



Bedienungsanleitung
Operating instructions



Inhaltsverzeichnis

2	Inhaltsverzeichnis
3	Haftungsausschluss
4	Serviceinformation
5	Übersicht Tastsysteme
6	Abmessungen
7	Funktionsprinzip
8	Sicherheit
9	Technische Daten
10	Installationsvoraussetzungen
12	Installation
18	Ein-/Ausschalten
19	Status-LEDs
21	Rundlauf justieren
22	Kalibrieren
24	Batterie wechseln
25	Styli auswechseln
26	Zubehör / Ersatzteile

28	Table of contents
29	Disclaimer of liability
30	Serviceinformation
31	Overview probing systems
32	Dimensions
33	Fundamental functionality
34	Safety
35	Technical data
36	Installation requirements
38	Installation
44	Switch-on / Switch-off
45	Status LEDs
47	Adjusting run-out
48	Calibrating
50	Renew batteries
51	Exchange styli
52	Accessories / spare parts

Haftungsausschluss

Die Tschorn GmbH ist um die Richtigkeit und Aktualität dieses Dokuments bemüht, übernimmt jedoch keinerlei Zusicherung bezüglich des Inhalts. Eine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen ist folglich ausgeschlossen.

Die Tschorn GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen an diesem Dokument und dem darin beschriebenen Produkt vorzunehmen, ohne die Verpflichtung einzugehen, irgendeine Person über solche Änderungen zu informieren.

Das vollautomatische Tastsystem ist ein Messmittel, das ausschließlich für das Antasten und Vermessen von Werkstücken und Werkzeugen auf Bearbeitungszentren und Fräsmaschinen verwendet werden soll.

Die aktuellste Version dieser Bedienungsanleitung finden Sie auf unserer Website unter www.tschorn-gmbh.de oder mithilfe des nachfolgenden QR-Codes.



download.tschorn.gmbh/ts40-operate.pdf

Serviceinformation

Die Gewährleistungsdauer beträgt 12 Monate und ist auf bestimmungsgemäßen Gebrauch und die Nutzung im 1-Schicht-Betrieb beschränkt.

Verwenden Sie bei Reparaturen oder beim Austausch von Verschleißteilen ausschließlich original TSCHORN-Ersatzteile. Eine Gewährleistung beim Einsatz von Dritthersteller-Bauteilen ist ausgeschlossen.

Bei technischen Schwierigkeiten steht Ihnen unser Serviceteam jederzeit zur Verfügung. Dieses erreichen Sie unter folgender Rufnummer oder unter der angegebenen E-Mail Adresse.

Tel.: +49 7181 6069860

E-Mail: service@tschorn-gmbh.de

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.tschorn-gmbh.de

Übersicht Tastsysteme

- Art.-Nr.: **0014WP200:**
beinhaltet einen Werkstücktaster und einen Empfänger
- Art.-Nr.: **0014TP125:**
beinhaltet einen Werkzeugtaster und einen Empfänger
- Art.-Nr.: **0014WTP02:**
beinhaltet einen Werkstücktaster sowie ein Werkzeugtaster und einen Empfänger
- Art.-Nr.: **0014TP135:**
beinhaltet einen Werkzeugtaster mit Kabel





TP125



TP135



WP200



RC100



Funktionsprinzip

Der Werkstücktaster sowie der Werkzeugtaster erkennen jegliche Bewegung des Tastkopfes bzw. Auslenken der Tastkugel.

Im Moment der Auslenkung wird ein Tastsignal an den Empfänger gesendet. Der Empfänger ist mit der Maschinensteuerung verbunden und gibt das Tastsignal zur weiteren Verarbeitung durch die in der Maschinensteuerung integrierten Messmakros (Messzyklen) weiter.

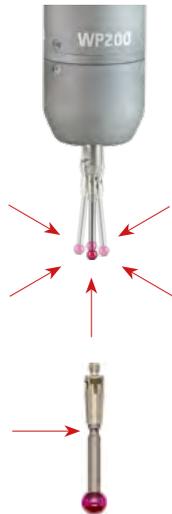


Sicherheit

Sowohl der Werkstücktaster als auch der Werkzeugtaster verfügen über einen Sicherheitsfederweg. Dadurch werden die Produkte bei einem geringen Überfahren nicht beschädigt.

Werkstücktaster:

- In Z-Richtung verfügt der Kanten-taster über einen Sicherheitsfederweg von ca. 2 mm.
- In X-/Y-Richtung weicht die Kugel um ca. 2 mm aus (Bild).
- Außerdem sind original Tschorn Tasteinsätze mit einer Sollbruchstelle versehen und bieten dadurch maximalen Schutz des Tasters.



Werkzeugtaster:

- In Z-Richtung verfügt der Werkzeuglängentaster über einen Sicherheitsfederweg von ca. 2 mm.



Technische Daten

Technische Daten	
Signalübertragung	Funk
Reichweite ¹⁾	bis zu 10 m
Antastrichtungen ²⁾	±X / ±Y / ±Z
Wiederholgenauigkeit ³⁾	±3 µm
Schutzklasse	IP67
Batterietyp	2x CR1/3N (2x3V = 6V)
Anzeige „schwache Batterie“	Rot blinkende LED am Sender
Kabellänge Empfänger	Standard 2 m (optional 5 m / 10 m)
Spannungsversorgung Empfänger	12-24V DC
Batterierlaufzeit im Einrichtebetrieb	ca. 3 Monate
Batterielaufzeit im Dauerbetrieb	ca. 2-3 Tage

- 1) Barrierefreie Funkverbindung
 2) Werkzeugtaster nur ±Z
 3) Antastgeschwindigkeit 5 mm/min und mit original Tschorn Makros

Die Wiederholgenauigkeit von ±3 µm wird mit einer Antastgeschwindigkeit von 5 mm/min und mit Original Tschorn Makros erreicht. (Beim TP135 kann mit 25 mm/min getastet werden.)

Der Empfänger muss nicht im Arbeitsraum platziert werden, er kann an einer beliebigen Position in oder außerhalb der Maschine angebracht werden. Zur einfachen Befestigung sind Magnete angebracht.

Sehr dickwandige Maschinengehäuse oder sehr weite Entfernungen zwischen Sender und Empfänger können die Signalübertragung beeinflussen und gegebenenfalls zu schlechteren Tastergebnissen führen.

Generell gilt: Umso besser die Verbindung/ Kommunikation, umso bessere Tastergebnisse sind zu erwarten.

Installationsvoraussetzungen

Hardware

Es sollte ein detaillierter Schaltplan vorliegen, um folgende Informationen zu entnehmen:

- Klemme für Stromversorgung +24V DC
(Gleichspannung: im Bereich von 12 bis 24V)
- Klemme für Stromversorgung 0V DC
(Umgangssprachlich Minus-Pol)
- Klemme für Eingang des Tastsignals
(SKIP-Signal)
- Klemme für Eingang des Fehlersignals
bzw. Bereitschaftsignals
(nicht zwingend erforderlich)

Hinweise:

- In der Regel sind keine zusätzlichen Karten oder Geräte notwendig. Für gewöhnlich verfügt Ihre Steuerung über einen simplen Eingang für das Tastsignal. Dieser Eingang wird von den Messzyklen auf ein digitales Signal (0 oder 1) abgefragt.
- Je nach Steuerungshersteller arbeiten die Messzyklen auch ohne Fehlersignal. Somit ist der Eingang des Fehlersignals nicht zwingend erforderlich.

➔ TSCHORN-Messmakros benötigen kein Fehlersignal.

