



Bedienungsanleitung / Operating manual

Montieren und Einstellen eines Feinbohrwerkzeugsystems bestehend aus
Maschinenadapter, KS-Vorsatzflansch und TFB-Feinbohrkopf /
Mounting and adjusting of a fine boring tool system consisting of machine adapter,
KS flange adapter and TFB fine boring head



MAPAL Dr. Kress KG
Postfach / P.O. Box 1520
D-73405 Aalen
Tel. / Phone +49 (0) 7361 585-0
Fax +49 (0) 7361 585-150
info@de.mapal.com
www.mapal.com



Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Deutsch	3
1 Ziel der Bedienungsanleitung	3
2 Sicherheit	3
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
2.2 Zielgruppe.....	3
2.3 Allgemeine Warn- und Sicherheitshinweise	3
3 Allgemeine Informationen	4
3.1 Benötigte Werkzeuge, Hilfs- und Betriebsstoffe	4
3.2 Darstellung eines Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf.....	6
3.2.1 Benennung der einzelnen Komponenten eines Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf.....	6
3.2.2 Benennung der einzelnen Komponenten eines TFB-Feinbohrkopfs	7
4 Werkzeug einspannen und ausrichten	8
4.1 Werkzeug einspannen und montieren	8
4.2 Grob ausrichten	11
4.3 Fein ausrichten	12
4.4 Winkelfehler korrigieren.....	13
5 Tangential-Wendescheidplatte wechseln	15
6 Tangential-Wendescheidplatte einstellen (Taktils Messverfahren)	17
English	19
1 Objective of the operating manual	19
2 Safety	19
2.1 Correct use	19
2.2 Target group.....	19
2.3 General warnings and safety instructions	19
3 General information	20
3.1 Tools and materials required.....	20
3.2 View of a fine boring tool system with TFB fine boring head	22
3.2.1 Names of the individual components of a fine boring tool system with TFB fine boring head.....	22
3.2.2 Names of the individual components of a TFB fine boring head	23
4 Clamping and aligning the tool	24
4.1 Clamping and mounting the tool.....	24
4.2 Rough alignment.....	27
4.3 Fine alignment.....	28
4.4 Correcting angular errors	30
5 Replacing the tangential indexable insert	31
6 Adjusting the tangential indexable insert (tactile measuring method)	33

Deutsch

1 Ziel der Bedienungsanleitung

Die vorliegende Anleitung beschreibt die notwendigen Handlungsschritte zum Einstellen des MAPAL Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf. Das beinhaltet die Ausrichtung der Modulschnittstelle und das korrekte Einstellen der Tangential-Wendeschneidplatten.

Nachfolgend erhalten Sie in dem Kapitel 4 eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Handlungsschritte, die zur erfolgreichen Montage und Ausrichtung des Werkzeugs notwendig sind. Zusätzlich finden Sie in den Kapiteln 5 bis 7 Informationen darüber, wie Sie die Tangential-Wendeschneidplatten richtig wechseln und einstellen.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das MAPAL Feinbohrwerkzeugsystem mit TFB-Feinbohrkopf dient ausschließlich zum Feinbearbeiten von Bohrungsdurchmesser > 60 mm mit einem Toleranzfeld $\geq IT7$.

2.2 Zielgruppe

Die Montage, der Einbau, das Einstellen und die Bedienung des Werkzeugs dürfen nur durch ausgebildetes, autorisiertes und zuverlässiges Fachpersonal erfolgen. Das Fachpersonal muss Gefahren erkennen und vermeiden können.

Bei Bohrungsbearbeitungen sind die Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen und -vorschriften des Maschinenherstellers dem Fachpersonal bekannt und vom Fachpersonal bei der Montage, der Ausrichtung und beim Einstellen des Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf zu beachten und einzuhalten.

2.3 Allgemeine Warn- und Sicherheitshinweise



Warnung

Schutzvorrichtungen der Maschine können außer Betrieb oder nicht funktionsfähig sein.

Bei Arbeiten an und in der Maschine können Sie schwer verletzt werden.

→ Achten Sie bei Arbeiten an der Maschine darauf, dass alle Schutzeinrichtungen der Maschine einwandfrei funktionieren und in Betrieb sind.



Warnung

Verletzungen und Sachschaden durch herunterfallende Werkzeuge.

→ Werkzeuge nur an den vorgesehenen Stellen ablegen.



Warnung

Sachschaden durch zu schwere Werkzeuge.

Bei Verwendung zu schwerer Werkzeuge, kann das Einstellgerät beschädigt werden.

→ Nur Werkzeuge bis 25 kg verwenden.

3 Allgemeine Informationen

3.1 Benötigte Werkzeuge, Hilfs- und Betriebsstoffe

- Kegelwischer für HSK-Aufnahme

Nenngröße	Bestellnummer Kegelwischer
HSK 50	30325982
HSK 63	30325983
HSK 80	30325984
HSK 100	30325985

Tabelle 1: Bestellnummern Kegelwischer HSK-Aufnahmen

- Kegelwischer für SK-Aufnahmen

Nenngröße	Bestellnummer Kegelwischer
SK 40	10013427
SK 50	10007567

Tabelle 2: Bestellnummern Kegelwischer SK-Aufnahmen

- Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel zum Spannen der KS-Spannpatrone Standardausführung am HSK-Adapter der Maschinenschnittstelle

Nenngröße	Größe – Innensechskant-Schlüssel [mm]
HSK 63	5
HSK 80	6
HSK 100	8

Tabelle 3: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel für Standardausführung

- Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel für axiale Befestigungsschrauben des KS-Vorsatzflansches

Modul-Ø [mm]	Größe – Drehmoment-Schlüssel [mm]
80	6
100	8
117	8
140	10

Tabelle 4: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel – axiale Befestigungsschrauben spannen

- Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel zum Spannen der radialen Justierschrauben des KS-Vorsatzflansches

Modul-Ø [mm]	Größe – Drehmoment-Schlüssel [mm]
80	8
100	10
117	10
140	10

Tabelle 5: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel – radiale Justierschrauben spannen

- Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel zum Spannen des TFB-Feinbohrkopf an der HSK-Schnittstelle des KS-Vorsatzflansches

Nenngröße	Größe – Innensechskant-Schlüssel [mm]
HSK 50	4
HSK 63	5
HSK 80	6
HSK 100	8

Tabelle 6: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel – Spannen des TFB-Feinbohrkopfes

- TORX PLUS®-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel zum Spannen der TORX PLUS®-Spannschrauben der Tangential-Wendeschneidplatten

Tangential-Wendeschneidplatte	Größe Drehmoment-Schlüssel [mm]
TORX PLUS®-Spannschraube	T10

Tabelle 7: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel-Bit – TORX PLUS®-Spannschrauben spannen

- Innensechskant-Schlüssel zum Spannen der Gewindespindeln

TFB-Feinbohrkopf	Größe – Innensechskant-Schlüssel [mm]
Gewindespindel	2,5

Tabelle 8: Größe für Innensechskant-Schlüssel – Gewindespindeln spannen

- Innensechskant-Schlüssel zum Spannen der Winkelausrichtschrauben am KS-Vorsatzflansch

