

Die PI News ist zurück

Nach längerer Sendepause präsentieren wir Ihnen die PI Nano-Positioning News in neuem Look and Feel, das unserem neuen Corporate Design entspricht. Der Newsletter wird von nun an regelmäßig erscheinen und über Produktneuheiten und Ereignisse bei Physik Instrumente (PI) und PI Ceramic berichten.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre.

NEXLINE®

Technologischer Vorsprung in der Nanostelltechnik

NEXLINE® setzt sich über die Einschränkungen konventioneller Nanopositioniersysteme hinweg, indem es große Stellwege mit hoher mechanischer Steifigkeit ermöglicht und trotzdem die hohe Auflösung von Piezoaktoren behält. Hierfür werden speziell



N-215 NEXLINE® Hochlastaktor, 20 mm Stellweg mit 100 Picometer Auflösung

im Unternehmen entwickelte und gefertigte Scher- und Piezoaktoren miteinander kombiniert. Die Bewegung erfolgt in zwei Betriebsmodi: Einem hochauflösenden, hoch dynamischen analogen Modus und dem Schrittbetrieb mit im Prinzip uneingeschränktem Stellweg.

Der Einsatz von Scheraktuatorik in einem Schrittbetrieb ist weltweit einzigartig und ermöglicht es, schwere Gegenstände nanometergenau zu positionieren. Dies findet z. B. Anwendung bei der Verbesserung der Auflösung von Wafersteppern in der Halbleiterlithografie.

Fortsetzung auf Seite 7



6-achsige Parallelkinematik (Hexapod) mit NEXLINE® Hochlastaktoren für den Einsatz unter starken Magnetfeldern

Inhalt

[Der neue Hexapod M-824 – kleiner, kompakter, vakuumkompatibel](#)

[P-611 – preisgünstige Produktfamilie](#)

[Anwendung eines Hexapoden in der dentalen Biomechanik](#)

[Piezomotoren schnell und präzise betreiben – der C-865](#)

[Sie wollen in die Mikropositionierung einsteigen?](#)

[PICMA® Multilayer-Aktoren](#)

[Photonics Circle of Excellence Award](#)

[Flache Bauform für Mikroskopiescanner: P-540](#)

[Nexline® Aktoren zur Nanopositionierung](#)

[Mit dem M-403 wird Positionieren ein preisgünstiges Vergnügen](#)

[Kontakt, Messen 2005](#)

Der neue Hexapod M-824 - kleiner, kompakter, vakuumkompatibel



M-824 6D-Mikropositioniersystem in Vakuumausführung

Anwendungsbeispiele

- Mikrofertigung
- Mikromanipulation
- Life Sciences
- Röntgen-Diffraktometrie
- Halbleiterhandlungssysteme
- Werkzeugkontrolle in Präzisionsfertigungsmaschinen

Kompakte Innovation

Der neue Hexapod M-824 ist wesentlich kompakter als seine zwei großen Brüder. Seine Bauhöhe von nur 188 mm wurde möglich durch den gefalteten Antrieb, bei dem sich der Motor neben der Spindel befindet.

Die maximale Auslenkung der Plattform beträgt in den Linearachsen jeweils 45 mm, in den Rotationsachsen jeweils 25 Grad. Die kleinste lineare Schrittweite des Hexapoden liegt bei 300 nm, und es wird eine Wiederholbarkeit von $\pm 0,5 \mu\text{m}$ erreicht. Die Auflösung jedes einzelnen Beines beträgt 7 nm.

