



KISTLER

measure. analyze. innovate.



PIEZO TOOL SYSTEM

DYNAMISCHE MESSTECHNIK IN DER ZERSPANUNG

PIEZO TOOL SYSTEM

DYNAMIC MEASURING TECHNOLOGY IN MACHINING



DER UNTERSCHIED: MEHR MÖGLICHKEITEN

THE DIFFERENCE:
MORE POSSIBILITIES

- **Standzeitoroptimierung durch
Überwachung des Werkzeugs**
Monitoring of the tool for service
life optimisation

- **Modulare Messkette für die
Integration in zahlreichen
Anwendungen**
Modular measuring system
for integration in numerous
applications

- **Hochauflösende Messung
kleiner Kräfte**
High-resolution measurement
of small forces

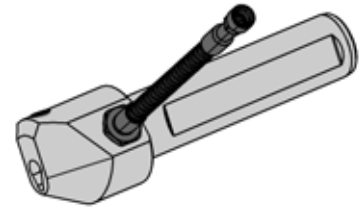
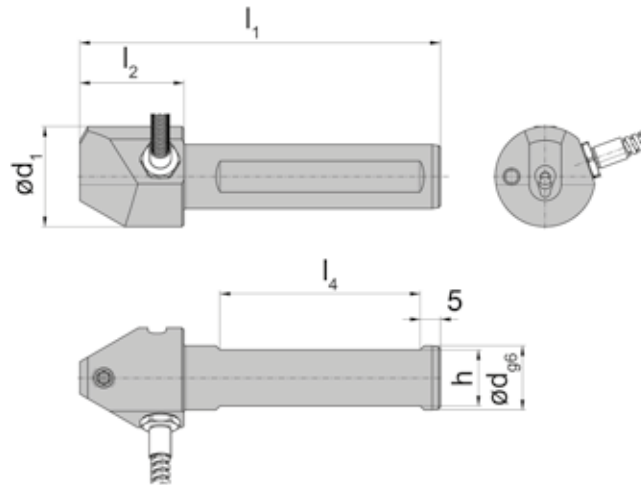
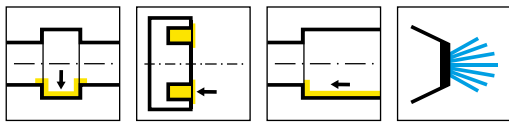


Abbildung = rechtsschneidend
Picture = right hand cutting version

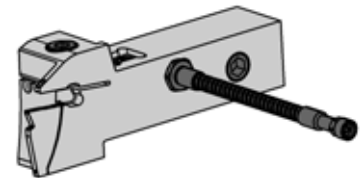
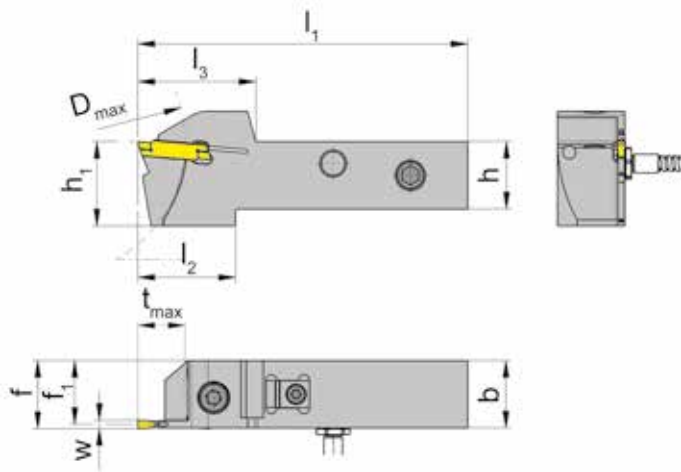
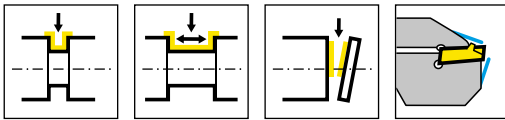
Bestellnummer Part number	d	l ₁	h	l ₄	l ₂	d ₁	HWS
B105.0012.KI.01	12	90	10	50	26	25	105123 • 105124 • 105125
B105.0016.KI.01	16	90	14	50	26	25	105123 • 105124 • 105125
B105.0020.KI.01	20	95	18	55	26	25	105123 • 105124 • 105125