Modul-Ø [mm]	Größe – Innensechskant-Schlüssel [mm]
80	5
100	6
117	6
140	8

Tabelle 9: Innensechskant-Schlüssel – Winkelausrichtschrauben spannen

3.2 Darstellung eines Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf

3.2.1 Benennung der einzelnen Komponenten eines Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf

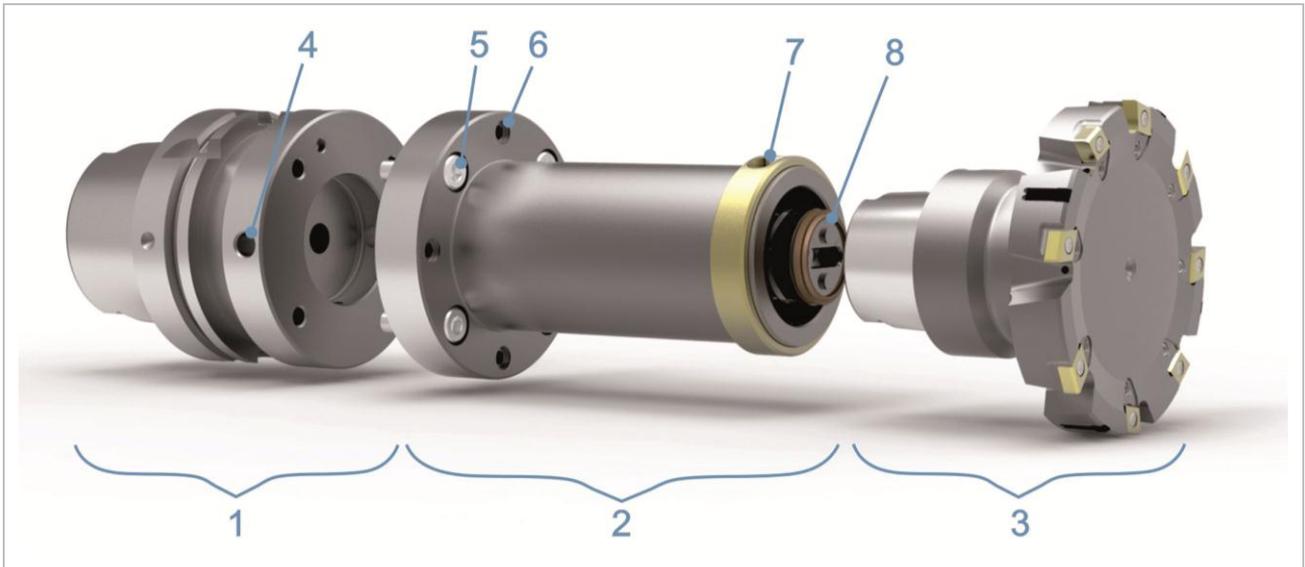


Abbildung 1: Einzelne Komponenten des Feinbohrwerkzeugsystems mit TFB-Feinbohrkopf

Legende

1	Maschinenadapter (HSK-Adapter oder SK-Adapter mit Modulschnittstelle)
2	KS-Vorsatzflansch
3	TFB-Feinbohrkopf
4	Radiale Justierschraube
5	Befestigungsschraube
6	Axiale Winkelausrichtschraube
7	Spannschraube der HSK-Schnittstelle
8	KS-Spannpatrone

3.2.2 Benennung der einzelnen Komponenten eines TFB-Feinbohrkopfs

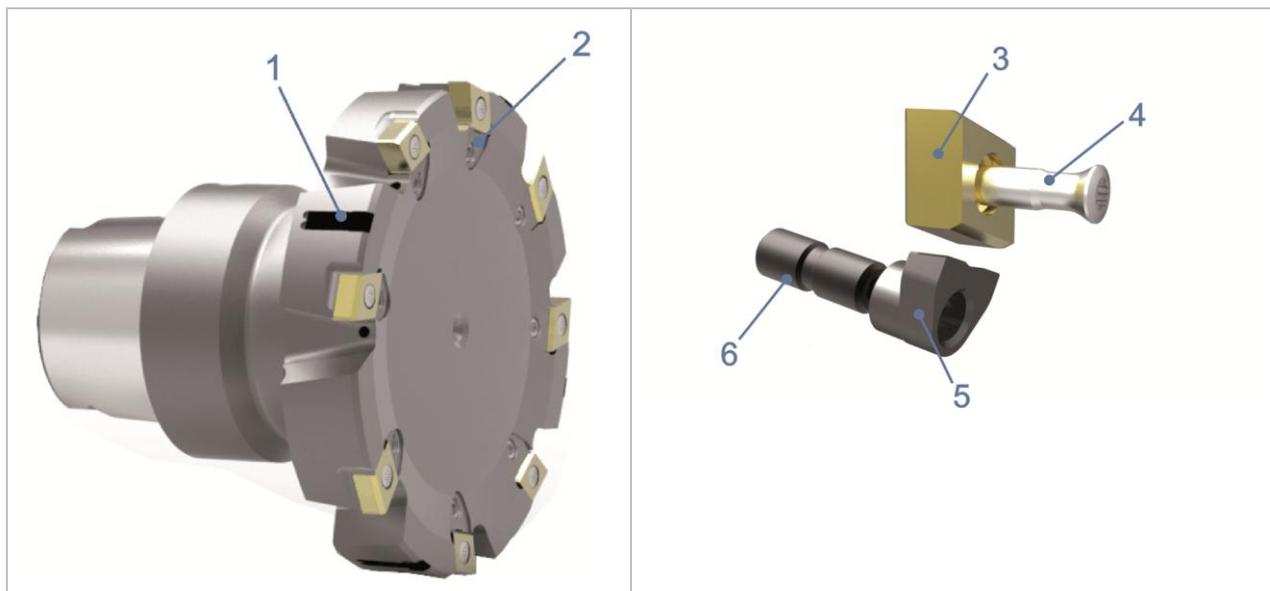


Abbildung 2: Einzelne Komponenten des TFB-Feinbohrkopfs

Legende

1	Einstelleiste
2	MapJus-Feinjustierung (Gewindespindel und Justierkeil)
3	Tangential-Wendeschneidplatte
4	TORX PLUS®-Spannschraube
5	Justierkeil
6	Gewindespindel

4 Werkzeug einspannen und ausrichten

4.1 Werkzeug einspannen und montieren

TIPP



Zum Einspannen des Maschinenadapters wird das UNISET-V vision oder UNISET-V standard empfohlen.

1. Reinigen Sie die Schnittstelle des Einstellgerätes mit Tuch und Kegelwischer.
2. Prüfen Sie die Planflächen der Schnittstelle auf Druckstellen oder Erhebungen und ziehen Sie diese gegebenenfalls mit einem Ölstein ab.



Vorsicht

Sachschaden durch unsanftes Einsetzen des Werkzeugs.

Bei schnellem und unsanftem Einsetzen können das Werkzeug und die Werkzeugaufnahme beschädigt werden und das Messergebnis unbrauchbar werden.

→ Werkzeug mit Vorsicht handhaben.

→ Werkzeug langsam und sanft in die Schnittstelle einsetzen.

3. Fügen Sie den Maschinenadapter des Feinbohrwerkzeugsystems in die Schnittstelle des Einstellgerätes ein (siehe „Abbildung 3: HSK-Adapter in Schnittstelle des Einstellgerätes“ und „Tabelle 3: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel für Standardausführung“).

ERGEBNIS



Die Plananlagen der Schnittstelle des Maschinenadapters und der Schnittstelle des Einstellgerätes liegen eben an und die Mitnehmernuten des Maschinenadapters sind im Eingriff.



Abbildung 3: HSK-Adapter in Schnittstelle des Einstellgerätes

4. Ziehen Sie den Maschinenadapter fest (bei HSK-Adapter siehe Anzugsdrehmomente „Tabelle 10: Anzugsdrehmoment und Spannkraft für die HSK-Nenngrößen“).

ERGEBNIS



Der Maschinenadapter ist gespannt im Einstellgerät (UNISET-V vision; UNISET-V standard).

Nenngröße	HSK 63	HSK 80	HSK 100
Anzugsdrehmoment [Nm]	20	30	50
Spannkraft [kN]	30	40	50

Tabelle 10: Anzugsdrehmoment und Spannkraft für die HSK-Nenngrößen



Abbildung 4: KS-Vorsatzflansch einsetzen



Abbildung 5: Axiale Befestigungsschrauben mit ca. 2 Nm festziehen



Abbildung 6: TFB-Feinbohrkopf einfügen

HINWEIS



Ist das Feinbohrwerkzeugsystem bereits komplett montiert, weiter mit Handlungsschritt 11.

HINWEIS



Achten Sie vor dem Einfügen des KS-Vorsatzflansches darauf, dass die axialen Winkelausrichtschrauben auf der Unterseite des KS-Vorsatzflansches nicht überstehen.

5. Fügen Sie den KS-Vorsatzflansch mit KS-Spannpatrone in den Modul des Maschinenadapters ein.

6. Ziehen Sie die axialen Befestigungsschrauben des KS-Vorsatzflansches im Uhrzeigersinn mit ca. 2 Nm fest (siehe „Abbildung 5: Axiale Befestigungsschrauben mit ca. 2 Nm festziehen“).
7. Reinigen Sie die HSK-Schnittstelle des KS-Vorsatzflansches mit einem Kegelwischer.
8. Reinigen Sie den HSK des TFB-Feinbohrkopfes mit einem Tuch.

9. Setzen Sie den TFB-Feinbohrkopf in die HSK-Schnittstelle des KS-Vorsatzflansches ein (siehe „Abbildung 6: TFB-Feinbohrkopf einfügen“).

ERGEBNIS



Die Plananlagen des KS-Vorsatzflansches und der HSK-Schnittstelle des Feinbohrkopfes liegen eben an und die Mitnehmernuten des Werkzeuges sind im Eingriff.



Abbildung 7: Spannschraube der HSK-Schnittstelle anziehen

HINWEIS



Der TFB-Feinbohrkopf ist mit dem empfohlenen Anzugsdrehmoment beschriftet.