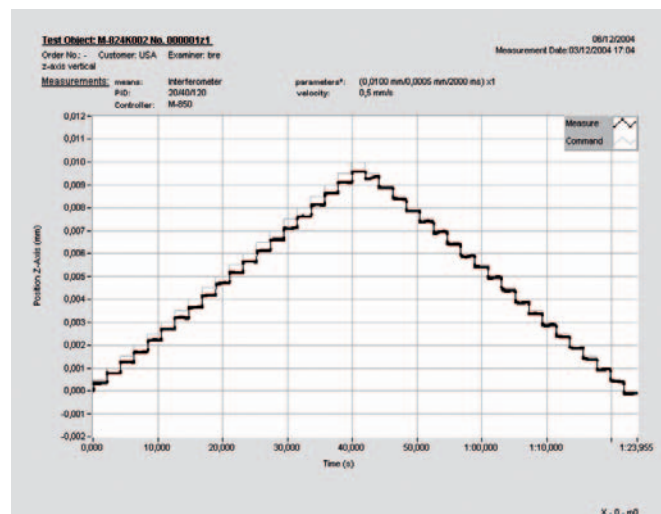
Der M-824 ist das ideale Mikrostellensystem für alle komplexen Positionieraufgaben, bei denen es auf hohe Genauigkeit und Schrittauflösung in sechs unabhängigen Achsen ankommt. Den getriebeunterstützten Hexapod M-824 gibt es auch in einer vakuumkompatiblen Ausführung.

Die Vakuum-Version

PI verfügt über jahrzehntelange Erfahrung mit vakuumkompatiblen Produkten. Mit dem M-824.3VG ist es erneut gelungen, dies unter Beweis zu stellen. Er eignet sich für einen Druckbereich bis zu 10^{-6} hPa. Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Besonderheiten auf einen Blick

- vakuumkompatibel
- 10 kg Belastbarkeit
- Linearstellwege bis 45 mm, Rotation bis 25 Grad
- Encoderauflösung 7 nm
- kleinste Schrittweite bis 300 nm
- Wiederholbarkeit bis zu $\pm 0,5 \mu\text{m}$
- äußerst kompakte Bauform



Der Schrittvorgang zeigt sehr schön die Wiederholbarkeit der vorgegebenen Schrittweiten von 500 nm

P-611 – preisgünstige Produktfamilie auf Basis des erfolgreichen NanoCube®

Ab sofort sind neben dem 3-achsigen NanoCube® auch die Einzelachsen bzw. deren Kombination zu 2-Achs-Systemen lieferbar. So entsteht aus einem Produkt eine ganze Familie, mit der wir Ihre Anwendungen optimal und preisgünstig unterstützen können.

Für welche Aufgaben eignen sich die neuen Versionen?

Die X- und XY-Versionen eignen sich hervorragend für Positionieraufgaben in der Ebene. Interferometrie, Probenpositionierung in der Mikroskopie und Scanapplikationen stellen für sie die idealen Einsatzfelder dar. Die Z- und XZ-Versionen finden Anwendung in der Photonik oder beispielsweise bei Autofokussier-Aufgaben. Die komplette P-611 Familie lässt sich mit einer Vielfalt von manuellen und motorisierten Mikropositioniersystemen von PI zu Hybridsystemen kombinieren, um auch große Stellwege abzudecken. Nähere Informationen finden Sie in unserem Katalog. Natürlich beraten wir Sie auch gerne persönlich.

Fakten über Fakten

Der Antrieb mit Hochleistungs-Piezoaktoren und reibungsfreien Flexure-Führungen gewährleistet

eine Auflösung im Nanometerbereich sowie ein Ansprechverhalten im Sub-Millisekundenbereich. Die vollkeramisch isolierten Aktoren übertreffen Lebensdauer und Leistungsfähigkeit von konventionellen Piezokeramiken deutlich.

Die Verstelleinheiten sind extrem zuverlässig, da Aktoren, Sensoren und Führungen keine Wartung benötigen und dazu noch reibungs- und verschleißfrei sind.