Länge Anschlusskabel: 1900 mm
Length of connection cable: 1900 mm

Ersatzteile

Spare Parts

Klemmhalter Toolholder	Spannschraube Clamping Screw	TORX PLUS®-Schlüssel TORX PLUS® Wrench
B105...	6.075T15P	T15PQ



R = rechts wie gezeichnet

R = right hand version shown

Bestellnummer Part number	h	b	l_1	l_2	l_3	h_1	f_1	f	t_{max}	D_{max}	w	HWS
RH224.2020.14.KI.02.IK	20	20	98	29	35	25	19,2	$f_1+w/2$	14	80	2	224018
RH224.2020.14.KI.25.IK	20	20	98	29	35	25	18,95	$f_1+w/2$	14	80	2,5	224028
RH224.2020.14.KI.03.IK	20	20	98	29	35	25	18,75	$f_1+w/2$	14	80	3	224038
RH224.2525.14.KI.02.IK	25	25	113	29	35	30	24,2	$f_1+w/2$	14	80	2	224018
RH224.2525.14.KI.25.IK	25	25	113	29	35	30	23,95	$f_1+w/2$	14	80	2,5	224028
RH224.2525.14.KI.03.IK	25	25	113	29	35	30	23,75	$f_1+w/2$	14	80	3	224038

Länge Anschlusskabel: 1900 mm

Length of connection cable: 1900 mm

Ersatzteile

Spare Parts

Klemmhalter Toolholder	Kühlmittelanschluss Coolant supply	Spannschraube Clamping Screw	TORX PLUS®-Schlüssel TORX PLUS® Wrench
RH224...	004.00.16	6.23T25P	T25PQ

Was ist das Piezo-Tool-System (PTS)?

Mit dem PTS wurde in enger Zusammenarbeit zwischen der Paul Horn GmbH und der Kistler Gruppe eine innovative und einzigartige Lösung zur Überwachung von Schnittkräften in der Zerspanung geschaffen. Durch die Kombination von Know-how im Bereich der Präzisionswerkzeuge und der dynamischen Messtechnik ist es den beiden Unternehmen gelungen, Kraftsensoren präzise in verschiedenste Werkzeugaufnahmen einzubauen. Die zugrunde liegende piezoelektrische Messtechnik ermöglicht die hochauflösende Messung von Zerspankräften vom Schrappprozess bis zum Schlichtprozess in der Mikrobearbeitung.

Welche Vorteile bringt der Einsatz von PTS?

Das PTS-System überwacht Produktionsprozesse und schafft eine hochauflösende Datenbasis für ein optimales Verständnis der kritischen Produktionsprozesse in Ihrem Unternehmen. Die Daten werden strukturiert gespeichert und bilden so die Datenbasis für folgende Anwendungen:

- Überwachung des Werkzeugzustandes als Basis für die Optimierung der Werkzeugstandzeit.
- Einflüsse verschiedener Schnittparameter verstehen (Vorschub, Schnitttiefe, Drehzahl) für CNC-Optimierungen.
- Materialchargenvergleich und -überwachung.
- Aussortieren von potenziellen Ausschussteilen.
- Stoppen der Weiterverarbeitung eines Bauteils bei Auffälligkeiten.

What is the Piezo Tool System (PTS)?

The PTS was developed in close cooperation between Paul Horn GmbH and the Kistler Group, thus creating an innovative and unique solution that allows for the monitoring of cutting forces in machining processes. By combining expertise in the field of precision tools and dynamic measurement technology, the two companies have succeeded in precisely integrating force sensors into a wide variety of tool holders. The underlying piezoelectric measuring technology allows for high-resolution measurement of cutting forces from the roughing process to the finishing process in micromachining.

