

PI 200 Interface für das TP200 Messtastersystem



© 2002-2004 Renishaw. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Renishaw plc.

Das Dokument darf nicht ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Renishaw irgendeine Weise weder ganz noch teilweise kopiert oder vervielfältigt oder auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

Die Veröffentlichung des Materials in diesem Dokument stellt nicht von den Patentrechten von Renishaw plc frei.

Haftungsausschluss:

Es wurden beträchtliche Anstrengungen unternommen um sicherzustellen, dass der Inhalt dieses Dokuments fehlerfrei und lückenlos ist. Renishaw übernimmt jedoch keine Garantien über den Inhalt dieses Dokument und ist von allen damit verbundenen Garantien freigestellt. Renishaw behält sich das Recht vor, Änderungen an diesem Dokument und den darin beschriebenen Produkten vorzunehmen, ohne eine Verpflichtung einzugehen, über diese Änderungen zu informieren.

Patente:

Funktionen des TP200 Systems und Funktionen ähnlicher Systeme unterliegen den nachstehenden Patenten und Patentanmeldungen:

EP 0142373	JP 2,098,080	US 4651405
EP 0243766	JP 2,510,804	US 4769919
EP 0293036	JP 2,539,824	US 4813151
EP 0388993	JP 2,545,082	US 4817362
EP 0392660	JP 2,647,881	US 4916339
EP 0470234	JP 3,004,050	US 5,088,337
EP 0501710	JP 3,018,015	US 5,228,352
EP 0521703	JP 3,101,322	US 5,323,540
EP 0544854	JP 3,279,317	US 5,327,657
EP 0641427	JP 3,294,269	US 5,339,535
EP 0740768	JP 3,346,593	US 5,345,689
EP 0750171	JP 505,622/1999	US 5,404,649
EP 242747 B	JP 507,145/1995	US 5,505,005
EP 279828 B	JP 507,918/1997	US 5,671,542
EP 548328 B		US 5,755,038
EP 566719 B		US 5,918,378
		US 6012230

Renishaw-Best. Nr.: H-1000-5074-04-A

Ausgabe – Januar 2004

PI 200 Interface

für das Messtastersystem TP200



Renishaw GmbH,
Karl-Benz Strasse 12,
72124 Pliezhausen,
Deutschland

T: +49 7127 981-0
F: +49 7127 88237
E: germany@renishaw.com
www.renishaw.de

Renishaw AG,
Stachelhofstrasse 2
8854 Sieben,
Schweiz

T: +41 055 415 50 60
F: +41 055 415 50 69
E: switzerland@renishaw.com
www.renishaw.com

Leere Seite

GB WARNINGS

In all applications involving the use of machine tools or CMMs, eye protection is recommended.

There are no user serviceable parts inside Renishaw's mains powered units. Return defective units to an authorised Renishaw Customer Service Centre.

For instructions regarding the safe cleaning of Renishaw products refer to the MAINTENANCE section of the relevant product documentation.

Remove power before performing any maintenance operations.

Refer to the machine supplier's operating instructions.

It is the machine supplier's responsibility to ensure that the user is made aware of any hazards involved in operation, including those mentioned in Renishaw product documentation, and to ensure that adequate guards and safety interlocks are provided.

Under certain circumstances the probe signal may falsely indicate a probe seated condition. Do not rely on probe signals to stop machine movement.

The expected method of providing an emergency stop for Renishaw products is to remove power.

F AVERTISSEMENTS

Le port de lunettes de protection est recommandé pour toute application sur machine outil et MMT.

Aucune pièce des produits Renishaw alimentées sur secteur ne peut être réparée par l'utilisateur. Renvoyer tout matériel défectueux à un Centre Après Vente Renishaw agréé.

Les conseils de nettoyage en toute sécurité des produits Renishaw figurent dans la section MAINTENANCE de votre documentation.

Mettre la machine hors tension avant d'entreprendre toute opération de maintenance.

Consulter le mode d'emploi du fournisseur de la machine.

Il incombe au fournisseur de la machine d'assurer que l'utilisateur prenne connaissance des dangers d'exploitation, y compris ceux décrits dans la documentation du produit Renishaw, et d'assurer que des protections et verrouillages de sûreté adéquats soient prévus.

Dans certains cas, il est possible que le signal issu du capteur indique à tort que celui-ci est hors matière. Ne pas se fier aux signaux du capteur qui ne garantissent pas toujours l'arrêt de la machine.

La procédure habituelle d'arrêt d'urgence des produits Renishaw est la mise hors tension.

D ACHTUNG

Bei Arbeiten an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessgeräten wird Augenschutz empfohlen.

Die betriebenen Renishaw-Einheiten enthalten keine Teile, die vom Anwender gewartet werden können. Senden Sie mangelhafte Geräte an Ihren Renishaw Kundendienst zurück.

Anleitungen über die sichere Reinigung von Renishaw-Produkten finden Sie im Kapitel WARTUNG (MAINTENANCE) in der Produktdokumentation.

Vor Wartungsarbeiten muss die Stromversorgung getrennt werden.

Beziehen Sie sich auf die Wartungsanleitungen des Lieferanten.

Es obliegt dem Maschinenlieferanten, den Anwender über alle Gefahren, die sich aus dem Betrieb der Ausrüstung, einschließlich der, die in der Renishaw Produktdokumentation erwähnt sind, zu unterrichten und zu versichern, dass ausreichende Sicherheitsvorrichtungen und Verriegelungen eingebaut sind.

Unter gewissen Umständen könnte der Messtaster Fehlsignale melden (Ausgelenkt). Verlassen Sie sich nicht auf das Messtastersignal um die Maschine zu stoppen.

Renishaw-Produkte sollen im Notfall durch Trennen der Stromversorgung gestoppt werden.

I AVVERTENZE

Si raccomanda di indossare occhiali di protezione in applicazioni che comportano macchine utensili e macchine per misurare a coordinate.

All'interno degli apparecchi Renishaw ad alimentazione di rete elettrica, non vi sono componenti adatti a interventi di manutenzione da parte dell'utente. In caso di guasto, rendere l'apparecchio a uno dei Centri di Assistenza Renishaw.

Per le istruzioni relative alla pulizia dei prodotti Renishaw, fare riferimento alla sezione MANUTENZIONE (MAINTENANCE) della documentazione del prodotto.

Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione, isolare dall'alimentazione di rete.

Consultare le istruzioni d'uso del fabbricante della macchina.

Il fornitore della macchina ha la responsabilità di avvertire l'utente dei pericoli inerenti al funzionamento della stessa, compresi quelli riportati nelle istruzioni della Renishaw, e di mettere a disposizione i ripari di sicurezza e gli interruttori di esclusione.

E' possibile, in certe situazioni, che la sonda emetta erroneamente un segnale che la sonda è in posizione. Evitare di fare affidamento sugli impulsi trasmessi dalla sonda per arrestare la macchina.

Lo stop d'emergenza per i prodotti Renishaw è l'isolamento dall'alimentazione elettrica.

E ADVERTANCIAS

Se recomienda usar protección para los ojos en todas las aplicaciones que implican el uso de máquinas herramientas y máquinas de medición de coordenadas.

Dentro de las unidades Renishaw que se enchufan a la red, no existen piezas que puedan ser mantenidas por el usuario. Las unidades defectuosas deben ser devueltas a un Centro de Servicio al Cliente Renishaw.

Para instrucciones sobre seguridad a la hora de limpiar los productos Renishaw, remitirse a la sección titulada MANTENIMIENTO (MAINTENANCE) en la documentación sobre el producto.

Quitar la corriente antes de emprender cualquier operación de mantenimiento.

Remitirse a las instrucciones de manejo del proveedor de la máquina.

Corresponde al proveedor de la máquina asegurar que el usuario esté consciente de cualquier peligro que implica el manejo de la máquina, incluyendo los que se mencionan en la documentación sobre los productos Renishaw y le corresponde también asegurarse de proporcionar dispositivos de protección y dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados.

Bajo determinadas circunstancias la señal de la sonda puede indicar erróneamente que la sonda está asentada. No fiarse de las señales de la sonda para parar el movimiento de la máquina.

El método previsto para efectuar una parada de emergencia de los productos Renishaw es el de quitar la corriente.

P AVISOS

Em todas as aplicações que envolvam a utilização de Máquinas Operatrizes e Tridimensionais, recomenda-se utilizar proteção para os olhos.

Não existem partes que possam ser reparadas pelo usuário dentro dos equipamentos Renishaw. Retorne as unidades com defeito a um Centro Autorizado de Atendimento a Clientes Renishaw.

Para instruções relativas à limpeza segura dos produtos Renishaw, consultar a seção MANUTENÇÃO (MAINTENANCE) na documentação do produto.

Desligar a alimentação de energia antes de efetuar qualquer operação de manutenção.

Consultar as instruções de funcionamento do fabricante da máquina.

É responsabilidade do fabricante da máquina assegurar que o usuário esteja consciente de quaisquer perigos envolvidos na operação, incluindo os mencionados na documentação dos produtos Renishaw e assegurar que são fornecidas proteções e bloqueios de segurança adequados.

Em determinadas circunstâncias, o sinal do apalpador pode indicar incorretamente uma condição de toque. Não confie nos sinais do apalpador para parar o movimento da máquina.

O método sugerido para uma parada de emergência de produtos Renishaw é desligar a alimentação de energia.

DK ADVARSLER

I alle tilfælde, hvor der anvendes værktøjs og koordinatmålemaskiner, anbefales det at bære øjenbeskyttelse.

Der er ingen dele inde i Renishaw enhederne, som slutes til lysnettet, der kan efterses eller repareres af brugeren. Send alle defekte enheder til Renishaws kundeservicecenter.

Se afsnittet VEDLIGEHODELSE (MAINTENANCE) i produktokumentationen for at få instruktioner til sikker rengøring af Renishaw produkter.

Afbryd strømforsyningen, før der foretages vedligeholdelse.

Se maskinleverandørens brugervejledning.

Det er maskinleverandørens ansvar at sikre, at brugeren er bekendt med eventuelle risici i forbindelse med driften, herunder de risici, som er nævnt i Renishaws produktokumentation, og at sikre, at der er tilstrækkelig afskærmning og sikkerhedsblokeringer.

Under visse omstændigheder kan probesignalet ved en fejl angive, at proben står stille. Stol ikke på, at probesignaler stopper maskinens bevægelse.

Den forventede metode til nødstop af Renishaw produkter er afbrydelse strømforsyningen.

NL WAARSUCHSWINGEN

Het dragen van oogbescherming wordt tijdens gebruik van Bewerkingsmachines en CMM's aanbevolen.

De onderdelen van Renishaw units die op het net worden aangesloten kunnen niet door de gebruiker onderhouden of gerepareerd worden. U kunt defecte units naar een erkend Renishaw Klantenservice Centrum brengen of toezenden.

Voor het veilig reinigen van Renishaw producten wordt verwezen naar het hoofdstuk ONDERHOUD (MAINTENANCE) in de produktendocumentatie.

Voordat u enig onderhoud verricht dient u de stroom uit te schakelen.

Raadpleeg de bedieningsinstructies van de machineleverancier.

De leverancier van de machine is ervoor verantwoordelijk dat de gebruiker op de hoogte wordt gesteld van de risico's die verbonden zijn aan bediening, waaronder de risico's die vermeld worden in de produktendocumentatie van Renishaw. De leverancier dient er tevens voor te zorgen dat de machine is voorzien van voldoende beveiligingen en veiligheidsgrendelinrichtingen.

Onder bepaalde omstandigheden kan het tastersignaal een onjuiste tastertoestand aangeven. Vertrouw niet op de tastersignalen voor het stoppen van de machinebeweging.

In geval van nood wordt er verwacht dat het Renishaw produkt wordt stopgezet door de stroom uit te schakelen.

SW VARNING

Ögonskydd rekommenderas för alla tillämpningar som involverar bruket av maskinverktyg och CMM.

Det finns inga delar som användaren kan utföra underhåll på inuti Renishaws nätströmsdrivna enheter. Returnera defekta delar till ett auktoriserat Renishaw kundcentra.

För instruktioner angående säker rengöring av Renishaws produkter, se avsnittet UNDERHÅLL (MAINTENANCE) i produktdokumentationen.

Koppla bort strömmen innan underhåll utförs.

Se maskintillverkarens bruksanvisning.

Maskinleverantören ansvarar för att användaren informeras om de risker som drift innebär, inklusive de som nämns i Renishaws produktdokumentation, samt att tillräckligt goda skydd och säkerhetsföreglingar tillhandahålls.

Under vissa omständigheter kan sondens signal falskt ange att en sond är monterad. Lita ej på sondersignaler för att stoppa maskinens rörelse.

Metoden för nödstopp för Renishaws produkter förutsätter att strömmen kopplas bort.

FIN VAROITUKSIA

Kaikkia työstökoneita ja koordinoituja mittauskoneita (CMM) käytettäessä suositamme silmäsuojuksia.

Sähköverkkoon kytkettävät Renishaw-tuotteet eivät sisällä käyttäjän huollettavissa olevia osia. Vialliset osat tulee palauttaa valtuutetulle Renishaw-asiakaspalvelukeskukselle.

Renishaw-tuotteiden turvalliset puhdistusohjeet löytyvät tuoteselosteen HUOLTOA (MAINTENANCE) koskevasta osasta.

Kytke pois sähköverkosta ennen huoltotoimenpiteitä.

