



KLINGELNBERG

P 26 | P 40

PRECISION MEASURING CENTERS



KLINGELNBERG

齒輪測量技術的領導者

穩定管理驅動元件之品質

對於輪齒與日益複雜的驅動部件與嚴格的精密度要求，需要最佳的測量技術以及針對這些應用優化的設備和軟體。這就是領導製造商信賴 Klingelnberg 精密測量中心的原因，它代表了業界最廣泛使用的標準，同時也作為度量衡計量機構的參考。

現今，Klingelnberg 測量中心（P系列）非常適合處理各行各業中大多數的測量任務：汽車和商用車業，航空與航天工程業以及風能產業的用戶依賴這項取代了多達六種傳統測量設備的技術，它可以讓下列量測任務在單一檢驗設備中完全自動化：

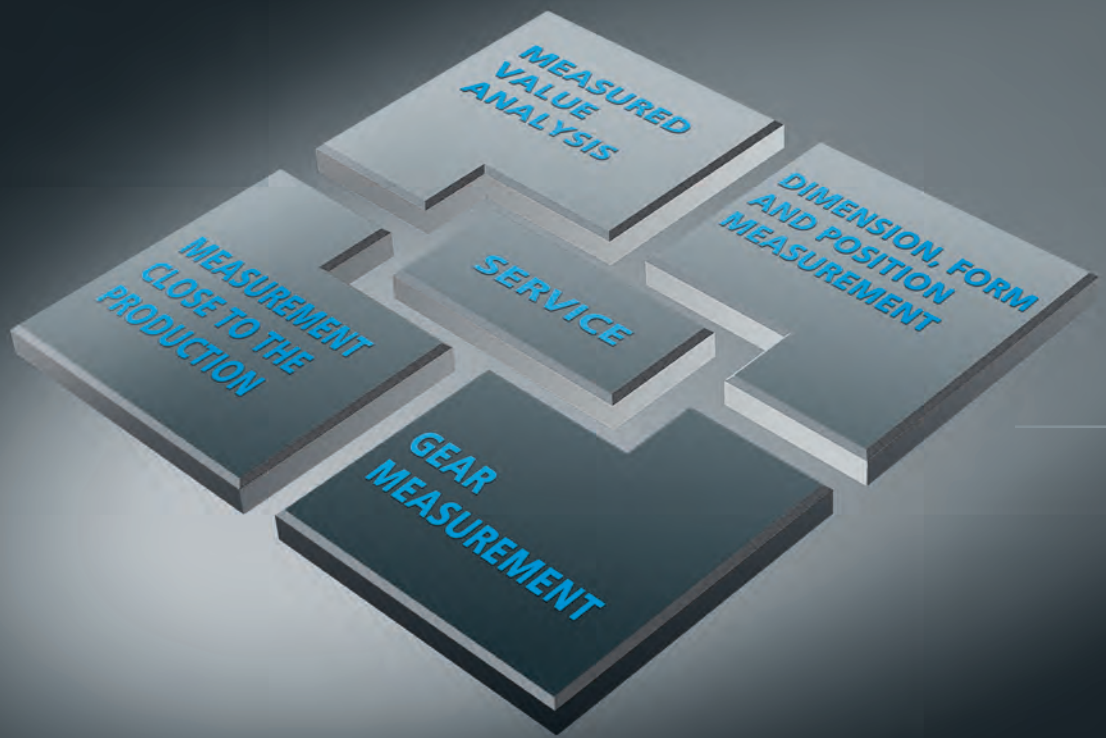
- 齒輪測量
- 光學測量
- 一般三次元量測
- 形狀和位置測量
- 表面粗糙度量測
- 輪廓測量

P系列中使用的模組化概念提供了尺寸合適的測量設備和廣泛的量測應用，以達成最高的精度

- 測量中心的工件直徑可達3800 mm，重量可達20000 kg
- 齒輪量測可從極小模數0.1 mm開始



P 40 – measuring range up to 400 mm



貼近市場、達成客戶要求

- 一流的機器品質是長期可靠的品質保證
- 堅固穩定的機台本體,讓設備維護與重複校正所耗費的時間最小化
- 卓越的測量精度，是測試最高質量驅動部件的基礎
- 適用於產線(車間)上維持高精度量測
- 操作簡單，方便的測量中心，適用於所有應用
- 根據各國產業規範和協會標準，不斷更新的評估標準
- 全面的服務：快速、強大、遍及世界

