VM 04 2017 • © Frenco GmbH

Verzahnungsprüfgeräte mit Führungsverzahnung

Das Zweikugelmaß für Serienteile

pure perfection

FRENCO

Messen mit Führungsverzahnung

Die Messgeräte der Serie VM sind mit einer Führungsverzahnung versehen. Sie messen das Zweikugelmaß ohne Umkehrpunkt. Die Führungsverzahnung ist der Prüflingsverzahnung angepasst. Die Messgeräte VM sind somit Einzweckgeräte und nur für die Serie geeignet. Hier aber entfalten Sie ihre ganze Professionalität. Sie sind robust, einfach und bedienerunabhängig in der Genauigkeit.

Bei Passverzahnungen kann die Führungsverzahnung auch als Gutlehrenverzahnung und dabei auch mit Vorunter- bzw. Übermaß ausgeführt sein (siehe unten).

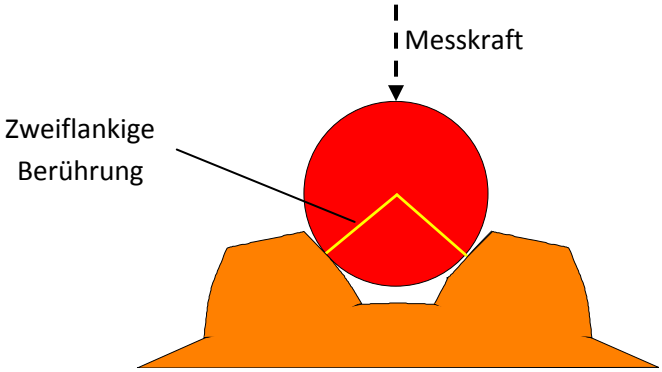
VM-Messgeräte sind von einer einfachen Ausführung über längsdynamische Messsysteme bis zur Vollautomatisierung als FAPP-Systeme erhältlich.

Alle Messgeräte VM werden mit einem verzahnten Einstellmeister kalibriert.

Ein UPM Zertifikat gibt die Messunsicherheit des Gerätes an und erlaubt die Bestimmung der Messunsicherheit im praktischen Einsatz.

Das Zweikugelmaß wird mit Messkugeleinsätzen oder Radiusscheiben gemessen.

Die Antastung erfolgt immer zweiflankig.

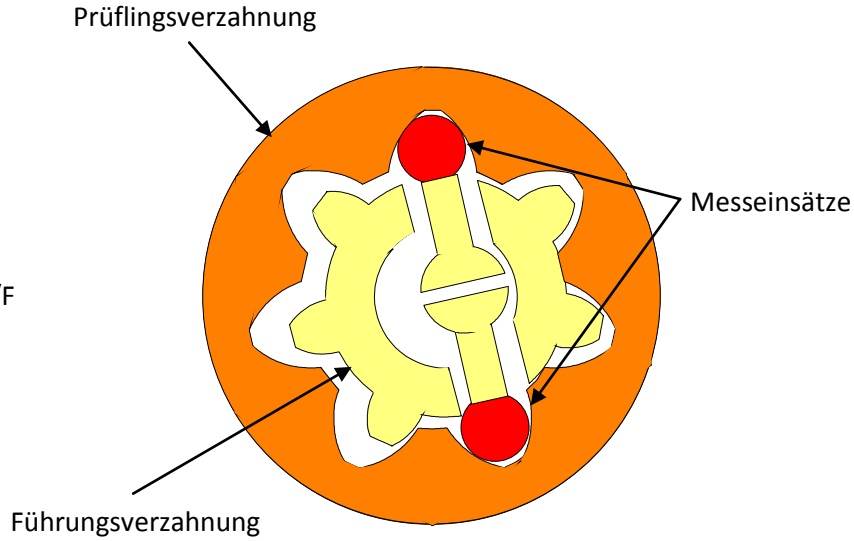


Die Aufhängung der Messeinsätze im Führungskörper ist immer schwimmend gelöst. Nur dadurch wird eine Zweiflankenanlage an den Zahnflanken gewährleistet. Da die Führungsverzahnung Spiel zu der Prüflingsverzahnung hat, ist in der mechanischen Aufhängung Vorsorge für alle nötigen Freiheitsgrade getroffen.

Führungsverzahnung

Die Führungsverzahnung kann wie folgt ausgestaltet sein:

mit Untermaß	Typ VMF
als Gutlehre	Typ VML
als Gutlehre mit Voruntermaß	Typ VML/F



Produktübersicht

Die verschiedenen Gerätetypen besitzen unterschiedliche Eigenschaften, die in folgender Tabelle zusammengefasst sind:

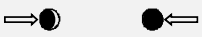
Messwert-anzeige		Feinzeiger
	88	Digitale Datenverarbeitung
radiale Messpunkte	bzw.	Ein Paar gegenüberliegend für innen bzw. außen
	bzw.	Mehrere gegenüberliegende Paare für innen bzw. außen
Prüfvorgang		manuell
		automatisch

	Typ	Bild	Messanzeige	radiale Messpunkte	Prüfvorgang
Verzahnung	AVM 1x1		oder 88		
	IVM 1x1		oder 88		
	AVM nx2 K		88		
	AVM nx2 RS				oder
	AVM H 1x2		88		oder
	IVM nx2 RS		88		oder
Tripode	IVM 3x1 K		88	Sonderanordnung	

Verzahnungsprüfgerät AVM 1x1

Das AVM 1x1 besteht aus einem verzahnten Führungsring, einem Messeinsatz mit zwei Hartmetallmesskugeln und wird mit Feinzeiger oder digitaler Messwertanzeige geliefert. Die Führungsverzahnung kann auch als Lehrenverzahnung ausgeführt werden. Zur einfacheren Handhabung ist ein Messständer mit erhältlich.

Das AVM 1x1 wird i.d.R. zum Messen von Werkstücken mittlerer Serien eingesetzt.

