

Tastersysteme für erhöhte Produktivität an Koordinaten-Messgeräten



Einleitung



Renishaw's Technologie

Renishaw ist Marktführer in der industriellen Messtechnik. Mit unseren Produkten bieten wir Herstellern die Möglichkeit, maßhaltige Werkstücke zu produzieren und Messungen nach internationalen Qualitätsnormen mit größter Zuverlässigkeit durchzuführen.

Eine große Auswahl verschiedener automatisierter Messsysteme wurde entwickelt, um die hohen Qualitätsanforderungen bei der Endkontrolle erfüllen zu können.



Renscan5™ ist das Ergebnis des größten Forschungs- und Entwicklungsprogramms, welches je von Renishaw durchgeführt wurde. Basierend auf einer bahnbrechenden Kopf-, Sensor- und Steuerungstechnologie bietet es noch nie da gewesene Scangeschwindigkeiten und Messflexibilität, ohne den sonst üblichen Kompromiss zwischen "Geschwindigkeit und Genauigkeit" eingehen zu müssen. Es steigert den Messdurchsatz, reduziert die Nebenzeiten und ermöglicht Herstellern eine umfangreiche Qualitätsbewertung ihrer Produkte.



In der Fertigung werden Messsysteme in CNC-Werkzeugmaschinen eingesetzt, um den automatisierten Fertigungsprozess überwachen zu können und somit die Prozesssicherheit zu erhöhen. Zeit- und kostenintensive manuelle Eingriffe werden auf ein Minimum reduziert.

Mit Renishaw's Technologien können Sie die Einsatzmöglichkeiten von CNC-Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten mit Scannen und Digitalisieren von 3D Formen erweitern. Mit den erzeugten Daten können Zerspanungsprogramme für CNC-Werkzeugmaschinen generiert werden, um Replikate, Formen und Gesenke herzustellen.

Renishaw hat das Digitalisiersystem Cyclone und die dazugehörige Software entwickelt; eine kostengünstige Lösung für das Digitalisieren mit einem "Stand-Alone" System.



Das revolutionäre Produktionssystem RAMTIC (Renishaw's Automated Milling, Turning and Inspection Centre) maximiert das Potential bestehender Werkzeugmaschinen durch die Möglichkeit, auf einer Maschine fräsen, drehen und messen zu können. Zusätzlich werden die

Werkstücke automatisch zugeführt, gespannt und nach der Bearbeitung aus der Maschine geführt.

Besitzer von CNC-Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten können regelmäßig Genauigkeitsprüfungen mit dem QC10 Kreisformtest und der MCG Maschinenprüflehre von Renishaw durchführen.

Eine umfassendere Prüfung und Analyse der Maschinengenauigkeit kann, falls erforderlich, mit unserem innovativen XL-80 Laser Interferometer durchgeführt werden.

Renishaw hat das Maßband von der Rolle und eine Reihe verschiedener linearer Wegmess- sowie Winkelmess-Systeme zur Positionsbestimmung entwickelt, um Achs- und Drehbewegungen berührungslos zu erfassen.

Bei linearen Anwendungen müssen keine fixen Maßbandlängen verwendet werden, mit dem flexiblen Maßband von der Rolle kann jede vom Kunden gewünschte Länge ausgeführt werden.

Renishaw hat sein innovatives Potential genutzt, um ein Raman-Mikroskop und Zubehör für zweidimensionale, zerstörungsfreie Spektralanalyse von Materialien zu entwickeln.

Als führenden Anbieter von Messtechnik ist Renishaw ebenso bestrebt, innovative Produkte für neue Industriebereiche und Märkte zu entwickeln.

Das Erkennen und Fokussieren auf neue Märkte führt dazu, dass wir uns ständig weiterentwickeln. Viele verschiedene Branchen profitieren mittlerweile von der Vielzahl innovativer Renishaw Produkte.

Tastersysteme für erhöhte Produktivität an Koordinaten-Messgeräten

Einführung in das Messen mit Koordinatenmessgeräten

Koordinatenmessgeräte (KMG) werden in sehr vielen Industriezweigen eingesetzt, meist zur Endkontrolle von bearbeiteten Werkstücken. Hervorragende Messleistung und eine vielfältige Auswahl an Tastereinsätzen und Zubehör machten Messtaster von Renishaw zum Industriestandard für genaues und schnelles Messen. Mit einem KMG als Qualitätsreferenz werden manuelle Messungen stark reduziert.

Messtaster

Am weitesten verbreitet sind berührend schaltende Messtastersysteme. Ein berührungslos arbeitendes Lasertastsystem für empfindliche und weiche Werkstücke ist auf Anfrage erhältlich.

Installation des Messtasters am KMG

Messtaster werden über einen Tastkopf am KMG befestigt. Es gibt verschiedene Tastköpfe, die sich in der Beweglichkeit, dem Automatisierungsgrad und der Flexibilität unterscheiden. Renishaw bietet sowohl manuell zu bedienende als auch motorische Tastköpfe an. Motorische Tastköpfe maximieren die Produktivität Ihres KMG durch die viel höhere Zugänglichkeit und verleihen 3-Achsen-KMG die Fähigkeiten von 5-Achsen-KMG. Motorische Tastköpfe lassen sich in Verbindung mit Wechselsystemen verwenden. Ein schneller, automatischer Wechsel von verschiedenen Tastereinsatzkombinationen und Verlängerungen ist hiermit möglich.

Zusätzliche Möglichkeiten

In der Vergangenheit wurde bisher nur auf relativ langsamen KMGs gescannt. Durch unsere universellen UCC-Steuerungen und Servoverstärker ist dies nun auch mit deutlich höheren Geschwindigkeiten möglich.

Tastereinsätze und Zubehör

Umfangreiches Zubehör bietet zusätzliche Vorteile wie z.B. den Einsatz eines Wechselsystems. Sowohl Tastereinsatzmodule als auch Messtaster können automatisch gewechselt werden. Mit den entsprechenden Verlängerungen werden selbst tiefliegende, schwer zugängliche Messstellen erreicht.

Eine umfangreiche Auswahl an Tastereinsätzen und Zubehör ermöglicht die optimale Konfiguration für Ihre spezielle Messaufgabe. Egal, ob Sie große Werkstücke oder feine Details scannen, Renishaw hat den passenden Tastereinsatz.

Machen Sie sich ein Bild über die große Auswahl an Tastereinsätzen mit verschiedenen Kugel- und Schaftmaterialien, Längen, Durchmessern, Anschlussgewinden und Formen.

Wir senden Ihnen gerne den kostenlosen Katalog zu, oder besuchen Sie uns im Internet und nützen Sie die schnelle Möglichkeit, eine Angebotsanfrage an uns zu senden.

Verwenden Sie stets Renishaw Tastereinsätze. Diese sind für den Einsatz mit unseren Messtastern optimiert. Alle Tastereinsätze von Renishaw werden mit unserem Logo als Zeichen für Exzellenz versehen. Achten Sie auf dieses Zeichen. Denn Renishaw ist der einzige Hersteller von Tastereinsätzen, der eine Kugelformabweichung von höchstens 0,13 µm (Klasse 5) oder besser als Standard garantiert.

Abschnitte in diesem Katalog

1	Gebrauch dieses Katalogs
2	Berührend schaltende Messtaster TP1, TP2, TP6, TP6A, TP20, TP200, TP7M
3	Messtastersysteme zum Scannen SP25M, SP600, SP600M, SP600Q, SP80, SP80H
4	Manuelle Tastköpfe PH6, PH6M, PH1, MH8, MIH, MH20, MH20i
5	Dreh-/Schwenkköpfe und Messköpfe RTP20, PH10T, PH10M, PH10MQ, PHS1, PH20, REVO™
6	Interface- und Kontrolleinheiten PI 4-2, PI 7-2, PI 200, PHC10-2, HCU1, IS1-2, UCC2™, UCClite-2™, SPA2-2, SPAlite™, MCUlite™, MCU1, MCU5
7	Software MODUST™ Mess-Software
8	Wechsel- und Speichermagazine für Messtaster und Verlängerungen mit Autoaufnahme ACR1, ACR3, MAPS
9	Zubehör MRS Befestigungssystem, PEL-Verlängerungen (M8 zu M8), PAA-Verlängerungen (Autoaufnahme zu M8 Gewinde), PEM-Verlängerungen (Autoaufnahme zu Autoaufnahme), PHA3 (Aufnahmekit für PH10MQ), PHA80 (Aufnahmekit für SP80), Kalibrierkugeln, MCG Maschinenprüflehre, Aufnahmeschäfte Federwaage
10	Tastereinsätze Genauigkeit am Messpunkt, Spezielle Kugelmateriale für verschiedene Messaufgaben, Tastereinsatztypen, Zubehör und Werkzeug, Kundenspezifisches Design
11	Renishaw Produktindex

Gebrauch dieses Katalogs

Dieser Katalog wurde erstellt, um Ihnen eine Hilfestellung bei der Auswahl des idealen Messtastersystems für Ihr KMG zu geben. Zu einem typischen Messtastersystem gehören der Messtaster inklusive Tastereinsatz, die Befestigung über einen Tastkopf oder Schaft sowie die erforderliche Steuerungs- und Interfaceeinheiten.

Auswahl des Messtastersystems

Um das beste Messtastersystem für Ihre Anwendungen wählen zu können, sollten Sie sich zuerst über die verschiedenen Messanwendungen Gedanken machen, die im Messzyklus auftreten. Unsere Produktpalette bietet Messtaster für alle Messaufgaben; vom Messen einfachster Geometrien bis zum Scannen komplexer Formen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Renishaw-Niederlassung, falls Sie aus dieser Auswahl keine geeignete Lösung für Ihre Messaufgabe finden.

Dieser Katalog ist in verschiedene Abschnitte unterteilt, die auf die unterschiedlichen Komponenten eines Mess-Systems Bezug nehmen und über die Vorteile jedes Produktes informieren. Ebenso wird über die technischen Details der Produkte informiert, so dass die Leistungsdaten bei mehreren in Frage kommenden Produkte als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden können.

Messtastersysteme für manuell geführte KMG

Wählen Sie den Tastkopf

Der Tastkopf nimmt den Messtaster über ein M8-Gewinde oder über die Renishaw Autoaufnahme auf. Er kann sowohl starr als auch indexierbar oder frei verstellbar sein. Durch die optimale Ausrichtung des Tastereinsatzes zum Messmerkmal erzielen Sie die gewünschte Messgenauigkeit. Mit einem der verstellbaren Tastköpfe ist dies möglich.

Zusätzliche Flexibilität bieten der MH20 Tastkopf (stufenlos verstellbar) und der MH20i Tastkopf (indexierbar) mit integrierter TP20 Tastermodulaufnahme. Durch den schnellen und reproduzierbaren Wechsel der verschiedenen Tastermodule kann immer die optimale Tasterkonfiguration verwendet werden, zudem maximieren Sie Ihren Messdurchsatz. Auf Seite 2-4 finden Sie Information über alle TP20 Tastermodule.

Am Anfang des Abschnitt 4 „Manuelle Tastköpfe“ finden Sie die Übersichtsdarstellungen von Mess-Systeme, für manuell geführte Koordinatenmessgeräte; mit verschiedenen Tastköpfen, Verlängerungen, Adaptern, Messtastern und Tastereinsätzen. Zur Befestigung der Tastköpfe am KMG stehen verschiedene Aufnahmeschäfte (siehe Seite 8-9 und 8-10) zur Verfügung.

Wählen Sie den Messtaster

Im Abschnitt 2 werden verschiedene schaltende Messtaster vorgestellt, die auf manuell geführten KMGs verwendet werden können. Je nach Verwendungszweck finden Sie hier den „richtigen“ Messtaster, auch für Ihr KMG. Messtaster mit sehr großem Überlauf (TP1, TP6) oder mit Tastermodulwechsel (TP20).

Wählen Sie das passende Zubehör

Im Abschnitt 6 werden die Interfaceeinheiten für schaltende Messtaster beschrieben. Verlängerungen, Aufnahmeschäfte, Kalibrierkugeln und eine Federwaage zur Ermittlung der Antastkraft finden Sie im Abschnitt 9.

Beim manuellen Wechsel von TP20 Tastermodulen (an der TP20 Tasteraufnahme bzw. TP20 Messtaster, MH20 oder MH20i Tastkopf) bietet sich der MSR1 Ablageplatz an. Informationen finden Sie auf Seite 2-4.

Zum Reinigen der Kontaktflächen am TP20 und TP200 Messtaster ist ein Reinigungskit (CK200, siehe Seite 2-4) verfügbar.

Bitte wenden Sie sich bei Fragen hierzu an Ihre Renishaw Niederlassung. Wir beraten Sie, auf Wunsch auch Vorort. Die Kontaktdaten finden Sie auf der Rückseite des Katalogs.

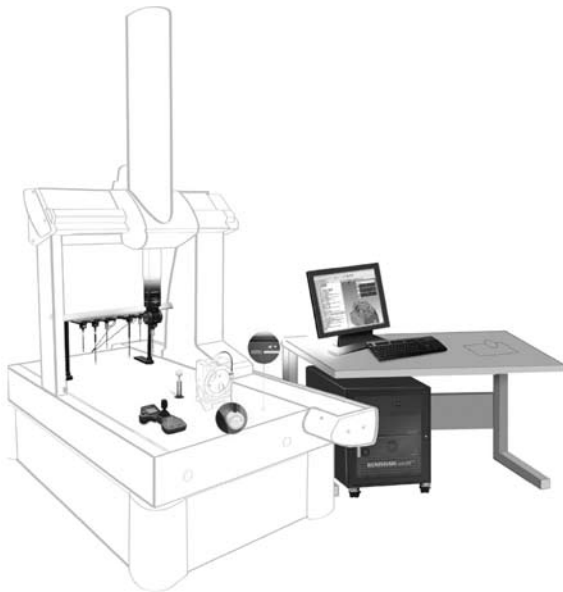


MH20i, ein stufenlos verstellbarer kompakter Tastkopf



MIH, ein manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf

Messtastersysteme für CNC-gesteuerte KMG



Welchen KMG-Typ besitzen Sie?

Bei CNC-geführten Koordinatenmessgeräten ist der Bautyp und die Messaufgabe entscheidend, um das am besten geeignete Mess-System wählen zu können. Hierfür finden Sie verschiedene Tast-, Dreh-/ Schwenk- und Messköpfe im Abschnitt 5.

Der kompakte **RTP20 Tastkopf** (Seite 5-1) mit integrierter TP20 Tasteraufnahme bietet die Funktionalität eines motorischen Dreh-/Schwenkkopfes. Die automatisierte Indexierung des RTP20 wird durch einen innovativen Prozess ermöglicht, der die Verfahrbewegung der Achsen des Koordinatenmessgerätes nutzt, um die Funktionalität eines motorischen Dreh-/Schwenkkopfes zu erreichen.

Der **PH10T Dreh-/Schwenkkopf** (Seite 5-2) besitzt ein M8-Anschlussgewinde, **PH10M/MQ Dreh-/Schwenkköpfe** (Seite 5-4) die Renishaw Autoaufnahme. Der PH10M kann SP25M oder SP600M Scanning-Messtaster sowie schaltende TP2, TP6, TP20, TP200 oder TP7M Messtaster automatisch in eine von 720 verschiedenen indexierbaren Positionen reproduzierbar schwenken. Dies erlaubt Messungen aus verschiedenen Winkellagen, ohne dass eine häufige, zeit-

aufwändige Änderung der Tastereinsatzkonfigurationen erforderlich ist.

Das **PHS1 Servo Dreh-/Schwenkkopfsystem** (Seite 5-7) kann seine Messtasterkonfigurationen in fast allen Winkelstellungen positionieren. Der PHS1 muss komplett vom KMG-Hersteller integriert werden.

Das neueste Produkt von Renishaw ist der **REVO™ Messkopf** (ab Seite 5-13); ein dynamischer Messkopf, der Renishaws innovative **Renscan5™ Technologie** verwendet.

Die neuartige Kalibrierung des Renscan5™ „Tip-Sensing“ Tastkopfes benötigt für höchste Genauigkeit aller Messpositionen nur eine einzige Kalibrierung. Dadurch werden typischerweise mehrere Stunden der Einrichtzeit eingespart. Unbegrenzte Positionierung und synchronisierte 5-Achsenbewegung vereinfachen den Zugang zu Messmerkmalen.

Renscan5™ ist das Ergebnis des größten Forschungs- und Entwicklungsprogramms, welches je von Renishaw durchgeführt wurde. Basierend auf einer bahnbrechenden Kopf-, Sensor- und Steuerungstechnologie bietet es noch nie da gewesene Scangeschwindigkeiten und Messflexibilität, ohne den sonst üblichen Kompromiss zwischen „Geschwindigkeit und Genauigkeit“ eingehen zu müssen. Es steigert den

Messdurchsatz, reduziert die Nebenzeiten und ermöglicht Herstellern eine umfangreiche Qualitätsbewertung ihrer Produkte.

UCC2™ und **UCClite-2™** KMG-Steuerungen sowie **SPA2-2™** und **SPAlite™** Servoverstärker bieten kostengünstige Lösungen für jede Messanwendung. Durch frei konfigurierbare Zusammenstellungen kann eine einzigartige Flexibilität erzielt werden, ohne das Kompromisse bei der Messgenauigkeit in Kauf genommen werden müssen.

Unsere Produktpalette deckt das komplette Spektrum an KMG-Anwendungen und Anforderungen ab; von taktilen Messen auf manuellen KMGs bis hin zu Anwendungen auf vollautomatischen Multi-Achsen-KMGs mit erweiterter Scan-Funktion.



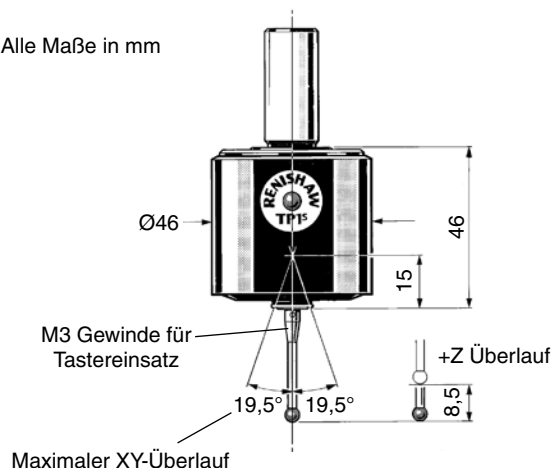
TP1(S) - Schaltender Messtaster

Dieser robuste Messtaster hat einen großen Überlaufbereich und wird mit einem Aufnahmeschaft direkt an das Koordinatenmessgerät montiert. Diese Merkmale zeichnen ihn für die Anwendung auf manuellen Koordinatenmessgeräten aus. Das Messtastersignal wird über ein externes Kabel an das Koordinatenmessgerät geleitet. Die Antastkraft ist einstellbar, um das optimale Ergebnis bei der jeweiligen Anwendung zu erzielen.

Vorteile des TP1(S):

- Ideal für manuelle Koordinatenmessgeräte
- Robust
- Großer Überlauf
- Großer, einstellbarer Antastkraftbereich
- Direktmontage über Schaftanschluss

Alle Maße in mm



TP2-5W - Schaltender Messtaster

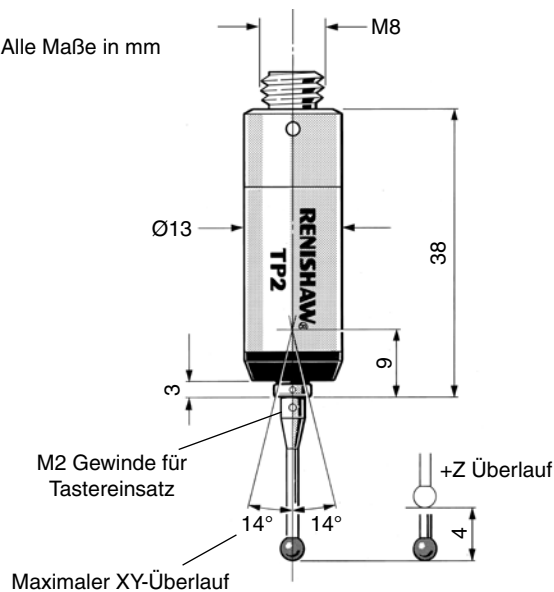
Der TP2-5W Messtaster ist eines der bekanntesten Produkte von Renishaw. Er hat einen Durchmesser von 13 mm und ein M8 Anschlussgewinde. Die Antastkraft ist einstellbar, um die Verwendung verschiedener Tastereinsätze zu ermöglichen.

Der TP2 ist klein, leicht und mit einer Vielzahl von Zubehör kompatibel, geeignet für manuell- und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte.

Vorteile des TP2-5W:

- Klein, leicht und vielseitig
- Einstellbare Antastkraft
- Kompatibel mit M2-Tastereinsätzen
- Kompatibel mit der kompletten Baureihe der Renishaw Tastköpfe und Zubehör
- Geeignet für manuelle und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte

Alle Maße in mm



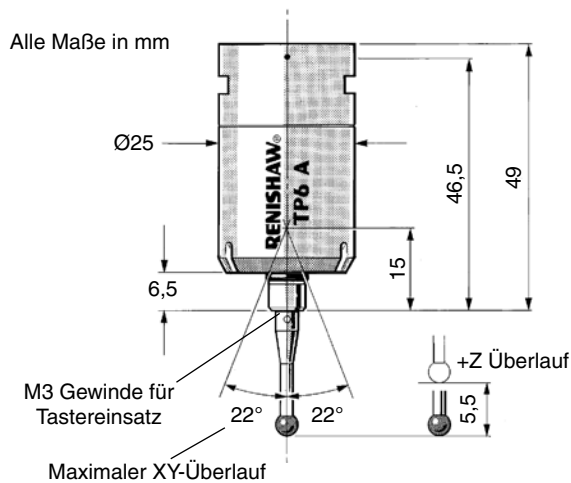
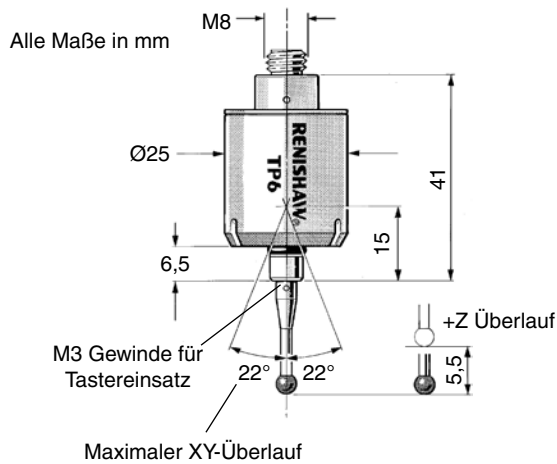
Spezifikationen	TP1(S)	TP2-5W
ANWENDUNG	Manuell geführte Koordinatenmessgeräte	Manuelle & CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte
ANTASTRICHTUNG	5-Wege ($\pm X$, $\pm Y$, $+Z$)	
WIEDERHOLGENAUIGKEIT IN EINE RICHTUNG	0,50 μm (Max. 2σ)	0,35 μm (Max. 2σ an der Tastspitze)
2D-ANTASTUNGSICHERHEIT IN XY-EBENE	$\pm 2,0 \mu\text{m}$	$\pm 0,8 \mu\text{m}$
MASSE *Ohne Schaft und Kabel	128 g*	22 g
ANSCHLUSSGEWINDE FÜR TASTEREINSÄTZE	M3	M2
ANTASTKRAFT AN DER TASTSPITZE (EINSTELLBAR)	0,1 N bis 0,5 N	0,07 N bis 0,15 N
VOREINGESTELLTE ANTASTKRAFT	0,15 N	0,07 N bis 0,08 N
ÜBERLAUF DES TASTER-EINSATZES (TYPISCH)	XY-Ebene	$\pm 19,5^\circ$
	+Z Achse	8,5 mm @ 0,1 N 5,0 mm @ 0,5 N
MAX. VERLÄNGERUNG (MONTIERT AM PH10)	nicht möglich	300 mm
MESSTASTERANSCHLUSS	Wird über einen Schaft in der KMG-Pinole befestigt	M8 Gewinde
INTERFACE	PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	

Testbedingungen:

Tastereinsatzlänge:
Antastgeschwindigkeit:
Antastkraft:

31 mm [TP1(S)]
480 mm/min
0,15 N [TP1(S)]

10 mm [TP2-5W]
0,07 - 0,08 N [TP2-5W]



TP6 / TP6A - Schaltender Messtaster

Der TP6 Messtaster besitzt, bezogen auf die Tastereinsatzlänge, eine höhere Genauigkeit als TP2/TP20. Dieser Messtaster kann Tastereinsätze mit bis zu 100 mm Länge verwenden.

Der TP6 besitzt ein M8-Anschlussgewinde während der TP6A über eine Autoaufnahme am Tastkopf befestigt wird, dadurch kann diese Version ohne zeitaufwändige Nachkalibrierung einfach, schnell und automatisch gewechselt werden.

Beide Messtaster sind robust, besitzen einen großen Überlauf und die Antastkraft ist verstellbar.

Vorteile des TP6/6A:

- Hohe Wiederholgenauigkeit
- Die Montage am Tastkopf ist über Autoaufnahme oder M8-Anschlussgewinde möglich
- Lange Tastereinsätze können verwendet werden
- Großer Überlauf
- Robuste Bauweise
- Einstellbare Antastkraft
- M3 Tastereinsatzgewinde

Spezifikationen	TP6	TP6A
ANWENDUNG	Robuster Messtaster für manuell und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte	Wie TP6, kann jedoch automatisch ohne Nachkalibrierung gewechselt werden
ANTASTRICHTUNG	5-Wege ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)	
WIEDERHOLGENAUIGKEIT IN EINE RICHTUNG	0,35 μm (Max. 2 σ)	
2D-ANTASTUNSICHERHEIT IN XY-EBENE	$\pm 1,0 \mu\text{m}$	
MASSE	56 g	76 g
ANSCHLUSSGEWINDE FÜR TASTEREINSÄTZE	M3	
ANTASTKRAFT AN DER TASTSPITZE (EINSTELLBAR)	0,11 N bis 0,3 N	
VOREINGESTELLTE ANTASTKRAFT	0,11 N bis 0,13 N	
ÜBERLAUF DES TASTEREINSATZES	XY-Ebene	$\pm 22^\circ$
	+Z Achse	5,5 mm @ 0,11 N 2,0 mm @ 0,3 N
MAX. VERLÄNGERUNG (MONTIERT AM PH10)	200 mm	
MESSTASTERANSCHLUSS	M8 Gewinde	Autoaufnahme
INTERFACE	PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	

Testbedingungen:

Tastereinsatzlänge: 21 mm
Antastgeschwindigkeit: 480 mm/min
Antastkraft: 0,11 - 0,13 N

TP20/TP20NI**Schaltender Messtaster mit Tastermodulwechsel**

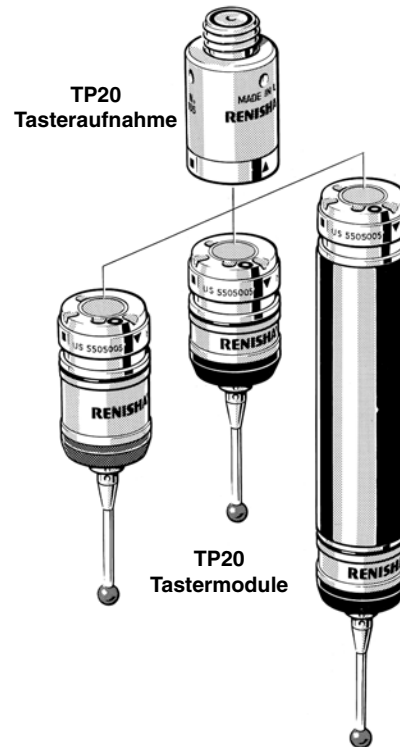
Der TP20 ist ein schaltender 5- oder 6-Wege Messtaster. Durch die modulare Bauweise aus Tasteraufnahme und abnehmbaren Tastermodulen besteht die Möglichkeit des manuellen und automatischen Tastermodulwechsels, ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren. Dadurch wird eine deutliche Zeiteinsparung im Messablauf erzielt.

Als direkten Ersatz zum bewährten TP2 Messtaster bietet das TP20 System einige Vorteile für manuelle und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte. Das TP20 System kann sehr einfach an bestehenden TP2 Installationen nachgerüstet werden.

Die TP20 Messtasteraufnahme kann direkt an Tastköpfen mit M8-Anschlussgewinde befestigt werden. Tastköpfe mit einer Renishaw Autoaufnahme benötigen einen PAA-Adapter (siehe Seite 8-5).

Das TP20 Messtastersystem besteht aus:

- TP20/TP20NI Tasteraufnahme
- TP20 Tastermodule
Sieben unterschiedliche Tastermodule sind erhältlich, jedes von ihnen wurde entwickelt, um eine Vielfalt von Messaufgaben einfach und optimal zu lösen.
- MCR20 Wechselmagazin
Für den automatischen Wechsel der Tastermodule
- MSR1 Ablageplatz
Für den manuellen Wechsel der Tastermodule
- Das TP20 Messtastersystem kann mit dem PI 4-2, PI 7-2 oder PI 200 Interface betrieben werden (siehe Seite 6-1)

**TP20 Tasteraufnahme**

Die Tasteraufnahme beinhaltet die Hälfte der hochgenauen, reproduzierbaren kinematischen Magnetkupplung, die es erlaubt, das Tastermodul reproduzierbar anzudocken.

In der TP20 Tasteraufnahme ist ein magnetischer Näherungsschalter integriert, um unerwünschte Schaltsignale während des automatischen Modulwechsels mit dem MCR20 Wechselmagazin zu unterdrücken.

Wichtig:

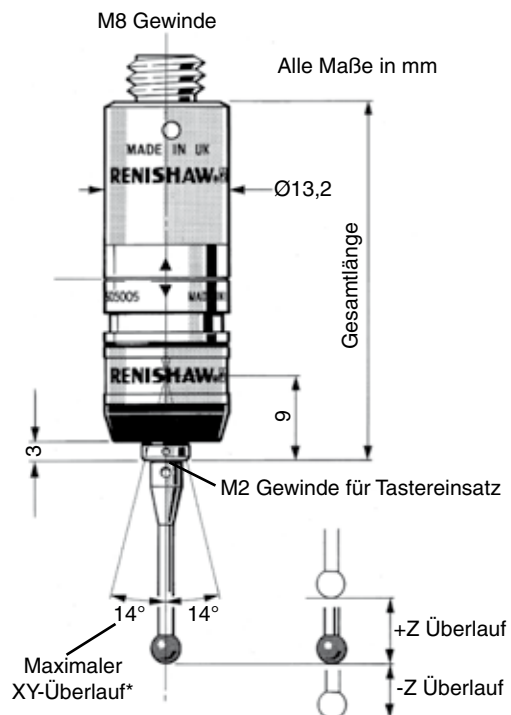
Beim Betrieb des TP20 in der Nähe von starken magnetischen Feldern (z. B. einer Magnetspannvorrichtung) ist es möglich, dass Schaltsignale unterdrückt werden. Verwenden Sie in diesem Fall die TP20NI Tasteraufnahme.

TP20NI Tasteraufnahme

In der TP20NI Tasteraufnahme wird kein magnetischer Näherungsschalter verwendet, diese Version kann in der Umgebung von magnetischen Feldern eingesetzt werden.

Wichtig:

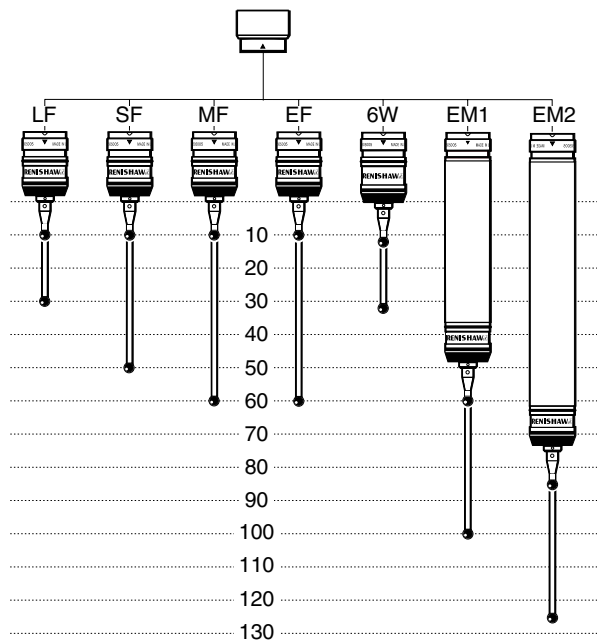
Bei Verwendung der TP20NI Tasteraufnahme muss beim automatischen Modulwechsels mit dem MCR20 Wechselmagazin das Messtastersignal von der Messsoftware unterdrückt werden.



Gesamtlänge	
LF/SF/MF/EF	38 mm
6W	42 mm
EM1	88 mm
EM2	113 mm

* Die Überlaufwerte der verschiedenen Tastermodule finden Sie auf Seite 2-6, in der Tabelle Spezifikationen (3)

Tastereinsatzlängen für TP20 Tastermodule



Alle Maße in mm

TP20 Tastermodul

Das TP20 Tastermodul enthält den elektromechanischen Sensor, trägt die Tastereinsätze und ermöglicht den Tasterüberlauf in $\pm X$, $\pm Y$ und $+Z$ Richtung ($\pm Z$ bei Verwendung des TP20 6W Tastermoduls). Das Anschlussgewinde erlaubt den Einsatz von Renishaw M2-Tastereinsätzen.

Sieben anwendungsspezifische Tastermodule sind verfügbar. Diese sind durch verschiedenfarbige Schutzkappen gekennzeichnet.

- **LF** - Tastermodul mit niedriger Antastkraft (grüne Kappe)
- **SF** - Tastermodul mit Standard-Antastkraft (schwarze Kappe)
- **MF** - Tastermodul mit mittlerer Antastkraft (graue Kappe)
- **EF** - Tastermodul mit hoher Antastkraft (hellbraune Kappe)
- **6W** - 6-Wege Tastermodul (blaue Kappe)
- **EM1** - ein um 50 mm verlängertes SF-Tastermodul (schwarze Kappe)
- **EM2** - ein um 75 mm verlängertes SF-Tastermodul (schwarze Kappe)

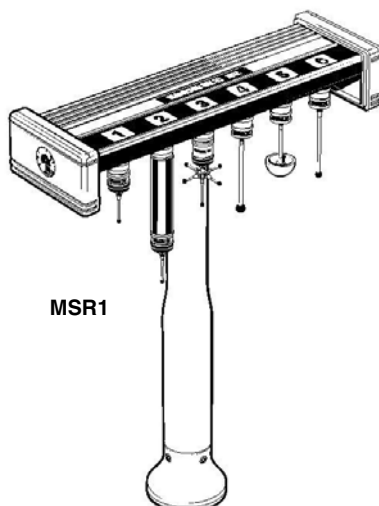
MSR1 Ablageplatz für den manuellen Betrieb

Der MSR1 bietet 6 Ablageplätze für bereits kalibrierte TP20 Tastermodule/TP200 Tastereinsatzmodule. Der Ablauf der Messung mit manuellem Modulwechsel wird erleichtert und bringt zusätzliche Sicherheit.

Der manuelle Ablageplatz ist mit einer Halterung zur Wandmontage oder mit einer Säule für die Montage auf dem KMG-Tisch erhältlich.

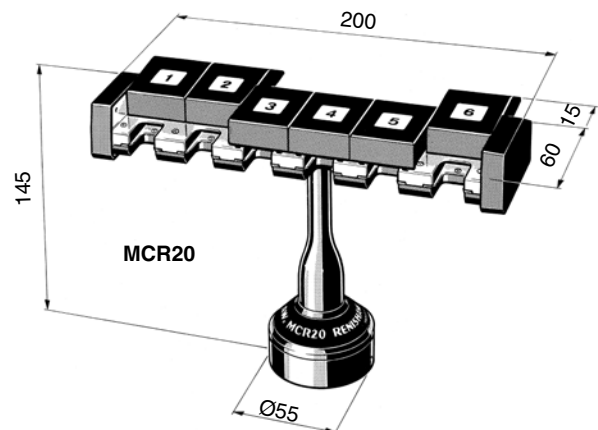
Im MSR1 werden die TP20 Tastermodule und TP200 Tastereinsatzmodule sicher gelagert und die Kontaktstellen der kinematischen Verbindung vor Verschmutzung geschützt.

Technische Daten (Montage mit Säule)	
GESAMTHÖHE	285 mm
TIEFE (inkl. Wandhalterung)	86 mm
BREITE	236 mm



MCR20 Wechselmagazin für einen automatischen Tastermodulwechsel

Das MCR20 Wechselmagazin wurde für die sichere Aufbewahrung der Tastermodule und für den automatischen Modulwechsel entwickelt. Gleichzeitig schützt es die Tastermodule vor Verschmutzung.



Wartung des Messtasters

Das Reinigungskit CK200 (Artikelnummer A-1085-0016) ist ein spezielles Reinigungsmaterial, um Schmutz von den magnetischen Kontaktflächen der kinematischen Verbindungen der Messtastersysteme TP20, TP200 und SP25M zu entfernen. Reinigen Sie die Kontaktflächen nach Bedarf.

Vorteile des TP20:

- Ein mechanisch schaltender Messtaster für manuell geführte und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte
- Schneller, reproduzierbarer Wechsel der Tastermodule ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren
- Die Auswahl aus 7 verschiedenen Tastermodulen (5- und 6-Wege Antastrichtungen) ermöglicht einen optimalen Messablauf
- Einfache Nachrüstung auf alle Tastköpfe von Renishaw mit M8 oder Autoaufnahme. Kompatibel mit bestehenden Interfaceeinheiten für schaltende Messtaster
- Messgenauigkeit wie beim TP2-5W
- Kompatibel mit der kompletten Baureihe der Renishaw-Tastköpfe und Zubehör



Spezifikationen (1)		TP20	TP20NI
ANWENDUNG		Nahezu alle Anwendungen auf manuellen und CNC-gesteuerten Koordinatenmessgeräten	Manuelle und CNC-gesteuerte Koordinatenmessgeräte mit magnetischen Kraftfeldern
ANTASTRICHTUNGEN	LF/SF/EM1/EM2/MF/EF	$\pm X, \pm Y, +Z$	
	6W	$\pm X, \pm Y, \pm Z$	
2D-ANTASTUNSICHERHEIT	LF	$\pm 0,60 \mu\text{m}$	
	SF/EM1/EM2	$\pm 0,80 \mu\text{m}$	
	MF	$\pm 1 \mu\text{m}$	
	EF	$\pm 2 \mu\text{m}$	
	6W	$\pm 1,50 \mu\text{m}$	
WIEDERHOLGENAUIGKEIT IN EINE RICHTUNG, MAX. 2σ AN DER TASTEREINSATZSPITZE	LF/SF/EM1/EM2	$\pm 0,35 \mu\text{m}$	
	MF	$\pm 0,50 \mu\text{m}$	
	EF	$\pm 0,65 \mu\text{m}$	
	6W	$\pm 0,80 \mu\text{m}$	
WIEDERHOLGENAUIGKEIT BEIM TASTERMODULWECHSEL	MCR20	$\pm 0,50 \mu\text{m}$	
	Manuell	$\pm 1 \mu\text{m}$	
ANSCHLUSSGEWINDE FÜR TASTEREINSÄTZE		M2	
MESSTASTERANSCHLUSS		M8-Gewinde	
INTERFACE		PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	
AUTOMATISCHES WECHSELMAGAZIN FÜR TASTERMODULE		MCR20	
ABLAGEPLATZ (MANUELL) FÜR TASTERMODULE		MSR1	

Testbedingungen:

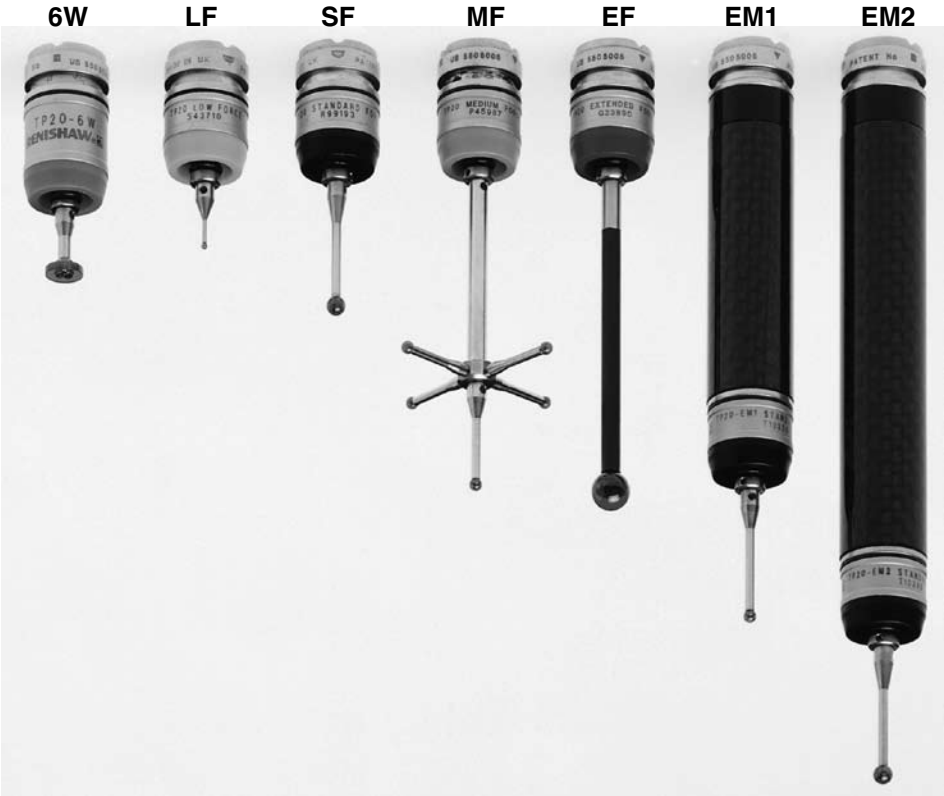
Tastereinsatzlänge: 10 mm

Antastgeschwindigkeit: 480 mm/min

Spezifikationen (2)

Taster-modul	Anwendungsfall	Max. Verlängerung für PH10 Dreh-/Schwenkköpfe	Masse (Tastermodul & Tasteraufnahme)
LF	Tastermodule mit niedriger Antastkraft (grüne Schutzkappe) sind für Anwendungen geeignet, bei denen eine geringe Antastkraft benötigt wird, zum Beispiel Messen von Gummidichtungen oder Plastikteilen.	300 mm	22 g
SF EM1 EM2	Tastermodule mit Standard-Antastkraft (schwarze Schutzkappe) sind für die meisten Standardanwendungen geeignet.	300 mm 300 mm* 300 mm*	22 g 28 g 30 g
MF	Tastermodule mit mittlerer Antastkraft (graue Schutzkappe) werden eingesetzt, wenn höhere Antastkräfte erforderlich sind.	300 mm	22 g
EF	Das Tastermodul mit hoher Antastkraft (hellbraune Schutzkappe) wird nur für lange Tastereinsatzkombinationen eingesetzt, bzw. für Anwendungen, bei denen durch hohe Beschleunigung oder Vibration ein ungewolltes Tastsignal ausgelöst wird und dies durch den Einsatz von SF- bzw. MF Tastermodulen nicht verhindert werden kann.	300 mm	22 g
6W	Das 6-Wege-Tastermodul (mit blauer Schutzkappe) wurde für Anwendungen entwickelt, bei denen auch in der -Z Richtung angetastet wird. Eine typische Anwendung ist das Messen von Inneneinstichen.	300 mm	22 g

* Abhängig vom Koordinatenmessgerät und den Betriebsbedingungen, für EM1 und EM2 wird ein Test empfohlen.



Spezifikationen (3)

Taster-modul	Taster-einsatz-länge	Antastkraft (in N)		Überlaufkraft (in N)			Maximaler Tastereinsatzüberlauf		
		XY	Z	XY	+Z	-Z	XY	+Z	-Z
LF	10 mm	0,06	0,65	0,09 N	1,15	-	±14°	3,1 mm	-
SF EM1 EM2	10 mm	0,08	0,75	0,2 bis 0,3	3,5	-	±14°	4 mm	-
MF	25 mm	0,10	1,9	0,2 bis 0,4	7	-	±14°	3,7 mm	-
EF	50 mm	0,1	3,2	0,2 bis 0,5	10	-	±14°	2,4 mm	-
6W	10 mm	0,14	1,6	0,25	2,5	9	±14°	4,5 mm	1,5 mm

Testbedingungen:

Tastereinsatzlänge:

Siehe zweite Spalte der Tabelle

Antastgeschwindigkeit:

480 mm/min

TP200/TP200B

Schaltender elektronischer Messtaster mit Tastereinsatzmodulwechsel

Der TP200 Messtaster kann mit Hilfe der Dehnmessstreifen-Technologie schon sehr feine Auslenkungen des Tastereinsatzes erkennen. Zudem ist er besonders gut geeignet für Messaufgaben mit engen Maßtoleranzen, für 3D-Freiformflächen und mit langen Tastereinsatzkonfigurationen. Durch den automatischen Wechsel der Tastereinsatzmodule erhöht sich die Produktivität und Flexibilität Ihres Koordinatenmessgeräts.