卓越的測量技術

尖端技術實現最高安全性和精度

精密測量中心的核心是精確耐用的旋轉台。

它的配置為測量軸（C軸），C軸可以對待測工件進行同心定位。

結合三個線性測量軸，切向（X軸），徑向（Y軸）和垂直（Z軸），

精密測量中心可靠地追蹤和檢查傳動裝置和

一般驅動部件的工件表面。

這保證了最大的測量精度和可重複性。

所有Klingelnberg測量中心都配備了重型，

穩定的床台和由鑄鐵製成的本體。同時，所有軸承和導軌在

測量軸上都沒有背隙。這些建立了測量中心較高的

基本機械精度基礎。整合的3D量測頭可實現離散點對點探測

和連續掃描，持續記錄測量值。功能強大的軟體可以快速，

輕鬆地評估結果（有關軟體的更多信息，請參見第11頁）。

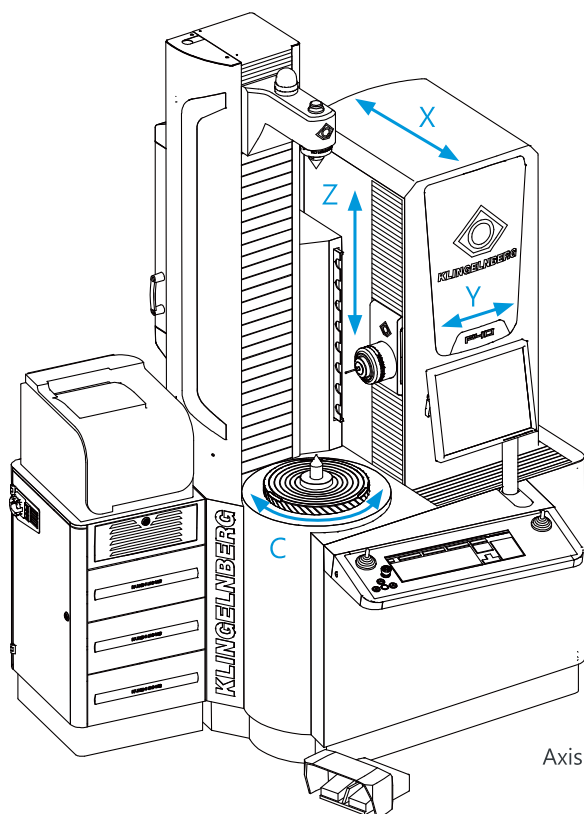
採用最佳各軸排列的機器設計

高度幾何的長期穩定性歸功於
底部結構與導軌部件

所有測量軸均採用運動平滑，
免維護的交流直接驅動馬達

功能強大，直觀應用的軟體

通過網際網絡連接或列印輸出
測量結果，實現高效的數據管理



Axis arrangement of a precision measuring center

傘形齒輪



齒厚



節距、同心度



拓譜圖

圓柱齒輪



導程



節距、同心度



齒形

軸件



真圓度



真直度



直徑、高度

粗糙度



軸



圓柱齒輪



傘齒輪

輪廓



徑向和軸向截面



切向截面



法向截面

光學測量



軸



圓柱齒輪



傘齒輪

Klingelberg 多感測器技術 最多樣的掃描選擇

- 3D-NANOSCAN 方向控制模式：
適用於所有齒輪測量
- 3D-NANOSCAN 3D模式：
用於坐標測量的高精度掃描探測系統
- 在所有量測坐標軸可達4奈米解析度
- 用於內齒輪、外齒輪以及圓柱面
和鑽孔的粗糙度量測系統
- 全自動探針更換系統，
也適用於粗糙度量測探頭
- 極快速變換操作的光學感測器，
適用於高解析度數位化
- 研磨燒傷量測與評估是
依據"Barkhausen Noise"原理