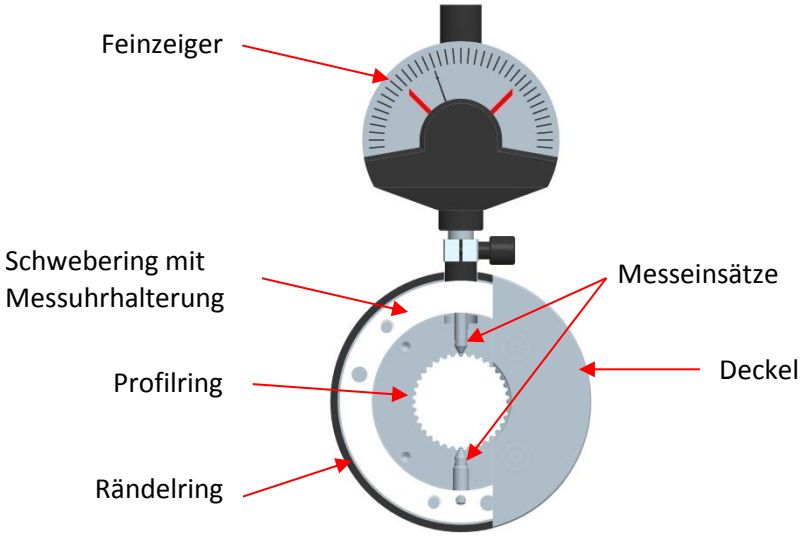
Messwertanzeige	radiale Messpunkte	Prüfvorgang
		

AVM 1x1 mit Feinzeiger

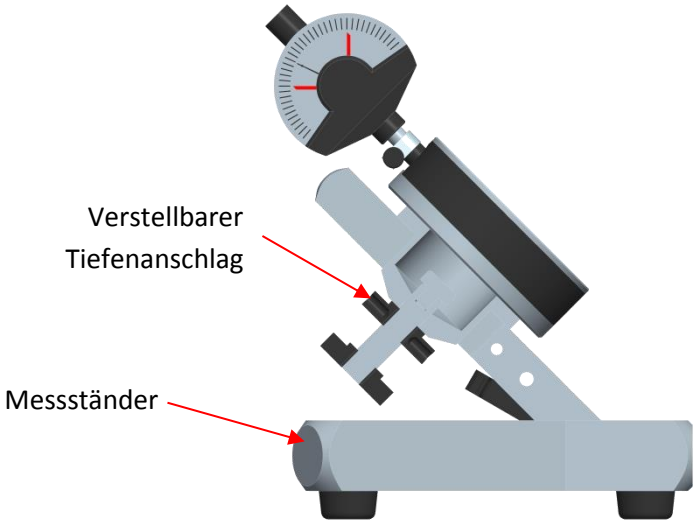
AVM 1x1 mit Feinzeiger und Ständer

Ausführungen und Zubehör

Aufbau

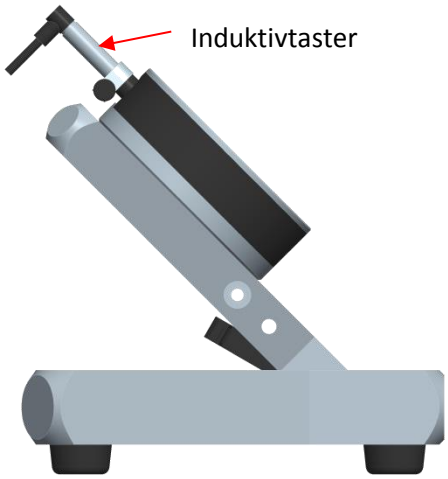


Zubehörteile



Ausführung mit Induktivtaster

Für eine digitale Datenverarbeitung
via Leuchtsäule oder Software.



Zubehör

Kontrollmeister (für Induktivtaster erforderlich)

Einstellmeister (immer notwendig)

Verzahnungsprüfgerät IVM 1x1

Das IVM 1x1 besteht aus einem verzahnten Führungsdorn, einem Messeinsatz mit zwei Hartmetall-Messkugeln und ist mit einem Feinzeiger oder einer digitaler Messwertanzeige erhältlich. Die Führungsverzahnung kann auch als Lehrenverzahnung ausgeführt werden.

Das IVM 1x1 wird vornehmlich zum Messen von Werkstücken in mittleren Serien benutzt.

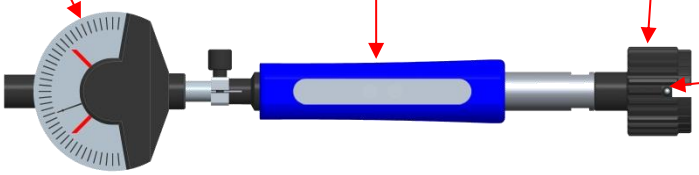
Messwertanzeige	radiale Messpunkte	Prüfvorgang
oder 88		

IVM 1x1 mit Handgriff und Feinzeiger

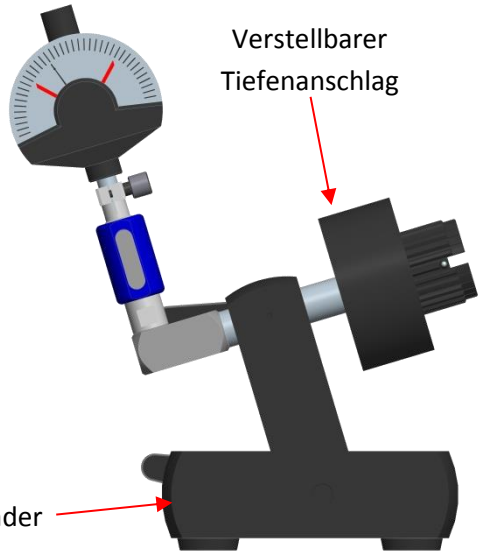
Der Messeinsatz ist drehbar und pendelnd aufgehängt.

Ausführungen und Zubehör

Aufbau

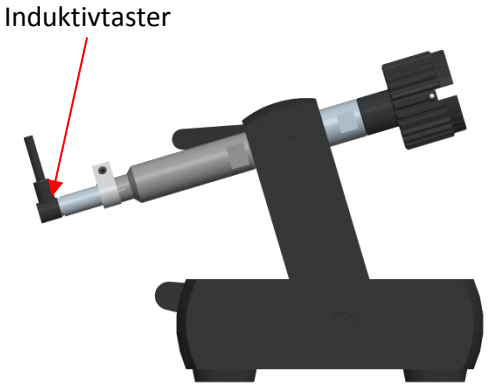


Zubehörteile

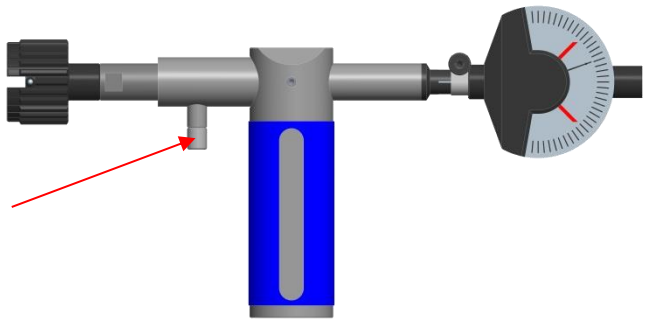


Ausführung mit Induktivtaster

Für eine digitale Datenverarbeitung via Leuchtsäule oder Software.