Das TP200 Messtastersystem besteht aus:

- TP200 Sensor
TP200 Standard-Sensor oder TP200B Sensor mit erhöhten Dämpfungseigenschaften
- TP200 Tastereinsatzmodul
Erhältlich mit Standard- (SF) und reduzierter Überlaufkraft (LF) sowie mit erhöhtem Überlauf in der Z-Achse (EO)
- PI 200 Interface
- SCR200 Wechselmagazin



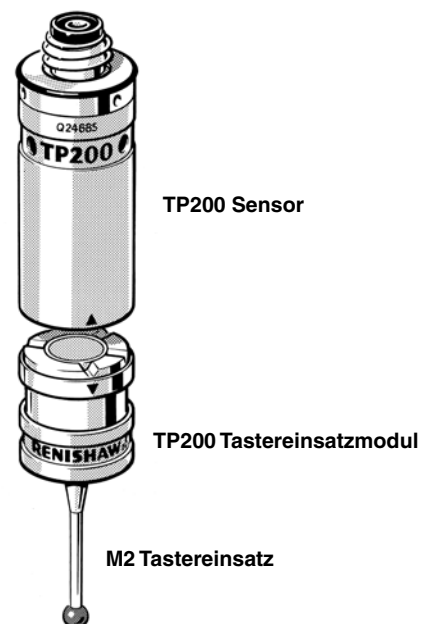
TP200 Sensor

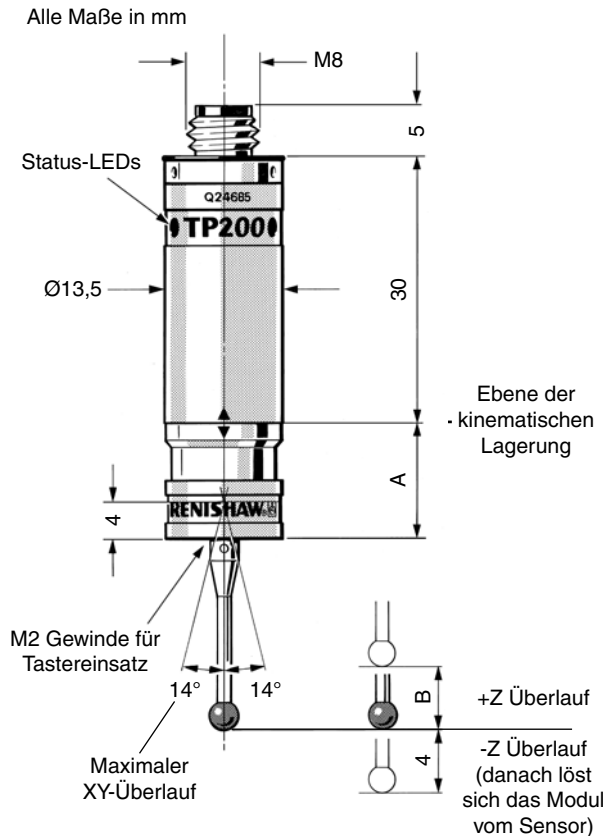
Im TP200 Sensor befinden sich die Dehnmessstreifen, welche die exzellente Reproduzierbarkeit und hochgenaue 3D-Freiformmessung gewährleistet. Durch die Sensortechnologie wird eine Schaltgenauigkeit von weniger als einem μm erreicht und ein konstanter Tastervorlauf ermöglicht. Die Solid-State ASIC-Technologie macht mehrere Millionen Antastungen möglich.

TP200B Sensor

Der TP200B Messtaster hat einen höheren Schutz gegenüber Vibrationen. Er ist weniger empfindlich gegen sogenannte „Luftantastungen“. Diese können durch Erschütterungen des Koordinatenmessgeräts oder bei hohen Verfahrgeschwindigkeiten in Verbindung mit langen Tastereinsatzkonfigurationen entstehen.

ANMERKUNG: Wir empfehlen, den TP200B Sensor **nicht** mit dem LF-Tastereinsatzmodul oder mit abgewinkelten oder Sterntasterkonfigurationen einzusetzen.





TP200 Tastereinsatzmodul

Das Tastereinsatzmodul wird magnetisch in einer kinematischen Lagerung am Sensor befestigt. Dies ermöglicht einen schnellen Wechsel der Tastereinsatzmodule und ist zudem ein Überlaufschutz in der XY-Achse.

Drei verschiedene Tastereinsatzmodule sind erhältlich:

- Das Tastereinsatzmodul mit Standard-Überlaufkraft (SF) eignet sich für die meisten Messaufgaben.
- Das Tastereinsatzmodul mit reduzierter Überlaufkraft (LF) eignet sich für Tastereinsätze mit kleinen Tastkugeln oder für Messungen an Werkstücken aus empfindlichem Material.
- Das EO Tastereinsatzmodul besitzt einen erweiterten Überlauf in der +Z-Richtung. Die Überlaufkraft ist entsprechend dem SF-Modul.

Tastereinsatzmodul	SF / LF	EO
Maß A - Länge des Tastereinsatzmoduls (in mm)	13	24
Maß B - Überlauf in +Z Richtung (in mm)	4,5	12,5

PI 200 Interface

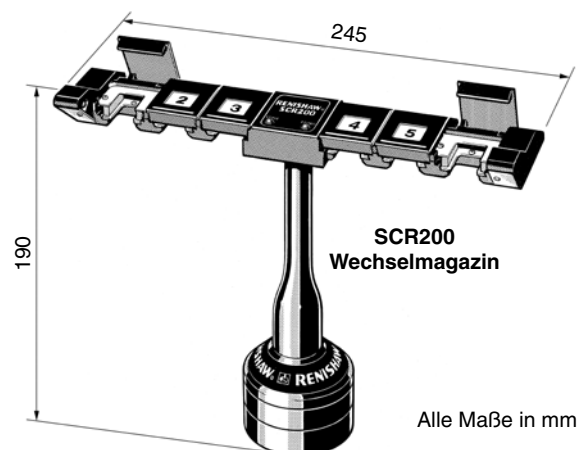
Das PI 200 ist ein universell einsetzbares Interface, es erkennt sowohl TP200/TP200B Messtaster als auch herkömmlich schaltende Messtaster (TP20, MIP, TP2, TP6, MH20, MH20i) im Einsatz.

Die Empfindlichkeit des TP200 kann in zwei Stufen eingestellt werden, um verschiedene Anwendungen durchführen zu können. Weitere Details über das PI 200 Interface finden Sie auf Seite 6-1.



SCR200 Wechselmagazin

Mit dem SCR200 Wechselmagazin können Tastereinsatzkombinationen schnell, automatisch und ohne zeitaufwändige Nachkalibrierung gewechselt werden. Das SCR200 Wechselmagazin wird vom PI 200 Interface gesteuert. Ein Kollisionsschutz schützt beim versehentlichen Überfahren der Wechselposition vor Schäden.



Wartung des Messtasters

Das Reinigungskit CK200 (Artikelnummer A-1085-0016) ist ein spezielles Reinigungsmaterial, um Schmutz von den magnetischen Kontaktflächen der kinematischen Lagerung der Messtastersysteme TP20, TP200 und SP25M zu entfernen. Reinigen Sie die Kontaktflächen nach Bedarf.

MSR1 manueller Ablageplatz für den manuellen Betrieb

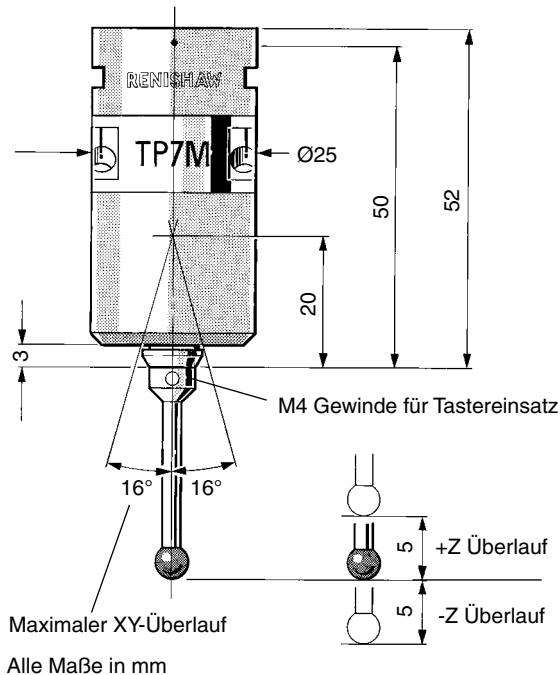
Mehr Information über den manuellen Ablageplatz MSR1 finden Sie auf Seite 2-4.

- Exzellente Wiederholgenauigkeit und hochgenaue 3D-Formmessung
- Schneller, reproduzierbarer Wechsel der Tastereinsatzmodule ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren
- 6-Wege-Technologie ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
- Tastereinsatzmodule mit verschiedenen Überlaufkräften, passend für die meisten Anwendungen
- Minimale 3D-Antastunsicherheit
- Hervorragend geeignet für schnelle Tastpunktfolge beim Digitalisieren (7 Punkte/Sekunde)
- Tastereinsätze mit Kohlefaserschaft bis 100 mm Länge können verwendet werden
- Lange Lebensdauer der Tastereinsatzmodule, mehr als 10 Millionen Schaltzyklen sind möglich
- Kompakte Baugröße
- Kompatibel mit der kompletten Baureihe der Renishaw-Tastköpfe und Zubehör



Spezifikationen		TP200	TP200B
ANWENDUNG		CNC-gesteuerte KMG für hochgenaue Messaufgaben	Wie beim TP200, falls "Luftantastungen" auftreten*
ANTASTRICHTUNG		6-Wege: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	
WIEDERHOLGENAUIGKEIT IN EINE RICHTUNG (max. 2 σ)	Empf. Stufe 1	0,40 μm	0,40 μm
	Empf. Stufe 2	0,50 μm	0,50 μm
2D-ANTASTUNSICHERHEIT IN X/Y	Empf. Stufe 1	$\pm 0,80 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$
	Empf. Stufe 2	$\pm 0,90 \mu\text{m}$	$\pm 1,2 \mu\text{m}$
3D-ANTASTUNSICHERHEIT IN X/Y/Z	Empf. Stufe 1	$\pm 1 \mu\text{m}$	$\pm 2,50 \mu\text{m}$
	Empf. Stufe 2	$\pm 1,40 \mu\text{m}$	$\pm 4 \mu\text{m}$
WIEDERHOLGENAUIGKEIT BEIM TASTEREINSATZMODULWECHSEL	SCR200	max. $\pm 0,5 \mu\text{m}$	
	Manuell	max. $\pm 1,0 \mu\text{m}$	
ANTASTKRAFT (alle Module)	X/Y Ebene	0,02 N	
	Z-Achse	0,07 N	
ÜBERLAUFKRAFT (bei 0,5 mm Abstand zwischen Sensor und Tastereinsatzmodul)	X/Y Ebene	SF/EO Modul	0,2 N bis 0,4 N
		LF Modul	0,1 N bis 0,15 N
	Z-Achse	SF/EO Modul	4,90 N
		LF Modul	1,60 N
MASSE (Sensor + SF-Modul)		22 g	
MAX. VERLÄNGERUNG (MONTIERT AM PH10)		300 mm	
MAXIMALE EMPFOHLENE TASTEREINSATZLÄNGE (M2 Tastereinsätze)	SF/EO Modul	50 mm mit Stahlschaft, 100 mm mit Kohlefaserschaft	
	LF Modul	20 mm mit Stahlschaft, 50 mm mit Kohlefaserschaft	
MESSTASTERANSCHLUSS		M8-Gewinde	
INTERFACE		PI 200, UCC-Steuerung	
AUTOMATISCHER WECHSEL		SCR200 Wechseltmagazin	
MANUELLER WECHSEL		MSR1 Ablageplatz	

Testbedingungen: Tastereinsatzlänge: 50 mm
Antastgeschwindigkeit: 480 mm/min



PI 7-2 Interface

Am PI 7-2 Interface kann die Empfindlichkeit des Messtasters in zwei Stufen eingestellt werden, entsprechend den unterschiedlichen Anwendungen. Das PI 7-2 Interface wird auf Seite 6-1 genauer beschrieben.

TP7M / TP7M EP

Elektronisch schaltender Messtaster mit Dehnmessstreifen-Technologie

Die TP7M Messtaster-Baureihe basiert auf der Dehnmessstreifen-Technologie, welche eine größere Genauigkeit gegenüber mechanisch schaltenden Messtastern bietet. Der Messtaster wird mittels Autoaufnahme am motorischen Dreh-/Schwenkkopf PH10M oder PH10MQ, dem starren Tastkopf PH6M oder an einer PEM-Verlängerung befestigt.

Messtaster und Verlängerungen mit Autoaufnahme können manuell mit dem MAPS Tasterwechselmagazin oder automatisch mit dem ACR1/ACR3 Wechselsystem gewechselt und sicher gelagert werden, siehe auch Abschnitt 7.

Der TP7M EP mit erhöhter Messgenauigkeit besitzt eine Antastabweichung von <0,6 µm, getestet nach ISO 10360-2.

Vorteile des TP7M:

- Hervorragende Wiederholgenauigkeit und hochgenaue 3D-Formmessung
- 6-Wege-Technologie ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
- Für Taststiftlängen bis 180 mm (mit Kohlefaserschaft)
- Kein Rücksetzfehler und minimale 3D-Antastunsicherheit
- Der TP7M kann entweder mit den motorischen Dreh-/Schwenkköpfen PH10M/PH10MQ oder mit dem starren Tastkopf PH6M eingesetzt werden, was einen automatischen Messtasterwechsel ermöglicht.

Spezifikationen		TP7M	TP7M EP
ANWENDUNG		Messzentren, automatisierte Messanlagen sowie manuelle und CNC-gesteuerte KMG	Wie TP7M, wo höhere Genauigkeit benötigt wird
ANTASTRICHTUNG		6-Wege: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	
3D-GENAUIGKEIT ENTSPRECHEND ISO 10360-2*		N/A	<0,6 µm
WIEDERHOLGENAUIGKEIT IN EINE RICHTUNG (2σ µm)	Empf. Stufe 1	0,25 µm	
	Empf. Stufe 2	0,25 µm	
2D-ANTASTUNSICHERHEIT IN X/Y	Empf. Stufe 1	$\pm 0,25$ µm	
	Empf. Stufe 2	$\pm 0,50$ µm	
3D-ANTASTUNSICHERHEIT IN X/Y/Z	Empf. Stufe 1	$\pm 0,50$ µm	
	Empf. Stufe 2	± 1 µm	
ANTASTKRAFT (am Tastereinsatz)	X/Y-Ebene	0,02 N	
	Z-Achse	0,15 N	
ÜBERLAUFKRAFT	X/Y-Ebene	0,78 N	
	Z-Achse	11,75 N	
MASSE		85 g	
MAX. VERLÄNGERUNG (MONTIERT AM PH10)		200 mm	
MAX. EMPFOHLENE TASTEREINSATZLÄNGE (M4 Tastereinsätze)		150 mm mit Stahlschaft 180 mm mit Kohlefaserschaft	
MESSTASTERANSCHLUSS		Autoaufnahme	
INTERFACE		PI 7-2	
AUTOMATISCHER MESSTASTERWECHSEL		ACR1 und ACR3	

Testbedingungen:

Tastereinsatzlänge: 50 mm

Antastgeschwindigkeit: 240 mm/min

* Die Testdaten wurden auf einem KMG mit Spezifikation U3 = $0,48 \mu\text{m} + L/1000$ ermittelt

SP25M

Kompaktes Messtastersystem zum Scannen

Der SP25M ist das weltweit kompakteste und vielseitigste Messtastersystem zum Scannen. Der Messtaster mit nur 25 mm Durchmesser kann sowohl zum Scannen als auch zum mechanisch schaltenden Messen von Einzelpunkten mit TP20-Tastermodulen eingesetzt werden.

Der SP25M vereint zwei Sensoren in einem Messtaster, zum hochgenauen Scannen von Formen und als schaltender Messtaster für Regelgeometrien. Zum Scannen können M3 Tastereinsätze von 20 mm bis zu 200 mm Länge eingesetzt werden. Die zusätzliche Möglichkeit, TP20 Tastermodule zum Aufnehmen von Messpunkten verwenden zu können, erlaubt es dem Anwender, die für die jeweilige Messaufgabe geeignetste Messmethode wählen zu können.

Der SP25M kann durch seine geringe Baugröße mittels der Autoaufnahme direkt am PH10M, PH10MQ und PH6M befestigt werden. Er kann ebenso an einer Verlängerung mit Autoaufnahme (PEM) bis 100 mm Länge befestigt werden. Somit wird durch die verschiedensten Kombinationsmöglichkeiten bestmöglicher Zugang und Reichweite ermöglicht.

Die einzigartige Messtasterkonstruktion bietet außergewöhnliches dynamisches Verhalten. Vier verschiedene Scanningmodule wurden entwickelt, um mit unterschiedlich langen Tastereinsätzen eine optimale Genauigkeit beim Scannen für den jeweiligen Längenbereich zu erzielen. Hierdurch wird der Genauigkeitsverlust vermieden, wie er bei anderen Messtastern zum Scannen mit steigender Tastereinsatzlänge auftritt.

Vorteile des SP25M:

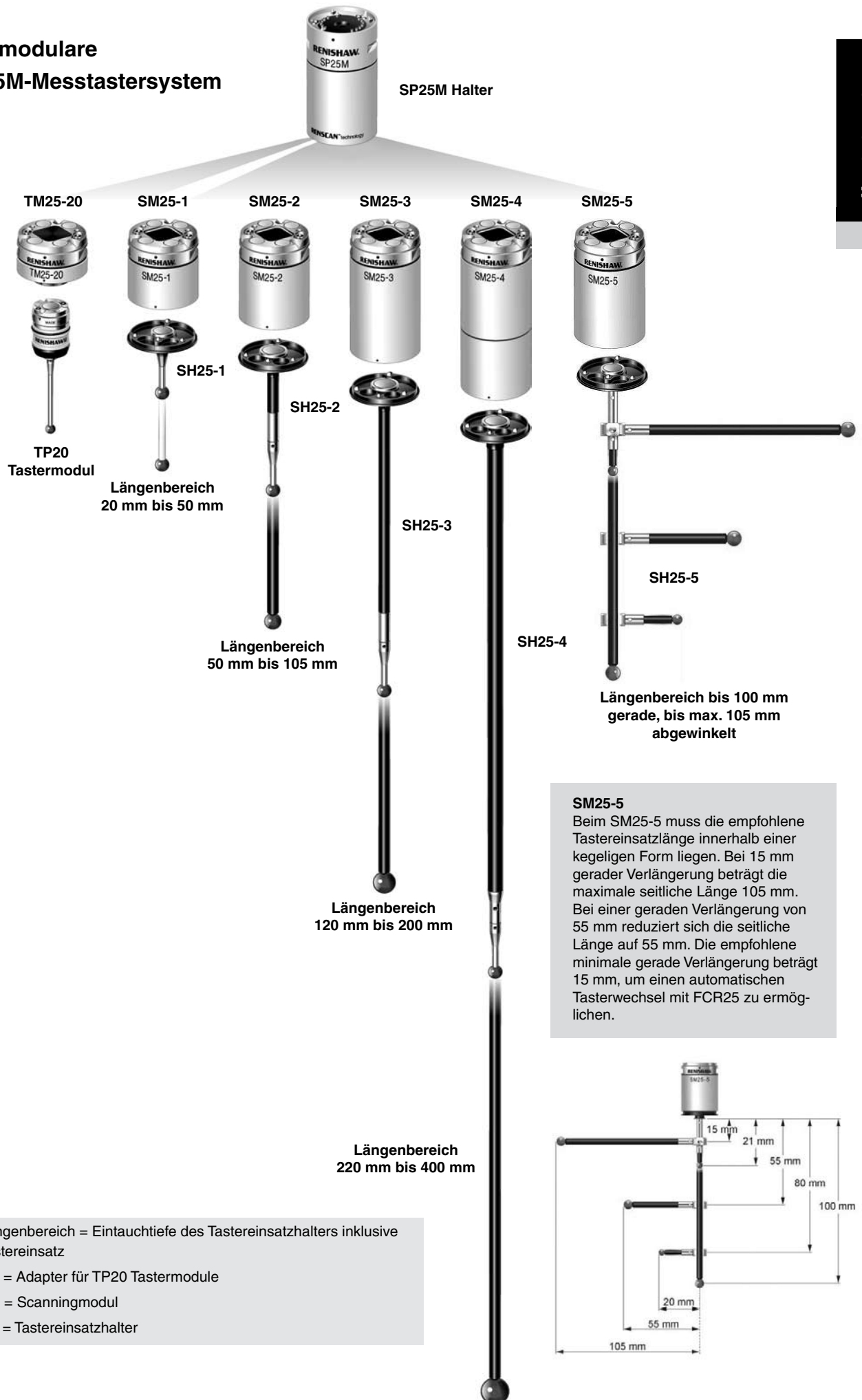
- Das weltweit kompakteste und vielseitigste Messtastersystem zum Scannen
- Zwei Sensoren in einem Taster - als scannender und schaltender Messtaster mit TP20 Tastermodulen
- Schneller und wiederholgenauer Wechsel der Systembestandteile ermöglicht die bestmögliche Konfiguration für die jeweilige Messaufgabe
- Hervorragende Genauigkeit beim Scannen über den gesamten Längenbereich von 20 bis 400 mm
- Mit PEM-Verlängerungen kann die Gesamtreichweite nochmals um bis zu 100 mm erhöht werden
- Der Messtaster kann an einem PH10 Dreh-/Schwenkkopf montiert werden, hierdurch wird eine verbesserte Zugänglichkeit mit weniger Tastereinsatzkonfigurationen erreicht
- Ultrakompakte Bauweise - nur 25 mm Außendurchmesser für verbesserte Zugänglichkeit an kritischen Messpositionen
- Die getrennte optische Messwerterfassung ermöglicht unübertroffene Messleistung, auch mit langen Tastereinsätzen
- Das flexible Wechselsystem mit verschiedenen Adaptern erlaubt es, alle Systemkomponenten zu wechseln
- Überlaufschutz in der Z-Achse wird durch einen mechanischen Anschlag erreicht. Magnetische Tastereinsatzhalter sorgen für Kollisionsschutz in der X- und Y-Achse
- Ein kostengünstiges SP25M Starter-Kit ist erhältlich, dieses kann jederzeit nach Ihren Anforderungen erweitert werden



Mit dem SM25-4 Modul können sehr tiefliegende Merkmale gescannt werden. Die Abbildung zeigt einen PH10M Dreh-/Schwenkkopf, an dessen Autoaufnahme der SP25M befestigt ist.

Das verwendete Scanningmodul SM25-4 trägt einen Tastereinsatz mit 200 mm Länge. Durch die integrierte Verlängerung am SM25-4 beträgt die mögliche Eintauchtiefe 400 mm. Mehr dazu auf Seite 3-5.

Das modulare SP25M-Messtastersystem



- Längenbereich = Eintauchtiefe des Tastereinsatzhalters inklusive Tastereinsatz
- TM = Adapter für TP20 Tastermodule
- SM = Scanningmodul
- SH = Tastereinsatzhalter

SP25M Systemkomponenten

Der SP25M Halter, in welchem ein System zur getrennten optischen Messwerterfassung untergebracht ist, besitzt eine Autoaufnahme. Über diese Autoaufnahme wird der SP25M an einem Dreh-/Schwenkopf PH10M/MQ, am starren Tastkopf (PH6M) oder an einer PEM-Verlängerung befestigt und im Tasterwechselsystem ACR1/ACR3 gelagert.

Fünf Scanningmodule (SM25-1/-2/-3/-4/-5) wurden entwickelt, um die optimale Scan-Leistung über einen festgelegten Längenbereich zu erzielen. Die nichtkartesische Auslenkung und die getrennte Messwert-erfassung des SP25M ermöglichen unübertroffene Messleistungen, mit Tastereinsatzkonfigurationen von 20 mm bis zu 400 mm Länge. Das SM25-5 ermöglicht abgewinkelte Tastereinsätze bis zu 105 mm Länge. Mit SM25-2 sind nur 28 mm bzw. mit SM25-3/-4 nur 58 mm lange abgewinkelte Tastereinsätze empfehlenswert. Bei Benutzung von abgewinkelten bzw. Sternkonfigurationen in Verbindung mit SM25-2/-3/-4 wird durch Einsatz von verstärkten Tastereinsatzhaltern SH25-2A/-3A/-4A eine erhöhte Scanninggenauigkeit erreicht.

Die Tastereinsatzhalter SH25-1/-2/-3/-4/-5 können mit verschiedenen Tastereinsatzkonfigurationen bestückt werden, was die Flexibilität für jedes einzelne Scanningmodul erhöht. Die abnehmbaren Tastereinsatzhalter werden über eine kinematische Verbindung und Permanentmagneten wiederholgenau am Scanningmodul befestigt. Dies ermöglicht den automatischen Wechsel der Tastereinsatzhalter ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren. M3-Tastereinsätze können direkt, M2-Tastereinsätze mit Hilfe eines Gewindeadapters im Taster-einsatzhalter befestigt werden.

Zum Messen von Einzelpunkten können alle TP20 Tastermodule über den TM25-20 Adapter mit dem SP25M Messtastersystem eingesetzt werden.

Durch die Möglichkeit, alle Systemkomponenten schnell und wiederholgenau wechseln zu können, kann immer die ideale Messtasterkonfiguration für die jeweilige Messaufgabe verwendet werden. Die verschiedenen Systemkomponenten können mit Hilfe des flexiblen FCR25 Wechselsystems automatisch gewechselt werden.

Das SP25M Messtastersystem kann direkt mit der **UCC2™**-Steuerung verbunden werden; für den Einsatz mit der UCC1-Steuerung ist eine PC-Karte erforderlich. Koordinatenmessgeräte mit anderen Steuerungen benötigen eine AC3 PC Interface-Karte zur Integration.

Der SP25M als scannender Messtaster:

Am SP25M Halter wird das für den gewünschten Längenbereich optimierte Scanningmodul mit zugehörigem Tastereinsatzhalter befestigt. Jede nachfolgend aufgelistete Kombination aus Scanningmodul und Tastereinsatzhalter arbeitet mit einer für den festgelegten Längenbereich möglichst geringen Antastkraft, um höchste Genauigkeit beim Scannen zu erzielen. Die festgelegten Längenbereiche finden Sie auf Seite 3-5.

Der SP25M als mechanisch schaltender Messtaster:

Am SP25M Halter wird der TM25-20 Adapter befestigt, an welchem alle TP20 Tastermodule direkt befestigt werden. (TP20 Tastermodule, siehe Seite 2-4)

Folgende TP20 Tastermodulvarianten sind erhältlich:

- TP20 LF/SF/MF/EF (Tastermodule mit unterschiedlichen Antastkräften)
- TP20 EM1/EM2 (Verlängerte SF-Tastermodule)
- TP20 6W (6-Wege Tastermodul zum Messen in -Z-Richtung)

Schnittstellenoptionen

Das SP25M System wird folgendermaßen integriert:

- Direkter Einsatz mit der **UCC2™**-Steuerung (Scanning-Upgrade erforderlich)



Zwischen dem PH10M Dreh-/Schwenkopf und dem SP25M-Halter wird in diesem Beispiel eine 100 mm lange PEM-Verlängerung verwendet



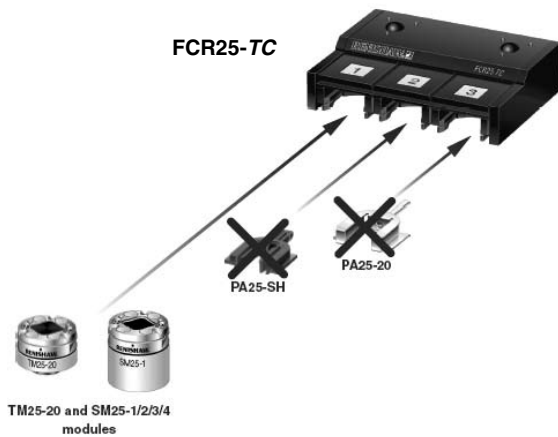
Der SP25M als scannender Messtaster



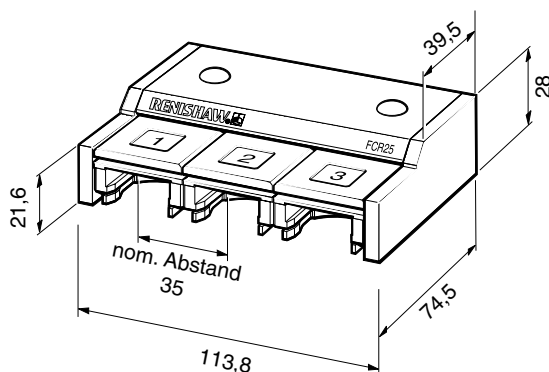
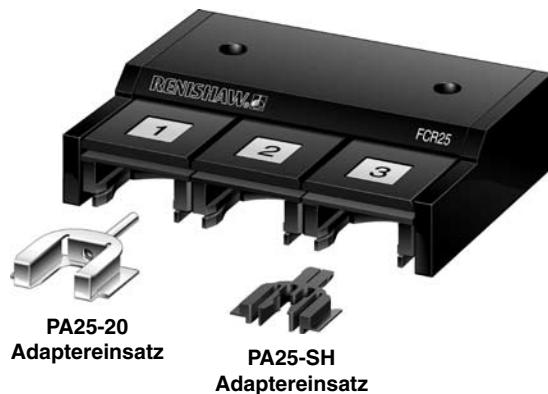
Der SP25M als mechanisch schaltender Messtaster beim Erfassen einzelner Messpunkte mit einem TM25-20 Adapter, einem TP20 Tastermodul und einer Stern-tasterkonfiguration



ACR3 Tasterwechselsystem (links) und vier FCR25 Wechselssysteme (hinten), jeweils am modularen Befestigungssystem MRS montiert



FCR25 Wechselssystem mit 3 Speicherplätzen zur direkten Montage am modularen Wechselssystem



FCR25 Wechselssystem

Das komplette Potenzial des SP25M Systems wird beim automatisierten Messen verwirklicht. Mit dem passiven FCR25 Wechselssystem können sämtliche Systemkomponenten gewechselt werden. Es sind drei Speicherplätze vorhanden.

Pro Speicherplatz kann ein SM25-1/-2/-3/-4/-5 Scanningmodul oder ein TM25-20 Adapter direkt aufgenommen werden.

Mit Hilfe von PA25-SH Adaptereinsätzen (für Tastereinsatzhalter SH25-1/-2/-3/-4) bzw. PA25-20 Adaptereinsätzen (für alle TP20 Tastermodule) können auch SH25-1/-2/-3/-4/-5 Tastereinsatzhalter bzw. TP20 Tastermodule abgelegt werden.

Das FCR25-Wechselssystem wird am MRS-System montiert und kann zu mehreren Stationen erweitert werden. (3, 6, 9, 12, 15 Stationen sind möglich).

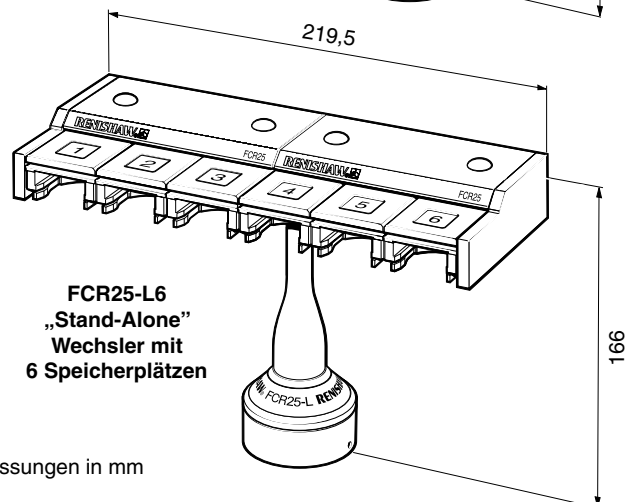
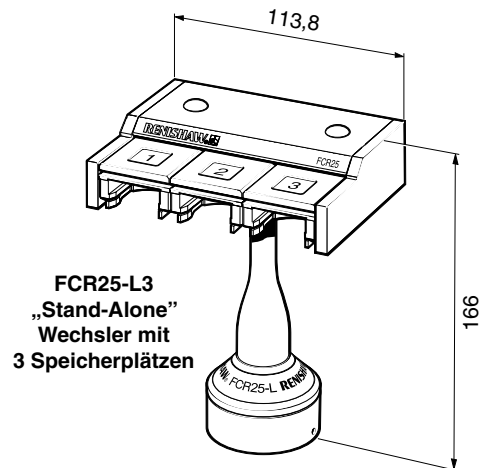
Alternativ sind auch freistehende „Stand Alone“ Wechsler mit 3-Stationen (FCR25-L3) bzw. 6-Stationen (FCR25-L6) erhältlich. Diese sind ideal für den Einsatz auf KMGs mit begrenztem Arbeitsraum.

FCR25-TC

Um eine optimale Messleistung beim Wechsel von SP25M-Scanmodulen zu gewährleisten, empfiehlt Renishaw dringend die Verwendung eines **FCR25 TC** inkl. 24V Netzteil. Bei diesem Wechselssystem werden die Scanmodule im Ablageschacht auf konstanter Temperatur gehalten. Dies erübrigt bei häufigem Wechsel und hohen Genauigkeitsanforderungen die erforderliche Aufwärmzeit.

Wartung des Messtasters

Das Reinigungskit CK200 (Artikelnummer A-1085-0016) ist ein spezielles Reinigungsmaterial, um Schmutz von den magnetischen Kontaktflächen der kinematischen Verbindungen der Messtastersysteme TP20, TP200 und SP25M zu entfernen. Reinigen Sie die Kontaktflächen nach Bedarf.



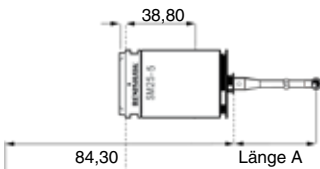
Alle Abmessungen in mm

Abmessungen der SP25M Systemkomponenten

Alle Abmessungen in mm

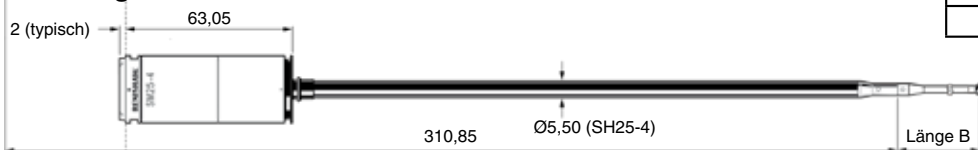
Scanningmodul SM25-5 mit Tastereinsatzhalter SH25-5

EAL	20 bis 100 mm
Länge A	20 bis 100 mm



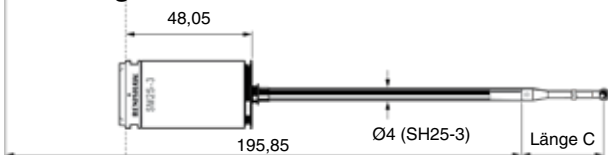
Scanningmodul SM25-4 mit Tastereinsatzhalter SH25-4

EAL	220 bis 400 mm
Länge B	20 bis 200 mm



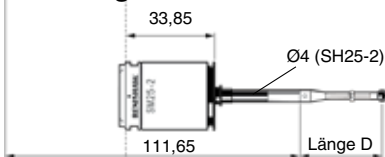
Scanningmodul SM25-3 mit Tastereinsatzhalter SH25-3

EAL	120 bis 200 mm
Länge C	20 bis 100 mm



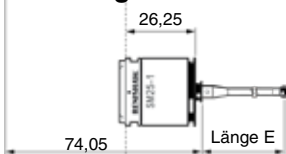
Scanningmodul SM25-2 mit Tastereinsatzhalter SH25-2

EAL	50 bis 105 mm
Länge D	20 bis 75 mm

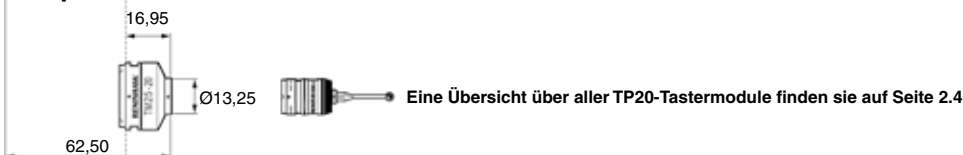


Scanningmodul SM25-1 mit Tastereinsatzhalter SH25-1

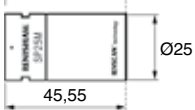
EAL	20 bis 50 mm
Länge E	20 bis 50 mm



Adapter TM25-20 mit einem TP20 Tastermodul



SP25M Halter



EAL = Effektive Arbeitslänge

Spezifikationen		SP25M
MERKMALE DES MESSTASTERS		Scannen von Formen in drei Achsen ($\pm X, Y, Z$) Einzelpunktmessung mit TP20 Tastermodulen (siehe Seite 2-4)
MESSBEREICH		SM25-1/-2/-3/-4: $\pm 0,5$ mm in alle Richtungen (in jeder Tasterposition) SM25-5: $\pm 0,3$ mm in alle Richtungen (in jeder Tasterposition)
ÜBERLAUFWEG		SM25-1/-2/-3/-4: $X, Y = \pm 2,0$ mm / $+Z = -1,7$ mm / $-Z = +1,2$ mm SM25-5: $X, Y, Z = \text{ca. } \pm 1,0$ mm
AUFLÖSUNG		$< 0,1 \mu\text{m}$
FEDERRATE		SM25-1/-2/-3/-4: 0,6 N/mm (bei kürzestem Tastereinsatz) SM25-1/-2/-3/-4: 0,2 N/mm (bei längstem Tastereinsatz) SM25-5: 1,0 N/mm
ABMESSUNGEN		$\varnothing 25$ mm x Länge des verwendeten Moduls (siehe Seite 3-5)
MASSE	SP25M Halter	60 g
	SM25-1	35 g (inklusive SH25-1, ohne Tastereinsatz)
	SM25-2	40 g (inklusive SH25-2, ohne Tastereinsatz)
	SM25-3	49 g (inklusive SH25-3, ohne Tastereinsatz)
	SM25-4	71 g (inklusive SH25-4, ohne Tastereinsatz)
	SM25-5	50 g (inklusive SH25-5, ohne Tastereinsatz)
	TM25-20	40 g (inklusive TP20 STD Tastermodul, ohne Tastereinsatz)
MONTAGE		Autoaufnahme - kompatibel mit PH10M/MQ und PH6M, PEM-Verlängerungen und den ACR1/ACR3 Tasterwechselsystemen
KOLLISIONSSCHUTZ	$\pm X, \pm Y, -Z$ Richtung	Das Modul oder der Tastereinsatzhalter lösen sich aus der kinematischen Lagerung
	$+Z$ Richtung	Mechanischer Überlastschutz am Gehäuse
SIGNALAUSGÄNGE		Nicht-lineare Analogausgänge - Datenrate, Verstärkung und Auflösung sind nicht voreingestellt
SPANNUNGSVERSORGUNG		$+12$ V ($\pm 5\%$), -12 V ($+10\%$ / -8%), 5 V ($+10\%$ / -13%) am Messtaster
MESSTASTERKALIBRIERUNG		Es ist eine nichtlineare, polynomische Funktion dritter Ordnung notwendig
WECHSELSYSTEME	FCR25	Wechselsystem mit 3 Speicherplätzen, wird am MRS montiert
	FCR25-L3	Freistehendes Wechselsystem mit 3 Speicherplätzen
	FCR25-L6	Freistehendes Wechselsystem mit 6 Speicherplätzen
INTERFACEOPTIONEN		Direkt mit der UCC2™ -Steuerung (Scanning-Upgrade erforderlich)
	oder	SP25M/UCC1 PC-Karte für UCC1 Steuerung (Scanning-Upgrade erforderlich)
	oder	AC3 Interfacekarte für andere KMG-Steuerungen
	TP20	Ein Standard-Interface ist erforderlich, falls das TP20 Modul eingesetzt wird, Interfaceeinheiten für den TP20 finden Sie in der Tabelle auf Seite 6-1. Bei UCC Steuerungen ist diese standardmäßig integriert.



Der modulare Aufbau des SP25M-Messtastersystems ist der Schlüssel zu höchster Genauigkeit und Flexibilität für den Anwender

SP600, SP600M und SP600Q Scanning-Messtaster

Dieser analoge Messtaster zum Scannen ist in drei Versionen erhältlich. Der SP600 (mit Aufnahmeschaft), SP600M (mit Autoaufnahme) und der SP600Q (direkt in der Pinole befestigt) sind sehr zuverlässig und ideal zum Scannen von Formen und feinsten Oberflächendetails sowie zum Messen auf Koordinatenmessgeräten.

Mit SP600 Messtastern können große Datenmengen zum Messen oder Digitalisieren sehr schnell erfasst werden.

Der Messtaster hat einen Messbereich von ± 1 mm (auch in allen Tastkopfpositionen mit einem PH10M) und in allen drei Achsen (X, Y und Z). Tastereinsätze bis zu einer Länge von 300 mm können eingesetzt werden. Für sehr lange Tastereinsätze wird der Tastereinsatzhalter SH600EXT verwendet.

Bei Kollisionen in der XY-Ebene löst sich der magnetisch gehaltene SH600 Tastereinsatzhalter. Ein mechanischer Anschlag (bump-stop) verhindert Beschädigungen des Messtasters in der Z-Achse.

Der Tastereinsatzhalter kann schnell und wiederholgenau gewechselt werden, was den flexiblen Einsatz verschiedener Tastereinsatzkonfigurationen ohne zeitaufwändige Nachkalibrierung ermöglicht. Für den automatischen Wechsel kann wahlweise das passive SCR600 Wechselmagazin oder SCP600 Speichermodule (am modularen Befestigungssystem MRS befestigt) verwendet werden.

Der Messtaster verfügt über eine exzellente Selbstzentrierung von weniger als $5 \mu\text{m}$, wenn der Tastereinsatz nicht in Kontakt mit dem Werkstück ist. Dieser geringe Wert, für die Messgenauigkeit unbedeutend, ermöglicht das Scannen mit kleinen Tastereinsatzauslenkungen und mit geringen Antastkräften - die wichtigste Voraussetzung für das Scannen von sehr feinen Oberflächendetails.

Durch die geringe Masse, hohe strukturelle Steifigkeit und die reibungsfreie Viskosedämpfung wird ein hervorragendes dynamisches Verhalten erreicht.

SP600 Scanning-Messtaster

Der SP600 wird direkt mit einem passenden Aufnahmeschaft in der Pinole befestigt. Eine große Auswahl verschiedener Aufnahmeschäfte finden Sie auf Seite 8-9.

SP600M Scanning-Messtaster

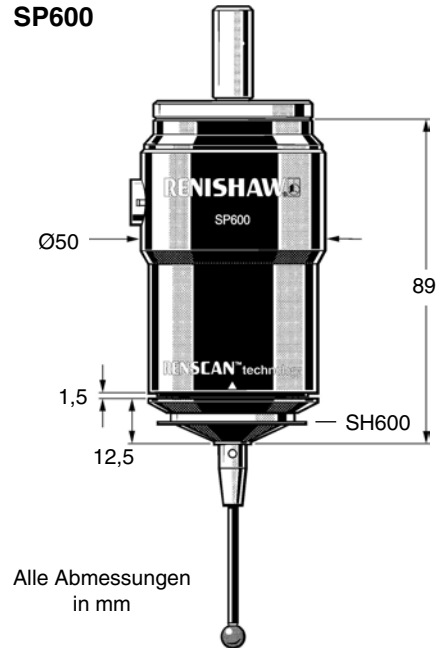
Der SP600M wird mittels der Autoaufnahme am motorischen Dreh-/Schwenkkopf PH10M bzw. PH10MQ oder einem starren PH6M Tastkopf befestigt. Messtaster und Verlängerungen mit Autoaufnahme können mit den Tasterwechselsystemen ACR1 und ACR3 automatisch gewechselt werden.

ACHTUNG: Beim Einsatz des SP600M mit dem PH10MQ Dreh-/Schwenkkopf wird eine PEM25 Verlängerung benötigt, um die Positionen $A=97,5^\circ$ und $A=105^\circ$ in der B-Achse einstellen zu können.

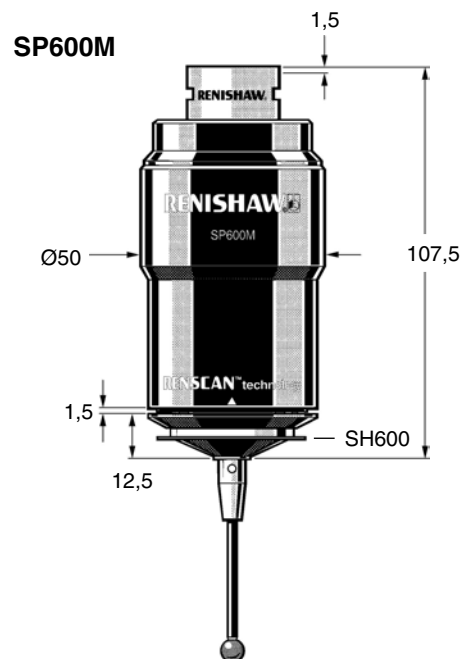
SP600Q Scanning-Messtaster

Der SP600Q wird direkt in der Pinole des KMG montiert. Aufgrund der kompakten Baugröße ist der SP600Q eine kostengünstige Scan-Lösung für Anwender mit kleinen KMGs oder falls nur begrenzter Arbeitsraum in einem Koordinatenmessgerät zur Verfügung steht.

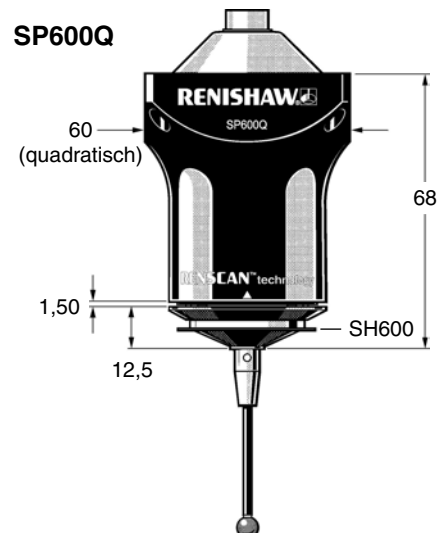
SP600



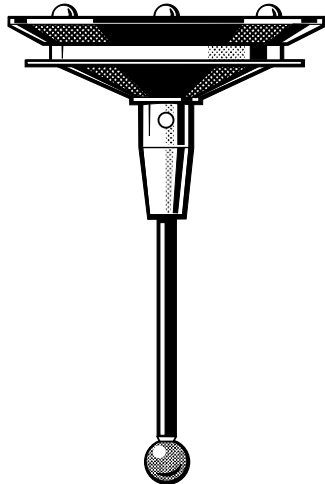
SP600M



SP600Q



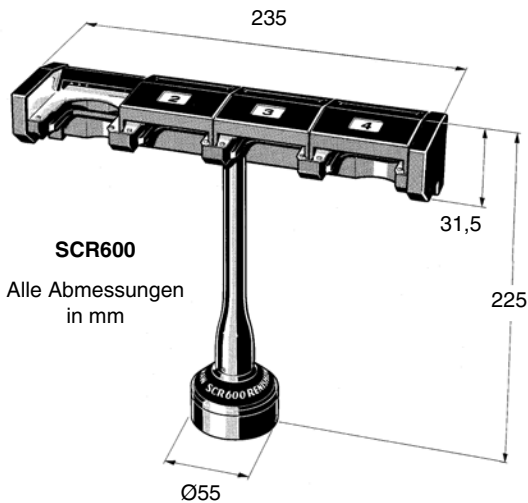
SH600



SH600 STD / SH600 EXT Tastereinsatzhalter

Die magnetisch gehaltenen SH600 Tastereinsatzhalter bieten Überlaufschutz und können schnell und wiederholgenau gewechselt werden, was den flexiblen Einsatz verschiedener Tastereinsatzkonfigurationen ohne Nachkalibrierung ermöglicht. SH600 Tastereinsatzhalter können automatisch mit dem passiven Wechselmagazin SCR600 oder mit SCP600 Speichermodulen (am modularen Befestigungssystem MRS befestigt) gewechselt werden.