Katso koneen toimittajalle tarkoitettuja käyttöohjeita.

Koneen toimittaja on velvollinen selittämään käyttäjälle mahdolliset käyttöön liittyvät vaarat, mukaan lukien Renishaw'n tuoteselosteessa mainitut vaarat. Toimittajan tulee myös varmistaa, että toimitus sisältää riittävän määrän suoja ja lukkoja.

Tietyissä olosuhteissa anturimerkki saattaa osoittaa virheellisesti, että kyseessä on anturiin liittyvä ongelma. Älä luota anturimerkkeihin koneen liikkeen pysäyttämiseksi.

Renishaw-tuotteiden hätäpysäytys tehdään tavallisesti kytkemällä sähkö pois.

GR
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Σε όλες τις εφαρμογές που συνεπάγονται τη χρήση εργαλείων μηχανημάτων και εξαρτημάτων CMM, συνιστάται η χρήση συσκευής προστασίας των ματιών.

Σε μονάδες της Renishaw με σύνδεση με το ηλεκτρικό ρεύμα δεν υπάρχουν εξαρτήματα που να χρειάζονται συντήρηση από το χρήστη. Τυχόν ελαττωματικές μονάδες επιστρέφονται σε εξουσιοδοτημένο Κέντρο Εξυπηρέτησης των Πελατών της Renishaw.

Για οδηγίες που αφορούν τον ασφαλή καθαρισμό των προϊόντων Renishaw, βλέπετε το κεφάλαιο MAINTENANCE (ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ) στο διαφωτιστικό υλικό του προϊόντος.

Αποσυνδέστε το μηχάνημα από το ηλεκτρικό ρεύμα προτού επιχειρήσετε τυχόν εργασίες συντήρησης.

Βλέπετε τις οδηγίες λειτουργίας του προμηθευτή του μηχανήματος.

Αποτελεί ευθύνη του προμηθευτή του μηχανήματος να εξασφαλίσει ότι ο χρήστης είναι ενήμερος τυχόν κινδύνων που συνεπάγεται η λειτουργία, συμπεριλαμβανομένων και όσων αναφέρονται στο διαφωτιστικό υλικό του προϊόντος της Renishaw. Είναι επίσης ευθύνη του να εξασφαλίσει ότι υπάρχουν τα απαιτούμενα προστατευτικά καλύμματα και συνδέσεις ασφαλείας.

Υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί το σήμα ανιχνευτή να δώσει εσφαλμένη ένδειξη θέσης του ανιχνευτή. Μη βασίζεστε στα σήματα ανιχνευτή για θέση της κίνησης του μηχανήματος εκτός λειτουργίας.

Η εγκεκριμένη μέθοδος θέσεως των μηχανημάτων Renishaw εκτός λειτουργίας σε περίπτωση ανάγκης είναι η αποσύνδεση από το ηλεκτρικό ρεύμα.

Sicherheitshinweise

Das PI 200 Interface muss an eine Spannungsversorgung mit einem Schutzleiter über ein dreiadriges Netzkabel angeschlossen werden.

Elektrische Nennwerte

Versorgungsspannungsbereich	85 V - 264 V
Netzfrequenzbereich	47 Hz - 63 Hz
Leistungsaufnahme	10 W
SSR-Kontaktinnenleistung	±50 V pk. ±40 mA pk.

Betriebsbedingungen

Das PI 200 Interface ist für die folgenden Betriebsbedingungen spezifiziert und entspricht bzw. übertrifft die Bestimmungen der britischen Norm: BS EN 61010-1: 1993/A2: 1995.

Einsatz in Gebäuden	IP30
Höhe ü.N.N	max. 2000 m
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-10 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 80% für Temperaturen bis zu +31°C, linear fallend auf max. 50 % bei +40 °C.
Stoßspannung	Installationsklasse II
Verschmutzungsgrad	2

Produktpflege

Renishaw-Messtaster und Zubehör sind Präzisionsinstrumente. Bitte verwenden und warten Sie die Produkte unter Beachtung dieser Anweisungen.

Nutzen Sie die originale Transportverpackung zur Lagerung der Komponenten. Diese bieten den optimalen Schutz vor Beschädigung und Verschmutzung.



ACHTUNG: Der Messtaster TP200 enthält empfindliche DMS (Dehnmess-Streifen) aus Silizium. Wird der Messtaster fallen gelassen oder schweren Erschütterungen ausgesetzt, die durch falschen Gebrauch verursacht werden können, kann dies zu permanenter Beschädigung führen.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	13
Produktbeschreibung	15
Systemübersicht	15
Statussignal des Messtasters (SYNC)	15
Tastsignal-Bestätigung (HALT)	16
Entprellung von SYNC und HALT	18
Gedämpftes Signal des Messtasters (PDAMP)	19
Masse- und Umgebungstemporausgleich des Tastereinsatzes	20
RESET-Taste (Rücksetzen)	20
Anzeigen auf der Frontplatte	21
Akustischer Signalgeber	22
Schalter und Anschlüsse der Rückplatte	22
Konfigurationsschalter	23
Schalter für Taster-Polarität	27
PIN-Belegungen der Anschlüsse	27
PICS-Eingangsanschluss	27
PICS-Ausgangsanschluss	28
Solid-State-Relais-Ausgangsanschluss (SSR)	29
Ausgangsanschluss für das SCR200 Wechselmagazin	30
Fern-Rücksetzen	31
PI 200 Abmessungen und Kabelspezifikationen	31
Übersicht Bestellnummern	32
Zubehör	33
Installationsanleitung	34
Einbau in ein 19-Zoll Magazin	34
Einbau zusammen mit älteren Renishaw-Steuerungen	35
Systemverbindungen	36
Einsatz des TP200 mit dem automatischen Tasterwechselsystem ACR1	41
SCR200 Wechselmagazin	42
Verbindungskabel	43
Aufrüstung älterer Messtastersysteme auf TP200 (Nachrüstung)	45

PICS-Anschlüsse	46
Änderungsübersicht von früheren Versionen	47
Wartung	48
PI 200 Interface	48
Messtaster TP200 und Tastereinsatzmodul	48
Magazin SCR200	48
Fehlersuche	49

Einleitung

Das TP200 Messtastersystem besteht aus dem TP200 Messtastersensor mit abnehmbarem Tastereinsatzmodul, dem PI 200 Interface und dem optional erhältlichen SCR200 Wechselmagazin.

Der TP200 ist ein taktil schaltender Präzisions-Messtaster mit 13,5 mm Durchmesser. Er ermöglicht Tastereinsatzkonfigurationen schnell und ohne Neukalibrierung zu wechseln. Dazu wird die Tastereinsatzkonfiguration über ein abnehmbares TP200-Modul durch eine hochgenaue, reproduzierbare und kinematische Verbindung auf den TP200-Sensor platziert und durch einen Permanentmagneten in Position gehalten. Nach der Erstkalibrierung der Tastereinsatzkonfiguration kann das Modul entfernt und nach Bedarf wieder eingesetzt werden. Eine erneute Kalibrierung ist nicht erforderlich, da die Daten der Erstkalibrierung im Messprogramm abgerufen werden können.

Die hohe Messgenauigkeit und Haltbarkeit des TP200 Messtasters wird durch den Einsatz spezieller elektronischer DMS-Technologie (DMS = Dehnmess-Streifen) in Verbindung mit dem kinematisch schaltenden Messtaster erreicht.

Das optional erhältliche SCR200 Wechselmagazin dient zur sicheren Aufbewahrung der vorkalibrierten Tastereinsatzkonfigurationen und ermöglicht einen automatischen Tasterwechsel im CNC-Betrieb.

Das PI 200 Interface sorgt für die Stromversorgung und steuert den Betrieb des TP200 Messtasters und des SCR200 Wechselmagazins. Die Kommunikation mit anderen Renishaw-Geräten und der Steuerung des KMG erfolgt über das Produktverbindingssystem PICS (Product Interconnection System).

Die in Abbildung 1 gezeigten Systemkomponenten des TP200 (Sensor mit Tastereinsatzmodul, PI 200 Interface, SCR200 Wechselmagazin) sind im Benutzerhandbuch für TP200 Messtastersystem (Best. Nr. H-1000-5014) beschrieben.

Ein Aufkleber mit Versionsnummer (z.B. V9) auf der Rückplatte des PI 200 gibt Auskunft über den Versionsstand des Gerätes. Eine Zusammenfassung der zu jeder Version gemachten Änderungen finden Sie am Ende dieses Handbuches.

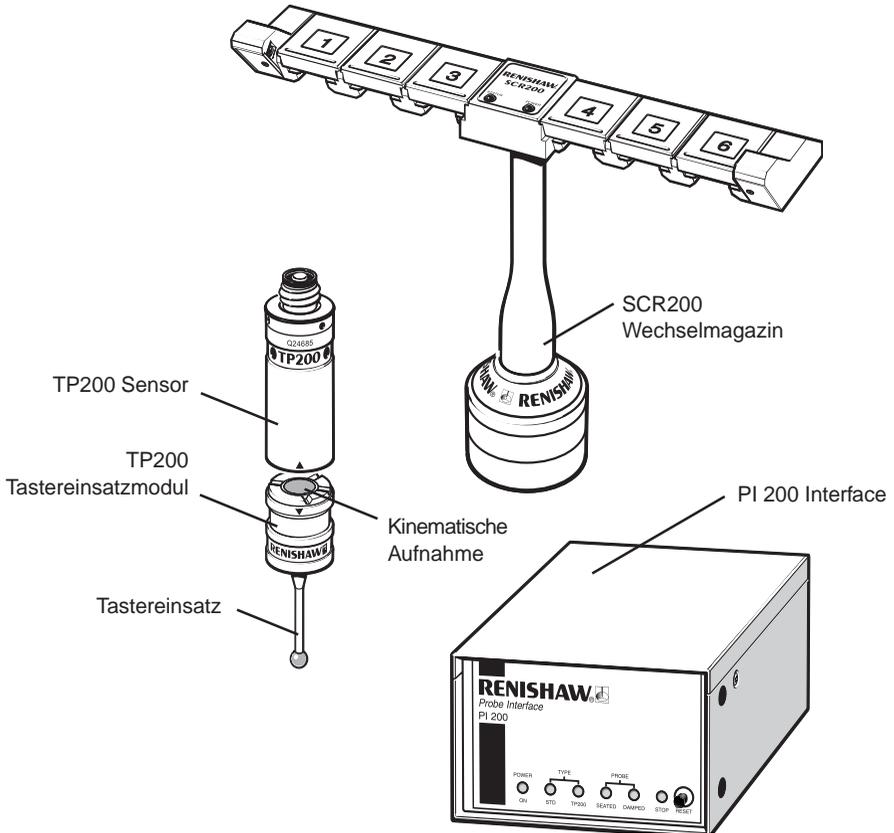


Abbildung 1: Das taktil schaltende Präzisionsmesstastersystem TP200

Produktbeschreibung

Systemübersicht

Eine geringe Auslenkung der Tastereinsatzspitze erzeugt eine Kraft, die über das Tastereinsatz-Modul und die kinematische Aufnahme auf die DMS-Sensoren im TP200 Sensorgehäuse übertragen wird. Bei der elektronischen Verarbeitung, die auf einer in dem Messtaster integrierten, kundenspezifischen Schaltung mit Signalgemisch und einer Hybrid-Mikroschaltung basiert (ASIC), werden die Rückmeldungen des Sensors, proportional zu der Last, in elektrischen Strom umgewandelt. Für die Übertragung zum PI 200 Interface sind am Messtasterausgang nur zwei Adern erforderlich. Dadurch kann beim TP200 das herkömmliche Aufnahmesystem mit M8-Anschlußgewinde verwendet werden. Ein breites Angebot an Tastköpfen und Verlängerungen ist hierfür erhältlich.

Im PI 200 Interface wird der Messtasterstrom mit voreingestellten Referenzpegeln verglichen, um den Zustand des Messtasters zu ermitteln, der bereit (in Ruhelage) oder ausgelenkt sein kann. Die Status- (SYNC) und Auslenkbestätigungssignale (HALT) werden aktiviert, wenn die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind.

Beim Einschalten oder erstmaligen Anschluss eines Messtasters erkennt das PI 200, ob es sich um einen herkömmlich taktill schaltenden Messtaster (Typ TP20/TP6/TP2) oder um einen TP200 handelt, und aktiviert den entsprechenden Betriebsmodus automatisch.

Bei Einsatz des SCR200 Wechseltmagazins zum automatischen Tastereinsatzwechsel verhindert das PI 200 Tastsignale des Messtasters während des Wechselvorgangs und setzt anschließend den TP200 Messtastersensor zurück und berücksichtigt so die Auswirkungen der Last der neu aufgenommenen Tastereinsatzkonfiguration auf die DMS-Sensoren. Eine Beschädigung durch Kollision wird über einen Überlaufmechanismus mit einem Grenzscharter im unteren Teil des SCR200 verhindert. Geringfügiges Überfahren des SCR200 bewirkt, dass das PI 200 die Signale SYNC, HALT und STOP aktiviert und die Bewegung des KMG stoppt.

Staussignal des Messtasters (SYNC)

SYNC ist das Echtzeit-PICS-Auslenksignal, mit dem die Erfassung der Maschinenkoordinaten beim Antasten ausgelöst wird. SYNC kann auch die Vorgänge zum Anhalten und Umkehren der KMG-Bewegung (auch als "Back-Off" oder Rückzug bezeichnet) auf den zuvor angefahrenen Punkt einleiten.