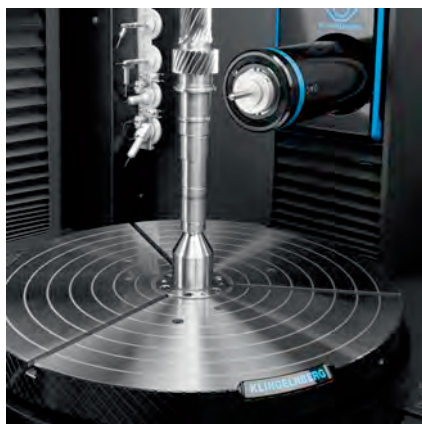
極致的精準

整個P系列的測量技術和機台設計都相同，所有機型均可依照每一個客戶個別的需求加強選配。



P 26 – workpiece diameter range up to 260 mm

- 滿足產線(車間)上的應用可歸功於
溫度補償控制於+15°C 到 +35°C之間
- 透過多種量測探針可實現最大的應用潛力，
例如座標、齒輪、粗糙度、研磨燒傷等
- 最小的空間要求、最新的設計、
高耐用度，低維護需求，
可最大限度地降低營運成本。
- 圓柱齒的波紋（噪音）分析和生產監控，
無需增加額外的硬體設備
- 內齒、外齒、圓柱面或鑽孔處的
粗糙度量測



快速、準確的測量值記錄，連接高精度工件旋轉台

- 運轉極為平滑的旋轉工作軸，用於外形品質量測
- 工件裝載過程中可吸收負荷衝擊
- 旋轉平台為 AC 轉矩馬達（直驅式）
- 即使在極慢速的運轉下，也能均勻、穩定的旋轉傳動
- 精度極高的直接耦合角度測量系統
- 當驅動器關閉時，工作台可以自由輪轉



具有連續路徑控制的高速測量記錄

- CNC測量控制，使用Motorola PowerPC處理器
- 量測過程可以做到四軸同動,用於外形量測
- 在高密度量測點情況下，也能高速進行測量
- 智慧控制不同工件的旋轉工作台軸（轉動慣量/工件連接）



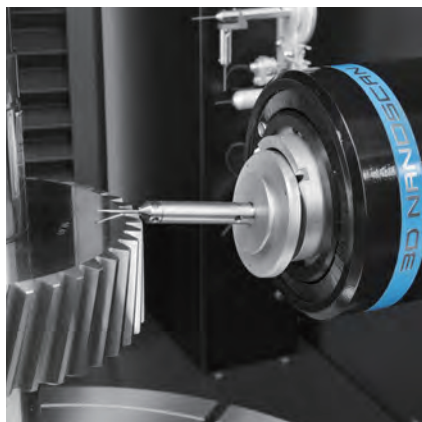
多功能 3D-NANOSCAN 追蹤測頭提供廣泛的應用

- 高解析度的 3D 掃描追蹤測頭，在所有坐標方向上記錄數字測量值
- 平行偏轉系統，即使使用延展的測針元件也可進行持續的數據計算
- 在法線方向接觸操作測量導程時，自動指定X / Y平面中的走線方向
- 記錄數值，測量形狀品質
- 自動補償不同的測針重量，即使測針搭配多個延伸桿仍可適配補償
- 自動換針系統（選配）
- 沿軸向、表面、切線和截面進行掃描



具備高精度與低容許公差

- 所有設備安裝配件與導向系統的長期穩定幾何形狀，都歸功於大量使用高品質材料
- 即使在負載下也能實現極平穩的旋轉工作台
- 使用最高精度等級的長度測量/角度測量系統
- 通過特殊測試儀器和整合控制器補償計算殘留誤差
- 現代化組裝與低錯誤率的系統是建立於預先測試過的設計模組
- 所有設備型號都具有穩定的量測精度



碰撞保護安全設計

- 軟件操作引導與數據的合理性檢查
- 3D 追蹤測頭透過感測器和機械保護裝置進行偏離運動監控
- 探針更換架採用雙穩定磁鐵固定系統，更易於操作，提供可靠的防撞保護
- 具過載保護監控的測量軸驅動器



符合行業規範的校準精度

- 所有量測中心都含有齒形與導程標準，適用不同類型和尺寸的工件
- 測量結果可追溯到國際公認的正常值
- 長度量測不確定性（Maximum Permissible Errors - MPE）驗證（選配）
- 形狀量測任務系統適用性驗證（選配）
- Cg/Cgk（量測能力）與R&R（重現性與再製性）判定（選配）