Software

Für Siemens- oder Fanuc-Steuerungen empfehlen wir unsere Tschorn-eigenen Messmakros, welche speziell auf unsere Taster abgestimmt sind und somit in Zusammenarbeit mit einem Tschorn-Tastsystem beste Resultate erzielen.

Die TSCHORN-Messmakros sind jederzeit kostenlos erhältlich.

Für den Anschluss an Heidenhain-Steuerungen benötigen Sie einen passenden Heidenhain-Stecker. Dieser Stecker ist als Zubehör erhältlich.

Generell ist das Tastsystem für jegliche Steuerung geeignet und kann aufeinander abgestimmt werden.

Mechanisch

WP200: Für ein präzises und sicheres Einspannen des WP200 empfehlen wir ein präzises Spannzangen- oder Hydrodehnspannfutter. Der Schaftdurchmesser beträgt Ø16 mm.

TP125/TP135: Bitte wählen Sie eine freie Position auf Ihrem Maschinentisch, welche gut und zügig mit Werkzeugen erreicht werden kann.

Der Taster kann wahlweise mit den Magneten an der Unterseite auf dem Tisch befestigt werden. Bitte achten Sie darauf, dass sich keinerlei Schmutz oder Späne zwischen Taster und Tisch befindet. Alternativ kann der Taster auch aufgeschraubt werden.

Hinweis:

Bitte sprechen Sie uns bei Bedarf jederzeit gerne an. Unser erfahrenes Team steht Ihnen mit Rat und Tat zur Seite:

Telefon: +49 7181 606986 0
Email: info@tschorn-gmbh.de

www.tschorn-gmbh.de

Installation: elektrisch

➔ Sicherheitshinweise:

1. Die elektrische Installation an die Maschinensteuerung sollte nur speziell dafür ausgebildetes Fachpersonal durchführen!
2. Schalten Sie vor der elektrischen Installation die Maschine komplett spannungsfrei und überprüfen Sie zur Sicherheit die Spannungsfreiheit mit einem entsprechenden Messgerät.

Elektrische Installation

➔ Verwenden Sie zum Anschluss des Empfängers an die Maschinensteuerung ausschliesslich TSCHORN Originalkabel. Anschlusskabel sind in den Längen 2 Meter, 5 Meter oder 10 Meter erhältlich. Das Anschlusskabel verfügt über 4 Adern¹⁾:

Braun = Spannungsversorgung +12 bis +24 V DC
Blau = Spannungsversorgung 0V DC
Schwarz = Tastsignal (SKIP)

Hinweis

Die Grundeinstellung für das Tastsignal ist wie folgt:

Zustand	Signal RC100	Signal TP135
Angetastet	high (+24 V)	low (0V)
Nicht getastet	low (0V)	high (+24V)

➔ Für Tschorn eigene Messmakros ist kein Anschluss des weißen Kabels notwendig. Ein Anschluss des Fehlersignals kann bei der Nutzung von Makros anderer Hersteller erforderlich sein.

Weiss = Fehlersignal (Bereitschaftssignal)

Hinweis

Die Grundeinstellung für das Fehlersignal ist wie folgt:

Zustand	Signal (RC100 & TP135)
Betriebsbereit	= high (+24 V)
Fehler	= low (0V)

Das Tast- und Fehlersignal kann bei Bedarf invertiert werden. Sollten Sie ein invertiertes Signal benötigen, dann kontaktieren Sie bitte unseren Service.

1) außer beim Heidenhain-Stecker, der als Zubehör erhältlich ist - bitte kontaktieren Sie uns für mehr Information

Bitte klemmen Sie das Anschlusskabel gemäss diesen Vorgaben im Schaltschrank der Maschine an. Die Spannungsversorgung des TP135 sichern Sie bitte unbedingt mit einer Vorsicherung von max. 2A ab.

➔ Hinweis:

Bitte trennen Sie vor dem ersten Einschalten der Maschinensteuerung das Anschlusskabel vom Empfänger RC100 (oder dem TP135).

Schalten Sie Ihre Maschine wieder ein und warten Sie, bis die Maschinensteuerung hochgefahren wurde.

Nach erfolgreichem Hochfahren der Maschine können Sie das Anschlusskabel mit dem RC100 oder dem TP135 verbinden.

Die rote LED des RC100/TP135 zeigt an, dass der Empfänger/Taster mit Spannung versorgt ist und signalisiert die Betriebsbereitschaft.

➔ Prüfung des Signaleingangs am RC100:

- Nehmen Sie nun einen Ihrer Werkstück- oder Werkzeugtaster zur Hand.
- Lenken Sie den Taster vorsichtig mit einem Finger aus.
- Halten Sie diesen Zustand so lange (ca. 2 Sekunden) bis die LED des Tasters rot aufleuchtet.
- Nun ist der Taster betriebsbereit und Sie können die Auslenkung wieder lösen.
- Die LED des Tasters sollte nun blau aufleuchten.
- Ebenso sollte die LED am Empfänger blau aufleuchten.
- Nur wenn Empfänger und Taster blau leuchten, sind sie miteinander verbunden und funktionsfähig.
- Lenken Sie nun erneut den Taster aus und prüfen Sie, ob beim Auslenken die mittlere LED des Empfängers rot aufleuchtet (beim Lösen muss die rote LED des Empfängers wieder erlöschen).

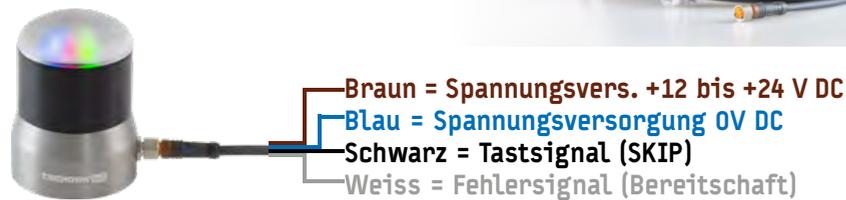
Nun können Sie den Eingang für das Tast/SKIP-Signal an der Steuerung prüfen. Entweder am Bildschirm oder Sie messen die Spannung direkt am Eingang im Schaltschrank der Maschine.

Sobald die LED am Taster & Empfänger rot aufleuchtet, sollte der Signaleingang auf high (+24V) wechseln. Beim Abfallen des Signals sollte auch der Eingang wieder abfallen (0V).

→ Sicherheitshinweise:

1. Die elektrische Installation an die Maschinensteuerung sollte nur speziell dafür ausgebildetes Fachpersonal durchführen!
2. Schalten Sie vor der elektrischen Installation die Maschine komplett spannungsfrei und überprüfen Sie zur Sicherheit die Spannungsfreiheit mit einem entsprechenden Messgerät.
3. Verwenden Sie zum Anschluss des Empfängers an die Maschinensteuerung ausschliesslich TSCHORN-Originalkabel. Anschlusskabel sind in den Längen 2 Meter, 5 Meter oder 10 Meter erhältlich.

Das Anschlusskabel verfügt über 4 Adern¹⁾:



Bitte klemmen Sie das Anschlusskabel gemäß diesen Vorgaben im Schaltschrank der Maschine an.

→ Hinweis:

Für Tschorn eigene Messmakros ist kein Anschluss des Fehlersignals notwendig. Ein Anschluss des Fehlersignals kann bei Nutzung von Makros anderer Hersteller erforderlich sein.

Platzieren Sie den Empfänger möglichst vorne und gut sichtbar am Bedienpult. Achten Sie dabei darauf, dass sich möglichst wenige Störfaktoren zwischen Sender und Empfänger befinden. z.B. mehrere Stahlschichten oder Elektronik. Eine gewöhnliche Schutztüre oder ein Wandblech stellen kein Problem dar.