Sobald der Tastereinsatz das Werkstück berührt, ändert sich die Last auf den Sensoren, und der Messtasterstrom wird erhöht. SYNC wird aktiviert, wenn der Messtasterstrom die Auslenkbezugsschwelle überschreitet. Wird der Tastereinsatz von dem Werkstück abgezogen, fällt der Messtasterstrom unter die Auslenkbezugsschwelle und SYNC wird in den Bereitschaftszustand zurückgesetzt.

Abbildung 2 zeigt die Taktraten für ein idealisiertes Messtastersignal.

Ein vorhandener Solid-State-Relais-Ausgang (SSR) bildet den PICS-SYNC-Ausgang beim Anschluss an ältere KMG-Steuerungen nach, die für die Verarbeitung des Tastsignals eines taktil schaltenden Messtasters spannungslose Kontakte benötigen.

Tastsignal-Bestätigung (HALT)

Damit die KMG-Steuerung zwischen einem gültigen und einem falschen Tastsignal (durch Vibration oder Stoß ausgelöst) unterscheiden kann, ist über PICS-Anschluss eine Tastsignal-Bestätigung (HALT) verfügbar. HALT wird aktiviert, wenn der Messtasterstrom weiter über die für den Auslenkpegel 2 voreingestellten Verzögerungszeit anhält, die über die Konfigurationsschalter 11 und 12 festgelegt wird. Die Taktraten eines idealisierten TP200 Messtastersignals sind in Abbildung 2 dargestellt.

Erreicht der Messtasterstrom den Auslenkpegel nicht, oder unterschreitet er den Pegel zur Rückkehr in die Ruhestellung vor Ablauf der Wartezeit (dies kann bei einem durch Vibration ausgelösten Signal passieren), so wird HALT nicht aktiviert. Die KMG-Steuerung nimmt dann an, dass das Auslenksignal falsch war, und weist die Koordinatendaten zurück.

Bei Anschluss eines herkömmlich schaltenden Messtasters (TP20, TP6, TP1, TP2) ist die Verzögerungszeit für HALT generell auf 5 ms festgelegt (siehe Abbildung 3).

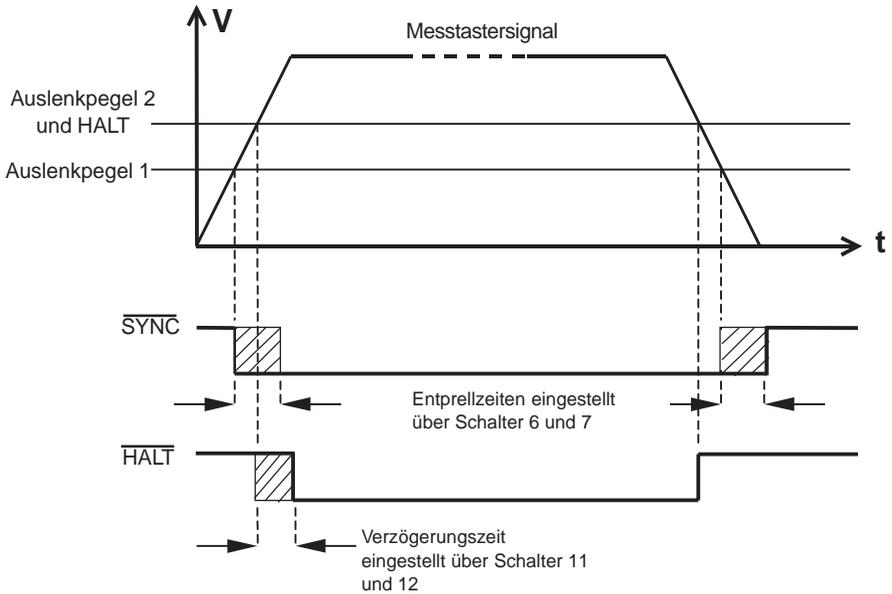


Abbildung 2: Signaltakt für SYNC und HALT bei Antastung mit TP200

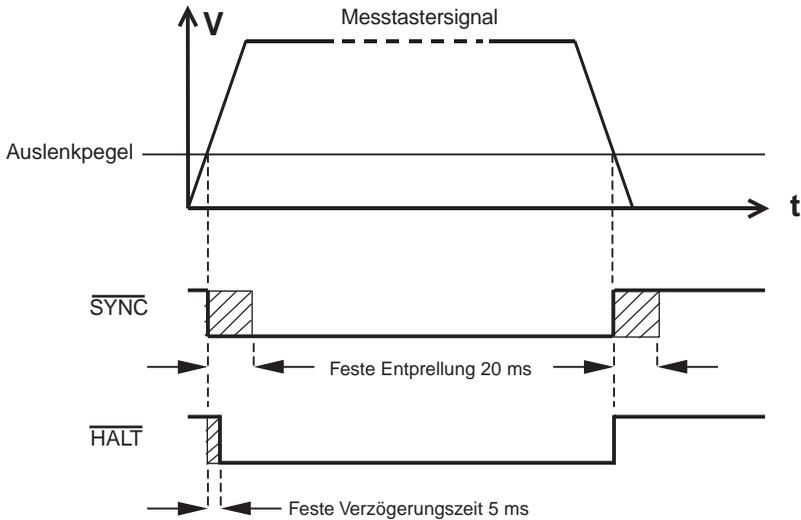


Abbildung 3: Signaltakt für SYNC und HALT für einen Messpunkt bei Anschluss eines herkömmlich schaltenden Messtasters (TP20, TP6, TP2, TP1)

Entprellung von SYNC und HALT

Die Signale SYNC und HALT werden entprellt, um zu verhindern, dass falsche Auslenksignale durch Vibration des KMG oder des Tastereinsatzes auftreten, wenn der Tastereinsatz das Werkstück berührt oder von dessen Oberfläche zurückfährt. Für die verschiedenen KMG-Typen und deren Anforderungen können eine Reihe von Entprellzeit-Optionen über Schalter ausgewählt werden. Alternativ dazu kann die Entprellung ausgeschaltet werden, damit die Steuerung des KMG die PICS-Signale flexibler verwalten kann. Für weitere Informationen zu den Entprellungsoptionen siehe Abschnitt **“Konfigurationsschalter”**.

Über die „adaptiven“ Einstellungen wird sichergestellt, dass Vibrationen des KMG und große Tastereinsatzkonfigurationen bei der Rückzug-Bewegung (Back-Off) nicht zu einer falschen Anzeige des Messtasterstatus führen. Abbildung 4 zeigt, dass die Entprellzeit in Stufen von entweder 20 ms oder 100 ms steigt, bis das Messtastersignal eine komplette Taktperiode lang unter dem Auslenkpegel bleibt.

Bei Anschluss eines herkömmlich schaltenden Messtasters (TP20, TP6, TP1, TP2) ist die Entprellzeit fixiert (siehe Abbildung 3).

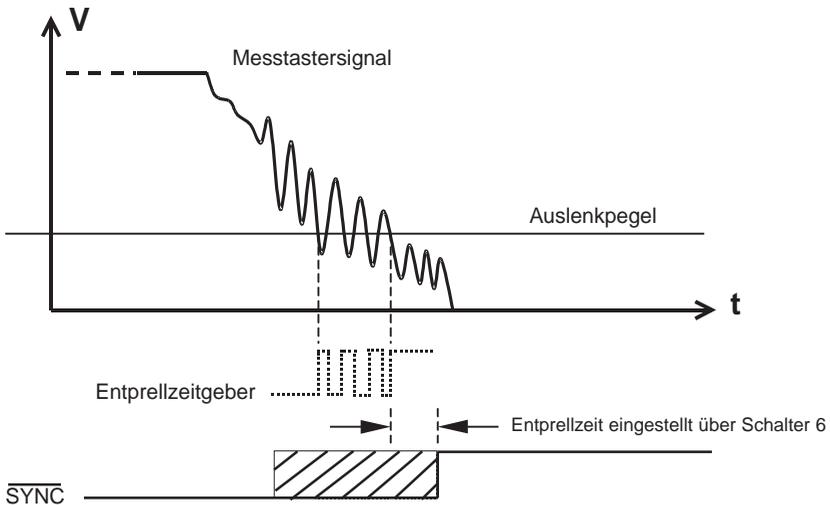


Abbildung 4: Adaptive Entprellung

Gedämpftes Signal des Messtasters (PDAMP)

Bei sehr schnellen Positionsbewegungen ist es erforderlich, die Messtasterempfindlichkeit herabzusetzen, um zu verhindern, dass durch Vibration unerwünschte Fehlantastungen entstehen. Die Steuerung des KMG muss am PICS-Ausgang das Signal PDAMP (Messtasterdämpfung) aktivieren, um das PI 200 in den Modus für niedrige Empfindlichkeit zu schalten. In diesem Modus erzeugt die Auslenkung des Tastereinsatzes die Signale SYNC und HALT gleichzeitig. Und zwar nur dann, wenn die Zeit, die das Messtastersignal über dem gedämpften Auslenkpegel bleibt, die mit den Schaltern 11 und 12 eingestellte Verzögerungszeit überschreitet (siehe Abbildung 5).

Beachten Sie, dass der Messtaster bei aktiviertem Dämpfungsmodus keine genauen Messpunkte aufnehmen kann. Die Steuerung des KMG muss das Signal PDAMP löschen, damit der Messtaster vor der Aufnahme eines Messpunktes mit Messgeschwindigkeit auf normale Empfindlichkeit zurückgestellt wird. Wichtig ist, dass PDAMP nur dann gelöscht wird, wenn die Vibrationen des KMG und des Tastereinsatzes auf einen ausreichend niedrigen Pegel reduziert wurden, damit eine erneute falsche Auslenkung am Ende der Positionsbewegung verhindert wird.

Die Messtasterdämpfung wird durch eine LED auf der Frontplatte des PI 200 angezeigt.

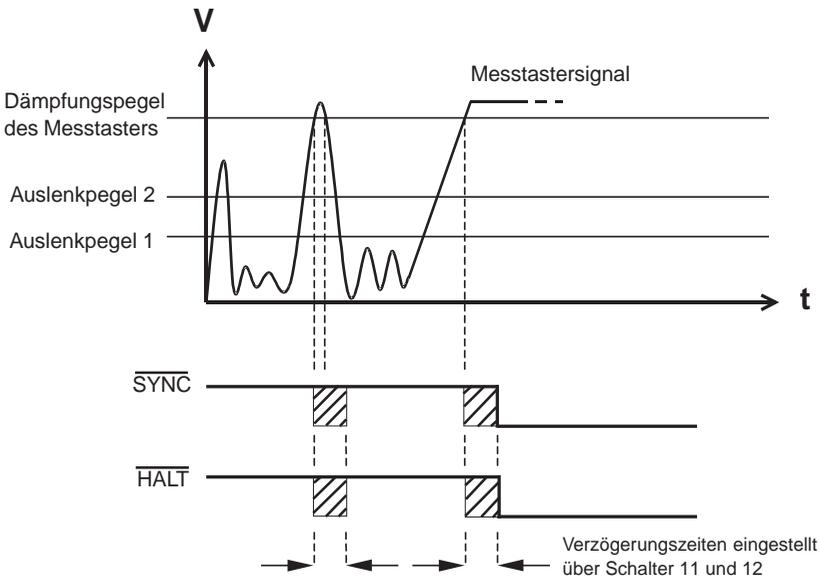


Abbildung 5: Signaltakt für SYNC und HALT beim Auslenksignal im Dämpfungsmodus

Masse- und Umgebungstemperaturausgleich des Tastereinsatzes

Im TP200 Messtaster passt ein Referenz-Dehnungsmesssensor (außerhalb der Laststrecke) den Strom in den aktiven DMS-Sensoren an, um langsame und gleichmäßige Änderungen der Umgebungstemperatur auszugleichen.

Ein Feinausgleich bei einer langsamen Temperaturänderung erfolgt über ein System, das als „Autozero“ bezeichnet wird und die Sensorverstärker langsam auf Null setzt, wenn der Messtaster bereit ist. Gesteuert über das PI 200 Interface schaltet Autozero automatisch auf einen schnellen Takt um und setzt die Mess-Sensoren bei einem Tastereinsatzwechsel mit dem SCR200 Wechsler oder bei einer Dreh-/Schwenkbewegung des motorischen Tastkopfes auf Null zurück.

Befindet sich der Messtaster im Auslenkzustand, wird der Ausgleich ausgeschaltet. Bleibt der Tastereinsatz länger als 10 Sekunden ausgelenkt, kann es zu einem Drift der Nullreferenz kommen. Nach dieser Zeit ertönt ein akustisches Warnsignal, das anzeigt, dass der Messtaster von Hand zurückgesetzt werden muss.

RESET-Taste (Rücksetzen)



ACHTUNG: Auslenksignale des Messtasters werden beim Drücken der RESET-Taste blockiert. Bevor Sie die Taste drücken, muss das KMG im Handbetrieb stehen und der Tastereinsatz frei vom Werkstück sein.

Mit der RESET-Taste auf der Frontplatte erfolgt ein schnelles Autozero, um die Sensorverstärker schnell auf Null zu setzen.

Dies ist erforderlich, wenn:

1. Der Messtaster nach einem manuellen Wechsel des Tastereinsatzes nicht in den Bereitschaftszustand geht.
 2. Der akustische Alarm einen Dauerwarnton auslöst, der anzeigt, dass der Tastereinsatz länger als 10 s ausgelenkt ist.
-

Hinweis: Alternativ dazu kann der Messtaster durch Ent- und Verriegeln der motorischen Tastköpfe PH10T oder PH10M zurückgesetzt werden.