快速的測量結果，節省大量時間

- 偏離參考溫度範圍 +15 至 +35 °C 之工件量測結果修正
- 透過溫度檢測快速取得當前工件溫度
- 適用所有金屬、軸對稱工件的演算法



全自動內/外齒表面粗糙度

- 用於記錄齒輪粗糙度量測值上的測針附防滑板，可從模數0.9 mm開始
- 依照DIN EN ISO 4287 (4762)輸出： R_a , R_z (DIN), R_t , R_{max} , R_{3z} , R_q , R_{pc} , R_k , R_{pk} , R_{vk} , MR_1 , MR_2 , R , AR
- 透過標準化追蹤在齒形或引線方向上掃描
- 透過全自動操作連接齒形、導程測量，同樣可以應用於軸件或平坦表面
- 制動器整合鑽石測針掃描量測
- 系統可量測圓柱齒輪和傘齒輪的尺寸、形狀和位置
可選擇手動或自動更換測量探頭。



一次設定多樣測量任務

- 判定測量參數，如直徑、長度、角度、半徑
- 判定形狀和位置參數，如圓弧度、圓柱形、真直度、均勻度、平行度、對稱性、垂直度
- 用於檢查滑鍵槽和半圓鍵槽，以及檢查鑽孔基準圓
- 依據DIN EN ISO 1101，標準化形狀量測值的圖表輸出與過濾等級
- 將尺寸/形狀/長度與齒輪測量（圓柱齒輪/傘齒輪）連接，實現全自動連續的測量
- 掃描用於測量半徑和間隙的軸向/橫向截面，用於測量齒根半徑和齒頂倒角的一般截面，以及用於檢測耦合元件的切向截面。



快速的齒輪開發可依照標準數據與閉迴路資料轉換分析達成

- 傘齒輪齒跡測量與計算的標準數據進行比較
- 基於當前量測結果來測量加工（切割/研磨）的校正設定數據
- 用於所有製造設備的網絡數據傳輸
- 能夠製造傘齒輪組（環形齒輪/小齒輪）作為可更換的單一零件（研磨）
- 傘齒輪組的逆向工程
- 刀具測量（條刀）與計算的數據進行比較，並於逆向工程與條刀磨床進行校正



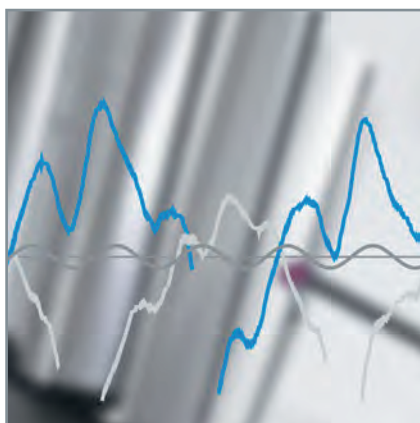
圓柱齒輪的閉迴路製造

- 安全校正歸功於無錯誤的數據傳輸
- 透過手動輸入消除影響變量的錯誤
- 透過連續封閉迴圈的過程實現製程控制最佳化
- 透過一個標準接口傳輸數據
- 可自由使用的圓柱齒輪磨床連接介面



光學測量技術

- 具有高點密度的極快速測量值記錄
- 複雜軸對稱的三維測量
- 圓柱齒輪、傘齒輪及栓槽的數位化
- 接觸式和光學探測系統之間的快速轉換
- 測量數據處理有多種選擇



波紋分析

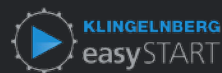
- 齒輪傳動與評估中，測量最小的波形偏差
- 顯示波形和階次光譜
- 從一標準的齒形齒筋量測可自動取得波紋評估
- 與公差曲線比較可得到結果OK或不OK
- 將參數傳輸到統計軟體

User-friendly Software Concept



全自動測量運行評估軟體

軟體在精密測量中心具備至關重要的作用。
必須能夠根據國家和國際標準或大公司的特殊要求
測試受委託的齒輪評估參數。測量運作是全自動的。
CNC線上控制將測量讀數傳送到測量軟體進行量測結果評估。
在測量運行過程中，程序在螢幕上顯示結果，然後在易於閱讀的
測量頁列印出所有必要信息，並且還可以在本地或透過網絡存儲
這些信息資料。