1) außer beim Heidenhain-Stecker, der als Zubehör erhältlich ist - bitte kontaktieren Sie uns für mehr Information

Erstes Einschalten

→ Hinweis:

Bitte trennen Sie vor dem ersten Einschalten der Maschinensteuerung das Anschlusskabel vom Empfänger RC100 (oder dem TP135).

Nach Abschluss der elektrischen Arbeiten können Sie die Maschine wieder einschalten und warten bis die Maschinensteuerung vollständig hochfahren wurde.

Nach erfolgreichem Hochfahren der Maschine können Sie das Anschlusskabel mit dem RC100 oder dem TP135 verbinden.

Die rote LED des RC100/TP135 zeigt an, dass der Empfänger/Taster mit Spannung versorgt ist und signalisiert seine Betriebsbereitschaft.

Überprüfung des Signaleingangs am RC100

- Nehmen Sie nun einen Werkstück- oder Werkzeugtaster zur Hand
- Lenken Sie den Taster vorsichtig mit dem Finger aus.
- Halten Sie diesen Zustand so lange bis die LED des Tasters rot aufleuchtet (das Einschalten dauert ca. 2 Sekunden).
- Nun ist der Taster betriebsbereit und Sie können die Auslenkung wieder lösen.
- Die LED des Tasters sollte nun blau aufleuchten.
- Auch die LED am Empfänger sollte blau aufleuchten (wenn Empfänger und Taster blau leuchten, dann sind sie miteinander verbunden und funktionsfähig).
- Lenken Sie nun erneut den Taster aus und prüfen Sie, ob beim Auslenken der Taster und die mittlere LED des Empfängers rot aufleuchten (beim Lösen müssen die roten LEDs wieder erlöschen).

Nun können Sie den Eingang für das Tast/SKIP-Signal an der Steuerung überprüfen. Entweder am Bildschirm oder Sie messen die Spannung direkt am Eingang im Schaltschrank der Maschine.

Sobald die LEDs am Taster & Empfänger rot aufleuchten, sollte der Signaleingang auf high (+24V) wechseln. Beim Abfallen des Signals am Taster/Empfänger, sollte auch der Eingang wieder auf low (0V) abfallen.

Installation: mechanisch



Werkstücktaster WP200:

Spannen Sie den WP200 idealerweise in einem präzisen Spannanzug- oder Hydrodehnspannfutter. Der Durchmesser des Einspannschafts beträgt $\varnothing 16\text{mm}$.

Hinweis:

Nach dem Einspannen sollte der Rundlauf überprüft und ggf. justiert werden. Bei Kompensation mit Spindelorientierung genügt eine Genauigkeit von $<0,03\text{ mm}$, sonst $<0,01\text{ mm}$.

Werkzeugetaster TP125/TP135:

Bitte wählen Sie eine freie Position auf Ihrem Maschinentisch. Diese Position sollte so gewählt werden, dass Sie zügig und kollisionsfrei mit verschiedensten Werkzeugen und Werkzeugdurchmessern erreicht werden kann.

Merken Sie sich diese exakte Position, damit Sie den Taster immer identisch positionieren.



Zur einfachen Positionierung ist ein TSCHORN-Positionierwinkel als Zubehör erhältlich.

Befestigung:

- Bei Befestigung mittels Magneten, kann der Taster nach Gebrauch einfach aus dem Maschinenraum genommen werden. Dadurch wird vermieden, dass er ständigem Schmutz- und Kühlmiteleinfluss ausgesetzt bleibt.

- Der Taster kann auch aufgeschraubt werden. Dazu befindet sich ein Gewinde M6 an der Unterseite des Tasters.

Wichtig:

Bitte achten Sie auf saubere Flächen auf dem Maschinentisch sowie der Unterseite des Tasters. Schmutz oder gar Späne könnte zu fehlerhaften Messungen führen.

Sicherheitshinweis TP135-Kabel:

Achten Sie unbedingt auf sorgfältiges Verlegen und Befestigen des Anschlusskabels im Maschinenraum. Stellen Sie sicher, dass das Kabel auch bei Bewegungen der Maschine vor Beschädigung oder Abscheren geschützt ist.



→ Überprüfung des Signaleingangs TP135

(Bitte beachten Sie: das Tastsignal des TP135 steht in Grundstellung auf „high“ (+24V) - beim Antasten fällt das Signal auf 0V ab.)

- Lenken Sie den Taster vorsichtig mit dem Finger aus.
- Die rote LED erlischt.
- Nach dem Lösen der Auslenkung leuchtet die LED wieder auf.

Nun können Sie den Eingang für das SKIP-Signal an der Steuerung prüfen. Entweder am Bildschirm oder Sie messen die Spannung direkt am Eingang in der Maschine.

Sobald die rote LED am Taster erlischt, sollte der Signaleingang auf low (0V) abfallen.

Beim Aufleuchten der LED sollte auch der Eingang wieder auf high (+24V) wechseln.

Installation: Software

Für die Verwendung der TSCHORN-Messmakros Fanuc / Siemens, kopieren Sie die mitgelieferten Unterprogramme in das entsprechende Verzeichnis Ihrer Maschinensteuerung und beachten die Hinweise im Handbuch.

Bei Software anderer Hersteller gehen Sie bitte anhand der Beschreibung des Herstellers vor.

Ein- / Ausschalten der Taster

Einschalten:

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Taster einzuschalten.

- Durch manuelles Auslenken des Tasters mit dem Finger. Halten Sie diesen Zustand für ca. 1,5 Sekunden.
- Maschinell beim Werkstücktaster: durch ein Unterprogramm, welches den Taster in einer der Achsen X, Y oder Z auf eine bekannte Fläche auffährt und dort für 1,5 Sekunden verweilt.
- Maschinell beim Werkzeugtaster: durch ein Unterprogramm welches mit einem bekannten Werkzeug in der Z-Achse auf den Taster auffährt und dort für 1,5 Sekunden verweilt.

Hinweis:

Achten Sie beim Einschalten darauf die Sicherheitswege nicht zu überfahren, sonst könnte der Taster beschädigt werden.

Ausschalten:

Die Ausschaltverzögerung wird standardmäßig auf 240 Sekunden / 4 Minuten eingestellt. Danach schaltet sich der Taster von selbst ab. Die Verzögerung beginnt nach jedem Ereignis (Tastsignal) erneut zu zählen.

Eine manuelle Abschaltung des Tasters ist nicht vorgesehen. Für Notfälle kann der Taster durch Unterbrechung der Stromversorgung (Entnahme der Batterien) abgeschaltet werden.

Hinweis: Die Ausschaltverzögerung kann bei Bedarf verändert werden. Bitte wenden Sie sich an unser Serviceteam.