Die Tastereinsatzhalter unterscheiden sich in den Längenbereichen; für Tastereinsätze bis 200 mm Länge wird der SH600 STD und darüber, bis 300 mm, der SH600 EXT Tastereinsatzhalter verwendet.



SCR600
Alle Abmessungen
in mm

SCR600 Wechselmagazin

Das passive SCR600 Wechselmagazin wurde für den Einsatz mit der SP600 Baureihe entwickelt, hierfür ist kein elektrischer Anschluss erforderlich. Schutz vor Überlauf wird (in Einfahrrichtung des Messtasters) durch einen manuell rücksetzbaren Mechanismus im Stativ des Wechselmagazins erreicht.

Ein Wechselmagazin kann vier SH600 Tastereinsatzhalter aufnehmen, es können mehrere SCR600 Wechselmagazine im Arbeitsbereich eines KMG montiert werden.



Ein SCP600 Speichermodul
am MRS montiert

SCP600

SCP600 Speichermodul

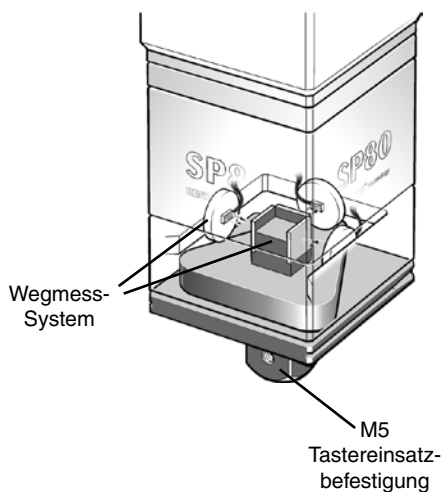
Das passive Speichermodul SCP600 wird am modularen MRS Wechselsystem befestigt. Je nach Messaufgabe können mehrere SCP600 am MRS befestigt werden.

Vorteile des SP600:

- Hohe Scan-Geschwindigkeit bis zu 300 mm/s, schnelle Punktmessung und hochfrequente Datenerfassung
- Geringe Antastkräfte bieten größtmögliche Flexibilität
- 3 Versionen; SP600, SP600M und SP600Q ermöglichen die ideale Messtasterauswahl für das jeweilige KMG
- Die extrem robuste Bauweise schützt den Messtaster vor kleineren Kollisionen
- Durch die Möglichkeit des schnellen Tasterwechsels kann für maximale Produktivität immer die bestmögliche Taster-einsatzkonfiguration verwendet werden. Automatischer Wechsel des Tastereinsatzhalters ist wahlweise mit dem SCR600 bzw. SCP600/MRS möglich
- Kompatibel mit dem ACR Wechselsystem für schnellen Wechsel mit anderen Messtastern mit Autoaufnahme
- Geringe Betriebskosten und mit mehr als 50.000 Arbeitsstunden ohne Serviceunterbrechung wird eine sehr lange Lebensdauer erreicht



Spezifikationen		SP600, SP600M und SP600Q
ANWENDUNG		Scannen, Digitalisieren und Einzelpunktmessung
MERKMALE DES MESSTASTERS		Messungen in 3 Achsen (X, Y, Z) Lineare und parallele Bewegungen in allen Achsen
MESSBEREICH		± 1 mm (X, Y, Z) in jeder Winkelposition mit einem 300 mm langen Tastereinsatz
ÜBERLAUFWEG	$\pm X, \pm Y$ und $-Z$	Geschützt durch kinematische Verbindung des Tastereinsatzhalters
	$+Z$	Geschützt durch einen Endstop
AUFLÖSUNG		0,1 μm mit optional erhältlicher AC2 Interfacekarte 1,0 μm mit optional erhältlicher AC1 Interfacekarte
FEDERRATE		1,2 N/mm nominal (X, Y, Z)
TASTEREINSÄTZE	Gewinde	M4
	Länge	Maximal 200 mm beim Einsatz von SH600 STD Maximal 300 mm beim Einsatz von SH600 EXT
	Masse	Maximal 20 g
SPANNUNGSVERSORGUNG		+12 V bis -12 V, 5 V ($\pm 10\%$)
SIGNALAUSGÄNGE (X, Y, Z)		Analoges Spannungssignal Proportional zur Auslenkung: 4 V/mm bis 8,5 V/mm (abhängig von der Tastereinsatzlänge)
MASSE	SP600	172 g (ohne Schaft)
	SP600M	216 g
	SP600Q	299 g
MONTAGE	SP600	Über Aufnahmeschaft in der Pinole (Siehe Seite 8-9)
	SP600M	Über Autoaufnahme (an einem PH6 oder PH10M/MQ)
	SP600Q	Direkt an die Pinole des KMG
INTERFACE		Direkt in die UCC-Steuerung oder AC1 oder AC2 Interface-Karten (ISA-Bus)
WECHSELSYSTEME	SCR600	Passives Wechselmagazin mit 4 Speicherplätzen
	SCP600	Speichermodule mit einem Speicherplatz, es können mehrere SCP600 am modularen MRS Wechselsystem montiert werden



SP80 Hochpräziser Scanning-Messtaster

Der SP80 ist ein passiver Scanning-Messtaster, ausgestattet mit einem hochauflösenden ($0,02 \mu\text{m}$) digitalen Wegmess-System. Somit wird eine hervorragende Messgenauigkeit, auch mit sehr langen Tastereinsätzen gewährleistet.

Tastereinsätze mit einer Länge bis zu 800 mm und einer Masse bis zu 500 g können verwendet werden. Selbst ungleichmäßig verteilte Sterntasterkonfigurationen sind ohne Gewichtsausgleich möglich.

Der SH80 Tastereinsatzhalter kann wiederholgenau gewechselt werden. Dies ermöglicht einen flexiblen Einsatz von optimal gestalteten Tastereinsatzkonfigurationen für jede Messposition, ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren.

Der SP80 verfügt über eine reproduzierbare kinematische Befestigung zum Aufnahmeadapter (KM80), welcher direkt an die Pinole des KMG montiert wird. Dadurch lässt sich der komplette SP80 Messtaster problemlos und wiederholgenau wechseln.

Bei Kollisionen in der XY-Ebene löst sich der magnetisch gehaltene Tastereinsatzhalter. Ein mechanischer Anschlag (bump-stop) verhindert Beschädigungen beim Überfahren des Messtasters in der Z-Achse.

Hinweis: Informationen über die Adapter PHA 3 und PHA 80 (für den schnellen Wechsel zwischen PH10MQ und SP80) finden Sie auf der Seite 8-6.

SP80 Messtaster

Der Sensormechanismus beinhaltet drei parallele Federpaare - jeweils eines pro Achse - die in einem Würfel angeordnet sind. Die Bewegung des Tastereinsatzes ist mit dem "Moving Cube", an dem sich reflektierende Skalen für jede einzelne Achse befinden, gekoppelt. Die Abtastköpfe sind an der Gehäusewand des Messtasters befestigt und messen die Taststiftauslenkung in 3 Achsen. Diese Art der Bewegungsmessung erfordert keinerlei Kabelanschlüsse zwischen den festen und beweglichen Bauteilen.

SP80H Messtaster

Der SP80H wurde speziell für Anwendungen im Horizontalbetrieb entwickelt. Er wird überwiegend in Messgeräten eingesetzt, horizontale bei denen eine Messtasteranordnung von Vorteil ist (z. B. Verzahnungsmessgeräte).

Getrennte optische Messwerterfassung

Die getrennte optische Messwerterfassung dient der genauen Bestimmung der Tastereinsatz-Auslenkung. Hierdurch wird hervorragende Scan-Leistung ermöglicht.

Verschiedene Fehlermöglichkeiten, wie zum Beispiel thermische und dynamische Effekte, können durch die getrennte optische Messwerterfassung ebenfalls erkannt werden. Im Gegensatz hierzu müssen Messtaster mit herkömmlicher Messanordnung der Achsen mit sich ständig verändernden Trägheitskräften arbeiten und können keine thermischen Effekte in ihren Mechanismen erkennen.

Alle Fehler zwischen den Achsen, die durch die Bogenbewegung jedes der parallel arbeitenden Federpaare verursacht werden, werden direkt durch das Wegmess-System gemessen.

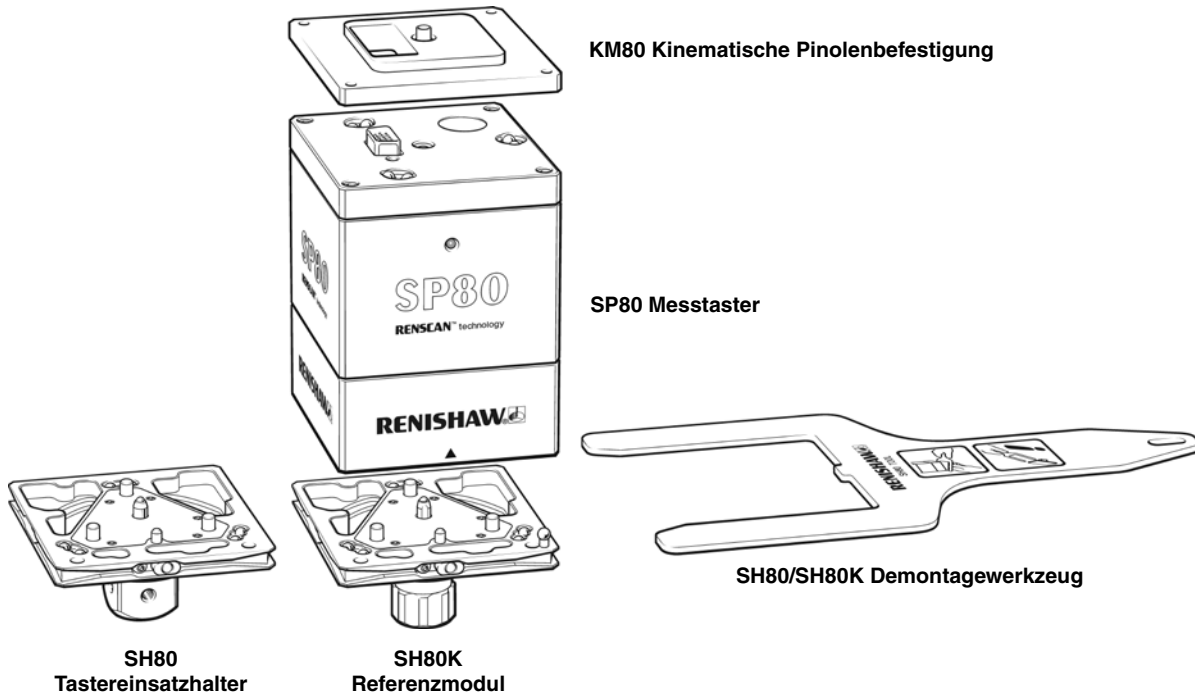
SH80K Referenzmodul

Das SH80K Referenzmodul wird vor dem Ein- und Ausschalten der Messmaschine eingewechselt, um den Nullpunkt des SP80 Messtasters zu bestimmen.

Durch die kinematische Verbindung der Positionierkugel am SH80K mit der speziellen Schraube am SP80-Gehäuse, wird die Auslenkung des SP80 Messtasters in eine feste, bekannte Position gebracht.

Das SH80K Referenzmodul kann sowohl manuell als auch automatisch mittels SCP80/SCP80V Speichermodul (am MRS montiert) eingewechselt werden.

SP80 Messtaster-Kit



Aufnahmekit PHA3 und PHA80*

Mit den Aufnahmekits PHA3 und PHA80 ist ein schneller Wechsel zwischen PH10MQ (am PHA3 befestigt) und SP80 (am PHA80 befestigt) am gleichen KMG möglich.

SH80 Tastereinsatzhalter

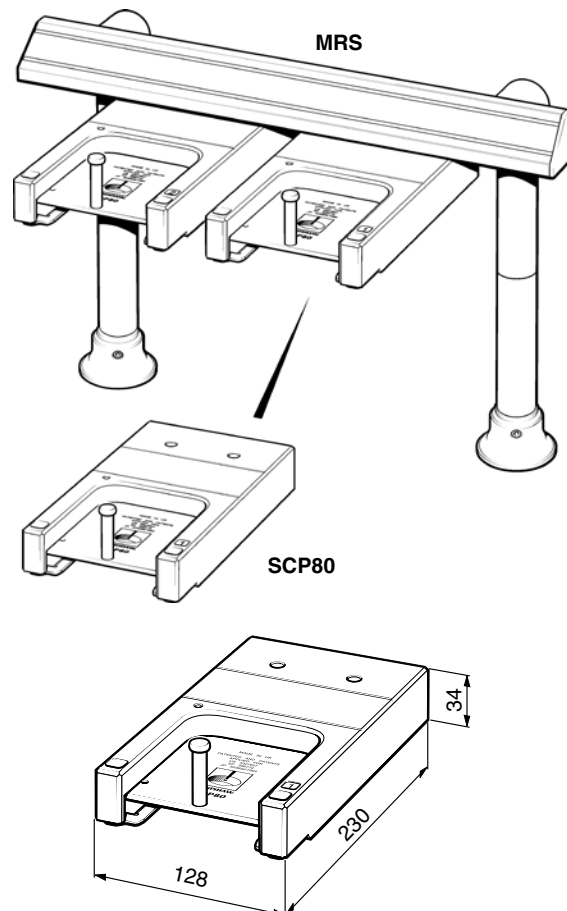
Der abnehmbare Tastereinsatzhalter SH80 wird mittels einer reproduzierbaren, kinematischen Verbindung und Magneten wiederholgenau an der Tasteraufnahme des SP80 befestigt. Dies ermöglicht automatischen Wechsel der Tastereinsatzhalter ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren. Zur Befestigung der Tastereinsätze befindet sich ein drehbarer Würfel mit M5-Gewinden am SH80. Dieser lässt sich mittels eines Gewindestifts drehen und ermöglicht eine genaue Positionierung des Tastereinsatzes, ohne den Tastereinsatzhalter vom SP80 entfernen zu müssen.

SCP80 Speichermodul

Die am SP80 Messtaster magnetisch befestigten SH80 Tastereinsatzhalter können mit Hilfe von SCP80 Speichermodulen automatisch gewechselt werden. Mehrere SCP80 Speichermodule können am modularen Befestigungssystem MRS befestigt werden. Das SCP80 Speichermodul verfügt über einen Federmechanismus, mit dem sich der SH80 Tastereinsatzhalter einfach vom SP80 entfernen lässt. Bei Verwendung des SCP80 Speichermoduls reduziert sich die Lösekraft des SH80 vom SP80 auf weniger als 20 N.

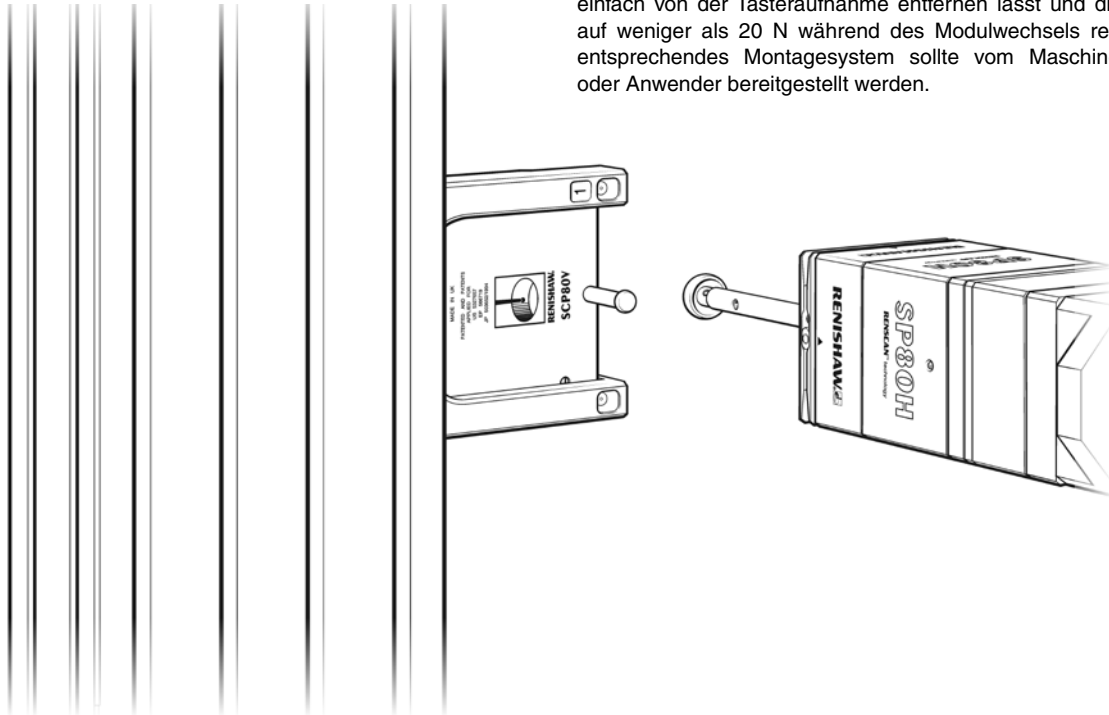
Das SH80K Referenzmodul kann ebenso mit dem SCP80 Speichermodul ein- und ausgewechselt werden.

Zwei SCP80 Speichermodule, am modularen Befestigungssystem MRS montiert



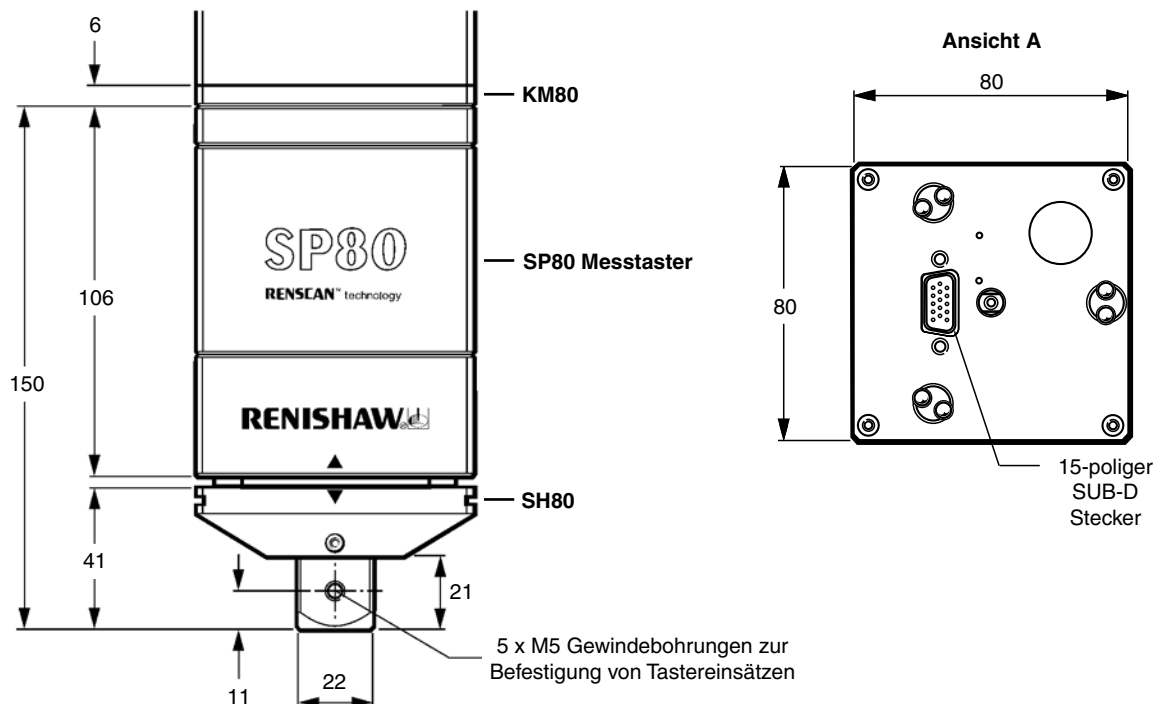
SCP80V Speichermodul

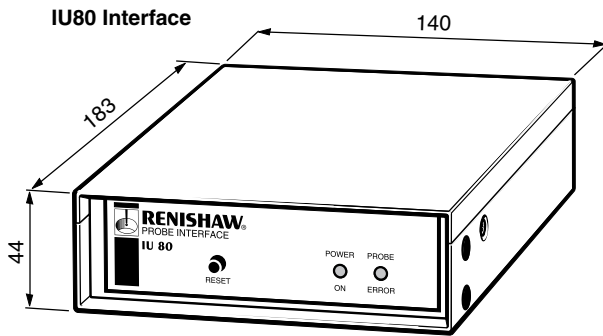
Das Tastereinsatz-Speichermodul SCP80V ermöglicht ein automatisches Wechseln des SH80 mit dem SP80H sowie von langen, nach hinten ausgerichteten Tastereinsätzen mit dem SP80. Elektrische Anschlüsse werden nicht benötigt und es kann an alle Standard-Profile montiert werden. Das SCP80V Speichermodul verfügt über einen Federmechanismus, mit dem sich der Tastereinsatzhalter einfach von der Tasteraufnahme entfernen lässt und die Lösekraft auf weniger als 20 N während des Modulwechsels reduziert. Ein entsprechendes Montagesystem sollte vom Maschinenhersteller oder Anwender bereitgestellt werden.



SP80 / SH80

Alle Abmessungen in mm





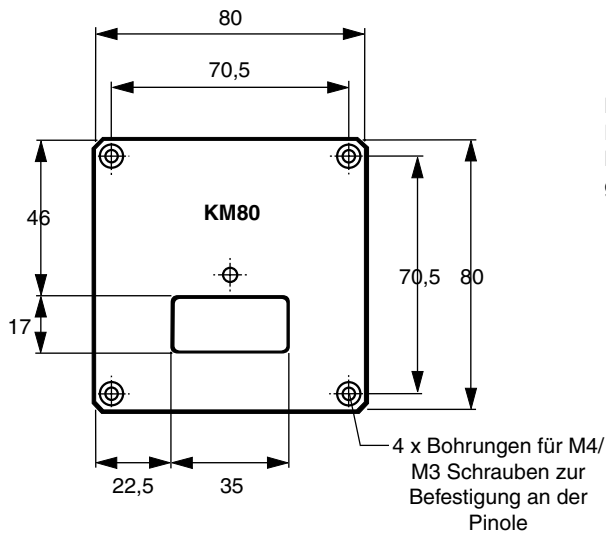
Interface-Optionen

Die Anpassung zwischen SP80 und KMG ist folgendermaßen möglich:

- Unter Verwendung einer SP80 PC-Karte zur direkten **UCC2™** Integration
- Unter Verwendung einer Renishaw PCI Zählerkarte (CC6) und einer Renishaw IU80 Interpolatoreinheit
- Unter Verwendung von Interface-Karten des Maschinenherstellers in Verbindung mit einem IU80
- Unter Verwendung einer Zählerkarte und einer vom Hersteller bereitgestellten Interpolatoreinheit

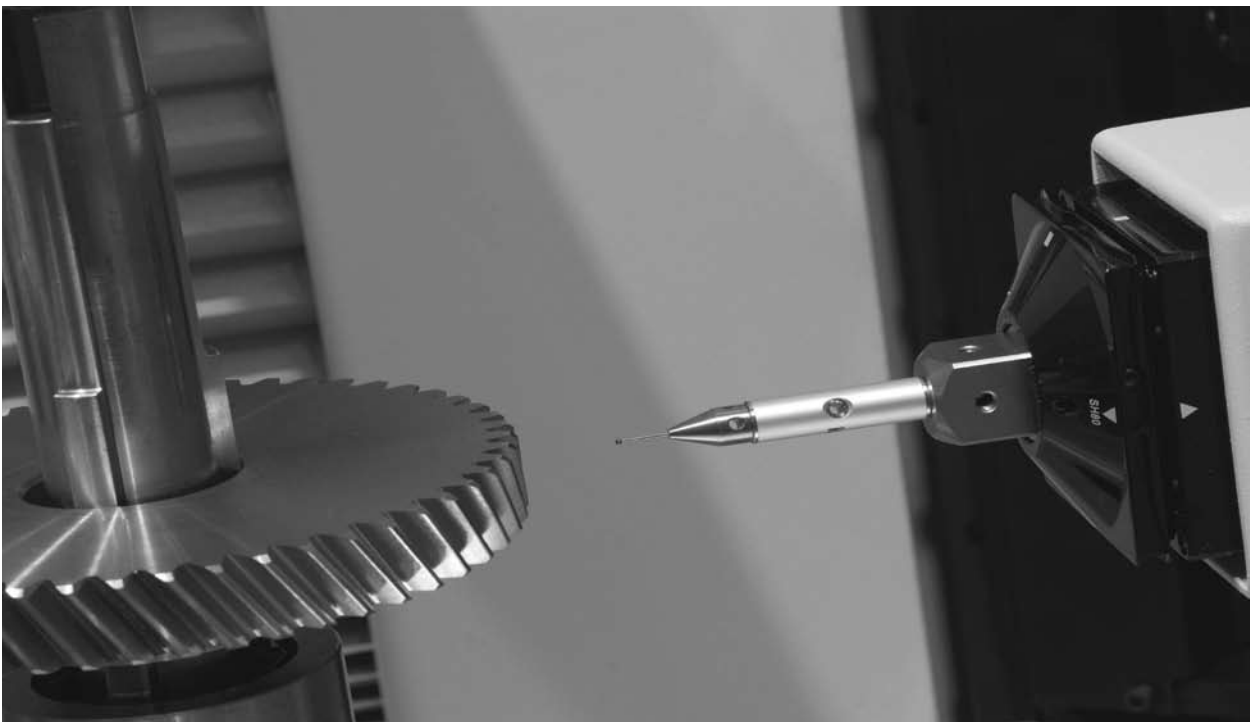
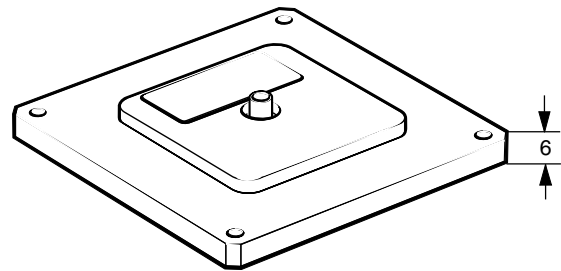
Das IU80 wandelt die analoge Tastersignale in digitale Standard-Rechtecksignale (EIA RS422) um, die von KMG-Steuerungen verarbeitet werden können.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.



KM80 Pinolenbefestigung

Der SP80 Messtaster wird über die reproduzierbare kinematische Pinolenbefestigung KM80 direkt an der KMG-Pinole befestigt. Dadurch kann der SP80 Messtaster problemlos und reproduzierbar gewechselt werden.



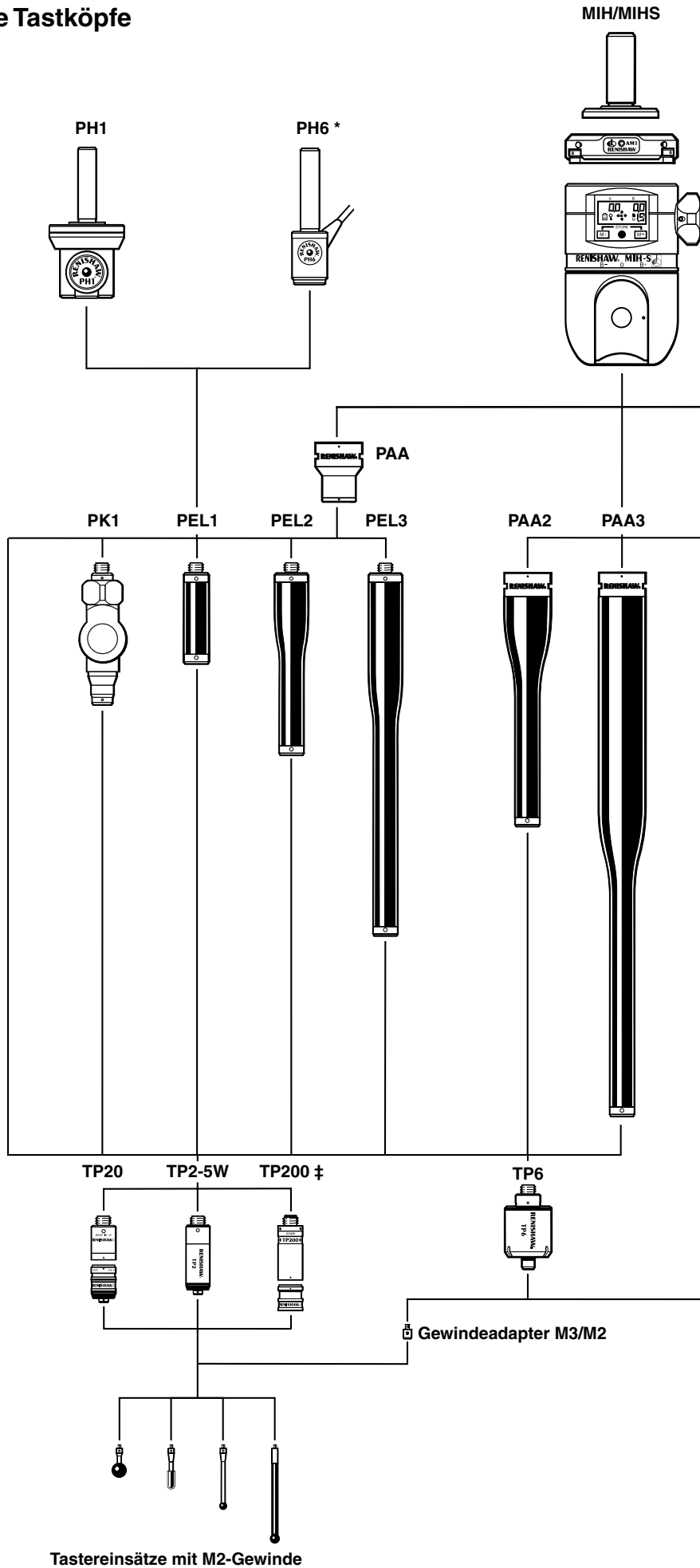
Vorteile des SP80:

- Höchste Messgenauigkeit durch Verwendung digitaler Wegmess-Systeme
- Tieferliegende Merkmale können mit sehr langen Tastereinsätzen gemessen werden
- Getrennte optische Messwerterfassung zur direkten und hochgenauen Messung der Tastereinsatz-Auslenkung
- Wiederholgenauer Wechsel des SH80 Tastereinsatz-halters für maximale Flexibilität
- Das geringe Trägheitsmoment ermöglicht ein hervorragendes dynamisches Verhalten
- Der Messtaster wird in der Z-Achse durch einen mechanischen Anschlag und in der X- und Y-Achse durch die magnetisch gehaltenen Tastereinsatzhalter vor Kollisionen geschützt.
- Passive Bauweise garantiert thermische Stabilität und höhere Zuverlässigkeit.



Spezifikationen		SP80
MERKMALE DES MESSTASTERS		Hochgenaues Scannen in 3 Achsen ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
AUSRICHTUNG		Vertikal
ABMESSUNGEN		80 mm quadratisches Gehäuse, Länge 150 mm (einschließlich Tastereinsatzhalter SH80)
BEFESTIGUNG AN DER PINOLE	KM80	80 mm kinematische Standard-Pinolenbefestigung
	SM80	Schaffbefestigung sowie andere kundenspezifische Adapterplatten erhältlich. Für weitere Details wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung
MESSBEREICH		$\pm 2,5$ mm (X, Y, Z)
ÜBERLAUFWEG	$\pm X$, $\pm Y$, $-Z$	Der magnetisch befestigte SH80 Tastereinsatzhalter löst sich
	$+Z$	Überlaufschutz durch mechanischen Anschlag (bump-stop)
AUFLÖSUNG DES WEGMESS-SYSTEMS		0,02 μ m
FEDERRATE		Ca. 1,8 N/mm (X, Y, Z)
MASSE	SP80 Messtaster	860 g (ohne Befestigung und Tastereinsatzhalter)
	SH80 Tastereinsatzhalter	185 g
	KM80 Pinolenbefestigung	110 g
LÖSEKRAFT DES SH80		< 20N bei Verwendung von SCP80, ansonsten ungefähr 80 N
SPANNUNGSVERSORGUNG DES MESSTASTERS		+9 V bis +18 V, max. 300 mA DC
SPANNUNGSVERSORGUNG DES SYSTEMS (Inklusive Interface IU80)		+5 V $\pm 0,25$ V @ max. 1 A DC
SP80 SIGNALAUSGÄNGE	X, Y, Z	1,5 V $\pm 0,25$ Vss analoges Rechtecksignal ($\sim 2,5$ V Referenz)
INTERFACE		Siehe Interface-Optionen auf Seite 3.12
WECHSELMAGAZIN		SH80 Tastereinsatzhalter und das SH80K Referenzmodul können mit dem SCP80 Speichermodul (am modularen MRS Wechselsystem befestigt) ein- und ausgewechselt werden

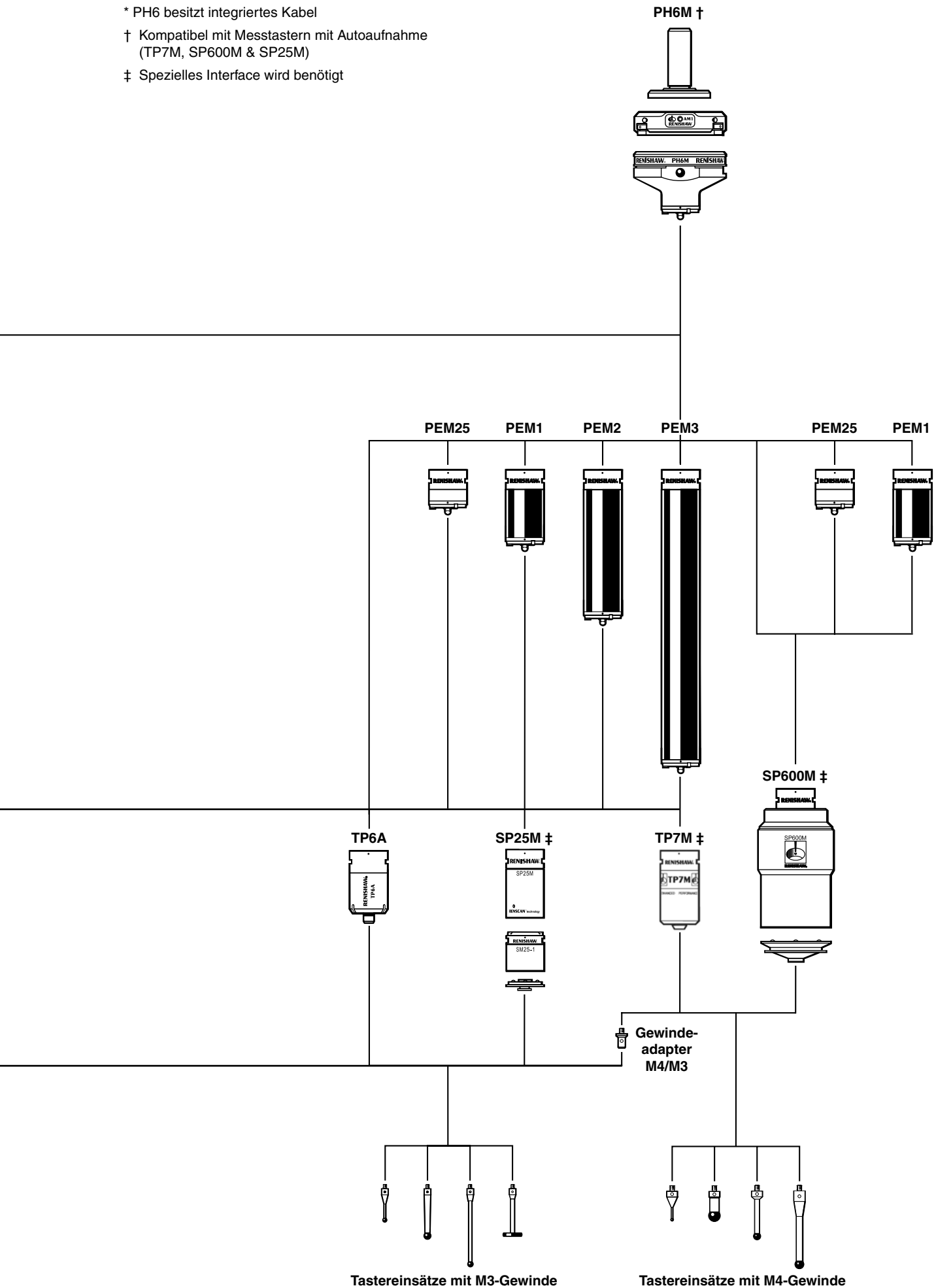
Manuelle Tastköpfe



* PH6 besitzt integriertes Kabel

† Kompatibel mit Messtastern mit Autoaufnahme
(TP7M, SP600M & SP25M)

‡ Spezielles Interface wird benötigt

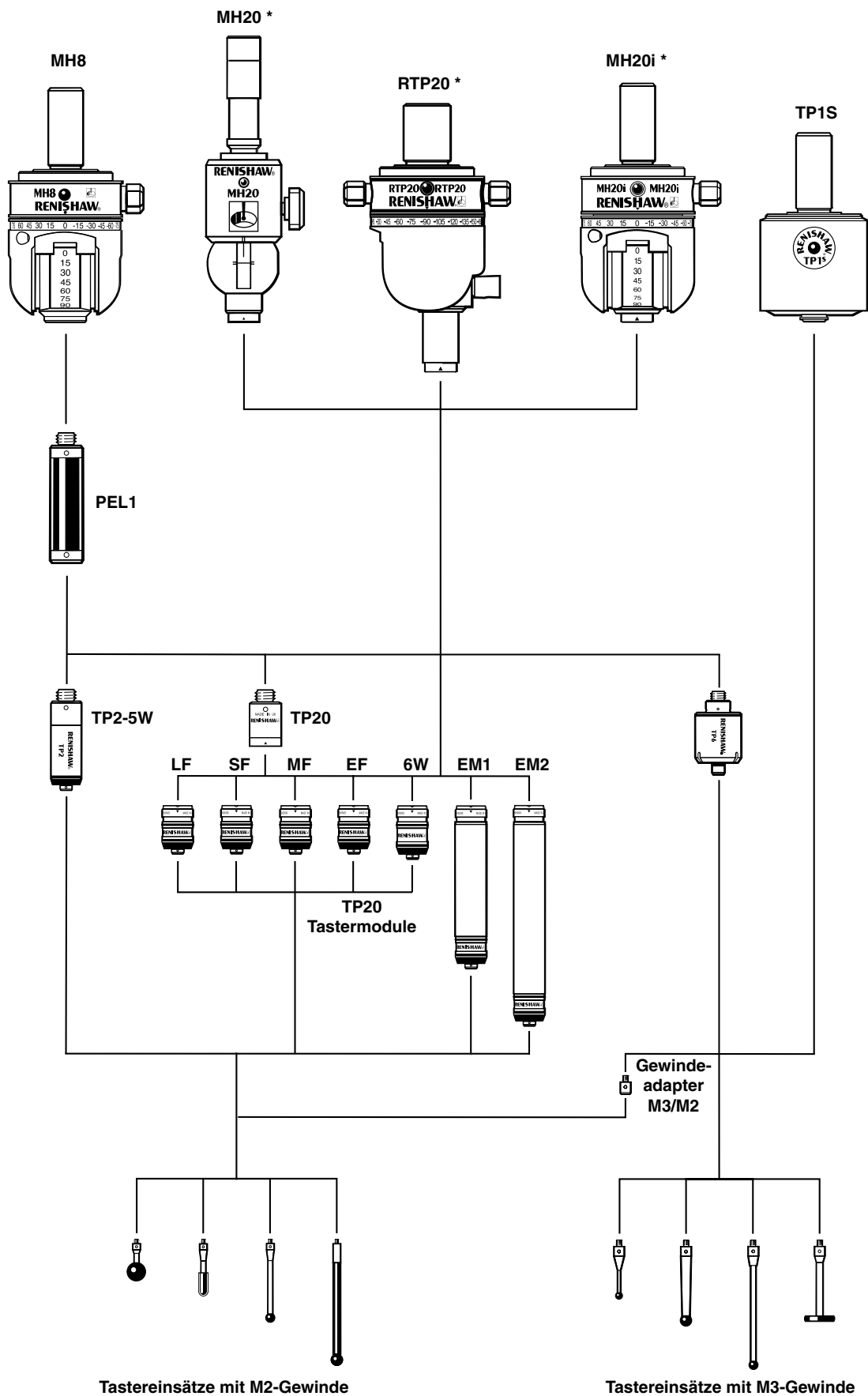


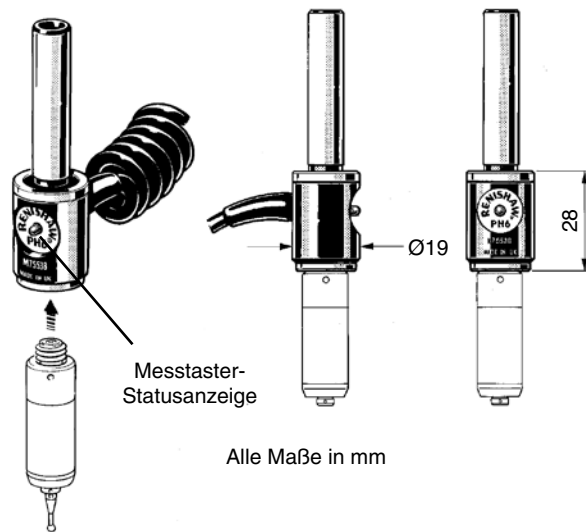
* Weitere Info über den Tastkopf:

RTP20 siehe Seite 5-1

MH20 siehe Seite 4-8

MH20i siehe Seite 4-9





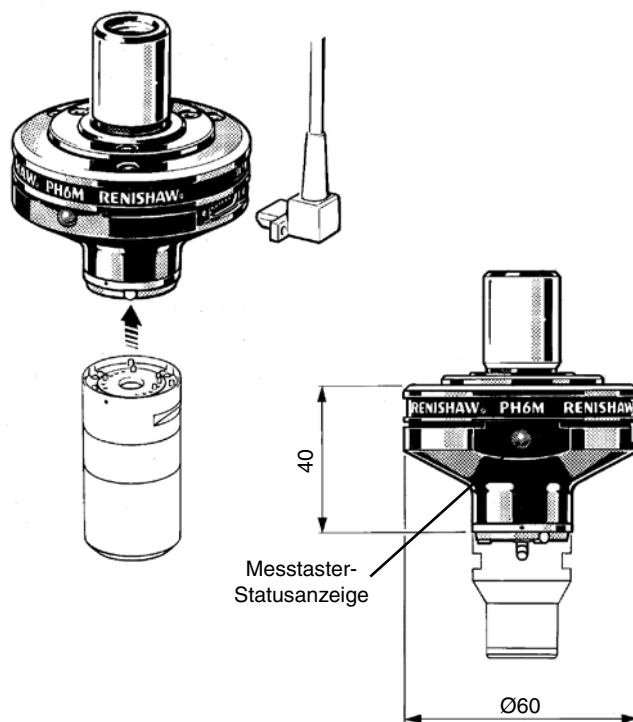
PH6 starrer Tastkopf

Der PH6 ist ein kompakter, starrer Tastkopf mit integriertem Kabel und M8-Anschlussgewinde.

Mögliche Messtasterkombinationen mit dem PH6 finden Sie auf Seite 4-1

Vorteile des PH6:

- Tastkopf mit M8-Messtasteraufnahme
- Direktmontage über Schaftanschluss
- Integriertes Kabel
- Einfach am KMG anzubringen



PH6M starrer Tastkopf

Der PH6M ist ein starrer Tastkopf mit Autoaufnahme und Mehrkanalanschluss.

