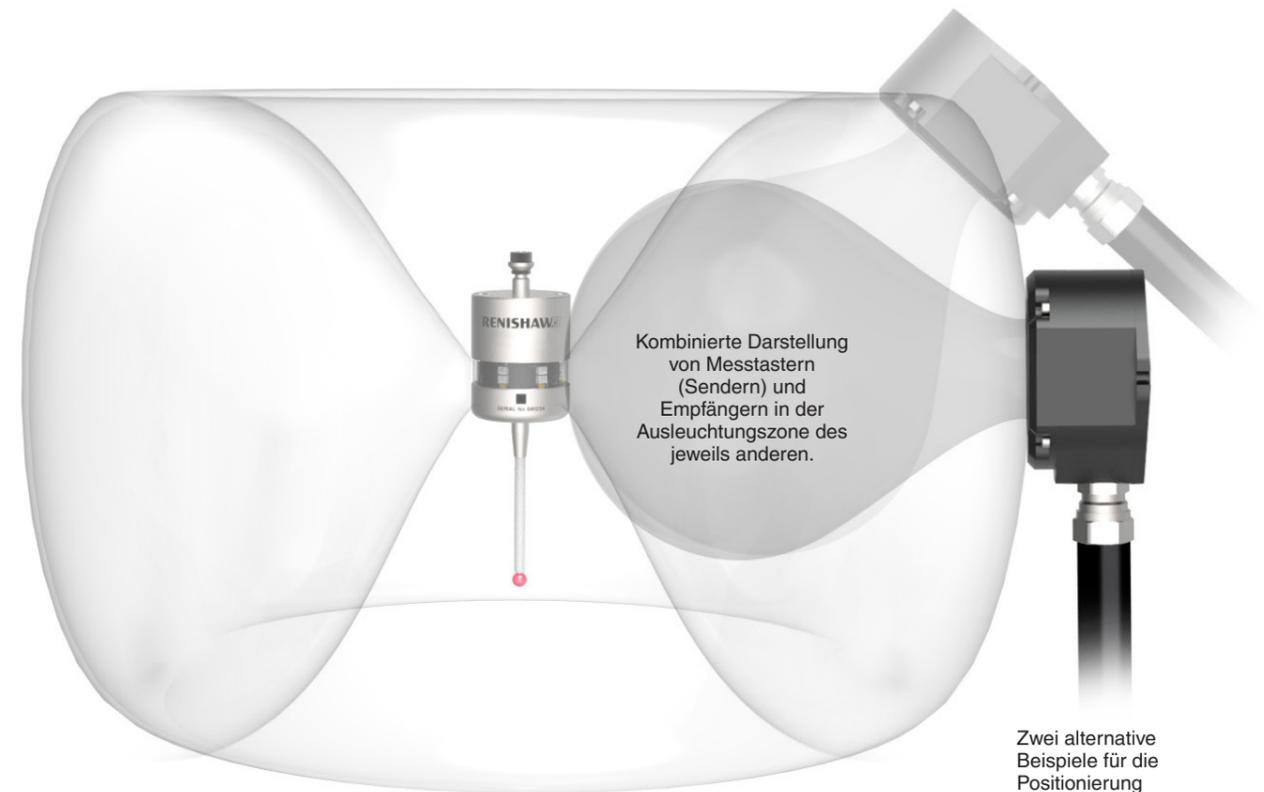
Kombinationen aus optischem Messtaster, Empfänger und Interface sind praktisch für jede Anwendung erhältlich. Renishaw empfiehlt eine Installation mit „Sichtverbindung“ innerhalb eines getesteten Bereichs. Je nach ausgewähltem System ist ein Bereich von bis zu 9 Metern möglich.

Renishaw arbeitet eng mit Werkzeugmaschinenherstellern zusammen, um eine optimale Installation bei allen werkseitig eingebauten Systemen sicherzustellen und dem Endbenutzer dadurch zuverlässige Systeme zu bieten, die nach bekannten Standards arbeiten.

Bei Nachrüstinstallationen stellen erfahrene Techniker von Renishaw sicher, dass der Systembetrieb den Anforderungserfordernissen entsprechend optimiert wird.

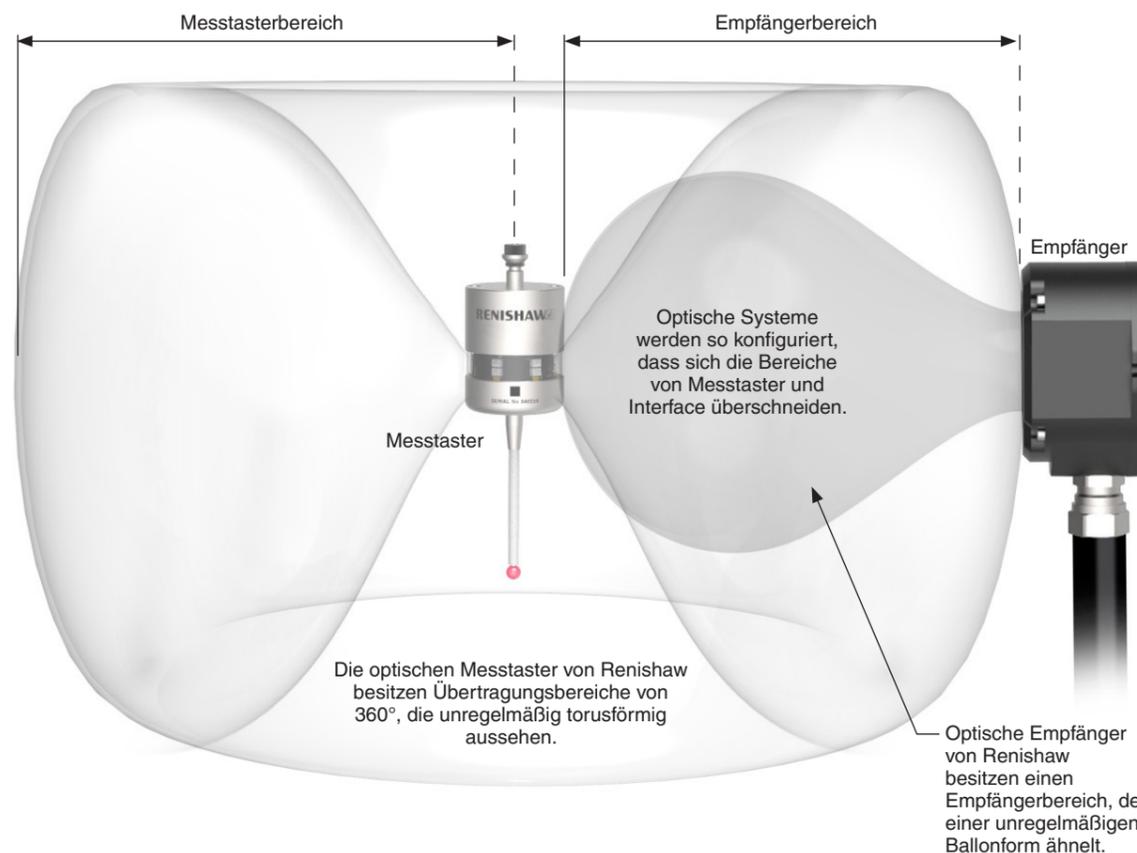


Draufsicht zeigt 360° Sichtbereich und Beispiel der Positioniermöglichkeiten für Empfänger



Kombinierte Darstellung von Messtastern (Sendern) und Empfängern in der Ausleuchtungszone des jeweils anderen.

Zwei alternative Beispiele für die Positionierung mit sich überschneidenden Ausleuchtungs-zonen.



Die optischen Messtaster von Renishaw besitzen Übertragungsbereiche von 360°, die unregelmäßig torusförmig aussehen.

Optische Empfänger von Renishaw besitzen einen Empfängerbereich, der einer unregelmäßigen Ballonform ähnelt.



- Betrieb – Standard-Sendeleistung
- Ein-/Ausschalten
- Betrieb – „Low-Power“-Sendeleistung

HINWEIS: Beim Betrieb mit Standard-Sendeleistung kann der vollständige Messabstand erreicht werden, während sich Messtaster und Interface beim Betrieb im Ein-/Ausschalt- und Low-Power-Modus in geringem Abstand befinden müssen.

Die folgenden Grafiken stellen die Leistungsdaten für jede Kombination aus optischem Messtaster, Empfänger und Interface von Renishaw dar.

Signalübertragungsbereiche von optischem Empfänger und Interface

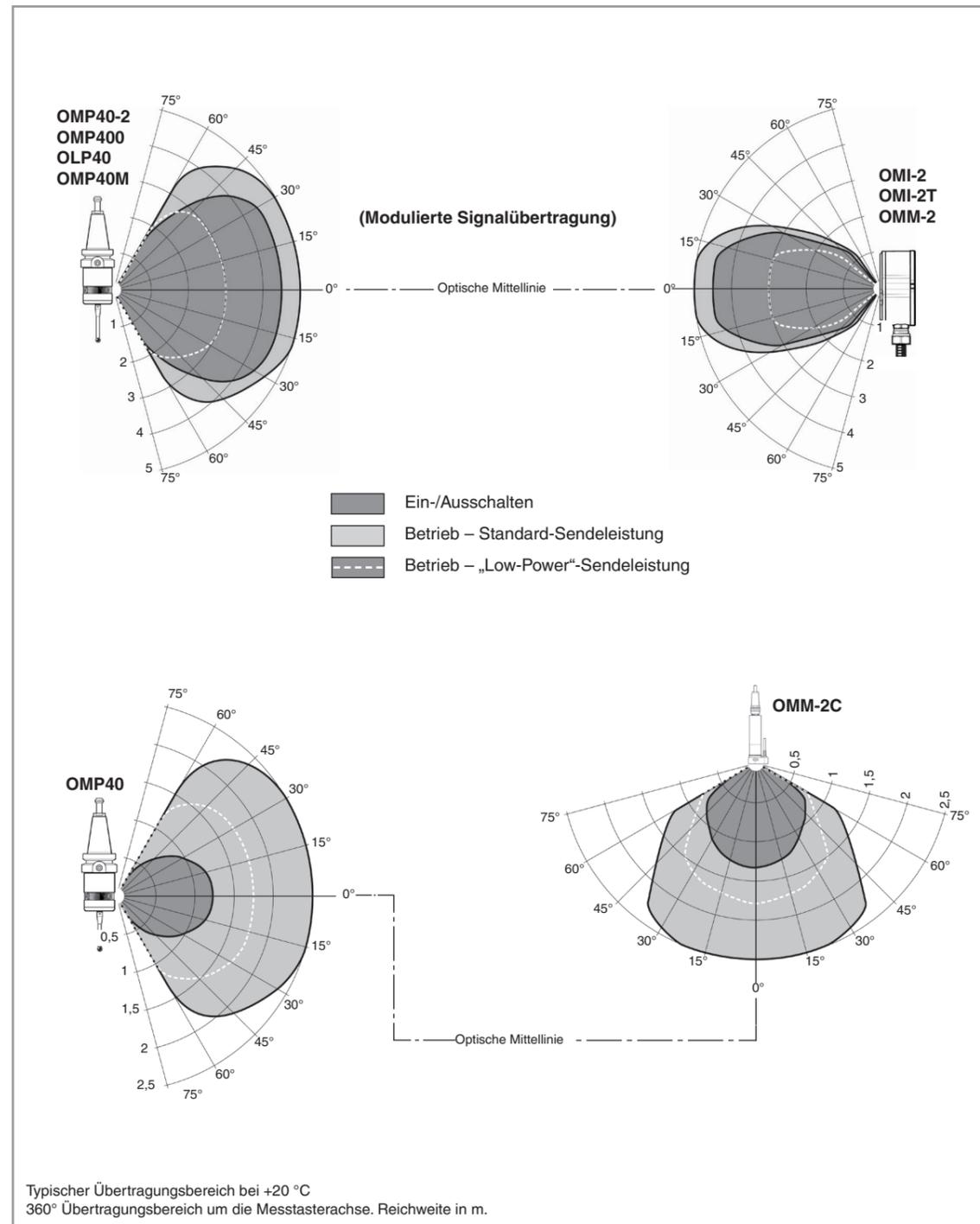
Die optischen Messtaster von Renishaw senden ihre Signale über 360° mit den in den Grafiken dargestellten Reichweiten.

Der Messtaster und die optischen Empfänger können auch außerhalb der optischen Achse angeordnet werden, müssen sich jedoch jeweils innerhalb der Ausleuchtungszone von Sender und Empfänger beider Systeme befinden.

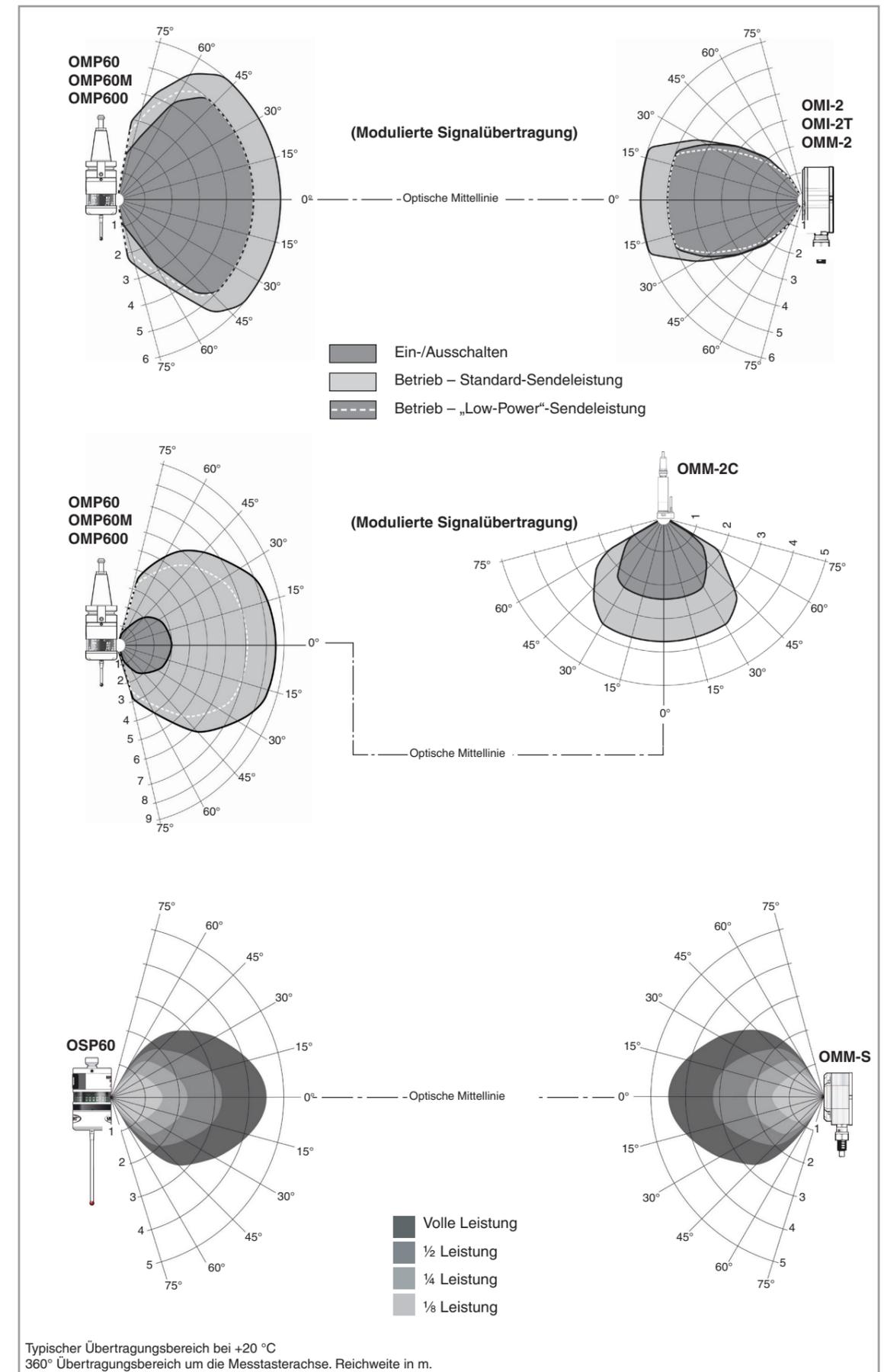
Reflektierende Oberflächen innerhalb der Maschine können sich auf den Übertragungsbereich auswirken.