Status LEDs

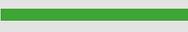
Empfänger RC100:

Im Empfänger sind 3 LEDs eingebaut. Je nach Systemzustand zeigen sie mittels Farben den Zustand wie folgt an:

LED-Farbe	Beschreibung	Status
Aus	LED's aus	System ausgeschaltet
	dauerhaft blau + grün	Betriebsbereit und ein Taster verbunden
	dauerhaft rot	Kein Taster verbunden
 + 	dauerhaft blau + grün kurzzeitig rot	Tastsignal
	Empfänger dauerhaft blau, grün, rot & Taster dauerhaft rot	Fehler beim Messen

Taster WP200 / TP125:

Im Taster ist eine LED eingebaut. Je nach Systemzustand zeigt sie mittels Farben den Zustand wie folgt an:

LED-Farbe	Beschreibung	Status
Aus	LED aus	System ausgeschaltet
	dauerhaft grün	Betriebsbereit, Empfängersuche
	dauerhaft blau	Betriebsbereit & verbunden
 + 	dauerhaft blau dazwischen kurzzeitig rot	Tastsignal
	dauerhaft rot	Fehler beim Messen
	rot blinkend	Batterie schwach

Taster TP135:

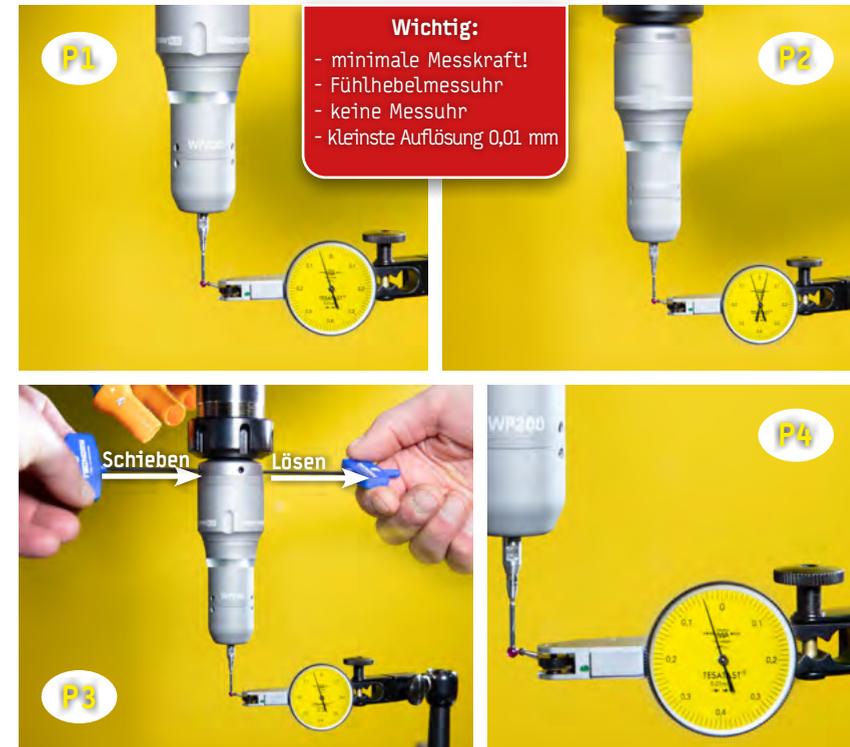
Im Taster ist eine rote LED eingebaut. Diese zeigt den Zustand wie folgt an:

LED-Farbe	Beschreibung	Status
Aus	dauerhaft aus	System ausgeschaltet
	dauerhaft rot	Betriebsbereit
	rot und kurzzeitig aus	Tastsignal

Hinweis:

Blinken die LEDs des Empfängers und des Tasters endlos in allen Farben, dann hat sich möglicherweise die Steuerung aufgehängt und macht einen Reset ist erforderlich. Schalten Sie dazu beide Geräte komplett aus, z.B. durch Ziehen des Kabels am Empfänger, und warten auf das Abschalten des Senders. Nach erneutem Einschalten wird das System wieder problemlos funktionieren.

Justieren des Rundlaufs (nur WP200)



1. Spannen Sie den Taster in die Maschinenspindel ein.
2. Stellen Sie eine Fühlhebeluhr in Messrichtung der X-Achse an die Tastkugel an (siehe P1).
3. Durch manuelles Drehen der Spindel den höchsten und tiefsten Punkt finden (siehe P2).
4. Mit den beiden gegenüberliegenden Stellschrauben schieben Sie den Taster auf Position - im Beispiel: erst rechts lösen und dann von links verschieben (siehe P3).
5. Bis zur Mitte der Anzeige der Messuhr schieben (siehe P4).
6. Danach die beiden Schrauben gegeneinander kontern.
7. Durch manuelles Drehen der Spindel den Rundlauf prüfen.
8. Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis der gewünschte Rundlauf (siehe Seite 19) erreicht ist (zurück zu Schritt 3).

Wichtig:

- Am Ende müssen alle 4 Schrauben sicher befestigt sein!
- Prüfen Sie den Rundlauf in regelmäßigen Abständen.
- Nach dem Justieren muss der Taster neu kalibriert werden

Kalibrieren WP200

Durch die Kalibrierung werden Abweichungen, die im Zusammenspiel zwischen Messsystem und Maschinensteuerung entstehen, kompensiert.

Um exakte Tastergebnisse zu erhalten, muss der Kalibriervorschub auch dem späteren Messvorschub entsprechen. Unseren empfohlenen Messvorschub finden Sie auf Seite 9 (Technische Daten).

Hinweis: Potentiometer auf 100%!

Für die Kalibrierung des Werkstücktasters WP200 sind zwei Kalibriervorgänge erforderlich.

1. Durchmesserkalibrierung: In einem präzisen Ring (Durchmesser) wird das Antasten in x- und Y-Richtung kalibriert

2. Längskalibrierung: auf einer bekannten Z-Position wird die Tasterlänge ermittelt.

Wichtig:

- Nach einem erneuten Justieren des Rundlaufs ist ein Kalibrieren zwingend erforderlich!
- Wir empfehlen den Kalibriervorgang in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.



Hinweis:

- Als Zubehör erhältlich*
- Kalibrierhilfe KH100
- Ø20 mm - Höhe 100 mm

Kalibrieren TP125 / TP135

Durch die Kalibrierung werden Abweichungen, die im Zusammenspiel zwischen Messsystem und Maschinensteuerung entstehen, kompensiert.

Um exakte Tastergebnisse zu erhalten, muss der Kalibriervorschub auch dem späteren Messvorschub entsprechen. Unseren empfohlenen Messvorschub finden Sie auf Seite 9 (Technische Daten).

Hinweis: Potentiometer auf 100%!

Für die Kalibrierung des Werkzeugtasters TP125/TP135 ist nur ein Kalibriervorgang erforderlich.

Längskalibrierung: mit einem bekannten Werkzeug wird die exakte Antastposition in der Z-Achse ermittelt.

Wichtig:

- Nach einem erneuten Justieren des Rundlaufs ist ein Kalibrieren zwingend erforderlich!
- Wir empfehlen den Kalibriervorgang in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.



Batteriewechsel WP200 / TP125

Für den Fall dass die rote LED Ihres Tasters blinkt oder sich Ihr Taster direkt nach dem Einschalten wieder ausschaltet, dann sollten Sie umgehend die Batterien erneuern.



1. Batteriedeckel abschrauben.
2. Batteriesicherung entnehmen.
3. Batterien entnehmen.
(Hilfsmittel: Schraubendreher oder ähnliches)
4. Neue Batterien einsetzen.
wie abgebildet.
5. Batteriesicherung einlegen.
6. Batteriedeckel aufschrauben.

Wichtige Sicherheitshinweise:

- Beim Öffnen des Tasters auf Sauberkeit achten, es darf kein Schmutz / Kühlschmierstoff in das Innere des Tasters gelangen.
- Die Dichtungen, die am verschraubbaren Deckel angebracht sind, dürfen nicht beschädigt werden.
- Es darf nur folgender Batterietyp verwendet werden:

2x CR1/3N (Lithium 3V)

VORSICHT! Explosionsgefahr, wenn die Batterie durch einen falschen Typ ersetzt wird!