Besonderheiten auf einen Blick

- 100 µm Stellweg je Achse
- 1 nm Auflösung
- kompakt mit Grundfläche 44 x 44 mm
- preisgünstige Systeme

Unsere Empfehlung

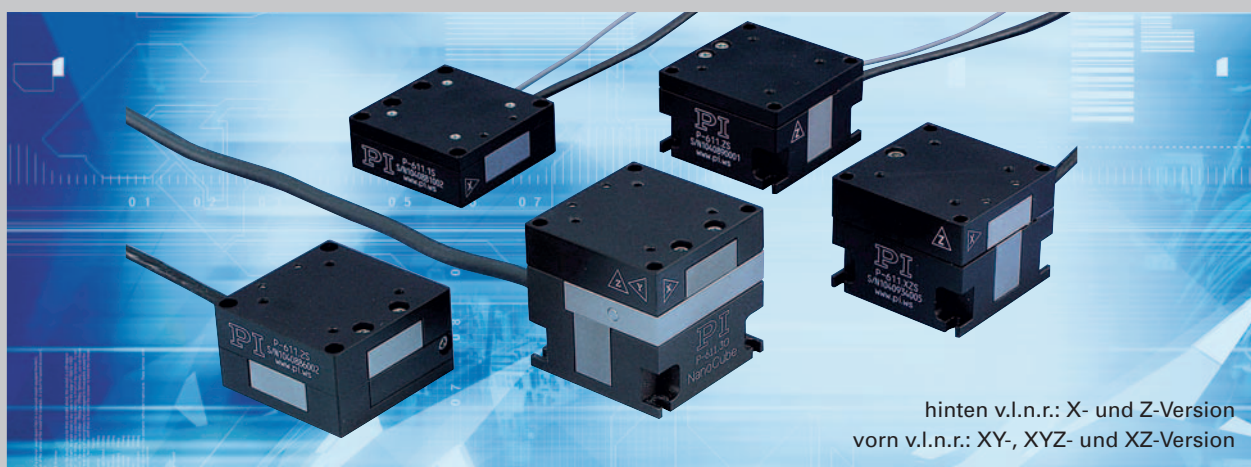
Zum Ansteuern unserer P-611 Versionen empfehlen wir den Controller

E-621, da diese Komponenten optimal zusammen arbeiten. Der E-621 bietet im Einzelnen:

- integrierte 20-Bit-Schnittstelle mit schnellem RS-232 Interface
- 12 Kanäle vernetzbar
- 14 W Spitzenleistung
- Positionsregelung für DMS-Sensoren (optional LVDT- und kapazitive Sensoren)

Anwendungsbeispiele

- Photonik-Anwendungen, z. B. Faseroptikanwendungen
- Mikrobearbeitung
- Mikroskopiepositionierung
- Mikromanipulation (Life Sciences)
- Halbleitertechnik / Testsysteme



hinten v.l.n.r.: X- und Z-Version
vorn v.l.n.r.: XY-, XYZ- und XZ-Version

Anwendung eines M-850 Hexapoden in der dentalen Biomechanik

Von Christoph Bourauel und Ludger Keilig – Poliklinik für Kieferorthopädie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

Die dentale Biomechanik beschäftigt sich mit den Wechselwirkungen von zahnmedizinischen Werkstoffen, Behandlungsgeräten oder Zahnersatz und der Reaktion der biologischen Gewebe, wie Zahn, Zahnhalteapparat und Kieferknochen, auf mechanische Belastungen im Mund der Patienten. Das Spektrum der auftretenden Kraftsysteme ist dabei extrem groß. So überschreiten die in der Kieferorthopädie zur Zahnbewegung eingesetzten Kraftsysteme nur in seltenen Fällen ein Newton, Kaukräfte dagegen belasten Zähne oder Zahnersatz und Implantate, abhängig von der Zahnposition mit 60 bis 150 N. Die maximale Bisskraft wird in der Literatur sogar mit bis zu 380 N für einzelne Zähne sowie über 500 N für Zahngruppen angegeben.