Die Ansammlung von Schmutz um den Messtaster oder Empfänger kann die Übertragungsleistung beeinträchtigen. Es wird empfohlen, Schmutz so oft wie nötig zu entfernen, um auf Dauer eine optimale Signalübertragung zu gewährleisten.

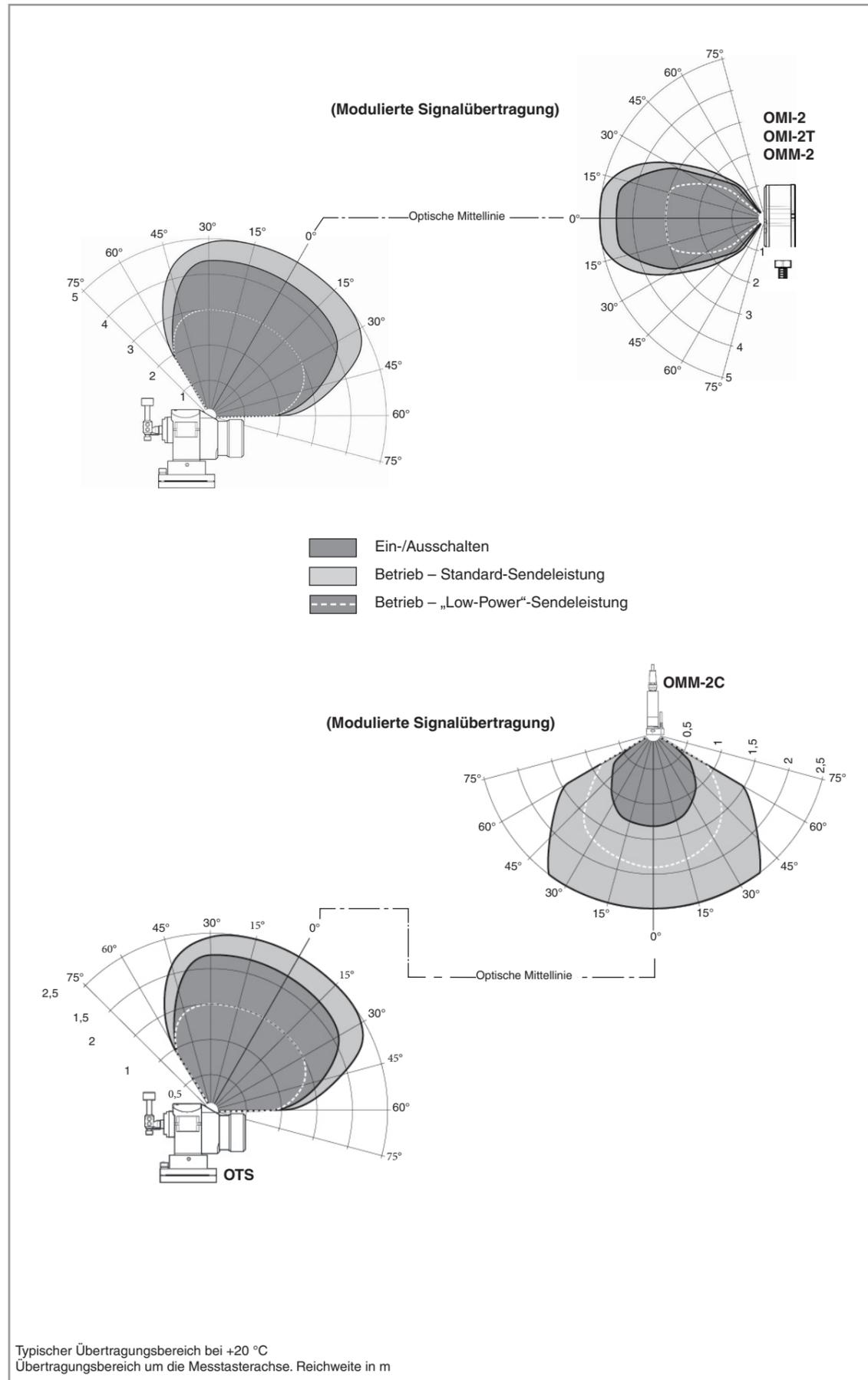
Ø40 Optische Signalübertragungsbereiche



Ø60 Optische Signalübertragungsbereiche



OTS Signalübertragungsbereich



RMI-Q

Eine kombinierte Sender-, Empfänger- und Interfaceeinheit, welche die gesonderte Einschaltung über Funk und den Betrieb von bis zu vier separaten Funkmesstastern von Renishaw erlaubt. Dadurch sind zahlreiche Kombinationen aus Werkstück- und/ oder Werkzeugmesstastern mit Funkübertragung für den Einsatz auf derselben Werkzeugmaschine möglich. Das RMI-Q kann an einer beliebigen Stelle im Arbeitsbereich der Maschine montiert werden, wodurch eine schnelle und einfache Installation gewährleistet ist. Anders als bei optischen Übertragungssystemen ist keine Sichtverbindung zwischen dem Messtaster und dem Empfänger nötig.

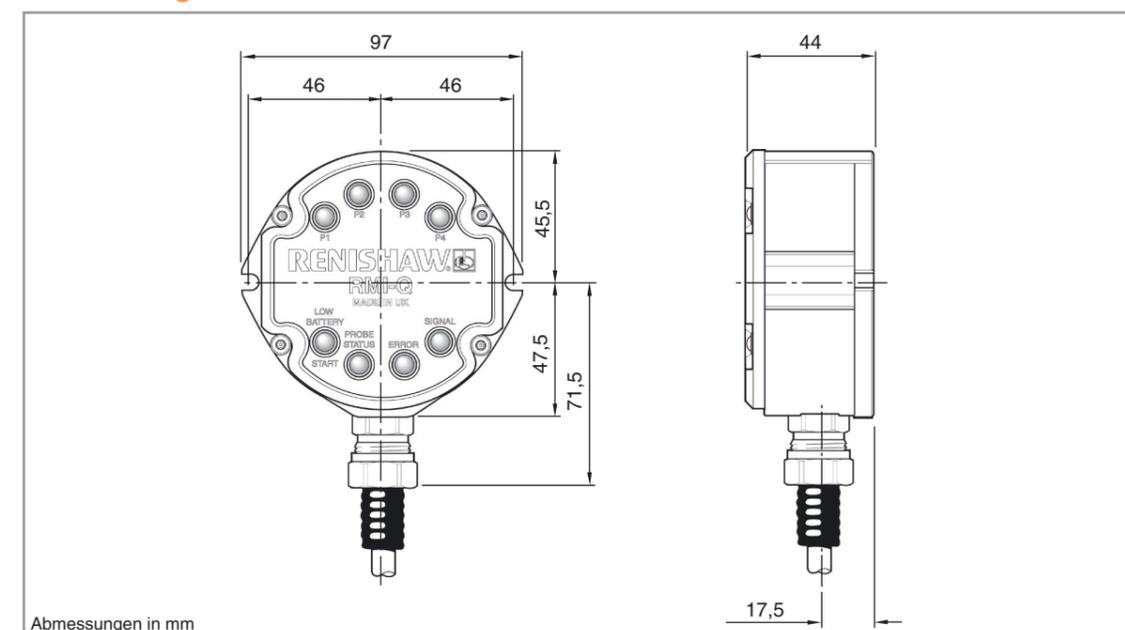
Die Verwendung des RMI-Q mit mehreren Funkmesstastern von Renishaw ist für die Nachrüstung bestehender Maschinen ideal.



Vorteile und Merkmale:

- Bis zu vier Messtaster in Kombination mit einer Interface- und Empfängereinheit
- Weltweit verfügbares 2,4-GHz-Frequenzband – entspricht den Funkvorschriften in allen wichtigen Märkten
- Signalübertragung mittels Frequenzsprungtechnik (FHSS)
- Vernachlässigbare Interferenz von anderen Funkquellen bedeutet konstante und zuverlässige Leistung
- Mehrere Funkmesstaster von Renishaw können gleichzeitig selbst in besonders großen Bearbeitungsumgebungen verwendet werden
- Dank störresistenter Kommunikation über weite Entfernungen ideal für größere Maschinen geeignet

Abmessungen

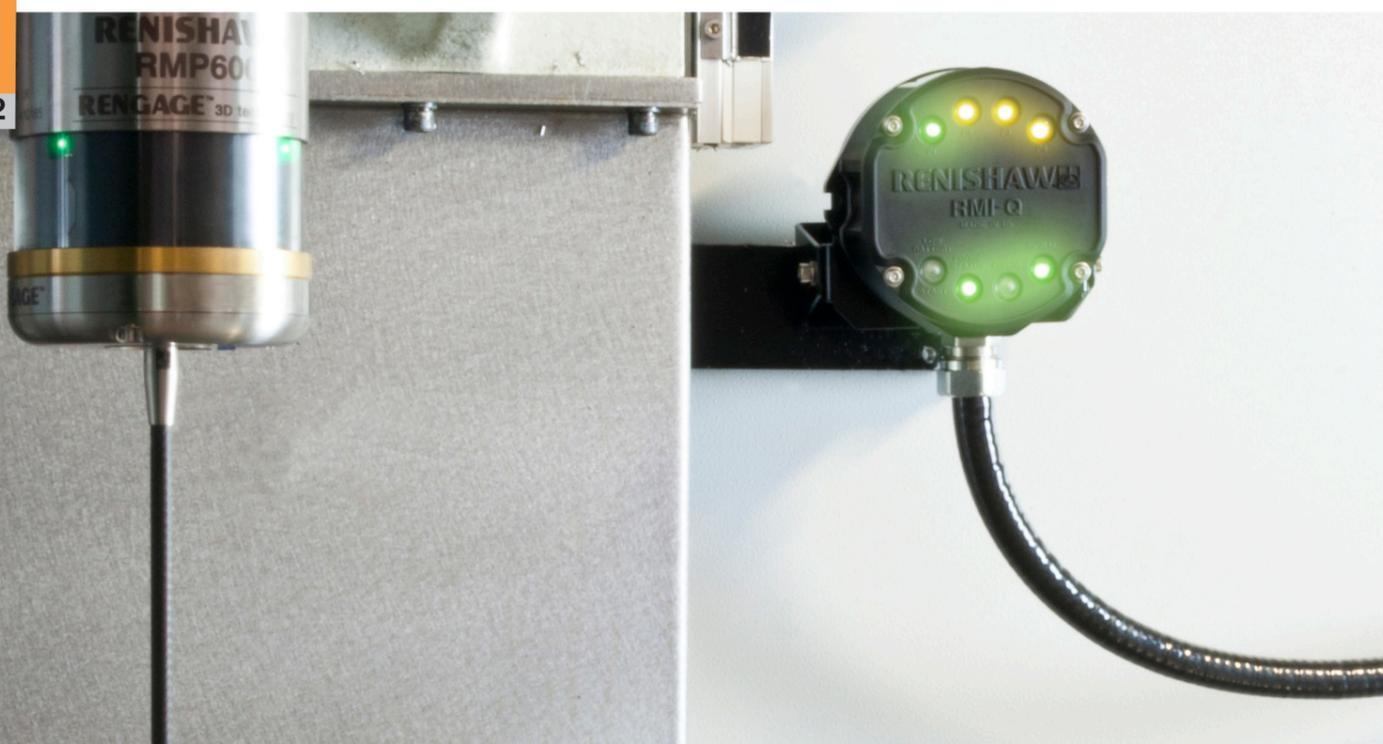


Abmessungen in mm

RMI-Q Spezifikation

Hauptanwendung	Alle Bearbeitungszentren, 5-Achsen-Maschinen, Doppelspindelmaschinen und Vertikal-Drehzentren
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz
Regionen mit Funkerlaubnis	China, Europa (alle Länder innerhalb der Europäischen Union), Japan und die USA. Informationen zu anderen Regionen sind bei Renishaw erhältlich.
Messtaster pro System	Funk M-Befehl Ein = bis zu vier Drehen/Schalter Ein = unbegrenzt
Kompatible Messtaster	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40, RMP60, RMP60M, RMP600 und RTS
Reichweite	Für Funksignal-Übertragungsbereiche siehe Seiten 6-28 und 6-29.
Masse	RMI-Q mit 8 m Kabel = 1050 g RMI-Q mit 15 m Kabel = 1625 g
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC
Versorgungsstrom	250 mA bei 24 V Spitzenstrom, 100 mA typisch
Konfigurierbarer M-Befehl-Eingang	Gepulst oder statisch (level)
Ausgangssignal	Messtasterstatus 1, Batterie schwach, Fehler Potenzialfreie SSR-Ausgänge, die als Schließer oder Öffner konfiguriert werden können. Messtasterstatus 2a 5 V isolierter Leitungstreiberausgang, umkehrbar. Messtasterstatus 2b Leitungstreiber mittels Spannungsversorgung, umkehrbar.
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch rückstellende Sicherung. Schutz der Ausgänge durch Überstrom-Schutzschaltung.
Diagnose-LEDs	Start, Batterie schwach, Messtasterstatus, Fehler, Signalstärke und P1, P2, P3, P4 Systemstatus.
Kabel (zur Maschinensteuerung)	Spezifikation 16-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø7,6 mm, jede Ader 18 x 0,1 mm Länge Standard: 8 m, 15 m Optional: 30 m, 50 m
Montage	Direktmontage oder gerichtete Montage mit optionaler Halterung (separat erhältlich).
Schutzart	IPX8 (EN/IEC 60529)
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/rmi-q



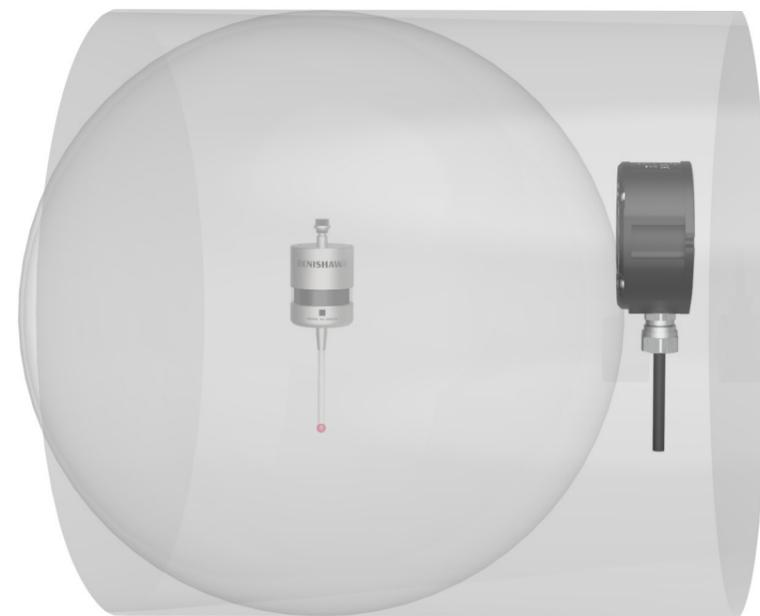
Signalübertragungsbereiche von Funkempfänger und Interface

Speziell für Anwendungen, bei denen keine Sichtverbindung zwischen dem Messtaster und dem Empfänger möglich ist, sind verschiedene Kombinationen von Funkmesstastern und Empfängern/Interfaces möglich, die praktisch jeder Anwendung gerecht werden und insbesondere für große Maschinen geeignet sind. Obgleich die Systeme für einen Bereich von 15 Metern getestet und spezifiziert sind, lassen sich größere Reichweiten je nach Montage innerhalb der Arbeitsumgebung der Maschine und darin befindlichen reflektierenden Oberflächen erzielen.