- Auf die richtige Polarität der Batterien achten, sonst besteht Kurzschlussgefahr

Styli auswechseln

Als Zubehör sind Styli in verschiedenen Längen und mit verschiedenen Durchmessern erhältlich. Die Styli werden mit einem Gewinde M2 am Taster befestigt.

Bitte verwenden Sie ausschließlich originale Tschorn-Styli mit Sollbruchstelle.

Im Lieferumfang des Tastersystems befindet sich ein Maulschlüssel der Größe 4 mm sowie ein Stiftschlüssel für die Styli:



Maulschlüssel



Stiftschlüssel

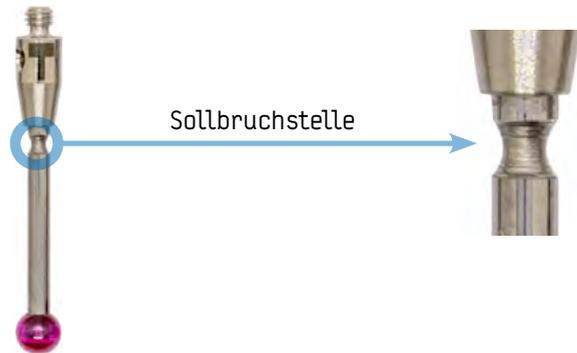


- Zum Wechseln des Stylus nehmen Sie bitte unbedingt Ihren Taster aus der Maschine.
- Öffnen Sie den Stylus mit dem Stiftschlüssel und halten mit dem Maulschlüssel dagegen.
- Schrauben Sie den Stylus komplett heraus.
- Schrauben Sie nun den anderen Stylus wieder ein und befestigen ihn genau so, wie der andere gelöst wurde.

WICHTIG: Bitte beachten Sie beim Wechseln der Styli, mit dem Maulschlüssel dagegen zu halten und alle Kräfte mit dem Maulschlüssel aufzunehmen. Das Tasterinnere sollte vor Kraft/Drehmoment geschützt werden.

Zubehör / Ersatzteile

Derzeit führen wir Styli mit den Durchmessern 2 mm, 3 mm und 4 mm im Programm. Standardmäßig ist der Taster für Ø3x20 mm ausgelegt.



Art.-Nr.: 0014ST320 - Ø3 x 20 mm



Art.-Nr.: 0014ST210 - Ø2 x 10 mm

Art.-Nr.: 0014ST220 - Ø2 x 20 mm

Art.-Nr.: 0014ST230 - Ø2 x 30 mm

Art.-Nr.: 0014ST420 - Ø4 x 20 mm

Art.-Nr.: 0014ST430 - Ø4 x 30 mm

Hinweis:

Der WP200 ist auf den Standardstylus Ø3x20mm ausgelegt. Mit diesem erzielen Sie die höchste Genauigkeit. Beim Einsatz anderer Größen könnte sich die Toleranz verändern.

Ersatzbatterien CR1 / 3N



Art.-Nr.: 00SYS0E10 - Batteriesatz 2 Stück

Anschlusskabel



Art.-Nr.: 00SYS0E01 - Anschlusskabel 2 Meter

Art.-Nr.: 00SYS0E03 - Anschlusskabel 5 Meter

Art.-Nr.: 00SYS0E02 - Anschlusskabel 10 Meter

Kalibrierhilfe Ø20 x 100 mm

Vereinfacht den Kalibriervorgang



Art.-Nr.: 0014KH100 - Kalibrierhilfe

Pos-Winkel

Damit haben Sie die Position Ihres Werkzeugtasters immer im Griff.



Art.-Nr.: 00SYS0Z02 - Pos-Winkel

Inhaltsverzeichnis

2	Inhaltsverzeichnis
3	Haftungsausschluss
4	Serviceinformation
5	Übersicht Tastsysteme
6	Abmessungen
7	Funktionsprinzip
8	Sicherheit
9	Technische Daten
10	Installationsvoraussetzungen
12	Installation
18	Ein-/Ausschalten
19	Status-LEDs
21	Rundlauf justieren
22	Kalibrieren
24	Batterie wechseln
25	Styli auswechseln
26	Zubehör / Ersatzteile

28	Table of contents
29	Disclaimer of liability
30	Serviceinformation
31	Overview probing systems
32	Dimensions
33	Fundamental functionality
34	Safety
35	Technical data
36	Installation requirements
38	Installation
44	Switch-on / Switch-off
45	Status LEDs
47	Adjusting run-out
48	Calibrating
50	Renew batteries
51	Exchange styli
52	Accessories / spare parts

Disclaimer

Tschorn GmbH makes every effort to ensure that this document is correct and up-to-date, but does not guarantee its content. Any liability or guarantee for the topicality, correctness and completeness of the information provided is excluded.

Tschorn GmbH reserves the right to make changes to this document and the product described in it without incurring an obligation to notify any person of such changes.

The fully automatic probing system is a measuring device that is to be used exclusively for probing and measuring workpieces and tools on machining centres and milling machines.

The latest version of these operating instructions can be found on our website at www.tschorn-gmbh.de or by using the QR code below:



download.tschorn.gmbh/ts40-operate.pdf

Service information

The warranty period is 12 months and is limited to the intended use and use in 1-shift operation.

Only use original TSCHORN spare parts for repairs or when replacing wearing parts. Warranty when using third-party components is excluded.

Our service team is at your disposal at any time in the event of technical difficulties. You can reach us at the following phone number or at the specified email address:

Fon: +49 7181 6069860
E-Mail: service@tschorn-gmbh.de

Further information:

www.tschorn-gmbh.de



Overview probing systems

- Art.no.: **0014WP200:**
contains one workpiece probe and one receiver
- Art.no.: **0014TP125:**
contains one tool probe and one receiver
- Art.no.: **0014WTP02:**
contains one workpiece probe, one tool probe and one receiver
- Art.no.: **0014TP135:**
contains one tool probe with cable



Workpiece probe
WP200

Tool probe
TP125

Tool probe
TP135

Receiver
RC100

Dimensions

TP125



TP135



WP200



RC100



Functionality

The workpiece probe as well as the tool probe detect any movement of the probing head or deflecting of the probing ball.

At the moment of deflection, a probing signal is sent to the receiver. The receiver is connected to the machine control and forwards the probing signal for further processing by the measuring macros (measuring cycles) integrated in the machine control.

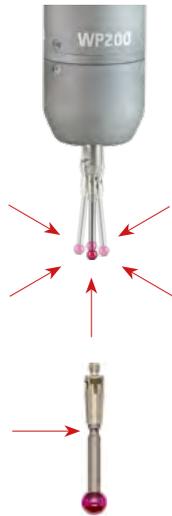


Safety

Both, the workpiece probe and the tool probe have a safety spring deflection. That's why the probes are not damaged in the event of a small pass over.

Workpiece probe:

- In Z direction, the edge finder has a safety spring deflection of approx. 2 mm.
- The ball deviates by approx. 2 mm in X/Y direction (see picture).
- Additionally, original Tschorn styli have a predetermined breaking point and offer maximum protection of the styli.



Tool probe:

- In Z direction, the tool probe has a safety spring deflection of approx. 2 mm.