Auch die zu beobachtenden Drehmomente schwanken zwischen einigen wenigen Newtonmillimetern und mehreren Newtonmetern. Gleichzeitig können aber auch Bewegungen unterschiedlichster Größenordnungen registriert werden: Kieferorthopädische Apparaturen ermöglichen Veränderungen von Zahnstellungen um bis zu mehrere Millimeter, während die Auslenkungen von Zähnen beim Kauen kleiner als 0,1 mm sind. Noch geringer sind die Beweglichkeiten von Implantaten, die fest im Kieferknochen verankert sind. Diese werden bei normaler Belastung um maximal 10 μm in den Knochen eingedrückt.

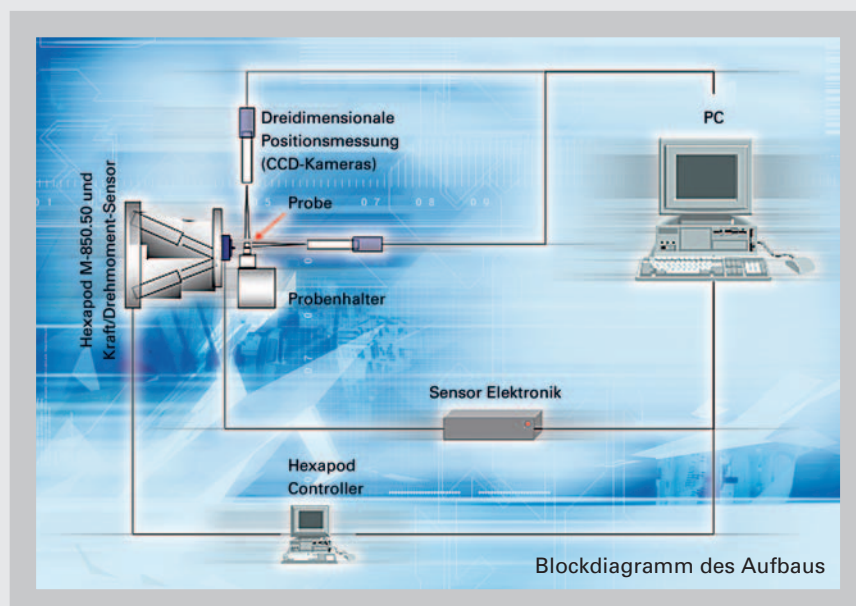
Diese Kombinationen aus kleinen Kräften bei großen Auslenkungen einerseits aber auch großen Kräften und extrem kleinen Auslenkungen andererseits stellen eine Herausforderung in Bezug auf die einzusetzende Messtechnik dar, wenn aus den mechanischen Last/Auslenkungscharakteristiken auch sinnvolle bio-

mechanische Empfehlungen abgeleitet werden sollen. An der Zahnklinik der Universität Bonn wurde daher ein Messsystem aufgebaut, dessen Herzstück ein PI-Hexapod M-850.50 ist (Hexapod Mess System = HexMeS). Das Gerät bietet mit seiner kompakten Bauweise bei gleichzeitig voller Beweglichkeit um alle Achsen, seiner hohen Steifigkeit und der kleinsten Schrittweite von etwa 1 μm (1 arcsec) die idealen Voraussetzungen, um als Belastungseinheit für biomechanische Untersuchungen an zahnmedizinischen Präparaten zu dienen.