Renishaw arbeitet eng mit Werkzeugmaschinenherstellern zusammen, um eine optimale Installation bei allen werkseitig eingebauten Systemen sicherzustellen und dem Endbenutzer dadurch zuverlässige Systeme mit Garantieschutz zu bieten, die nach bekannten Standards arbeiten.

Auch bei Nachrüstinstallationen stellen erfahrene Techniker von Renishaw sicher, dass der Systembetrieb den Anforderungserfordernissen entsprechend optimiert wird.

Alle Funkssysteme von Renishaw arbeiten mit der FHSS-Übertragungstechnologie zum Schutz vor externen Interferenzen von anderen Geräten, die in derselben Umgebung arbeiten.



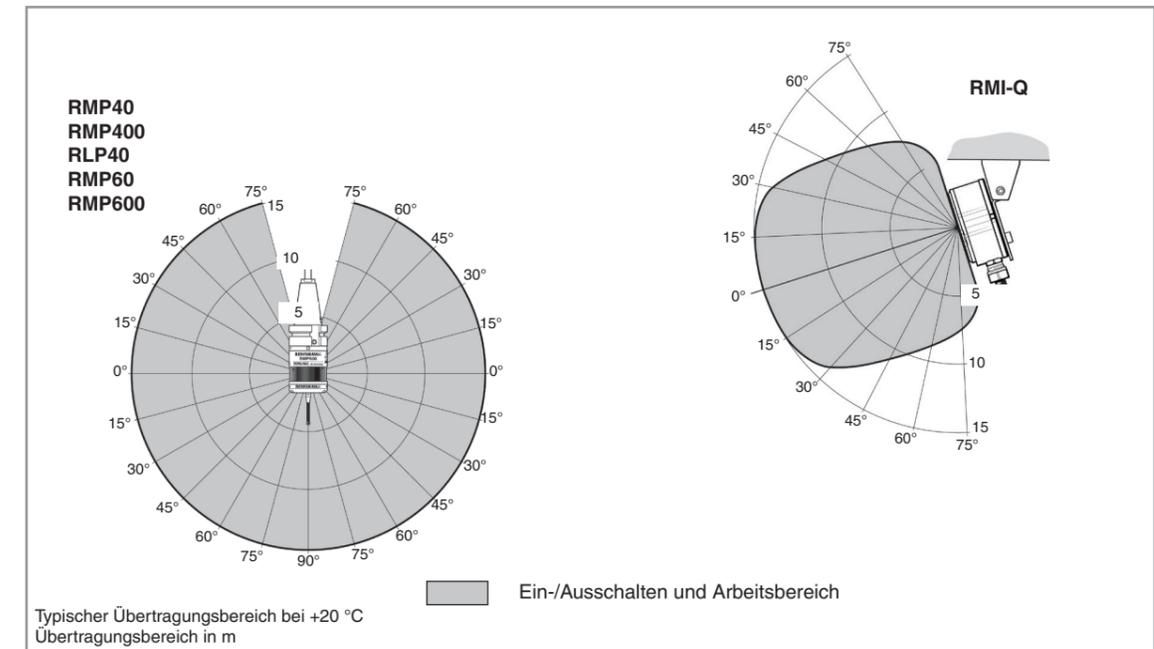
Funkempfänger von Renishaw besitzen einen Empfangsbereich, der fast eine zylindrische Form aufweist

Die Werkstückmesstaster von Renishaw besitzen einen kugelförmigen Übertragungsbereich

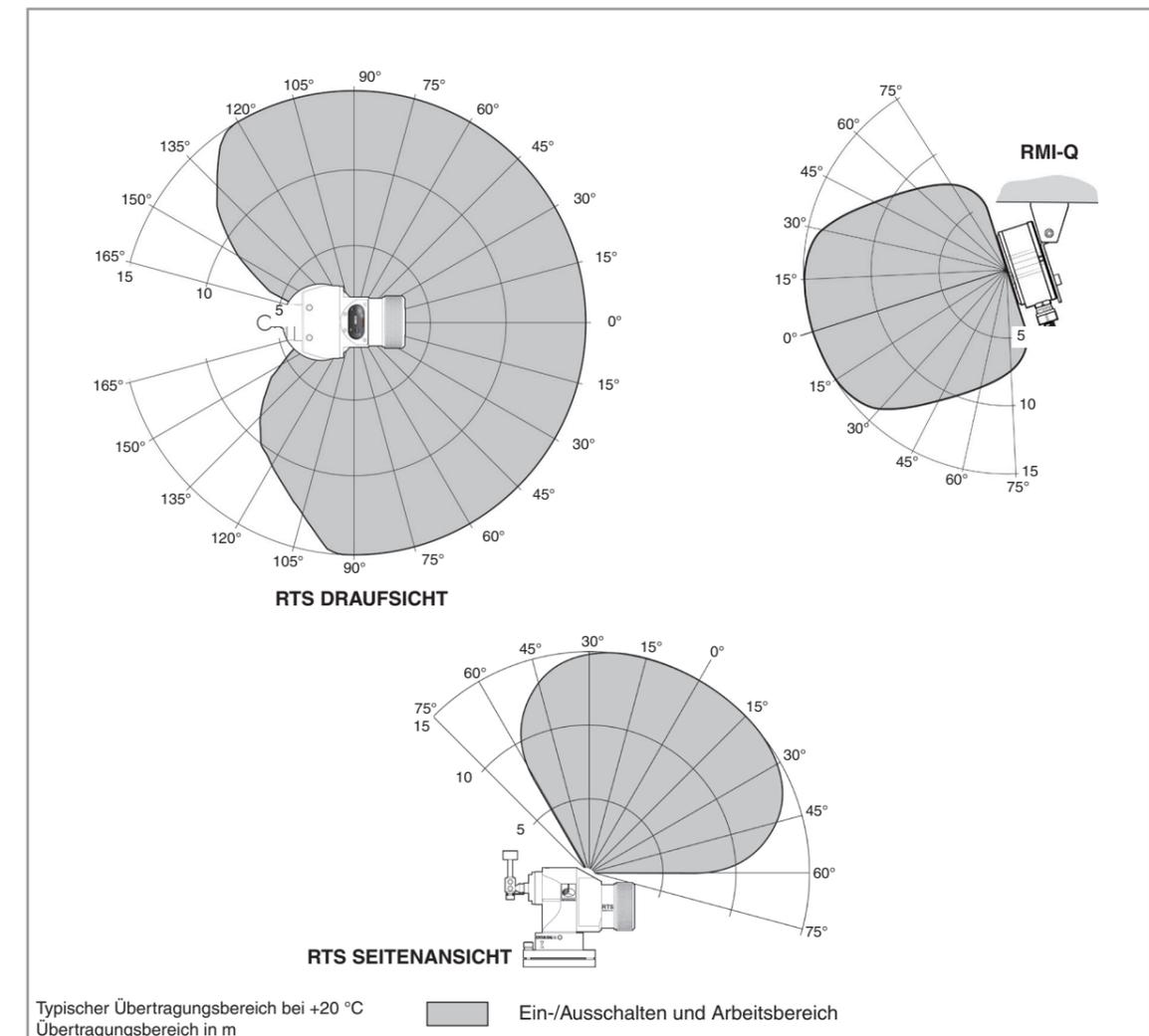
Funkmesstaster und Empfänger werden so installiert, dass sich ihre Übertragungsbereiche während des Betriebs überschneiden.

Funkmesstaster von Renishaw besitzen einen Übertragungsbereich über 360° mit der dargestellten Reichweite. Die folgenden Grafiken zeigen die verschiedenen Signalübertragungsbereiche für Werkstück- und Werkzeugmesstaster.

Ø40 und Ø60 Funksignal-Übertragungsbereich



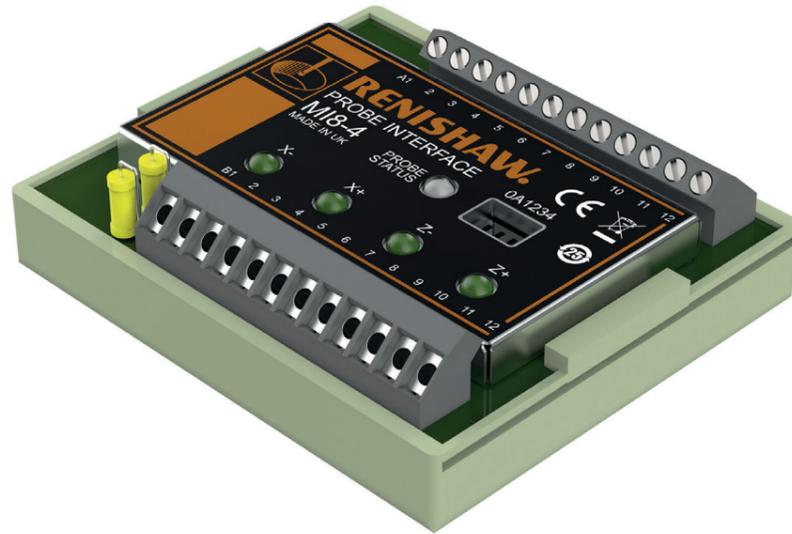
RTS Funksignal-Übertragungsbereich



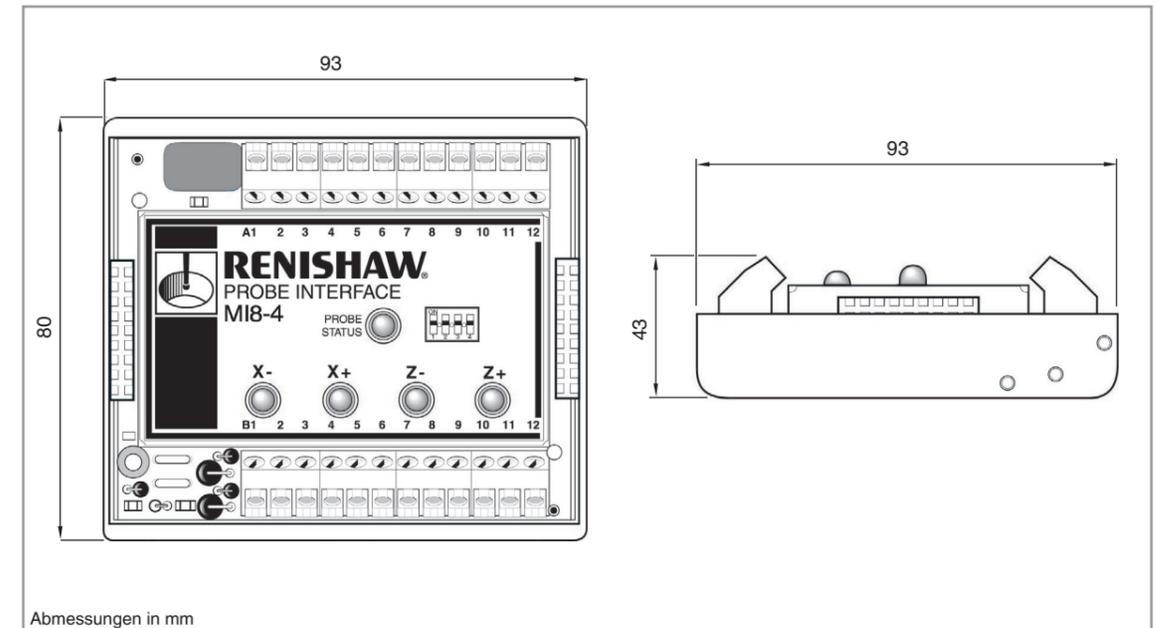
MI 8-4

Interface zur Verarbeitung des Messtastersignals von einem kabelgebundenen kinematischen Messtaster sowie zur Umwandlung des Signals in das richtige Format für den Anschluss an den Messtastereingang einer Steuerung.

Das MI 8-4 kann auch an den 4-adrigen Eingang für die automatische Messung (XAE, ZAE) von Fanuc angeschlossen werden. Vier Signale werden von der Steuerung benötigt, um zu bestimmen, welcher der vier Ausgänge das Signal des Messtasters generieren sollte.