Microsoft Windows標準且直觀圖形的用戶界面 -
只需極少的培訓即可輕鬆安全地操作

圖形支援可快速創建測量程序

樹狀結構可直接進入所有輸入層級

具備搜索功能的存儲測量程序目錄

測量程序帶有工件夾持情況的附加圖像檔

用於保護編程級別的密碼保護

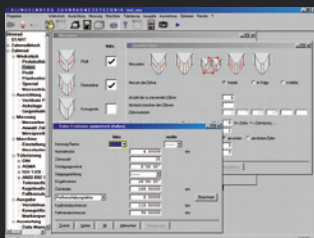
重複測量評估，無需重複創建量測程序

可單獨選擇操作指南/文檔語言

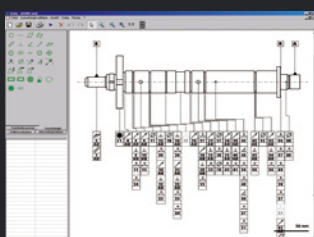
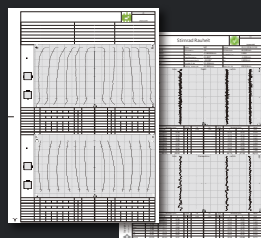
EasyStart程式用於選擇不同的軟體模組

連結圓柱齒輪/錐齒輪/軸測量程序
(尺寸，形狀，位置偏差)，實現全自動量測循環

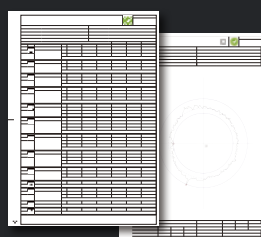
測量結果用於進一步處理應用的各種介面接口



Cylindrical gears – easy, user-friendly interface with graphical elements and measuring sheets



Dimension, form and position (shaft) – clear graphical user interface with display of measurement parameters and measuring sheets



在眾多工業領域的專業技術

有品質保證的驅動部件 提供了優化的性能

眾多的驅動系統構成了日常生活的重要部分。許多驅動部件應用於車輛工業。除了動力傳動系統及其主要零部件（發動機、變速齒輪、傳動軸和軸驅動總成），其它還包括諸如發動機周邊的驅動件、座椅/鏡子的調整裝置和車窗升降器等等。所有驅動元件必須工作完美、盡可能運轉平穩並高效。

在航空工業中，以及通用傳動製造、驅動元件、調整器、固定齒輪箱和其它裝置均應保持在最高標準。P系列測量中心滿足了對這些系統部件進行特性參數測試的全部要求，由此保證了驅動系統的質量和操作安全性。