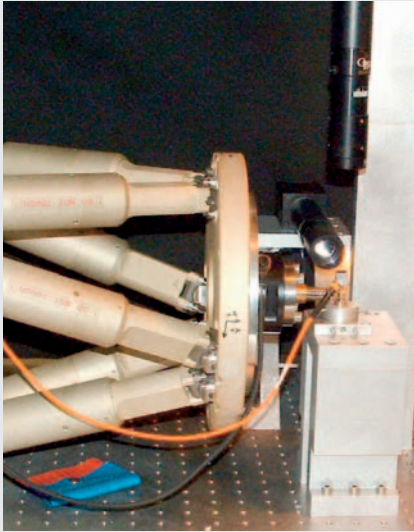
Neben dem Hexapod verfügt das HexMeS weiterhin über zwei 6-Komponenten-Kraft/Drehmoment-Sensoren mit Messbereichen von 12 N (120 Nmm) bzw. 130 N (10 Nm), die alternativ am Hexapod befestigt werden können sowie einem optischen Nachweissystem, bestehend aus drei hochauflösenden CCD-Kameras und einem Würfel mit drei hintergrundbeleuchteten Pinholes (2 μm Durchmesser).

Der optische Teil des Messaufbaus ermöglicht den Nachweis von Probenauslenkungen mit einer Auflösung von 0,7 μm (0,2 arcsec) und kommt für Hochlastversuche zum Einsatz, wenn die Belastung des Hexapoden in den Bereich von 100 N gelangt.

Dies tritt insbesondere bei Simulationen von Kaubelastungen auf, die an Implantaten oder Kronen- und Brückenkonstruktionen angreifen. In diesen Fällen kann es sein, dass die tatsächlichen Bewegungen der Probe, die typischerweise bei einigen wenigen Mikrometer liegen, nicht mehr aus den Hexapod-Bewegungen ermittelt werden können. Alle anderen Probenauslenkungen können



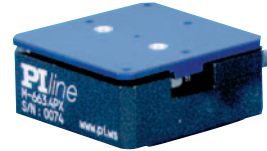
Piezomotoren schnell und präzise betreiben – der C-865



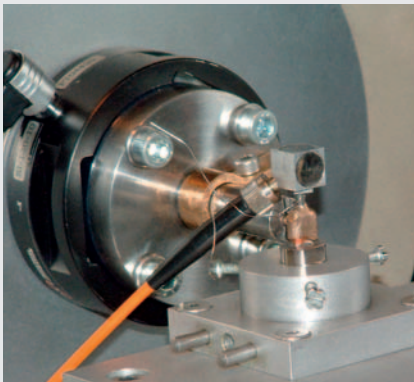
Der C-865 ist der erste Controller, der speziell für PLine® Piezomotoren entwickelt wurde. In Kombination mit dem PLine® Mikrolineartisch M-663 wird ein äußerst kompaktes, hochpräzises und schnelles Positioniersystem für lineare Stellwege bis 20 mm gebildet.

PLine® Fakten, die für sich sprechen:

- preisgünstig
- kompakt
- 20 mm Stellweg
- 0,1 µm Auflösung
- bis zu 500 mm/s
- <10 ms Einschwingzeit



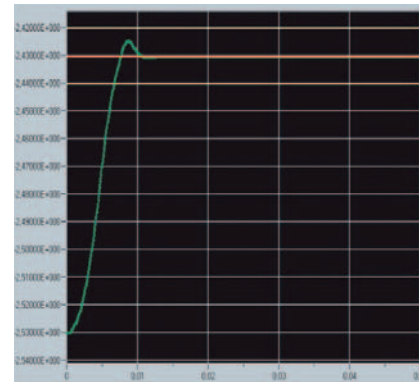
Die Grafik zeigt sehr gut das Einschwingverhalten eines mit 100 g belasteten M-663 PLine® Lineartisches nach einem 0,1 mm großen Schritt. Durch die dynamische Parameterschaltung im C-865 und die hohe Regelgeschwindigkeit wird eine stabile Position (0,1 µm, entspricht einem Encoderinkrement) schon nach 10 ms erreicht. Die vertikale Achse der Grafik zeigt die Bewegung in mm, die horizontale Achse zeigt die Zeit in Sekunden.



Belastung einer Doppelkrone



C-865 Controller mit PLine® Tisch M-663 (rechts oben)



durch die hervorragende Steifigkeit des Hexapoden von 100 N/µm direkt aus dessen Bewegungen berechnet werden. Das entwickelte HexMeS mit dem PI-Hexapoden als Belastungseinheit stellt derzeit eines der flexibelsten Messsysteme im Bereich der dentalen Biomechanik dar.