Ausführung mit Handgriff und Messkraftrückzug



Zubehör

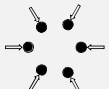
Einstellmeister (immer notwendig)

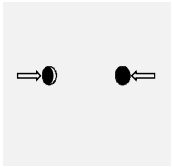
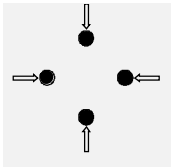
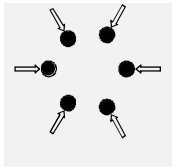
Kontrollmeister (für Induktivtaster notwendig)

Verzahnungsprüfgerät AVM nx2 K

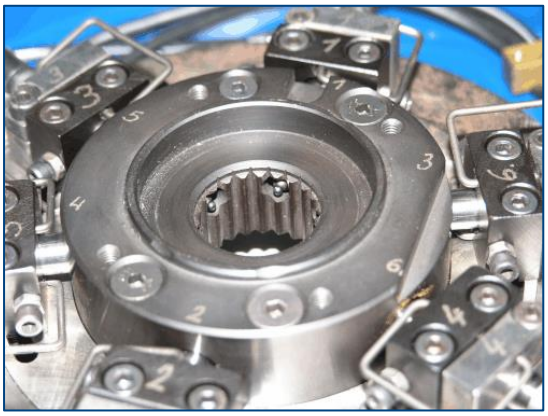
Alle FRENCO Verzahnungsprüfgeräte der Typen VM nx2 besitzen mehrere Messeinsätze. Je zwei gegenüberliegende, pendelnd aufgehängte Induktivtaster werden zur Ermittlung des Zweikugelmaßes im Anzeigegerät addiert. Die Typen nx2 K arbeiten mit HM-Messkugeleinsätzen, welche in die Induktivtaster eingeschraubt sind. Die HM Messkugeln können bei Verschleiß ausgetauscht werden.

Der Einsatz von Messkugeln ist nur für mittlere Serien geeignet. Bei großen Serien oder auch bei gehärteten Werkstücken empfiehlt sich der Einsatz der Typen VM nx2 RS mit Radiusscheiben. Diese sind robuster und verschleißfester.

Messwert-anzeige	radiale Mess-punkte	Prüfvorgang
		

AVM 1x2 K	AVM 2x2 K	AVM 3x2 K
		

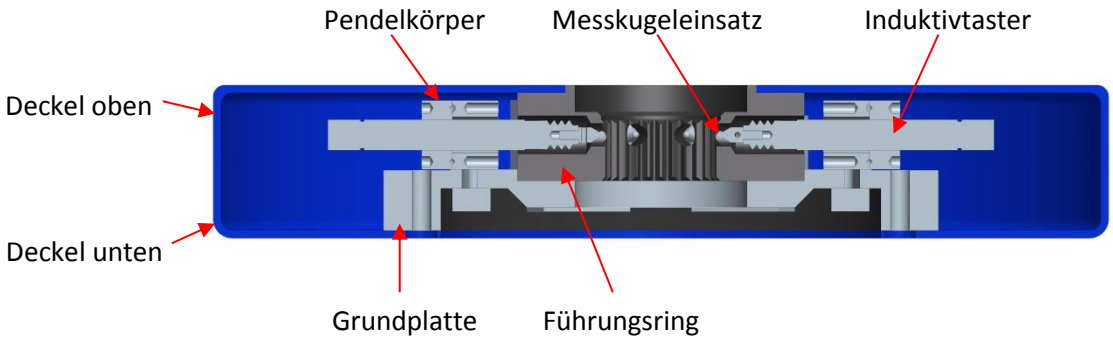
AVM 3x2 K:
Drei HM Kugelpaare liegen sich gegenüber.
Die Induktivtaster sind pendelnd gelagert.



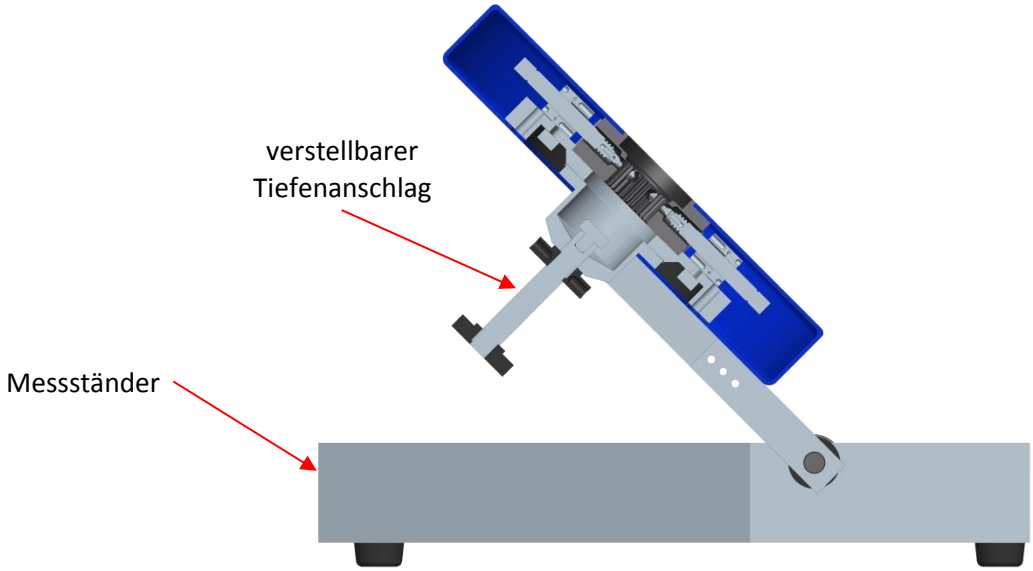
Typ AVM nx2 K
mit längsdynamischem
Adapter