Mögliche Messtasterkombinationen mit dem PH6M finden Sie auf Seite 4-2

Vorteile des PH6M:

- Starrer Tastkopf
- Autoaufnahme für schnellen wiederholgenauen Messtasterwechsel
- Alle Mehrkanalsensoren sowie Standardmess-taster und Verlängerungen können über die Autoaufnahme befestigt werden. PAA-Adapter mit Autoaufnahme ermöglichen den Einsatz von Messtastern und Verlängerungen mit M8-Aufnahme

Spezifikationen	PH6	PH6M
BEFESTIGUNG	Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9 und 8-10)	
MESSTASTERAUFNAHME	M8-Gewinde	Autoaufnahme (Mehrkanalsensoren möglich)
MESSTASTER-STATUSANZEIGE	1 LED	
KABELVERBINDUNG	Integriertes Kabel (5-adrig)	15-polige Micro D Anschlussbuchse
MASSE	48 g	160 g
WIEDERHOLGENAUIGKEIT DES MESSTASTERWECHSELS (2σ)	nicht möglich	1 µm bei 50 mm Abstand von der Autoaufnahme
INTERFACE	PI 4-2, PI 200	PI 4-2, PI 7-2 oder PI 200

PH1 manuell verstellbarer Tastkopf

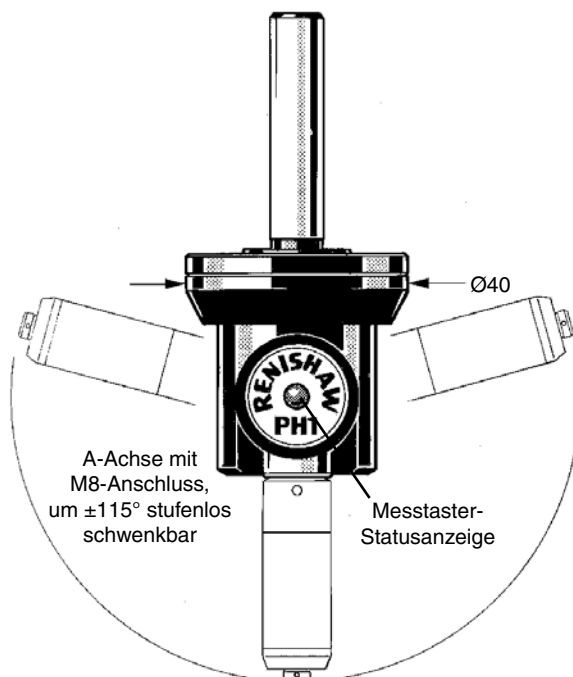
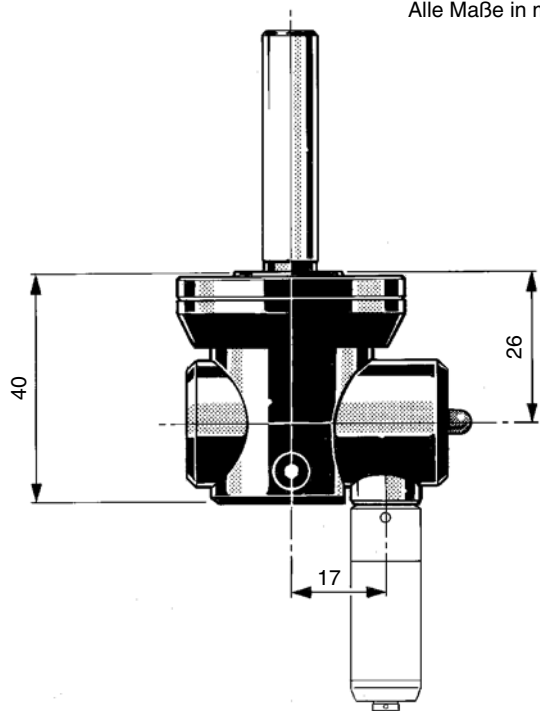
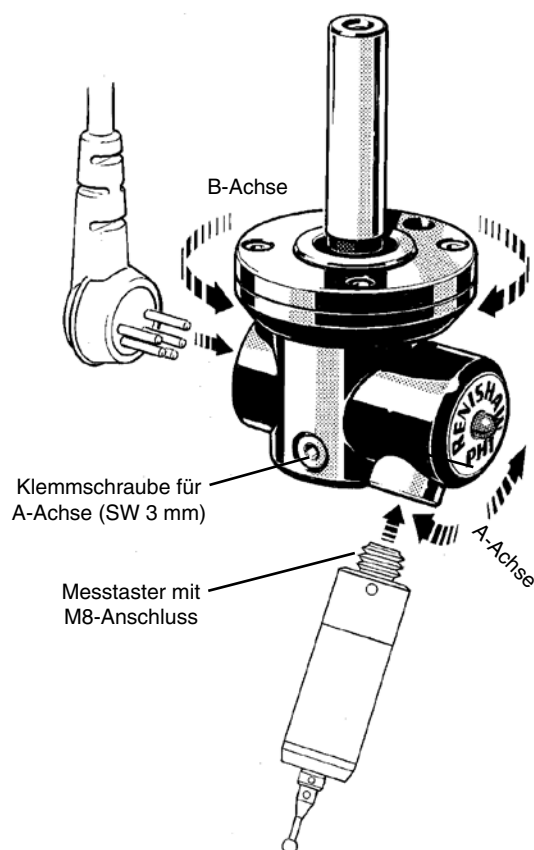
Der PH1 ist ein kompakter, nichtreproduzierbarer Tastkopf, dessen A-Achse um $\pm 115^\circ$ stufenlos geschwenkt werden kann. Die B-Achse lässt sich um 360° in 15° Schritten drehen, die eingestellten Positionen sind nicht reproduzierbar. Der PH1 Tastkopf wird über einen Aufnahmeschaft am KMG montiert.

Die Übersicht über mögliche Messtasterkombinationen mit dem PH1 finden Sie auf Seite 4-1

Alle Maße in mm

Vorteile des PH1:

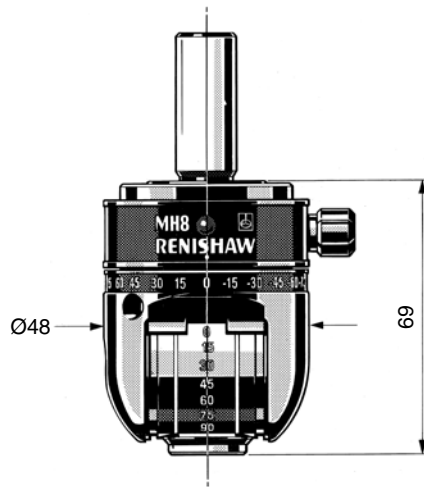
- Der PH1 ist in der A-Achse stufenlos schwenkbar, in der B-Achse in 15° Schritten drehbar
- Begrenzter Überlaufschutz
- M8-Messtasteranschluss (um 17 mm versetzt)



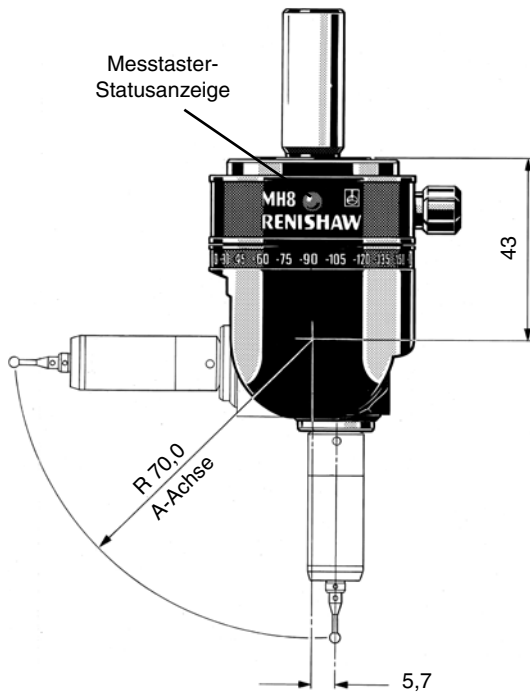
Spezifikationen		PH1
DREH-/SCHWENKKOPF-BEFESTIGUNG		Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9)
MESSTASTERAUFNAHME		M8-Gewinde
MESSTASTER-STATUSANZEIGE		1 LED
KABELVERBINDUNG		5-polige DIN-180°-Anschlussbuchse
KOLLISIONSSCHUTZ		Einstellbar von 0,2 N bis fest
SCHWENKBEREICH	A-Achse	Stufenlos schwenkbar innerhalb von $\pm 115^\circ$, zum Lösen und Klemmen der A-Achse wird ein 3 mm Innensechskantschlüssel benötigt
	B-Achse	In 15° Schritten bis 360° (nicht reproduzierbar)
MASSE		125 g (ohne Schaft und ohne Kabel)
INTERFACE		PI 4-2 und PI 200

MH8 manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf

Der MH8 ist ein kompakter Dreh-/Schwenkkopf für den Einsatz in kleinen, manuell geführten Koordinatenmessgeräten. Er ist kompatibel mit den Messtastern TP2, TP6 und TP20. Mögliche Messtasterkombinationen mit dem MH8 finden Sie auf Seite 4-3.

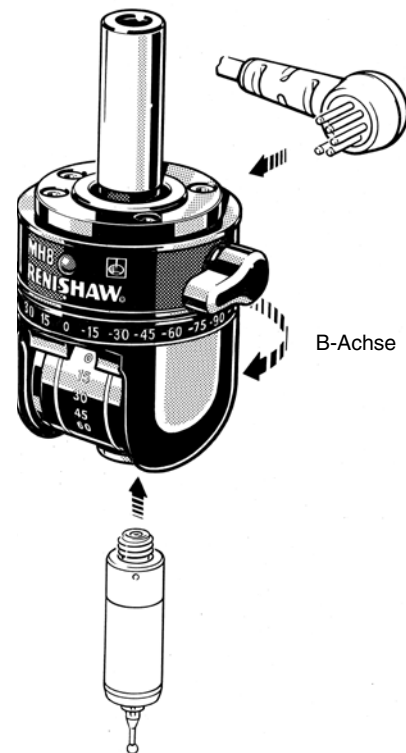


Alle Maße in mm



Vorteile des MH8:

- Messtasteraufnahme mit M8-Gewinde
- 168 verschiedene Positionen können wiederholgenau eingestellt werden
- Die Messpositionen müssen vom Anwender nur einmal beim Einrichten kalibriert werden und können danach wiederholgenau eingestellt werden, eine zeitaufwändige Nachkalibrierung entfällt
- Eine 50 mm Verlängerung (PEL1) kann verwendet werden, um die Reichweite des Messtasters zu erhöhen



Spezifikationen	MH8
BEFESTIGUNG	Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9)
MESSTASTERAUFNAHME	M8-Gewinde
MESSTASTER-STATUSANZEIGE	1 LED
KABELVERBINDUNG	5-polige DIN-180°-Anschlussbuchse
SCHWENKBEREICH DER A-ACHSE	0° bis 90° in 15° Schritten indexierbar = 7 Positionen
SCHWENKBEREICH DER B-ACHSE	±180° in 15° Schritten indexierbar = 24 Positionen
MASSE	205 g
REPRODUZIERBARKEIT DER POSITION (2σ)	1,5 µm mit einem TP2 Messtaster und 10 mm Tastereinsatz
MAX. VERLÄNGERUNG	50 mm (PEL1, siehe Seite 8-4)
INTERFACE	PI 4-2, PI 200

MIH manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf

Der MIH ist ein vielseitiger Dreh-/Schwenkkopf für den manuellen Betrieb. 720 verschiedene Positionen können in 7,5° Schritten wiederholgenau eingestellt werden. An der LCD-Anzeige können unter anderem Informationen über die eingestellte Position abgelesen werden. Die integrierte Autoaufnahme ermöglicht schnellen Messtasterwechsel. Durch diese Vorteile wird die Produktivität manuell geführter KMGs erhöht.

MIH-S manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf

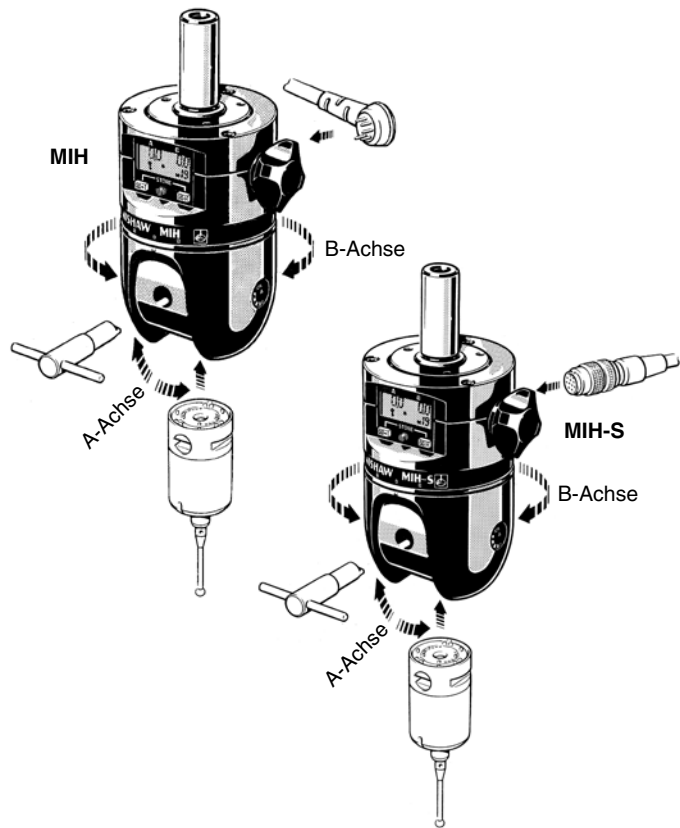
Der MIH-S Dreh-/Schwenkkopf mit serieller Schnittstelle ist eine weiterentwickelte Version des MIH. Er ermöglicht automatische Positionsanforderungen bzw. Positionsrückmeldungen über die RS232 Schnittstelle des MIH-SI Interface.

Dies ermöglicht der KMG-Steuerung zu:

- Verifizieren, dass der MIH-S zur richtigen Position geführt und verriegelt wurde
- Identifizieren der Position, in welcher der MIH-S verriegelt wurde

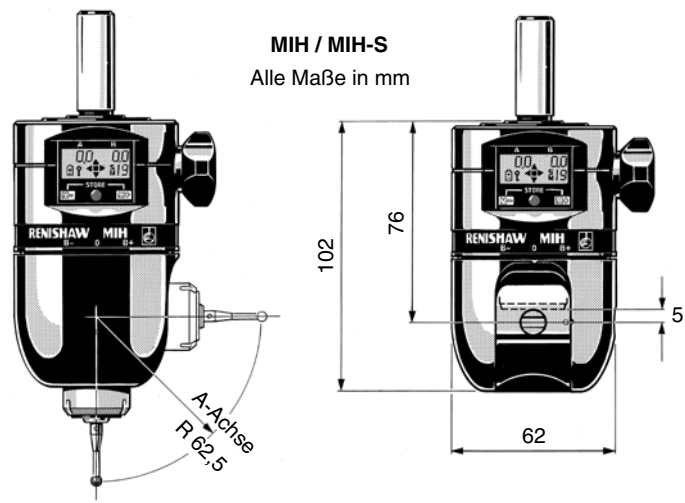
Der MIH-S hat die gleiche Systemgenauigkeit, Funktionalität und Abmessungen wie der MIH.

Die Übersicht über mögliche Messtasterkombinationen mit dem MIH finden Sie auf Seite 4-1

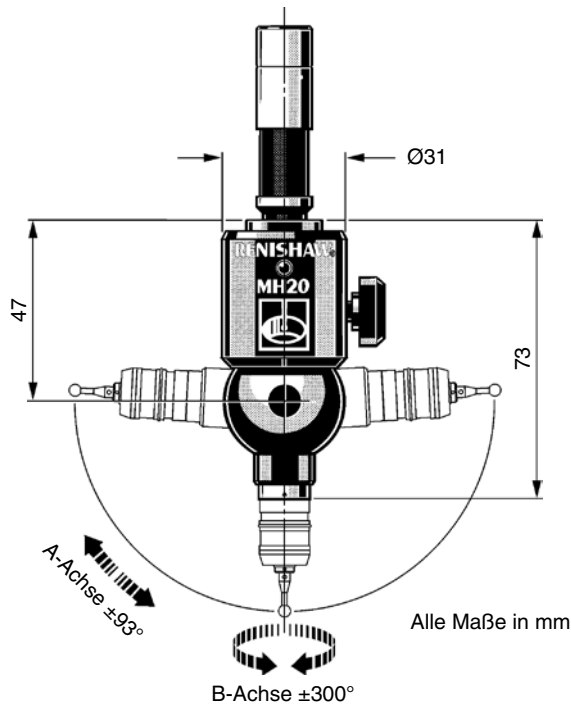


Vorteile des MIH:

- 720 verschiedene Positionen können wiederholgenau eingestellt werden
- Integrierte LCD-Anzeige für leichtes Programmieren der Anstastpositionen
- 20 Messtasterpositionen speicherbar
- Kompatibel mit den meisten Renishaw Messtastern (jedoch nicht für Messtaster mit Mehrkanaltechnik, z.B. TP7M)
- Für Verlängerungen bis 300 mm geeignet



Spezifikationen		MIH und MIH-S
DREH-/SCHWENKKOPFBEFESTIGUNG		Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9)
MESSTASTERAUFNAHME		Autoaufnahme (Nicht für Messtaster mit Mehrkanaltechnik geeignet)
MESSTASTER-STATUSANZEIGE		LED
KABELVERBINDUNG	MIH	5-polige DIN-180° Anschlussbuchse
	MIH-S	12-polige Hirose-Anschlussbuchse
INDEXIERBARKEIT	A-ACHSE	0° bis 105° in 7,5° Schritten schwenkbar = 15 Positionen
	B-ACHSE	±180° in 7,5° Schritten drehbar = 48 Positionen
MASSE		580 g
REPRODUZIERBARKEIT DER POSITION (2σ)		1 µm mit einem TP6A Messtaster und einem 21 mm langen Tastereinsatz
MAX. VERLÄNGERUNG		300 mm
MAX. ZULÄSSIGES DREHMOMENT		0,45 Nm
INTERFACE		PI 4-2, PI 7-2 oder PI 200
MIH-S TASTKOPF-INTERFACE		MIH-SI (mit RS232 Schnittstelle)



MH20 - Kompakter, manuell verstellbarer Tastkopf mit integrierter TP20 Tastermodulaufnahme

Der MH20 Tastkopf bietet maximale Flexibilität, da alle Positionen innerhalb seines Schwenkbereiches stufenlos eingestellt werden können. Die integrierte TP20 Tastermodulaufnahme ermöglicht wiederholbaren Tastermodulwechsel ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren, vorausgesetzt, die Kopfposition des MH20 wurde nicht verändert. Die TP20 Palette bietet Tastermodule mit verschiedenen Antastkräften, zwei verlängerte Standardmodule und ein 6-Wege Tastermodul. Mehr Informationen über alle TP20 Tastermodule und deren speziellen Anwendungsfälle finden Sie auf Seite 2-4.

Für Messungen an schwer zugänglichen Stellen können die verlängerten EM1 und EM2 Tastermodule eingesetzt werden, in die -Z Richtung das 6-Wege Tastermodul. Unterschiedliche Tastermodulkonfigurationen können schnell und leicht gewechselt werden, für den bestmöglichen Zugang zum Werkstück und der jeweils optimalen Wahl der Antastkraft.

Der MH20 Tastkopf wird mit einem vom Kunden spezifizierten und von Renishaw montierten Aufnahmeschaft geliefert. Eine rote LED am MH20 zeigt den Messtasterstatus an.

Mögliche Kombinationen mit dem MH20 Tastkopf finden Sie auf Seite 4-3

Vorteile des MH20:

- Erhöhte Produktivität durch den schnellen wiederholbaren Tastermodulwechsel ohne Nachkalibrieren bei gleichbleibender Kopfposition
- Maximales KMG-Arbeitsvolumen wird durch die sehr kompakte Bauweise ermöglicht
- Optimale Zugänglichkeit an komplexen Werkstücken durch die stufenlose Positionierung des TP20-Tastermoduls innerhalb des Tastkopf-Verstellbereiches
- Alle TP20 Tastermodule können verwendet werden, daher kann immer die für die Messung geeignetste Tastermodulkonfiguration zum Einsatz kommen, um sehr genaue Messergebnisse mit höchster Flexibilität zu erzielen

Spezifikationen		MH20
TASTKOPFBEFESTIGUNG		Aufnahmeschaft (vormontiert, mögliche Schäfte siehe Seite 8-10)
TASTERMODULAUFNAHME		TP20 Tasteraufnahme
MESSTASTER-STATUSANZEIGE		1 LED
KABELVERBINDUNG		5-polige DIN-Buchse
VERSTELLBEREICH	A-Achse	Stufenlos um $\pm 93^\circ$ schwenkbar
	B-Achse	Stufenlos um $\pm 300^\circ$ drehbar
MAXIMALE TASTERVERLÄNGERUNG		Verlängertes Tastermodul EM2 (siehe Seite 2-6)
GEWICHT DES KOPFES (OHNE SCHAFT)		100 g
ARRETIERUNG DER ACHSEN		Arretierschraube
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH	IM BETRIEB	10 °C bis 40 °C
	LAGERUNG	-10 °C bis 70 °C
MESSTASTER INTERFACE		PI 4-2

HINWEISE: TP20 Tastermodule können manuell im MSR1 Ablageplatz abgelegt werden. Automatischer Tastermodulwechsel mit dem MCR20 Wechseltmagazin ist nicht möglich.

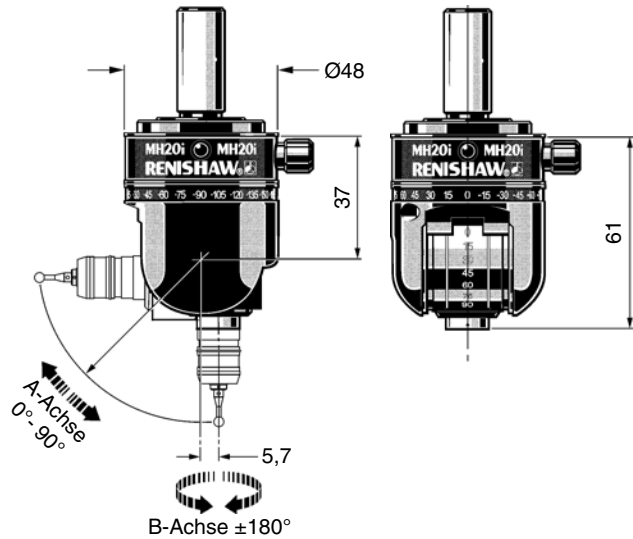
MH20i - Manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf mit integrierter TP20 Tastermodulaufnahme

Der MH20i ist ein manueller Tastkopf mit zwei indexierbaren Achsen. Seine kompakte Bauweise und die integrierte TP20 Tastermodulaufnahme ermöglichen reproduzierbaren Tastermodulwechsel ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren.

Der MH20i bietet 168 Positionen in 15° Teilungen für maximale Flexibilität. Die Positionen werden wiederholgenau indexiert. Eine Skalierung erleichtert schnelles Auffinden bereits kalibrierter Positionen. Die Klemmeinrichtung ermöglicht einfache Positionierung und minimiert den Verschleiß.

Sieben unterschiedliche TP20 Tastermodule sind erhältlich. Jedes von ihnen wurde entwickelt, um eine Vielfalt von Messaufgaben zu vereinfachen und zu optimieren. Die verlängerten SF-Tastermodule (EM1 und EM2) sowie das 6-Wege-Tastermodul (6W) machen das Messen auch an schwer zugänglichen Stellen möglich. Unterschiedlichste Tastereinsatzkonfigurationen können leicht gewechselt werden und ermöglichen schnellen und einfachen Zugang an das Werkstück.

Mögliche Kombinationen mit dem MH20i Dreh-/Schwenkkopf finden Sie auf Seite 4-3



Alle Maße in mm



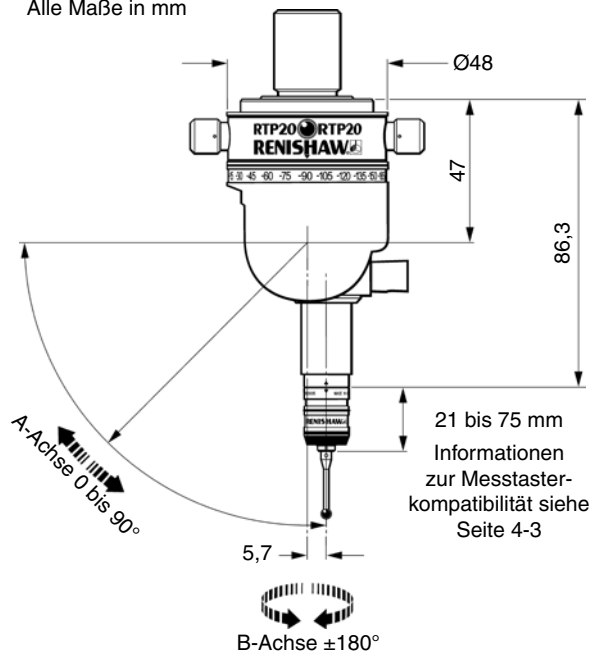
Vorteile des MH20i:

- 168 verschiedene, indexierbare Positionen können in 15° Schritten eingestellt werden, zur optimalen Ausrichtung des TP20-Tastermodules zum Werkstück
- Einfacher TP20 Tastermodulwechsel in jeder kalibrierten Position ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren erhöht die Produktivität Ihres KMG
- Alle TP20 Tastermodule können verwendet werden, daher kann immer die für die Messung geeignetste Tastermodulkonfiguration zum Einsatz kommen, um sehr genaue Messergebnisse mit höchster Flexibilität zu erzielen
- Die eindeutige Skalenbeschriftung an beiden Achsen ermöglicht schnelles Auffinden bereits kalibrierter Positionen

Spezifikationen		MH20i
DREH-/SCHWENKKOPFBEFESTIGUNG		Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9)
TASTERMODULAUFNAHME		TP20 Tasteraufnahme
REPRODUZIERBARKEIT DER TASTEREINSATZPOSITION (2σ)		1,5 µm - SF Tastermodul mit Standard-Antastkraft und 10 mm Tastereinsatz 2,5 µm - EM2 Tastermodul mit Standard-Antastkraft und 20 mm Tastereinsatz
MESSTASTER-STATUSANZEIGE		1 LED
KABELVERBINDUNG		5-polige DIN-Buchse
INDEXIERBARKEIT	A-Achse	0° bis 90° in 15° Schritten = 7 Positionen
	B-Achse	±180° in 15° Schritten = 24 Positionen
MAXIMALE TASTERVERLÄNGERUNG		Verlängertes Tastermodul EM2 (siehe Seite 2-4)
GEWICHT DES KOPFES (OHNE SCHAFT)		210 g
ARRETIERUNG DER ACHSEN		Einzelner Arretierhebel
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH	IM BETRIEB	-10 °C bis +70 °C
	LAGERUNG	-10 °C bis +70 °C
MESSTASTER INTERFACE		PI 4-2

HINWEISE: TP20 Tastermodule können manuell im MSR1 Ablageplatz abgelegt werden. Automatischer Tastermodulwechsel mit dem MCR20 Wechselmagazin ist nicht möglich.

Alle Maße in mm



Dreh-/Schwenkkopf RTP20 mit integrierter TP20 Tasteraufnahme

Der Tastkopf RTP20 ermöglicht, die integrierte TP20 Tasteraufnahme wiederholgenau in 168 verschiedenen Positionen in 15°-Schritten in beiden Achsen zu positionieren, wobei jede Position der Tastereinsatzspitze nur einmal kalibriert werden muss. Das zeitaufwändige Nach-kalibrieren entfällt und der Messdurchsatz wird erheblich gesteigert.

Die automatisierte Positionierung des Tastkopfes RTP20 wird durch einen innovativen Prozess erreicht, der die Verfahr-bewegung der Achsen des Koordinatenmessgerätes nutzt, um die Funktionalität eines motorischen Dreh-/Schwenkkopfes zu erreichen.

Eine im Tastkopf integrierte TP20 Tasteraufnahme gewährleistet den maximalen Arbeitsbereich des Koordinatenmessgerätes und bietet Kompatibilität mit allen Tastermodulen des TP20 Messtastersystems (siehe Seite 2-4). Obwohl die Tastermodule manuell gewechselt werden können, kann der RTP20 zusammen mit dem MCR20 Wechselmagazin eingesetzt werden, wodurch ein automatischer Tastermodulwechsel möglich wird.

Über die verschiedenen Aufnahmeschäfte kann der RTP20 auf neuen und auf bestehenden Koordinatenmessgeräten eingesetzt werden. Lediglich die Tastkopfpositionen und Taststift-konfigurationen müssen einmal kalibriert werden

Vorteile des RTP20:

- Durch die Möglichkeit des Tastermodulwechsels und der automatisierten Positionierung des Tastkopfes ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren wird eine erhebliche Steigerung des Messdurchsatzes erzielt.
- In Verbindung mit dem TP20 Tastermodul EM2 und dem längsten hierfür zulässigen Tastereinsatz wird eine Eintauchtiefe von 168 mm erreicht.
- Durch die Nutzung der Verfahrbewegungen der KMG-Achsen zur Positionierung und Arretierung des Tastkopfes sowie die Möglichkeit zum automatischen Wechsel der Tastermodule mit dem MCR20 Wechselmagazin ist ein automatisierter Messbetrieb möglich.
- Die TP20 Tastermodule besitzen einen Überlauf in alle Richtungen. Die magnetische Befestigung bietet einen zusätzlichen Kollisionsschutz in X und Y.

Spezifikationen		RTP20
BEFESTIGUNG TASTKOPF		Aufnahmeschäft passend zum KMG
BEFESTIGUNG TASTERMODUL		TP20 kinematisch (magnetische Befestigung)
REPRODUZIERBARKEIT DER TASTEREINSATZPOSITION (2σ)		1,5 μ m (TP20 Modul mit Standard-Antastkraft und 10 mm Tastereinsatz) 2,5 μ m (TP20 EM2 Modul und 20 mm Tastereinsatz)
STATUSANZEIGE		1 LED
KABELVERBINDUNG		5-polige DIN-180°-Anschlussbuchse
INDEXIERBARKEIT DER A-ACHSE		0° bis 90° in 15°-Schritten = 7 Positionen
INDEXIERBARKEIT DER B-ACHSE		±180° in 15°-Schritten = 24 Positionen
MAXIMALE TASTERVERLÄNGERUNG		Verlängertes Tastermodul (EM2) - 94,5 mm
MASSE (ohne Schaft)		208 g
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH	BETRIEB	10 °C bis 40 °C
	LAGERUNG	-10 °C bis 70 °C
MESSTASTER INTERFACE		Standard-Interface für schaltende Messtaster

PH10T Dreh-/Schwenkkopf

Der PH10T ist ein motorischer, indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf, der den Messtaster mit der Pinole des KMG verbindet und im Raum positioniert. Er kann reproduzierbar in eine von 720 möglichen Positionen indexiert werden und ermöglicht dadurch die Messung an fast jeder Stelle eines Werkstückes.

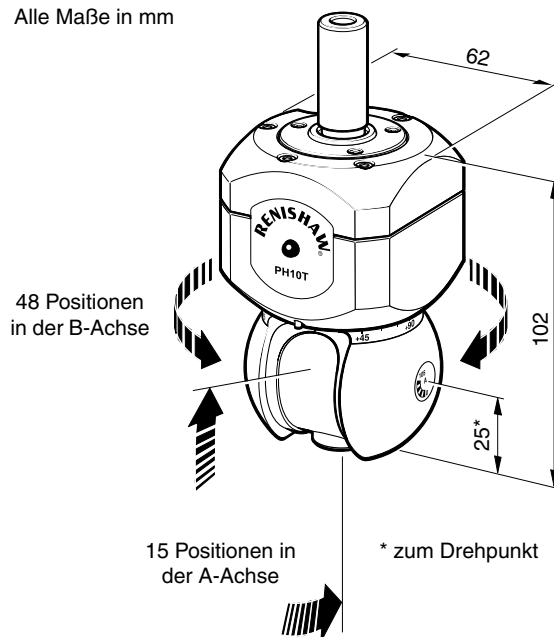
Alle Messtaster mit einem M8-Anschlussgewinde können direkt am PH10T befestigt werden. Der PH10T wird mit der Kontrolleinheit PHC10-2 betrieben und ist mit vielen anderen Produkten von Renishaw mit einem M8-Gewindeanschluss kompatibel.

Der AM1-Einstelladapter erleichtert die Ausrichtung des PH10T Dreh-/Schwenkkopfes zur KMG-Pinole. Der Einstelladapter wird zwischen dem Dreh-/Schwenkkopf und dem Aufnahmeschaft befestigt.

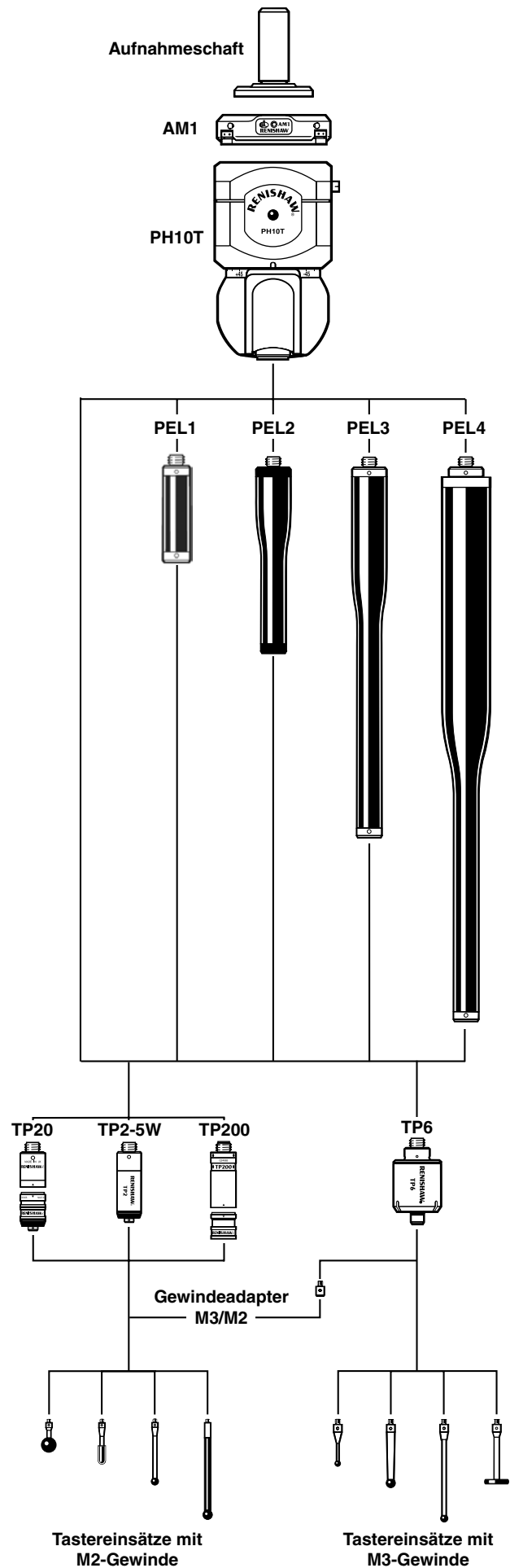
Vorteile des PH10T:

- Kompatibel mit allen Messtastern mit einem M8-Anschlussgewinde
- Kompatibel mit PEL-Verlängerungen bis 300 mm
- 720 reproduzierbare Positionen in 7,5° Schritten
- Montage mit Aufnahmeschaft

Alle Maße in mm



Spezifikationen		PH10T
REPRODUZIERBARKEIT DER POSITION (2σ) bei konstanter Temperatur		<0,4 μm (spezifiziert mit TP2 Messtaster und 10 mm Tastereinsatz)
ABWEICHUNG VON DER THEORETISCHEN POSITION		±0,24 mm (spezifiziert mit TP6 Messtaster und 21 mm Tastereinsatz)
ZYKLUSZEIT	7,5° SCHRITT	2,5 Sekunden
	MAX. 90° BEWEGUNG	3,5 Sekunden
VERSTELLBEREICH	IN DER A-ACHSE	0° bis 105° in 7,5° Schritten
	IN DER B-ACHSE	±180° in 7,5° Schritten
GESAMTZAHL DER POSITIONEN		720
MAX. EMPFOHLENES DREHMOMENT		0,45 Nm
MAX. VERLÄNGERUNG (MIT TP2/TP200)		300 mm
BEFESTIGUNG		Aufnahmeschaft (siehe Seite 8-9)
MASSE (ohne Aufnahmeschaft)		645 g
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH		10 °C bis 40 °C
MESSTASTERAUFNAHME		M8-Gewinde
KONTROLLEINHEIT		PHC10-2 (PHC1050 PC-Karte für UCC Steuerungen)
HANDSTEUERUNG		HCU1



PH10M/MQ Dreh-/Schwenkkopf

Die indexierbaren PH10M und PH10MQ Dreh-/Schwenkköpfe sind beide mit der Mehrkanal-Autoaufnahme von Renishaw ausgestattet. Über die Autoaufnahme können Verlängerungen mit Autoaufnahmeanschluß (siehe Seite 8-5) oder Mehrkanal-Messtaster, wie beispielsweise der SP25M und TP7M, befestigt werden. 720 verschiedene Positionen können reproduzierbar eingestellt werden (in Schritten zu jeweils 7,5°). Dies ermöglicht die Messung an fast jeder Stelle eines Werkstückes.

Die kinematische Autoaufnahme erlaubt den wiederholgenauen, automatischen Wechsel von Messtastern und Verlängerungen ohne zeitaufwändiges Nachkalibrieren. Im Abschnitt 7 finden Sie mehr Information über die Autoaufnahme und Wechsel-systeme.

Der PH10MQ wird direkt an der KMG-Pinole montiert, was den Arbeitsbereich des KMG vergrößert.

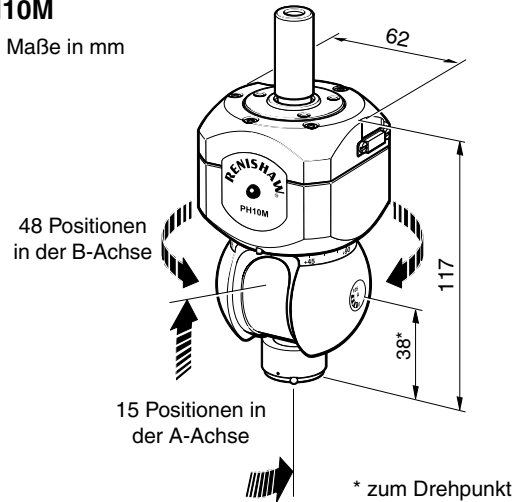
Die Einstelladapter AM1 und AM2 ermöglichen eine genauere Ausrichtung der PH10 Dreh-/Schwenkköpfe zur KMG-Pinole. Beide Einstelladapter werden zwischen dem Dreh-/Schwenkkopf und Aufnahmeschacht befestigt (siehe auch Seite 5-6).

Vorteile des PH10M/PH10MQ:

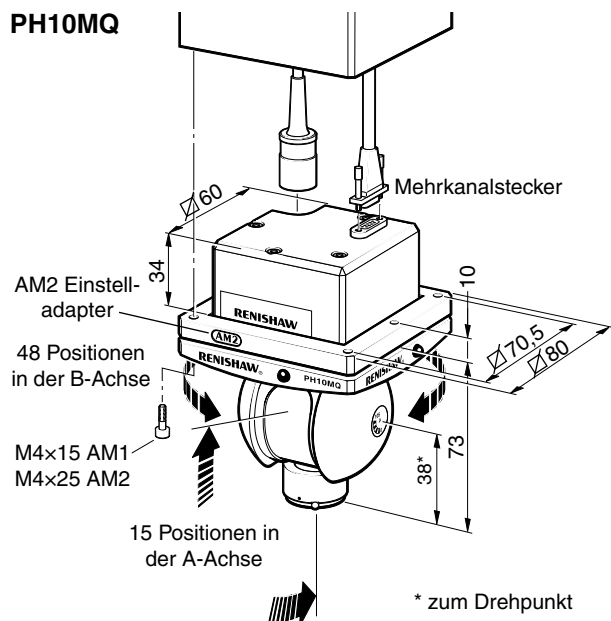
- Autoaufnahme mit reproduzierbarer Messtasterpositionierung
- Schneller automatischer Messtasterwechsel mit dem ACR1 oder ACR3 Wechselsystem
- Mehrkanal-Anschluss
- 720 reproduzierbare Positionen in 7,5° Schritten
- Verlängerungen bis 300 mm einsetzbar

PH10M

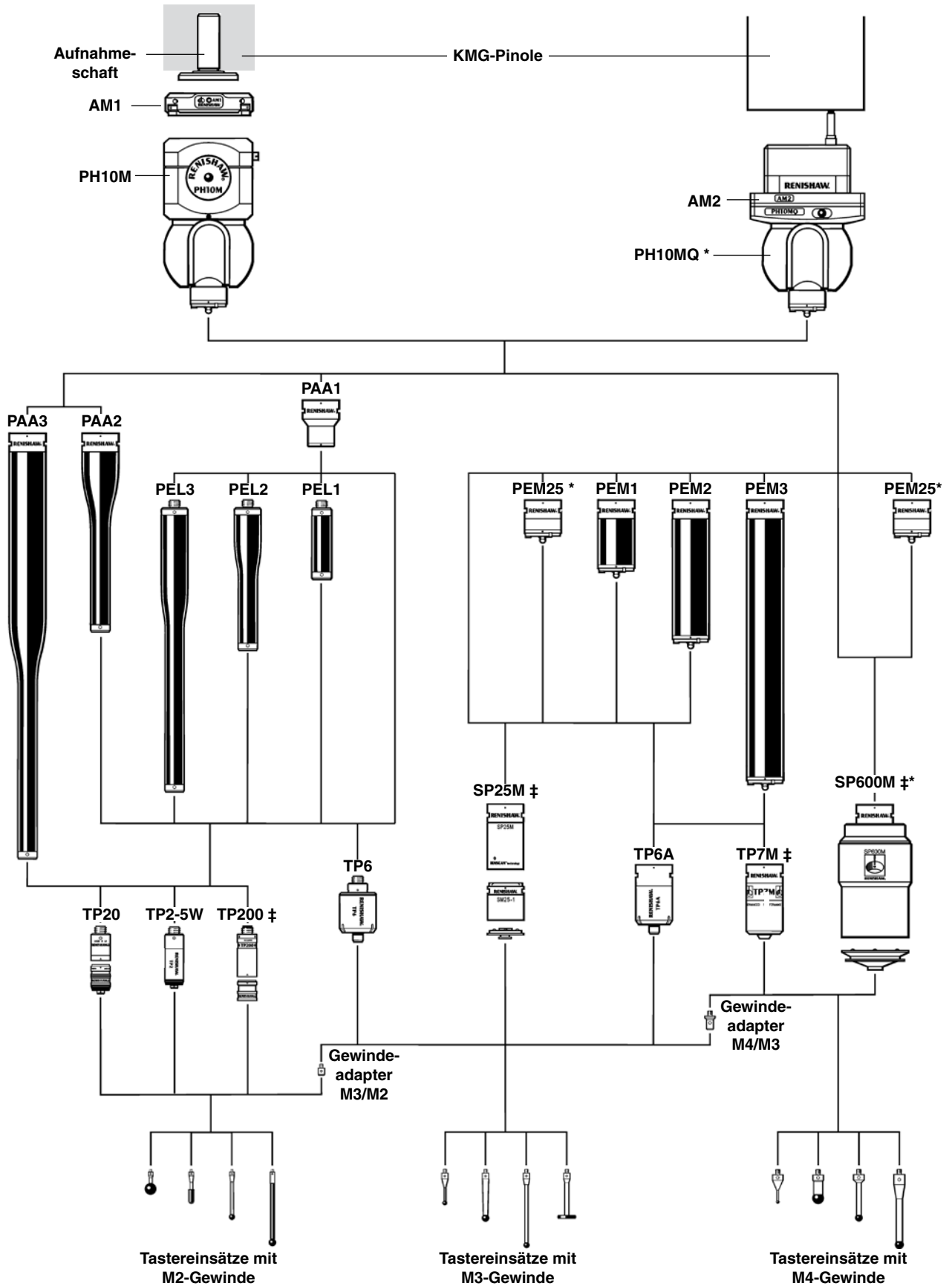
Alle Maße in mm



PH10MQ



Spezifikationen		PH10M / PH10MQ
REPRODUZIERBARKEIT DER POSITIONEN (2σ) bei konstanter Temperatur		<0,4 μm (spezifiziert mit TP6A Messtaster und 21 mm Tastereinsatz)
ABWEICHUNG VON DER THEORETISCHEN POSITION		±0,3 mm (spezifiziert mit TP6A Messtaster und 21 mm Tastereinsatz)
ZYKLUSZEIT	7,5° SCHRITT	2,5 Sekunden
	MAXIMAL 90° BEWEGUNG	3,5 Sekunden
VERSTELLBEREICH	IN DER A-ACHSE	0° bis 105° in 7,5° Schritten
	IN DER B-ACHSE	±180° in 7,5° Schritten
GESAMTZAHL DER POSITIONEN		720
MAX. EMPFOHLENES DREHMOMENT		0,45 Nm
MAXIMALE VERLÄNGERUNG	PAA3 Verlängerung	300 mm (siehe Seite 8-5)
	Kohlefaserverlängerung	450 mm (kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassungen für weitere Informationen)
BEFESTIGUNG AM KMG	PH10M	Aufnahmeschacht (siehe Seite 8-9)
	PH10MQ	Direkt an die KMG-Pinole (M3/M4 Schrauben)
MASSE (ohne Aufnahmeschacht)		PH10M: 645 g PH10MQ: 730 g
TEMPERATURBEREICH		Betrieb: +10 °C bis 40 °C
MESSTASTERAUFNAHME		Autoaufnahme
KONTROLLEINHEIT DREH-/SCHWENKKOPF		PHC10-2 (PHC1050 PC-Karte für UCC Steuerungen)
HANDSTEUERUNG		HCU1
WECHSELMAGAZIN		ACR1, ACR3



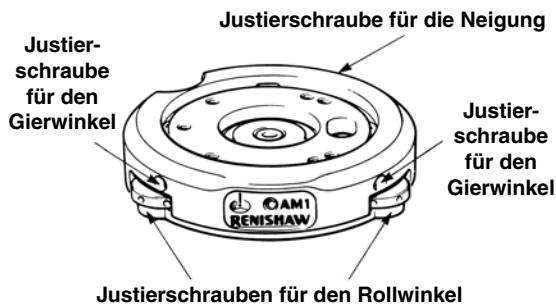
HINWEIS: Informationen über die Adapter PHA3 und PHA80 (für den schnellen Wechsel zwischen PH10MQ und SP80) finden Sie auf Seite 8-6.