Technical data

Technical data	
Signal transmission	radio control
Range ¹⁾	up to 10 m
Probing directions ²⁾	±X / ±Y / ±Z
Repeatability ³⁾	±3 µm
Protection class	IP67
Battery type	2x CR1/3N (2x3V = 6V)
Display „low battery“	Flashing red LED at receiver
Cable length receiver	Standard 2 m (optional 5 m / 10 m)
Power supply receiver	12-24V DC
Battery life in setup mode	approx. 3 months
Battery life in continuous operation	approx. 2-3 days

- 1) Barrier-free radio communication
 2) Tool probe only ±Z
 3) Probing speed 5 mm/min and with original Tschorn-Macros

The repeatability of ±3 µm is achieved with a probing speed of 5 mm/min. and with original Tschorn macros. (With TP135, probing with 25 mm/min. is possible)

The receiver does not necessarily have to be placed in the working space, it can be mounted at any position inside or outside the machine. Magnets are added on the back for easier mounting.

Very thick-walled machine housings or very long distances between transmitter and receiver can influence the signal transmission and possibly lead to wrong results.

In general, the better the connection/communication, the better the probing results.

Installation requirements

Hardware

You need a detailed wiring diagram to get the following information:

- Terminal for power supply +24V DC
(Direct voltage: in the range of 12 up to 24 V)
- Terminal for power supply 0V DC
(colloquially negative pole)
- Terminal for input of the probing signal
(SKIP signal)
- Terminal for input of the error signal
respectively ready signal
(not absolutely necessary)

Please note:

- Normally, no additional cards or devices are necessary. Usually, your machine control has a simple input for the probing signal. This input is requested by the measuring cycles / macros for a digital signal (0 or 1).
- Depending on the manufacturer of the machine control, the measuring cycles / macros also work without an error signal. Thus, the input of the error signal is not necessary.

→ TSCHORN measuring macros do not need an error signal.

Software

For Siemens or Fanuc controls, we recommend our own Tschorn measuring macros, which are specially made for our probes. That's why they achieve the best results in cooperation with a Tschorn probing system.

The TSCHORN measuring macros are available free of charge at any time.

For the connection to Heidenhain controls, you need a suitable Heidenhain plug. This plug is available as an accessory.

In general, the probing system is suitable for any machine control and can be adjusted to each another.

Mechanical

WP200: For precise and secure clamping of the WP200, we recommend a precise collet or hydraulic expansion chuck. The shank diameter is Ø16 mm.

TP125/TP135: Please choose a free position on your machine table which can be easily and quickly reached with tools.

The probe can optionally be attached to the table with the magnets on the underside. Please make sure that there is no dirt or chips between the probe and the table. Alternatively, the probe can also be screwed on.

Please note:

Please feel free to contact us at any time if necessary. Our experienced team is happy to help you:

Phone: +49 7181 606986 0
Email: info@tschorn-gmbh.de

www.tschorn-gmbh.de

Installation: electrical

➔ Safety instructions:

1. The electrical installation to the machine control should only be carried out by specially trained staff!
2. Before starting the electrical installation, switch off the machine completely and, to be on the safe side, make sure with the help of an appropriate measuring device that there is no voltage.

Electrical installation:

➔ Only use original TSCHORN cables to connect the receiver to the machine control.

Connection cables are available in lengths of 2 metres, 5 metres or 10 metres. The connection cable has 4 wires¹⁾:

- Brown** = Power supply +12 until +24 V DC
- Blue** = Power supply 0V DC
- Black** = Probing signal (SKIP)

Please note:

The basic setting for the probing signal is as follows:

Status	Signal RC100	Signal TP135
Probed	high (+24 V)	low (0V)
Not probed	low (0V)	high (+24V)

➔ When you work with Tschorn's own measurement macros, it is not necessary to connect the white cable. It may be necessary to connect the error signal when using macros from other manufacturers.

White = error signal (ready signal)

Please note:

The basic setting for the error signal is as follows:

Status	Signal (RC100 & TP135)
Ready for use	= high (+24 V)
Error	= low (0V)

The probing signal and the error signal can be inverted if required. If you need an inverted signal, please contact our service.

1) except for the Heidenhain plug which is available as an accessory - please contact us for more information.

Please connect the connection cable in the control box of the machine according to these specifications. Please protect the power supply of the TP135 with a pre-fuse of max. 2A.

➔ Please note:

Before switching on the machine control for the first time, please disconnect the connection cable from the receiver RC100 (or TP135).

Turn your machine back on and wait for the machine control to boot up.

After the machine has started up successfully, you can connect the connection cable to the RC100 or the TP135.

The red LED of the RC100/TP135 indicates that the receiver/probe is supplied with power and signals that it is ready for operation.

➔ Checking the signal input on RC100:

- Take your workpiece or tool probe.
- Gently deflect the probe with a finger.
- Keep deflection (approx. 2 seconds) until the probe's LED lights up in red.
- The probe is now ready for operation and you can release the deflection.
- The probe's LED should now light up in blue.
- Likewise, the LED on the receiver should light up in blue.
- Only when the receiver and the probe light up in blue, they are connected to each other and are ready for use.
- Now deflect the probe again and check whether the LED in the middle of the receiver lights up in red when you deflect it (when you release it, the red LED of the receiver must go out again).

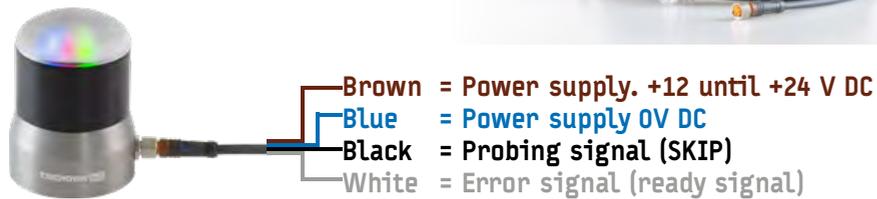
Now, you can check the input for the probing signal/SKIP on the controller. Either on the screen or you measure the voltage directly at the terminal in the machine's control box.

As soon as the LED on the probe and receiver light up in red, the signal input should switch to high (+24V). When the signal drops, the terminal should also drop again (0V).

➔ **Safety instructions:**

1. The electrical installation to the machine control should only be carried out by specially educated staff!
2. Before starting the electrical installation, switch off the machine completely and, for safety reasons, make sure with the help of an appropriate measuring device that there is no voltage anymore.
3. Only use original TSCHORN cables to connect the receiver to the machine control.
Cables are available in lengths of 2 meters, 5 meters or 10 meters.

The connection cable has 4 wires¹⁾:



Please connect the connection cable according to these specifications in the control box of the machine.

➔ **Please note:**

When you work with Tschorn's own measurement macros, it is not necessary to connect the white cable. It may be necessary to connect the error signal when using macros from any other manufacturers.

Place the receiver as close to the front of the control panel as possible and place it clearly visible. Make sure that there are as few interference factors as possible between the transmitter and receiver, e.g. several layers of steel or electronics. An ordinary protective door or wall panel is no problem.

1) except for the Heidenhain plug which is available as an accessory - please contact us for more information.

Switching on for the first time

➔ **Please note:**

Before switching on the machine control for the first time, please disconnect the connection cable from the receiver RC100 (or the TP135).

After completing the electrical work, you can switch the machine back on and wait until the machine control has booted up completely.

After the machine has started successfully, you can connect the connection cable to RC100 or TP135.

The red LED of RC100/TP135 indicates that the receiver/probe is supplied with power and signals that it is ready for operation.

Checking the signal input on RC100:

- Now take your workpiece or tool probe.
- Gently deflect the probe with a finger.
- Maintain this condition (approx. 2 seconds) until the probe's LED lights up red.
- The probe is now ready for operation and you can release the deflection.
- The probe's LED should now light up blue.
- Also the LED on the receiver should light up blue.
- Only when the receiver and the probe light up blue, they are connected to each other and are ready to use.
- Now deflect the probe again and check whether the LED in the middle of the receiver lights up red when you deflect it (when you release it, the red LED of the receiver must go out again).