Ausführungen und Zubehör

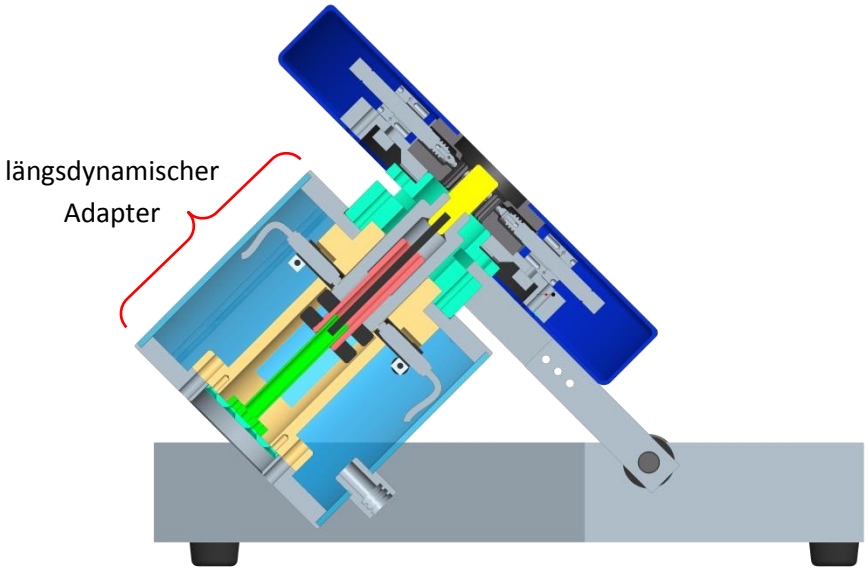
Aufbau



Zubehörteile

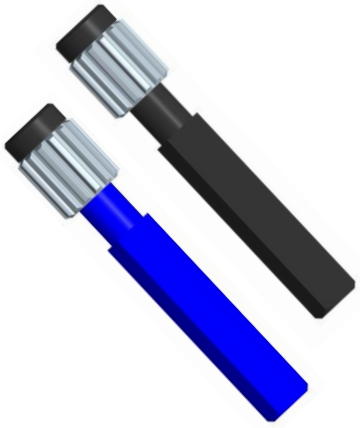


Ausführung mit längsdynamischem Adapter



Zubehör

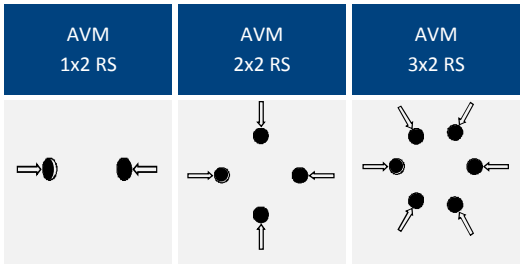
Satz:
Einstellmeister und
Kontrollmeister



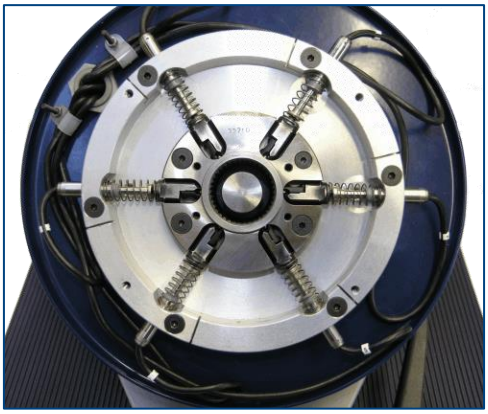
Verzahnungsprüfgerät AVM nx2 RS

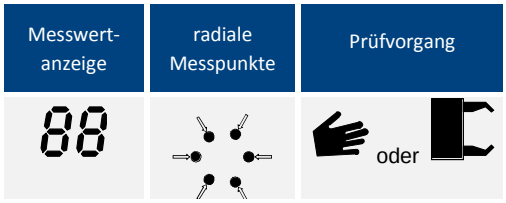
Die Ausführungen AVM nx2 RS besitzen keine Messkugeln, sondern Radiusscheiben. Sie sind in einem Pendelkörper geklemmt und bei Bedarf verdrehbar. Der Verschleiß von Radiusscheiben ist wesentlich kleiner, als der von Kugeln. Durch die Verdrehbarkeit ist das Thema Verschleiß praktisch gelöst. AVM RS-Messgeräte sind sehr robust, einfach aufgebaut und dadurch unempfindlich.

RS-Messgeräte sind außerdem für die Automatisierung geeignet.