10. Ziehen Sie die Spannschraube der HSK-Schnittstelle im Uhrzeigersinn an (Anzugsdrehmoment siehe „Tabelle 11: Größe für Innensechskant-Schlüssel – Gewindespindeln spanne“).

Nenngröße	HSK 50	HSK 63	HSK 80	HSK 100
Anzugsdrehmoment [Nm]	15	20	30	50
Spannkraft [kN]	21	30	40	50

Tabelle 11: Größe für Innensechskant-Schlüssel – Gewindespindeln spanne



Abbildung 8: Radiale Justierschrauben entspannen

11. Entspannen Sie die vier radialen Justierschrauben an der Modulschnittstelle, indem Sie jeweils gegen den Uhrzeigersinn drehen.

4.2 Grob ausrichten



Abbildung 9: Rundlaufprüfung an KS-Vorsatzflansch

HINWEIS



Der Rundlauffehler sollte bei der Grobausrichtung $\leq 5 \mu\text{m}$ betragen.

1. Führen Sie am KS-Vorsatzflansch eine Rundlaufprüfung durch, indem Sie den Messtaster an die Vorsatzflansch-Rundlaufkontrollstelle anfahren (siehe „Abbildung 9: Rundlaufprüfung an KS-Vorsatzflansch“) und das Werkzeug drehen.
2. Ermitteln Sie den Rundlauffehler.

HINWEIS



Falls der Rundlauffehler $> 5 \mu\text{m}$ abweicht, befolgen Sie Handlungsschritt 3. Andernfalls weiter mit Handlungsschritt 5.

HINWEIS



Betätigen Sie immer die dem Messtaster gegenüberliegende radiale Justierschraube.



Abbildung 10: Radiale Justierschrauben drehen

3. Drehen Sie die vier radialen Justierschrauben jeweils im Uhrzeigersinn (siehe „Abbildung 10: Radiale Justierschrauben drehen“), bis der Rundlauffehler $\leq 5 \mu\text{m}$ beträgt.
4. Lösen Sie die radialen Justierschrauben nach dem Verstellvorgang.
5. Drehen Sie mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels die axialen Befestigungsschrauben jeweils im Uhrzeigersinn mit **50%** des vorgegebenen Anzugsdrehmoments fest (siehe „Abbildung 11: Axiale Befestigungsschrauben zu 50% anziehen“ und „Tabelle 12: Anzugsdrehmoment für Modulgrößen und Befestigungsschrauben“).



Abbildung 11: Axiale Befestigungsschrauben zu 50% anziehen

Modulgröße	M060	M080	M100	M140
Befestigungsschraube (4 x)	M6	M6	M8	M10
Anzugsdrehmoment [Nm]	20	20	36	72

Tabelle 12: Anzugsdrehmoment für Modulgrößen und Befestigungsschrauben

4.3 Fein ausrichten

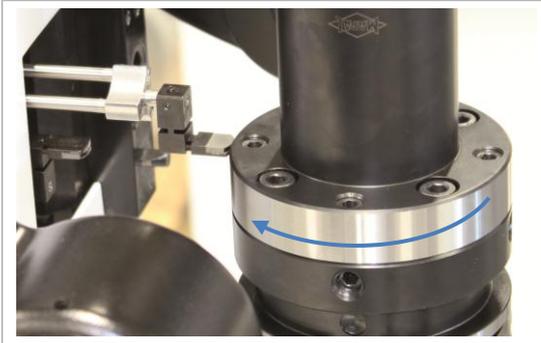


Abbildung 12: Rundlaufprüfung an KS-Vorsatzflansch



Abbildung 13: Radiale Justierschrauben exakt drehen

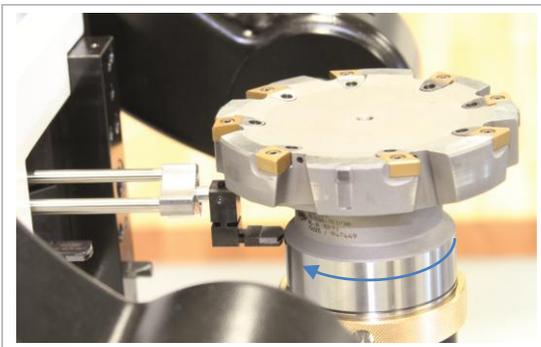


Abbildung 14: Rundlaufprüfung an TFB-Feinbohrkopf

HINWEIS



Der Rundlauffehler muss $< 3 \mu\text{m}$ betragen.

1. Führen Sie mit Hilfe des Messtasters am KS-Vorsatzflansch eine Rundlaufprüfung durch, indem Sie den Messtaster auf die Vorsatzflansch-Rundlaufkontrollstelle anfahren und das Werkzeug drehen (siehe „Abbildung 12: Rundlaufprüfung an KS-Vorsatzflansch“).
2. Ermitteln Sie den Rundlauffehler.

HINWEIS



Falls der Rundlauffehler $> 3 \mu\text{m}$ abweicht, befolgen Sie Handlungsschritt 3. Andernfalls weiter mit Handlungsschritt 5.

HINWEIS



Betätigen Sie immer die dem Messtaster gegenüberliegende radiale Justierschraube.

3. Drehen Sie die vier radialen Justierschrauben jeweils im Uhrzeigersinn, bis der Rundlauffehler $< 3 \mu\text{m}$ beträgt (siehe „Abbildung 13: Radiale Justierschrauben exakt drehen“).
4. Entspannen Sie die Justierschrauben, indem Sie gegen den Uhrzeigersinn drehen.
5. Führen Sie mit Hilfe des Messtasters am TFB-Feinbohrkopf eine Rundlaufprüfung durch, indem Sie den Messtaster auf die Feinbohrkopf-Rundlaufkontrollstelle anfahren und das Werkzeug drehen (siehe „Abbildung 14: Rundlaufprüfung an TFB-Feinbohrkopf“).

6. Ermitteln Sie den Rundlauffehler.

HINWEIS



Zeigt die Messuhr an der Feinbohrkopf-Rundlaufkontrollstelle einen schwankenden Rundlaufwert $> 3 \mu\text{m}$ an, so liegt ein Winkelfehler vor. In diesem Fall befolgen Sie das Kapitel „4.4 Winkelfehler korrigieren“. Wenn $< 3 \mu\text{m}$, dann siehe Handlungsschritt 7.



Abbildung 15: Axiale Befestigungsschrauben exakt anziehen

7. Ziehen Sie die axialen Befestigungsschrauben mit dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment im Uhrzeigersinn an (siehe „Abbildung 15: Axiale Befestigungsschrauben exakt anziehen“, „Tabelle 12: Anzugsdrehmoment für Modulgrößen und Befestigungsschrauben“ auf Seite 11 und „Tabelle 4: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel – axiale Befestigungsschrauben spannen“ auf Seite 4).
8. Überprüfen Sie nochmals an den Rundlaufkontrollstellen des TFB-Feinbohrkopfes und des KS-Vorsatzflansches, ob der Rundlauffehler $< 3 \mu\text{m}$ beträgt.

HINWEIS



Beträgt der Rundlauffehler $> 3 \mu\text{m}$ wiederholen Sie die Handlungsschritte 1 bis 8. Andernfalls siehe Handlungsschritt 9.

HINWEIS



Nach dem Erreichen des vollen Anzugsdrehmoments darf keine Rundlaufkorrektur mehr vorgenommen werden.

9. Legen Sie die radialen Justierschrauben leicht an.

ERGEBNIS



Das Feinbohrwerkzeugsystem mit TFB-Feinbohrkopf ist im Einstellgerät eingespannt und ausgerichtet.

4.4 Winkelfehler korrigieren



Abbildung 16: Axiale Winkelausrichtschrauben exakt anziehen

1. Stellen Sie die Messuhr an der Stelle des größten Messausschlags der Feinbohrkopf-Rundlaufkontrollstelle auf „Null“.

HINWEIS



Verriegeln Sie die Spindel des Einstellgerätes.

2. Drehen Sie die axialen Winkelausrichtschrauben am KS-Vorsatzflansch über Kreuz jeweils im Uhrzeigersinn, bis der Rundlauffehler am TFB-Feinbohrkopf $< 3 \mu\text{m}$ beträgt (siehe „Abbildung 16: Axiale Winkelausrichtschrauben exakt anziehen“ und „Tabelle 9: Innensechskant-Schlüssel – Winkelausrichtschrauben spannen“ auf Seite 5).

HINWEIS



Die axialen Winkelausrichtschrauben dürfen nach der Betätigung nicht entspannt werden!