In einer ganzen Reihe von experimentellen Untersuchungen an Dentalimplantaten, Teleskopkronen und Kieferpräparaten konnte seine Leistungsfähigkeit und das breite Anwendungsspektrum aufgezeigt werden.

Sie wollen in die Mikropositionierung einsteigen? – Wir unterstützen Sie tatkräftig dabei!

Unsere Stahltische M-331, M-332 und M-333 erhalten Sie jetzt zum Sonderpreis.

Sie eignen sich z. B. hervorragend für die Justage von Komponenten in Beamlines oder die Längenänderungen des optischen Strahlenganges in der Interferometrie. Die Probenpositionierung in der Mikroskopie ist von nun an auch ein leichtes Spiel. Alle drei Tische sind mit Kreuz-

rollenlagern ausgerüstet und garantieren eine Führungsgenauigkeit von besser als 2 µm. Die Linearversteller bieten einen Stellweg von 5 bis zu 50 mm. Es gibt sie als XY- und XYZ-Versionen aus rostfreiem Stahl.

Nutzen Sie diese einmalige Chance. Bestellen Sie gleich jetzt zu Top-Preisen.

25 % Rabatt



PICMA® Multilayer- Aktoren



PICMA®
Multilayer-Piezoaktoren:
flexibel und zuverlässig

Ab sofort gibt es PICMA®
Multilayer-Aktoren in
18 und 36 mm Länge
mit einem Querschnitt-
format von 7 x 7 mm².

Dieser Querschnitt stellt
für viele Anwendungen
einen guten Kompromiss
zwischen hoher Belast-
barkeit und niedriger
elektrischer Kapazität
dar und füllt die Lücke
zwischen der meistver-
kauften 5 x 5 mm² Bau-
reihe und den Hochlast-
aktoren mit 10 x 10 mm²
Querschnitt.

Sämtliche Längen der
PICMA® P-880 Familie
im Querschnitt 7 x 7 mm²
werden zukünftig als
Standardprodukte ver-
fügbar sein.

Photonics Circle of Excellence Award

Im Rahmen der „Photonics West Show“ erhielt PI 2005 die Auszeichnung für seine innovativen PICMA® Multilayer-Aktoren – die weltweit ersten voll-keramisch isolierten, monolithischen Piezoaktoren überhaupt.

PI's völlig neue, keramische Isolation von Multilayer-Aktoren ist um Klassen besser als die herkömmliche Isolierung durch Polymer-Beschichtung.

Steifigkeit, Kapazität, Stabilität, Dynamik sowie die Widerstandskraft gegenüber höherer Luftfeuchtigkeit sind deutlich optimiert worden. Güte und Zuverlässigkeit sind in allen Umgebungen messbar überlegen, wobei hohe Leistungsfähigkeit mit langer Lebensdauer vereint wurden. Mittlerweile bilden PICMA® Aktoren die Grundlage der schnellen Nanopositioniersysteme von PI und werden darüber hinaus OEM-Kunden angeboten. So profitieren viele Hightech-Bereiche, wie z. B. Halbleiter, Datenspeicher, Mikroskopie,

Raumfahrt usw. von dieser fast revolutionären Neuerung.

Der „Photonics Circle of Excellence Award“ wird an die 25 technisch innovativsten Produkte des Jahres verliehen. Über ein Expertengutachten wählt der Redaktionsbeirat des „Photonic Spectra Magazine“ die 25 Neuheiten aus. Das Gremium setzt sich aus einer Gruppe anerkannter Experten zusammen.