Abmessungen



Abmessungen in mm

Vorteile und Merkmale:

- Per M-Code gesteuerter Schalter zwischen dem Werkstückmesstaster- und Werkzeugmesstasterausgang
- Anzeige der Achsbewegung über Diagnose-LEDs
- Bewährte und zuverlässige Bauweise
- Schnelle und einfache Installation
- Kompatibel mit kinematischen Standardmesstastern

MI 8-4 Spezifikation

Hauptanwendung	Übertragungsinterface für kabelgebundene Werkstück- und Werkzeugmesstaster, das Signale zwischen einem Messtaster und der CNC-Maschinensteuerung überträgt und verarbeitet.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Messtaster pro System	Zwei
Kompatible Messtaster	LP2 und Varianten, TS27R und TS34
Versorgungsspannung	15 V DC bis 30 V DC
Versorgungsstrom	Max. 80 mA (durch jeden XAE/ZAE-Ausgangsanschluss steigt der Versorgungsstrom)
Ausgangssignal	Messtasterstatus Optokoppelter „Totem-Pole“-Transistorausgang, als normal high oder normal low konfiguriert. Als TTL-kompatibel konfigurierbar. Vier wählbare Achsausgänge „Totem-Pole“-Transistorausgänge.
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch Sicherung.
Diagnose-LEDs	Messtasterstatus, Achsbewegung (Z+, Z-, X-, X+)
Montage	DIN-Schienenbefestigung oder Dual-Lock-Kissen.
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C

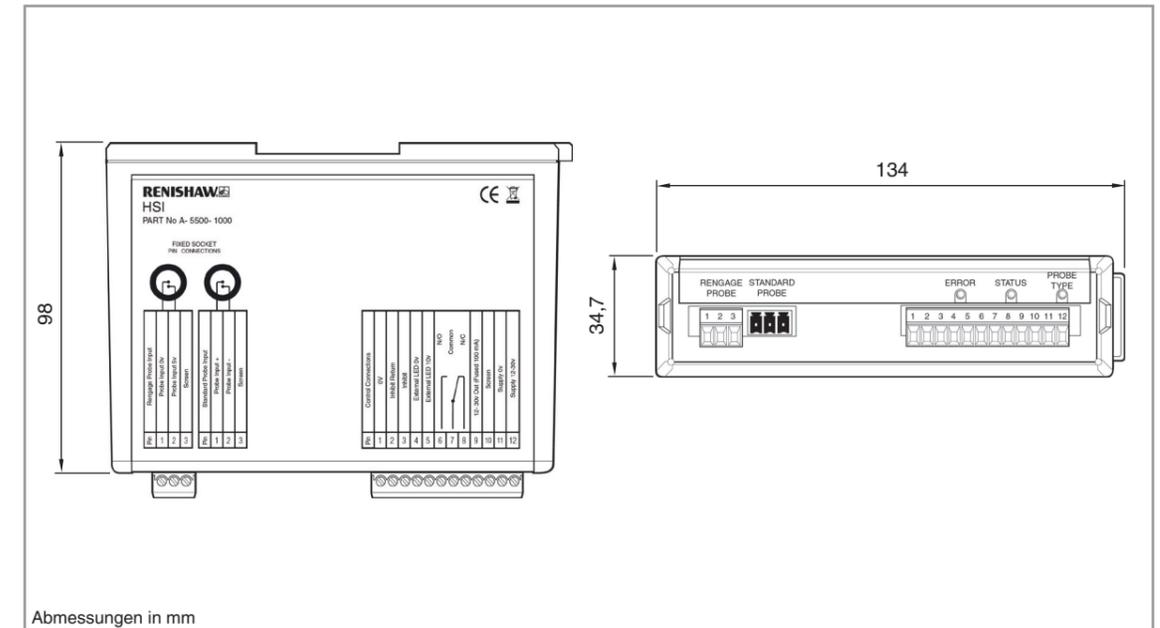
Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/mi8-4

HSI

Ein kabelgebundenes Übertragungsinterface, das Signale zwischen einem Messtaster und der Werkzeugmaschinensteuerung übermittelt und verarbeitet. Das HSI ist mit den kabelgebundenen Messtastern von Renishaw für die Werkstückprüfung und Werkzeugmessung kompatibel. Die Einheiten eignen sich zur DIN-Schienenmontage und verfügen über einen „Easy Fit“-Einbaumechanismus. Das HSI besitzt einen „Sperrmodus“ zur Ausschaltung des Messtasters, wenn dieser nicht in Gebrauch ist.



Abmessungen



Abmessungen in mm

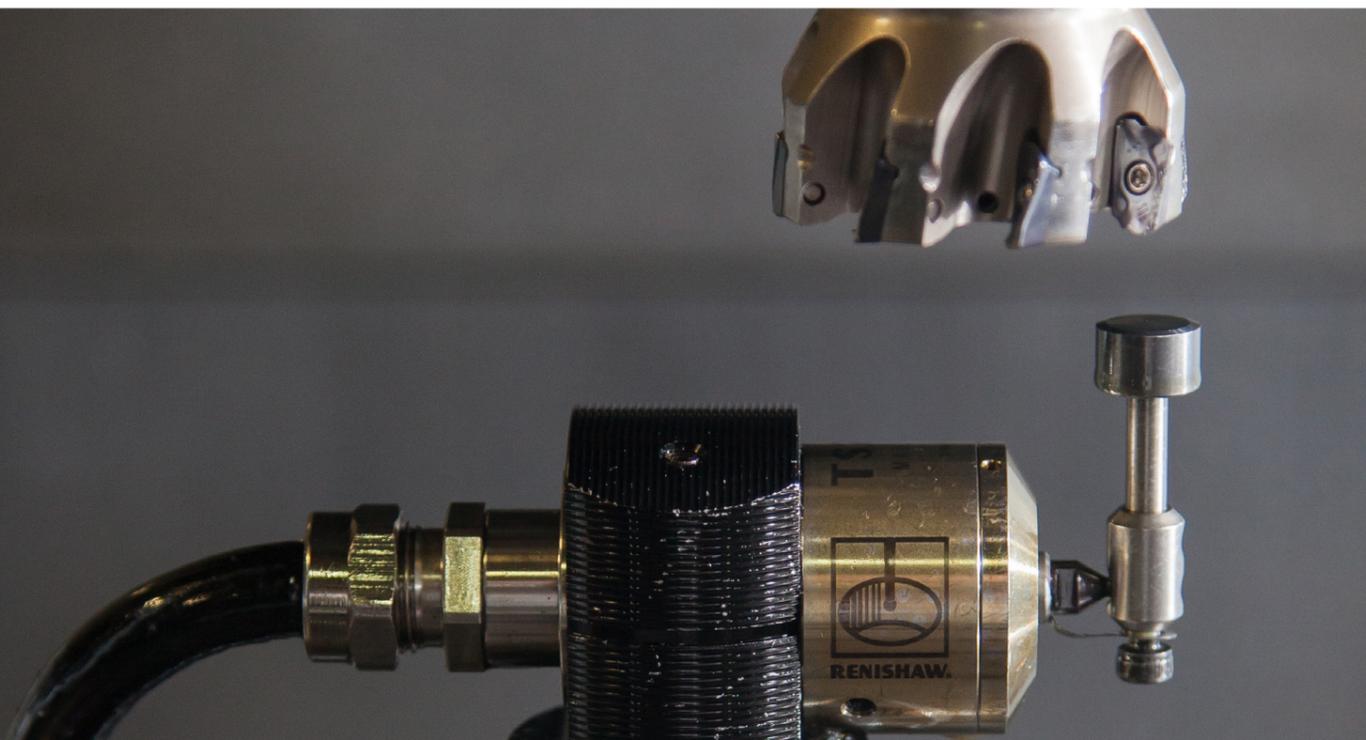
Vorteile und Merkmale:

- Schnelle und einfache Installation
- Kompatibel mit dem hochgenauen MP250 Dehnmessstreifen-Messtaster mit RENGAGE™-Technologie und kabelgebundenen, kinematischen Standardmesstastern
- Bewährte und zuverlässige Bauweise

HSI Spezifikation

Hauptanwendung	Das HSI verarbeitet Signale vom MP250 mit RENGAGE™- Technologie oder kabelgebunden Standardmesstastern und wandelt sie in Maschinensignale um, die dann an die Werkzeugmaschinensteuerung übertragen werden.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Messtaster pro System	Einer
Kompatible Messtaster	MP250, LP2, TS27R, TS34, APC und RP3
Versorgungsspannung	11 V DC bis 30 V DC
Versorgungsstrom	40 mA bei 12 V und 23 mA bei 24 V
Ausgangssignal	Messtasterstatus Potenzialfreier SSR-Ausgang, der als Schließer oder Öffner konfiguriert werden kann.
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch rückstellende Sicherung. Schutz der Ausgänge durch Überstrom-Schutzschaltung.
Diagnose-LEDs	Fehler, Status und Messtastertyp. Anschluss für externe Geräte (LED oder akustischer Signalgeber) vorgesehen.
Montage	DIN-Schienenmontage. Alternativ mit Schrauben.
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hsi

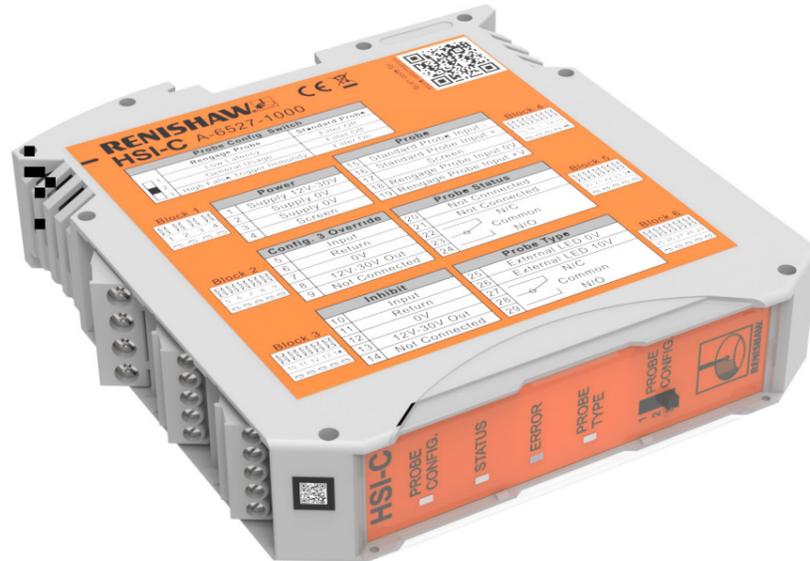


HSI-C

Ein kabelgebundenes Übertragungsinterface, das Signale zwischen einem Messtaster und der CNC-Maschinensteuerung übermittelt und verarbeitet. Verschiedene Messtaster-Betriebskonfigurationen können über einen Schalter am Interface ausgewählt werden.

Das HSI-C Interface ist mit dem hochgenauen MP250 Dehnmessstreifen-Messtaster mit RENGAGE™-Technologie und kabelgebundenen, kinematischen Standardmesstastern kompatibel.

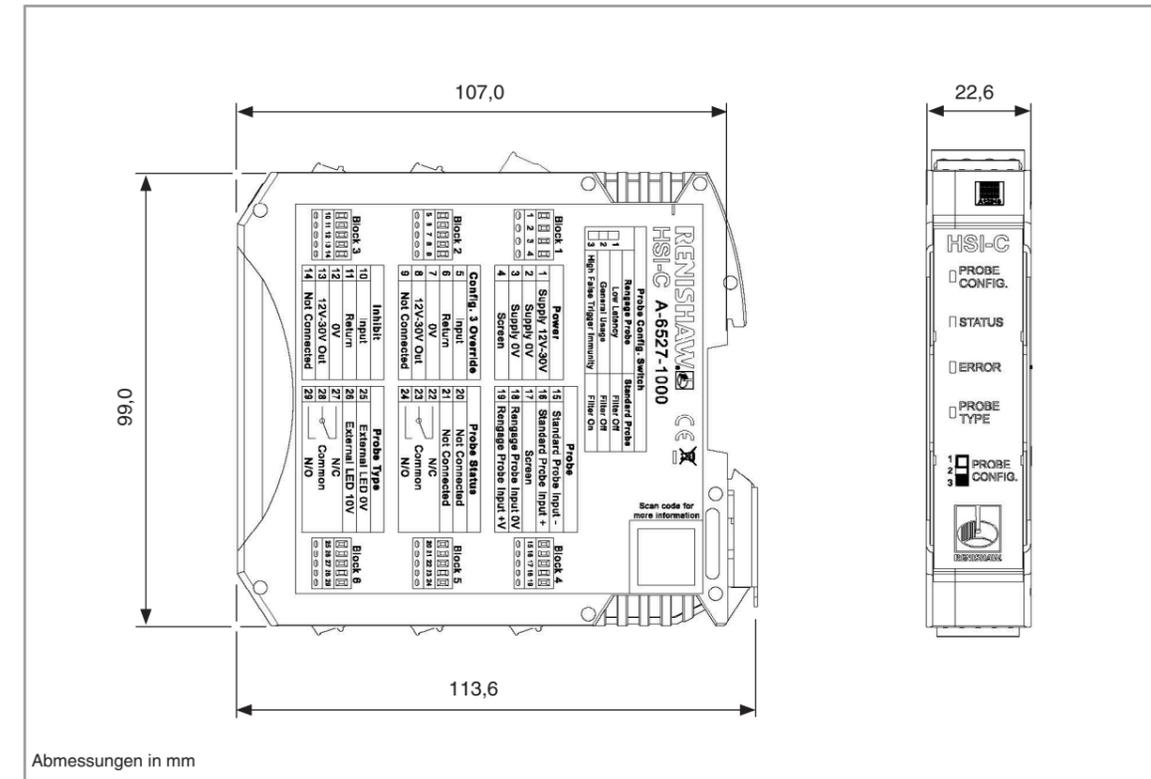
Die Einheiten eignen sich zur DIN-Schiene-Montage und verfügen über einen „Easy Fit“-Einbaumechanismus. Das HSI-C besitzt einen „Sperrmodus“ zum Ausschalten des Messtasters, wenn dieser nicht in Gebrauch ist.



Vorteile und Merkmale:

- Schnelle und einfache Installation
- Kompatibel mit dem hochgenauen MP250 Dehnmessstreifen-Messtaster mit RENGAGE™-Technologie und kabelgebundenen, kinematischen Standardmesstastern
- Bietet dem Anwender die Möglichkeit, die Unempfindlichkeit gegenüber Fehlantastungen, die durch Maschinenvibration oder -beschleunigung verursacht werden, für den angeschlossenen Messtaster nach Bedarf einzustellen.
- Reagiert auf einen Konfig-Übersteuerungs-Eingang, der den Messtaster beim Anfahren einer Messposition mit hoher Geschwindigkeit oder beim Messen mit „schweren“ Tastereinsätzen und hoher Geschwindigkeit auf die höchste Unempfindlichkeitseinstellung gegenüber Fehlantastungen schaltet.