Siehe auch Abschnitt "Fern-Rücksetzung".

Anzeigen auf der Frontplatte

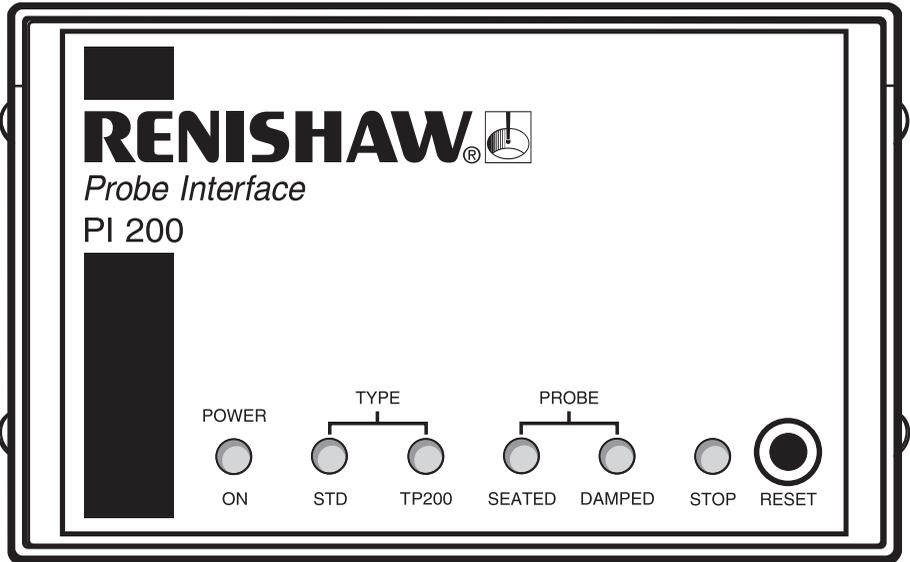


Abbildung 6: Frontplatte des PI 200 Interface

Anzeige		Farbe	Funktion
POWER ON		grün	Netzversorgung EIN
TYPE	STD	grün	Einsatz herkömmlicher schaltender Messtaster ausgewählt (z.B. TP2, TP6, TP20)
	TP200	grün	TP200 Messtaster ausgewählt
PROBE (MESSTASTER)	SEATED	grün	EIN - Messtaster bereit (Ruhestellung) AUS - Messtaster ausgelenkt oder kein Messtaster angeschlossen
	DAMPED	gelb	Messtasterdämpfung aktiviert
STOP		rot	PICS-STOP aktiviert

Tabelle 1: Anzeigen auf der Frontplatte

Akustischer Signalgeber

Der akustische Signalgeber erfüllt zwei Funktionen:

1. Kurze Anzeige, dass eine Messtasterauslenkung aufgetreten ist. Diese Funktion kann über Konfigurationsschalter 5 ausgeschaltet werden.
2. Warnung per Dauerton, dass der Tastereinsatz länger als 10 s ausgelenkt ist. Der Alarm kann über die RESET-Taste auf der Frontplatte ausgeschaltet werden. Siehe Abschnitt "RESET-Taste" für weitere Informationen zum Zurücksetzen des Messtasters.

Schalter und Anschlüsse der Rückplatte

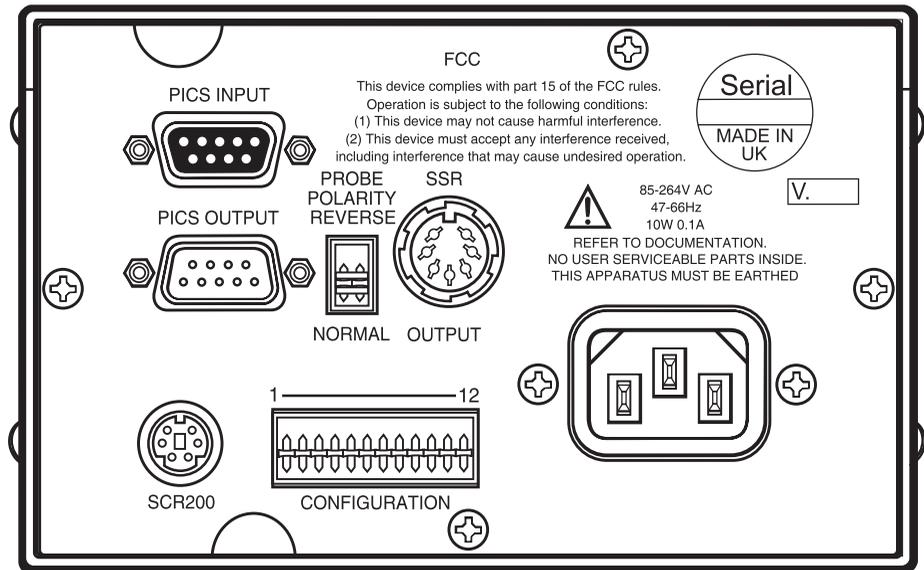


Abbildung 7: Rückplatte des PI 200 Interface

Konfigurationsschalter



ACHTUNG: Überprüfen Sie die Versionsnummer der PI 200 auf der Rückplatte. Die Schalterinformationen in Tabelle 2 beziehen sich auf PI 200 Versionen V9 oder höher. Einzelheiten zu vorangegangenen Aktualisierungen finden Sie im Abschnitt “Änderungsübersicht – früheren Versionen” in diesem Handbuch.

Alle Konfigurationsschalteränderungen werden im PI 200 sofort erkannt, d.h. das PI 200 muss bei Änderungen nicht neu initialisiert werden.

Schalter-Nummer	Funktion	Schalter-position	Beschreibung
1	Polarität HALT	OBEN UNTEN	HALT Active HIGH HALT Active LOW
2	Steuerung Tastkopf-LED	OBEN UNTEN	Externe Steuerungen über PICS LED bildet SYNC nach
3	STOP deaktiviert	OBEN UNTEN	PI200 ignoriert PICS-STOP STOP aktiviert HALT/SYNC
4	Polarität SYNC	OBEN UNTEN	SYNC Active HIGH, und SSR schließt bei Tastsignal SYNC Active LOW und SSR öffnet bei Tastsignal
5	Akkustischer Signalgeber	OBEN UNTEN	Kein akkustisches Signal bei Auslenkung Akkustisches Signal bei Auslenkung
6	Entprellzeit		Wählt Entprellzeit für SYNC (siehe Abb. 8)
7	Entprellmodus		Wählt Entprellmodus für SYNC (siehe Abb. 8)
8	Entprell Null	OBEN UNTEN	Stellt Entprellmodus für SYNC auf <2 ms ein Entprellzeit eingestellt über Schalter 6 und 7
9	Messtaster-Signalfilter	OBEN UNTEN	Filter aktiv (300 µs) Filter AUS
10	Auslenksignal-Pegel	OBEN UNTEN	Auslenksignal-Pegel 2 angewählt Auslenksignal-Pegel 1 angewählt
11	PDAMP/HALT Filterverzögerung		Kodiert zur Auswahl der Verzögerungszeit (siehe Tabelle 3)
12			

Tabelle 2 – Funktionen der Konfigurationsschalter

Schalter 1:

Keht die Polarität des HALT-Ausgangs um.

Schalter 2:

Wählt die Steuerung des Ausgangs für LEDOFF; entweder PI 200 interne Steuerung, je nach SYNC Status, oder setzt den Ausgang High auf Impedanz zur Steuerung der Kopf-LED über externe Schaltung.

Schalter 3:

Setzt die Rückmeldung des PI 200 auf STOP, wenn die Aktivierung durch eine externe Quelle erfolgte. In aktivem Zustand aktiviert das PI 200 SYNC, HALT und öffnet das SSR-Relais.

Schalter 4:

Keht die Polarität der Ausgänge für SYNC und SSR-Relais um.

Schalter 5:

Im aktiven Zustand ertönt für ca. 160 ms ein akustisches Signal, wenn der Messtaster ausgelöst und SYNC aktiviert wird. Im deaktivierten Zustand ertönt ein akustisches Signal nur dann, wenn der Tastereinsatz länger als 10 s ausgelenkt bleibt.

Schalter 6 und 7:

Mit diesen Schalter werden die Entprellzeit und die Betriebsart gewählt (siehe Abbildung 8).

Schalter 8:

Überschreibt die Einstellungen der Schalter 6 und 7 und verringert die Entprellungstakte für das Auslenksignal und das Signal zur Rückkehr in die Ruhestellung auf weniger als 2 ms.

Schalter 9:

Der Signalfilter des Messtasters verfügt über eine Zeitkonstante von 300 μ s zur Verringerung der Auswirkungen von Tastereinsatzvibrationen, wenn der Tastereinsatz das Werkstück berührt. Renishaw empfiehlt, diesen Schalter im Normalbetrieb nach OBEN zu stellen.

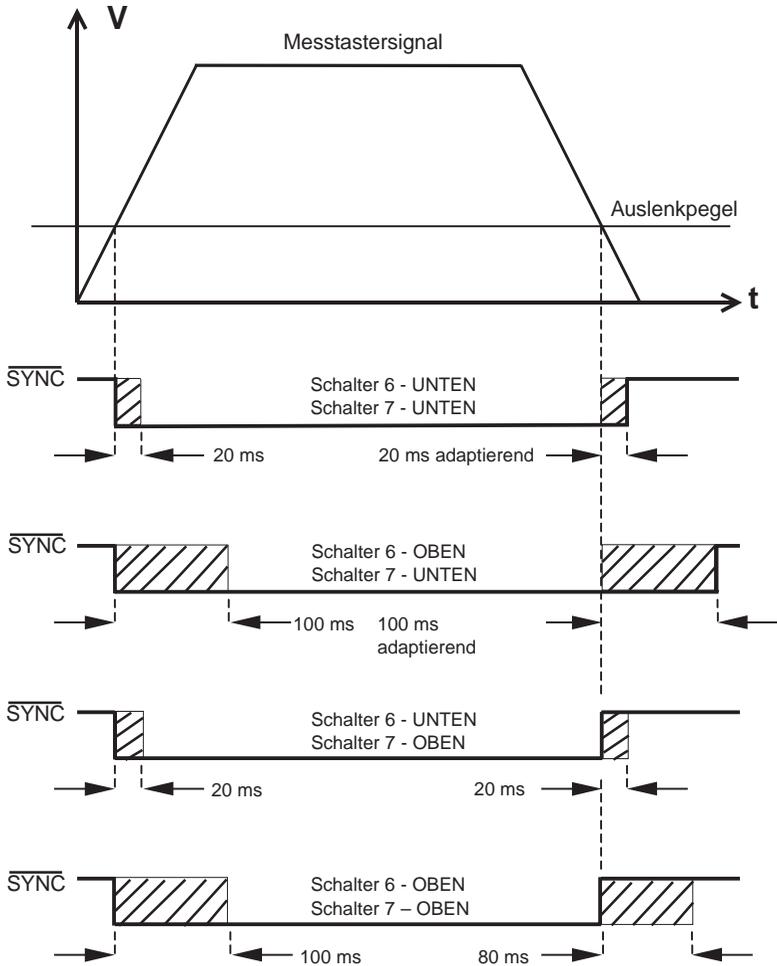


Abbildung 8: Entprellungsoptionen für SYNC

Schalter 10:

In Betriebssituationen, bei denen die Hintergrundvibrationen ungewöhnlich hoch sind, kann es erforderlich sein, die Empfindlichkeit des TP200 herabzusetzen, um Fehlsignale (z.B. Luftantastung) zu vermeiden. Diese können bei einigen KMG-Typen auftreten, wenn große Stahltastereinsatzkonfigurationen verwendet werden oder wenn das KMG nicht ausreichend gegen die Übertragung von Bodenvibration durch andere Maschinen in der Nähe oder durch vorbeifahrende Fahrzeuge isoliert ist.

Auslenkpegel 1 ist der höchste Empfindlichkeitsmodus und hat die beste Messleistung

Auslenkpegel 2 verringert die Vibrationsempfindlichkeit des Pegels 1 bei einem geringen Verlust der Messleistung



ACHTUNG: Alle Tastereinsatzspitzen müssen neu kalibriert werden, wenn der Auslenksignalpegel geändert wurde.

Schalter 11 und 12:

Ein Zeitverzögerungsfilter wird gesetzt, um zu verhindern, dass ein HALT-Signal (oder HALT und SYNC bei eingestelltem Messtaster-Dämpfungsmodus) fälschlicherweise aktiviert wird, wenn der Messtaster Vibrationen ausgesetzt ist. Siehe Beschreibung in Abschnitt "**Tastsignal Bestätigung (HALT)**".

Wenn bei Verfahrensgeschwindigkeit (d.h. bei einer Positionsbewegung) eine Kollision auftritt, erfolgt durch die Filterverzögerungszeit ein zusätzlicher Überlauf des KMG, bevor die Bewegung gestoppt wird. Es ist wichtig, dass die Bewegung des KMG innerhalb des verfügbaren Überlaufs des Messtastermoduls stoppen kann; insbesondere dann, wenn es direkt entlang der Hauptachse des Messtasters in Richtung +Z zu Kollisionen kommen kann. Um den Überlauf bei einer Kollision zu minimieren, muss die Filterverzögerungszeit auf die kürzeste, mögliche Zeitspanne eingestellt werden, die verhindert, dass „Luft“-Auslenksignale bei Verfahrensgeschwindigkeit und aktiviertem Dämpfungsmodus auftreten.