‡ Spezielles Interface wird benötigt

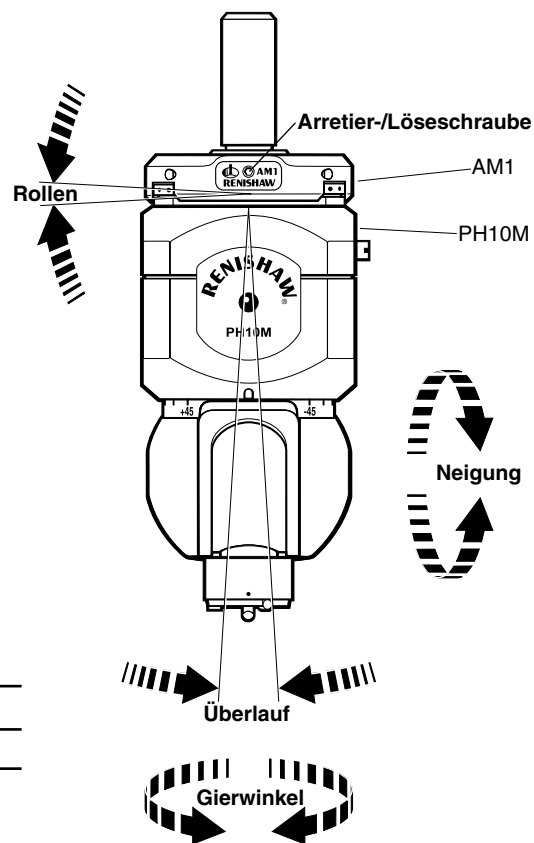
* Beim Einsatz des SP600M mit dem PH10MQ wird eine PEM25 Verlängerung benötigt, um in der B-Achse die Positionen A 97,5° und A 105° einstellen zu können.

AM1 Einstelladapter für PH10T, PH10M, PH6M und MIH

Der AM1 Einstelladapter wurde für die manuellen Tastköpfe PH6M und MIH sowie für die motorischen Dreh-/Schwenkköpfe PH10T und PH10M entwickelt. Er ermöglicht eine schnelle und genaue Winkel- ausrichtung der Tastköpfe zu den Achsen des KMG bzw. zum auto- matischen Tasterwechselsystem ACR1/3. Außerdem ermöglicht die formschlüssige Verbindung ein schnelles Auswechseln des Kopfes um ihn zu lagern, ohne dass er anschließend erneut ausgerichtet werden muss.



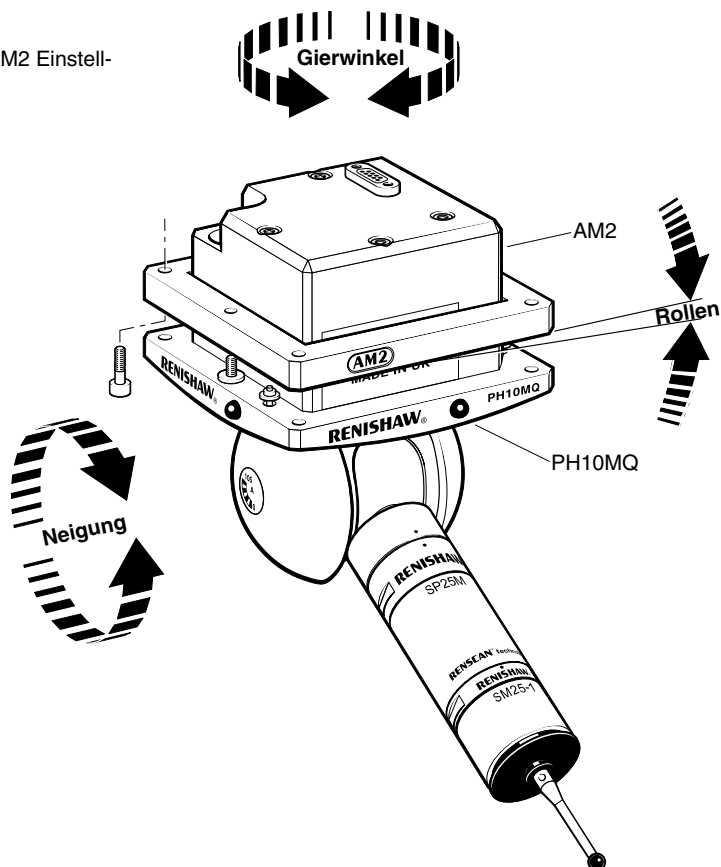
Spezifikationen	AM1
ABMESSUNGEN	60 x 15,5 mm nominell
VERTIKALE/ HORIZONTALE AUSRICHTUNG	$\pm 2^\circ$ vertikal (empfohlen) $\pm 5,5^\circ$ vertikal sind möglich, auf Kosten des Überlaufwegs
	$\pm 4,5^\circ$ horizontal
ÜBERLAUF	$\pm 3,5^\circ$ vertikal
MONTAGE	Befestigung an der Pinole mittels Aufnahmeschraube. Alternativ mit einem OEM-Adapter an die Pinole
MASSE	150 g



AM2 Einstelladapter für PH10MQ

Motorische PH10MQ Dreh-/Schwenkköpfe werden via AM2 Einstell- adapter direkt auf die Pinole des KMG montiert.

Spezifikationen	AM2
ABMESSUNGEN	80 x 10 mm nominell
VERTIKALE/ HORIZONTALE AUSRICHTUNG	$\pm 1^\circ$ vertikal (empfohlen) $\pm 5,5^\circ$ vertikal sind möglich, auf Kosten des Überlaufwegs
	$\pm 1^\circ$ horizontal
ÜBERLAUF	0°
MONTAGE	Montage direkt an die Pinole
MASSE	48 g

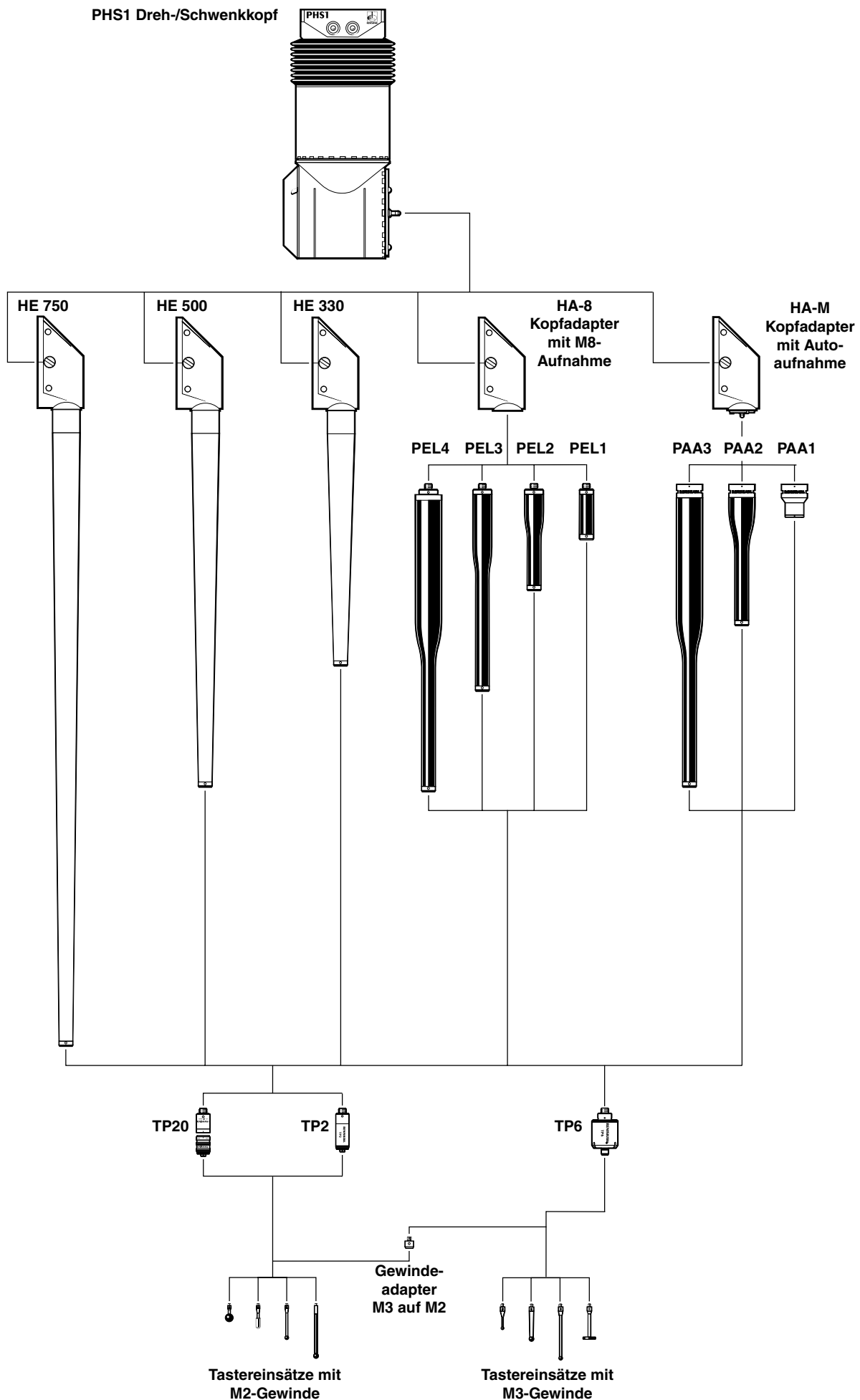


PHS1 motorischer Servo Dreh-/Schwenkkopf

Mit dem zweiachsigen motorischen Servo Dreh-/Schwenkkopf PHS1 mit stufenlos verstellbarem Antrieb ist es möglich, Messtasterkonfigurationen in fast allen Winkelstellungen zu positionieren. Der PHS1 wurde entwickelt, um den hohen

Anforderungen für die Messung von Karosserien in der Automobilindustrie gerecht zu werden, wo feine Winkelpositionierung und eine große Reichweite, kombiniert mit dem Einsatz von scannenden Messtastern, benötigt wird.



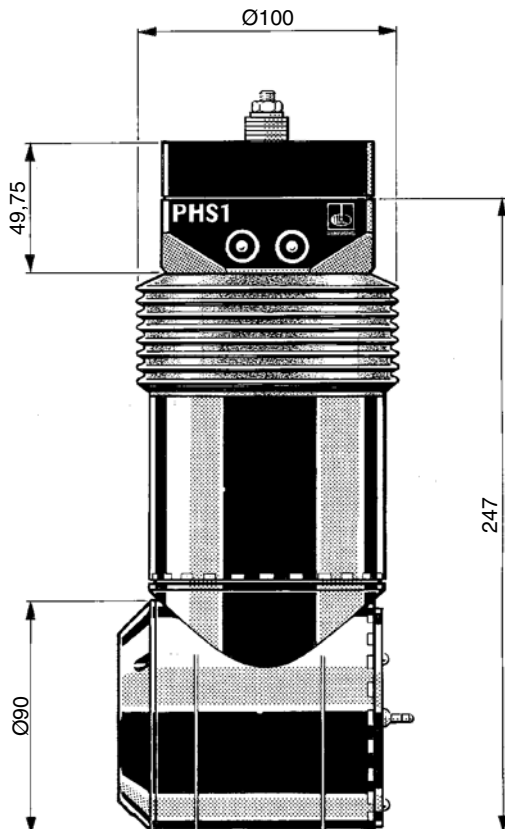




PHS1 mit HE330 und TP20 Messtaster

Abmessungen des PHS1 Dreh-/Schwenkkopfes

Alle Maße in mm



PHS1 Servo Dreh-/Schwenkkopfsystem

Der PHS1 wird nicht wie die indexierbaren Tastköpfe in der Position arretiert. Stattdessen wird der Messtaster annähernd an die zu messende Stelle gebracht. Wenn ein Tastpunkt erzeugt wird, werden gleichzeitig die Achsen des PHS1 und die des KMG ausgelesen und gespeichert. Der genaue Messpunkt wird mit den 5 Achspositionen berechnet.

Der PHS1 wird direkt von der PC Interface Karte in der Kontrolleinheit des KMG angesteuert und muss komplett vom KMG-Hersteller integriert werden. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im PHS1 Programmierhandbuch, Artikelnummer PD-2100-9015.

Verschiedene Typen von Messtastern können verwendet und automatisch gewechselt werden, zum Beispiel mechanisch schaltende, scannende und berührungslos arbeitende Messtaster.

Verlängerungen bis zu 750 mm machen es möglich, an schwer zugänglichen Stellen zu messen.

Über den kinematischen KM-Pinolenflansch ist sowohl eine schnelle Befestigung des PHS1 am KMG als auch der Einsatz mit einem anderen Tastkopf möglich.

Ein PH10M oder PH10T Dreh-/Schwenkkopf kann anstelle des PHS1 eingesetzt werden. Ein PHA1/PHA2 Aufnahmekit wird hierfür benötigt. Information erhalten Sie auf Anfrage bei Ihrer Renishaw-Niederlassung. Der Vorteil ist, dass bereits vorhandene Messprogramme verwendet werden können, die mit einem PH10 durchgeführt werden. Dies erspart das Erstellen neuer Programme für den PHS1.

Der PHS1 ist mit einem eingebauten Überlaufschutz ausgestattet, der im Falle einer Kollision ein Signal zum Stoppen des KMG erzeugt. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, wird eine Luftzufuhr zur Kühlung der Achsmotoren empfohlen.

Vorteile des PHS1:

- PHS1 Dreh-/Schwenkköpfe können mit den KM1/KM2 Pinolenflanschen reproduzierbar gewechselt werden
- Einfache Befestigung motorischer PH10M und PH10T Dreh-/Schwenkköpfe für wiederkehrende Messaufgaben ist mit den KM1/KM2 Pinolenflansch und einem PHA1/PHA2 Tastkopfadapter möglich
- Der motorische Kopf ist in zwei Achsen stufenlos um jeweils $\pm 184^\circ$ verstellbar, dadurch kann der Messtaster in der optimalen Winkelstellungen zum Messmerkmal am Werkstück positioniert werden.
- Reichweite von 750 mm (Messtaster inklusive Kohlefaserverlängerung und Tastereinsatz)
- Automatischer Wechsel von Kopfadapter und Verlängerungen mit dem ACR2 Tasterwechselsystem
- Verschiedene schaltende und berührungslose Messtastertypen können verwendet werden

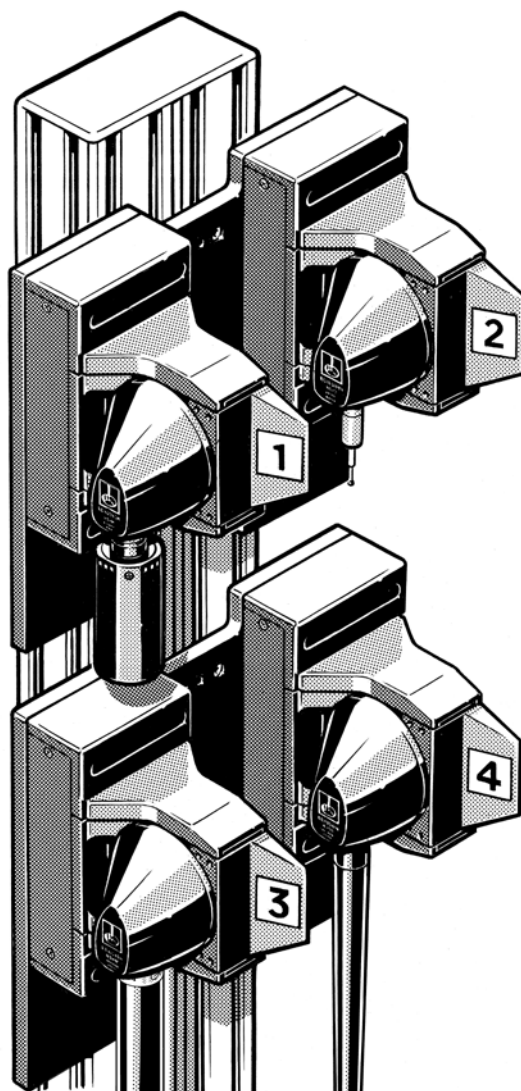
Spezifikationen		PHS1
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH		Betrieb: 15 °C bis 40 °C
MASSE		<3 kg (inklusive Verlängerung und kinematischer Aufnahme)
TRAGFÄHIGKEIT DES ARMES		Maximal 1 kg (Messtaster und Verlängerung)
GEEIGNETE MESSTASTER	mit Autoaufnahme	TP6A, TP7M, SP600M
	mit M8-Aufnahme	TP2, TP6, TP20, TP200
MAXIMALES DREHMOMENT		2 Nm
MAX. DREHMOMENT DER KUPPLUNG		3 Nm $\pm$ 0,5 Nm
MAXIMALE VERFAHRGESCHWINDIGKEIT		150° s ⁻¹
EMPFOHLENE VERFAHRGESCHWINDIGKEIT		120° s ⁻¹
VERSTELLBEREICH D-ACHSE		$\pm$ 184°
VERSTELLBEREICH E-ACHSE		$\pm$ 184°
WINKELAUFLÖSUNG		0,2 Winkelsekunden (entspricht 0,1 μ m bei 100 mm Radius)
KOLLISIONSSCHUTZ		Bei Überlauf wird durch den kinematischen Überlaufschutz ein Stoppsignal erzeugt
INTERFACE		PC Interfacekarte und UCC2 Steuerung
WECHSELSYSTEM		ACR2

ACR2 Automatisches Tasterwechselsystem

Das ACR2 System ist ein automatischer Wechsler für das PHS1 Servo Dreh-/Schwenkkopfsystem. Es ermöglicht den Wechsel von Messtasterverlängerungen (HE) oder Kopfadaptern (HA), um die anstehenden Messaufgaben ohne manuelles Eingreifen durchzuführen.

Seine modulare Konstruktion und einfache Bedienbarkeit erlaubt es, mehrere Wechsler im Arbeitsbereich des KMG auf einem Ständer zu positionieren.

Das ACR2 Tasterwechselsystem benötigt keinen elektrischen Anschluss, da jeder Wechsel nur durch die Bewegungen des KMG ausgeführt wird.



ACR2 Automatisches Tasterwechselsystem



PH20 Schaltkopf-System

PH20 Schaltkopf-System

PH20 ist ein dynamischer Schaltkopf welcher einen dreimal höheren Messdurchsatz bei gleichbleibend hoher Systemgenauigkeit ermöglicht.

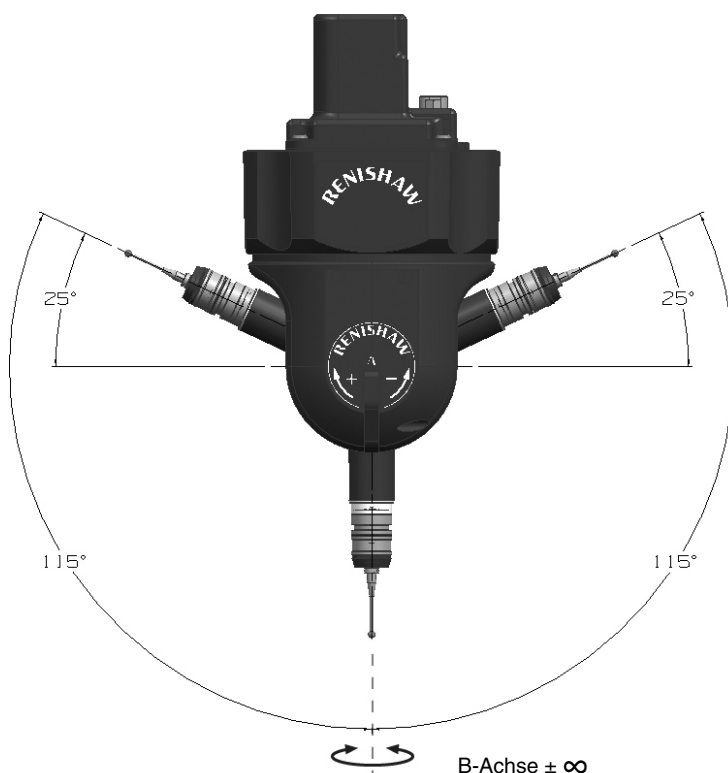
Die im neuen PH20 Schaltkopf verwendete Technologie bietet die einzigartige Head-touch-Methode (Kopfantastung) für schnelle Messungen sowie schnelle unbegrenzte 5-Achsen-Positionierungen und garantiert damit einen optimalen Zugang zu Werkstückmerkmalen. Zur Verkürzung der Messdauer bei konventionellen Messaufgaben mit schaltenden Tastern musste bisher die Geschwindigkeit der KMG Achsen erhöht werden. Mit der Head-touch-Methode des PH20 werden die dynamischen KMG Fehler bei hohen Messgeschwindigkeiten minimiert.

Die Integration des schaltenden Standard Messtasters TP20 ermöglicht die Verwendung der bewährten Module, die verschiedene Antastkräfte, Richtungsoptionen und Verlängerungen bieten, um den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden. Die abnehmbaren Module bieten Kollisionsschutz und können unter Verwendung des MCR20 Wechselsystems automatisch gewechselt werden.

Das einzigartige Kalibrierverfahren bestimmt Kopfausrichtung und Messtasterposition in einem einzigen Arbeitsgang, ermöglicht nachfolgende Messungen in jeder Winkelposition und bietet somit eine drastische Zeitersparnis.

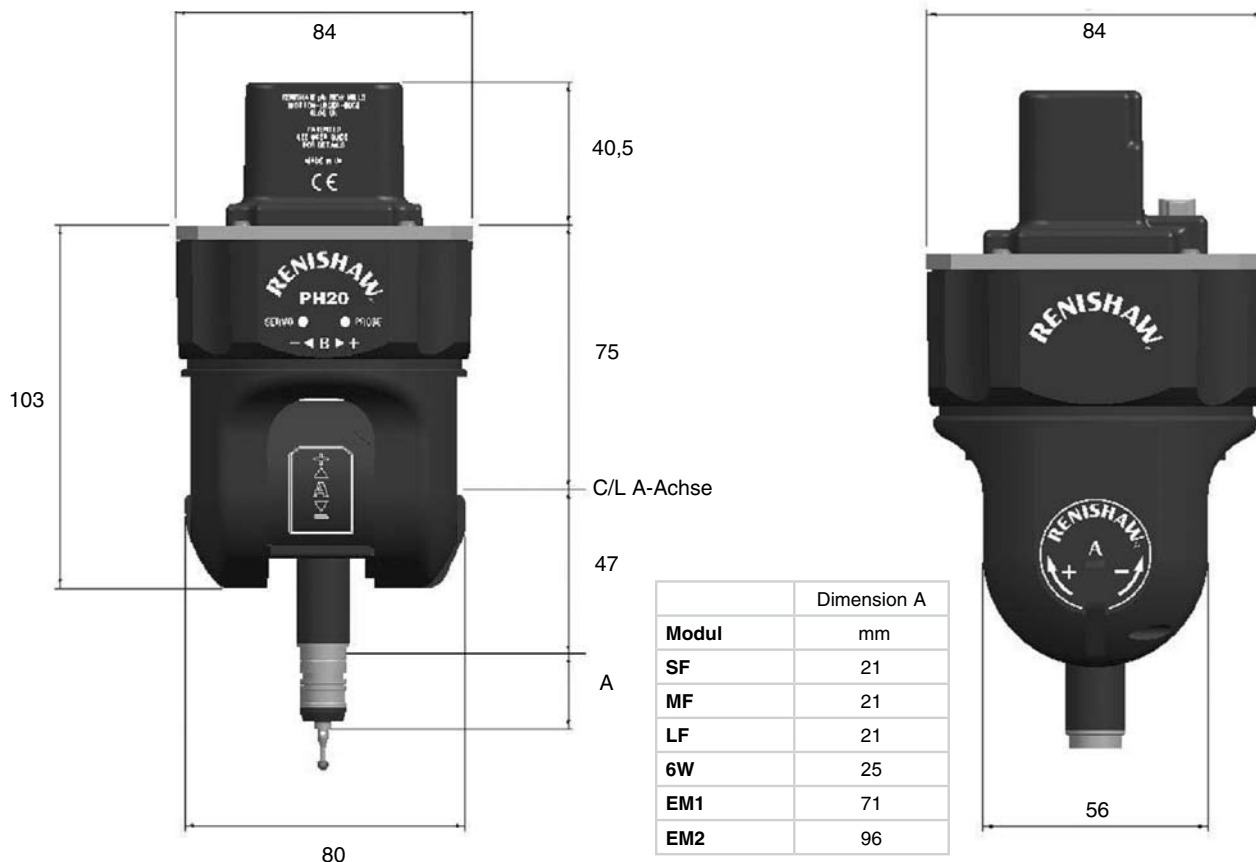
Vorteile des PH20:

- Schnelle Head-touches – Erfassung der Messpunkte durch die Bewegung des Kopfes und nicht durch die KMG-Struktur
- Schnelle stufenlose 5-Achsen-Bewegung – synchronisierte Bewegung von Kopf und KMG zwischen den Messungen
- Integrierter TP20 Messtaster – ermöglicht die Verwendung vorhandener Ausrüstung
- Renishaw KMG-Steuerung – I++DME Kommunikation, große Auswahl an Mess-Software
- Kompaktes Design – eignet sich für verschiedene KMGs



Abmessungen des PH20 Schaltkopf-Systems

Alle Maße in mm



SPEZIFIKATIONEN			
MASSE (exkl. Module und Kabel)		810 g	
TEMPERATURBEREICH			
BETRIEB		15 °C bis 35 °C	
LAGERUNG		-25 °C bis 70 °C	
MAXIMALE POSITIONIERGESCHWINDIGKEIT		3 Umdrehungen/s (1281 mm/s mit Standardmodul und 10 mm TE)	
MAXIMALE HEAD TOUCH GESCHWINDIGKEIT		50 mm/s	
DREHWINKEL			
A-ACHSE		-115° bis 115°	
B-ACHSE		∞	
WINKELAUFLÖSUNG		0,08 Winkelsekunden	
LAGERUNG		mechanisch, keine Luftversorgung erforderlich	
WECHSELSYSTEM		MCR20 NI und MCR20	
HANDSTEUERUNG		multifunktionale MCU <i>lite</i> -2	
ISO 10360-5 (2001) TYPISCHE MESSWERTE			
SF Modul mit 12 x 4 mm Tastereinsatz auf einem	Durchmesser	KMG Antastung 0,0006 mm	HEAD TOUCH 0,0002 mm
KMG mit ISO 10360-2 (2002) Spezifikation von 0,48+	Form	0,0026 mm	0,0024 mm
L/1000*	Position	0,0013 mm	0,0009 mm
* spezifiziert mit einem TP7			

* spezifiziert mit einem TP7

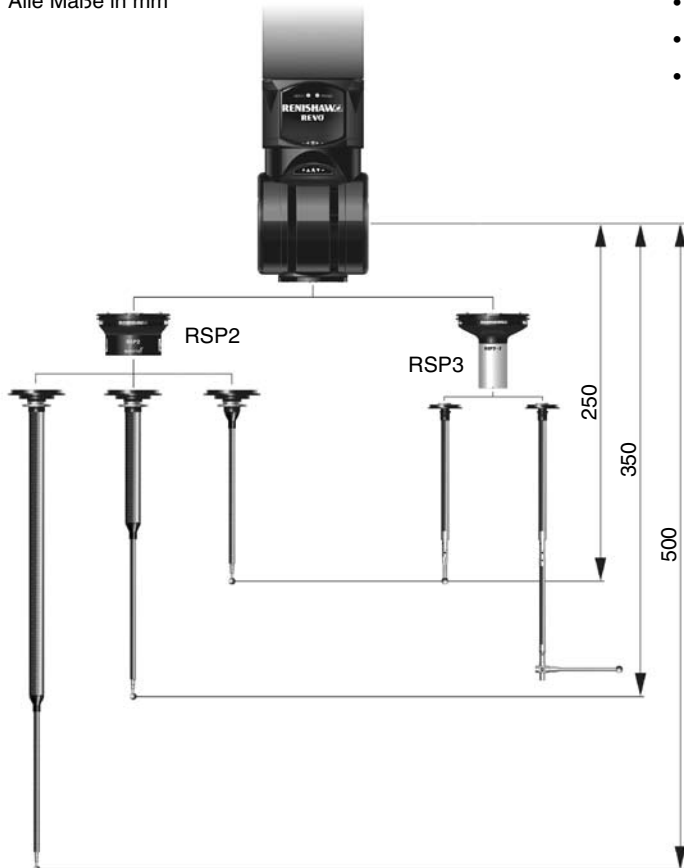
Zusätzliche Informationen

- PH20 kann direkt an der KMG-Pinole befestigt werden. Es ist auch eine große Auswahl an Aufnahmeschäften erhältlich.
- Der PH20 Schaltkopf benötigt das universelle Renishaw KMG-Steuerungs-System, welches speziell die Funktionalitäten der 5-Achsen Bewegung und die Head-touch-Methode unterstützt.
- I++DME Protokoll über Renishaw UCCserver™ Software.

REVO™

Der REVO™ Messkopf verwendet in jeder seiner beiden Achsen sphärische Luftlager. Die beiden Achsen werden von bürstenlosen Motoren angetrieben und sind mit hochauflösenden Wegmess-Systemen ausgestattet, wodurch eine schnelle, hochgenaue Positionierung erreicht wird.

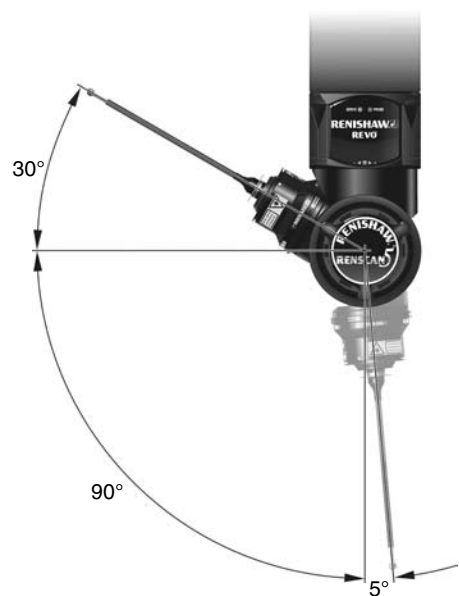
Alle Maße in mm



REVO™ Systemübersicht

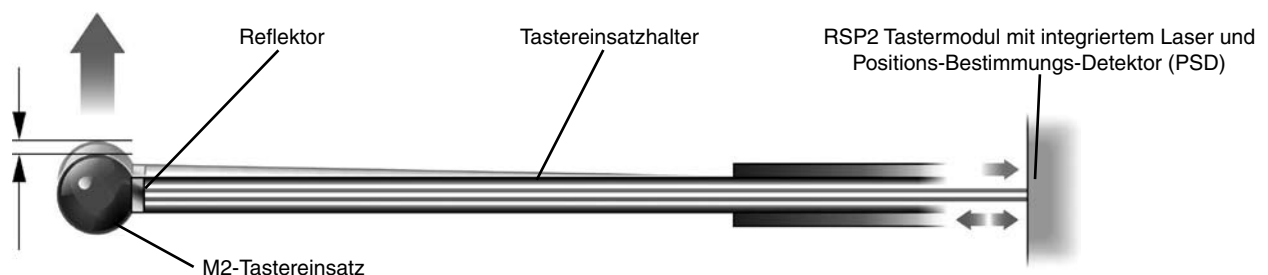
Das System umfasst die folgenden Elemente:

- REVO™ Messkopf
- RSP2 2D-Tastermodul mit „Tip Sensing“-Technologie sowie zugehörige Tastereinsatzhalter und Zubehörteile
- RSP3 3D-Tastermodul und zugehörige Zubehörteile
- UCC2™ Universelle KMG-Steuerung
- REVO™ PCI Interface-Karte (für UCC2™)
- SPA2-2™ Servoverstärker
- Luftfiltereinheit



REVO™ - „Tip Sensing“-Messtechnologie

- Der Laserstrahl des RSP2 Tastermoduls wird durch den hohlen Tastereinsatzhalter auf einen Reflektor am Ende des Tastereinsatzhalters gerichtet.
- Der Tastereinsatz berührt das Werkstück, der Tastereinsatzhalter biegt sich leicht und der Reflektor verändert seine Position.
- Der veränderte reflektierte Laserstrahl wird vom Positions-Bestimmungs-Detektor (PSD) erfasst.
- Die exakte Position des Tastereinsatzes ist bekannt, da der Reflektor und die Tastkugel nahe beieinander liegen.

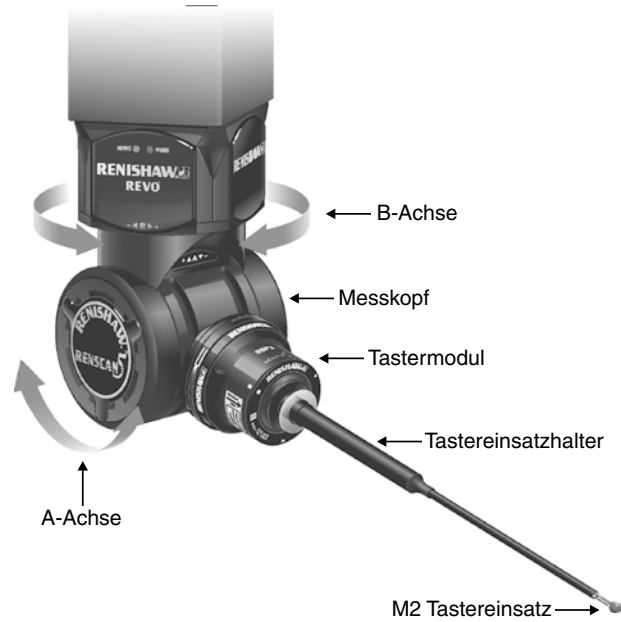


Tastereinsatz-Auslenkung beim Betrieb: ~50 µm

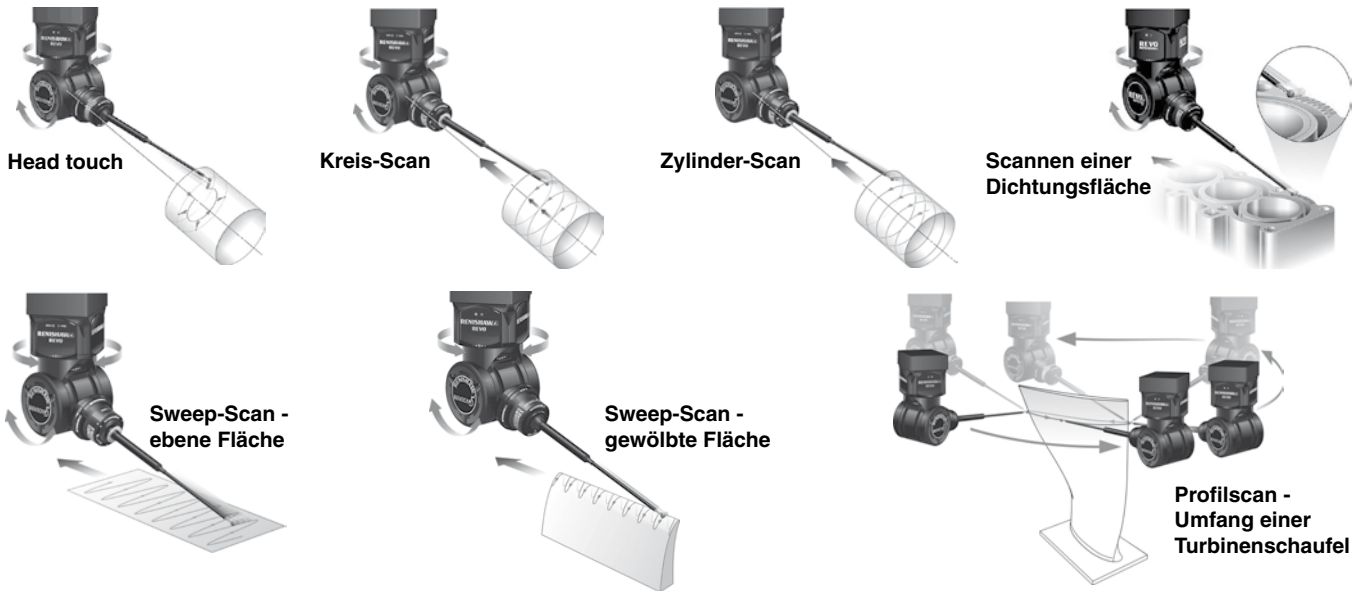
Antastkraft: ~0,05 N

Vorteile des REVO™:

- Fünf-Achsen-Scan-Technologie **Renscan5™**, welche die aus der Verfahrbewegung des Koordinatenmessgeräts herrührenden dynamischen Fehler minimiert
- Erhöhte Messgeschwindigkeit (bis zu 500 mm/s) führt zu höherem Messdurchsatz
- Datenerfassungsraten von bis zu 6.000 Messpunkten in der Sekunde
- Unbegrenzte Positionsmöglichkeiten sowie Fünfachsenbewegungen reduzieren ineffiziente Verfahrbewegungen zwischen den Werkstückmerkmalen
- Abnutzung des Tastereinsatzes durch extrem niedrige Antastkräfte minimiert
- Unbegrenzte Positionierung sowie Fünfachsenbewegungen ermöglichen Messung an schwer zugänglichen Werkstückmerkmalen
- Schnelle Kalibrierung für mehr Zeit zum Messen
- Maximale Reichweite von 500 mm
- Standard M2 Tastereinsätze für erhöhte Anwenderfreundlichkeit
- Tastermodul- und Tastereinsatzwechsel zur Gewährleistung von Flexibilität und Kompatibilität mit zukünftiger Tastertechnologie



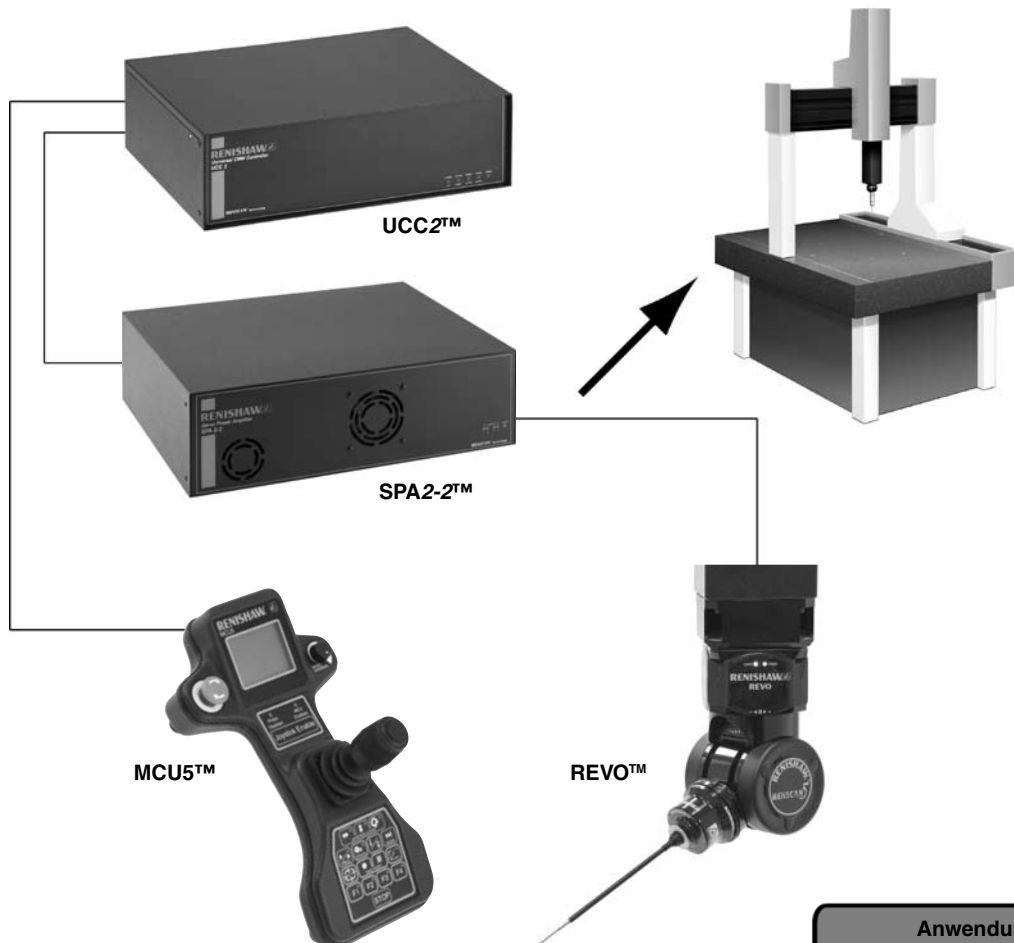
REVO™ 5-Achsen Messanwendungen



Spezifikationen		REVO™
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH	im Betrieb	+14 °C bis +30 °C
	Lagerung	-10 °C bis +70 °C
MASSE (ohne Messtaster und Kabel)		1,75 kg
MONTAGE		Der REVO™ Messkopf wird über einen Adapter (88 x 88 mm) oder direkt an der Pinole des Koordinatenmessgeräts befestigt
BEWEGUNGSGESCHWINDIGKEIT DER B-ACHSE		3 Umdrehungen/s
DREHWINKEL	A-Achse	-5° bis +120°
	B-Achse	Fortlaufend
WINKELAUFLÖSUNG		0,08 Winkelsekunden
WECHSELSYSTEM		am MRS befestigt, siehe Seite 8-1 RCP Speichermodul für den Wechsel von RSP2 und RSP3 Tastermodulen sowie Tastereinsatzhaltern (RSH)

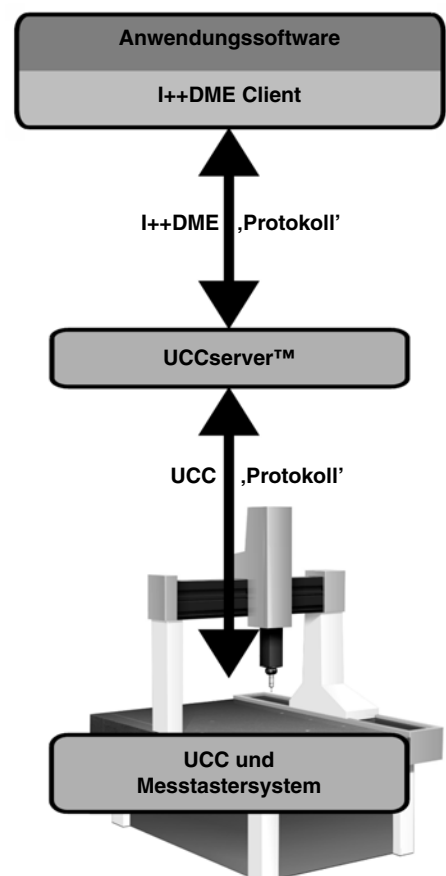
Hardware-Integration

- Die **UCC2™**-Steuerung ist für das REVO™-System unentbehrlich
- Die **UCC2™**-Steuerung verfügt über **Renscan5™** Scanroutinen speziell für die Fünf-Achsen-Scan-Technologie
- **SPA2-2™** Servoverstärker zum Antrieb des Kopfes und des Koordinatenmessgeräts
- **MCU5™** ist die für das REVO™-System erforderliche multifunktionale Handsteuerung



Software-Integration

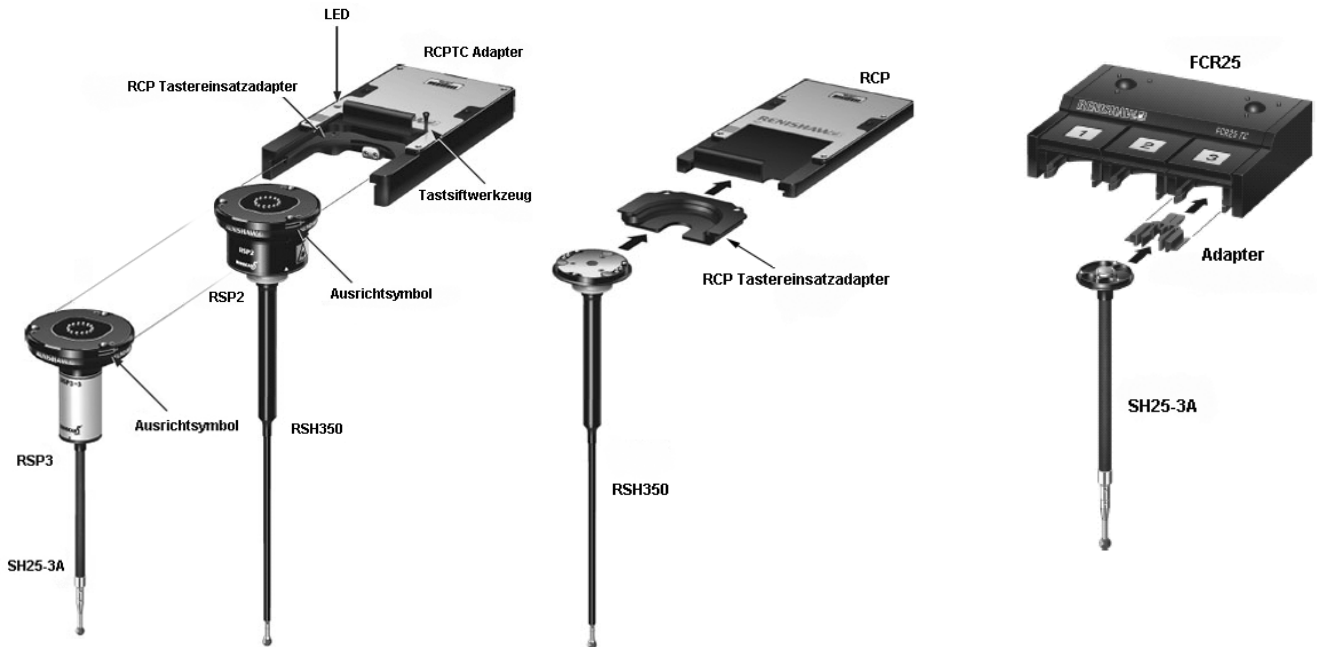
- Die Softwareanwendung **UCCserver™** von Renishaw liefert das Interface zur Steuerung des REVO™
- **UCCserver™** basiert auf dem Protokoll I++DME



REVO™ Messtaster-Wechselsystem

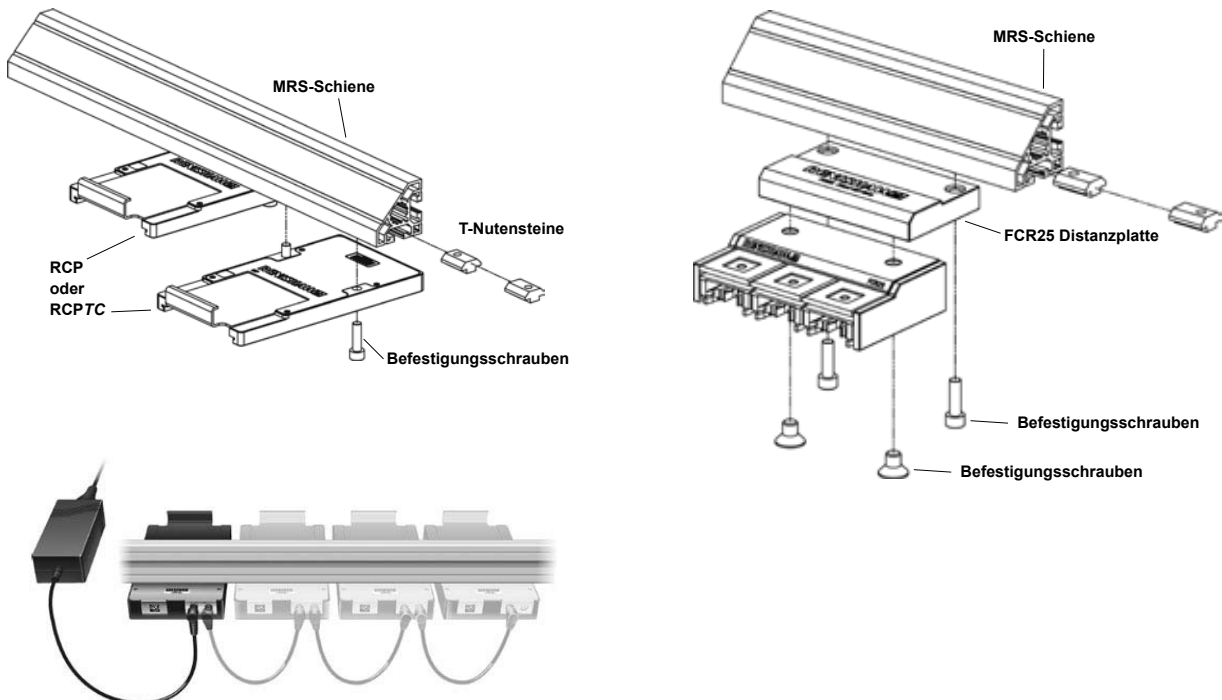
Für eine optimale Messleistung sollten die REVO™ Messtaster und Tastereinsatzhalter automatisch über REVO™ Speichermodule (RCP) und ein flexibles Wechselsystem (FCR25) gewechselt werden. Das RCP TC (thermisch gesteuertes REVO™ Speichermodul) wird

zum Wechsel von RSP2 bzw. RSP3 eingesetzt, während das RCP (REVO™ Speichermodul) zum Wechsel der RSP2 Tastereinsatzhalter (RSH250, RSH350 und RSH500) verwendet wird. Zum Wechsel der SH25-3A Tastereinsatzhalter wird das FCR25 verwendet.