AVM 3x2 RS:
3x2 Pendelkörper mit Radiusscheibe



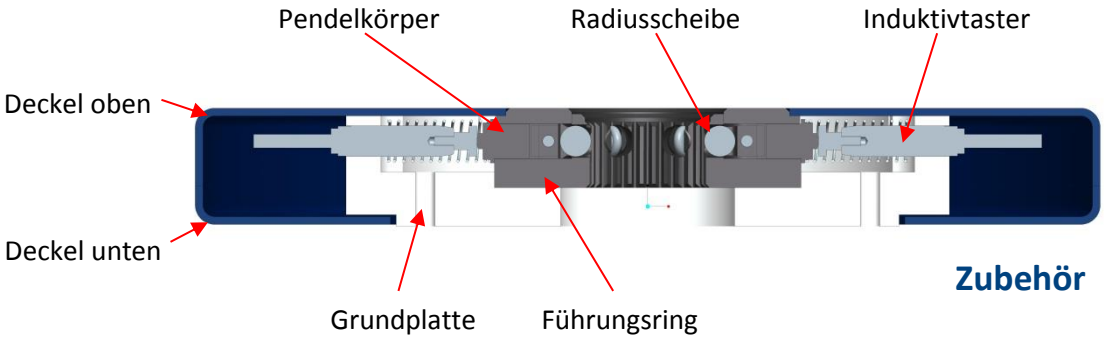


Typ AVM nx2 RS
mit Längsdynamischem
Adapter

Adapter für die
Automatisierungseinheit FAPP

Ausführungen und Zubehör

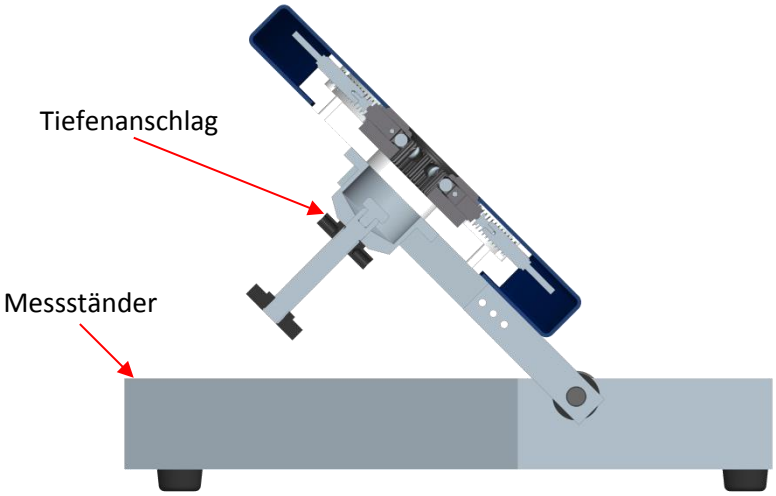
Aufbau



Zubehör

Satz:
Einstellmeister und
Kontrollmeister

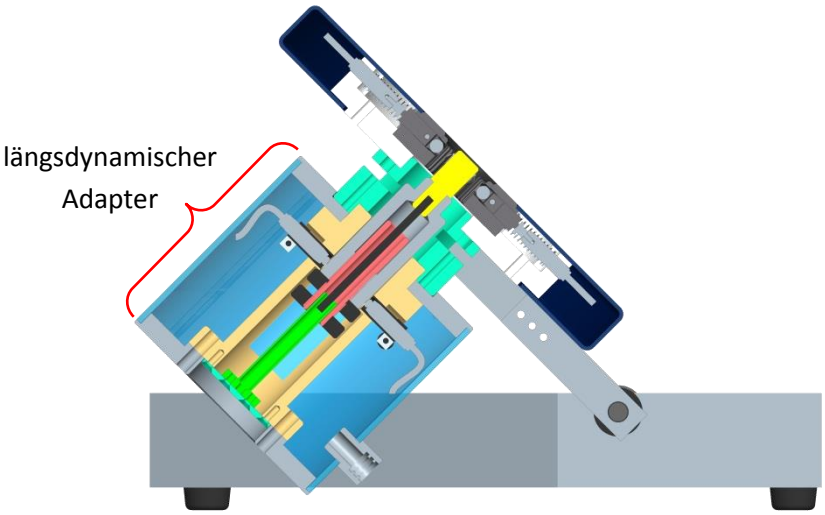
Zubehörteile

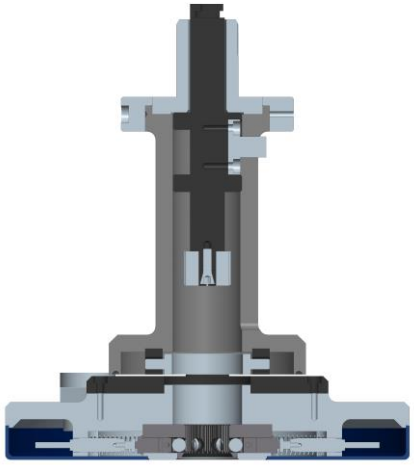


FAPP-Adapter

Für die Automatisierungseinheit mit eingebautem, automatischem Einstellmeister.

Ausführung mit längsdynamischem Adapter

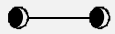




Verzahnungsprüfgerät IVM nx2 RS

Mehrpunktmessgeräte für die Messung der Maße zwischen Kugeln von Innenverzahnungen erfordern wegen ihrer räumlichen Begrenztheit konstruktive Glanzleistungen. Aus diesem Grund werden IVM nx2 immer als Typ RS mit Radiusscheiben ausgeführt. Die Radiusscheiben sind an pendelnd aufgehängten Messhebeln befestigt und bei Lösung der Klemmung verdrehbar.

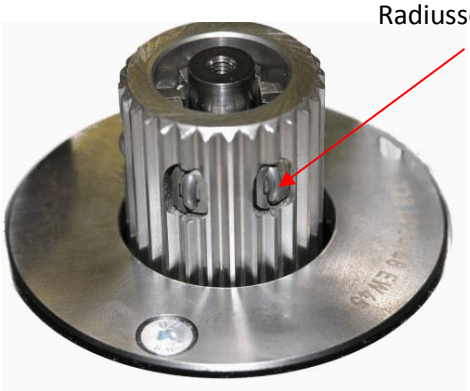
IVM nx2 RS sind mit FAPP-Systemen automatisierbar.

IVM 1x2 RS	IVM 2x2 RS	IVM 3x2 RS
		

Typ IVM nx2 RS mit Messständer

Messwert-anzeige	radiale Messpunkte	Prüfvorgang
		oder

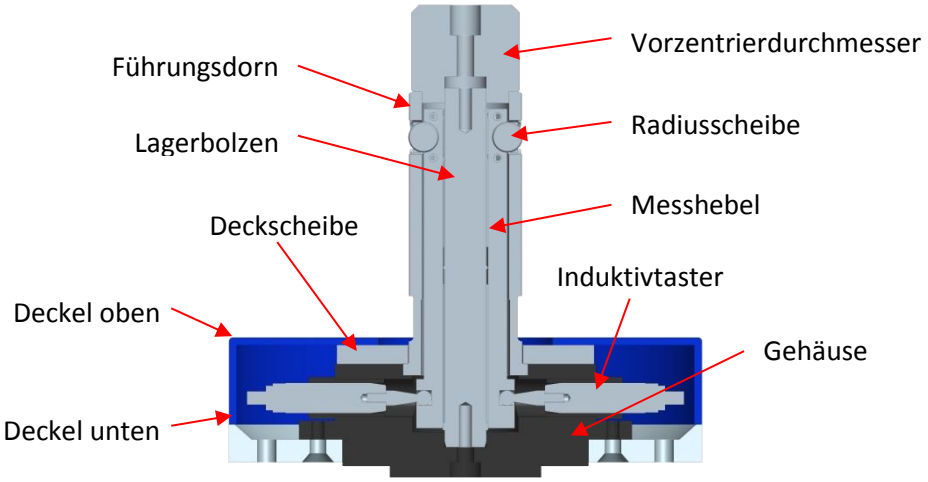
Typ IVM nx2 RS mit Längsdynamischem Adapter



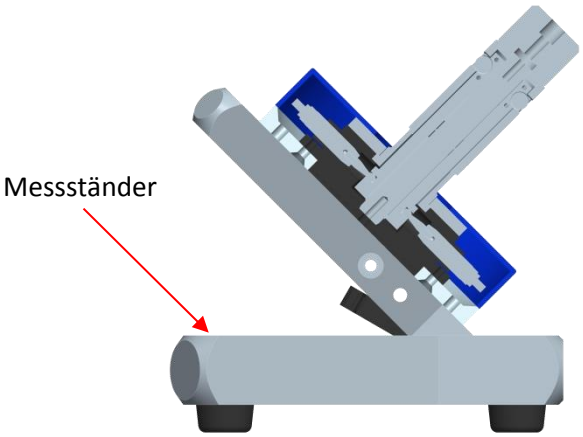
Radiusscheibe

Ausführungen und Zubehör

Aufbau



Zubehörteile

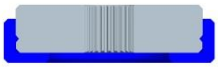


Zubehör

Satz:

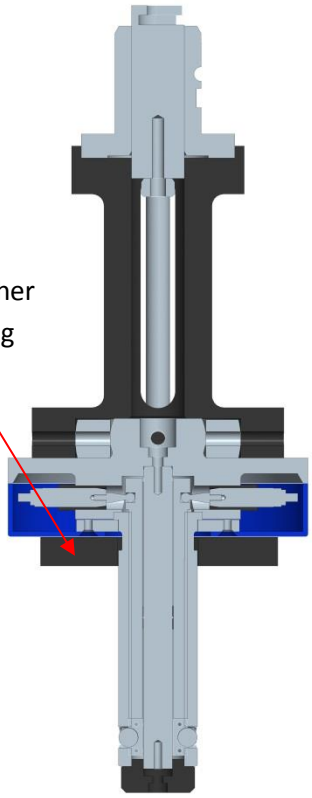
Einstellmeister

Kontrollmeister

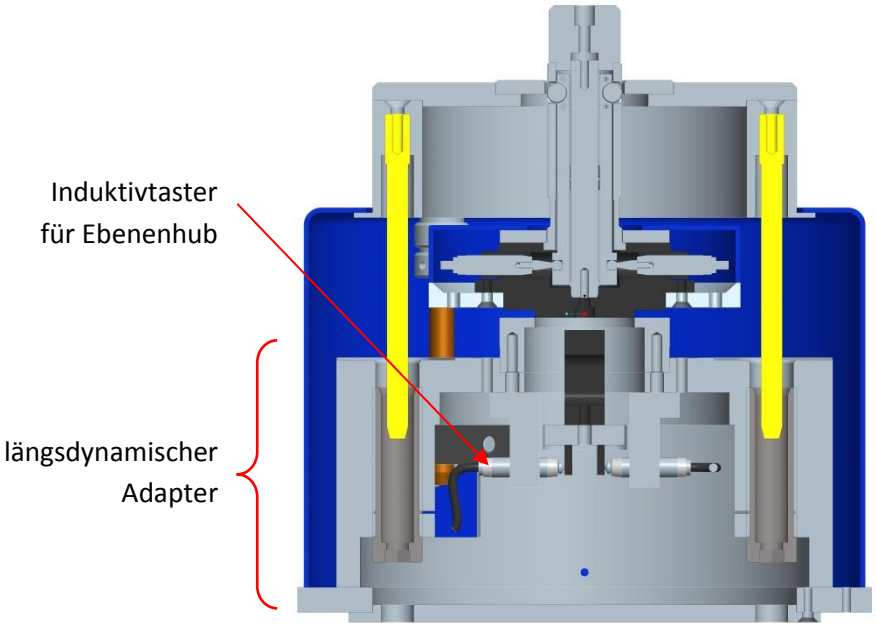


FAPP-Adapter

Für die Automatisierungseinheit

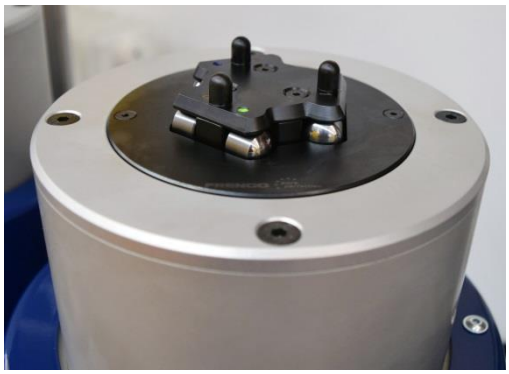


Ausführung mit längsdynamischem Adapter



Tripodenprüfgerät IVM 3x1 K

Das Prüfgerät IVM 3x1 K dient zum Messen der Kugelbahnen von Tripoden. Dieser Typ ist ausschließlich mit längsdynamischem Adapter erhältlich. Die drei HM Messkugelpaare sind pendelnd gelagert um eine bestmögliche Einpassung in die Bahnen zu gewährleisten.



Messkopf mit Messkugeleinsätzen und Abstandsbolzen

Für gotische Bahnkonturen werden Messkugeleinsätze mit Zweipunktberührung verbaut. Für Bahnkonturen als reine Durchmesser besteht der Messeinsatz aus einem Messeinsatz mit Punktberührung.

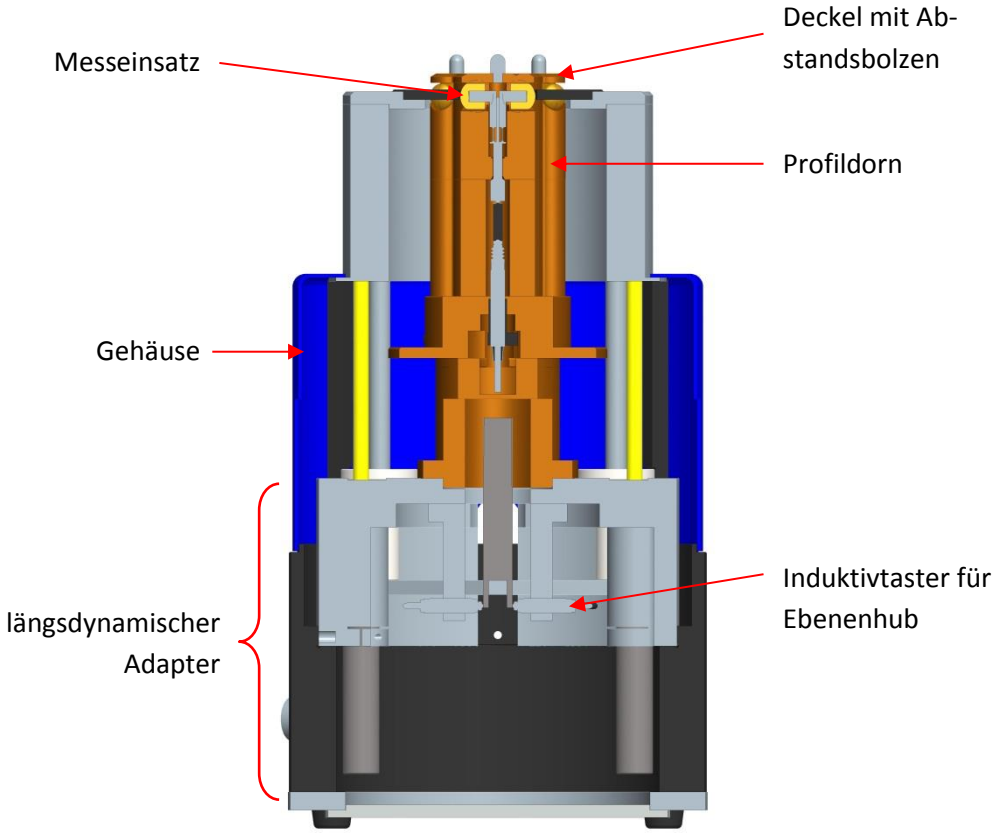
Messwert-anzeige	radiale Messpunkte	Prüfvorgang
88		