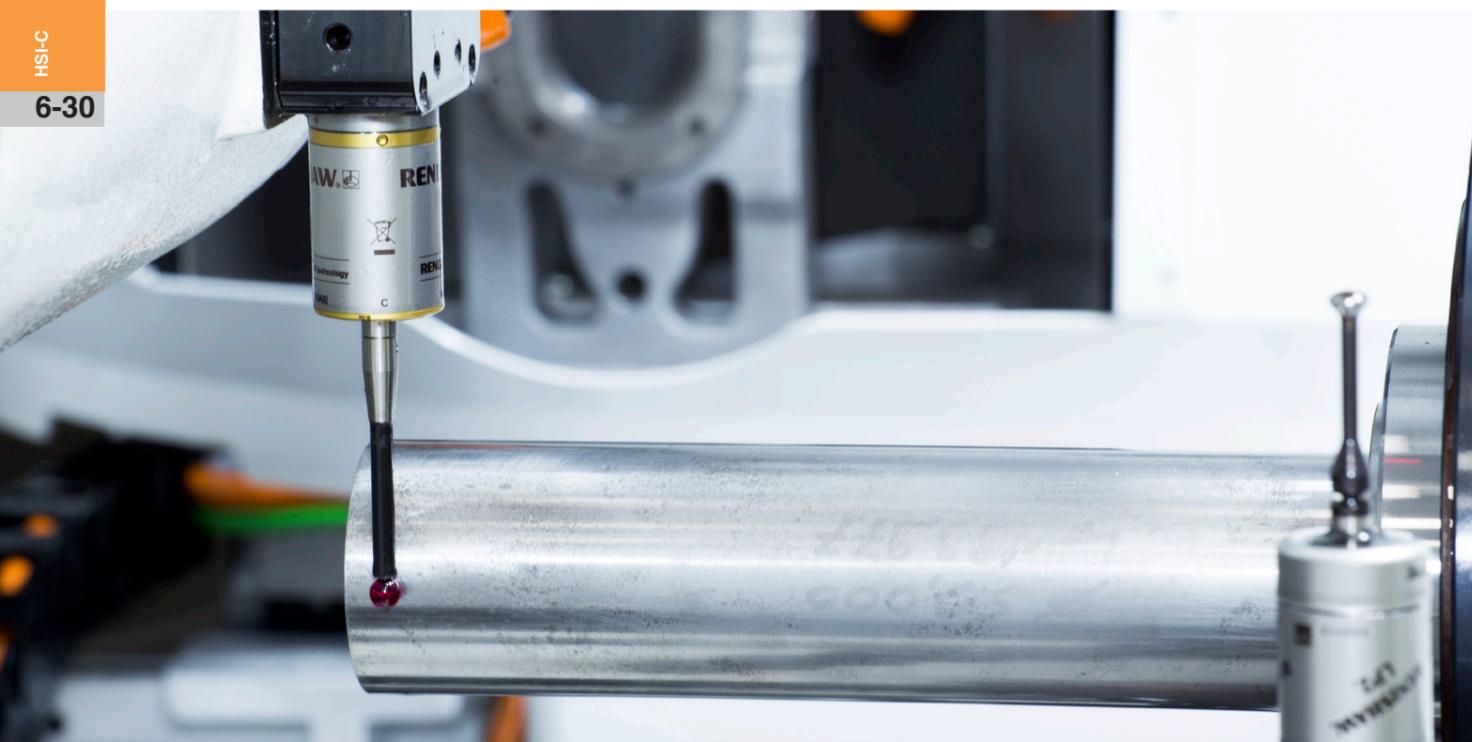
Abmessungen



HSI-C Spezifikation

Hauptanwendung	Das HSI-C verarbeitet Signale vom MP250 mit RENGAGE™-Technologie oder kabelgebundenen Standardmesstastern und wandelt sie in potenzialfreie SSR-Ausgangssignale um, die dann an die Werkzeugmaschinensteuerung übertragen werden.
Signalübertragung	Kabelgebunden
Messtaster pro System	Einer
Kompatible Messtaster	MP250, LP2, APC, TS27R, TS34, RP3 und HPGA
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC
Versorgungsstrom	110 mA bei 12 V DC, 80 mA bei 24 V DC
Ausgangssignal	Potenzialfreier SSR-Ausgang, als Schließer oder Öffner konfiguriert.
Ein- und Ausgangssicherung	Der SSR-Ausgang wird durch einen Stromkreis geschützt, welcher die Stromstärke auf 60 mA begrenzt. Die Stromversorgung ist durch eine rückstellende Sicherung mit 140 mA geschützt.
Diagnose-LEDs	FEHLER, STATUS, MESSTASTERTYP und MESSTASTERKONFIG. Anschluss für externe Geräte (LED oder akustischer Signalgeber) vorgesehen
Montage	DIN-Schiene
Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/hsi-c



FS1i und FS2i

FS1i und FS2i sind Messtasteraufnahmen, die zur Befestigung von LP2 Messtastern verwendet werden.

Ähnlich wie die FS Aufnahmen kann FS1i radial um $\pm 4^\circ$ verstellt werden, um die quadratische Tastplatte am Messtaster zu den Maschinenachsen auszurichten, wohingegen FS2i für feste Anwendungen verwendet wird, bei denen keine Einstellung erforderlich ist.

Die mit 12 V bis 30 V gespeisten Aufnahmen sind mit einem integrierten Interface ausgestattet, welches das Signal des Messtasters in ein potenzialfreies SSR-Ausgangssignal zur Übertragung an die Werkzeugmaschinensteuerung umwandelt.

Dank eingebautem Interface und kompakter Größe erfordern diese Aufnahmen kein gesondertes Interface im Schaltschrank, was die Installation vereinfacht.

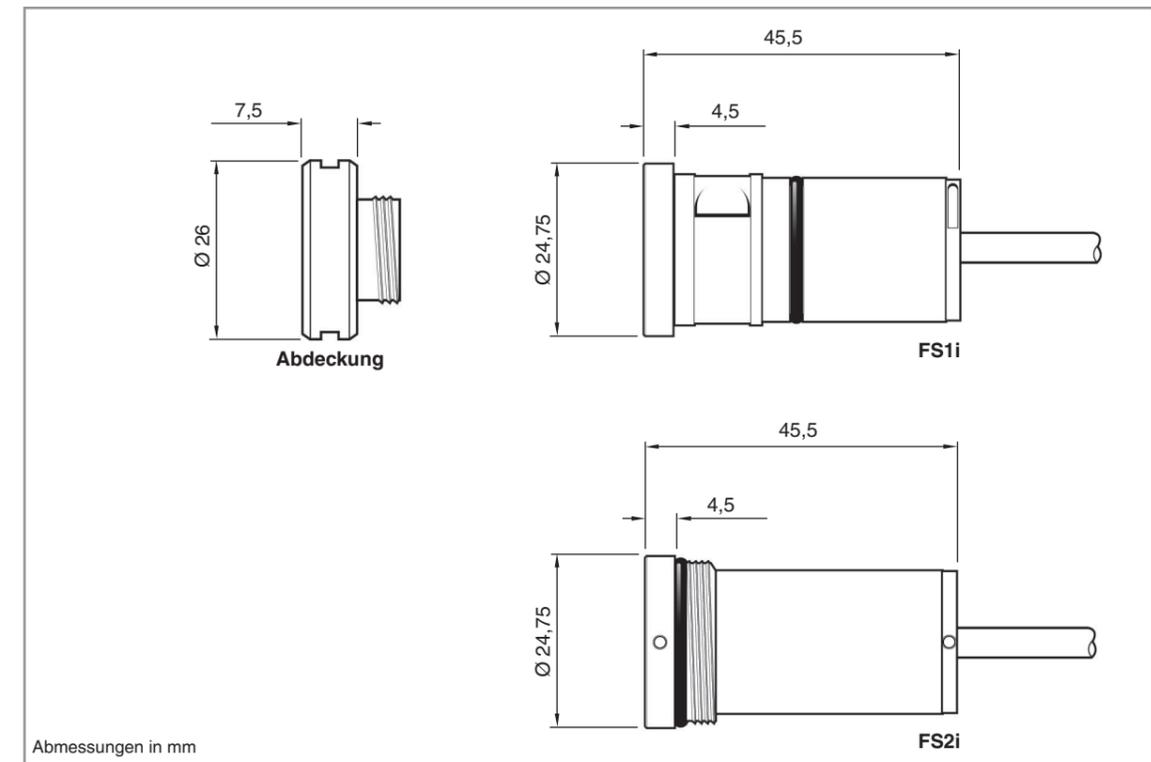
Bei schwer zugänglichen Werkstückmerkmalen können LPE Verlängerungen mit diesen Aufnahmen verwendet werden. Sie sind in verschiedenen Längen erhältlich.



Vorteile und Merkmale:

- Einfache Installation
- Verwendungsmöglichkeit mit LPE Verlängerungen für den Zugang zu schwer erreichbaren Merkmalen
- Anpassbar an die spezifischen Anforderungen des Kunden
- Kein gesondertes Interface erforderlich

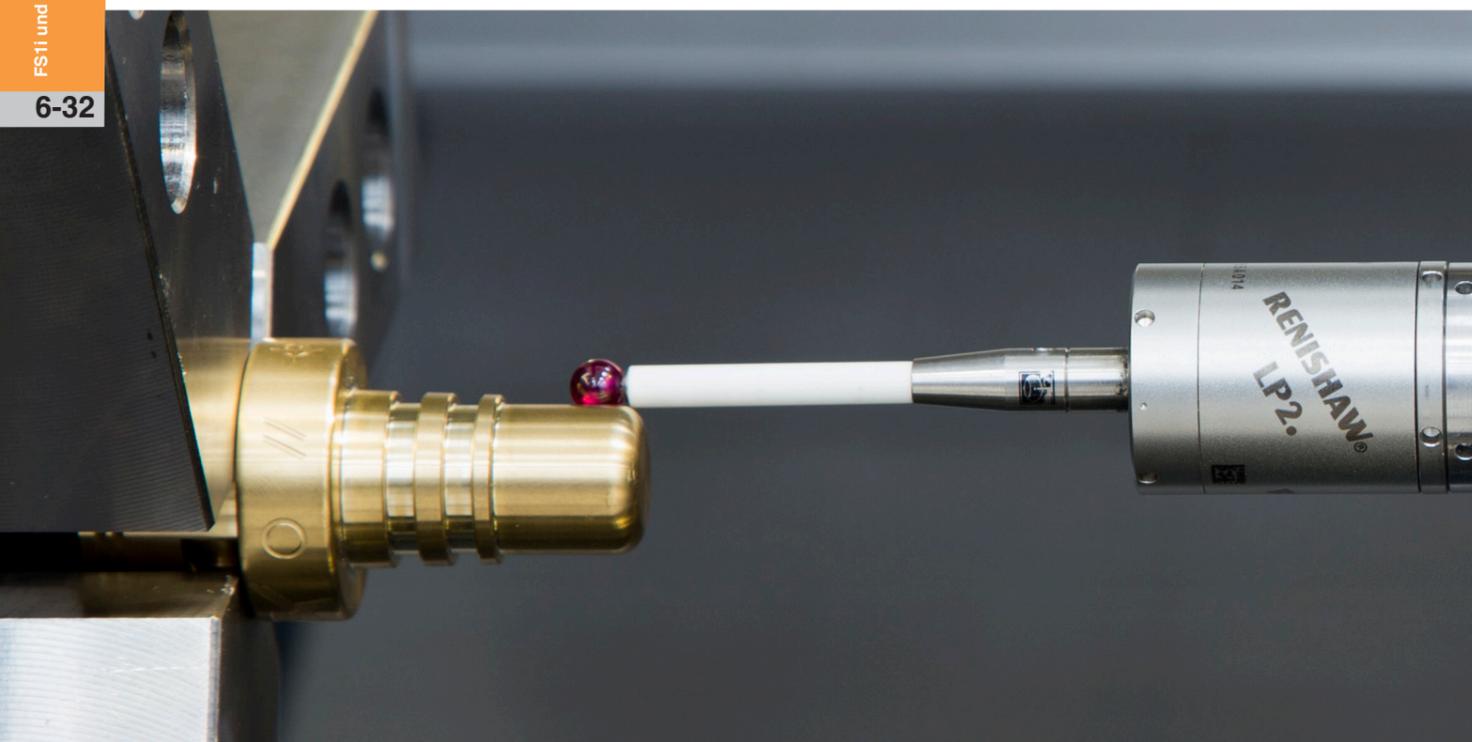
Abmessungen



FS1i und FS2i Spezifikation

Hauptanwendung	Aufnahme mit integriertem Interface für Messtaster der Reihe LP2.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Kompatible Messtaster	LP2, LP2H, LP2DD und LP2HDD	
Kompatibles Interface	- (integriertes Interface)	
Kabel	Spezifikation	4-adriges, geschirmtes Kabel mit Ø4,35 mm, jede Ader 7 x 0,2 mm
	Länge	10 m
Versorgungsspannung	12 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	18 mA Nennstrom, max. 25 mA	
Ausgangssignal	Potenzialfreier SSR-Ausgang.	
Ein- und Ausgangssicherung	Der SSR-Ausgang wird durch einen Kreis geschützt, welcher die Stromstärke auf 60 mA begrenzt. Die Stromversorgung ist durch eine rückstellende Sicherung mit 140 mA geschützt.	
Schutz der Spannungsversorgung	Ausgang mit Kurzschlusschutz. Das Interface muss von einer ordnungsgemäß abgesicherten Spannungsversorgung gespeist werden.	
Betriebstemperatur	+10 °C bis +40 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/lp2



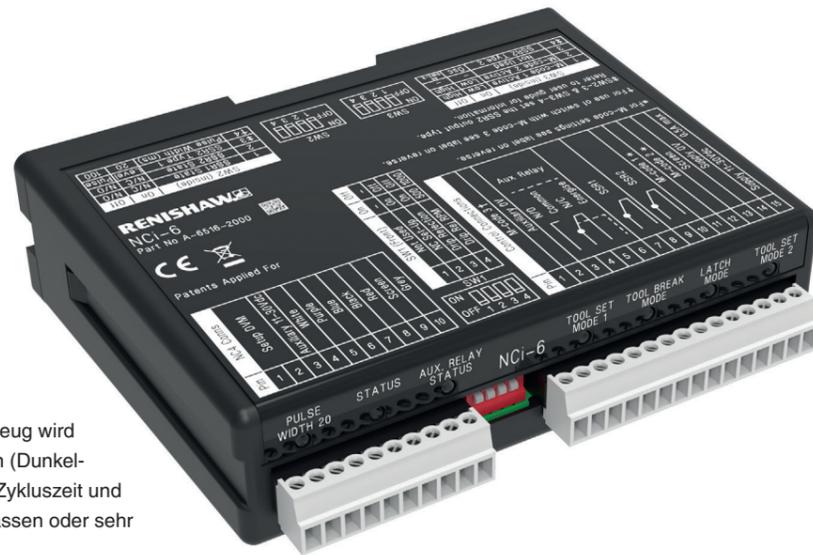
NCi-6

Ein Interface zur Verwendung mit den berührungslosen Werkzeugkontrollsystemen NC4, das deren Signale verarbeitet und sie in potenzialfreie SSR-Ausgangssignale zur Übertragung an die Werkzeugmaschinensteuerung umwandelt. Das NCI-6 verfügt über verschiedene flexible Betriebsmodi, einschließlich zweier Messmodi zur Optimierung der Messzykluszeit und Vermeidung von Fehlantastungen:

Werkzeugmess-Modus 1 (TSM1) – Das Werkzeug wird beim Eintritt in den Strahl gemessen (Hell-Dunkel-Übergang)

Werkzeugmess-Modus 2 (TSM2) – Das Werkzeug wird beim Ein- und Austritt aus dem Strahl gemessen (Dunkel-Hell-Übergang). Dieses Verfahren reduziert die Zykluszeit und bietet eine bessere Wiederholgenauigkeit bei nassen oder sehr nassen Bedingungen.