Abbildung 17: Axiale Befestigungsschrauben exakt anziehen

ERGEBNIS



Der Winkelfehler ist korrigiert.

ERGEBNIS



Das Messergebnis des Rundlauffehlers des TFB-Feinbohrkopfes beträgt **< 3 µm**.

3. Ziehen Sie die axialen Befestigungsschrauben mit dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment im Uhrzeigersinn an („Abbildung 17: Axiale Befestigungsschrauben exakt anziehen“, „Tabelle 12: Anzugsdrehmoment für Modulgrößen und Befestigungsschrauben“ auf Seite 11 und „Tabelle 4: Innensechskant-Schlüssel bzw. -Bit für Drehmomentschlüssel – axiale Befestigungsschrauben spannen“ auf Seite 4).
4. Überprüfen Sie nochmals an den Rundlaufkontrollstellen des TFB-Feinbohrkopfes und des KS-Vorsatzflansches, ob der Rundlauffehler **< 3 µm** beträgt.

HINWEIS



Nach dem Erreichen des vollen Anzugsdrehmoments darf keine Rundlaufkorrektur mehr vorgenommen werden.

5. Legen Sie die radialen Justierschrauben leicht an.

ERGEBNIS



Das Feinbohrwerkzeugsystem mit TFB-Feinbohrkopf ist im Einstellgerät eingespannt und ausgerichtet.

5 Tangential-Wendeschneidplatte wechseln

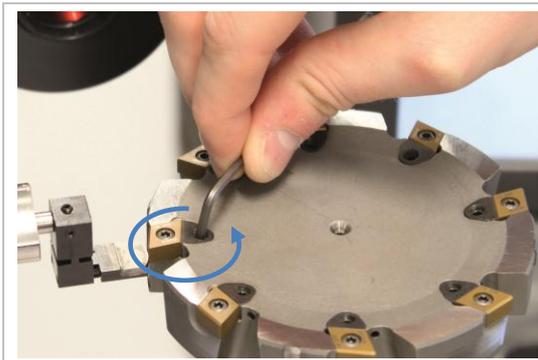


Abbildung 18: Gewindespindel gegen den Uhrzeigersinn drehen

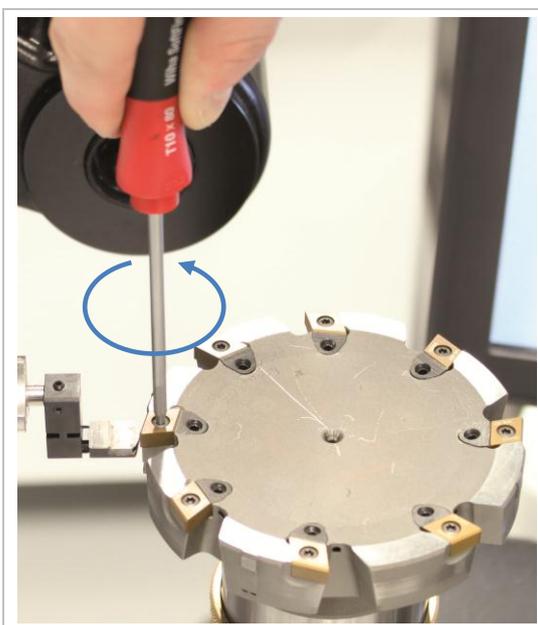


Abbildung 19: TORX PLUS®-Spannschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen

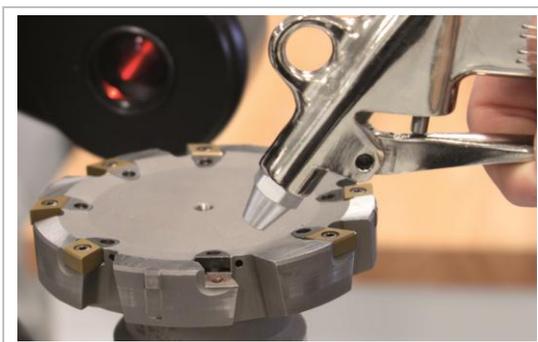


Abbildung 20: Plattensitz mit Druckluft reinigen

HINWEIS



Das Werkzeug ist in der Werkzeugaufnahme eingespannt und ist auf Rundlauf geprüft.

1. Drehen Sie die Gewindespindel der MapJus-Feinjustierung mit einem Innensechskantschlüssel **eine Umdrehung** gegen den Uhrzeigersinn (siehe „Abbildung 18: Gewindespindel gegen den Uhrzeigersinn drehen“ und „Tabelle 10: Anzugsdrehmoment und Spannkraft für die HSK-Nenngrößen“ auf Seite 8).
2. Lösen Sie die TORX PLUS®-Spannschraube der Tangential-Wendeschneidplatte, indem Sie die Spannschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen (siehe „Abbildung 19: TORX PLUS®-Spannschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen“).
3. Entnehmen Sie die Tangential-Wendeschneidplatte aus dem Plattensitz.
4. Reinigen Sie die Tangential-Wendeschneidplatte und den Plattensitz mit Druckluft (siehe „Abbildung 20: Plattensitz mit Druckluft reinigen“).

HINWEIS



Sind beide Schneidkanten der Tangential-Wendeschneidplatte verschlissen, ersetzen Sie diese, indem Sie eine neue Tangential-Wendeschneidplatte in den Plattensitz einsetzen.

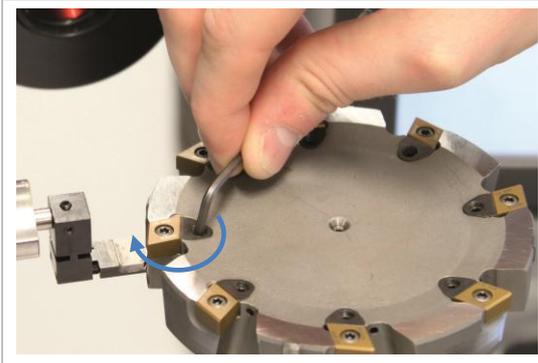


Abbildung 21: Gewindespindel im Uhrzeigersinn drehen

5. Drehen Sie die Tangential-Wendeschneidplatte und setzen Sie diese in den Plattensitz ein.
6. Setzen Sie die TORX PLUS®-Spannschraube in die Tangential-Wendeschneidplatte ein.
7. Ziehen Sie die TORX PLUS®-Spannschraube mit einem Drehmomentschlüssel mit **1,5 Nm** an.
8. Drehen Sie die Gewindespindel der MapJus-Feinjustierung mit einem Innensechskantschlüssel eine **1/2 Umdrehung** im Uhrzeigersinn (siehe „Abbildung 21: Gewindespindel im Uhrzeigersinn drehen“).
 - Die benötigte Vorspannung wird mittels der MapJus-Feinjustierung erzeugt.

ERGEBNIS



Die Tangential-Wendeschneidplatte ist gewechselt.