Die RCP und RCP TC-Module wurden für eine Montage am modularen Wechselsystem (MRS) von Renishaw konzipiert.

Bei Verwendung des FCR25 Magazins mit REVO™ muss die Distanzplatte zwischen FCR25 und der MRS-Schiene montiert werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Bezugspunktpositionen bei allen Tastereinsatzhaltern gleich sind.



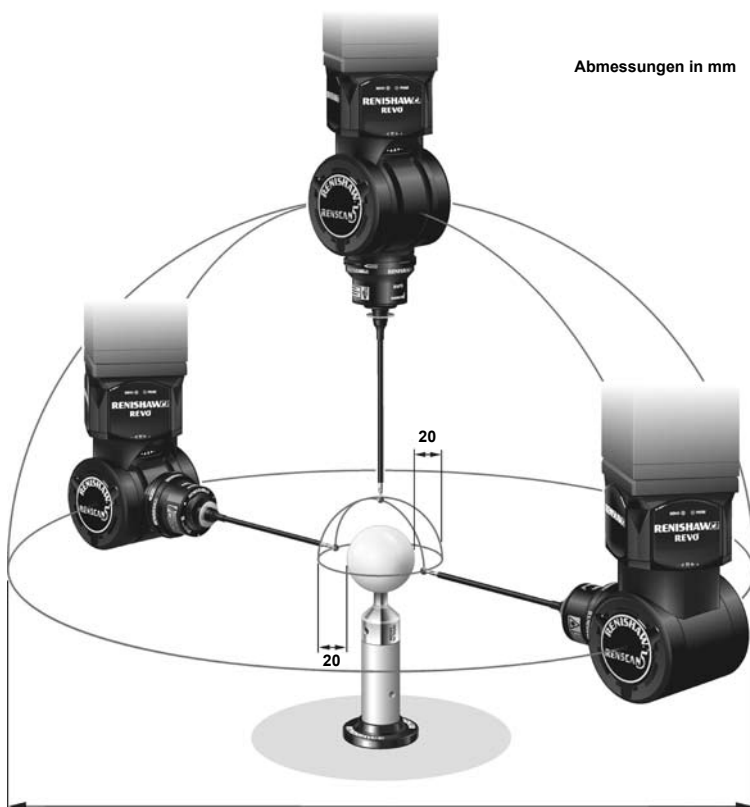
Das Netzteil des RCPTC ist im REVO™-Kit enthalten. Es können maximal vier RCPTC-Einheiten mit einem Netzteil mittels Kaskadenschaltung nebeneinander betrieben werden.

Benötigter KMG-Arbeitsbereich

Für die Kalibrierung des REVO™-Systems werden folgende KMG Arbeitsbereiche benötigt:

Messtastertyp	A in (mm)
RSP2 mit RSH250	585*
RSP2 mit RSH350	785*
RSP2 mit RSH500	1085*

* Für einen Ø 6 mm x 10 mm Tasterinsatz und der 45 mm Kalibrierkugel.



Wartung des Messtasters

Das Reinigungskit CK200 (Artikelnummer A-1085-0016) ist ein spezielles Reinigungsmaterial, um Schmutz von den magnetischen Kontaktflächen der kinematischen Verbindungen des Messtastersystems zu entfernen. Reinigen Sie die Kontaktflächen nach Bedarf.

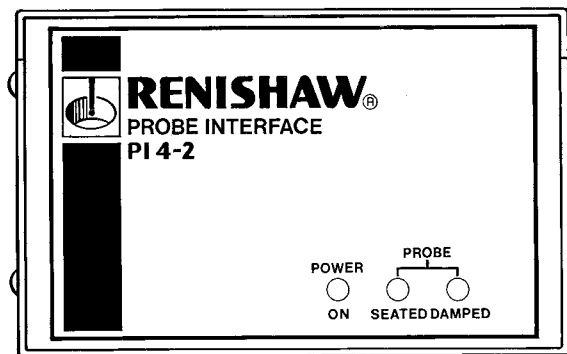


PI 4-2 Interface für mechanisch schaltende Messtaster

Standard-Interface für TP1, TP2, TP6, TP6A, TP20 Messtaster, für den SP25M bei Verwendung von TP20 Tastermodulen und für den MIP, MH20 und MH20i Tastkopf

Die Tastsignalausgänge sind über PICS (Verbindungssystem) oder SSR (SSR-Relais) verfügbar, die Spannungsversorgung wird automatisch angepasst.

Das Interface kann entweder frei aufgestellt oder in einem Rahmen integriert werden.

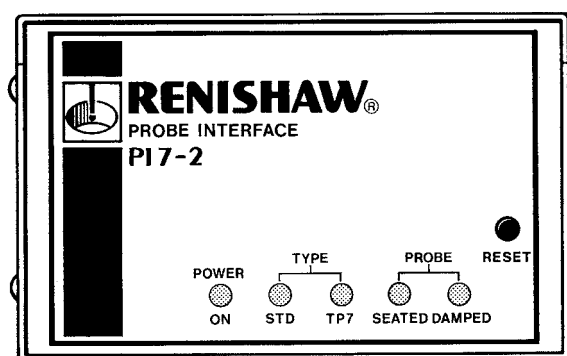


PI 7-2 Interface für TP7M

Das PI 7-2 Interface wurde speziell für den hochgenauen, elektronisch schaltenden Messtaster TP7M mit Dehnmessstreifen-Technologie entwickelt.

Das Interface ist auch für den Einsatz mit TP2, TP6, TP6A und TP20 Messtaster geeignet

Die automatische Messtastererkennung ermöglicht den Einsatz von elektronisch und mechanisch schaltenden Messtastern, ohne hierfür Änderungen am Interface vornehmen zu müssen.

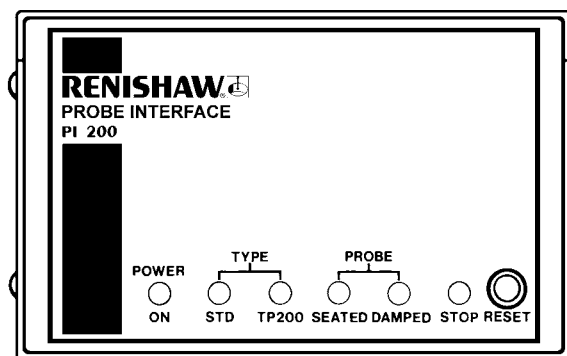


PI 200 Interface für TP200

Das PI 200 Interface wurde für den hochgenau schaltenden Messtaster TP200 mit Dehnmessstreifen entwickelt.

Das Interface ist auch für den Einsatz mit TP2, TP6, TP6A, TP20 Messtaster und für den SP25M bei Verwendung von TP20 Tastermodulen geeignet.

Die automatische Messtastererkennung ermöglicht den Einsatz von elektronisch und mechanisch schaltenden Messtastern, ohne hierfür Änderungen am Interface vornehmen zu müssen.



Spezifikationen		PI 4-2 / PI 7-2 / PI 200	
SPANNUNGSVERSORGUNG		85 V bis 264 V 47 Hz bis 66 Hz	
STROMVERBRAUCH (bei 240 V)		Weniger als 200 mA	
ZULÄSSIGER TEMPERATURBEREICH	LAGERUNG	+10 °C bis +50 °C	
	BETRIEB	+10 °C bis +50 °C	
ABMESSUNGEN	HÖHE	88 mm	2 'U'
	BREITE	146 mm	1/3 eines 19" Gestell
	TIEFE	183 mm	
MASSE		1,6 kg	
KOMPATIBILITÄT	AUSGABE	Produktverbindungssystem (PICS) oder SSR	
	KABEL	Kontaktieren Sie bitte Ihre Renishaw Niederlassung, Händler oder Ihren KMG-Hersteller	

PHC10-2 Kontrolleinheit für PH10 Dreh-/Schwenkköpfe

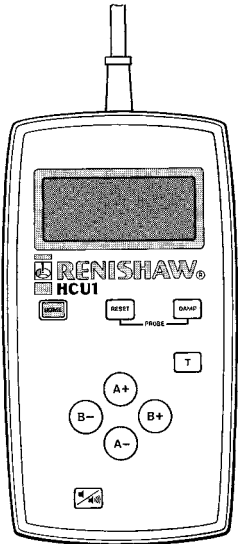
Mit der PHC10-2 Kontrolleinheit werden alle PH10 Dreh-/Schwenkköpfe gesteuert. Sie empfängt Informationen und Steuerungssignale von der Steuerung des KMG, kontrolliert die Funktionen des Dreh-/Schwenkkopfes und übermittelt den Systemstatus an die Steuerung des KMG.

Funktionen der PHC10-2 Kontrolleinheit:

- Bewegt die PH10 Dreh-/Schwenkköpfe in die von der HCU1 Handsteuerung oder dem KMG angegebene Kopfposition.
- Kontrolliert und informiert über die Kopfposition.
- Zeigt mögliche Fehler an wie z. B. Positionsfehler oder eine Kollision vor oder nach der Verriegelung. Ebenso werden Tastsignale über die Kontrolleinheit an das Messtaster-Interface weitergeleitet.



Spezifikationen			PHC10-2
DATENÜBERTRAGUNG			RS232 (IEEE als Option erhältlich)
VOM BENUTZER DEFINIERTE PARAMETER	SERIELL		Baud Rate 300 - 19200
	PARALLEL		Adresse, paralleles Poll Bit
SPANNUNGSVERSORGUNG			85 - 264 V 47 - 66 Hz
STROMVERBRAUCH (bei 240 V)			Weniger als 500 mA
STECKERANSCHLUSS SIGNALEINGANG			15-polige SUB-D Anschlussbuchse
STECKERANSCHLUSS SIGNALAUSGANG			7-polige DIN Anschlussbuchse oder 9-poliger SUB-D Anschlussstecker
ABMESSUNGEN	HÖHE		88 mm (2"U")
	BREITE		289,3 mm (2/3 eines 19" Gestells)
	TIEFE		220 mm
MASSE			2,86 kg
MAX. KABELLÄNGE			50 m
HANDSTEUERUNG			HCU1



HCU1 Handsteuerung für PH10 Dreh-/Schwenkköpfe

Die HCU1 Handsteuerung wird mit der PHC10-2 Kontrolleinheit zur manuellen Steuerung von PH10 Dreh-/Schwenkköpfen verwendet.

Sie ermöglicht eine schrittweise Positionierung des Messtasters und erleichtert somit das Erstellen und Testen von Messprogrammen. Auch zur einmaligen Messung von Werkstücken (manuell vom Bediener ausgeführt) und für die Programmierung von Teach-In Zyklen ist diese Handsteuerung sehr hilfreich. Der Einsatz der Handsteuerung muss durch die Messsoftware unterstützt werden.

HCU1 Funktionen:

- Zwei Verfahrensgeschwindigkeiten möglich (schrittweise und schnelle Bewegung)
- Positionsanzeige der A- und B-Achse in der LCD Anzeige
- Übernahmetaste für den Teach-In Modus
- LED für Status und Fehler
- Systemstatus und Fehleranalyse in der LCD Anzeige

IS1-2 Interface-Selector

Der IS1-2 Interface-Selector ermöglicht die Benutzung von mehreren parallel geschalteten Sensortypen, die auf einem KMG installiert sind (z.B. einen SP25M als scannenden Messtaster, den TP7M als schaltenden Messtaster und den OTP6M als optisch schaltenden Taster). Er erkennt den am Tastkopf angeschlossenen Sensor und schaltet die Spannungsversorgung und die Tastersignale zum jeweils passenden Interface.

Für den "Stand-alone" Betrieb sind im Lieferumfang vier selbstklebende Gummifüße enthalten. Für die Montage in einem 19" Rack ist ein Montagekit optional erhältlich.

Der IS1-2 hat vier separate Ausgänge. Diese Ausgänge erlauben jede Kombination von folgenden Renishaw Messtastern zur Integration in ein automatisiertes System:

- SP25M
- SP80
- SP600
- OTP6M*
- TP7M
- TP2/TP6/TP20/TP200*

* Diese Messtaster können in einem Mehrfach-Sensor System auch ohne den IS1-2 verbunden werden. Kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassungen für weitere Informationen.

Der IS1-2 Interface Selector ist ebenso mit den ACR1 und ACR3 Tasterwechselsystemen sowie den motorischen Dreh-/Schwenkköpfen der PH10M Reihe und dem servogesteuerten PHS1 Dreh-/Schwenkkopfsystem kompatibel, welche das Produktverbindingssystem (PICS) von Renishaw benutzen.

Im Lieferumfang der IS1-2 Einheit sind vier vorinstallierte, programmierte Module enthalten, die den angeschlossenen Messtastersensor erkennen. Dies sind Module für TP7M, SP600M, TP800-2 und OTP6M.

Weitere Module (z.B. SP25M) werden einzeln geliefert und können vom Anwender installiert werden. Für TP2, TP6, TP20 und TP200 Messtaster werden keine Module benötigt, da bereits ein Erkennungssystem integriert ist.

Durch Einstecken des benötigten Messtaster-Moduls in den Sockel des zugehörigen Kanals wird der Messtaster mit dem richtigen IS1-2 Ausgangsanschluss verbunden.

Messtaster anderer Hersteller, die eine Renishaw Autoaufnahme besitzen, benötigen spezielle Identifikationswiderstände. Weiterhin werden zur Erkennung dieser Messtaster durch den IS1-2 spezielle Module benötigt.



UCC2™ Universelle KMG-Steuerung

Die universelle Steuerung UCC2™ bildet zusammen mit dem Servoverstärker SPA2-2™ und der Handsteuerung MCU1 ein leistungsfähiges Steuerungssystem für Koordinatenmessgeräte. Mit diesem Steuerungssystem ist es möglich, ein Koordinatenmessgerät exakt zu steuern, Messtaster automatisch zu kalibrieren sowie komplexe Formen zu scannen.

Mit der UCC2™ Steuerung und dem SPA2-2™ Servoverstärker sind schnelle, genaue und sanfte KMG-Verfahrbewegungen möglich. Unbekannte Konturen können durch den synchronisierten Bewegungsablauf der KMG-Achsen und des verwendeten Tastkopfes gemessen werden.

Drei Betriebsarten sind möglich: Berührendes Messen von Einzelpunkten; Renscan3™ mit voller Scanning Funktionalität inklusive der patentierten Scan-Methode "RenscanDC™" von Renishaw sowie Renscan5™, das neue integrierte 5-Achsen Scanning-System. Die UCC2™ Steuerungen verfügen über eine I++DME Serverschnittstelle.

Softwareerweiterungen können leicht durchgeführt werden, da die Steuerungssoftware bei jedem Systemstart neu geladen wird. Zukünftige Produkterweiterungen werden über steckbare Interfacekarten integriert. Alle zukünftigen Messtaster und Tastköpfe werden mit einer Steuerungs-Interface-Option erhältlich sein, die auch zugehörige Kalibrier- oder Konfigurationssoftware beinhaltet.

Die UCC2™ Steuerung ist in einem Standardgehäuse für die Rackmontage untergebracht. Sie wird über eine konventionelle Netzwerkverbindung mit dem PC verbunden.

Messsoftware ist nicht enthalten. Der SPA2-2™ und SPAlite™ Servoverstärker ist in einem Standardgehäuse für die Rackmontage untergebracht. Alle Anschlusskabel zur Verbindung mit dem UCC2™ sind im Lieferumfang enthalten. Die MCU1 Handsteuerung ist eine ergonomisch gestaltete Einheit zur Bedienung der UCC2™ Steuerungen. Sie wird standardmäßig mit einem 5 m langen Kabel ausgeliefert; andere Kabellängen oder Verlängerungen erhalten Sie auf Anfrage.

Vorteile der UCC2™ Steuerung:

- Ermöglicht schnellen, genauen und sanften Ablauf der KMG-Bewegungen
- Optimierte Messvorgänge führen zu kürzeren Durchlaufzeiten und erhöhtem Durchsatz
- Geschlossene Scan-Routinen von bekannten Geometrien, wie z.B. Zylinder, Dichtungsflächen und Gitterroutinen
- Für drei verschiedene Betriebsarten: Messen von Einzelpunkten, Renscan3™ und Renscan5™
- Steuerung sämtlicher Messtaster von Renishaw sowie der automatischen Tasterwechselsysteme
- Mit allen zukünftigen Produkten kompatibel, durch die Verwendung von steckbaren Erweiterungskarten.
- I++DME Serveranwendung



Scannen mit UCC2™

Die UCC2™ Steuerung ermöglicht verschiedene Scan-Methoden:

- Scannen unbekannter 2D- und 3D-Geometrien
- Scannen bekannter Geometrien mit leistungsfähigen Scan-Routinen; darunter das ...
 - Scannen von Zylindern (ein helixförmiger Scan-Pfad, der sowohl auf Kegeln und Kugeln als auch auf Zylinder angewendet werden kann. Diese Scan-Routine ist auch auf "unrunde" und "unförmige" Teile anwendbar)
 - Scannen von Dichtungsflächen (ein bekannter Pfad, der aus einer Reihe von Linien und Radien konstruiert wird).
 - Scannen von Gitternetzen (3D-Scannen eines vorher definierten Bereiches).
 - Automatische Zentrierung: Verwendung eines Scanning-Messtasters zur automatischen Bestimmung der Mitte einer Nut oder einer kegelförmigen Bohrung.
- Erweiterte Datenfilter.
- Erweiterte Kalibrierung analoger Messtaster.

UCClite-2™ Steuerung

Die UCClite-2™ Steuerung wurde für die Einzelpunktmessung auf manuellen oder CNC-gesteuerten Koordinatenmessgeräten mit 3 Achsen konzipiert. Der Anschluss an das KMG erfolgt über eine USB-Schnittstelle.

Vorteile der UCClite-2™ Steuerung:

- Kostengünstige Steuerung für schaltende Einzelpunktmessungen
- Ideal als Einstiegsmodell
- Optionen für manuelle und CNC-gesteuerte KMG
- USB Schnittstelle zum PC
- Digitales Tuning
- Tuning-Software



Funktion / Spezifikationen	UCClite-2™	UCC2™
Konfigurierbar für manuelle KMG	■	-
Konfigurierbar für CNC-gesteuerte KMG	□ (mit CNC-Upgrade)	■
Steuerung schaltender Messtaster	■	■
Renscan3™ Funktion beinhaltet: • 3-Achsen-Steuerung • Erweiterte Kalibrierung analoger Scanning-Messtaster • Erweiterte Datenfilter • Scannen unbekannter 2D und 3D Geometrien • Scannen bekannter Routinen, zum Beispiel Kreis, Zylinder, Dichtungsflächen, vordefinierte Gitternetzlinien • Automatische Zentrierung mit einem Scanning-Messtaster	--	□
RenscanDC™ Funktion	--	Dies ist eine Standardeigenschaft von Renscan3™
Renscan5™ Funktion beinhaltet: • 5-Achsen-Steuerung • Sehr schnelle Messtasterkalibrierung • Erweiterte Datenfilter • Folgende Scan-Routinen: Einzelantastung durch Messkopf, Kreis, Zylinder, Dichtungsflächen, Schwenkscan - ebene Fläche und Schwenkscan - kurvige Fläche	--	□
Prozessor: Typ (Geschwindigkeit)	Verwendet PC-Prozessor	Pentium 4 (1 GHz)
Anzahl der gesteuerten Achsen	3 □ (nur mit CNC-Upgrade)	4 (XYZ + eine zusätzliche Achse)
Zusätzlich konfigurierbare Achsen (Beispielsweise Drehtisch oder Doppelantrieb)	-	□ weitere Achsen mit zusätzlichen Interfacekarten
Geeignete Handsteuerung	MCUlite™-	MCU1 + MCU5
Kompatibilität mit SPA Servoverstärkern	□ (nur mit CNC-Upgrade) SPA-lite™, SPA2-2™ oder SPA1 und Verstärker von anderen Herstellern mit ±10 V	SPA-lite™, SPA2-2™ oder SPA1 und Verstärker von anderen Herstellern mit ±10 V

- Standardspezifikationen
 □ Als konfigurierbares Update erhältlich
 -- Nicht verfügbar

Funktion / Spezifikationen		UCC ^{lite} -2™	UCC2™
Renishaw UCCserver™ (I++DME)		■	■
Kompatibel mit Renishaw UCCassist™		■	■
Interface für schaltende Messtaster (TP2, TP20)		■	■
TP200/SCR200 Interface		□ (PI200 Interface erforderlich)	■
SP600 Interface		-	■
SP25M Interface		-	■
SP80 Interface		-	□ (durch Interfacekarte)
REVO™ Interface		-	□ (durch Interfacekarte)
PH10 Interface		□ (PHC10 Kontrolleinheit erforderlich)	□ (durch Interfacekarte)
PHS Interface		-	□ (durch Interfacekarte)
Eingänge für Temperatursensoren (x 24)		-	□ (durch Interfacekarte)
Analoger SPA Ausgang ± 10 V		□ (nur mit CNC-Upgrade)	■
Digitaler SPA Steuerungsausgang		□ (nur mit CNC-Upgrade)	■
Verbindung zum PC		USB1	Ethernet
Kompatibilität mit PC Betriebssystem		Windows 2000 / XP pro	Windows 2000 / XP pro
Servo LOOP Zeit		10 ms ⁽¹⁾	0,5 ms
OSIS kompatibel		-	■
Gemeinsame UCC Software		■	■
Kompatibel mit existierenden Einschubkarten		-	■
Echtzeit-Datenrate beim Scannen		-	maximal 2000 Punkte/s
gepufferte Datenrate beim Scannen		-	maximal 6000 Punkte/s
Integrierte Spannungsversorgung (AC)		-	■
Externe DC Spannungsversorgung		■ ⁽²⁾	-
Digitaler RS422 Eingang für Wegmess-Systeme - RGH22, RGH24 von Renishaw und andere Systeme werden direkt unterstützt		■	■
Analoger Eingang für Wegmess-Systeme		□ (durch externes Interface)	□ (durch externes Interface)
SPANNUNGSFREIER KMG I/O		■ (1 Eingang + 2 Ausgänge)	■ (6 Eingänge + 7 Ausgänge)
Spannungsversorgung für I/O		24 V bei 1 A	24 V bei 1 A
I/O Spezifikationen		Vom Anwender konfigurierbar: Active HIGH oder LOW Von 5 V bis 48 V Spannung	Vom Anwender konfigurierbar: Active HIGH oder LOW Von 5 V bis 48 V Spannung
Äußerer und innerer Endschalter		□ (nur mit CNC-Upgrade)	■
Verfahrenbegrenzung		□ (nur mit CNC-Upgrade)	■
Volumetrische Fehlerkarte des KMG		■	■
Spannungsversorgung		Externes PSU3 Netzteil mit 24 V bei 3 A oder vom SPA ^{lite} ™	85 - 132 V AC, 170 - 264 V AC, 47 Hz - 63 Hz, 150 W
Zulässige Temperaturbereiche	Lagerung	-10 °C bis +70 °C	-10 °C bis +70 °C
	Betrieb	+10 °C bis 50 °C	+10 °C bis 50 °C
Abmessungen	Breite	435 mm (19 " Gehäuse)	435 mm (19 " Gehäuse)
	Höhe	1U (42,5 mm)	3U (127 mm)
	Tiefe	130 mm	330 mm
Masse		1,25 kg ohne Kabel	8 kg ohne Kabel und ohne optional erhältliche Steckkarten

■ Standardspezifikationen

□ Als konfigurierbares Update erhältlich

- Nicht verfügbar

⁽¹⁾ 10 ms (Abhängig vom PC)

⁽²⁾ Bei Verwendung des SPA^{lite}™ wird keine externe Spannungsversorgung benötigt

SPA2-2™ Servoverstärker für UCC2™

Der SPA2-2™ ist als digitaler 3- oder 6-Kanal Servoverstärker mit integrierter Spannungsversorgung erhältlich. Eine zusätzliche Achse kann ergänzt werden, um einen 4- oder 7-Kanal Servoverstärker zu erhalten. Der SPA2-2™ wurde für den Einsatz mit der UCC2™ oder UCClite-2™ Steuerung entwickelt. Alle notwendigen Verbindungskabel sind im Lieferumfang enthalten.

In Verbindung mit der **UCC2™**-Steuerung und der MCU1 Handsteuerung ist der **SPA2-2™** das ideale Steuerungssystem zur Nachrüstung von Koordinatenmessgeräten.

Für jeden Kanal des Verstärkers gibt es eine eigene Softwaresteuerung, die alle Einstellungen der Tuningparameter wie Offset, Geschwindigkeit, Integral- und Proportionalregler beinhaltet. Die Polarität der Motoren sowie des Tachosignals kann per Software invertiert werden.

Die Motorspannung kann zwischen 12 und 60 V DC eingestellt werden. Die maximale Ausgangsleistung beträgt 600 W, wobei jeder Kanal einen kurzzeitigen Spitzenstrom von 10 A bzw. 5 A Dauerstrom liefern kann.

Neben den Servoendstufen beinhaltet das Gerät auch alle Relais zur Steuerung des Motor-Einschalt-Vorgangs. In der Hardware des **SPA2-2™** ist eine "Not-Aus-Schaltung" der Kategorie 2 integriert.

Der **SPA2-2™** ist in einem 3U hohen und 19" breiten Gehäuse untergebracht und kann mit Halterungen in einem Standard-rack montiert werden.

Vorteile des SPA2-2™:

- Digitales Tuning
- Für Linearantriebe mit und ohne Bürsten geeignet
- Motorfeedback
- Integrierte Spannungsversorgung
- Bis zu 7 Ausgangskanäle



SPAlite™ Servoverstärker

Der **SPAlite™** Servoverstärker wurde für Koordinatenmessgeräte mit 3-Achsen und einem typischen Arbeitsraumvolumen von maximal 1 m³ entwickelt.

Die Servoverstärker **SPA2-2™** und **SPAlite™** verwenden digitales Tuning.

Vorteile des SPAlite™:

- Kostengünstig
- Kompatibel mit der UCClite-2™ und UCC2™ Steuerung
- Geschwindigkeitsregelung durch Tacho, tacholos oder Encoder
- Für 3-Achsen
- Digitales Tuning



Funktion / Spezifikationen		SPA ^{lite} ™	SPA2-2™ (3-Achsen)	SPA2-2™ (6-Achsen)	SPA2-2™ (Revo™)
Kompatibilität mit UCC-Steuerungen		UCC ^{lite} -2™ (mit CNC Upgrade) oder UCC2™	UCC2™ oder UCC ^{lite} -2™	nur mit UCC2™	nur mit UCC2™
Kanäle des Servoverstärkers (als Standard)		3	3	6	5
Zusätzliche Kanäle des Servoverstärkers		-	1 (nur UCC2™ Steuerungen)	1	1
Gesamt-Ausgangsleistung		250 W	600 W		
Maximal mögliche Dauerbelastung pro Kanal		120 W	300 W (Spitzenwerte von 600 W können für max. 50 s geleistet werden)		
Spitzenbelastung pro Kanal (abhängig von der Anwendung)		240 W	600 W		
Ausgangsspannung des SPA (Motor)		Variabel von 24 V bis 48 V	Variabel von 12 V bis 60 V		
Stromstärke des SPA		0 bis 5 A, programmierbar	0 bis 10 A, programmierbar		
Not-Aus und Schutzkreise		■	■	■	■
Not-Aus Kompatibilität		Kategorie 'B' ESTOP	Kategorie '2' ESTOP		
Einstellmethode		Digital	Digital		
Gleichstrom Bürstenmotoren		■	■	■	■
Rückmeldung der Motoren- geschwindigkeit mit Tacho		■	■	■	■
Rückmeldung der Motoren- geschwindigkeit ohne Tacho		■	■	■	■
Geschwindigkeitsfeedback vom Wegmess-System		■	■	■	■
Integrierte Spannungsversorgung (AC)		■	■	■	■
Spannungsversorgung	Eingang	85 - 132 V AC, 170 - 264 V AC, 47 Hz bis 63 Hz, 650 W		85 - 132 V AC, 170 - 264 V AC, 47 Hz bis 63 Hz, 650 W	
	Ausgang	12 V bis 60 V DC, max. 10 A		12 V bis 60 V DC, max. 10 A	
Zulässiger Temperaturbereich	Lagerung	-10 °C bis +70 °C		-10 °C bis +70 °C	
	Betrieb	+10 °C bis 50 °C lokal am UCC		+10 °C bis 50 °C lokal am UCC	
Abmessungen:	Breite	440 mm (19 " Gehäuse)		440 mm (19 " Gehäuse)	
	Höhe	2U (90 mm)		3U (135 mm)	
	Tiefe	302 mm		330 mm	
Masse		5,5 kg		8 kg	

■ Standardspezifikationen

□ Als konfigurierbares Update erhältlich

- Nicht verfügbar

MCU Multifunktionale Handsteuerungen

Die MCU1 ist eine multifunktionale Handsteuerung zur vollständigen Steuerung des Koordinatenmessgerätes.

Die MCU1 Handsteuerung wurde ursprünglich für den Einsatz mit der UCC Steuerung entwickelt. Sie ist in einem ergonomisch gestalteten Gehäuse untergebracht, das für Rechts- und Linkshänder geeignet ist. Wahlweise kann sie in der Hand gehalten oder auf dem KMG-Tisch abgelegt werden.

Die MCU1 wird standardmäßig mit einem 5 Meter langen Kabel geliefert; andere Kabellängen und Verlängerungen können verwendet werden.

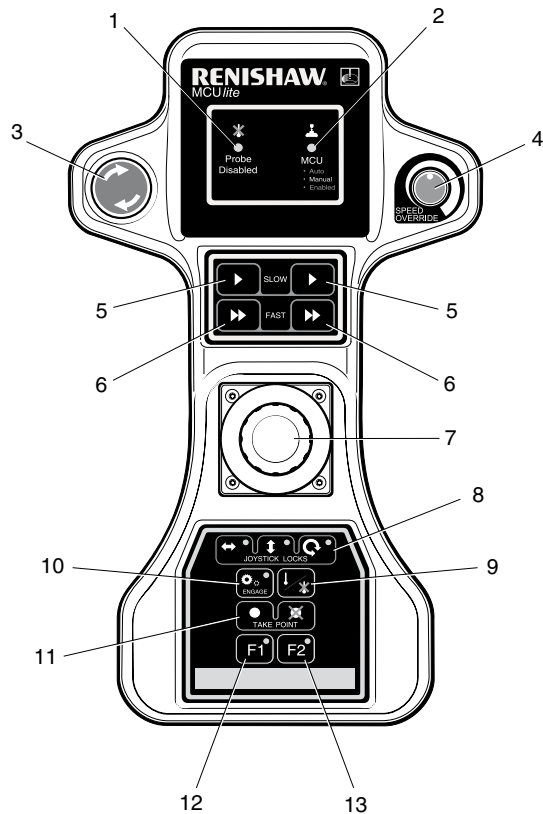
Ein großer LCD-Bildschirm zeigt die Statusinformationen an und erleichtert die Interaktion mit dem Messprogramm.

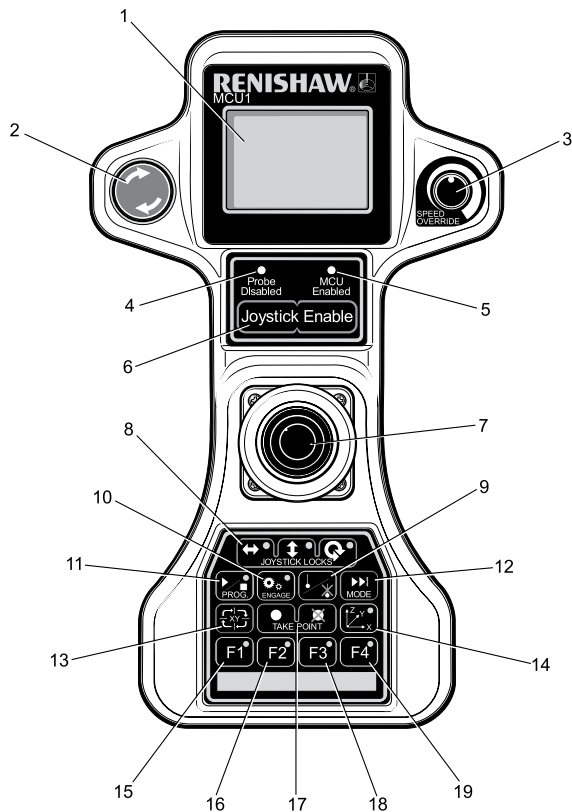
Mit der optional erhältlichen MCU1 Halterung kann die multifunktionelle Handsteuerung an einer beliebigen, nicht-horizontalen Fläche abgelegt werden.



Funktionsübersicht MCU^{lite}™ Handsteuerung

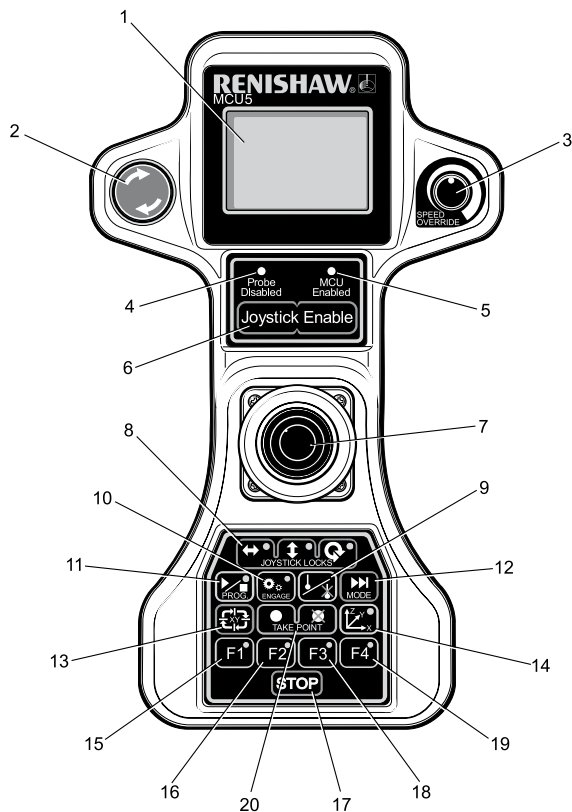
1. Anzeige Messtaster Deaktiviert
2. Anzeige MCU-Zustand
3. Not Aus Schalter
4. Geschwindigkeitsregelung (CNC)
5. Taster „Langsame Joystick Geschwindigkeit“
6. Taster „Schnelle Joystick Geschwindigkeit“
7. 3 Achsen Joystick (X Y Z)
8. Schalter für „Achse gesperrt“
9. Schalter für „Tastsystem überbrückt“
10. Schalter für „Motor Spannung An“
11. Taster „Punkt nehmen/löschen“
12. Freiprogrammierbarer Schalter
13. Freiprogrammierbarer Schalter





Funktionsübersicht MCU1 Handsteuerung

1. LCD Anzeigeeinheit
2. Not Aus Schalter
3. Geschwindigkeitsregelung (CNC)
4. Anzeige Messtaster Deaktiviert
5. Anzeige MCU-Zustand
6. Taster MCU Aktivieren
7. 3 Achsen Joystick (X Y Z)
8. Schalter für „Achse gesperrt“
9. Schalter für „Tastsystem überbrückt“
10. Schalter für „Motor Spannung An“
11. Schalter für Start/Stop Programm
12. Schalter für vers. Mode z.B. PH10/ Drehtisch
13. MCU Orientierung ändern
14. Koordinatensystem wechseln
15. Freiprogrammierbarer Schalter
16. Freiprogrammierbarer Schalter
17. Taster Punkt nehmen/oder löschen
18. Freiprogrammierbarer Schalter
19. Freiprogrammierbarer Schalter



Funktionsübersicht MCU5 Handsteuerung

1. LCD Anzeigeeinheit
2. Not Aus Schalter
3. Geschwindigkeitsregelung (CNC)
4. Anzeige Messtaster Deaktiviert
5. Anzeige MCU-Zustand
6. Taster MCU Aktivieren
7. 3 Achsen Joystick (X Y Z)
8. Schalter für „Achse gesperrt“
9. Schalter für „Tastsystem überbrückt“
10. Schalter für „Motor Spannung An“
11. Schalter für Start/Stop Programm
12. Schalter für vers. Mode z.B. PH10/Drehtisch
13. MCU Orientierung ändern
14. Koordinatensystem wechseln
15. Freiprogrammierbarer Schalter
16. Freiprogrammierbarer Schalter
17. Software Not Stop
18. Freiprogrammierbarer Schalter
19. Freiprogrammierbarer Schalter
20. Taster Punkt nehmen/löschen

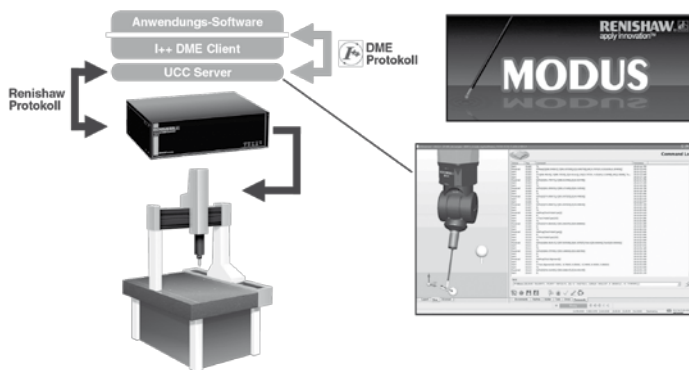
MODUS™ Mess-Software für KMGs

Die neue MODUS™ KMG-Anwendersoftware von Renishaw bietet KMG-Anwendern die Möglichkeit einer kompletten Nachrüstung - alle Komponenten aus dem Hause Renishaw.

MODUS™ unterstützt die komplette Messkopf- und Messtaster Produktpalette von Renishaw, einschließlich des preisgekrönten Revo™ Systems und ist damit eine leistungsstarke Plattform für alle 3- und 5-Achsen-Messungen.

Besonderheiten und Vorteile von MODUS™

- Vollständige Unterstützung für I++ DME kompatible Messgeräte-Steuerungen, einschließlich der UCC KMG Steuerungen von Renishaw
- Flexible Programmierung von Werkstücken – Programme können offline anhand von CAD-Daten oder unter Verwendung des KMG-Joysticks im „Lernmodus“ erstellt werden.
- Vollkommen kompatibel mit REVO™ und PH20
- CAD gestützte Offline-Programmierung mit Support für neutrale Formate von IGES (Standard), STEP, und VDAFS 2.0 sowie hochwertige Integration mit den CAD / CAM Lösungen CATIA® (v5 und v4), Siemens® NX™ (ehemals Unigraphics®), Pro/E®, Solidworks® und Parasolid®
- Volle Simulation und Kollisionsschutz der 5-Achsen-Verfahrwege
- Nativer DMIS-Support
- Zertifizierte mathematische Algorithmen
- Leistungsstarke Text- und Grafikprotokolle
- Flexible Ausgabe von Ergebnisdaten, einschließlich zertifizierter Q-DAS Schnittstelle



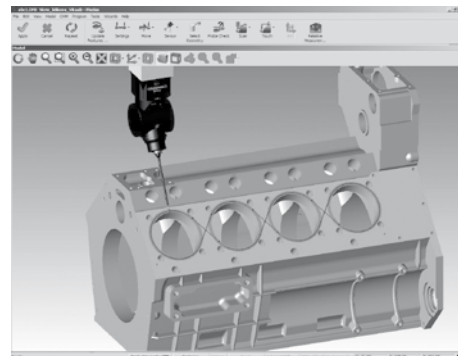
I++DME konform

MODUS™ wird über ein I++DME Protokoll, das eine einheitliche Sprache für Messbefehle bietet, mit der universellen KMGSteuerung UCC2™ bzw. UCCLite-2™ von Renishaw verbunden. Somit können UCC-Anwender jederzeit weitere I++DME konforme Messanwendungen einsetzen und sind nicht an eine einzige proprietäre Lösung gebunden.

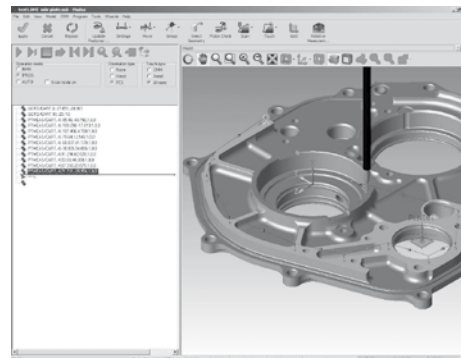
Native DMIS

Der MODUS™ Programmierer unterstützt echten nativen DMIS, wahlweise als Textansicht oder in einer übersichtlichen Befehlszusammenfassung. Der kontextsensitive Editor ermöglicht höchste Programmierfunktionen, unter anderem:

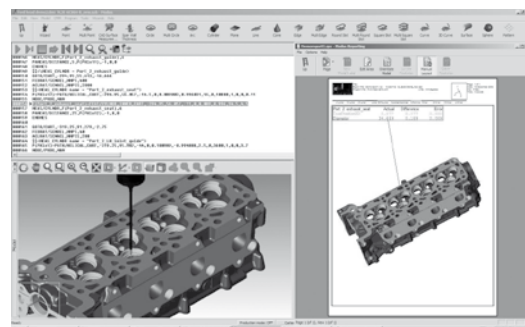
- Variablendeklaration
- Makros
- Modulare Programmierung mit CALL
- IF, ELSE, ENDIF Anweisungen
- JUMP
- DO Loops



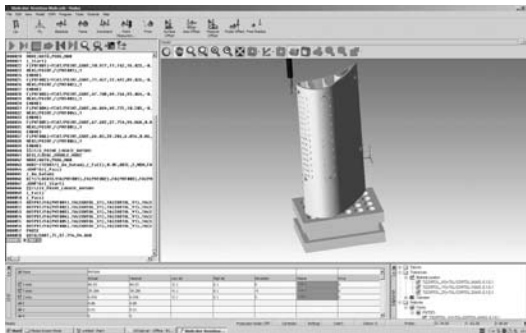
CAD unterstütztes Programmieren reduziert die Programmierzeit und kann offline erfolgen, um die Produktivität des KMG zu erhöhen.



Vereinfachtes Programmieren mittels Klick auf das CAD-Modell und Messpfad-Simulation



Grafische Echtzeit-Protokolle zeigen Ergebnisse automatisch und unverzüglich im Seitenlayout auf dem Bildschirm an.



Werkstückausrichtung – von einfachen 3-2-1-Ausrichtungen bis hin zu komplexer Freiformausrichtung mit optionaler Iteration und Besteinpassung.