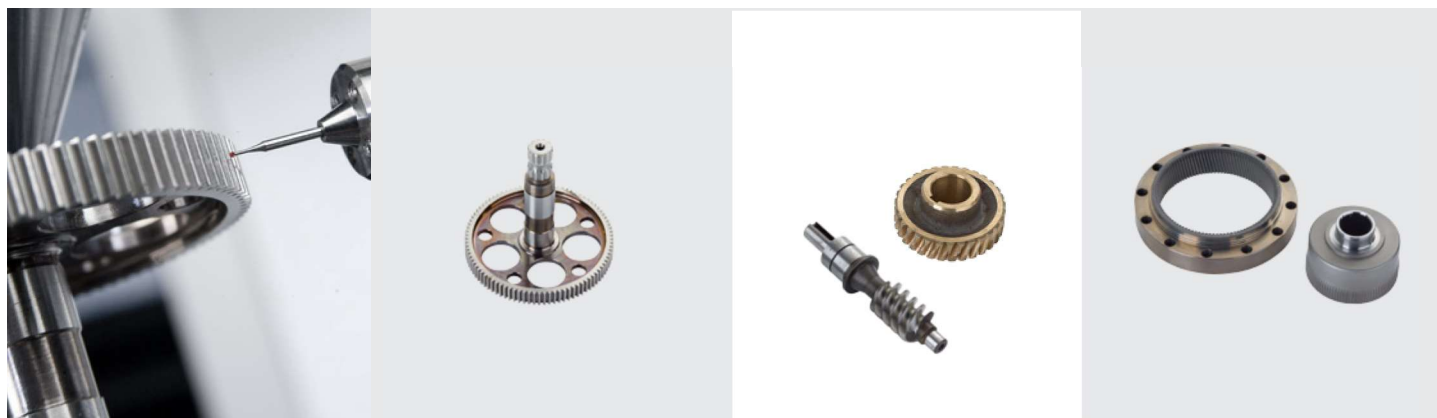
車輛傳動和連結部件



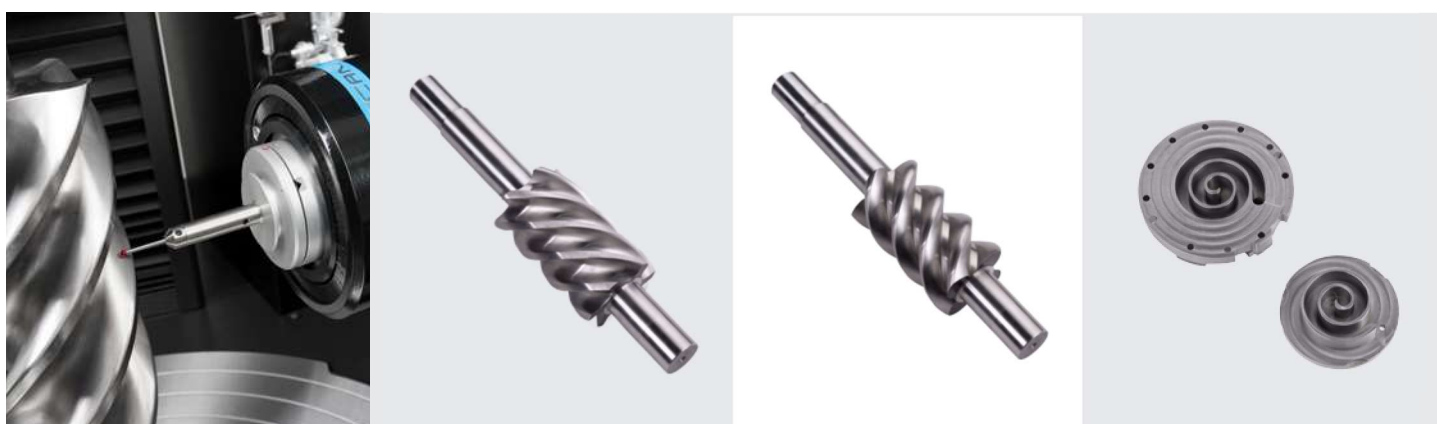
車輛發動機和軸類部件



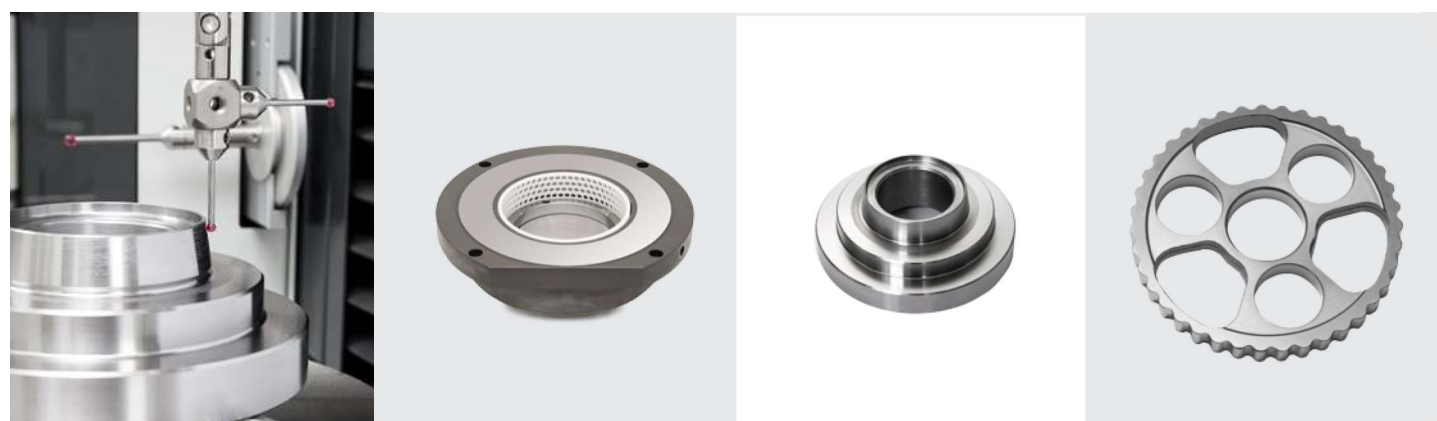
小型齒輪元件



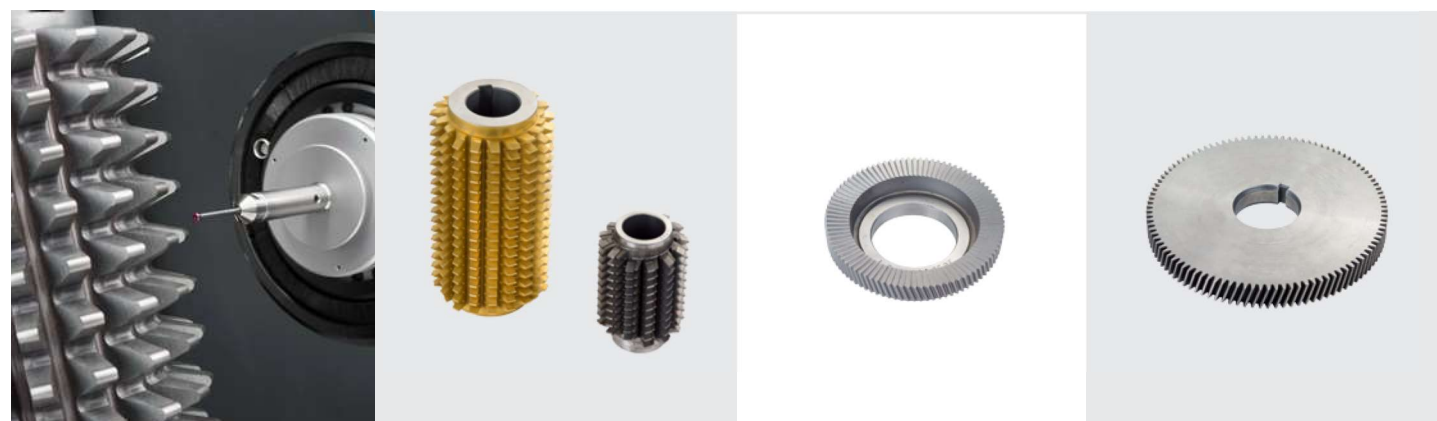
壓縮機轉子



特殊量測任務



齒輪切削刀具



TECHNICAL DATA

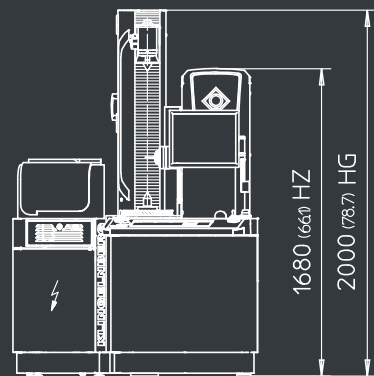
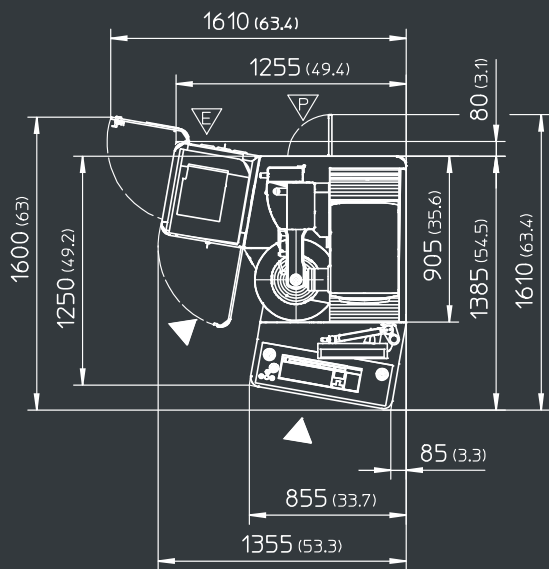
	P 26	P 40
Module range (min. – max.)	(0.1) 0.35 – 12 mm	(0.1) 0.35 – 15 mm
Horizontal measuring range (generating path, X axis)	±75 mm	±115 mm
Smallest/largest helix or lead angle	0°/90°	0°/90°
Clamping / testing diameter of cylindrical gears between centers (max.)	260 mm	400 mm
Permissible moment of inertia (max.)	1 kgm ²	5 kgm ²
Permissible test gear weight (max.)	80 kg	300 kg
Vertical measuring range (Z axis)	400 (550) mm	550 (700) mm
Distance between centers	50 – 600 (800) mm	50 – 800 (1000) mm
Chart recording magnification	50; 100; 200; 500; 1,000; 2,000 x	50; 100; 200; 500; 1,000; 2,000 x
Chart length magnification	0,5; 1; 2; 4; 5; 10; 20 x	0,5; 1; 2; 4; 5; 10; 20 x
Measuring accuracy in observance of +20 °C reference temperature		
Gear measurement according to VDI/VDE 2612 Pt. 1 and 2, and 2613	Group I	Group I
Shaft measurement according to VDI/VDE 2617 Pt. 2.1	$MPE_E = 1.8 \mu m + L/250$	$MPE_E = 1.8 \mu m + L/250$
Concentricity and axial runout in accordance with DIN EN ISO 1101	< 0.5 μm	< 0.5 μm
Permissible variation of temperature	2 K/h	2 K/h
Machine service readiness	+15 – +35 °C	+15 – +35 °C
Total connected load of the machine approx.	0.9 kVA	1.5 kVA
Compressed air connection	6 bar / 60 l/h	6 bar / 60 l/h
Net weight incl. standard equipment approx.	1,600 kg	2,300 kg
Machine dimensions (L x W x H) approx.	1.465 x 1.355 x 2.000 (2.200) mm*	1.535 x 1.630 x 2.200 (2.350) mm*