Die Schalter 11 und 12 sind zur Auswahl der nominellen Filterzeiten aus Tabelle 3.

Zeitverzögerung	Schalter 11	Schalter 12
2,0 ms	UNTEN	UNTEN
7,5 ms	UNTEN	OBEN
15,0 ms	OBEN	UNTEN
50,0 ms	OBEN	OBEN

Tabelle 3 - Funktion der Schalter 11 und 12

Schalter für Taster-Polarität

Der TP200 Messtaster reagiert empfindlich auf vertauschte Polarität und muss so an das PI 200 angeschlossen werden, dass der mittlere Kontakt des M8-Anschlussgewindes positiv ist und das Gewinde an Masse geht (0 V). Wird beim Anschluss die Polarität vertauscht, leuchten die Anzeigen für POWER und STOP auf der Frontplatte. Ein Schieben des Schalters in die Position REV sollte dann einen normalen Betrieb ermöglichen. Eine falsche Einstellung des Polaritätsschalters sollte den Messtaster nicht beschädigen.

PIN-Belegungen der Anschlüsse

PICS-Eingangsanschluss

Der Anschluss für den PICS-Eingang ist eine 9-polige D-SUB-Anschlussbuchse. Abbildung 9 zeigt die PIN-Nummern. Die Funktionen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

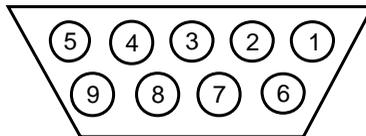


Abbildung 9: PIN-Nummern des Anschlusses für den PICS-Eingang

PIN-Nr.	Beschreibung
1	STOP
2	PPOFF (Tasterstrom AUS)
3	Masse (0 V)
4	Reserviert
5	Eingang Messtastersignal
6	+ 5 V
7	PDAMP (Tasterdämpfung)
8	LED AUS
9	Masse Messtastersignal
Gehäuse	Abschirmung

Tabelle 4: Anschluss für PICS-Eingang

PICS-Ausgangsanschluss

Der Anschluss für den PICS-Ausgang ist ein 9-poliger D-SUB-Anschluss-Stecker. Abbildung 10 zeigt die PIN-Nummern. Die Funktionen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

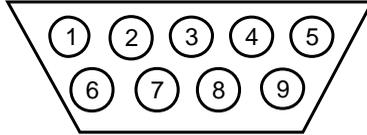


Abbildung 10: PIN-Nummern des Anschlusses für den PICS-Ausgang

PIN-Nr.	Beschreibung
1	STOP
2	PPOFF (Tasterstrom AUS)
3	Masse (0 V)
4	Reserviert
5	SYNC Tastsignal
6	HALT Tastsignalbestätigung
7	PDAMP (Tasterdämpfung)
8	LED AUS
9	nicht belegt
Gehäuse	Abschirmung

Tabelle 5: Anschluss für den PICS-Ausgang

Solid-State-Relais-Ausgangsanschluss (SSR)

Der Anschluss für den Ausgang des Solid-State-Relais ist eine 7-polige DIN-SSR-Buchse. Abbildung 11 zeigt die PIN-Nummern. Die Funktionen sind in Tabelle 6 aufgeführt.

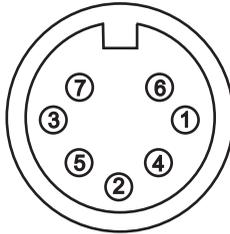


Abbildung 11: Anschluss für SSR-Ausgang (Ansicht Rückplatte)

PIN-Nr.	Beschreibung
1	nicht belegt
2	Abschirmung
3	nicht belegt
4	SSR 1 (Tastsignal)
5	SSR 2 (Tastsignal)
6	nicht belegt
7	nicht belegt
Gehäuse	Abschirmung

Tabelle 6: Anschluss für SSR-Ausgang

Ausgangsanschluss für das SCR200 Wechselmagazin

Das SCR200 Wechselmagazin wird über eine 6-polige Mini-DIN-Buchse (PS2) an das PI 200 angeschlossen. Abbildung 12 zeigt die PIN-Nummern. Die Funktionen sind in Tabelle 7 aufgeführt.

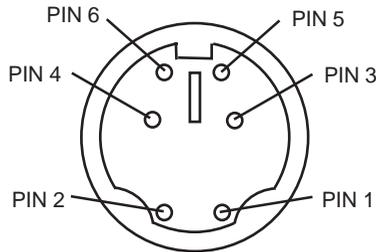


Abbildung 12: Anschluss für SCR200-Ausgang (Ansicht Rückplatte PI 200)

PIN-Nr.	Beschreibung
1	Reset (Fernrücksetzung)
2	Fehler
3	Sperren
4	+ 5 V
5	Masse (0 V)
6	nicht belegt

Tabelle 7: Anschluss für SCR200-Ausgang

Fern-Rücksetzen

Der Anschluss an einen Fernschalter, der die gleiche Funktion wie die Rücksetz-Taste auf der Frontplatte erfüllt, kann auf zwei Arten erfolgen. Eine solche Verbindung kann dann nützlich sein, wenn häufig ein manueller Wechsel des Tastereinsatzes erfolgt oder wenn das PI 200 für den Bediener schwer zugänglich ist.

Ein nichtrastender Drucktaster oder -schalter kann an PIN 1 und 5 des Mini-DIN-Steckverbinders für SCR200 auf der Rückseite des PI 200 angeschlossen werden. Wird dieser bereits für den Anschluss eines SCR200 Tastereinsatzwechslers verwendet, kann ein Doppelmagazinkabel vom Typ PL97 (Siehe Tabelle 8, Kabel Nr. 11) verwendet werden, um eine zusätzliche Steckverbindung herzustellen.

Alternativ dazu kann der Taster direkt mit den PIN für PPOFF (Tasterstrom AUS) und Masse (0 V) (PIN 2 und 3) an eine der PICS-Anschlüsse auf der Rückplatte des PI 200 verbunden werden.

PI 200 Abmessungen und Kabelspezifikationen

Abmessungen	$\frac{1}{3}$ Magazin breit x 2 Höheneinheiten 140 mm x 88 mm x 183 mm
Gewicht:	1,25 kg
Montagevarianten:	19 Zoll Magazin oder freistehend
Befestigungsschrauben:	M5 x 8 mm (max. Schraubtiefe)
Messtasterspannung (offene Schaltung):	12,4 V
Widerstand Messtasterkabel:	Max. 5 Ω /Leiter
Länge Messtasterkabel:	Max. 50 m
Aderquerschnitt:	0,22 mm ²

Übersicht Bestellnummern

PI 200 Interface	A-1207-0050
Beinhaltet:	
PI 200 Interface-Einheit	
Installationshandbuch	
GummifüÙe (selbstklebend)	
ZubehöÙr für Magazinmontage:	
Montagewinkel 19 Zoll lang ($\frac{1}{3} \times 2$)	A-1018-0123
Montagewinkel 19 Zoll kurz	A-1018-0124
Verbindungs-Set (PHC10-2 mit PI 200)	A-1018-0126
Messtasterkit mit Standard-Antastkraft	A-1207-0001
Messtasterkit mit niedriger Antastkraft	A-1207-0002
Beinhaltet:	
1 x TP200 Messtastersensor	
1 x Tastereinsatzmodul (Standard oder niedrige Antastkraft)	
2 x C-Spannschlüssel für S1 Ø13 mm	
2 x S7 Stiftschlüssel	
Reinigungskit für TP200/TP20	
Zertifikat	
Benutzerhandbuch	
Tastereinsatzmodul mit Standard-Antastkraft	A-1207-0010
Tastereinsatzmodul mit niedriger Antastkraft	A-1207-0011
SCR200 Wechselmagazin mit Standard-Antastkraft	A 1207-0030
SCR200 Wechselmagazin mit niedriger Antastkraft	A-1207-0070
Beinhaltet:	
1 x SCR200 Wechselmagazin	
3 x Tastereinsatzmodule (Standard- oder niedrige Antastkraft)	
MontagezubehöÙr	
2 x 20 mm M2 Tastereinsatz (PS2R)	
SCR200 Anschlusskabel - 5 m lang (PL63)	A-1016-7630
SCR200 Anschlusskabel - 10 m lang (PL64)	A-1016-7631
SCR200 Anschlusskabel - 20 m lang (PL65)	A-1016-7632
Verbindungskabel zwei SCR200 am PI 200 (PL97)	A-1016-7660
M12 Befestigung (für SCR200)	M-1371-0298

Ersatzteile:

Benutzerhandbuch TP200 Messtastersystem (mehrsprachig)	H-1000-5014
Installationshandbuch PI 200 Interface (Englisch)	H-1000-5029
Reinigungskit	A-1085-0016
C-Spannschlüssel für S1 Ø13 mm	A-1042-1486
Doppel-C-Spannschlüssel S9 Ø13 mm / Ø18 mm	A-1047-3932
Stiftschlüssel S7 (M2, M3)	M-5000-3540
Sechskantschlüssel 1,5 mm	P-TL01-0150
Gerader Tastereinsatz mit Rubinkugel Ø2 x 20 mm M2 (PS2R)	A-5000-3603
GummifüÙe (für PI 200)	P-FE01-0003

Zubehör

Einzelheiten zu den verfügbaren Tastköpfen, Verlängerungen und anderen Zubehöerteilen finden Sie in unserer Übersicht "Messtastersysteme für Koordinatenmessgeräte" (Bestellnummer H-1000-5053).

Tastereinsatz-Kit M2 aus Graphitfaser GF für erhöhte Genauigkeit	A-5003-2310
PAA1 Adapter für Autoaufnahme an M8-Gewinde	A-1051-0417
Dreheinstellmodul: M8 - M8	A-1047-7022
Dreheinstellmodul: Autoaufnahme an M8	A-1051-0679

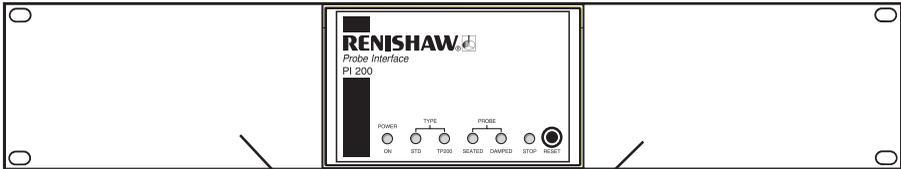
Lagermagazine für Module für manuellen Betrieb:

MSR1 für Wandmontage	A-1371-0330
MSR1 für KMG-Tischmontage	A-1371-0347

Installationsanleitung

Einbau in ein 19-Zoll Magazin

Das PI 200 kann wahlweise allein oder zusammen mit einer Renishaw Steuerung in ein 19-Zoll Magazin eingebaut werden (siehe Abbildungen 13 und 14).



Montagewinkel A-1018-0123

Abbildung 13: Montage des PI 200

Für den Einbau des PI 200 (siehe Abbildung 13) sind zwei Montagewinkel (Best. Nummer A-1018-0123) erforderlich. Die Stopfen seitlich am PI 200 entfernen und die Frontplatten mit den beigefügten Schrauben (M5 x 6 mm) befestigen.



Abbildung 14: PI 200 mit PHC10-2

Für die Befestigung des PI 200 neben einer Renishaw-Steuerungseinheit, wie in Abbildung 14 gezeigt, benötigen Sie:

- Montagewinkel Best. Nr. A-1018-0124
- Verbindungs-Kit Best. Nr. A-1018-0126

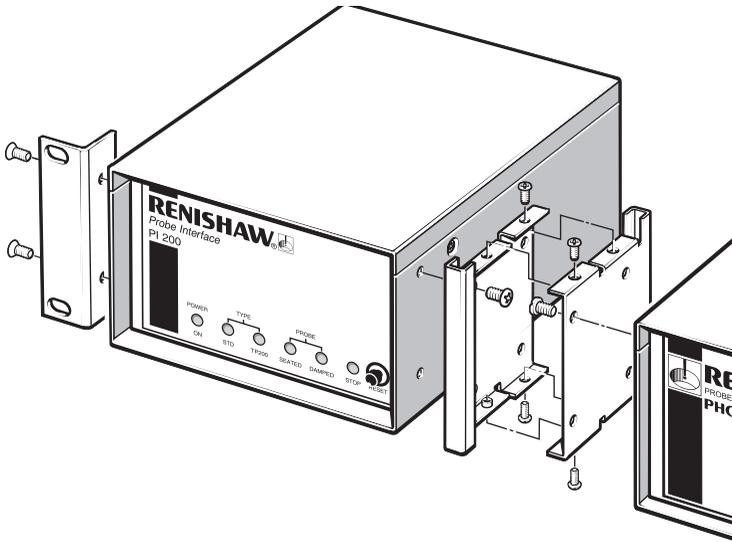


Abbildung 15: Montage des PI 200 neben dem Renishaw PHC10-2

Entfernen Sie die Stopfen seitlich an jedem Gerät. Schrauben Sie die beiden Hälften des Verbindungshalters auseinander, und befestigen Sie diese mit den beigegeführten Schrauben (M5 x 6 mm) an der Interface-/Steuerungseinheit. Schieben Sie die beiden Einheiten zusammen, und verschrauben Sie die Halter. Schrauben Sie die Magazin-Montagehalter an das offene Ende jeder Einheit, und bauen Sie diese in das Baugruppenmagazin ein.