IVM 3x1 K mit längsdynamischem Adapter

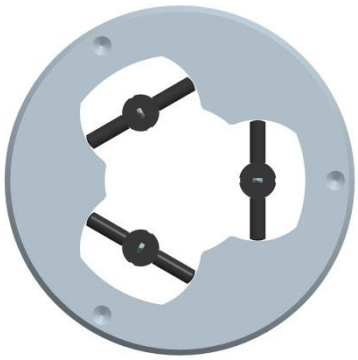
Tripode mit gotischer Bahnkontur

Ausführungen und Zubehör

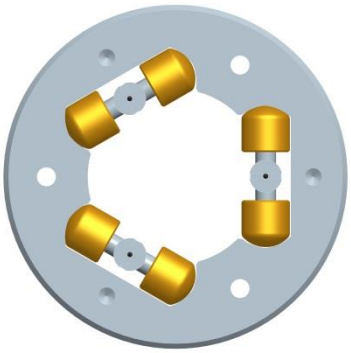
Aufbau



Messeinsätze:

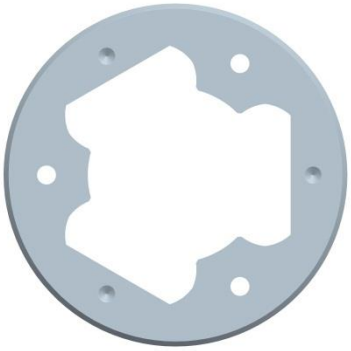


Stelzen für Kugelbahn



Kugeln für gotische Form

Zubehör



Einstellmeister und Kontrollmeister

Messsoftware LdynPro

Das Programm Frenco **LdynPro** ist eine Berechnungssoftware für die Auswertung an Istmaßprüfgeräten von FRENCO. Die Software ist vorbereitet für den Einsatz in einer automatisierten Umgebung, das bedeutet, die Software kann von einem Handlingsystem aus ferngesteuert werden.

Mit der Software LdynPro können Sie:

- mühelos Ihre Prüfoptionen über den Menüpunkt Prüfplan eingeben
- verschiedene Statistikdaten ausgeben
- eine Online-Statistik für alle Parameter erzeugen
- Daten im qs-STAT® -Format speichern
- die Qualität der Prüflinge über einen längeren Zeitraum verfolgen
- Bedien- und Ausgabesprache unterschiedlich wählen
- Automatisch zwischen verschiedenen angeschlossenen Lehren umschalten, je nachdem, in welche Lehre das Teil gelegt wird (bei Lehren mit dynamischen Adaptern)
- Eingabefelder für organisatorische Angaben frei belegen
- die folgenden Parameter ermitteln:
  - Maß über/zwischen Kugeln ***MdK*** (+ ***MdK min***, + ***MdK max***) incl. Range und Differenz
  - **Konizität**
  - **Balligkeit**
  - **Rundheit**
  - In frei definierbaren Bereichen der Verzahnung

Die Prüfung des ***MdK*** kann nach den Normen DIN 5480 bzw. ISO 4156 mit statistischer Auswertung (STA-Regel) und zusätzlicher Lehrenprüfung erfolgen.