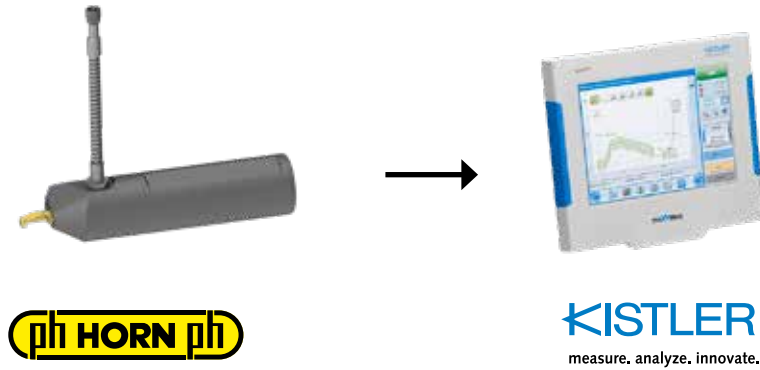
What are the benefits of using PTS?

The PTS system monitors production processes and creates a high-resolution database for an optimal understanding of the critical production processes in your company. The data is stored in a structured way and thus forms the data basis for the following applications:

- Monitoring of the tool condition and thus also the basis for tool service-life optimization.
- Gaining insights into the influences of different cutting parameters (feed, cutting depth, speed) for CNC optimization.
- Material batch comparison and monitoring.
- Sorting out potential scrap parts.
- Stopping further processing of a component in the event of abnormalities.

Empfohlene Messketten für ein Werkzeug

Recommended measuring chains for one tool



Empfohlene Messketten für mehrere Werkzeuge

Recommended measuring chains for multiple tools



Empfohlene Messketten für Werkzeuge für Revolvermaschinen

Recommended measuring chains for tools for turret machines



PTS App

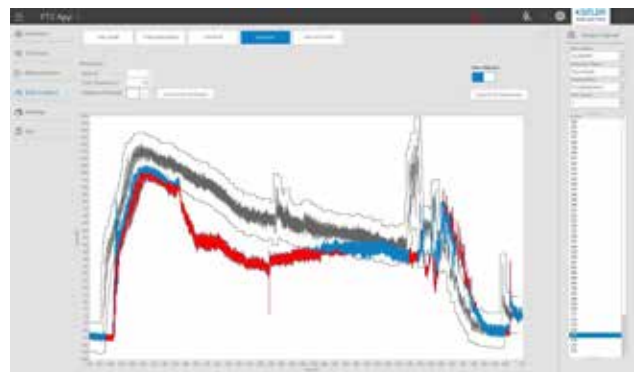
Die Kistler PTS App bietet ein hoch performantes Backend und eine intuitive Nutzeroberfläche zur Vorverarbeitung von Messdatensätzen sowie eine interaktive statistische Visualisierungsmöglichkeit für Trends. Unter Anwendung der selektierten Datenvorverarbeitungsparameter lassen sich in der App Trends auf eine Vielzahl von KPIs analysieren und visualisieren. Weiter ist es auch möglich die Signale über Hüllkurven zu vergleichen und basierend auf den beobachteten Trends Warn- und Schwellwerte definieren, welche dann zur visuellen Klassifizierung von gut/schlecht Prozessen verwendet werden kann.

PTS App

The Kistler PTS app offers a high-performance backend and an intuitive user interface for pre-processing measurement data sets as well as an interactive statistical visualization option for trends. Using the selected data pre-processing parameters, trends can be analyzed and visualized for a variety of KPIs in the app. It is also possible to compare the signals using envelope curves and define warning and threshold values based on the observed trends, which can then be used for visual classification (see Figure 7) of good/bad processes.



© 2024 Kistler Group



© 2024 Kistler Group

maXYmos

maXYmos erfasst, analysiert und bewertet XY-Verläufe, bei denen zwei Prozessmessgrößen in genau vorbestimmter Relation zueinander stehen müssen. In PTS Anwendungen sind dies jeweils die Zyklus-Dauer (X) und die Schnittkraft (Y). Am Verlauf der Messkurven kann die Qualität eines einzelnen Fertigungsschrittes automatisiert überwacht und bewertet werden. Ein Rohmesssignal vom Sensor kann wahlweise als Ladung oder als analoges Signal in den maXYmos geführt werden. Mit Hilfe einer Vielzahl leistungsfähiger Bewertungselemente lassen sich auch komplexeste XY-Verläufe überwachen. Diese reichen von einfachen Schwellwerten, bis hin zu komplexen Hüllkurven um dynamische Signale. Sie erlauben es Zerspanungsvorgänge merkmals- oder wertebasiert zu überwachen und bei Konflikten mit einem der Bewertungselemente einen Ausgangskontakt zu schalten, welcher zur weiteren Prozessautomatisierung genutzt werden kann.