Einbau zusammen mit älteren Renishaw-Steuerungen

Um das PI 200 neben eine ältere PHC10 oder ACC2 Steuerungseinheit (mit profilierten Seitenplatten aus Aluminium) einzubauen, sind ein Verbindungshalter (Best. Nr. M-1018-0097) und zwei Schrauben (M5 x 6 mm, Best. Nr. P-SC29-0506) erforderlich.

Entfernen Sie die seitlichen Lochstopfen an dem PI 200, und schrauben Sie den Halter fest. Stemmen Sie bei älteren Gehäusen die Gummiabdeckung an den Eckprofilen heraus, und lösen Sie die zwei Schrauben oben und unten. Positionieren Sie den Halter zwischen das Eckprofil und die Frontplatte des Gerätes, ziehen Sie die Schrauben an, und setzen Sie die Gummiabdeckung wieder auf. Befestigen Sie den Magazin-Montagehalter an dem anderen Seitenteil des PI 200, und bauen Sie die Einheiten in das Baugruppenmagazin ein.

Systemverbindungen

Die folgenden Abbildungen 16-21 zeigen Anschlusspläne für die gängigsten Produktkonfigurationen. Die aufgeführten Standardverbindungskabel finden Sie in Tabelle 8. Setzen Sie sich mit Renishaw in Verbindung, falls Sie andere Kabellängen, Kabelspezifikationen oder Spezialkonfigurationen benötigen.

Informationen zur Einstellung der Konfigurationsschalter der PHC10-2 oder ACC2-2 Systemsteuerungen finden Sie in den jeweiligen Handbüchern:

- Benutzerhandbuch PH10-Serie (Best. Nr. H-1000-5073)
- Installationshandbuch automatisches Wechslersystem (Best. Nr. H-1000-6010)

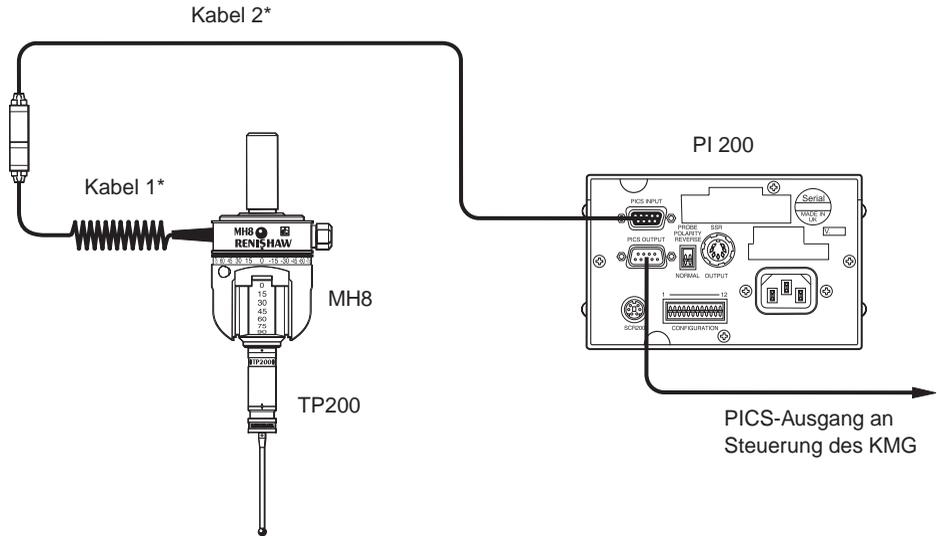


Abbildung 16: Systemverbindung – manueller Tastkopf MH8

* siehe Tabellen ab Seite 43 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

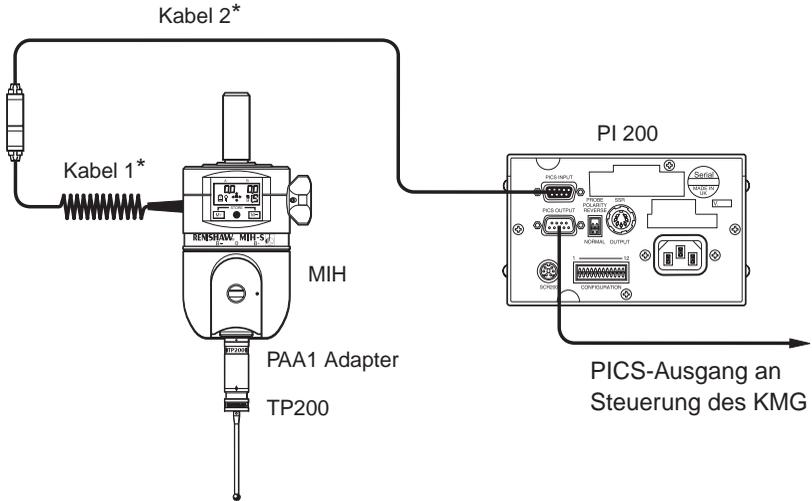
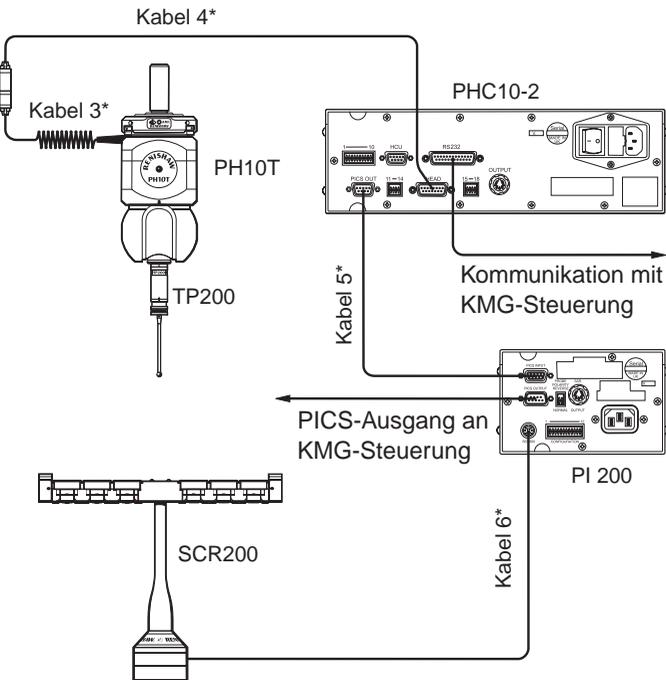
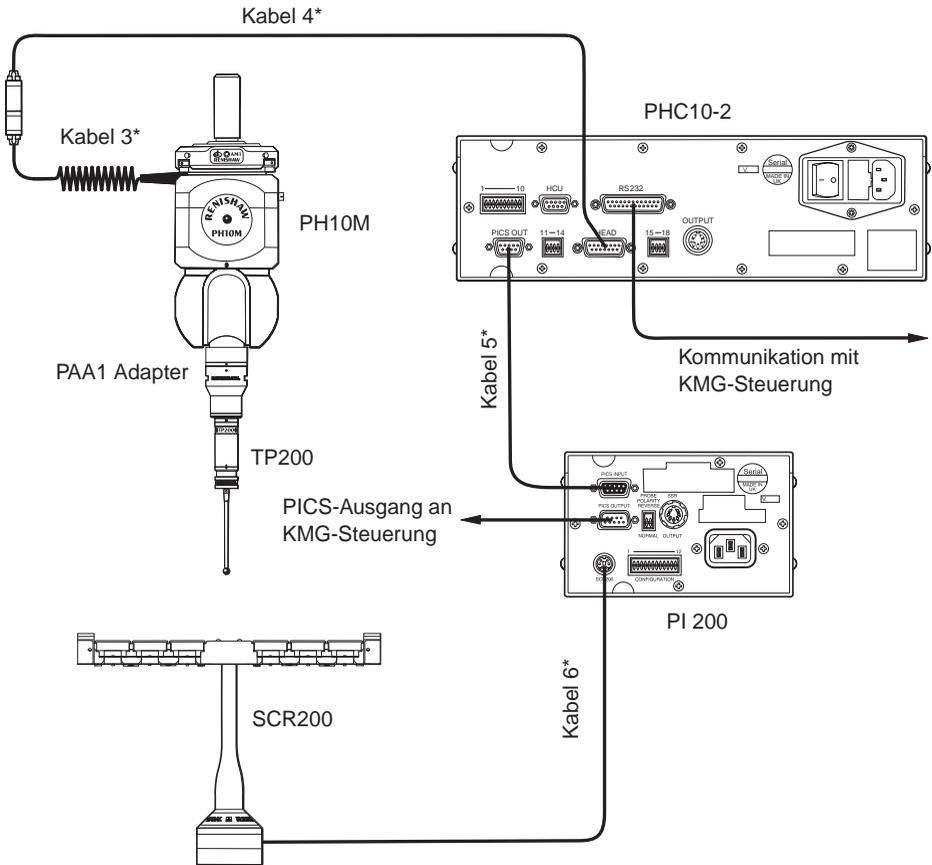


Abbildung 17: Systemverbindung – MIH manueller Tastkopf



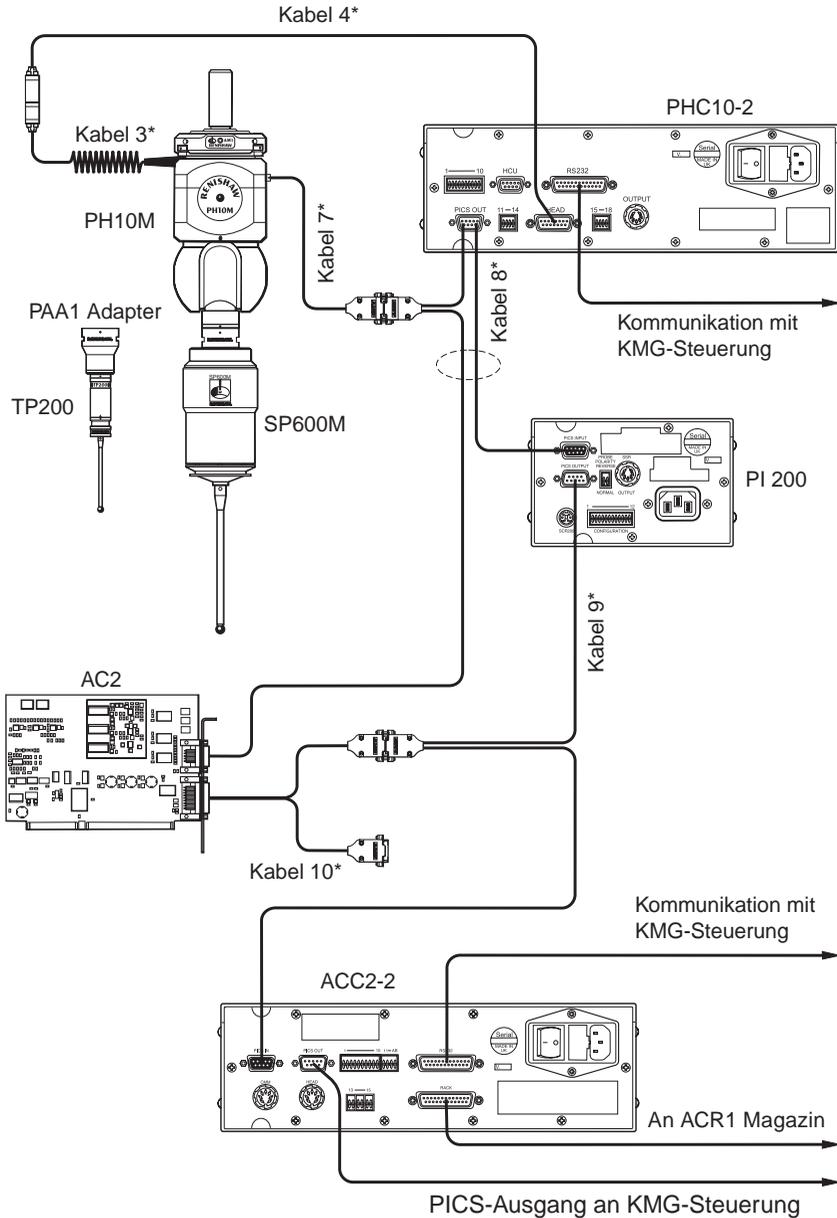
* siehe Tabellen ab Seite 43 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