Flache Bauform für Mikroskopiescanner: P-540

In den nur 16,5 mm hohen Nanopositioniertischen der P-540 Serie steckt im Prinzip diejenige Technologie, die zuvor bei gleicher Grundfläche in 30 mm Bauhöhe untergebracht wurde, was also einen echten Fortschritt im Hinblick auf optimierte Nutzung des Bauraums darstellt.

Diese neue Verstellerserie ist entweder als XY-Scantisch mit Stellwegen von 45 x 45 µm (direkt getrieben, hochauflösend und schnell), 100 x 100 µm oder 200 x 200 µm oder als Z-Tisch (Tip/Tilt) mit 100 µm Stellweg zur Justage der Brennebene in der Mikroskopie zu haben.

Mit der vergrößerten Apertur von 80 x 80 mm können Objektträger oder Petrischalen mit entsprechenden Adaptern direkt in die Tischöffnung eingelassen werden.

In den P-540 Nanopositioniersystemen werden selbstverständlich die prämierten PICMA® Antriebe verwendet.

P-541.2DD direkt angetriebener
Piezoscantisch



Fortsetzung von Seite 1

NEXLINE® Aktoren zur Nanopositionierung

NEXLINE® Aktoren werden überall dort eingesetzt, wo hohe Lasten hochpräzise justiert werden und gegebenenfalls über kleine Strecken dynamisch nachgeregelt werden müssen (aktive Schwingungsdämpfung).

Durch die Kombination von Scher- und Längspiezoelementen können Schrittweite bzw. analoger Stellbereich sowie Klemm- bzw. Hubkraft und Steifigkeit unmittelbar festgelegt werden. Die Klemm- und Scherelemente wirken auf einen bewegten Läufer, an den anwendungsabhängig die zu bewegende Last gekoppelt

wird. Steht in der Anwendung kein externes Positionssignal zur Verfügung, können NEXLINE® Aktoren auch mit einem internen Positionssensor ausgestattet werden, wie z. B. hochauflösende kapazitive Wegmesssysteme oder inkrementelle Sensoren bei Stellwegen über 1 mm.

Bewegungen im Analogbetrieb lassen sich so mit einigen Mikrometer Hub bei einer Auflösung von $<0,1$ Nanometer und Schrittbewegungen mit Schrittweiten von 10 nm bis 2 μ m über einige zig Millimeter Stellweg (Schrittbetrieb) ausführen.

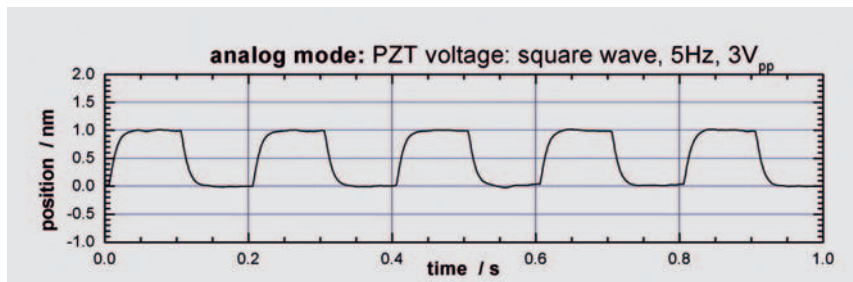
Die Aktoren sind ausgelegt auf:

- hohe Steifigkeit und hohe Lasten
- hohe Dynamik im Analogbetrieb für schnelle Korrekturbewegungen
- hohe Lebensdauer durch die Vermeidung von Kriechströmen aufgrund von Offsetspannungen
- optional hohe Führungsgenauigkeit durch Festkörpergelenke

N-110 NEXLINE® OEM Aktor mit 3 mm Stellweg und einer Haltekraft von mindestens 60 N



Folge von unregelmäßigen 1 nm-Bewegungen im analogen Betrieb des N-215 NEXLINE® Aktors.