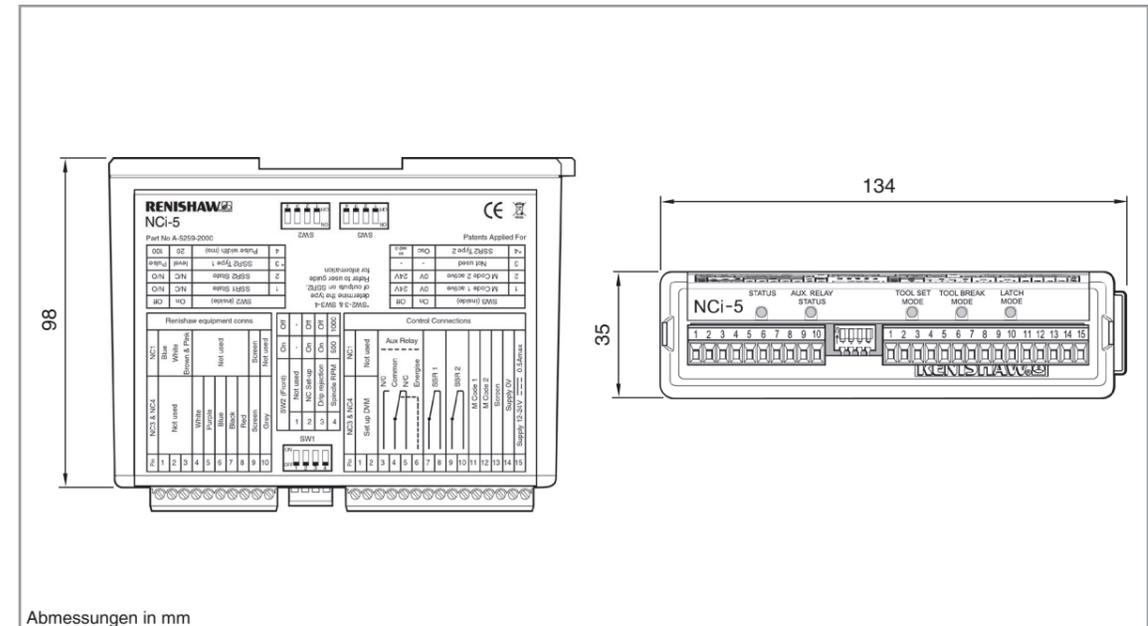
Werden beide Modi unterstützt, hängt die Entscheidung, ob TSM1 oder TSM2 verwendet wird, normalerweise von der M-Code-Verfügbarkeit und den Messbedingungen ab (bei Nässe wird beispielsweise TSM2 empfohlen).



Vorteile und Merkmale:

- DIN-Schieneinstallation im Steuerschrank der Werkzeugmaschine
- Alternative Befestigung mit zwei Schrauben
- SSR-Ausgang zur einfachen Anwenderkonfiguration
- Anzeige des Systemstatus über Diagnose-LEDs
- Tropfenunterdrückungsmodus beseitigt Fehlsignale

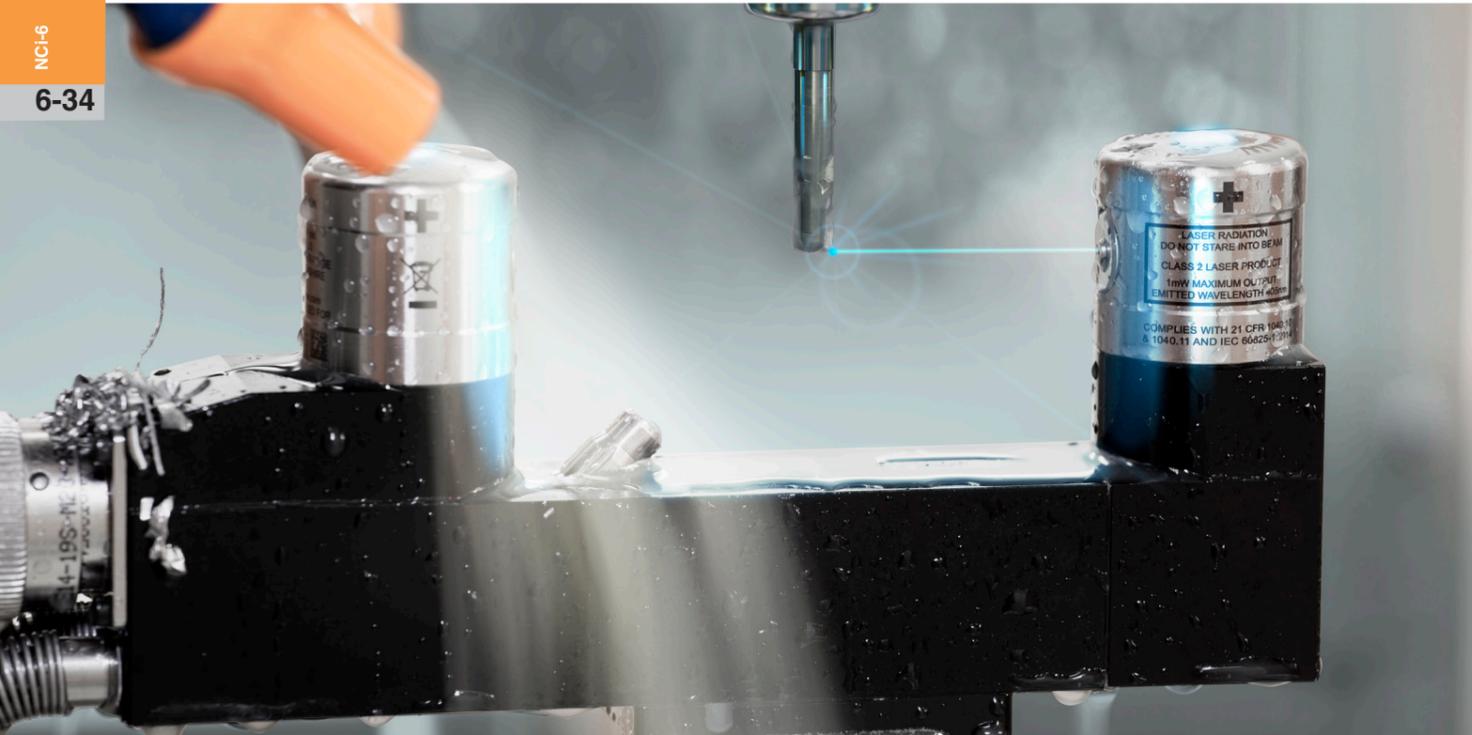
Abmessungen



NCi-6 Spezifikation

Hauptanwendung	Das NCI-6 verarbeitet Signale vom NC4 oder NC4+ Blue und wandelt sie in potenzialfreie SSR-Ausgangssignale um, die an die Werkzeugmaschinensteuerung weitergeleitet werden.
Versorgungsspannung	11 V DC bis 30 V DC.
Versorgungsstrom	NC4 oder NC4+ Blue angeschlossen: 120 mA bei 12 V und 70 mA bei 24 V
Ausgangssignal	Zwei potenzialfreie SSR-Ausgänge, als Schließer oder Öffner konfigurierbar, davon einer auf statisch, oszillierend oder gepulst (Impulsbreite wahlweise 20 ms oder 100 ms) einstellbar.
Hilfsrelais	Hilfsrelais für gemeinsamen Messeingang mit einem Spindelmesstastersystem oder für eine vom Empfänger unabhängige Ansteuerung des Senders. Es kann alternativ zur Betätigung eines Magnetventils für die Blasluftversorgung oder einer Hilfsvorrichtung verwendet werden.
Schutz der Spannungsversorgung	Rückstellende Sicherung mit 0,5 A. Zurücksetzen durch Abschalten der Versorgungsspannung und Behebung der Ursache, anschließend Versorgungsspannung wieder zuschalten.
Ein- und Ausgangssicherung	SSR-Ausgänge durch rückstellende Sicherungen mit 50 mA geschützt. Hilfsrelaisausgang durch eine rückstellende Sicherung mit 200 mA geschützt. Zurücksetzen durch Abschalten der Versorgungsspannung und Behebung der Ursache, anschließend Versorgungsspannung wieder zuschalten.
Reaktionszeit	Die Systemelektronik erkennt eine Unterbrechung des Laserstrahls innerhalb von 9 µs.
Diagnose-LEDs	Status des Laserstrahls, Selbsthaltemodus, Modus zur Brucherkennung im Eilgang, Hilfsrelais, Werkzeugmess-Modus 1, Werkzeugmess-Modus 2, Impulsbreite.
Betriebsarten	Modus zur Werkzeugbrucherkennung im Eilgang. Messmodi – Werkzeugmess-Modus 1. – Werkzeugmess-Modus 2. Selbsthaltemodus – zur Profilprüfung und Schneidkantenprüfung. Tropfenunterdrückungsmodus – erkennt Kühlmitteltröpfchen, die den Strahl unterbrechen und unterdrückt diese Fehlsignale.
Montage	DIN-Schiene. Alternativ mit Schrauben.
Temperaturbereich	Betrieb 5 °C bis 55 °C. Lagerung –25 °C bis 70 °C.
Lebensdauer	Geprüft auf > 1 Million Ein-/Aus-Zyklen.
Abmessungen	Kompakte Bauweise 134 mm x 107,6 mm x 34,6 mm.

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/nci-6.



TSI 2 und TSI 2-C

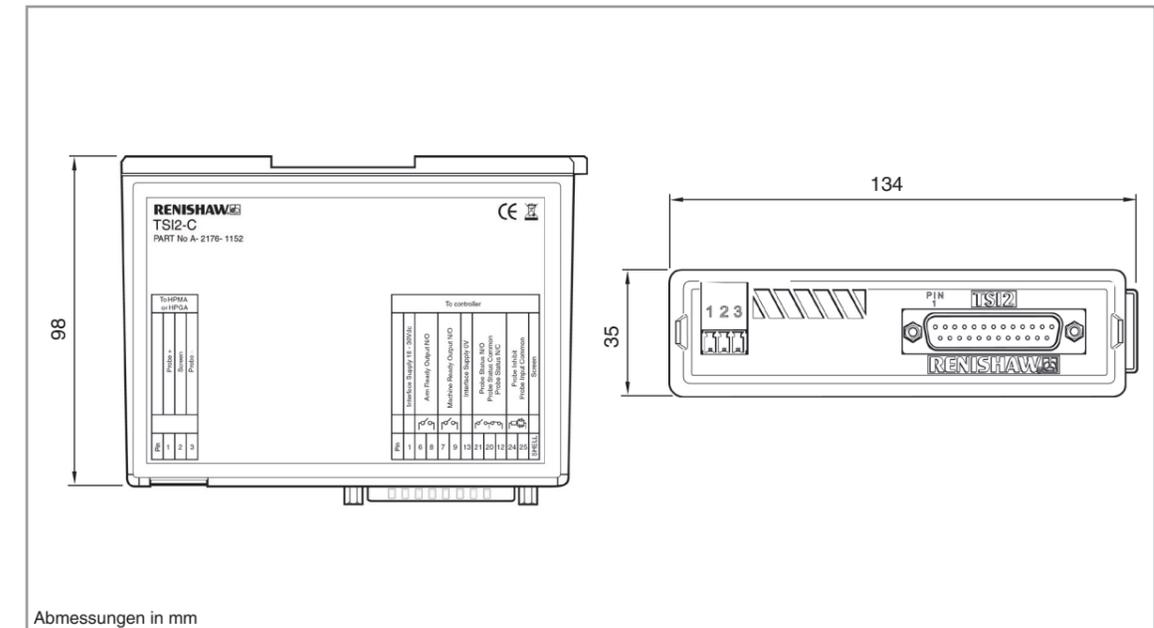
Die Interface-Einheiten TSI 2 und TSI 2-C verarbeiten Signale zwischen den Messarmen HPRA und HPPA und der Werkzeugmaschinensteuerung.

Das Interface TSI 2 ist für die Verwendung mit allen Steuerungen mit standardmäßiger +24-V-DC-Betriebsspannung beispielsweise von Fanuc oder Siemens vorgesehen.

Bei Steuerungen, die nicht mit einer +24-V-DC-Standard-Spannungsversorgung betrieben werden (z. B. Okuma und HAAS), sollte hingegen das TSI 2-C verwendet werden. Dieses besitzt konfigurierbare SSR-Ausgänge, die sich leicht in alle nicht +24-V-Steuerungen integrieren lassen.



Abmessungen



Abmessungen in mm

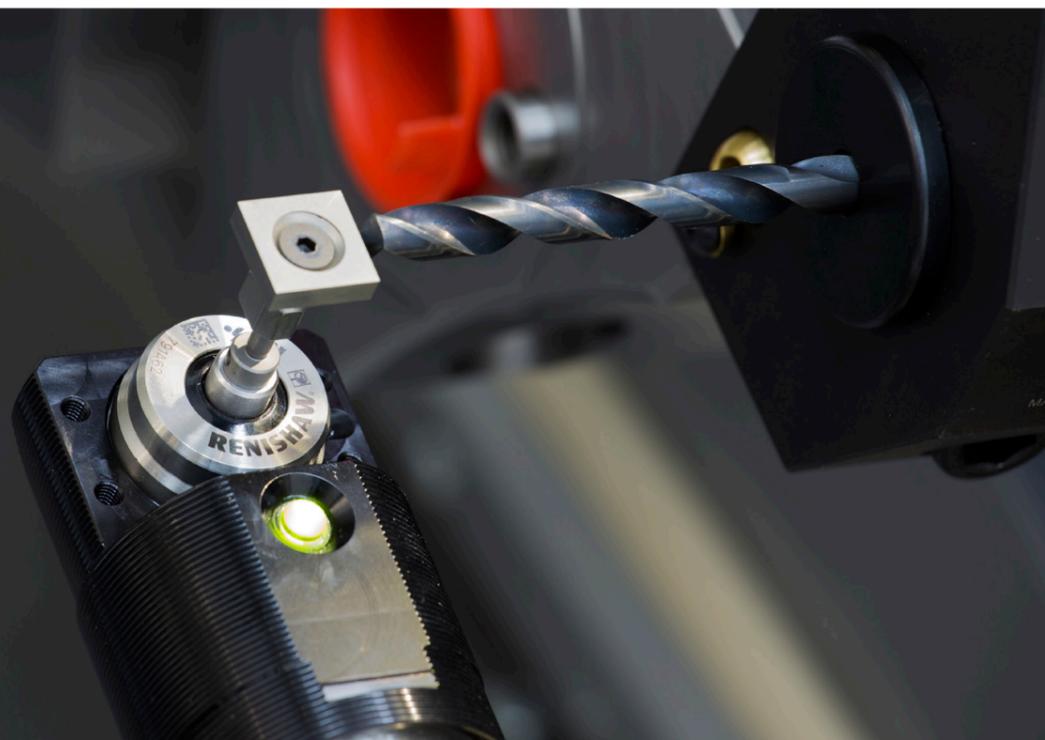
Vorteile und Merkmale:

- DIN-Schienenmontage im Steuerschrank der Werkzeugmaschine
- „Easy Fit“-Einbaumechanismus
- SSR-Ausgang zur einfachen Anwenderkonfiguration (nur TSI 2-C)
- Messtastervibrationsfilter reduziert durch Maschinenvibration ausgelöste Fehlantastungen