6 Tangential-Wendeschneidplatte einstellen (Taktils Messverfahren)

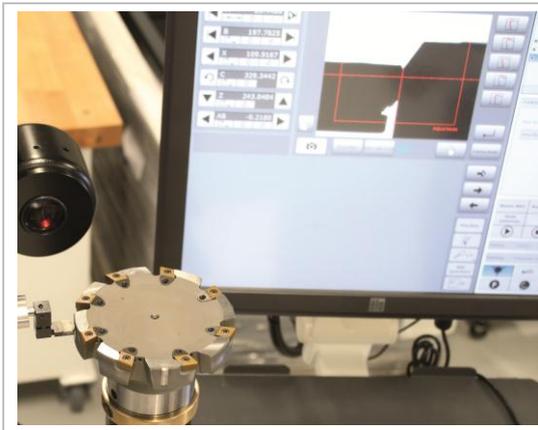


Abbildung 22: Höchster Messpunkt der Einstelleiste

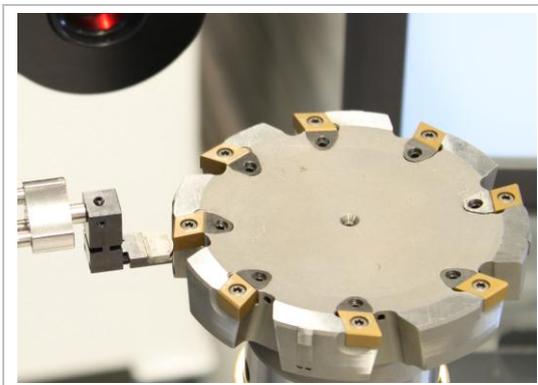


Abbildung 23: Höchster radialer Schneidenpunkt

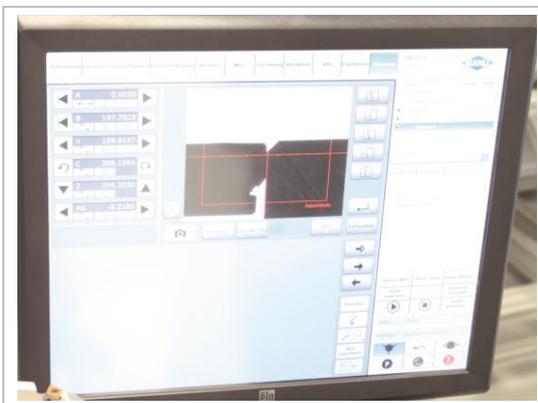


Abbildung 24: Höchster axialer Schneidenpunkt

1. Fahren Sie den Messtaster auf die Einstelleiste.
2. Ermitteln Sie den höchsten radialen Messpunkt der Einstelleiste, indem Sie das Werkzeug drehen und gleichzeitig die Messdaten des Displays verfolgen.
3. Fahren Sie den Messtaster auf den axial höchsten Messpunkt der Einstelleiste.
4. Lassen Sie das Werkzeug auf Position des höchsten Messpunktes der Einstelleiste stehen (siehe „Abbildung 22: Höchster Messpunkt der Einstelleiste“).
5. Stellen Sie die Messanzeige (Messuhr) am höchsten Messpunkt auf „Null“.
6. Drehen Sie das Werkzeug, bis die Tangential-Wendeschneidplatte am Messtaster anliegt.
7. Drehen Sie das Werkzeug, bis an der Tangential-Wendeschneidplatte der höchste radiale Schneidenpunkt erreicht ist (siehe „Abbildung 23: Höchster radialer Schneidenpunkt“).
8. Verfahren Sie den Messtaster axial, bis an der Tangential-Wendeschneidplatte der höchste axiale Schneidenpunkt erreicht ist (siehe „Abbildung 24: Höchster axialer Schneidenpunkt“).

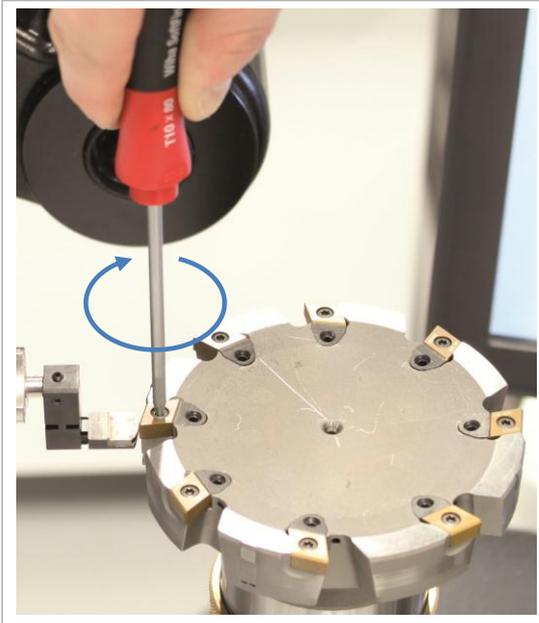


Abbildung 25: TORX PLUS®-Spannschraube anziehen

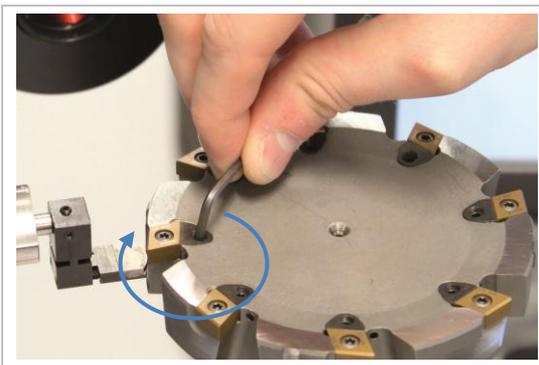


Abbildung 26: Bearbeitungsdurchmesser einstellen

9. Ziehen Sie die TORX PLUS®-Spannschraube mit einem Drehmomentschlüssel mit **2,8 – 3,0 Nm** im Uhrzeigersinn an (siehe „Abbildung 25: TORX PLUS®-Spannschraube anziehen“).

10. Stellen Sie den geforderten Bearbeitungsdurchmesser ein, indem Sie an der Gewindespindel der MapJus-Feinjustierung mit einem Innensechskant-Schlüssel im Uhrzeigersinn drehen, bis die Messanzeige das geforderte Schneideneinstellmaß anzeigt (siehe „Abbildung 26: Bearbeitungsdurchmesser einstellen“).
11. Wiederholen Sie die Handlungsschritte 1 bis 10 für die restlichen Tangential-Wendeschneidplatten.

ERGEBNIS



Die Tangential-Wendeschneidplatten sind auf den vorgegebenen Bearbeitungsdurchmesser eingestellt.

HINWEIS



Liegt bei der Bearbeitungsmaschine ein Rundlauffehler der Spindel vor, muss ggf. ein Nachjustieren der Rundlauf- und Winkeleinstellung auf der Maschinenspindel erfolgen.

English

1 Objective of the operating manual

This manual describes the steps that must be taken to adjust the MAPAL fine boring tool system with TFB fine boring head. That includes aligning the module connection and correctly adjusting the tangential indexable inserts. In section 4 below you will find a detailed description of the individual actions necessary to successfully mount and align the tool. Sections 5 to 7 also contain information about how to correctly change and adjust the tangential indexable inserts.

2 Safety

2.1 Correct use

The MAPAL fine boring tool system with TFB fine boring head is used exclusively for fine machining of bore diameters > 60 mm with a tolerance zone \geq IT7.

2.2 Target group

The assembly, installation, adjustment and operation of the tool must only be performed by trained, authorised and reliable qualified specialists. The specialist personnel must be able to recognise and avoid hazards. The specialist personnel must be familiar with the health and safety regulations, safety stipulations and instructions from the machine manufacturer for bore machining and must follow and observe them during assembly, alignment and adjustment of the fine boring tool system with TFB fine boring head.

2.3 General warnings and safety instructions



Warning

Safety devices on the machine may be disabled or not functional.

During work on and in the machine you could be seriously injured.

→ During work on the machine ensure all safety devices are working correctly and in operation.



Warning

Injuries and property damage due to falling tools.

→ Store tools only in the places provided for them.



Warning

Physical damage due to tools that are too heavy.

If the tools that are used are too heavy, the setting fixture may be damaged.

→ Use only tools up to 25 kg.

3 General information

3.1 Tools and materials required

- Taper wiper for HSK mountings

Nominal size	Order number for taper wiper
HSK 50	30325982
HSK 63	30325983
HSK 80	30325984
HSK 100	30325985

Table 1: Order numbers for taper wiper for HSK mountings

- Taper wiper for SK mountings

Nominal size	Order number for taper wiper
SK 40	10013427
SK 50	10007567

Table 2: Order numbers for taper wiper for SK mountings

- Hex wrench or hex bit for torque wrench for clamping the KS clamping cartridge, standard version on the HSK adapter of the machine connection

Nominal size	Size of hex-wrench [mm]
HSK 63	5
HSK 80	6
HSK 100	8

Table 3: Hex wrench or hex bit for torque wrench for standard version

- Hex wrench or hex bit for torque wrench for axial fastening screws of the KS flange adapter

Modul-Ø [mm]	Size of torque wrench [mm]
80	6
100	8
117	8
140	10

Table 4: Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the axial fastening screws

- Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the radial adjusting screws of the KS flange adapter

Modul-Ø [mm]	Size of torque wrench [mm]
80	8
100	10
117	10
140	10

Table 5: Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the radial adjusting screw

- Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the TFB fine boring head on the HSK connection of the KS flange adapter

Nominal size	Size of hex-wrench [mm]
HSK 50	4
HSK 63	5
HSK 80	6
HSK 100	8

Table 6: Hex-wrench key or bit for torque wrench to clamp the TFB fine boring head

- TORX PLUS® wrench or bit for torque wrench to clamp the TORX PLUS® clamping screws of the tangential indexable inserts

Tangential indexable insert	Tangential indexable insert
TORX PLUS® clamping screw	T10

Table 7: Hex wrench or hex bit for torque wrench bit – to clamp TORX PLUS® clamping screws