(values in brackets are optional)

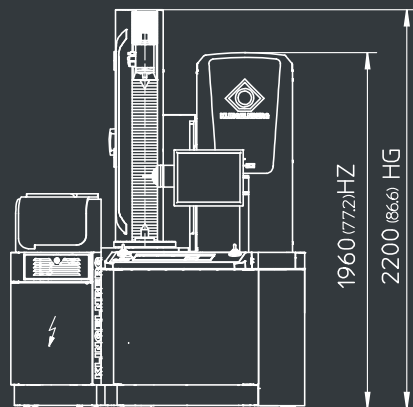
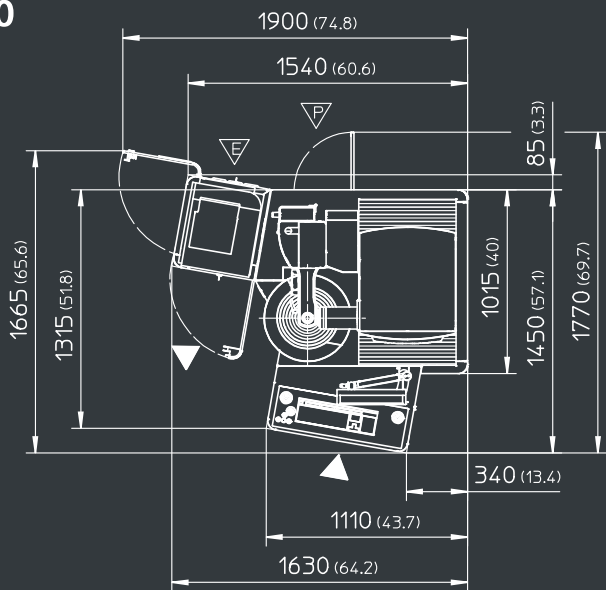
* Dimensions for machine type without vibration insulation

Installation dimensions

P 26



P 40



All dimensions in mm (inch)

KLINGELNBERG Service

The KlingelInberg Group is a world leader in the development and manufacture of machines for bevel gear and cylindrical gear production, and precision measuring centers for gearing and axially symmetrical components, as well as the production of customized high-precision drive components. In addition to the headquarters in Zurich, Switzerland, further development and production facilities are located in Hückeswagen and Ettlingen, Germany, and in Győr, Hungary.

The company also maintains a presence with Sales and Service offices and numerous marketing agents. On this basis, KlingelInberg offers users a comprehensive range of services for all aspects of toothed gear design, manufacturing, and quality inspection. The spectrum includes technical consulting, on-site machine acceptance, operator and software training as well as maintenance contracts.

KLINGELNBERG Solutions

KlingelInberg solutions are used in the automotive, commercial vehicle, and aviation industries, as well as in shipbuilding, the wind power industry, and the general transmission manufacturing industry. With numerous R&D engineers around the globe and over 200 registered patents, the company consistently demonstrates its capacity for innovation.

KLINGELNBERG AG

Binzmühlestrasse 171
8050 Zurich, Switzerland
Phone: +41 44 278 7979
Fax: +41 44 273 1594

KLINGELNBERG GmbH

Peterstrasse 45
42499 Hückeswagen, Germany
Phone: +49 2192 81-0
Fax: +49 2192 81-200

KLINGELNBERG GmbH

Industriestrasse 19
76275 Ettlingen, Germany
Phone: +49 7243 599-0
Fax: +49 7243 599-165