Kollisionserkennung – Simulation des Messablaufs mit Erkennung und Behebung von Kollisionen

Übersicht MODUS™-Einzelmodule

- **Modus – Touch-trigger**
(geeignet für manuelle und CNC KMG's mit schaltendem Tastsystem)
- **Modus – 3-Achsen-Scanning**
(geeignet für CNC KMG's mit Scanningtaster z.B. SP25M, SP80, SP600)
- **Modus – 5-Achsen-Scanning**
(geeignet für CNC KMG's mit REVO™)
- **Modus – Touch trigger Offline**
- **Modus – 3-Achsen-Scanning Offline**
- **Modus – 5-Achsen-Scanning Offline**

Weitere Optionen und unterstützte Formate:

- VDA-FS
- STEP
- CATIA V4
- CATIA V5
- Unigraphics
- Parasolid
- Pro/E
- SolidWorks
- Modus Gear

Hardware und Betriebssystemanforderungen

Unterstützte Microsoft Windows®-Betriebssysteme	Windows 2000 (Service Pack 4 oder höher) Windows XP Professional 32 bit
Festplatte	mindestens 80 GB (160 GB oder mehr empfohlen)
Prozessor	Intel® Core2 Duo Prozessor mit mindestens 2.4 GHz
RAM	Minimum 2 GB RAM (4 GB empfohlen bei großen CAD-Modellen)
Netzwerk	Netzwerkanschluss für Verbindung mit UCC Controller, weitere Netzwerkanschlüsse können erforderlich sein für die Verbindung zum Firmennetzwerk
Video	eine HOOPS kompatible Grafikkarte mit gültigem Grafiktreiber mit mindestens 256 MB RAM Speicher (512 MB oder mehr empfohlen). Sie finden eine Liste getesteter Grafikkarten- und Treiberkombinationen auf der Webseite von Tech Soft Amerika (Entwickler der HOOPS Grafik Engine): http://developer.techsoft3d.com/hoops/graphicscards.html (oder kontaktieren sie Renishaw für weitere Informationen)
Anschlüsse	4 USB Anschlüsse (für Drucker, USB Memory Sticks, DK2 Dongle, usw.)
Sonstiges	Maus oder andere Zeigevorrichtung, Internet Explorer Version 6.x oder höher; Modus benötigt für die Installation Administratorrechte

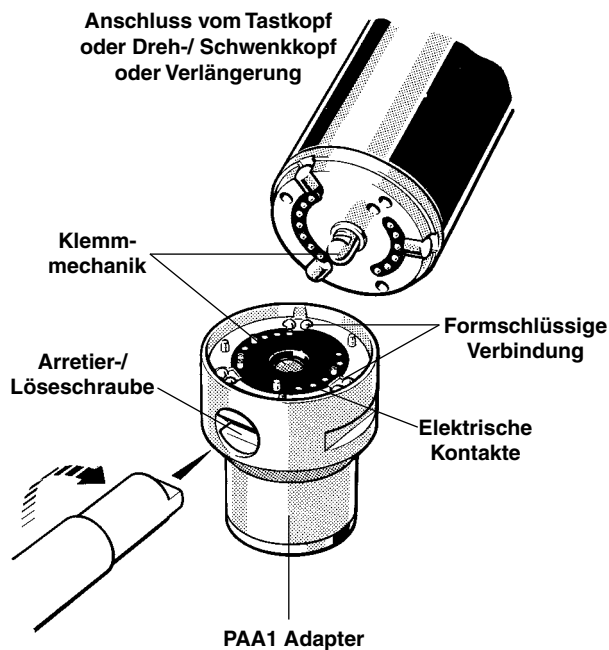
Automatisches Tasterwechselsystem

Die Autoaufnahme

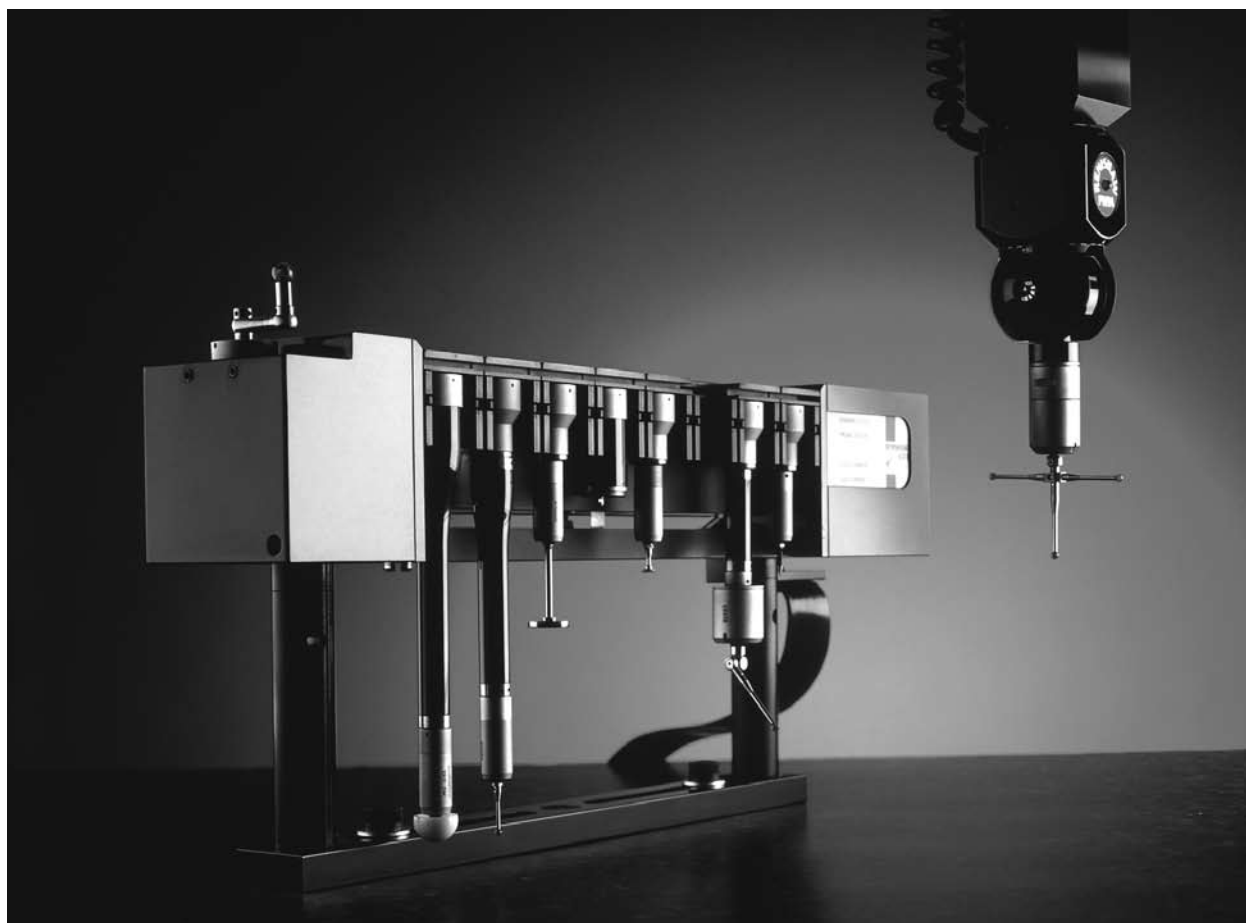
Der wichtigste Bestandteil jedes automatischen Tasterwechselsystems von Renishaw ist die Autoaufnahme. Mit ihrer formschlüssigen (kinematischen) Verbindung gewährleistet sie höchste Reproduzierbarkeit. Die eine Hälfte der Autoaufnahme befindet sich an einem Tastkopf, die andere Hälfte an einem Adapter, einer Verlängerung oder an einem Messtaster.

Das Befestigen und Lösen der Autoaufnahme erfolgt manuell mit einem Spezialschlüssel oder automatisch mit den Tasterwechselsystemen ACR1 oder ACR3. Durch die hochgenaue Reproduzierbarkeit der Autoaufnahme ist in beiden Fällen ein Nachkalibrieren des Messtasters nach einem Wechsel nicht erforderlich.

Die Autoaufnahme verfügt nicht nur über eine mechanische Wiederholgenauigkeit sondern darüber hinaus über 13 elektrische Anschlüsse, die sogenannte Mehrkanalaufnahme von Renishaw. Über die Autoaufnahme können sowohl einfache Zweikanalsignale von einem mechanisch schaltenden Messtaster als auch anspruchsvollere Signale eines analogen Scanning-Messtasters und eines berührungslos arbeitenden Lasertasters übermittelt werden. Sie profitieren hiermit von der vollen Leistungsfähigkeit des kompletten Renishaw-Angebots.



Spezifikationen	Autoaufnahme
DURCHMESSER	Ø25 mm
WIEDERHOLGENAUIGKEIT	1 µm am Tastpunkt (spezifiziert mit 50 mm Abstand von der Anschlussfläche der Autoaufnahme)



ACR1 Tasterwechselsystem, PH9 Dreh-/Schwenkkopf mit Autoaufnahme und TP6A Messtaster

ACR1 Tasterwechselsystem

Das ACR1 ist ein vollständig integriertes, automatisches Tasterwechselsystem mit acht Speicherplätzen. Es wird im Arbeitsbereich des KMG installiert und bietet die Möglichkeit zum automatischen Wechsel von Messtastern/Taster-einsatzkombinationen, von Tastköpfen und Verlängerungen, ohne Nachkalibrieren.

Das ACR1 kann auch vertikal installiert werden, um sehr lange Messtasterkombinationen aufnehmen zu können (z.B. mit optischen Sensor).

Der Wechsel zwischen Tastkopf und Messtastern/Verlängerungen mit Autoaufnahme ist auch mit dem Tasterwechselsystem ACR3 möglich, siehe Seite 7-3.

Mehr Information finden Sie in der Broschüre für automatische Tasterwechselsysteme, Bestellnummer H-1000-3034.

Spezifikationen	ACR1
SPEICHERPLÄTZE	8
ABMESSUNGEN (ohne Säulen)	460 x 100 x 81 mm

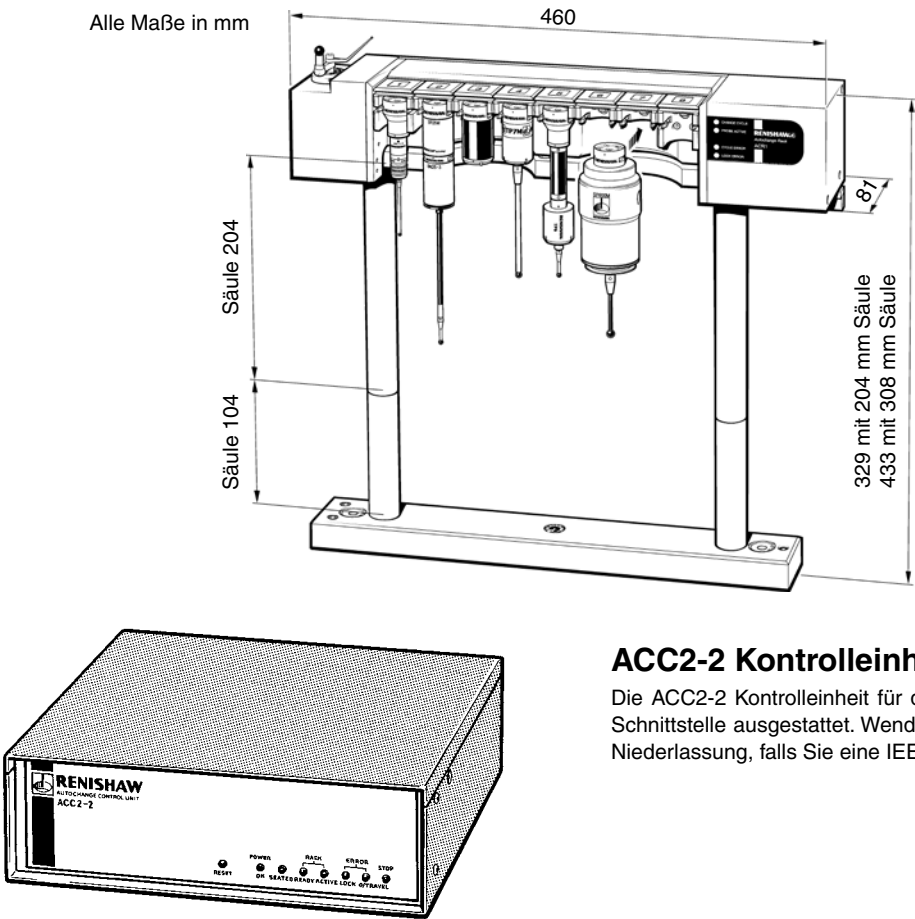
HINWEIS: Der ACR1 kann sowohl horizontal (siehe Abbildung) als auch vertikal montiert werden. Zur vertikalen Montage ist ein spezielles Kit optional erhältlich.

Die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten von Messtastern und Zubehör, wie im oberen Beispiel dargestellt, erhöhen die Nutzbarkeit und die Effektivität des KMG.

Die Säulen sind in Ausführungen von 104 mm und 204 mm Länge erhältlich.

Besonderheiten und Vorteile des ACR1:

- Speicherplätze können für verschiedene Messtaster und Verlängerungen konfiguriert werden
- Horizontale und vertikale Montage ist möglich
- An Verlängerungen befestigte Messtaster können gewechselt werden
- Umfangreicher Kollisionsschutz



ACC2-2 Kontrolleinheit für das ACR1

Die ACC2-2 Kontrolleinheit für das ACR1 ist mit einer RS232 Schnittstelle ausgestattet. Wenden Sie sich an Ihre Renishaw-Niederlassung, falls Sie eine IEEE Schnittstelle benötigen.

Spezifikationen		ACC2-2	
DATENÜBERTRAGUNG	SERIELL	RS232	
VOM ANWENDER DEFINIERTER PARAMETER	SERIELL	Baudrate 300 - 19200	
SPANNUNGSVERSORGUNG		85 - 264 V 50/60 Hz	
ABMESSUNGEN	HÖHE	88 mm	2 'U'
	BREITE	289,30 mm	(2/3 eines 19" Gestells)
	TIEFE	220 mm	
MASSE		3,85 kg	

ACR3 Automatisches Tasterwechselsystem

Das passive ACR3 Tasterwechselsystem mit vier Speicherplätzen wird am modularen Befestigungssystem MRS montiert. Der modulare Aufbau des MRS ermöglicht die Kombination mit anderen Tasterwechselsystemen von Renishaw, siehe auch Seite 8-1.

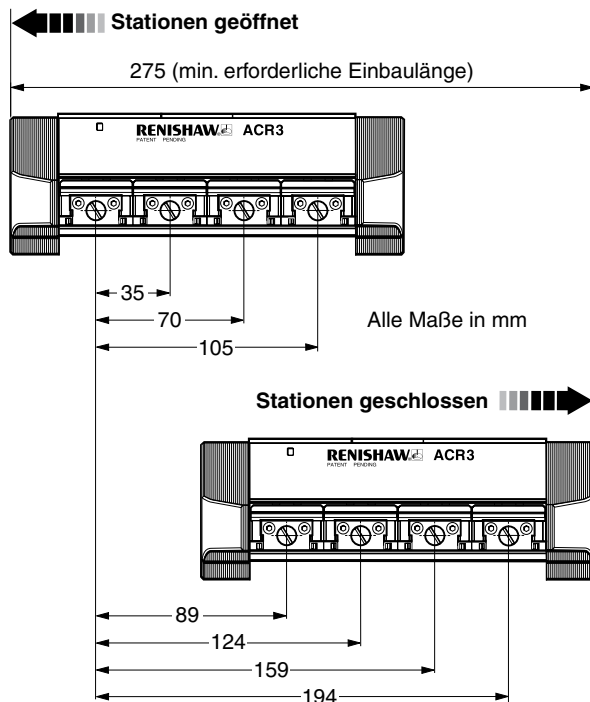
Das ACR3 arbeitet alleine mit den Verfahrbewegungen des KMG, um die Ver- und Entriegelung der Autoaufnahme beim Wechsel von Messtastern oder Verlängerungen durchzuführen. Es werden keine Motoren bzw. Kabelverbindungen zum KMG oder zu anderen elektronischen Baueinheiten benötigt.

Für das ACR3 Tasterwechselsystem ist eine vollständige Integration in die KMG-Anwendersoftware erforderlich. Bitte kontaktieren Sie Ihren KMG-Hersteller für weitere Information.

Alle Renishaw Messtaster und Tasterverlängerungen mit Autoaufnahme können mit dem ACR3 automatisch gewechselt werden. Messtaster anderer Hersteller können auch eingesetzt werden, diese müssen jedoch mit der Autoaufnahme nachgerüstet sein.

Besonderheiten und Vorteile des ACR3:

- Vier Speicherplätze
- Schneller Wechsel von Messtastern und Verlängerungen mit Autoaufnahme
- Lässt sich leicht auf acht Stationen vergrößern
- Einfache Installation / problemloser Betrieb



Erforderlicher Bewegungsbereich für ein ACR3 Tasterwechselsystem mit vier Speicherplätzen

Bitte kontaktieren Sie Ihren KMG-Hersteller für weitere Informationen.

Zwei ACR3 können zur Steigerung der Flexibilität im Bedarfsfall zu einer Einheit mit Acht-Speicherplätzen verbunden werden.

Die minimal erforderliche Einbaulänge für einen Wechselzyklus am MRS beträgt 275 mm für den ACR3 mit vier Speicherplätzen und 460 mm für zwei verbundene ACR3-Einheit mit 8 Speicherplätzen.

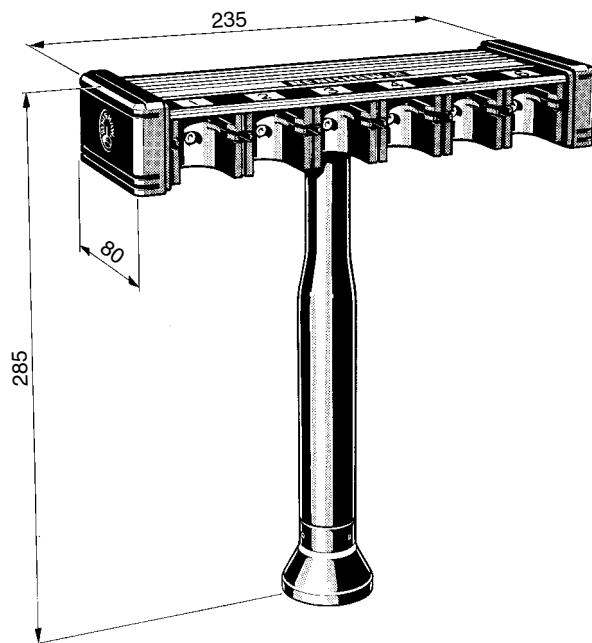
MRS-Schienen sind mit 400, 600 und 1000 mm Länge erhältlich. Die MRS Schiene kann durch zusätzliche Säulen für den Einsatz von langen Tastereinsätzen und Verlängerungen erhöht werden. Informationen zum MRS finden Sie auf Seite 8-1. Beachten Sie auch unser ACR3 Datenblatt (Artikelnummer H-1000-2037) und unsere Broschüre „Automatische Wechselsysteme“ (Artikelnummer H-1000-3034). Oder informieren Sie sich im Internet unter www.renishaw.de.



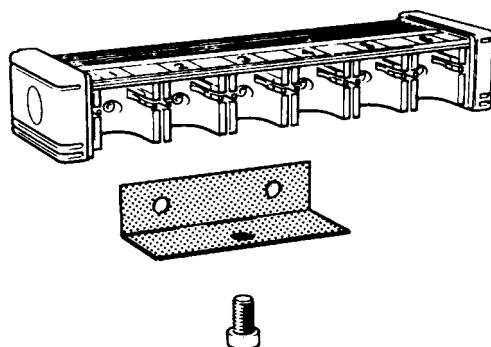
MRS Befestigungssystem mit einem ACR3 Tasterwechselsystem



MRS Befestigungssystem mit einem ACR3 (links) und zwei SCP600 Speichermodulen (rechts)



Alle Maße in mm



Wandhalterung mit Schraube

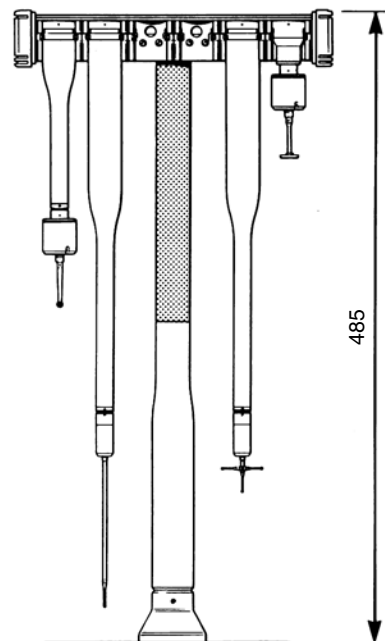
MAPS Manuelles "Autoaufnahme" Tasterwechselmagazin

Das Tasterwechselmagazin MAPS ist eine preisgünstige Lösung zur sicheren Lagerung für bis zu sechs Kombinationen von Messtastern, Verlängerungen und Zubehör mit der Autoaufnahme von Renishaw.

Die Säule des MAPS kann direkt auf den Tisch des KMG (oder jede andere passende Oberfläche) geschraubt werden.

Zusätzliche Säulen mit 100 und 200 mm Länge sind erhältlich, um das sichere Ablegen von sehr langen Konfigurationen aus Messtaster, Verlängerungen und langen Tastereinsätzen zu ermöglichen.

Alternativ zur Tischmontage kann das MAPS mit einer Wandhalterung an einer vertikalen Fläche nahe dem KMG befestigt werden.



Darstellung inklusive einer 200 mm langen
Verlängerungssäule

Spezifikationen		MAPS
ABMESSUNGEN	HÖHE	285 mm (ohne Verlängerungssäule)
	TIEFE	80 mm
	BREITE	235 mm
ZUSÄTZLICHE SÄULEN	LÄNGE	100 mm oder 200 mm
MONTAGE		Säule oder Wandhalterung

MRS modulares Befestigungssystem

Das modulare Befestigungskit MRS ist die ideale Ergänzung zu Ihrem Messtastersystem. Es ermöglicht schnellen und automatischen Tastereinsatz- und Messtasterwechsel.

Das modulare Befestigungssystem MRS ist die ideale Basis zur Kombination verschiedener Wechsel- und Speichersysteme von Renishaw. Es besteht aus der MRS-Schiene, welche in 400, 600 und 1000 mm Länge erhältlich ist sowie aus zwei Säulen.

Die MRS Schiene kann durch zusätzliche Säulen höher über dem KMG-Tisch montiert werden, was den Einsatz von langen Tastereinsätzen und Verlängerungen ermöglicht. Eine Standardsäule ist 125 mm lang (4 Säulen werden pro Kit geliefert). Eine maximale Höhe von 500 mm kann durch optional erhältliche Säulen erreicht werden. Ergänzungssäulen mit 62,5 mm und 125 mm Länge sind ebenfalls erhältlich. Das MRS Befestigungssystem wird mit zwei Säulen auf dem KMG-Tisch festgeschraubt.

Für den Einsatz von großen, schweren Tastereinsatzkonfigurationen (z. B. mehrere SCP80 auf einer 1000 mm MRS-Schiene) empfehlen wir, verstärkte MRS-Säulen mit Ø60 und 350 mm Länge zu benutzen. Diese speziellen Säulen werden unterhalb der Standardsäule montiert und am KMG-Tisch festgeschraubt.

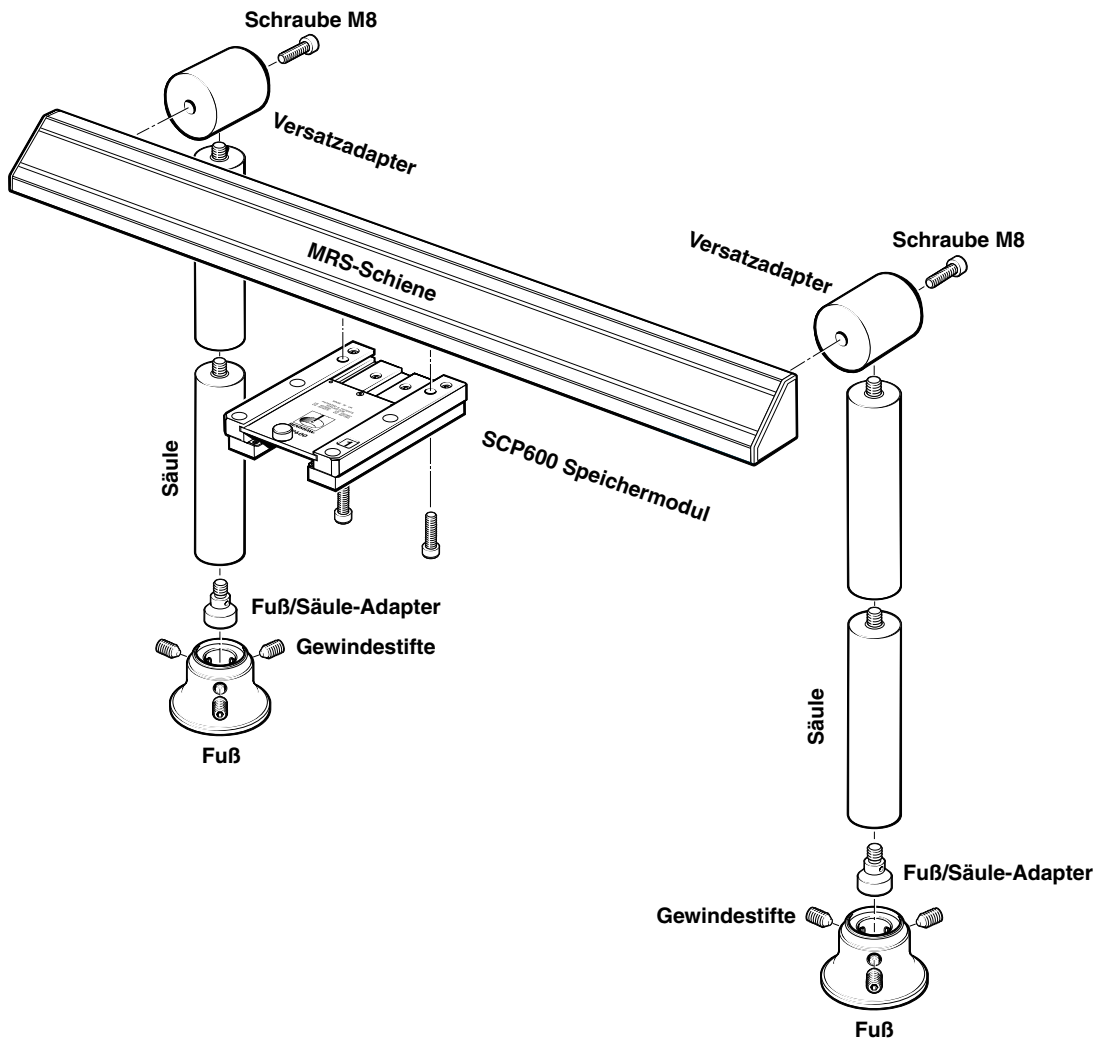
Das MRS ist mit folgenden Wechselsystemen und Speichermodulen kompatibel:

- FCR25 Wechselsystem für den SP25M mit drei Speicherplätzen
- SCP80 Speichermodul für SH80 Tastereinsatzhalter
- SCP600 Speichermodul für alle SP600 Tastereinsatzhalter
- ACR3 Tasterwechselsystem für alle Messtaster und Verlängerungen mit einem Autoaufnahmeanschluß
- RCP Speichermodul für RSP2/RSP3 Tastermodule und Tastereinsatzhalter

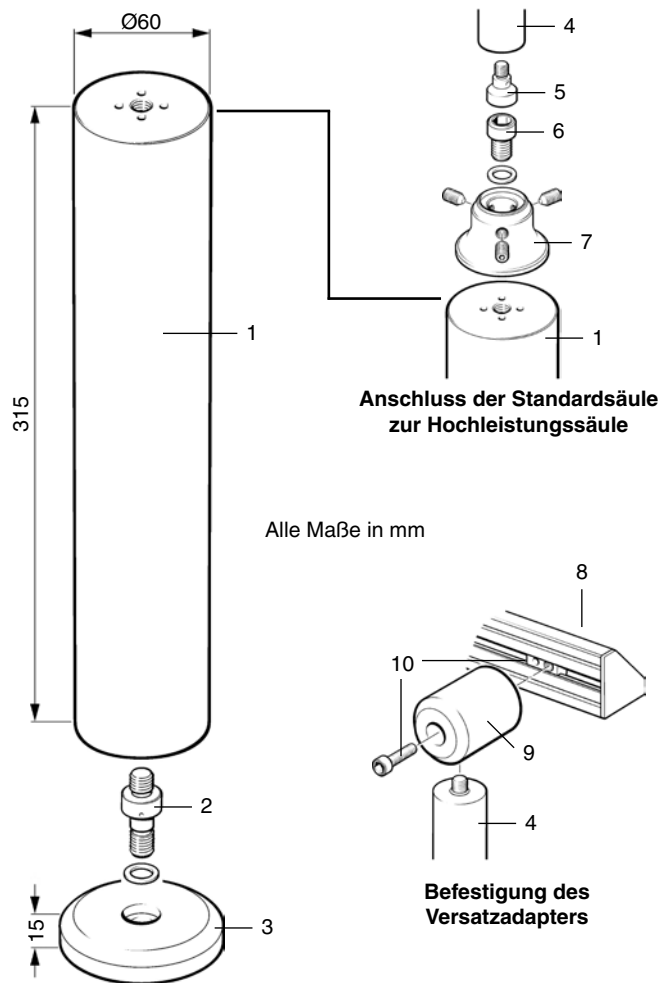


MRS mit einem
SCP600 Speichermodul

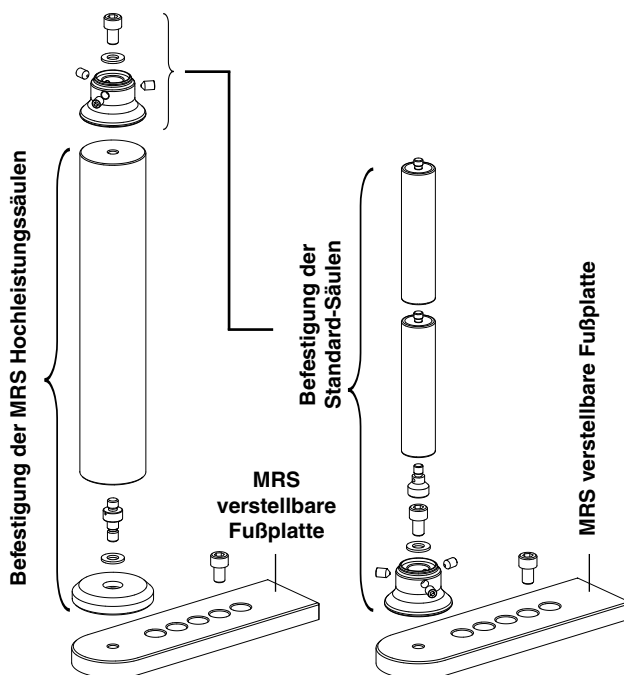
MRS Systembestandteile



MRS Hochleistungssäulen Kit



* Zwei Gewindebolzen (je einer mit M8 und M10 Gewinde) werden mitgeliefert, um die Montage auf verschiedenen KMG-Tischen zu ermöglichen. Alternativ sind auch Gewindebolzen mit M6, 3/16" UNC und 5/16" Gewinde erhältlich. Kontaktieren Sie in diesem Fall Ihre Renishaw-Niederlassung.



Anordnung der verstellbaren MRS-Fußplatten mit Standard- und Hochleistungssäulen

MRS Hochleistungssäulen

Falls Sie mehrere SCP80 mit schweren oder vertikalen Tastereinsatzkonfigurationen mit mehr als 190 mm Länge lagern, müssen die optionalen Hochleistungssäulen verwendet werden, um die Stabilität zu verbessern und die MRS-Schiene ausreichend hoch zu positionieren.

Diese Kits werden einzeln angeboten, damit es zur Anzahl der verwendeten Säulen passt. Die Hochleistungssäulen sind 330 mm lang und werden zwischen dem KMG-Tisch und den Standard MRS-Säulen positioniert.

Hinweis: Das MRS Hochleistungssäulen-Kit hat die Artikelnummer A-4192-0020 und besteht aus einer Hochleistungssäulen-Baugruppe. Für eine typische Installation eines MRS werden daher zwei dieser Kits benötigt.

MRS Hochleistungssäulen Kit

1. Hochleistungssäule
2. Gewindebolzen*
3. Fußplatte

Standard MRS Kit Zubehör

4. Standard MRS-Säule
5. Fuß/Socket Adapter
6. Schraube M10
7. MRS Sockel
8. MRS-Schiene
9. Versatzadapter
10. Nutstein und Schraube

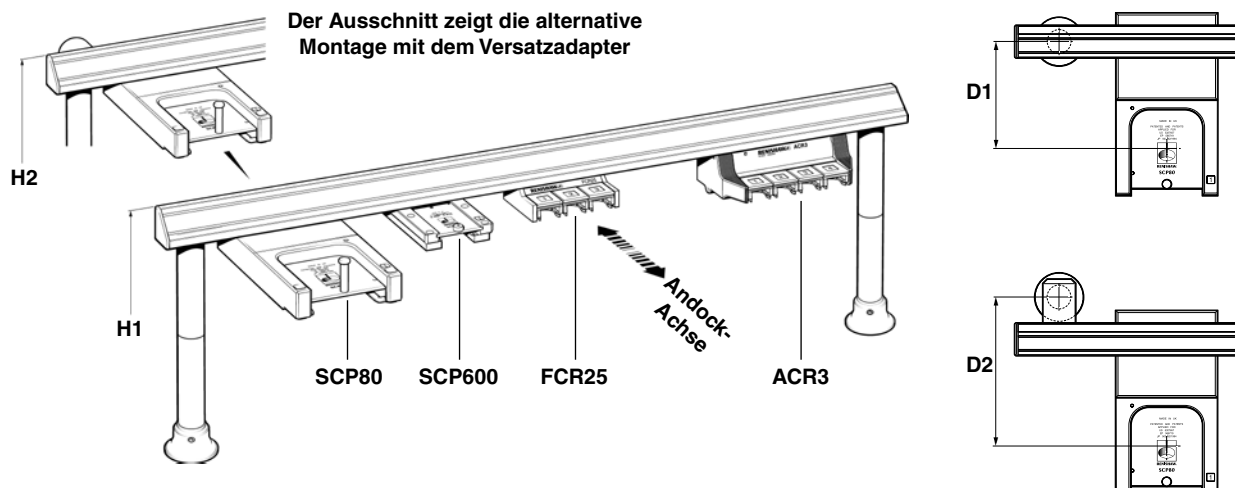
MRS verstellbare Fußplatten

Mit den verstellbaren Fußplatten (optional) kann das MRS an verschiedenen Positionen auf dem KMG-Tisch platziert werden. Dies ermöglicht den größtmöglichen Arbeitsbereich. Die verstellbaren Fußplatten können sowohl mit Standard- als auch mit Hochleistungssäulen verwendet werden.

Die Ausrichtung erfolgt über Bohrungen in vier Schritten über: 25 / 50 / 75 / 100 mm.

HINWEIS:

Das Fußplatten-Kit enthält zwei Fußplatten und hat die Artikelnummer A-4192-0702.



Spezifikationen		MRS Kit 1	MRS Kit 2	MRS Kit 3
LÄNGE DER SCHIENE (siehe nachfolgenden Hinweis)		400	600	1000
ANZAHL DER SÄULEN (EMPFOHLEN)		2	2‡	2‡
MAX. NUTZBARE SCHIENENLÄNGE	Mit zwei Säulen an der Unterseite montiert (große Abbildung)	320 mm	520 mm	920 mm
	Säulen mit dem Versatzadapter montiert (siehe Ausschnitt)	317 mm	600 mm	1000 mm
HÖHE BIS ZUR SCHIENENoberKANTE (mit MRS-Standardsäulen)	Mit 2 Säulen an der Unterseite montiert (große Abbildung)	325 mm		
	Säulen mit dem Versatzadapter montiert (siehe Ausschnitt)	317 mm		
HÖHE DER OPTIONALEN SÄULEN	kurze Säule	62,5 mm		
	lange Säule	125 mm		
HÖHE DER VERSTÄRKTEN SÄULEN Ø60 mm		330 mm		
HÖHE DER VERSTELLBAREN FUßPLATTEN		16 mm		
ABSTAND VOM ZENTRUM DES MAGAZINS ZUM ZENTRUM DER SÄULE (gemessen in der Andockachse)	D1 = mit Säulen an der Unterseite montiert (große Abbildung)	FCR25	41 mm	
		ACR3	56 mm	
		SCP600	69,2 mm	
		SCP80	134 mm	
	D2 = Säulen mit dem Versatzadapter montiert (siehe Ausschnitt, in mm)	FCR25	64 mm	
		ACR3	109 mm	
		SCP600	122,2 mm	
		SCP80	187 mm	
MIN. ERFORDERLICHE SCHIENENLÄNGE PRO WECHSLEREINHEIT-/SPEICHERMODUL		FCR25*	115,8 mm	
		ACR3**	280 mm	
		SCP600*	87 mm	
		SCP80*	133 mm	

* inklusive 2 mm Zusatzabstand pro Einheit

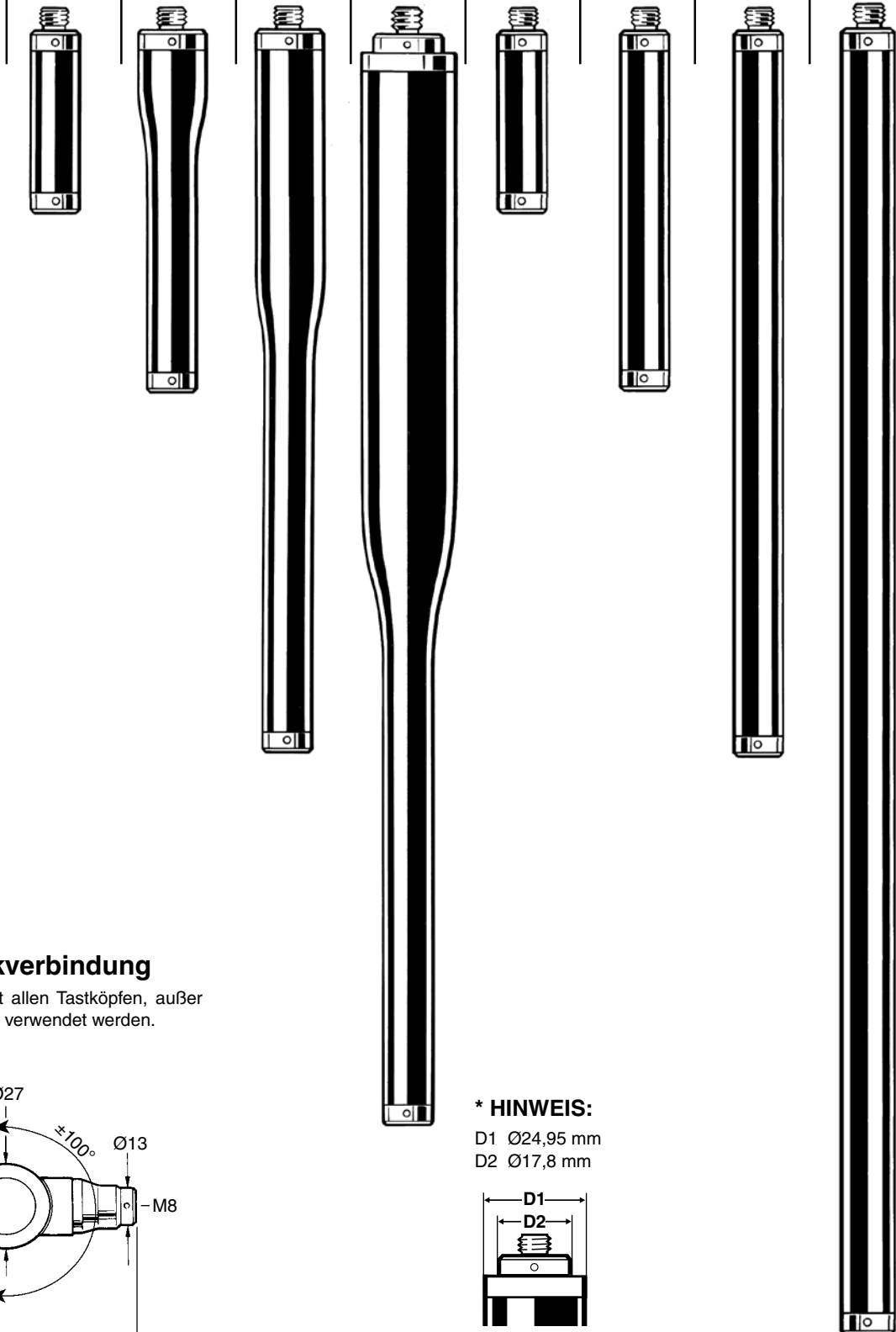
** inklusive 5 mm Zusatzabstand pro Einheit

‡ Eine zusätzliche Säule (mittig positioniert) könnte für bestimmte Anwendungen erforderlich sein

HINWEIS: Berechnen Sie zusätzliche 10 mm für Plastik-Endkappen

Verlängerungen - M8 auf M8

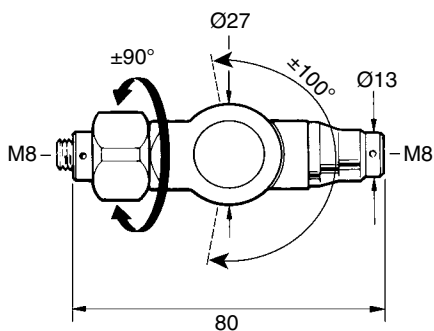
	PEL1	PEL2	PEL3	PEL4	PECF1*	PECF2*	PECF3*	PECF4*
Material	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Kohlefaser	Kohlefaser	Kohlefaser	Kohlefaser
Verlängerung (mm)	50	100	200	300	50 mm	100 mm	200 mm	350 mm
D1 (mm)	Ø13	Ø18	Ø18	Hinweis *	Ø13			
D2 (mm)	Ø13							
Masse (g)	60	64	93	147	27	37	64	104



PK1 Gelenkverbindung

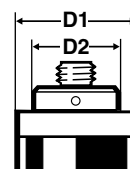
Die PK1 kann mit allen Tastköpfen, außer MH20 und MH20i, verwendet werden.

Alle Maße in mm



* HINWEIS:

D1 Ø24,95 mm
D2 Ø17,8 mm



PEL4

Verlängerungen mit Autoaufnahme

	Autoaufnahme zu M8 Gewinde			Autoaufnahme zu Autoaufnahme			
	PAA1	PAA2	PAA3	PEM25	PEM1	PEM2	PEM3
Material	Stahl	Aluminium	Aluminium	Stahl	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Verlängerung (mm)	32	140	300	25	50	100	200
D1 (mm)	Ø24,95						
D2 (mm)	Ø17,8	Ø13	Ø13	Ø24,95	Ø24,95	Ø24,95	Ø24,95
Masse (g)	57	85	144	60	64	93	147



HINWEIS: Bitte prüfen und beachten Sie:

Kompatibilität mit manuellen Tastköpfen, siehe Abschnitt 4.
Kompatibilität mit motorischen Dreh-/Schwenkköpfen, siehe Abschnitt 5.
An PEM-Verlängerungen können Messtaster TP6A, TP7M und SP600M eingesetzt werden.
Der SP25M kann die Verlängerungen PEM 25 und PEM1 verwenden.
An PAA-Verlängerungen können Messtaster mit M8 Aufnahme direkt eingesetzt werden.

Aufnahmekit PHA3 und PHA80

Mit den Aufnahmekits PHA3 und PHA80 ist ein schneller Wechsel zwischen PH10MQ (am PHA3 befestigt) und SP80 (am PHA80 befestigt) am gleichen KMG möglich.

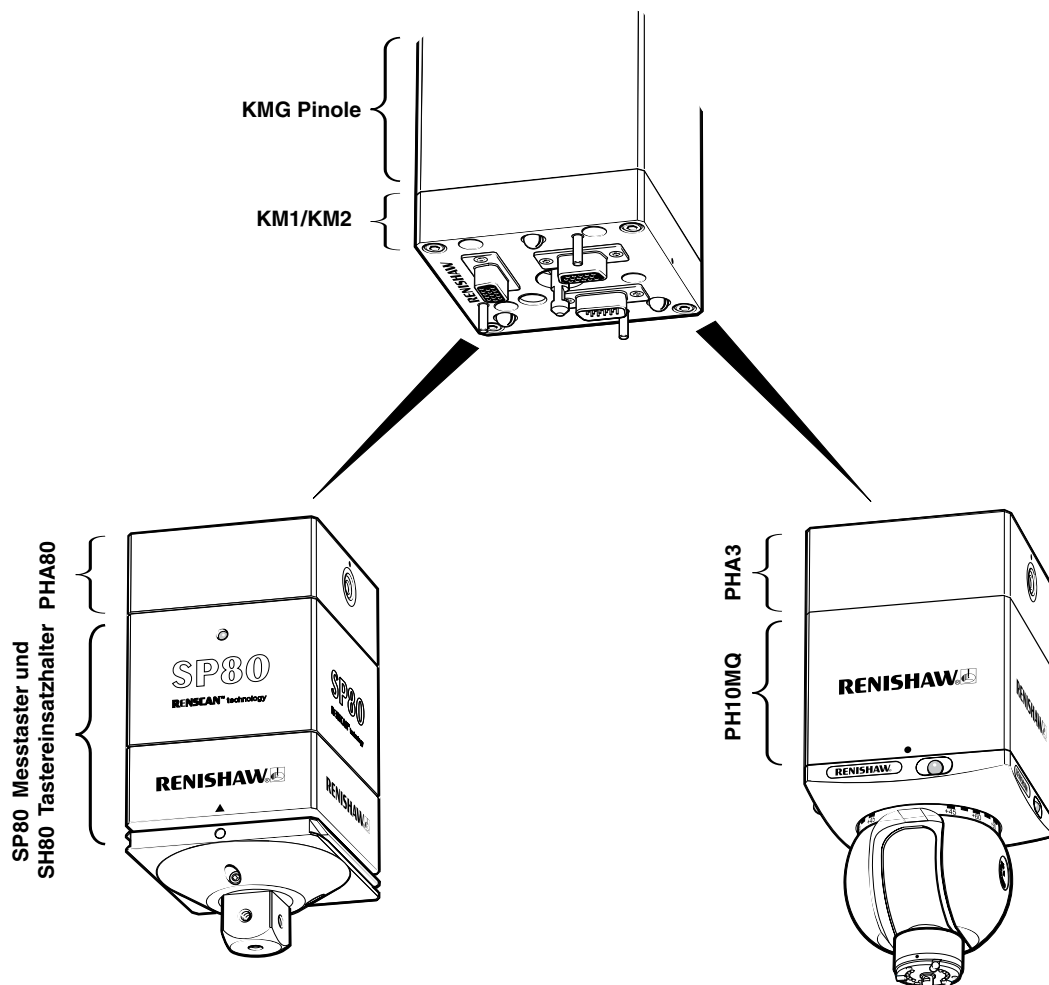
Zuerst wird ein KM1 oder KM2 Pinolenflansch (je nach Energieversorgung) an der KMG-Pinole befestigt. Beide PHA-Aufnahmen können an diesem Pinolenflansch über eine kinematische Aufnahme mit einer einfachen Schlüsseldrehung befestigt werden.