Now you can check the input for the probing signal/SKIP on the controller. Either on the screen or you measure the voltage directly at the input in the machine's control box.

As soon as the LED on the probe and receiver light up red, the signal input should switch to high (+24V). When the signal drops, the input should also drop again (0V).

Installation: mechanical

→ Checking the signal input on TP135

(Please note: In the basic position, the probing signal of TP135 is set at „high“ (+24V) - when probed, the signal drops to 0V.)

- Gently deflect the probe with a finger.
- The red LED goes out.
- After releasing the deflection, the LED lights up again.

Now you can check the input for the SKIP signal on the controller. Either on the screen or you measure the voltage directly at the input in the machine.

As soon as the red LED on the probe goes out, the signal input should drop to low (0V).

When the LED lights up, the input should switch back to high (+24V).

Installation: Software



In order to use the TSCHORN Fanuc / Siemens measurement macros, copy the supplied subprograms into the appropriate directory of your machine control and follow the instructions in the manual. For software from other manufacturers, please use the manufacturer's description.

Workpiece probe WP200:

Clamp the WP200 in a precise collet or hydraulic chuck. The diameter of the clamping shank is Ø16 mm.

Please note:

After clamping, the run-out should be checked and adjusted if necessary. For compensation with spindle orientation, an accuracy of <0.03 mm is sufficient, otherwise <0.01 mm.

Tool probe TP125/TP135:

Please choose a free position on your machine table. This position should be selected in such a way that it can be reached quickly and without collision with a wide variety of tools and tool diameters. Make a note of this exact position so that you always position the probe in the same way.

For easy positioning, a TSCHORN positioning station is available as an accessory.



Mounting:

- When using magnets for mounting, the probe can simply be removed from the machine room after use. This prevents it from being constantly exposed to the influence of dirt and coolant.
- The probe can also be opened. For this purpose, a M6 thread is on the underside of the probe.

Important:

Please make sure that the surfaces on the machine table and the underside of the probe are clean. Dirt or even chips could lead to incorrect measurements.

Safety notice TP135 cable:

Take care to carefully lay and fasten the connection cable in the machine room. Make sure that the cable is protected from damage or shearing, even if the machine moves.



Switching the probe on / off

Switch-on:

There are several possibilities to switch the probe on.

- By manually deflecting the probe with your finger. Hold this condition for about min. 1,5 seconds.
- Automatically with the workpiece probe: using a subprogram that moves the probe to a known surface in one of the axes X, Y or Z and stays there for 1.5 seconds.
- Automatically with the tool probe: by a subprogram which approaches the probe with a known tool in the Z-axis and stays there for 1.5 seconds.

Please note:

When switching on, be careful not to cross the safety range, otherwise the probe could be damaged.

Switch-off:

The switch-off delay is set to 240 seconds / 4 minutes by default. The probe then switches itself off. The delay time restarts again after each event (probing signal).

A manual switch-off of the probe is not provided. In emergencies, the probe can be switched off by interrupting the power supply (removing the batteries).

Please note: The switch-off delay can be changed if required. Please contact our service team.

Status LEDs

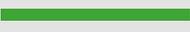
Receiver RC100:

3 LEDs are installed in the receiver. Colors indicate the system status as follows:

LED colour	Description	Status
Off	LEDs off	System switched-off
	Permanently blue + green	Ready to use and a probe is connected
	Permanently red	No probe connected
	Permanently blue + green, temporary red	Probing signal
	Receiver permanently blue, green, red & probe permanently red	Probing error

Probe WP200 / TP125:

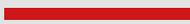
One LED is installed in the probe. Colors indicate the system status as follows:

LED colour	Description	Status
Off	LED off	System switched-off
	Permanently green	Ready for use, searching for receiver
	Permanently blue	Ready for use & connected
	Permanently blue, temporary red	Probing signal
	Permanently red	Probing error
	Flashing red	Battery low



Probe TP135:

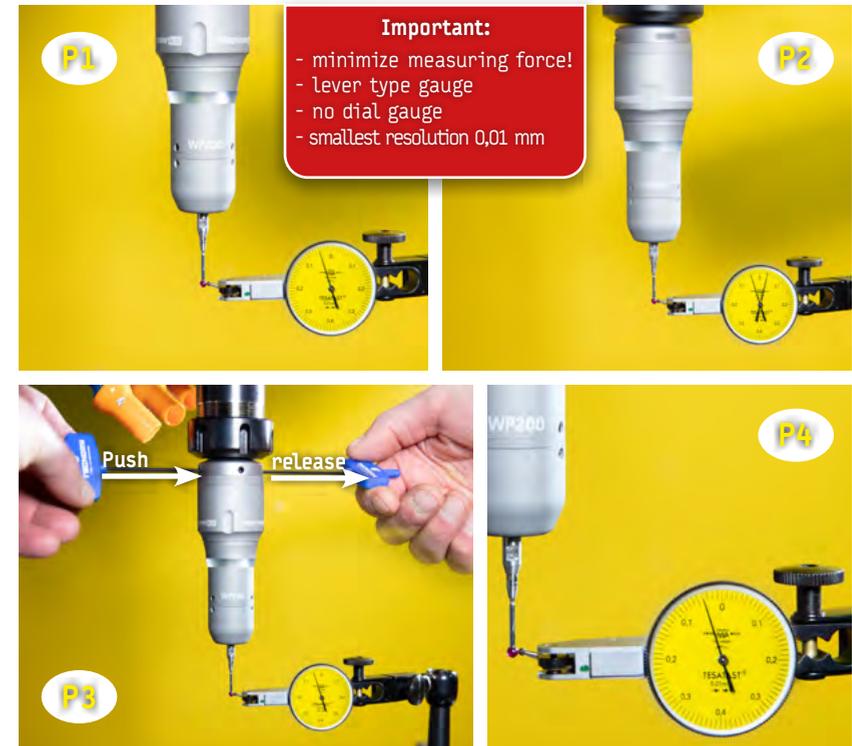
One LED is installed in the probe. Colors indicate the system status as follows:

LED colour	Description	Status
Off	Permanently off	System switched-off
	Permanently red	Ready to use
	Red and shortly off	Probing signal

Please note:

If the LEDs of the receiver and the probe flash endlessly in all colors, then the control may have hung up and a reset is required. To do this, switch off both devices completely, e.g. by pulling the cable on the receiver, and wait for the transmitter to switch off. After switching it on again, the system will work properly again

Adjusting run-out (only WP200)



1. Clamp the probe into the machine spindle.
2. Place a lever gauge in the measuring direction of the X-axis on the probing ball (see P1).
3. Find the highest and lowest point by rotating the spindle manually (see P2).
4. Use the two opposite adjusting screws to push the probe to the position - in the example: first release to the right and then move from the left (see P3).
5. Push to the centre of the dial gauge display (see P4).
6. Then lock the two adjusting screws against each other.
7. Check the run-out by rotating the spindle manually.
8. Repeat this process until the desired run-out (see page 45) is achieved (back to step 3).

Important:

- Finally, all 4 screws must be fastened securely!
- Check the run-out regularly!
- After adjusting, please calibrate the probe.

Calibrating WP200

The calibration compensates deviations that arise in the interaction between the probing system and the machine control.

In order to get precise probing results, the calibration feed rate must also correspond to the subsequent measuring feed rate. You can find our recommended measuring feed rate on page 35 (Technical data).