- Hex wrench for clamping threaded spindles

TFB fine boring head	Size of hex-wrench [mm]
Threaded spindle	2,5

Table 8: Sizes for hex-wrench – for clamping threaded spindles

- Hex wrench for clamping angular alignment screws of the KS flange adapter

Modul-Ø [mm]	Size of hex-wrench [mm]
80	5
100	6
117	6
140	8

Table 9: Hex wrench – for clamping angular alignment screws

3.2 View of a fine boring tool system with TFB fine boring head

3.2.1 Names of the individual components of a fine boring tool system with TFB fine boring head

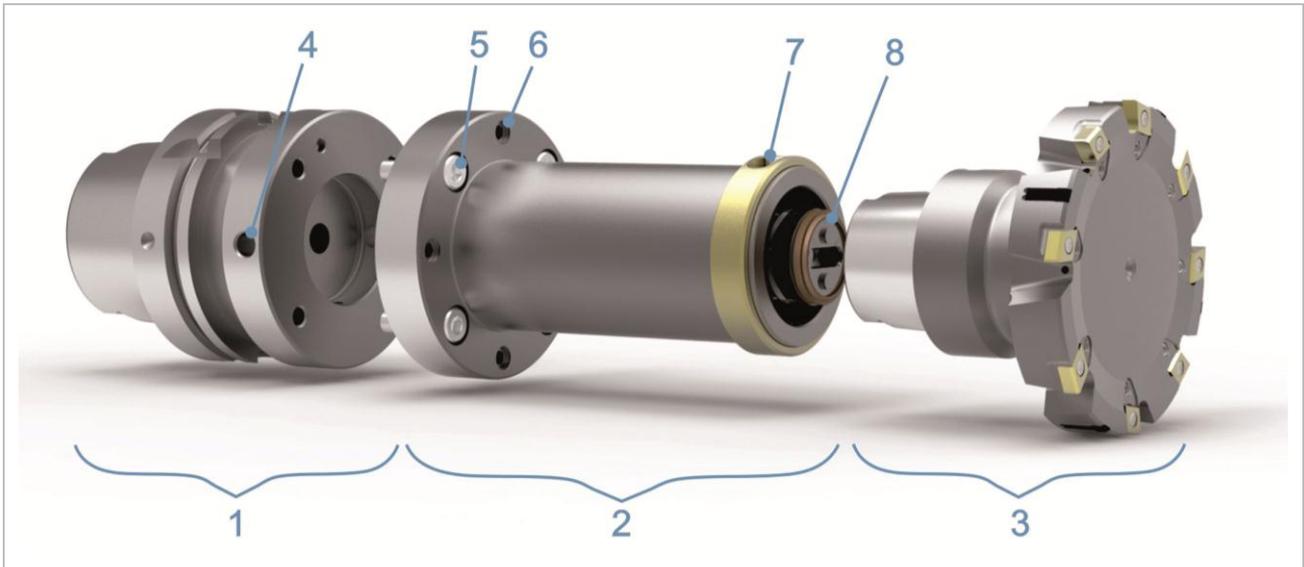


Figure 1: Individual components of the fine boring tool system with TFB fine boring head

Key

1	Machine adapter (HSK adapter or SK adapter with module connection)
2	KS flange adapter
3	TFB fine boring head
4	Radial adjusting screw
5	Fastening screw
6	Axial angular alignment screw
7	Clamping screw of the HSK connection
8	KS clamping cartridge

3.2.2 Names of the individual components of a TFB fine boring head

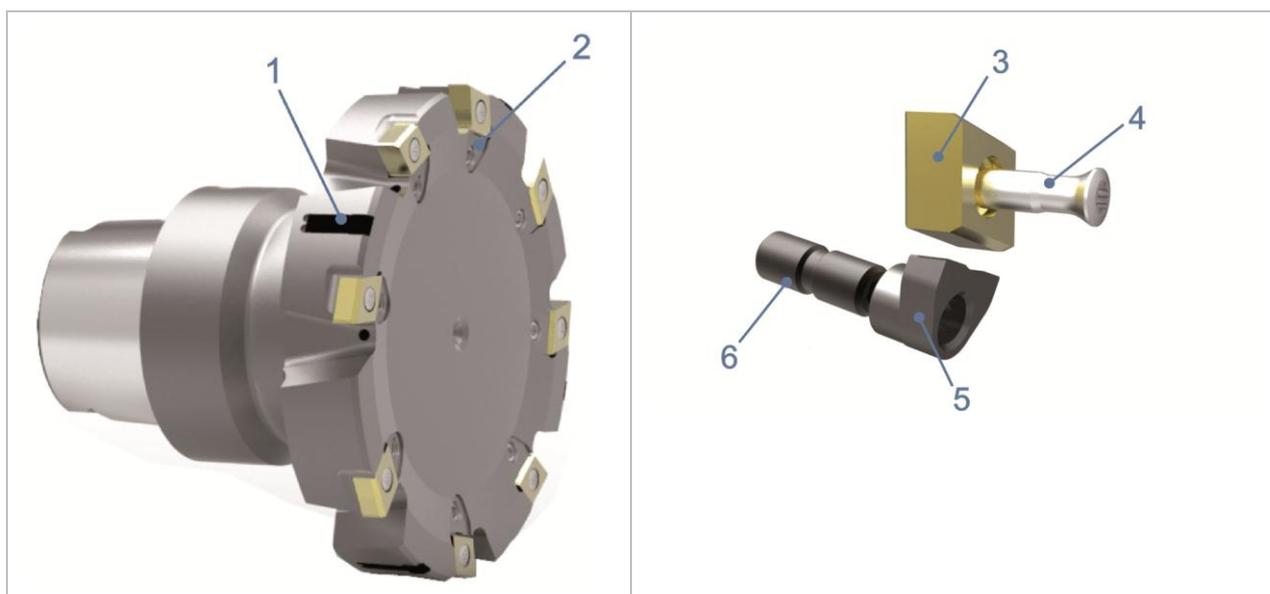


Figure 2: Individual components of the TFB fine boring head

Key

- | | |
|---|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Adjustment bar |
| 2 | MapJus fine adjustment (threaded spindle and adjusting wedge) |
| 3 | Tangential indexable insert |
| 4 | TORX PLUS® clamping screw |
| 5 | Adjusting wedge |
| 6 | Threaded spindle |

4 Clamping and aligning the tool

4.1 Clamping and mounting the tool

TIP



The UNISET-V vision or UNISET-V standard is recommended for clamping the machine adapter.

1. Clean the connection of the setting fixture with a cloth and taper wiper.
2. Check the face surfaces of the connection on the pressure points or peaks and if necessary skim them with an oil stone.



Caution

Property damage due to rough use of the tool.

If the tool is used too quickly and roughly, the tool itself and the tool adapter may be damaged and the measurement results may be unusable.

- Handle the tool carefully.
- Insert the tool into the connection slowly and gently.

3. Insert the machine adapter of the fine boring tool system into the connection of the setting fixture (see "Figure 3: HSK adapter in the connection of the setting fixture").

RESULT



The face connections of the machine adapter connection and setting fixture connection are lying plane and the tool keyways of the machine adapter are meshed.



Figure 3: HSK adapter in the connection of the setting fixture

4. Tighten the machine adapter (for HSK adapter see tightening torques "Table 10: Tightening torque and clamping force for HSK nominal sizes").

RESULT



The machine adapter is clamped in the setting fixture (UNISET-V vision; UNISET-V standard).

Nominal size	HSK 63	HSK 80	HSK 100
Tightening torque [Nm]	20	30	50
Clamping force [kN]	30	40	50

Table 10: Tightening torque and clamping force for HSK nominal sizes



Figure 4: Inserting the KS flange adapter



Figure 5: Tighten the axial fastening screws to about **2 Nm**



Figure 6: Inserting the TFB fine boring head

NOTE



When the fine boring tool system has been completely mounted, continue with step 11.

NOTE



Ensure that the axial angular alignment screws are not protruding through the contact face of the KS flange adapter before the adapter is fitted.

5. Insert the KS flange adapter with KS clamping cartridge in the machine adapter module.

6. Tighten the axial fastening screws of the KS flange adapter clockwise to about **2 Nm** (see "Figure 5: Tighten the axial fastening screws to about **2 Nm**").
7. Clean the HSK connection of the KS flange adapter with a taper wiper.
8. Clean the HSK of the TFB fine boring head with a cloth.

9. Insert the TFB fine boring head in the HSK connection of the KS flange adapter (see "Figure 6: Inserting the TFB fine boring head").

RESULT



The face connections of the KS flange adapter and HSK connection of the fine boring head are lying plane and the tool keyways are meshed.



Figure 7: Tightening the clamping screw of the HSK connection

NOTE



The recommended torque appears on the TFB fine drilling head.

10. Tighten the clamping screw of the HSK connection clockwise (for tightening torque see "Table 11: Tightening torque and clamping force for HSK nominal size").