Abbildung 18: Systemverbindung – PH10T motorischer Dreh-/Schwenkkopf



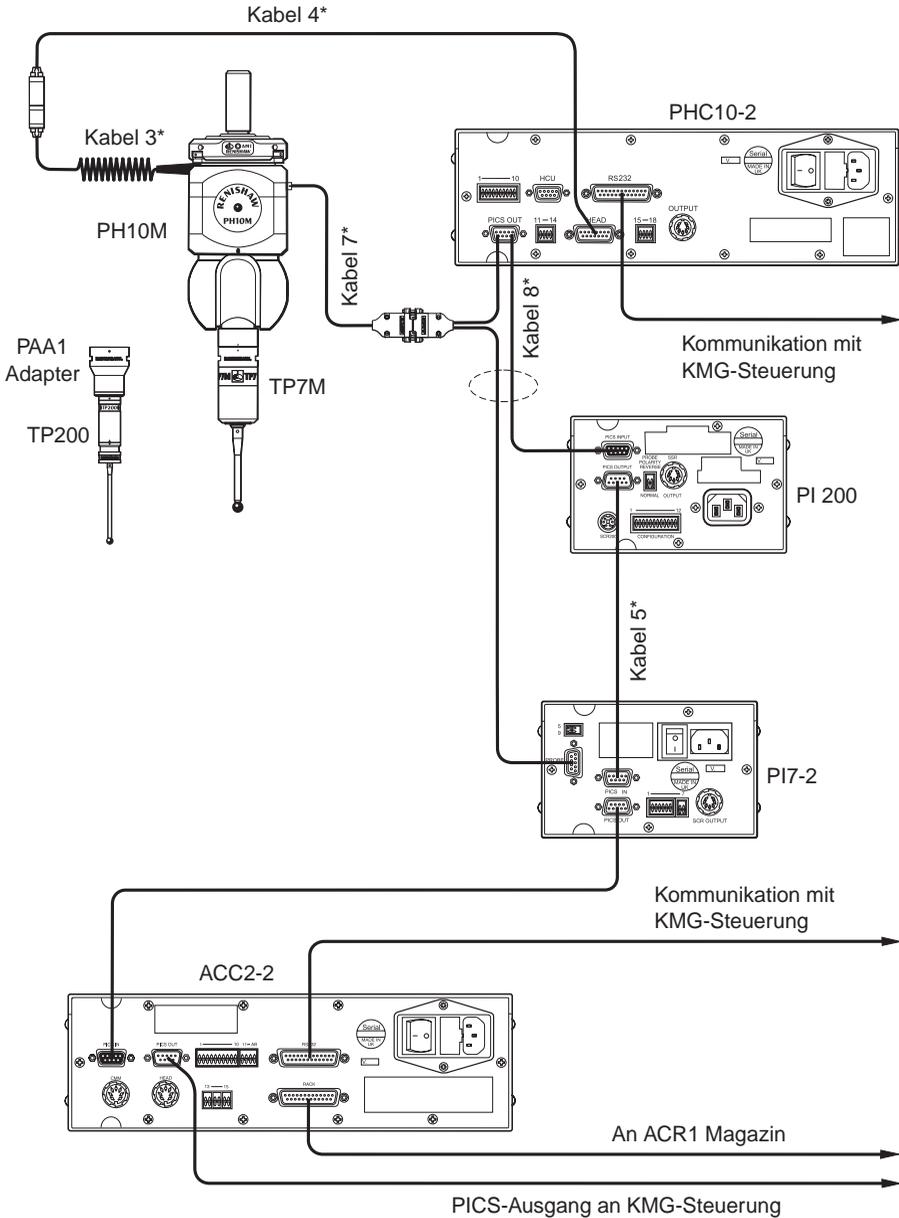
* siehe Tabellen ab Seite 43 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

Abbildung 19: Systemverbindung – PH10M motorischer Dreh-/Schwenkkopf



* siehe Tabellen ab Seite 43 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

Abbildung 20: Systemverbindung mit analogem Messtaster SP600M und dem automatisches Tasterwechselsystem ACR1



* siehe Tabellen ab Seite 43 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

Abbildung 21 - Systemverbindung mit taktilem schaltendem Messtaster TP7M und dem ACR1 automatisches Tasterwechselsystem

Einsatz des TP200 mit dem automatischen Tasterwechselsystem ACR1

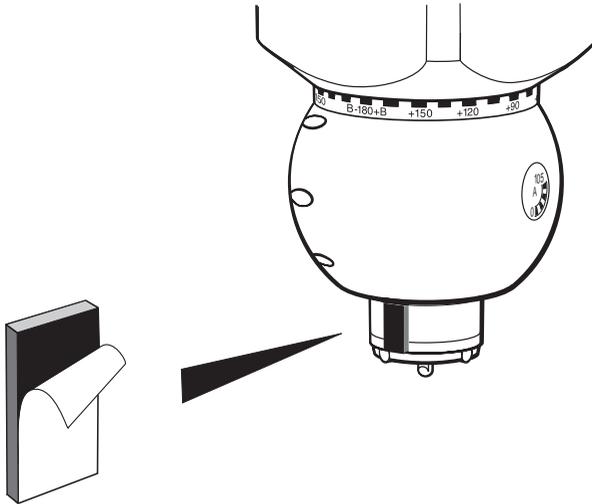


Abbildung 22: Pufferpad am PH10M

Bei Annäherung des Messtasters an das ACR1-Tasterwechsellmagazin muss die Steuerung des KMG das Messtaster-Dämpfungssignal (PDAMP) am PICS-Anschluss des PI 200 Interface aktivieren, damit kein Fehlsignal erzeugt wird, wenn der Messtaster die Schutzklappe des Ablageplatzes am ACR1 berührt.

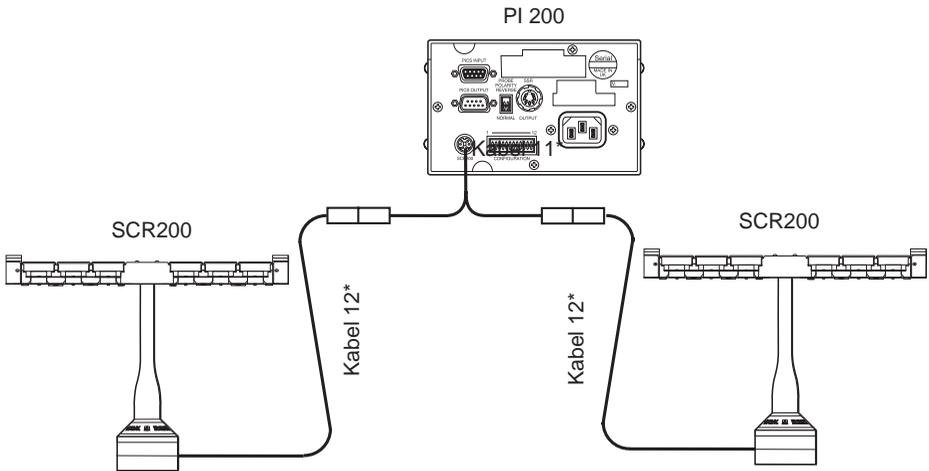
Ist dies nicht möglich, muss an der Kontaktstelle mit der Schutzklappe des Ablageplatzes ein Pufferpad (Best. Nr. A-1085-0294, im Lieferumfang des ACR1 enthalten) am Autoaufnahme-Anschluss des Tastkopfes befestigt werden. Siehe Abbildung 22.

SCR200 Wechseltmagazin

Der PS2-Anschluss im unteren Teil des SCR200 Magazins wird je nach erforderlicher Länge über die Kabel PL63/PL64/PL65 am „SCR200“-Anschluss auf der Rückplatte des PI 200 angeschlossen. Siehe Tabelle 8, Kabel 12.

Für Anwendungen, bei denen zwei SCR200 Magazine erforderlich sind, wird ein Dualkabel PL97 am PI 200 Interface benötigt. Siehe Tabelle 8, Kabel 11 und Abbildung 23.

Das Dualkabel für den Anschluss von zwei SCR200 muss am PI 200 Interface angeschlossen werden.



* siehe Tabellen ab Seite 42 für Kabelbezeichnung und Bestellnummer

Abbildung 23: Anschluss von zwei SCR200 Tastereinsatzwechseltmagazinen

Weitere Informationen zum Einrichten und zum Betrieb des SCR200 Magazins finden Sie im "Benutzerhandbuch für TP200 und SCR200" (Best. Nr. H-1000-5014).

Verbindungskabel

Kabel - Nummer	Kabel-ID	Länge (m)	Best. Nr.	Bemerkung
1	PL1	0,26 - 0,71	A-1016-0004	Spiralkabel, 5-poliger DIN-Stecker
	PL2	0,41 - 1,27	A-1016-0006	Spiralkabel, 5-poliger DIN-Stecker
	PL3	0,68 - 2,32	A-1016-0012	Spiralkabel, 5-poliger DIN-Stecker
	PL4	4,5	A-1016-0001	Kabel, 5-poliger DIN-Stecker
	PL14	0,6 - 1,83	A-1016-0003	Spiralkabel, 5-poliger DIN-Stecker
2	PL22	0,4	A-1057-0131	für manuelle Tastköpfe
3	PL5	0,4 - 0,8	A-1016-7672	Spiralkabel für Tastkopf PH10M/T
	PL6	0,8 - 1,6	A-1016-7673	Spiralkabel für Tastkopf PH10M/T
	PL12	0,1	A-1016-7674	Tastkopfkabel PH10M/T
	PL13	0,1 - 0,2	A-1016-7675	Spiralkabel für Tastkopf PH10M/T
4	PLM6	6	A-1016-7564	Maschinenkabel PH10M/T
	PLM7	4	A-1016-7563	Maschinenkabel PH10M/T
	PLM8	6	A-1016-7677	Maschinenkabel PH10M/T
	PLM9	4	A-1016-7678	Maschinenkabel PH10M/T
5	PL25	0,3	A-1016-0124	Verbindungskabel (PHC10-2 / PI200)
6	PL63	5	A-1016-7630	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin, (PI200 - SCR200)
	PL64	10	A-1016-7631	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin, (PI200 - SCR200)
	PL65	20	A-1016-7632	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin, (PI200 - SCR200)

Tabelle 8: Verbindungskabel

Kabel - Nummer	Kabel-ID	Länge (m)	Best. Nr.	Bemerkung
7	PL38	25	A-1016-7625	Mehrkanalkabel
	PL42	15	A-1016-7624	Mehrkanalkabel
	PL56	12	A-1016-7626	Mehrkanalkabel
	PL44	8	A-1016-7627	Mehrkanalkabel
	PL46	4	A-1016-7628	Mehrkanalkabel
	PL45	2	A-1057-7629	Mehrkanalkabel
8	PL70	2	A-1016-7634	PI200 - PI7-2
9	PL76	1	A-1016-7643	PICS - T-Kabel
10	PL112	1	A-2172-0004	
11	PL97	0,25	A-1016-7660	Verbindungskabel zum Anschluss von zwei SCR200 am PI200
12	PL63	5	A-1016-7630	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin (PI200 - SCR200)
	PL64	10	A-1016-7631	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin (PI200 - SCR200)
	PL65	20	A-1016-7632	Anschlusskabel für SCR200 Wechselmagazin (PI200 - SCR200)

Tabelle 8 - Verbindungskabel (Fortsetzung)

Aufrüstung älterer Messtastersysteme auf TP200 (Nachrüstung)

Für die erfolgreiche Nachrüstung mit einem TP200 Messtaster-System sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Die Steuerung des KMG muss das PICS-Steuersignal PDAMP (Messtasterdämpfung) unterstützen. Ist dieses Signal nicht verfügbar, ist ggf. eine Aufrüstung der Steuerung notwendig.
- Die Signaladern des Messtasters, die vom M8-Anschluss am Tasterkopf abgehen, müssen direkt zum PI 200 Interface geführt werden. Ein eventuell vorhandenes Inline-Interface für kinematisch schaltende Messtaster ist zu entfernen.
- Pro Leiter muss der Widerstand der Signalader unter 5 Ohm liegen.
- Möglicherweise müssen typische Tastereinsatzkonfigurationen getestet werden, um eine zufriedenstellende Einstellung der Filterverzögerungszeit für PDAMP/ HALT zu erhalten. Die Entprellzeit für Auslenksignal/Rückkehr in Ruhestellung und weitere Konfigurationsoptionen müssen ebenfalls eingestellt werden. Siehe Abschnitt "**Konfigurationsschalter**" für weitere Informationen.
- Bei einer Aufrüstung vom TP2 auf den TP200 müssen möglicherweise die Messprogramme verändert werden, damit die Länge des TP200, der 5 mm länger ist, unterstützt wird.
- Bei einer Aufrüstung vom TP2 auf den TP200 ist bei sternförmigen oder versetzten (gekröpften) Tastereinsatzkonfigurationen ein Verlängerungsstück von mindestens 5 mm Länge für den Einsatz des TP200 erforderlich.
- Wenn andere als die von Renishaw gelieferten Kabel verwendet werden, müssen Kabel mit gleicher Kabelabschirmung und Steckerkontaktierung eingesetzt werden, damit die EMV-Normen weiterhin erfüllt sind.

PICS-Anschlüsse

Das Produkt-Verbindungssystem (PICS) wurde zur Standardisierung des Echtzeitkommunikationsformats zwischen den Produkten von Renishaw und der Steuerung des KMG entwickelt. PICS erleichtert die Einbindung mehrerer Messtasterinterface- und Systemsteuerungen, ohne dass zusätzliche Hardware oder Software für die Steuerung des KMG erforderlich sind.

Siehe auch Seite 26, Abschnitt **“PIN-Belegungen der Anschlüsse”** zu den PIN-Belegungen des 9-poligen PICS-SUB-D-Anschlusses.

Beispiele für PICS-Anschlüsse bei typischen Installationen zeigen die Abbildungen 16 - 21 in Abschnitt **“Systemverbindung”**. Beachten Sie, dass die Reihenfolge, in der die Systemkomponenten verbunden werden, wichtig ist. Die ACC2-2 Steuerung des ACR1 Wechseltmagazins soll sich direkt vor der Steuerung des KMG befinden (siehe Abbildungen 20 und 21), damit die Steuerung die Messtasterdämpfung (PDAMP) während des Einmessens des ACR1 deaktivieren kann.

Installationen mit einem PI 800-2 Messtaster-Interface bilden eine Ausnahme, bitte entnehmen Sie Informationen hierzu dem Installationshandbuch für TP800-2 (Best. Nr. H-1000-5111).