TSI 2 und TSI 2-C Spezifikation

Version	TSI 2	TSI 2-C
Hauptanwendung	Die Interface-Einheiten TSI 2 und TSI 2-C verarbeiten Signale zwischen den Messarmen HPRA und HPPA und der Werkzeugmaschinensteuerung.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster pro System	Einer	
Kompatible Messtaster	HPRA und HPPA	
Schirm	Freies Ende des Kabelschirms mit der Maschinenerde (Sternpunkt) verbinden.	
Versorgungsspannung	18 V DC bis 30 V DC	
Versorgungsstrom	$I_{max} = 50 \text{ mA}$ (Ausgangsstrom nicht inbegriffen)	$I_{max} = 120 \text{ mA}$
Ausgangssignale	Messtasterstatus, Maschine bereit, Arm bereit Unipolar Active-High (nicht konfigurierbar). Nicht TTL-kompatibel.	Messtasterstatus Potenzialfreier SSR-Ausgang, als Schließer oder Öffner konfigurierbar, mit TTL-Eingängen kompatibel. Maschine bereit, Arm bereit Potenzialfreier SSR-Ausgang, mit TTL-Eingängen kompatibel.
Ein- und Ausgangssicherung	Schutz der Spannungsversorgung durch Sicherung.	Schutz der Spannungsversorgung durch rückstellende Sicherung. Schutz der Ausgänge durch Sicherungen.
Eingangssignal	Sperrern Messtastereingänge Intern herabgezogene (2K4) ACTIVE-HIGH-Eingänge	Sperrern Intern herabgezogene (2K4) ACTIVE-HIGH-Eingänge
Standardausgänge	Messtasterstatus Bestätigungssignale für Position (Maschine bereit und Arm bereit)	
Messtasterschwingungsfilter	Eine Auslenksignalverzögerung (6,5 ms) kann durch Austauschen der Anschlüsse des braunen und weißen Drahtes zum TSI 2 (PL2-1 und PL2-3) aktiviert werden.	
Montage	DIN-Schienenmontage.	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +60 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/tsi2



TSI 3 und TSI 3-C

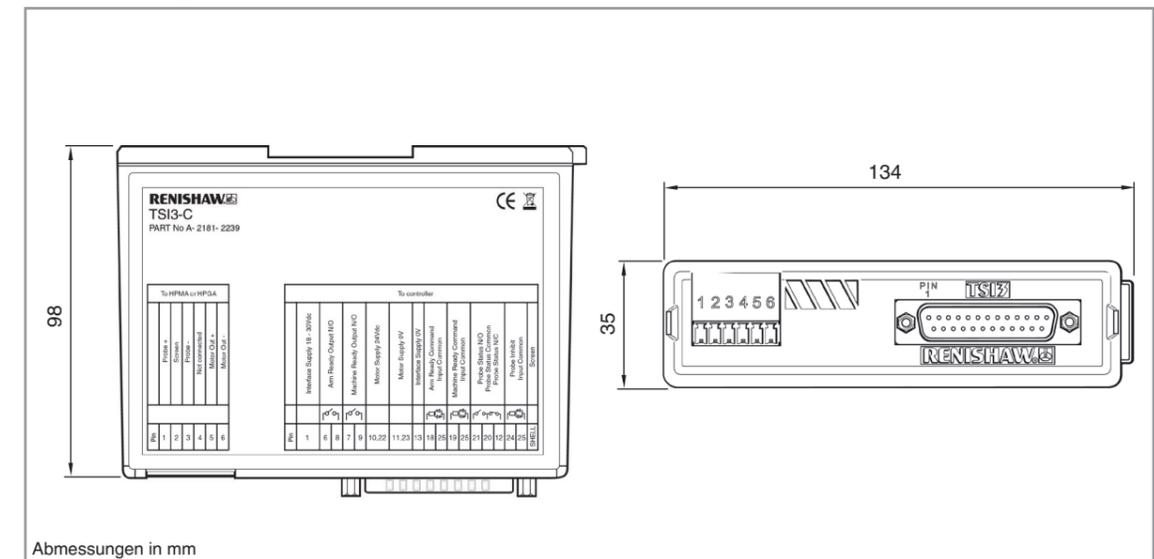
Die Interface-Einheiten TSI 3 und TSI 3-C verarbeiten Signale zwischen den motorischen Messarmen HPMA und HPGA und der Werkzeugmaschinensteuerung.

Das Interface TSI 3 ist für die Verwendung mit allen Steuerungen mit standardmäßiger +24-V-DC-Betriebsspannung beispielsweise von Fanuc oder Siemens vorgesehen.

Bei Steuerungen, die nicht mit einer +24-V-DC-Standard-Spannungsversorgung betrieben werden (z. B. Okuma und HAAS), sollte hingegen das TSI 3-C verwendet werden. Dieses besitzt konfigurierbare SSR-Ausgänge, die sich leicht in alle nicht +24-V-Steuerungen integrieren lassen.



Abmessungen



Abmessungen in mm

TSI 3 und TSI 3-C Spezifikation

Version	TSI 3	TSI 3-C
Hauptanwendung	Die Interface-Einheiten TSI 3 und TSI 3-C verarbeiten Signale zwischen den motorischen Messarmen HPMA und HPGA und der Werkzeugmaschinensteuerung.	
Signalübertragung	Kabelgebunden	
Messtaster pro System	Einer	
Kompatible Messtaster	HPMA und HPGA	
Schirm	Freies Ende des Kabelschirms mit der Maschinenerde (Sternpunkt) verbinden.	
Versorgungsspannung	Interface	18 V DC bis 30 V DC
	Motor	24 V DC + 20 % -10 %
Versorgungsstrom	Interface	$I_{max} = 100 \text{ mA}$ (Ausgangsstrom nicht inbegriffen)
	Motor	$I_{max} = 2,5 \text{ A}$ für 4 s (im schlechtesten Fall Stillstand)
Ausgangssignale	Messtasterstatus, Maschine bereit, Arm bereit	Messtasterstatus Unipolar Active-High (nicht konfigurierbar). Nicht TTL-kompatibel.
		Maschine bereit, Arm bereit Potenzialfreier SSR-Ausgang, als Schließer oder Öffner konfigurierbar, mit TTL-Eingängen kompatibel.
Ein- und Ausgangssicherung		Maschine bereit, Arm bereit Potenzialfreier SSR-Ausgang, mit TTL-Eingängen kompatibel.
		Potenzialfreier SSR-Ausgang, als Schließer oder Öffner konfigurierbar, mit TTL-Eingängen kompatibel.
Eingangssignal	Sperren, Befehl Arm bereit Befehl Maschine bereit Messtastereingänge Intern herabgezogene (2K4) ACTIVE-HIGH-Eingänge	Sperren, Befehl Arm bereit Befehl Maschine bereit Intern herabgezogene (2K4) ACTIVE-HIGH-Eingänge
Standardausgänge	Messtasterstatus Bestätigungssignal für Position (Maschine bereit und Arm bereit)	
Diagnose-LEDs	-	LED für Motorzustand LED für Armzustand
Montage	DIN-Schienenmontage.	
Betriebstemperatur	+5 °C bis +60 °C	

Für weitere Informationen sowie Unterstützung bei der Anwendungs- und Leistungsoptimierung wenden Sie sich an Renishaw oder besuchen Sie www.renishaw.de/tsi3

Vorteile und Merkmale:

- DIN-Schienenmontage im Steuerschrank der Werkzeugmaschine
- „Easy Fit“-Einbaumechanismus
- SSR-Ausgang zur einfachen Anwenderkonfiguration (nur TSI 3-C)
- Messtastervibrationsfilter reduziert durch Maschinenvibration ausgelöste Fehlantastungen





Tastereinsätze

Bedeutung von Tastereinsätzen	7-2
Empfehlungen für die Tastereinsatzauswahl	7-2
Optionen und Zubehör	7-3

Bedeutung von Tastereinsätzen

Erfolgreiches Messen ist stark davon abhängig, ob der Tastereinsatz das Merkmal in idealer Weise berührt und ob die größtmögliche Präzision am Kontaktpunkt aufrechterhalten wird. Aufbauend auf den eigenen Erfahrungen im Entwickeln von Messtastern und Tastereinsätzen hat Renishaw ein breites Angebot an Tastereinsätzen für Werkzeugmaschinen erstellt, um den Kunden die größtmögliche Präzision bieten zu können.

Nicht vergessen – Der Tastereinsatz bildet die erste Verbindung zum Werkstück. Deshalb ist es äußerst wichtig, dass der Tastereinsatz die bestmögliche Genauigkeit am Berührungspunkt bietet.

Empfehlungen für die Tastereinsatzauswahl

Eine nicht perfekte Tastkugel, eine schlechte Kugelbefestigung, ein schlecht geformtes Gewinde oder Ungenauigkeiten im Design, welche eine zu starke Durchbiegung während des Messvorgangs zur Folge haben, können die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

Auswahl des richtigen Tastereinsatzes:

- Achten Sie stets darauf, dass Tastereinsätze so kurz und stabil wie möglich sind.
- Bei langen Tastereinsätzen sicherstellen, dass sie die geforderte Stabilität besitzen.
- Die Tastereinsätze auf Beschädigungen, besonders am Gewinde und der Auflagefläche, überprüfen. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Befestigung stabil ist.
- Prüfen Sie, dass die Messtasterkomponente fest angebracht ist.
- Abgenutzte Tastereinsätze austauschen.
- Verwenden Sie thermisch stabile Komponenten? Achten Sie auf die Umgebungsbedingungen.
- Bei der Montage der Tastereinsatzkonfigurationen muss die vom Messtaster-Hersteller festgelegte max. zulässige Masse beachtet werden.
- Vermeiden Sie zu viele oder unterschiedliche Gewindeanschlüsse.
- Die kleinstmögliche Anzahl individueller Komponenten verwenden.
- Haben Sie Scanning-Anwendungen? Nutzen Sie die Vorteile der Siliziumnitridkugeln beim Scannen von Aluminium.
- Verwenden Sie die größtmöglichen Kugeln.
- Tastereinsätze mit großen Kugeln agieren auf der Oberfläche des Werkstückes als mechanische Filter. Die Feinstrukturen der Werkstückoberfläche werden mit großen Kugeln kaum erfasst, wodurch willkürliche Messabweichungen verhindert werden.
- Tastereinsätze sollten immer rechtwinklig bzw. so nahe wie möglich an einem rechten Winkel zu den zu messenden Ebenen ausgerichtet werden. Damit Tastereinsätze präzise für die Messung schräger Ebenen und Schrägbohrungen ausgerichtet werden können, sind abgewinkelte Würfel und Gelenke lieferbar.
- Achten Sie darauf, dass sich Messkraft und Dynamik für die Tastereinsatzkomponenten eignen. Bei kleinen Tastkugeln mit einem dünnen Schaft sollten diese Werte ggf. reduziert werden.

Optionen und Zubehör

Renishaw bietet die größte Auswahl an Tastereinsatztypen und Zubehör, um praktisch allen Anwendungen gerecht zu werden. Alle Komponenten, einschließlich der Tastereinsatzkugeln, sind in verschiedenen Materialien lieferbar. Tastkugeln der Güteklasse 5 werden standardmäßig verwendet, während Tastkugeln der Güteklasse 3 auf Anfrage erhältlich sind. Informationen zu Güteklassen von Tastkugeln sind in der Broschüre *Präzisions-Tastereinsätze* (Renishaw Art. Nr. H-1000-3304) zu finden.

Gerade Tastereinsätze

Der einfachste und am häufigsten verwendete Tastereinsatztyp. Sowohl abgesetzte als auch konische Schäfte sind lieferbar. Tastereinsätze mit konischen Schäften bieten eine bessere Stabilität bei einfach zugänglichen Werkstücken. Tastereinsatzkugeln werden aus Rubin, Siliziumnitrid, Zirkonoxid, Keramik oder Hartmetall hergestellt. Halter und Schäfte sind in verschiedenen Materialien lieferbar – Titan, Hartmetall, Edelstahl, Keramik und Kohlefaser.

Hauptanwendung:

Einfache Merkmale, die direkt angefahren werden können.

Sternförmiger Tastereinsatz

Tastereinsatzkonfigurationen mit mehreren fest montierten Tastereinsätzen. Die Tastereinsatzkugeln werden aus Rubin, Siliziumnitrid oder Zirkonoxid hergestellt. Eigene Sternkonfigurationen können mit Haltern, die bis zu fünf Tastereinsatzkomponenten aufnehmen, konstruiert werden.

Hauptanwendung:

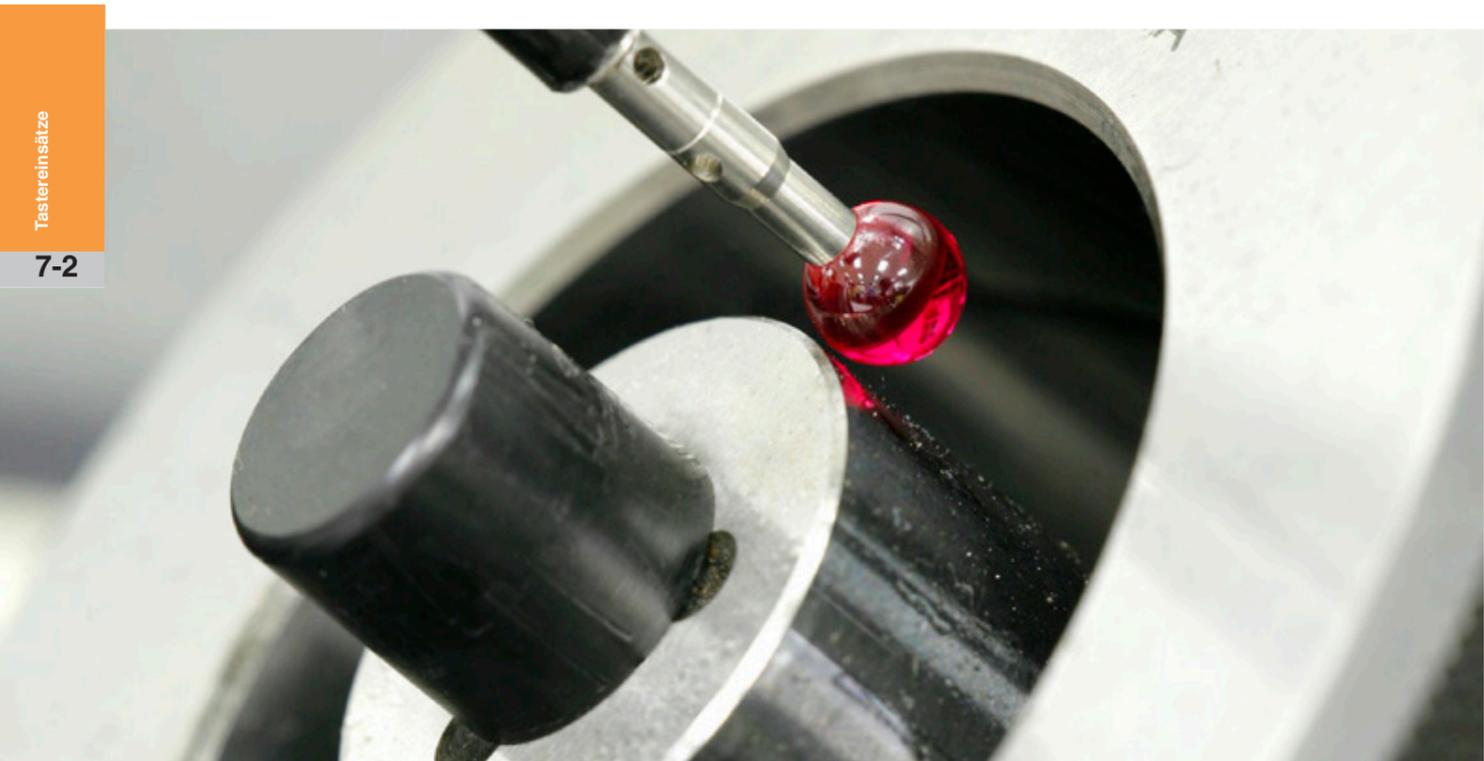
Für Oberflächen und Bohrungen, die direkt angefahren werden können. Diese Konfiguration bietet Flexibilität, da Antastungen verschiedener Merkmale ohne einen Tastereinsatzwechsel möglich sind.