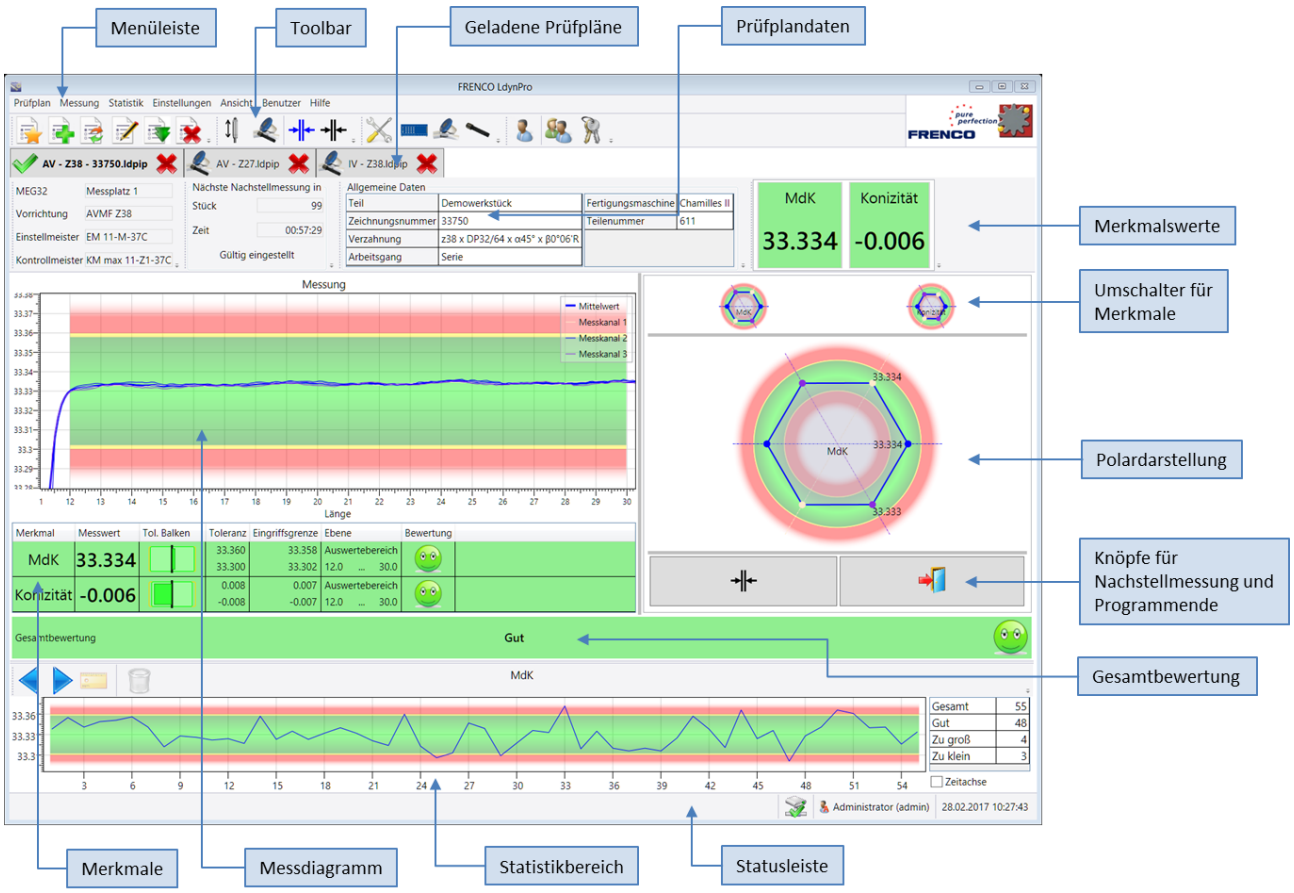
Protokolle

Für jede Messung wird eine Protokolldatei erstellt, die neben den Prüfplandaten die kompletten Rohdaten enthält. Es ist daher jederzeit möglich, die komplette Messung neu auszuwerten und die Ergebnisse grafisch anzuzeigen. Jedes Messprotokoll lässt sich auch ausdrucken.

Datenexport

Die Software **LdynPro** exportiert alle berechneten Merkmale im qs-STAT® ASCII Transferformat. Die Konfiguration der K-Felder erfolgt über eine veränderbare Definitionsdatei.
Außerdem sind die Daten als Excel-Datei exportierbar. Dadurch ist eine Evaluation mehrerer Datensätze möglich. Beim Messen eines Werkstückes, vor und nach dem Härten ist es somit beispielsweise möglich den Härteverzug zu ermitteln.

Programmoberfläche und Bereiche (dynamische Messung)



Die obige Abbildung zeigt ein bereits mit Messwerten gefülltes Programmfenster.

Eine farbliche Kennzeichnung der Messwerte erlaubt eine schnelle i.O./n.i.O-Beurteilung der Einzelwerte.

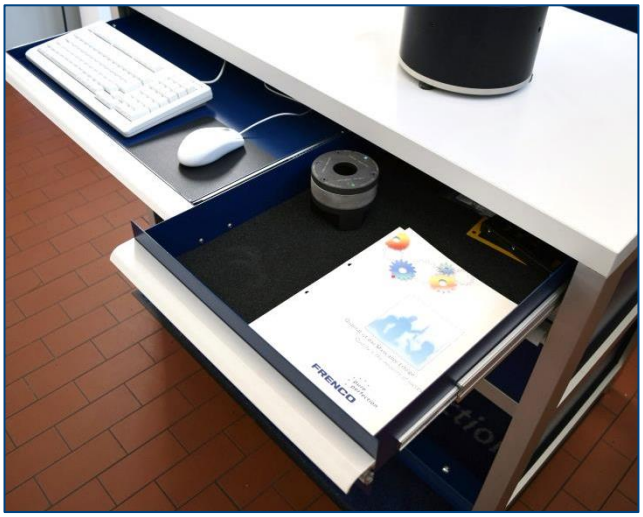
Grün: Wert innerhalb der Toleranzgrenzen

Gelb: Wert außerhalb der Eingriffsgrenzen

Rot: Wert außerhalb der Toleranzgrenzen

Werkbankaufbau

Perfekt werden L-Dyn-Systeme durch den kompletten werkseitigen Aufbau auf einem Messtisch. Die Verkabelung ist sicher verlegt, die Elektronik im Tisch unsichtbar untergebracht und die Einstell- und Kontrollmeister sind in den Schubladen gegen Beschädigungen geschützt.



Automatisierung von Verzahnungsmessungen

Für eine Automatisierung sind grundsätzlich zwei Komponenten nötig: Zum einen das Verzahnungsmessgerät bzw. der Messkopf selbst zusammen mit der Messelektronik MEG32 und der zugehörigen Auswertesoftware und zum anderen das Handlingsystem, das die zu prüfenden Teile auf das Gerät lädt und nach der Messung wieder abholt.

Die Anbindung der FRENCO Verzahnungsmessgeräte erfolgt über zwei Arten:

- Profibus® / Profinet ®oder
- Kommunikation über I/O Ports.

AVMH 1x2

Automatisches Messen von Maß über Kugeln MdK an Außenverzahnungen

Für Werkstücke bis ø 160 mm.

- schnell und einfach zu Rüsten
- automatisches Finden der Verzahnungslücke
- robustes Design
- geeignet für Roboterbeladung direkt in der Fertigungsmaschine

FAPP 1E

Automatisches Prüfen von Passverzahnungen

- ✓ Längsdynamisches Messsystem für Außen- und Innenverzahnungen
- ✓ Elektrisch zustellbarer Einstellmeister
- ✓ Eindrehvorgang der Messlehre motorisch gesteuert

Für das FAPP 1E stellt FRENCO den Messkopf und die Auswertesoftware her. Vertrieben wird das Gerät inkl. Handlingsystem von Fa. Eckart Anlagenbau GmbH.

Frenco Produktgruppen

Verzahnte Höchstpräzision H

Prüfkörper
Verzahnungslehren
Prüfräder
Meister
Normale

Werkzeuge
Spannsysteme
Umformwerkzeuge
Elektroden

Verzahnungsherstellung

Istmaßprüfgeräte Gruppe V

Messrollen- und Kugeleinsätze

Prüfgeräte zum Auspendeln

Prüfgeräte mit Plananschlag

Prüfgeräte mit Führungsverzahnung

Drehflankenspielmessgeräte

Sonderprüfgeräte

Rotationsmessgeräte R

Messgeräte mit Messkreisen

Multiple Mehrstellenmessgeräte

Wälzprüfgeräte
Linear-Wälzprüfgerät Zahnstange
Wälzscangeräte
Zweiflankenwälzprüfgeräte

Verzahnungsprüfung P

Werkstückprüfungen

Prüfzertifikate im Neuzustand

Prüfmittelüberwachung

DAkkS-Kalibrierscheine

Know-how Transfer K

Beratung und Berechnung

Software für Passverzahnungen

Schulungen und Seminare

Literatur und Dokumentationen

Normung

pure perfection

FRENCO

Frenco GmbH
Verzahnungstechnik • Messtechnik
Jakob-Baier-Straße 3
D - 90518 Altdorf
Tel.: +49 (0) 9187 - 95 22 0
Fax: +49 (0) 9187 - 95 22 40
E-Mail: frenco@frenco.de