Der PH10MQ muss an den PHA3, der SP80 an den PHA80 vormontiert werden. Beachten Sie bitte die nachfolgende Grafik, sie stellt das generelle mechanische Schema dar.

Die PHA80 Aufnahme ist einteilig, mit dem Anschluss für den KM1/2 Pinolenflansch an seiner Oberseite und der kinematischen Aufnahme für den SP80 an seiner Unterseite.

Der PHA3 ist zweiteilig – zuerst wird der PH10MQ an der unteren, vertieften Hälfte des PHA80 befestigt. Danach werden die elektrischen Anschlüsse angeklemt und schließlich werden beide Hälften miteinander verschraubt. An der oberen Hälfte befindet sich der Anschluss für den KM1/2 Pinolenflansch.

Es ist möglich, den IS1-2 Interface-Selector in das System zu integrieren.



Mit den Aufnahmekits PHA3 und PHA80 ist ein schneller Wechsel zwischen PH10MQ (am PHA3 befestigt) und SP80 (am PHA80 befestigt) am gleichen KMG möglich.

Universelle Einmesskugel

Die universelle Einmesskugel von Renishaw ergänzt die Leistungsfähigkeit manueller und CNC-gesteuerter KMG.

Die gewünschte Winkelposition kann mit Hilfe des Klemmrings einfach und schnell eingestellt werden. Dies ermöglicht das Einmessen oberhalb, mittig und unterhalb des Äquators. Die Kugelaufnahme erlaubt eine Ausrichtung der Einmesskugel/Schaftkombination um 360° in der horizontalen Ebene und um 45° in der vertikalen Ebene.

Jeder universellen Einmesskugel von Renishaw wird ein Prüfzertifikat beigelegt, mit Angaben zum Durchmesser und zur Formabweichung der Kugel. Angaben zur Formabweichung werden rückführbar gemäß NPL-Standards (Großbritannien) gemessen. Durch ein Raster innerhalb des Stativs kann festgestellt werden, wann die vertikale Position erreicht ist.

Die Höhe der Einheit von der Tischoberfläche gemessen bis zur Kugelmittigkeit beträgt 173 mm; mit der Stativverlängerung kann eine Höhe von 248 mm erreicht werden.

Besonderheiten und Vorteile

- Einmesskugel aus Hartmetall in fünf verschiedenen Größen;
- **Metrisch:**
Ø12 mm (mit M6 Gewinde)
Ø19 mm (mit M8 Gewinde)
Ø25 mm (mit M10 Gewinde)
- **Imperial:**
Ø¾" (mit 5/16 in UNC Gewinde)
Ø1" (mit 3/8 in UNC Gewinde)
- Formabweichung bis zu 0,1 µm
- Toleranz des Kugeldurchmesser ±1 µm

Das Einmesskugelkit besteht aus:

- Einmesskugel (nach Durchmesser ausgewählt):
Ø12 mm, Ø19 mm, Ø25 mm, Ø¾" in oder Ø1"
- Stativ, Sockel, C-Spannschlüssel
- Prüfzertifikat und Aufbewahrungsbox
- Ein Adapter für zwei Einmesskugeln ist optional erhältlich

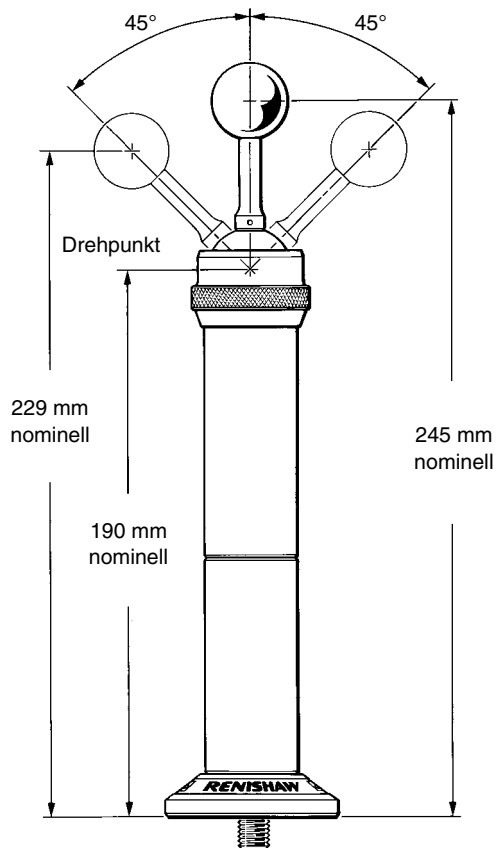
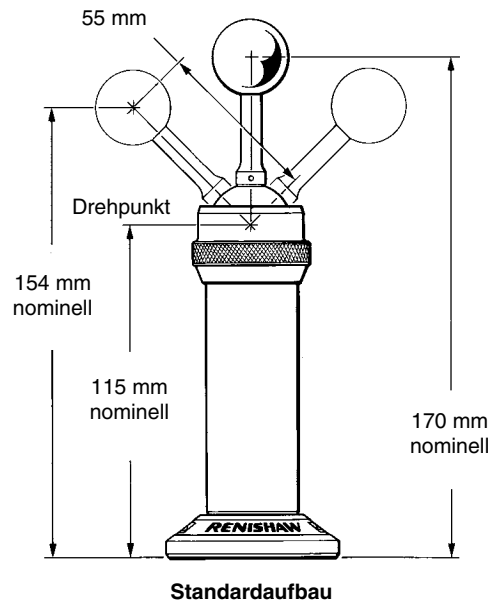
Verbindungsschraube

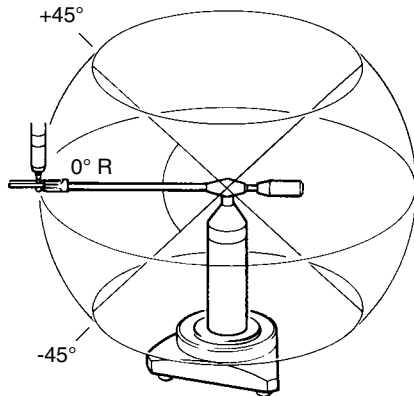
Für jedes Kit wird eine Verbindungsschraube zum Befestigen des Stativs auf dem KMG-Tisch benötigt.

Befestigungsschrauben mit folgende Gewinden sind erhältlich: M6, M8, M10, 5/16" UNC, 3/8" UNC.

Weitere Extras

- Einmesskugeln mit Ø12 mm, Ø19 mm, Ø25 mm, Ø¾", Ø1"
- 2-Wege Adapter
- 3-Wege Adapter
- Stativverlängerung 75 mm





MCG Maschinenprüflehre

Ein speziell kalibrierter Tastereinsatz kann mit den Messtastern TP1, TP2, TP20, TP6, TP6A, MIP* und PH50* mit einem passenden Adapter verwendet werden.

* Nicht mehr lieferbare Produkte

R = Radius von der Gelenkpunktaufnahme bis zur Kugelmitte des Tastereinsatzes

† Diese Bauteile sind im MCG2 Set enthalten.

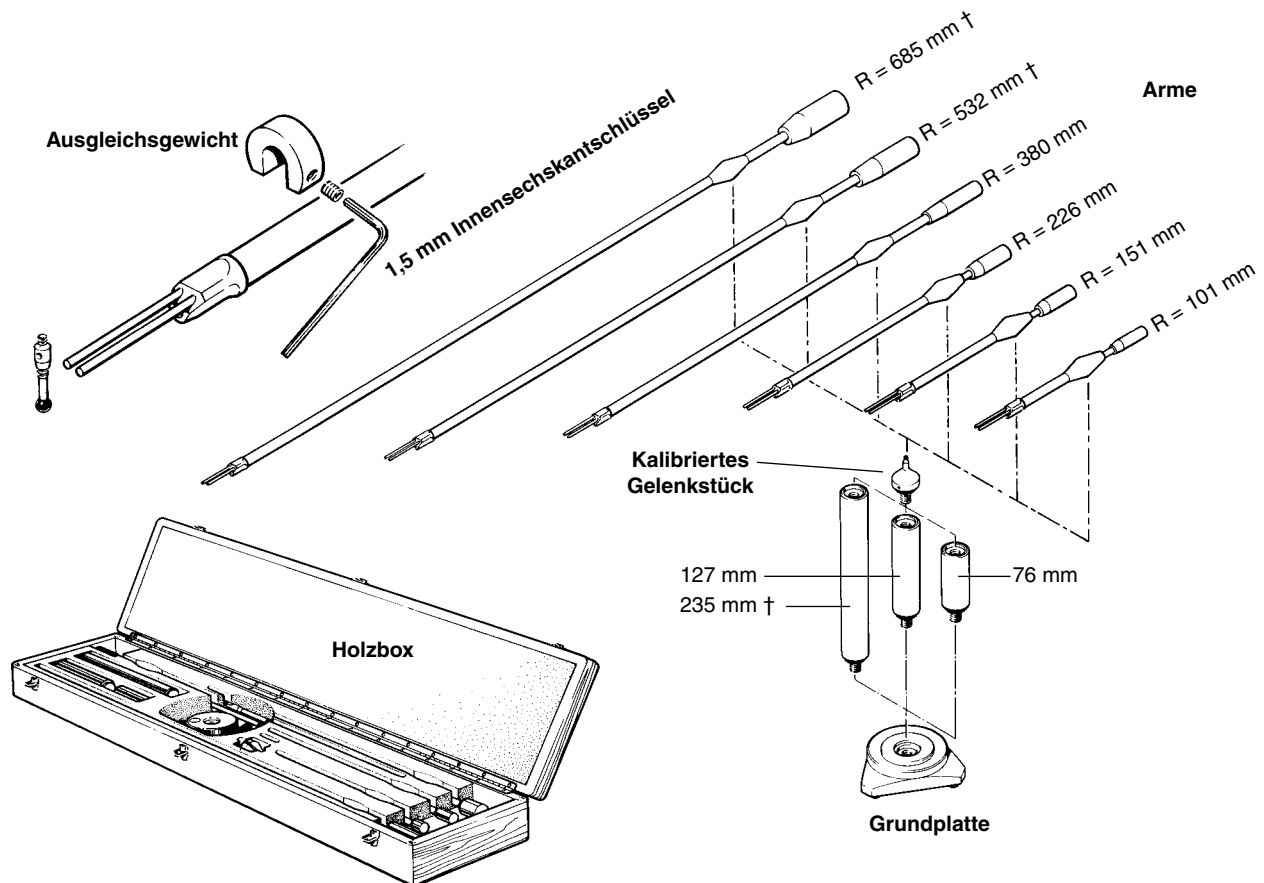
Typ	Beschreibung
MCG1	Für Messvolumen bis 1 m ³
MCG2	Für Messvolumen größer 1 m ³

Die Zulassung durch das USA National Institute of Standards and Technology (Ref #731/23897-87) liegt vor. Die Maschinenprüflehre erfüllt ebenso die britische Norm BS EN ISO 10360-2.

Der Taststift wird von 2 zylindrischen Stiften am Armende geführt. Zur Referenzantastung dient eine Kugel, die am Säulende befestigt ist. Der Messtaster trägt den Arm über eine kugelförmige Bahn. Radiale Messungen werden in den Positionen 0°, +45° und -45° durchgeführt.

Die Vielzahl der gemessenen Werte dokumentiert die volumetrische Messleistung des KMG. Die Wiederholung einer solchen Messreihe gibt Aufschluss über die Wiederholgenauigkeit des Gesamtsystems.

Volumetrische Messgenauigkeit ist der maximale Fehler zwischen zwei Punkten in irgendeiner Ebene über irgendeine Distanz innerhalb des gesamten Messbereiches.



Spezifikationen		MCG
TESTZYKLUSZEIT	CNC-KMG	Typisch ca. 15 Minuten
	Joystick-KMG	Typisch ca. 45 Minuten
	Manuelles KMG	Typisch ca. 45 Minuten
MESSBEREICH	Vertikal	±45° Der maximal erreichbare negative Armwinkel mit der MCG1 beträgt 42°, mit dem längsten Arm (320 mm) und beiden mitgelieferten Säulen (127 mm + 76 mm = 203 mm).
	Horizontal	360°
GESAMTMESS- FEHLER DES MCG		±0,5 µm

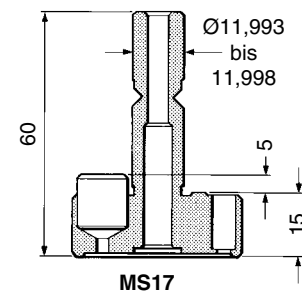
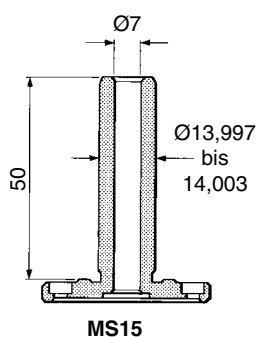
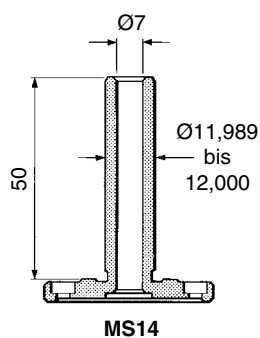
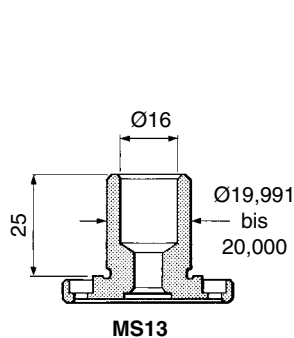
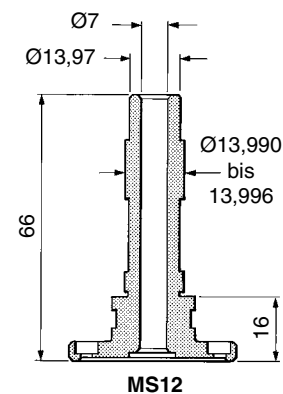
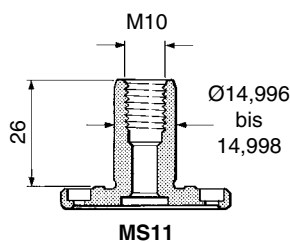
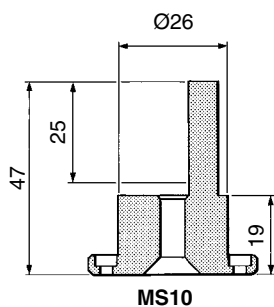
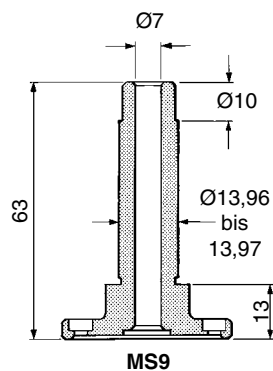
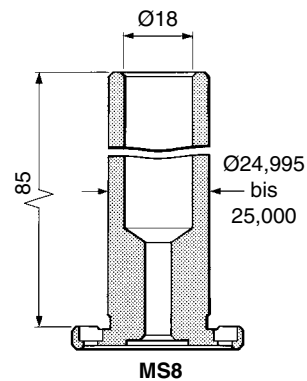
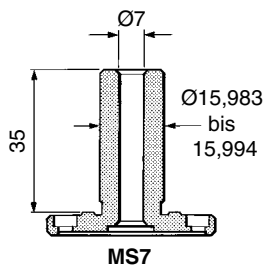
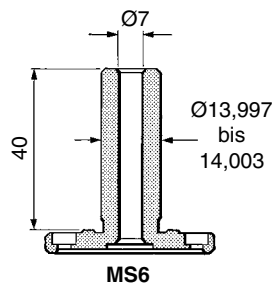
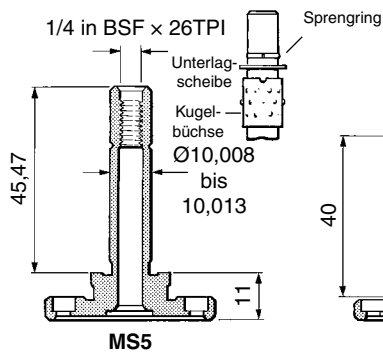
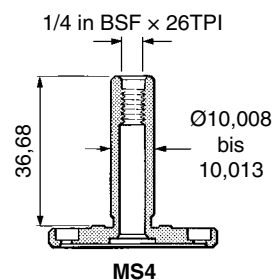
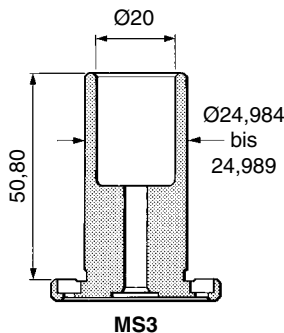
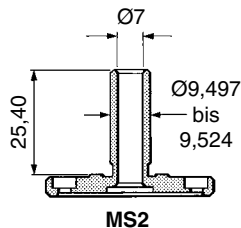
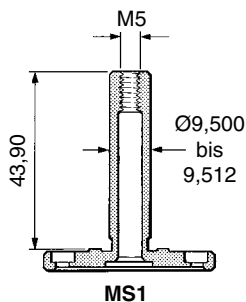
Aufnahmeschäfte (außer PH6 und MH20)

Aufnahmeschäfte werden verwendet, um einen Tastkopf an der KMG-Pinole zu befestigen.

Die auf dieser Seite dargestellten Aufnahmeschäfte sind für alle manuellen und motorischen Tastköpfe (für PH6 und MH20 nächste Seite) sowie für den TP1 geeignet. Wählen Sie den passenden Aufnahmeschaft für Ihr KMG aus.

Alle Maße in mm.

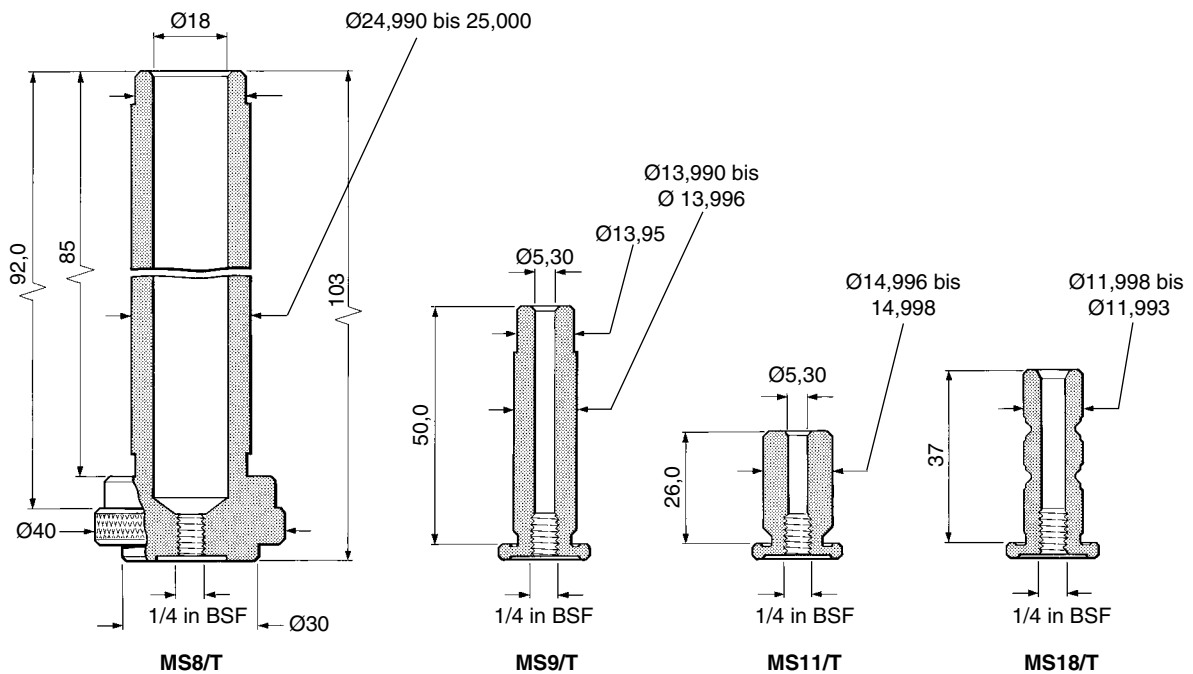
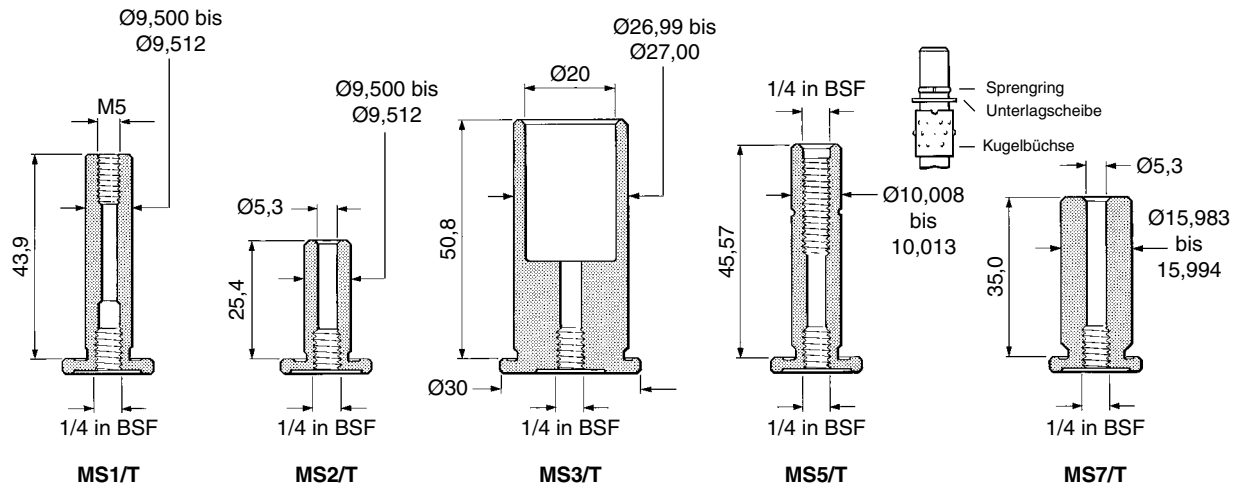
Der Standarddurchmesser an der Basis beträgt $\varnothing 41,35 - \varnothing 41,45$ mm.



Aufnahmeschäfte (nur für PH6 und MH20)

Die auf dieser Seite aufgeführten Aufnahmeschäfte sind nur für die Tastköpfe PH6 und MH20 geeignet.

Bei nicht vorhandener Bemaßung beträgt der Standarddurchmesser der Basis $19 \pm 0,1$ mm.



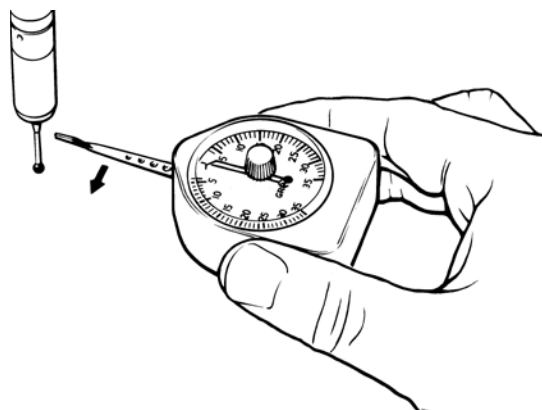
Federwaage

Mit der Federwaage kann die tatsächliche Antastkraft aller mechanisch schaltender Messtaster von Renishaw ermittelt werden, zur Prüfung oder wenn eine Korrektur erforderlich ist. Die optimale Einstellung der Antastkraft mit Hilfe der Federwaage ermöglicht maximale Genauigkeit Ihrer Messtaster.

Antastkräfte von 4 cN bis 35 cN können gemessen werden.

Die Skalenteilung von einem Gramm entspricht den notwendigen Anforderungen aller herkömmlichen Messtaster von Renishaw.

Gemäß SI Einheiten wird die Antastkraft in Newton angegeben. Der Umrechnungsfaktor ist $1 \text{ cN} \hat{=} 1 \text{ g}$ (aufgerundet).



Technische Daten

GESAMTLÄNGE	95 mm
NADELLÄNGE	41 mm
TIEFE	27 mm
BREITE	43 mm
MESSBEREICH	4 bis 35 cN mit 1 cN Skalenteilung

Antastkraft der Messtaster

Messtaster	Antastkraft	Verstellbereich	Wiederholgenauigkeit	Tastereinsatz-Gewinde-Länge
TP1	15 cN	10-50 cN	0,5 μm 2 σ	A-5000-3554-M3-31 mm
TP2	8 cN	5-15 cN	0,35 μm 2 σ	A-5000-4154-M2-10 mm
TP20 LF	5 cN	-	0,35 μm 2 σ	
TP20 SF	8 cN	-	0,5 μm 2 σ	
TP20 MF	18 cN	-	0,65 μm 2 σ	
TP20 EF	32 cN	-	0,35 μm 2 σ	
TP20 6W	14 cN	-	0,8 μm 2 σ	
TP6 / MIP	12 cN	10-30 cN	0,35 μm 2 σ	A-5000-7606-M3-21 mm
TP6H	30 cN	30-50 cN	0,7 μm 2 σ	
TP200 & Modul	DMS	-	0,4 μm 2 σ	A-5003-0045-M2-50 mm
TP7M	DMS	-	0,25 μm 2 σ	A-5000-0233-M4-50 mm

* Die hier aufgeführte optimale Antastkraft ist eine Empfehlung von Renishaw. Für längere Tastereinsätze ist möglicherweise eine höhere Antastkraft erforderlich. Alle Tastereinsätze finden Sie im kostenlos erhältlichen Katalog, Artikelnummer H-1000-3202, und im Internet unter www.renishaw.de im Abschnitt "Tastereinsätze".

Tastereinsätze

Die komplette Übersicht über Renishaw Tastereinsätze finden Sie im Katalog „Tastereinsätze und Zubehör“, Artikelnummer H-1000-3202.

Genauigkeit am Messpunkt

In dem Maß, in dem die Industrie neue und immer komplexere Werkstücke produzierte, wurden auch die Prüfsysteme ständig verbessert. Durch die Verwendung von Tastersystemen auf Koordinatenmessgeräten (KMG) und zur Inprozess Inspektion im Bearbeitungszyklus an Werkzeugmaschinen bietet Ihnen Renishaw die Möglichkeit zur Steigerung der Produktivität und zur Aufrechterhaltung höchster Qualitätsstandards.

Erfolgreiches Messen wird von der Fähigkeit eines Tastereinsatzes, ein Merkmal anzutasten und am Berührungspunkt die größtmögliche Präzision aufrechtzuerhalten, sehr stark beeinflusst. Aufbauend auf den eigenen Erfahrungen im Entwickeln von Messtastern und Tastereinsätzen erstellte Renishaw ein breites Angebot an Tastereinsätzen sowohl für KMG als auch für Werkzeugmaschinen, um den Kunden die größtmögliche Präzision bieten zu können.

Folgende Stichpunkte führen die Hauptmerkmale jedes einzelnen Tastereinsatztyps auf und helfen Ihnen somit bei der richtigen Auswahl für Ihre spezielle Anforderung.

Was ist eigentlich ein Tastereinsatz?

Der Tastereinsatz ist derjenige Teil des Messsystems, der mit der zu messenden Komponente in Berührung kommt und dafür sorgt, dass der Tastermechanismus sich bewegt. Ein ausgelöster Impuls ermöglicht das Erfassen von Positionen. Das zu messende Merkmal bestimmt den Tastertyp und die benötigte Größe. Unabdingbar sind auf jeden Fall eine maximale Steifheit des Tastereinsatzes sowie eine absolut perfekte Kugelform.

Eine nicht perfekte Tastkugel, eine schlechte Kugelfestigung, ein schlecht geformtes Gewinde oder Ungenauigkeiten im Design, welche eine zu starke Durchbiegung während des Messvorgangs zur Folge haben, können die Messgenauigkeit negativ beeinträchtigen. Um verlässliche Messergebnisse zu erhalten, sollten Sie nur Tastereinsätze aus dem umfangreichen original Renishaw Angebot anfordern und verwenden.

Auswahlkriterien

Für eine größtmögliche Präzision am Berührungspunkt empfehlen wir Ihnen:

- Die Verwendung von möglichst kurzen Tastereinsätzen
- Reduzieren Sie die Gewindeverbindungen auf ein Minimum
- Verwenden Sie möglichst große Tastkugeln

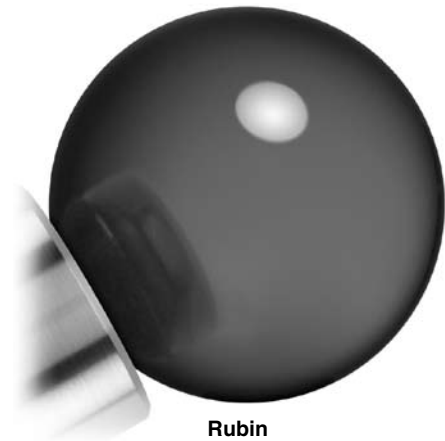


Spezielle Kugelmaterialeien für verschiedene Messaufgaben

Rubin

Rubin, eines der härtesten bekannten Materialien, ist das optimale Kugelmateriale für die meisten Standardmessungen. Dementsprechend sind die meisten Tastereinsätze von Renishaw mit Rubinkugeln versehen.

Dennoch gibt es zwei Anwendungsfälle, in denen Sie Kugeln aus anderen Materialien vorziehen sollten: Diese Materialien sind Siliziumnitrid und Zirkonoxid (Zirkonia).



Rubin

Siliziumnitrid

Beim Hochleistungs-Scanning von Aluminiumwerkstücken kann ein unter dem Namen „Adhesive wear“ (Abnutzung durch Haften) bekanntes Phänomen eintreten. Dies führt dazu, dass sich feine Aluminiumpartikel von der Werkstückoberfläche lösen und sich auf der Tastkugel ablagern. Für diese Messaufgaben sollten Sie Tastereinsätze mit Kugeln aus Siliziumnitrid verwenden.

Die Eigenschaften von Siliziumnitrid und Rubin sind fast gleichwertig. Siliziumnitrid ist ein sehr hartes und äußerst verschleißfestes Keramikmateriale, das sich zu perfekten Kugeln formen lässt. Bei der Herstellung werden die Oberflächen extrem glatt poliert. Siliziumnitrid wird, im Vergleich zu Rubin, nicht von Aluminium angezogen, daher treten auch keine Verschleißeffekte beim Scannen von Aluminium auf. Siliziumnitrid nutzt allerdings beim Scanning von Stahloberflächen deutlich schneller ab. Daher sollten Tastereinsätze mit Kugeln aus Siliziumnitrid ausschließlich für Messaufgaben mit Aluminium eingesetzt werden.



Siliziumnitrid

Zirkonoxid

Eine andere Messaufgabe, bei der Rubinkugeln nicht die erste Wahl sind ist das Hochleistungs-Scanning von Werkstücken aus Gusseisen. Die Wechselwirkung zwischen beiden Materialien kann einen Verschleiß der Rubinkugeloberfläche bewirken. In diesen Fällen empfiehlt sich die Verwendung von Tastkugeln aus Zirkonoxid.

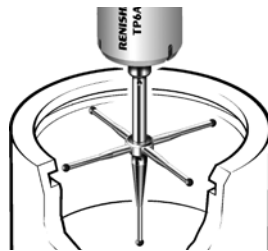
Zirkonoxid ist ein besonders festes Keramikmateriale mit einer Härte und einem Verschleißverhalten, das dem von Rubin nahe kommt. Seine Oberfläche allerdings macht es zu einem idealen Material beim aggressiven Scanning von Werkstücken aus Gusseisen.



Zirkonoxid



Gerade mit Tastkugel



Sternförmig



Zylinder



Spitze



Scheibe



Hohlhalbkugel



Gelenk



Verlängerung / Adapter

Tastereinsatztypen

Das Angebot an original Renishaw-Tastereinsätzen umfasst folgende Kategorien:

- Gerade Tastereinsätze
- Zylindrische Tastereinsätze
- Sternförmige Tastereinsätze
- Punkt-Tastereinsätze
- Scheibenförmige Tastereinsätze
- Tastereinsätze mit keramischen Hohlhalbkugeln

Zubehör und Werkzeug

- Tastereinsatzhalter
- Gewintheadapter
- Tastereinsatz-Gelenke
- Werkzeuge
- Verlängerungen
- Kurbelstücke

Kundenspezifisches Design

Sofern Sie unter dem umfangreichen Angebot der Standardprodukte für Ihre spezielle Anwendung keine Lösung finden, bietet Ihnen die Renishaw Applikationsabteilung entsprechend Ihren Anforderungen eine komplette, spezifische Tastereinsatzlösung für KMG, Werkzeugmaschinen oder Scanning-Anwendungen.

Bei vielen Anwendungsproblemen liegt die Lösung in der richtigen Wahl des Tastereinsatzes. In der Tat bedingt der Tastereinsatz den Zugang zu Werkstücksmerkmalen sowie Messzeiten und Messleistungen.

All diese Aspekte werden beim Entwerfen eines kundenspezifischen Tastereinsatzes berücksichtigt, sodass unter Verwendung der idealen Materialien optimale Messleistungen für die jeweilige Anwendung erzielt werden können.

Die Renishaw Applikationsabteilung hat bisher weltweit bereits über 5.000 verschiedene kundenspezifische Lösungen entwickelt. Es kann also sein, dass die Lösung für Ihre spezielle Anwendung bereits existiert.

Für Beratungsgespräche oder weitere Informationen steht Ihnen die Renishaw-Vertretung in Ihrer Nähe stets gerne zur Verfügung.

Ausführliche Informationen finden Sie im Katalog „Tastereinsätze und Zubehör“, Artikelnummer H-1000-3202 und im Internet unter www.renishaw.de.

Verwenden Sie möglichst immer Original Renishaw Tastereinsätze, um sicherzugehen, dass Ihre Messungen korrekt sind.



Produkt	Beschreibung	Seite
AC1/AC2	Interfacekarte für SP600/M/Q Messtaster (AC2 mit höherer Auflösung)	3-9
AC3	Interfacekarte für den SP25M Messtaster	3-3
ACC2-2	Kontrolleinheit für das ACR1 Tasterwechselsystem	8-2
ACR1	Tasterwechselsystem mit 8 Stationen zum Wechseln von Messtastern und Taster-verlängerungen mit Renishaw Autoaufnahme. (ACC2-2 erforderlich)	
ACR2	Wechselsystem für PHS1	5-10
ACR3	Tasterwechselsystem mit 4 Stationen zum Wechseln von Messtastern und Taster-verlängerungen mit Renishaw Autoaufnahme. (Softwareintegration erforderlich)	8-3
AM1	Einstelladapter für PH10T/M Dreh-/Schwenkköpfe	5-6
AM2	Einstelladapter für den PH10MQ Dreh-/Schwenkkopf	
FCR25	Wechselsystem mit 3 Stationen für SP25M Messtasterelemente zur Befestigung am MRS	3-4
FCR25 TC	Temperaturkompensiertes Wechselsystem für SP25M Messtasterelemente	
FCR25-L3	"Stand-Alone" Wechsler mit 3 Stationen für SP25M Messtasterelemente - mit Säule	
FCR25-L6	"Stand-Alone" Wechsler mit 6 Stationen für SP25M Messtasterelemente - mit Säule	
Federwaage	Federwaage zum Überprüfen und Einstellen der Antastkraft von TP2-5W, TP1 (S), TP6 und TP6A Messtastern	9-11
HA-8	Kopfadapter für M8-Anschluss, für den Servo Dreh-/Schwenkkopf PHS1	5-7
HA-M	Kopfadapter für Autoaufnahme-Anschluss, für den Servo Dreh-/Schwenkkopf PHS1	
HCU1	Handsteuerung zur manuellen Steuerung von PH10T/M/MQ	6-2
HE330 / 500 / 750	Verlängerungen (330, 500, 750 mm) mit M8 Anschluss, für Servo Dreh-/Schwenkkopf PHS1	5-7
IS1-2	Interface Selector für Messtaster von Renishaw und anderer Hersteller	6-3
IU80	Wandelt analoge SP80-Signale in digitale Standard-Rechtecksignale (EIA RS422) um	3-13
KM1/KM2	Kinematischer Pinolenflansch für Servo Dreh-/Schwenkkopf PHS1	5-7
KM80	Pinolenbefestigung für den SP80 Messtaster	3-13
MAPS	Manuelles Tasterwechselmagazin für Messtastern und Verlängerungen mit Autoaufnahme	8-4
MCG	Maschinenprüflehre für KMG zur Messung der volumetrischen Genauigkeit und der Wiederholbarkeit	9-8
MCR20	Wechselmagazin für den automatisierten Wechsel von TP20 Tastermodulen	2-4
MCU1	Multifunktionale Handsteuerung zur Steuerung eines Koordinatenmessgerätes	6-10
MCU5	Multifunktionale Handsteuerung zur Steuerung eines Koordinatenmessgerätes	
MCUlite™	Multifunktionale Handsteuerung zur Steuerung eines Koordinatenmessgerätes	6-9
MH20	Manuell verstellbarer Tastkopf mit integrierter TP20 Tasteraufnahme - Montage via Schaft	4-8
MH20i	Manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf, integrierte TP20 Tasteraufnahme Montage via Schaft	4-9
MH8	Manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf mit integrierter M8 Aufnahme - Montage via Schaft	4-6
MIH/MIH-S	Manuell indexierbarer Dreh-/Schwenkkopf mit integrierter Autoaufnahme Montage via Schaft	4-7
MODUST™	Leistungsstarke Mess-Software	7-1
MRS	Modulares Befestigungssystem, kann ACR3 und FCR25 Wechselsysteme sowie SCP600 und SCP80 Speichermodule aufnehmen	9-1
MS##	Eine große Auswahl an Aufnahmeschäften (auch Seite 8-10)	9-9
MSR1	Manueller Ablageplatz für TP20 Tastermodule und TP200 Tastereinsatzmodule	2-4
PAA1/2/3	Adapter/Verlängerung - Autoaufnahme an M8-Gewinde	9-5
PECF1/2/3/4 PEL1/2/3/4	Adapter/Verlängerung - M8 an M8-Gewinde	9-4
PEM1/2/3/25	Adapter/Verlängerung - Autoaufnahme an Autoaufnahme	9-5
PH1	Manuell verstellbarer Tastkopf mit integrierter M8 Aufnahme - Montage via Schaft	4-5
PH10M	Motorischer Dreh-/Schwenkkopf mit Mehrkanal-Autoaufnahme - Montage via Schaft	5-4
PH10MQ	Motorischer Dreh-/Schwenkkopf mit Mehrkanal-Autoaufnahme - Montage direkt an die Pinole	
PH10T	Motorischer Dreh-/Schwenkkopf mit M8-Aufnahme - Montage via Schaft	5-2
PH20	Dynamisches Schaltkopf-System	5-11
PH6	Starrer Tastkopf mit integrierter M8 Aufnahme - Montage via Schaft	4-4
PH6M	Starrer Tastkopf mit integrierter Autoaufnahme - Montage via Schaft	

Produkt	Beschreibung	Seite
PHA1 / PHA2	Aufnahme-Kits mit Kinematikflansch für schnellen Wechsel zwischen PH10 und PHS1 am gleichen KMG	5-9
PHA3 / PHA80	Aufnahmekits für einen schneller Wechsel zwischen PH10MQ und SP80 am gleichen KMG	9-6
PHC10-2	Kontrolleinheit für PH10T/M/MQ Dreh-/Schwenkköpfe	6-2
PHS1	Servo Dreh-/Schwenkkopf - Montage über KM1 oder KM2	5-7
PI 200	Spezielles Interface für den elektronisch schaltenden TP200 Messtasterw	6-1
PI 4-2	Interface für mechanisch schaltende Messtaster	
PI 7-2	Spezielles Interface für den elektronisch schaltenden TP7M Messtaster	
PK1	Gelenkverbindung: M8 an M8	9-4
RCP, RCP TC	Speichermodul für RSP2, RSP3 und deren Tastereinsatzhalter (mit Adapter)	5-16
REVO™	REVO™ Messkopf	5-13
RSP2	RSP2 2D-Messtaster mit „Tip Sensing“-Technologie	
RSP3	RSP3 3D-Messtaster	
RTP20	Dreh-/Schwenkkopf mit integrierter TP20 Tasteraufnahme	5-1
SCP600	Speichermodul für SH600 Tastereinsatzhalter - wird am MRS befestigt (für SP600 Messtaster)	3-8
SCP80	Speichermodul für SH80 Tastereinsatzhalter - wird am MRS befestigt (für SP80 Messtaster)	3-11
SCP80V	Speichermodul für SH80 Tastereinsatzhalter - wird am MRS befestigt (für SP80H Messtaster)	3-12
SCR200	Wechselmagazin für TP200 Tastereinsatzmodule (TP200 Messtaster)	2-8
SCR600	Wechselmagazin für SH600 Tastereinsatzhaltern (SP600 Scanning-Messtaster)	3-8
SH25-1/2/3/4/5	Tastereinsatzhalter für SM25-1/2/3/4/5 Scanningmodule (SP25M Messtastersystem)	3-5
SH600	Tastereinsatzhalter für den SP600/M/Q Scanning-Messtaster	3-8
SH600 EXT	Tastereinsatzhalter für den SP600/M/Q für Tastereinsätze über 200 mm Länge	3-8
SH80	Tastereinsatzhalter für den SP80 Scanning-Messtaster	3-11
SH80K	Tastereinsatzhalter mit kinematischer Positionsschraube	3-10
SM25-1/2/3/4/5	Fünf Scanningmodule für bestimmte Längenbereiche für den SP25M Messtaster	3-5
SP25M	Modulares Messtastersystem zum Scannen und zur Einzelpunktmessungen, Montage erfolgt über Renishaw Autoaufnahme an Tastköpfen/Verlängerungen mit Autoaufnahme	3-1
SP25M/UCC1-DC	Interfacekarte für die UCC1 Steuerung / SP25M Messtastersystem	3-3
SP600	Scanning-Messtaster mit Tastermodulwechsel - Montage über Schaft	3-7
SP600M	Scanning-Messtaster mit Tastermodulwechsel - Montage über Autoaufnahme an Tastköpfe	
SP600Q	Scanning-Messtaster mit Tastermodulwechsel - Direktmontage in der KMG-Pinole	
SP80	Hochpräziser Scanning-Messtaster mit Tastermodulwechsel - Direktmontage in der KMG-Pinole über KM80	3-10
SP80H	Der SP80H wurde speziell für Anwendungen im Horizontalbetrieb entwickelt und wird in Messgeräten eingesetzt, die in horizontaler Lage messen (z. B. Verzahnungsmessgeräte)	3-10
SP80/UCC2 DC	Interfacekarte für die UCC2 Steuerung / SP80 Messtastersystem	3-13
SPA2-2	Leistungsstarker Servoverstärker für Koordinatenmessgeräte	6-7
SPA/lite™	Servoverstärker für Koordinatenmessgeräte mit 3-Achsen	
TM25-20	Moduladapter für TP20 Tastermodule (SP25M Messtastersystem)	3-3
TP1(S)	Mechanisch schaltender Messtaster - Montage mit einem Schaft	2-1
TP20/TP20 NI	Mechanisch schaltender Messtaster mit Tastermodulwechsel, Montage über M8 Aufnahme an einem Tastkopf	2-3
TP20 Tastermodul	Sieben verschiedene TP20 Tastermodule sind erhältlich	2-4
TP200/TP200B	Elektronisch schaltender Messtaster mit Dehnmessstreifen - Montage über M8-Aufnahme an einem Tastkopf	2-7
TP200 Module	Tastereinsatzmodul für den TP200 Messtaster, drei verschiedene Ausführungen sind erhältlich	2-8
TP2-5W	Mechanisch schaltender Messtaster - Montage über M8 Aufnahme an einem Tastkopf	2-1
TP6	Mechanisch schaltender Messtaster mit höherer Genauigkeit als TP2/TP20,	2-2
TP6A	Mechanisch schaltender Messtaster mit höherer Genauigkeit als TP2/TP20	
TP7M / TP7M EP	Elektronisch schaltender Messtaster mit Dehnmessstreifen, Montage über Autoaufnahme	2-10
UCC2	KMG-Steuerung für berührend schaltendes Messen und/oder Scannen.	6-4
UCC/lite-2™	KMG-Steuerung für den Einsatz von berührend schaltenden Messtastern auf manuellen oder CNC-gesteuerten Koordinatenmessgeräten mit 3 Achsen	6-5
UDS	Universelle Kalibrierkugel (universal datum sphere)	9-7

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



Renishaw bietet innovative Lösungen

Renishaw ist Marktführer in der industriellen Messtechnik und bietet hierfür leistungsstarke Lösungen, welche die Produktivität steigern. Die weltweiten Standorte bieten Kunden schnellen und kompetenten Service vor Ort. Renishaw plant, entwickelt und produziert gemäß ISO 9001 und bietet innovative Lösungen für:

- Automatische Endkontrolle auf Koordinatenmessgeräten
- Automatisches Einrichten, Überwachen und Messen in CNC-Werkzeugmaschinen
- Scannen und Digitalisieren
- Kalibrierung von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten
- Längen- und Winkelmess-Systeme
- Alle Tastereinsatzanwendungen
- Kundenspezifische Anwendungen
- Raman Spektroskopie und Analyse
- Dentales CAD/CAM System
- Medizintechnische Geräte für Neurochirurgie