maXYmos

maXYmos records, analyzes and evaluates XY curves in which two process measurement variables must be in a precisely predetermined relationship to each other. In PTS applications, these are the cycle duration (X) and the cutting force (Y). The quality of an individual production step can be automatically monitored and evaluated based on the progression of the measurement curves. A raw measurement signal from the sensor can be fed into the maXYmos either as a charge or as an analog signal. Even the most complex XY curves can be monitored with the help of a large number of powerful evaluation elements. These range from simple threshold values to complex envelope curves around dynamic signals. They make it possible to monitor machining processes based on characteristics or values and to switch an output contact in the event of conflicts with one of the evaluation elements, which can be used for further process automation.



© 2024 Kistler Group

Telemetrisches Messsystem – TMS (Lieferbar ab 2025)

Das telemetrische Messsystem TMS besteht aus zwei Komponenten, seitens des verfahrenenden Werkzeughalters ist pro Werkzeughalter ein Ladungsverstärker notwendig. Der Ladungsverstärker kann dabei auf einem beweglichen Bauteil (bspw. dem Werkzeugrevolver) befestigt werden. Das Gegenstück ist der Signalkonditionierer, welcher an der Maschinenstruktur befestigt wird. Durch Rotation des Werkzeugrevolvers soll jeweils ein Ladungsverstärker in Position gefahren werden, um die Kommunikation zum Konditionierer aufzubauen. Sowohl Speisung als auch Datenübertragung zwischen den beiden Einheiten erfolgt kabellos.

The telemetric measuring system - TMS (available from 2025)

The telemetric measuring system TMS consists of two components; on the part of the moving tool holder, one charge amplifier is required per tool holder. The charge amplifier can be attached to a moving component (e.g. the tool turret). The counterpart is the signal conditioner, which is attached to the machine structure. By rotating the tool turret, a charge amplifier should be moved into position in order to establish communication with the conditioner. Both the power supply and data transmission between the two units are wireless.



© 2024 Kistler Group

ICAM-B

Der industrielle Ladungsverstärker für Mehrzweckanwendungen (ICAM-B) kann überall dort eingesetzt werden, wo mechanische Größen mit piezoelektrischen Sensoren gemessen werden. Piezoelektrische Sensoren erzeugen eine elektrische Ladung, die sich direkt proportional zu der auf den Sensor wirkenden Last verändert. Der Ladungsverstärker Typ 5073B... wandelt ein Ladungssignal in ein niederohmiges Spannungssignal um. Er erfasst sowohl langsame, quasi-statische Signale als auch dynamische Vorgänge. Je nach Variante können bis zu vier Sensoren gleichzeitig angeschlossen werden. Der 5073B... kombiniert bewährtes analoges Signalarouting mit paralleler IIoT-Anbindung und Datenfernübertragung. Nach Anwendung ist das Gerät mit 1 bis 4 Kanälen verfügbar, sodass auch Signale mehrerer sensorischer Werkzeughalter parallel verarbeitet werden können.

ICAM-B

The industrial charge amplifier for multi-purpose (ICAM-B) can be used wherever mechanical quantities are measured with piezoelectric sensors. Piezoelectric sensors produce an electric charge which varies in direct proportion to the load acting on the sensor. The charge amplifier Type 5073B... converts a charge signal into a low-impedance voltage signal. It covers slow, quasi-static signals as well as dynamic processes. Depending on variant, up to four sensors can be connected at the same time. The 5073B... combines proven analog signal routing with parallel IIoT connection and remote data. Depending on the application, the device is available with 1 to 4 channels so that signals from several sensory tool holders can be processed in parallel.



© 2024 Kistler Group



**FINDEN SIE JETZT IHRE
PASSENDE WERKZEUGLÖSUNG.**

FIND YOUR RIGHT
TOOLING SOLUTION NOW.

horn-group.com

DEUTSCHLAND, STAMMSITZ

GERMANY, HEADQUARTERS

—

Hartmetall-Werkzeugfabrik
Paul Horn GmbH
Horn-Straße 1
72072 Tübingen

Tel +49 7071 / 7004-0

Fax +49 7071 / 72893

info@de.horn-group.com

horn-group.com