Scheibenförmige Tastereinsätze

Bei diesen Tastereinsätzen handelt es sich um „Sektionen“ hochpräziser Kugeln, die in verschiedenen Durchmessern und Stärken erhältlich sind. Die aus Stahl, Keramik oder Rubin hergestellten Scheiben werden an einem Gewindezapfen befestigt. Vorteile dieser Tastereinsätze sind die vollständige Drehbarkeit und die Möglichkeit, mittig zusätzlich einen senkrechten Tastereinsatz einzufügen, wodurch sie besonders flexibel und einfach einzusetzen sind.

Hauptanwendung:

Zum Messen von Aussparungen und Einstichen in Bohrungen, die für sternförmige Tastereinsätze unzugänglich sein können. Das Messen mit einer einfachen „Tastscheibe“ kommt dem Messen am oder um den Mittelpunkt einer großen Tastkugel gleich. Jedoch steht hier nur ein kleiner Ausschnitt der Kugeloberfläche für die Berührung zur Verfügung. Deshalb erfordern dünne Scheiben eine Winkelausrichtung, um den korrekten Kontakt der Scheibenoberfläche mit dem zu messenden Merkmal sicherzustellen.



Kundenlösungen

8-1

Individuelle Lösungen 8-2

Schwenkbare Tastereinsätze

Ein Klemmmechanismus, mit dem Tastereinsätze in die gewünschten Stellung gebracht werden können.

Hauptanwendung:

Für schräge Oberflächen und Schrägbohrungen, diese Konfiguration bietet Flexibilität, da verschiedene Merkmale angetastet werden können, ohne den Tastereinsatz zu wechseln.



Zylindrischer Tastereinsatz

Zylindrische Tastereinsätze werden aus Hartmetall, Rubin bzw. Keramik hergestellt.

Hauptanwendung:

Zur Messung von Blechteilen, Pressteilen und dünnen Werkstücken, wenn ein guter Kontakt mit kugelförmigen Tastereinsätzen nicht garantiert werden kann. Zusätzlich lassen sich verschiedene Gewindemerkmale messen sowie die Mittelpunkte von Gewindebohrungen ermitteln. Zylindrische Einsätze mit Kugelende ermöglichen das Kalibrieren und Messen in den Ebenen X, Y und Z und eignen sich somit zur Erfassung von Oberflächen.



Halbkugelförmige Tastereinsätze aus Keramik

Der große, effektive Kugeldurchmesser und die minimale Masse halbkugelförmiger Tastereinsätze bieten Einsatzvorteile gegenüber herkömmlichen Tastereinsatzkonfigurationen.

Hauptanwendung:

Zur Messung von tiefliegenden Merkmalen und Bohrungen. Eignet sich auch für Antastungen an rauen Oberflächen, da die Rauheit durch die große Durchmesserfläche mechanisch herausgefiltert wird.



Zubehör

Zur präziseren Anpassung von Tasterkomponenten an bestimmte Messaufgaben. Renishaw bietet eine große Auswahl an Zubehörteilen, die in unserem Katalog komplett aufgeführt sind. Nähere Informationen sind in *Tastereinsätze und Zubehör* – Technische Daten (Renishaw Art. Nr. H-1000-3200) zu finden.

Aufnahmen und Würfel

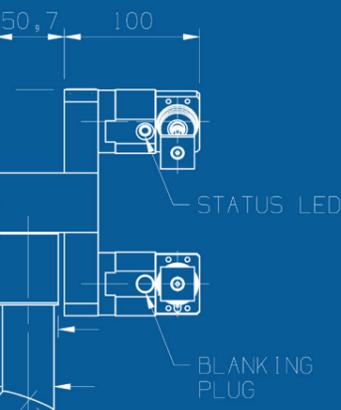
Durch Kombination lassen sich spezifische Tastereinsatzkonfigurationen gestalten.

Gelenke

Die Winkelausrichtung der Tasterkomponenten, um vertikale Berührungen mit schrägen Werkstückoberflächen und Schrägbohrungen zu ermöglichen.



Weitere Informationen zum vollständigen Angebot an Renishaw-Tastereinsätzen, individuelle Lösungen und anderen Dienstleistungen sind verfügbar unter www.renishaw.de/styli



Individuelle Lösungen

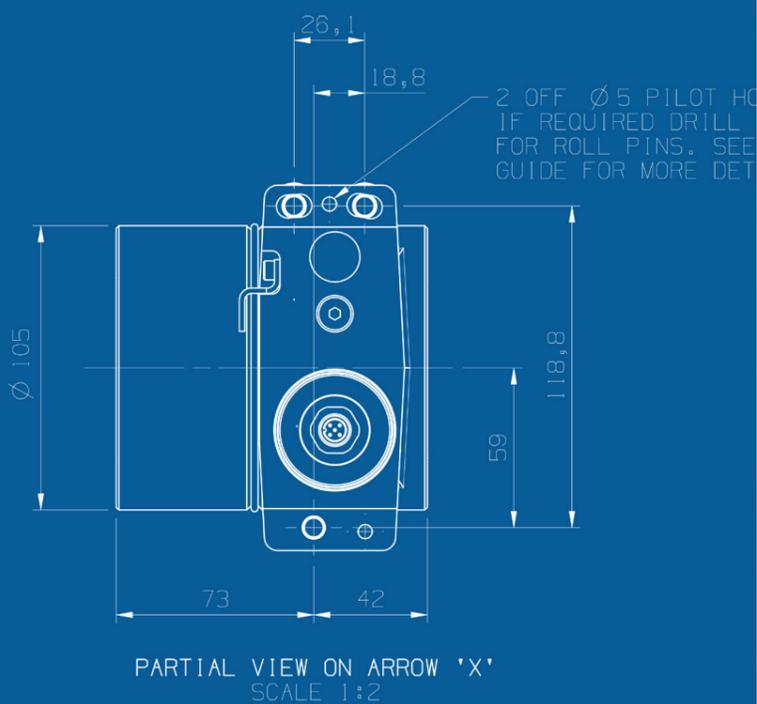
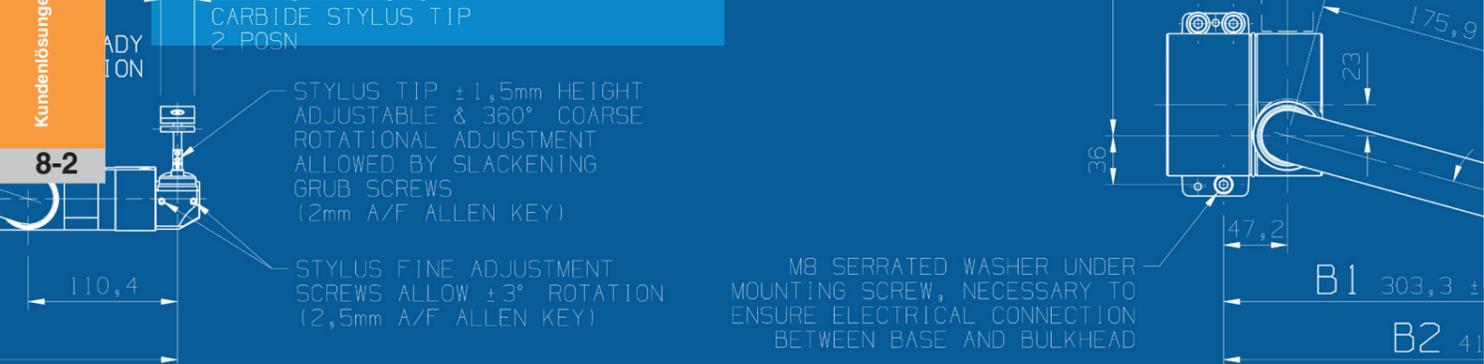
Die Abteilung für individuelles Produktdesign in unserem Stammsitz in Großbritannien besteht bereits seit über 30 Jahren und besitzt beispiellose Erfahrung in der Bereitstellung anwendungsspezifischer Produkte und Zubehör für die Werkstückmessung ganz nach Ihren Erfordernissen, angefangen von Spezial-Tastereinsätzen bis hin zu kompletten Messsystemen.

Wir bieten für alle Produkte technische und anwendungsbezogene Beratung sowie Konstruktionsdienstleistungen, um Ihren Anforderungen, vom Konzept bis hin zur Einzel- oder Kleinserienproduktion mit kurzen Lieferzeiten sowie umfassender Dokumentation und Kundenzeichnungen, gerecht zu werden.

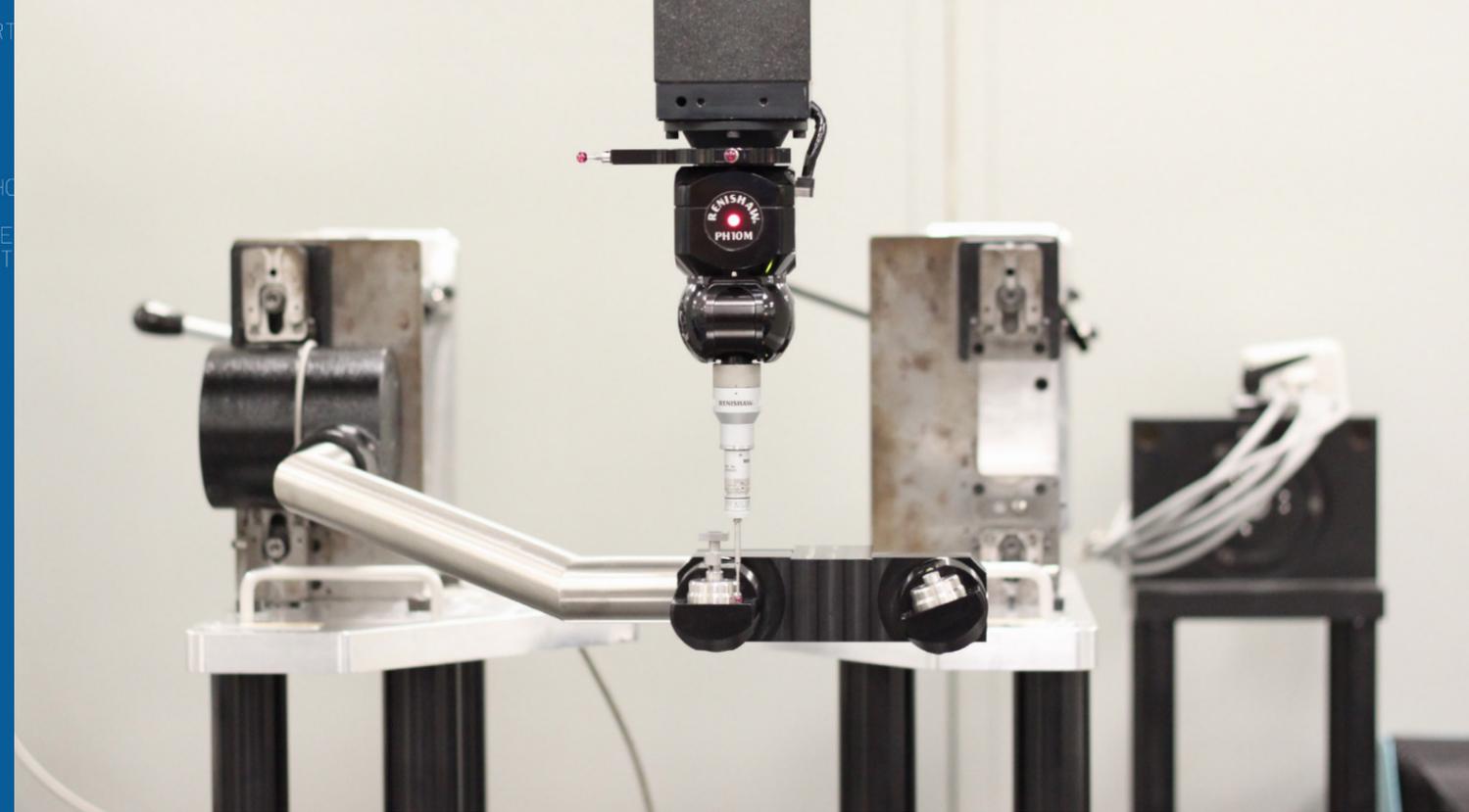
Während der vergangenen 5 Jahre haben wir über 4.000 Sondertastereinsätze, 500 Werkzeugmessarme nach Kundenvorgabe, 200 maschinenspezifische Nachrüstkits, 100 Aufnahmen und Adapter, zahlreiche Spezialmesssysteme und viele andere Systemkomponenten, Interfaceeinheiten, Kalibrierkits und Zubehör entwickelt und hergestellt.

Jedes Kundenprodukt von Renishaw ist nach denselben hohen Qualitätsstandards wie unsere Standardproduktpalette gefertigt. Ein weltweiter Kundendienst steht für schnelle und kompetente globale Unterstützung zur Verfügung.

Kundenlösungen



PARTIAL VIEW ON ARROW 'X'
SCALE 1:2



Bau und Prüfung



Erfolgreiche Installation und Betrieb

/// Mit Renishaws schneller Lieferung war unser Kunde so zufrieden, dass er gleich ein Preisangebot für weitere zwei Messarme angefordert hat. Ich weiß schon nicht mehr, wie oft das Produkt ganz unverhofft perfekt unseren Bedarf erfüllt hat. Die Zusammenarbeit mit Renishaw macht immer wieder Freude. ///

CNC Engineering Inc (USA).

Weitere Informationen zu Renishaws individual-Lösungen erhalten Sie direkt von Renishaw oder unter www.renishaw.de/custom-solutions

GENERALLY	3rd ANGLE PROJECTION	TITLE	
AND ARE DESPATCH.		HPMA INST KIT	
	DO NOT SCALE	MATERIAL TYPE CODE	MATERIAL

Renishaw GmbH
Karl-Benz Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

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

RENISHAW 
apply innovation™

Kontaktinformationen finden Sie unter
www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2017-2021 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

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

RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. **apply innovation** sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

Artikel-Nr.: H-2000-3021-12-A
Veröffentlicht: 11.2021