Nominal size	HSK 50	HSK 63	HSK 80	HSK 100
Tightening torque [Nm]	15	20	30	50
Clamping force [kN]	21	30	40	50

Table 11: Tightening torque and clamping force for HSK nominal size



Figure 8: Releasing the radial adjusting screws

11. Unclamp the four radial adjusting screws on the module connection by tightening them each counter-clockwise.

4.2 Rough alignment



Figure 9: Radial run-out check on the KS flange adapter

NOTE



The radial run-out error with rough alignment should be $\leq 5 \mu\text{m}$.

1. Perform a radial run-out check on the KS flange adapter by moving the measuring sensor up to the position for the radial run-out check of the flange adapter (see "Figure 9: Radial run-out check on the KS flange adapter") and turning the tool.
2. Determine the radial run-out error.

NOTE



If the deviation of the radial run-out error is $> 5 \mu\text{m}$, go to step 3. Otherwise continue with step 5.

NOTE



Always actuate the radial adjusting screw that is opposite the measuring sensor.



Figure 10: Turning the radial adjusting screws

3. Turn each of the four radial adjusting screws clockwise (see "Figure 10: Turning the radial adjusting screws") until the radial run-out error is $\leq 5 \mu\text{m}$.
4. Loosen the radial adjusting screws after the adjusting process.
5. Use a torque wrench to turn each of the axial fastening screws clockwise to **50%** of the specified tightening torque (see "Figure 11: Tightening the axial fastening screws to 50%" and "Table 12: Tightening torque for module sizes and fastening screws").



Figure 11: Tightening the axial fastening screws to 50%

Module size	M060	M080	M100	M140
Fastening screw (4 x)	M6	M6	M8	M10
Tightening torque [Nm]	20	20	36	72

Table 12: Tightening torque for module sizes and fastening screws

4.3 Fine alignment



Figure 12: Radial run-out check on the KS flange adapter



Figure 13: Turning the radial adjusting screws precisely

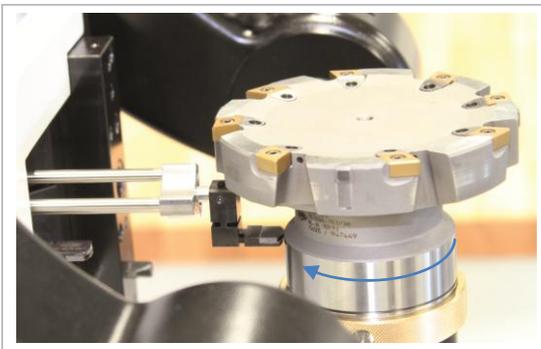


Figure 14: Radial run-out check on the TFB fine boring head

NOTE



The radial run-out error must be $< 3 \mu\text{m}$.

1. Use the measuring sensor to perform a radial run-out check on the KS flange adapter by moving the measuring sensor up to the position for the radial run-out check on the flange adapter (see "Figure 12: Radial run-out check on the KS flange adapter") and turning the tool.
2. Determine the radial run-out error.

NOTE



If the deviation of the radial run-out error is $> 3 \mu\text{m}$, go to step 3. Otherwise continue with step 5.

NOTE



Always actuate the radial adjusting screw that is opposite the measuring sensor.

3. Turn each of the four radial adjusting screws clockwise until the radial run-out error is $< 3 \mu\text{m}$ (see "Figure 13: Turning the radial adjusting screws precisely").
4. Turn the adjusting screws counter-clockwise to release them.
5. Use the measuring sensor to perform a radial run-out check on the TFB fine boring head by moving the measuring sensor up to the position for the radial run-out check on the fine boring head (see "Figure 14: Radial run-out check on the TFB fine boring head") and turning the tool.
6. Determine the radial run-out error.

NOTE



If the dial gauge on the position for the radial run-out check on the fine boring head has a radial run-out value that deviates by $> 3 \mu\text{m}$, there is an angular error. In this case follow the instructions in section "4.4 Correcting angular errors". If the deviation is $< 3 \mu\text{m}$, see step 7.



Figure 15: Tightening the axial fastening screws exactly

7. Tighten the axial fastening screws clockwise to the specified tightening torque ("Figure 15: Tightening the axial fastening screws exactly", "Table 12: Tightening torque for module sizes and fastening screws" on page 27 and "Table 4: Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the axial fastening screws" on page 20).
8. Check again on the positions for the radial run-out check on the TFB fine boring head and KS flange adapter whether the radial run-out error is **< 3 μm** .

NOTE



If the radial run-out error is **> 3 μm** , repeat steps 1 to 8. Otherwise see step 9.

NOTE



After the full tightening torque is reached, no more radial run-out correction may be made.

9. Fit the radial adjusting screws lightly in place.

RESULT



The fine boring tool system with TFB fine boring head is clamped and aligned in the setting fixture.

4.4 Correcting angular errors



Figure 16: Tightening the axial angular alignment screws exactly



Figure 17: Tightening the axial fastening screws exactly

1. Place the dial gauge at the point of greatest measuring deviation on the position for the radial run-out check on the fine boring head to "zero".

NOTE



Lock the setting fixture spindle.

2. Turn each of the axial angular alignment screws on the KS flange adapter clockwise and crosswise until the radial run-out error on the TFB fine boring head is $< 3 \mu\text{m}$ (see "Figure 16: Tightening the axial angular alignment screws exactly" and "Table 9: Hex wrench – for clamping angular alignment screws" on page 21).

NOTE



The axial angular alignment screws must not be released after they are actuated!

RESULT



The angular error is corrected.

RESULT



The measurement result for the radial run-out error of the TFB fine boring head is $< 3 \mu\text{m}$.

3. Tighten the axial fastening screws clockwise to the specified tightening torque ("Figure 17: Tightening the axial fastening screws exactly", "Table 12: Tightening torque for module sizes and fastening screws" on page 27 and "Table 4: Hex wrench or hex bit for torque wrench to clamp the axial fastening screws" on page 20).
4. Check again on the positions for the radial run-out check on the TFB fine boring head and KS flange adapter whether the radial run-out error is $< 3 \mu\text{m}$.

NOTE



After the full tightening torque is reached, no more radial run-out correction may be made.

5. Fit the radial adjusting screws lightly in place.

RESULT



The fine boring tool system with TFB fine boring head is clamped and aligned in the setting fixture.

5 Replacing the tangential indexable insert

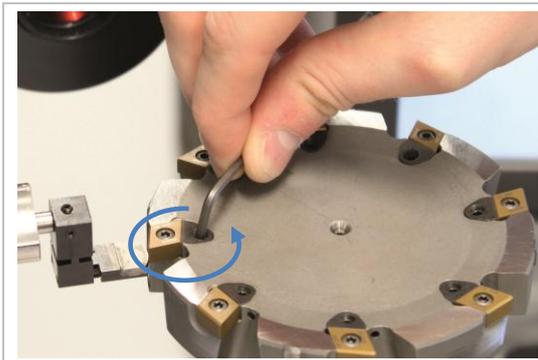


Figure 18: Turning the threaded spindle counter-clockwise

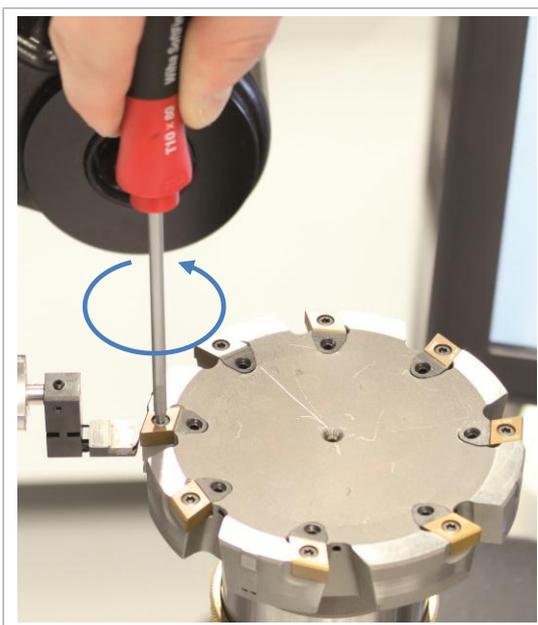


Figure 19: Turning the TORX PLUS® clamping screw counter-clockwise



Figure 20: Cleaning the insert seat with compressed air

NOTE



The tool is clamped in the tool adapter and has been checked for radial run-out.