Please note: *Potentiometer at 100 %!*

Two calibration processes are required to calibrate the workpiece probe WP200.

1. Diameter calibration: The probing in X and Y direction is calibrated in a precise ring (diameter).
2. Length calibration: The probe length is determined at a known Z position.

Important:

- After re-adjusting the run-out, calibration is absolutely necessary!
- We recommend repeating the calibration process at regular intervals.



Please note:

- Available as accessory*
- calibration aid KH100
 - Ø20 mm - height 100 mm

Calibrating TP125 / TP135

The calibration compensates for deviations that arise in the interaction between the probing system and the machine control.

In order to get precise probing results, the calibration feed rate must also correspond to the subsequent measuring feed rate. You can find our recommended measuring feed rate on page 35 (Technical data).

Please note: *Potentiometer at 100 %!*

One calibration process is required to calibrate the tool probe TP125/TP135.

Length calibration: The exact probing position in the Z-axis is determined with a known tool.

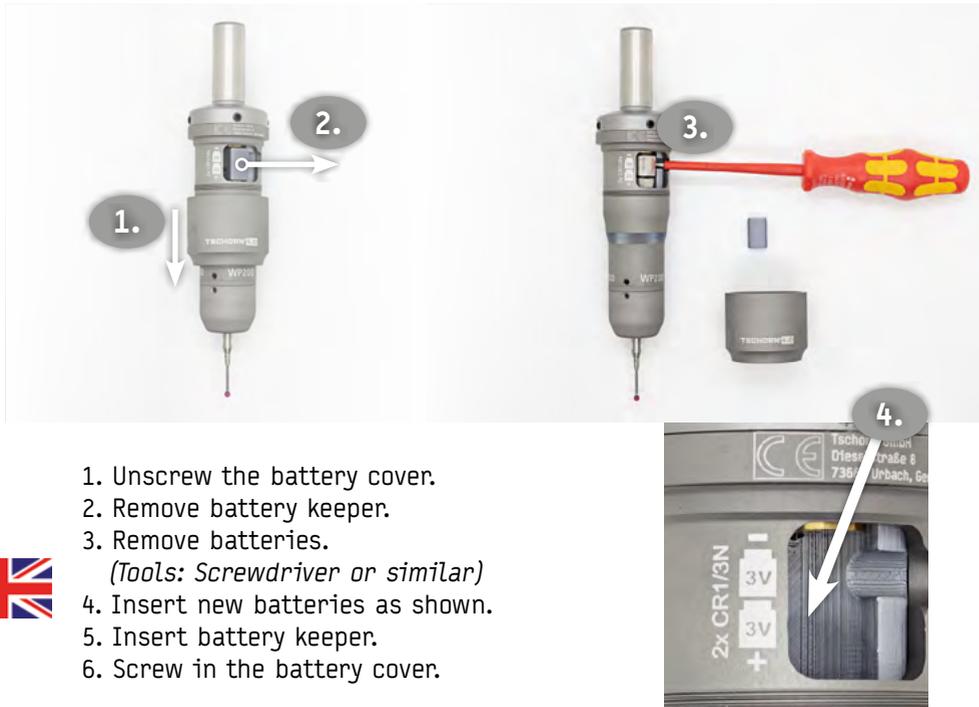
Important:

- After re-adjusting the run-out, calibration is absolutely necessary!
- We recommend repeating the calibration process at regular intervals.



Battery change WP200 / TP125

When the red LED of your probe blinks or your probe switches off immediately after switching on, you should replace the batteries immediately.



1. Unscrew the battery cover.
2. Remove battery keeper.
3. Remove batteries.
(Tools: Screwdriver or similar)
4. Insert new batteries as shown.
5. Insert battery keeper.
6. Screw in the battery cover.

Important safety instructions:

- Pay attention to cleanliness when opening the probe, dirt / coolant must not get inside the probe.
- The seals attached to the screwable cover must be kept safe and not be damaged.
- Only the following battery type may be used:
2x CR1/3N (Lithium 3V)
- **ATTENTION!** Danger of explosion if the battery is replaced by an incorrect type!
- Pay attention to the correct polarity of the batteries, otherwise short circuits are possible.

Change styli

Styli are available as accessories in different lengths and with different diameters. The styli are attached to the probe with an M2 thread.

Please only use original Tschorn styli with a predetermined breaking point.

The scope of delivery of the probing system includes a 4 mm open-end wrench and a pin wrench for the styli:



Open-end wrench



Pin wrench

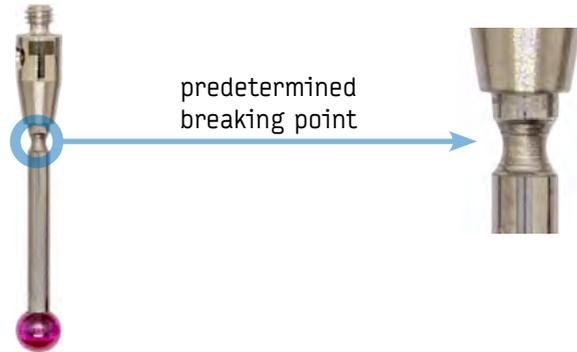


- For changing the stylus, please be sure to remove your probe from the machine.
- Open the stylus with the pin wrench and counter it with the open-end wrench.
- Unscrew the stylus completely.
- Now screw the other stylus back in and attach it in the same way as the other one was detached.

Important: When changing the styli, please use the open-end wrench to help up and absorb all forces with the jaw wrench. The interior of the stylus should be protected from any force/torque.

Accessories / spare parts

We currently have styli with diameters of 2 mm, 3 mm and 4 mm available. The probe is designed for $\varnothing 3 \times 20$ mm as standard.



Art.no.: 0014ST320 - $\varnothing 3 \times 20$ mm



Art.no.: 0014ST210 - $\varnothing 2 \times 10$ mm

Art.no.: 0014ST220 - $\varnothing 2 \times 20$ mm

Art.no.: 0014ST230 - $\varnothing 2 \times 30$ mm

Art.no.: 0014ST420 - $\varnothing 4 \times 20$ mm

Art.no.: 0014ST430 - $\varnothing 4 \times 30$ mm

Please note:

WP200 is designed for the standard stylus $\varnothing 3 \times 20$ mm. With this, you achieve the highest accuracy. When using other sizes, the tolerance/accuracy may change.

Spare batteries CR1 / 3N



Art.no.: 00SYS0E10 - battery set of 2 pieces

Connection cable



Art.no.: 00SYS0E01 - connection cable 2 metres

Art.no.: 00SYS0E03 - connection cable 5 metres

Art.no.: 00SYS0E02 - connection cable 10 metres

Calibration aid $\varnothing 20 \times 100$ mm
Simplifies the calibration process



Art.no.: 0014KH100 - calibration aid

Pos-station
always have the position of your tool probe under control.



Art.no.: 00SYS0Z02 - Pos-station

Herausgeber - Editor:

Tschorn GmbH

Mess- und Spannmittel

Dieselstraße 8
73660 Urbach - Germany

Fon +49 7181 606 986 - 0
Fax +49 7181 606 986 - 9
info@tschorn-gmbh.de
www.tschorn-gmbh.de

USt-ID (VAT-No.): DE159254676
Steuer-Nr.: 82001/11068
GLN: 42 6019227 000 1
Amtsgericht Stuttgart HRB282166

Geschäftsführer - General Manager:
Alexandra & Ralf Tschorn

Gesellschafter - Participator:
Ralf Tschorn

Copyright:

Alle Flaggen: © Pekchar - Fotolia.com