Weitere Information können sie dem PICS-Installationshandbuch (Best. Nr. H-1000-5000) entnehmen.

Änderungsübersicht von früheren Versionen

Die nachstehende Tabelle zeigt die Änderungen von Version V7 zu V11. Die Versionsnummer finden Sie auf dem Aufkleber auf der Rückseite des PI 200 Interface.

Hinweis: Die Änderungen haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Best. Nr.	Versionsaufkleber	Änderungsübersicht
A-1207-0050-10	V11	<p>Neues Platinenlayout wegen Auslauf einiger elektronischer Bauelemente.</p> <p>Änderung der Rückseite, IEC Kaltgeräteanschlussstecker ab sofort ohne Filter, da nicht erforderlich. Textänderung an Frontplatte und Platzierung der Rücksetztaste neben STOP LED. Neue PLD (PLD = Programmer Logic Device), Spannungsversorgung und 5 V - 15 V DC-DC Wandler.</p> <p>Funktionen sind identisch.</p>
A-1207-0050-09	V10	Zurückgezogen.
A-1207-0050-08	V9	<p>Zusätzliche Optionen zur Einstellung der Filterverzögerungszeit von PDAMP (2 ms und 7.5 ms). Schalter 11 und 12 kodiert, damit die vier Verzögerungsoptionen verfügbar sind.</p> <p>Funktion von Schalter 10 gelöscht, jetzt Auswahl des Auslenksignal-Pegels (vormals Schalter 11).</p> <p>Montagehalter nicht mehr im Set enthalten.</p>
A-1207-0050-07	V8	<p>Kabel PL25 und PL26 nicht mehr im Set enthalten.</p> <p>Schaltungsänderungen zur Verbesserung der Empfindlichkeit gegen ESD im STD-Modus (TP2) über Tastereinsatz.</p>
A-1207-0050-06	V7	<p>Option für vorzeitige Rückkehr in Ruhelage, kurze Entprellung (Schalter 7 OBEN, Schalter 6 UNTEN) von 20/80 ms auf 20/20 ms geändert.</p> <p>Fehler behoben, der ein schnelles Autozero bei der Verriegelung auslöste, wenn das PI 200 mit aktivierten PPOFF und ohne angeschlossenem TP200 hochgefahren wurde.</p> <p>Änderung zur Verhinderung eines falschen akustischen Signals nach einer schnellen Serie von weichen (niedriger Signalpegel) Auslenksignalen.</p>

Tabelle 9: Änderungsübersicht zu früheren Versionen

Wartung

PI 200 Interface

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Sicherheit von Befestigungsschrauben und elektrischen Steckverbindungen.

Bei der regelmäßigen Überprüfung der elektrischen Sicherheit sollten das Netzkabel auf Beschädigung und sichere Verbindungen hin untersucht werden. Ein Erdungsdauer-test (Test der festen Masseverbindung) kann zwischen dem Schutzleiter (PE-PIN) des Netzsteckers und dem Metallgehäuse durchgeführt werden, wobei der Teststrom nicht größer als 25 A sein sollte.

Entfernen Sie Staub auf den Außenseiten mit einem Markenreinigungstuch.

Messtaster TP200 und Tastereinsatzmodul

Die formschlüssige Verbindung, die den TP200-Sensor mit dem TP200- Tastereinsatzmodul verbindet, hat Präzisionskugel-/V-Nutlager. Die Verbindung wurde in einer Vielzahl von Umfeldern getestet und ist relativ unempfindlich gegenüber nicht-metallischem Staub, regelmäßige Kontrolle und Reinigung mit dem Reinigungsmaterial (im Lieferumfang) wird empfohlen, um dauerhafte hohe Leistung zu gewährleisten.

Das Reinigungsmaterial (Best. Nr. A-1085-0016) enthält Anweisungen zur Benutzung.

Der Benutzer sollte die Reinigungshäufigkeit den Gebrauchsbedingungen anpassen.

Tastkugeln, Gewinde und Berührungsflächen sollten mit Markenreinigungstüchern oder Lösungsmittel gereinigt werden.

Tastereinsatzmodule, die nicht in Gebrauch sind, sollten in freien Anschlüssen im Magazin SCR200 oder in ihren Transportkästen gelagert werden.

Magazin SCR200

Eine regelmäßige Reinigung der SCR200 Wechsler-Ablageplätze, Deckel und Außenflächen mit einem Markentuch wird empfohlen, um eine Verschmutzung der Module zu verhindern.

Fehlersuche

- Symptome:** Das KMG registriert kein Tastsignal, aber der Messtaster arbeitet normal, wenn der Tastereinsatz von Hand ausgelenkt wird.
- PI 200 Anzeigen:** LED "STOP" AN.
LED "TP200" AN.
LED "SEATED" arbeitet normal.
- Mögliche Ursachen:**
- Die Steuerung des KMG oder ein System von Renishaw hat das Signal STOP aktiviert.
 - Der Überlaufmechanismus des SCR200 ist ausgelenkt.
- Abhilfe:**
- Überprüfen Sie den Status des motorischen Renishaw-Tastkopfes oder anderer Systeme.
 - Entfernen Sie das Hindernis, lassen Sie den Überlaufmechanismus ein Reset durchführen.
-

Symptome: Der Messtaster erzeugt kein Tastsignal und die Messtaster-LED leuchten nur schwach, wenn der Tastereinsatz das Werkstück berührt, der Messtaster arbeitet jedoch normal, wenn der Tastereinsatz von Hand ausgelenkt wird.

PI 200 Anzeigen: LED "SEATED" AN.

Mögliche Ursachen:

- Die Auslenkgeschwindigkeit ist zu niedrig.
- Der Tastereinsatz ist zu schwer.

Abhilfe:

- Tasten Sie normal an die Werkstückoberfläche an.
- Erhöhen Sie die Messgeschwindigkeit.

Symptome: Der Messtaster wird nicht arbeitsbereit oder der Messtaster bleibt nicht arbeitsbereit, wenn die Taste RESET freigegeben wird. Die Messtaster-LED leuchtet NIE.

PI 200 Anzeigen: LED "STD" AN.
LED "SEATED" AUS.

Mögliche Ursachen:

- Der TP200 Sensor ist defekt.
- Die Messtasterverdrahtung ist im Leerlauf.

- Abhilfe:**
- Entfernen Sie den TP200 Sensor und führen Sie einen Test mit einem Ersatzsensor durch.
 - Überprüfen Sie die Verkabelung vom Messtaster bis zum PI 200 Interface.
-

Symptome: **Der Messtaster wird nicht arbeitsbereit oder der Messtaster bleibt nicht arbeitsbereit wenn die Taste RESET freigegeben wird. Die Messtaster-LED leuchten immer.**

PI 200 Anzeigen: LED "TP200" AN.
LED "SEATED" AUS.

Mögliche Ursache:

- Der Messtastersensor ist defekt oder wurde durch Kollision beschädigt.

- Abhilfe:**
- Entfernen Sie den Messtaster und führen Sie einen Test mit einem Ersatztaster durch.
-

Symptome: **Fehlsignale ("Luftantastung") treten auf, während das KMG steht und die TP200-Sensor-LED flackert.**

PI 200 Anzeigen: LED "TP200" AN.
LED "SEATED" arbeitet normal.

Mögliche Ursachen:

- Der TP200-Sensor ist defekt.
- Die Verbindung zwischen dem Messtaster und dem Tastkopf ist lose.
- Es gibt zu starke Vibration durch externe Quelle (z.B. Stanzen).
- Der KMG vibriert zu stark.

- Abhilfe:**
- Entfernen Sie den Messtaster, und führen Sie einen Test mit einem Ersatztaster durch.
 - Ziehen Sie die Tastereinsatzkonfiguration richtig fest.
 - Beseitigen Sie die Ursache, und isolieren Sie das KMG.
 - Überprüfen Sie die KMG-Luftversorgung.
 - Warten Sie das KMG-Luftlagersystem.

Symptome: **Fehlsignale ("Luftantastung") treten bei Messgeschwindigkeit auf und die TP200-Sensor-LED flackert.**

PI 200 Anzeigen: LED "DAMPED" AUS.
LED "SEATED" arbeitet normal.

Mögliche Ursachen:

- Der Tastereinsatz ist zu groß oder zu schwer.
- Das KMG vibriert zu stark.

Abhilfe:

- Arbeiten Sie mit empfohlenen Tastereinsatzkonfigurationen.
- Überprüfen Sie die KMG-Luftversorgung.
- Warten Sie das KMG-Luftlagersystem.

Symptome: **Fehlsignale ("Luftantastung") treten bei Verfahrgeschwindigkeit auf, und die TP200-Sensoren-LEDs flackern.**

PI 200 Anzeigen: LED "DAMPED" AN.
LED "SEATED" arbeitet normal.

Mögliche Ursachen:

- Der Tastereinsatz ist zu groß oder zu schwer.
- Das KMG vibriert zu stark.
- Die Positioniergeschwindigkeit ist zu hoch.

Abhilfe:

- Arbeiten Sie mit empfohlenen Tastereinsatzkonfigurationen.
- Überprüfen Sie die KMG-Luftversorgung.
- Warten Sie das KMG-Luftlagersystem.
- Verringern Sie die Positioniergeschwindigkeit.

Symptome: **Der Messtaster lenkt während eines Tastereinsatzwechsels durch den SCR200 aus.**

PI 200 Anzeigen: LED "SEATED" arbeitet normal.

Mögliche Ursachen:

- Das SCR200 Wechselmagazin ist nicht mit dem PI 200 Interface verbunden.
- Falscher Betriebsmodus des SCR200.

Abhilfe:

- Überprüfen Sie die Leuchtanzeigen der SCR200.
- Schließen Sie das Kabel neu an.

Symptome: **Die Messgenauigkeit nimmt unerwarteterweise ab.**

PI 200 Anzeigen: LED "TP200" AN.
LED "SEATED" arbeitet normal.

Mögliche Ursachen:

- Die Tastkugel ist beschädigt oder verschmutzt.
- Der Tastereinsatz ist zu groß oder zu schwer.
- Der Messtaster ist lose oder nicht richtig montiert.
- Die kinematische Verbindung ist beschädigt oder verschmutzt.
- Die Messgeschwindigkeit wurde verändert.
- Die Auslenkschwelle wurde im PI 200 Interface verändert.

Abhilfe:

- Reinigen Sie die Tastkugel, oder ersetzen und kalibrieren Sie den Tastereinsatz neu.
- Arbeiten Sie mit empfohlenen Tastereinsatzkonfigurationen.
- Überprüfen Sie die Tastereinsatzgelenke.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul richtig sitzt und der Messtaster fest mit dem Tastkopf verbunden ist.
- Überprüfen und reinigen Sie die kinematische Verbindung.
- Kalibrieren Sie die Tastereinsatzkonfiguration neu.

Symptome: **Der Auslenkungsalarm ist aktiv.**

PI 200 Anzeigen: Akustischer Signalgeber AN.

Mögliche Ursachen:

- Der Tasterinsatz ist oder war länger als 10 s ausgelenkt.
- Das Tastereinsatz-Modul wurde von Hand gewechselt.

Abhilfe:

- Bewegen Sie den Tastereinsatz von dem Hindernis weg und drücken Sie die RESET-Taste am PI 100 Interface.

Symptome: **TP200 funktioniert nicht.**

PI 200 Anzeigen: LED "STOP" AN.
LED "POWER" AN.

Mögliche Ursache:

- Die Polarität der M8 Aufnahme ist falsch.

Abhilfe:

- Ändern Sie die Stellung des Schalters für die Tasterpolarität am PI 200 Interface.

Renishaw GmbH
Karl-Benz-Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 (0)7127 981-0
F +49 (0)7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

RENISHAW 
apply innovation

Renishaw weltweit

Australien

T +61 3 9521 0922
E australia@renishaw.com

Brasilien

T +55 11 4195 2866
E brazil@renishaw.com

Deutschland

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Frankreich

T +33 1 64 61 84 84
E france@renishaw.com

Großbritannien (Hauptsitz)

T +44 (0)1453 524524
E uk@renishaw.com

Hong Kong

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Indien

T +91 80 5320 144
E india@renishaw.com

Italien

T +39 011 966 10 52
E italy@renishaw.com

Japan

T +81 3 5366 5324
E japan@renishaw.com

Kanada

T +1 905 828 0104
E canada@renishaw.com

Die Niederlande

T +31 76 543 11 00
E benelux@renishaw.com

Österreich

T +43 (0) 2236 379790
E austria@renishaw.com

Polen

T +48 22 5758000
E poland@renishaw.com

Russland

T +7/095/231-1677
E russia@renishaw.com

Schweden

T +46 (0)8 584 90 880
E sweden@renishaw.com

Schweiz

T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Singapur

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Slowenien

T +386 1 52 72 100
E mail@rls.si

Spanien

T +34 93 663 3420
E spain@renishaw.com

Südkorea

T +82 2 2108 2830
E southkorea@renishaw.com

Taiwan

T +886 4 251 3665
E taiwan@renishaw.com

Tschechische Republik

T +420 5 4821 6553
E czech@renishaw.com

Ungarn

T +36 (1) 262 2642
E hungary@renishaw.com

USA

T +1 847 286 9953
E usa@renishaw.com

Volksrepublik China

T +86 10 8448 5306
E beijing@renishaw.com

Für alle anderen Länder

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com



H - 1 000 - 5074 - 04 - A