1. Using a hex wrench, turn the threaded spindle of the MapJus fine adjustment **one revolution** counter-clockwise (see "Figure 18: Turning the threaded spindle counter-clockwise" and "Table 10: Tightening torque and clamping force for HSK nominal sizes" on page 24).
2. Loosen the TORX PLUS® clamping screw of the tangential indexable insert by turning the clamping screw counter-clockwise (see "Figure 19: Turning the TORX PLUS® clamping screw counter-clockwise").
3. Remove the tangential indexable insert from the insert seat.
4. Clean the tangential indexable insert and the insert seat with compressed air (see "Figure 20: Cleaning the insert seat with compressed air").

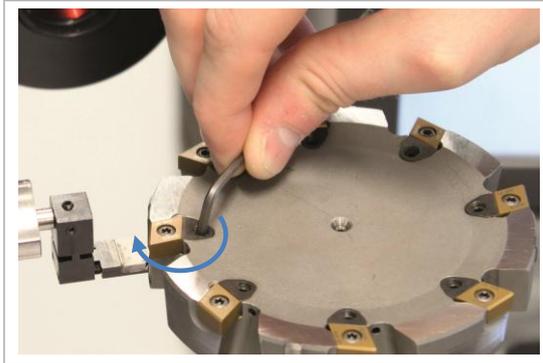


Figure 21: Turning the threaded spindle clockwise

NOTE



If both cutting edges of the tangential indexable insert are worn, replace them by inserting a new tangential indexable insert in the insert seat.

5. Turn the tangential indexable insert and insert it in the insert seat.
6. Insert the TORX PLUS® clamping screw in the tangential indexable insert.
7. Tighten the TORX PLUS® clamping screw to **1.5 Nm** with a torque wrench.
8. Turn the threaded spindle of the MapJus fine adjustment **1/2 revolution** clockwise with a hex wrench (see "Figure 21: Turning the threaded spindle clockwise").
 - ➔ The required pretension is generated by the MapJus fine adjustment.

RESULT



The tangential indexable insert is replaced.

6 Adjusting the tangential indexable insert (tactile measuring method)

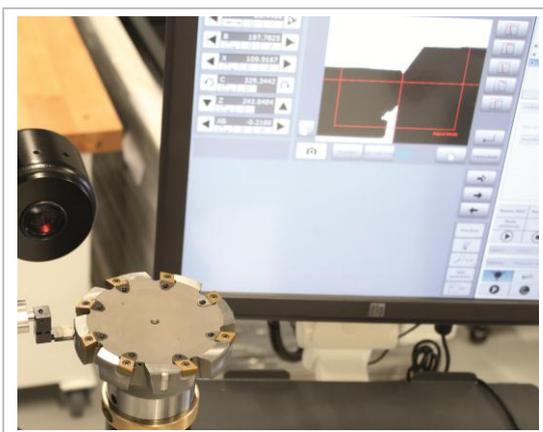


Figure 22: Highest measuring point of the adjustment bar

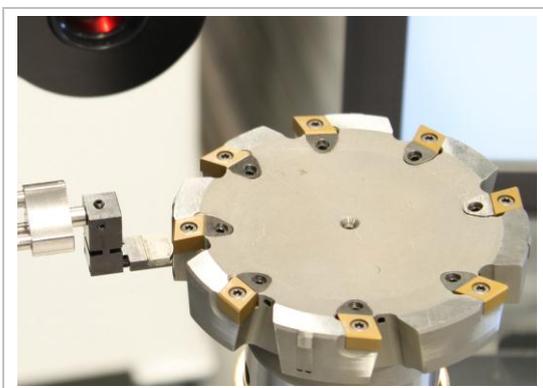


Figure 23: Highest radial point on the insert

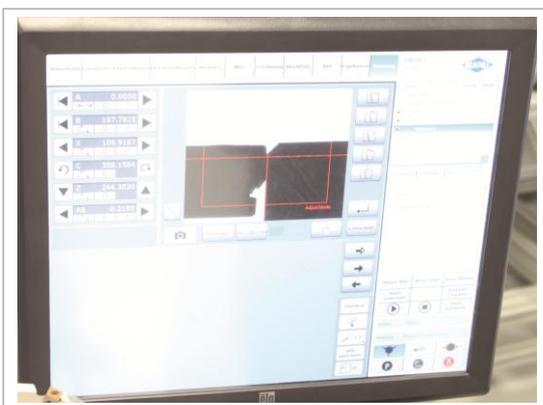


Figure 24: Highest axial point on the insert

1. Move the measuring sensor up to the adjustment bar.
2. Determine the highest radial measuring point of the adjustment bar by turning the tool and simultaneously tracking the measurement data in the display.
3. Move the measuring sensor up to the axially highest measuring point of the adjustment bar.
4. Allow the tool to remain in the position of the highest measuring point of the adjustment bar (see "Figure 22: Highest measuring point of the adjustment bar").
5. Set the measurement display (dial gauge) at the highest measuring point to "zero".
6. Turn the tool until the tangential indexable insert is resting on the measuring sensor.
7. Turn the tool until the highest radial point on the insert is reached on the tangential indexable insert (see "Figure 23: Highest radial point on the insert").
8. Move the measuring sensor axially until the highest axial point on the insert is reached on the tangential indexable insert (see "Figure 24: Highest axial point on the insert").

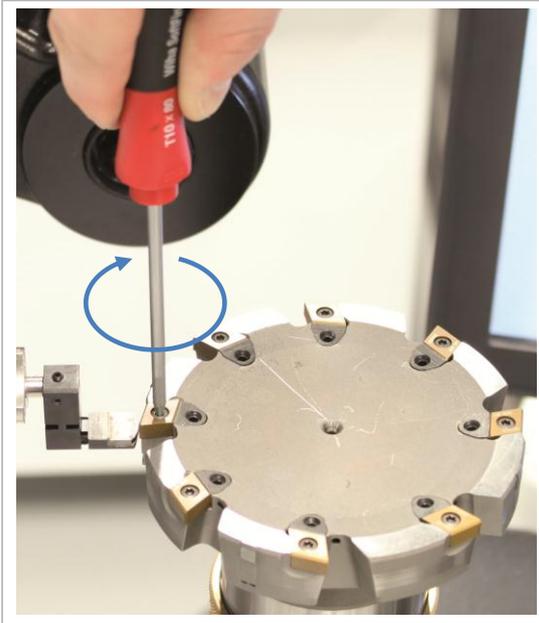


Figure 25: Tightening the TORX PLUS® clamping screw

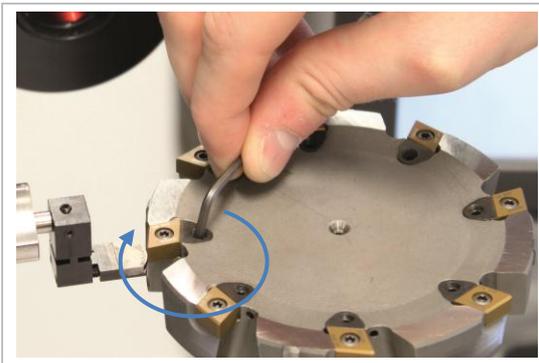


Figure 26: Setting the machining diameter

9. Tighten the TORX PLUS® clamping screw clockwise to **2.8 – 3.0 Nm** with a torque wrench (see “Figure 25: Tightening the TORX PLUS® clamping screw”).

10. Set the required machining diameter by turning a hex wrench clockwise on the threaded spindle of the MapJus fine adjustment until the measurement display shows the required setting dimension for insert (see “Figure 26: Setting the machining diameter”).
11. Repeat steps 1 to 10 for the remaining tangential indexable inserts.

RESULT



The tangential indexable inserts are set to the assigned machining diameter.

NOTE



Should there be a run-out error on the machining center, it may be necessary to carry out a readjustment of the run-out and angular positioning of the machines spindle.



KAL-TFB-D/E-04-0913

Bestellnummer / Order number: 10127920

Anleitung Montieren und Einstellen eines Feinbohrwerkzeugsystems / Manual Mounting and adjusting of a fine boring tool system
MAPAL Dr. Kress KG, Aalen

4. Auflage September 2013 / 4th issue September 2013

© MAPAL Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG

Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma MAPAL Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG, Aalen, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden. /

No part of this manual is allowed to be copied or processed using electronic systems, in any form (print, photocopy, microfilm or any other method) without the written approval of MAPAL Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG, Aalen, Germany.

Alle in diesem Handbuch genannten Bezeichnungen von Erzeugnissen sind Warenzeichen der jeweiligen Firmen. /

All the product names stated in this manual are trademarks of the related organisations.

Technische Änderungen vorbehalten. /

We reserve the right to make technical changes without notice.

Gedruckt auf Papier aus chlor- und säurefrei gebleichtem Zellstoff. /

Printed on chlorine and acid-free bleached pulp.