Mit dem M-403 wird Positionieren ein preisgünstiges Vergnügen

Die Verstellerserie M-403 ergänzt in der Mikrostelltechnik das Produktspektrum von linearen Positioniereinheiten im Niedrig-Preis-Segment. Dies wird durch optimierte Herstellungsverfahren und Komponenten im Baukastenprinzip erreicht. Momentan wird ein Stellweg von 100 mm angeboten, Versionen mit 25 bis 200 mm werden folgen.

Das Baukastenprinzip bietet verschiedene Motorvarianten, von preisgünstigen Schrittmotoren bis hin zum bewährten ActiveDrive™, aber auch unterschiedliche Spindeltypen oder

Grundprofile an, sodass eine hohe Variantenvielfalt den optimalen Einsatz in Ihrer Anwendung ermöglicht.



Der M-403 Linearversteller mit 100 mm Stellweg

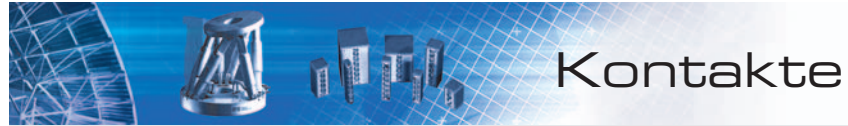
Die neue Welt der Kataloge

Auf über 450 Seiten finden Sie im neuen Katalog alles Wissenswerte über PI. Die zehn Kapitel geben Ihnen Einblick in die Welt der Nano- und Mikropositionierung. Für jedes Anwendungsgebiet ist etwas dabei. PI ist natürlich auch in der Lage, auf OEM-Kundenwünsche einzugehen.

Der neue 40-seitige Katalog „Piezokeramische Materialien und Bauelemente“ von PI Ceramic bietet schnelle Hilfe bei der richtigen Auswahl eines geeigneten Piezowandlers für Applikationen in der Mikrostelltechnik und Sensorik.

Die ausführliche Übersicht, verbunden mit einem kompakten Theorie- und Applikationsteil, unterstützt den Anwender ideal.

Schauen Sie rein. Sie finden bestimmt etwas Passendes für Ihre Anwendung.



Kontakte

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstraße 1
D-76228 Karlsruhe
Tel. +49 721 4846-0
Fax +49 721 4846-100
info@pi.ws
www.pi.ws

Vertrieb

Ellerbrock, Rolf-Detlef (Sachsen/Thüringen)	+49 721 4846-212
Fehrenbacher, Jürgen (Nord-Deutschland)	+49 721 4846-230
Jerger, Konstantin (Süd-Ost-Deutschland/Österreich)	+49 721 4846-213
Seidel, Stefan (Innendienst)	+49 721 4846-231
Stamm, Ralf (Süd-West-Deutschland)	+49 721 4846-211
Stopper, Cornelia (Vertriebssekretariat)	+49 721 4846-218

PI Ceramic GmbH

Lindenstraße
D-07589 Lederhose
Tel. +49 36604 882-0
Fax +49 36604 882-25
info@piceramic.de
www.piceramic.de

Vertrieb

Möller, Frank (Süd-West-Deutschland)	+49 36604 882-200
Rößger, Dirk (Nord-Deutschland)	+49 36604 882-23
Völkel, Daniel (Süd-Ost-Deutschland)	+49 36604 882-261

Impressum:

Herausgeber:
Physik Instrumente (PI)
GmbH & Co. KG
Auf der Römerstraße 1
D-76228 Karlsruhe

Verantwortlich für den Inhalt:
Dr. Karl Spanner

Redaktion:
Sandy Gebauer, Steffen Arnold

Gestaltung:
Regelmann Kommunikation,
Pforzheim

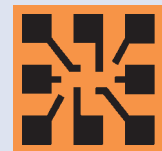
Produktion:
Systemedia, Pforzheim

Nachdruck nach Abstimmung mit Herausgeber
unter Angabe von Quellennachweis.
Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.

Messen 2005

Besuchen Sie uns auf der Messe. Unser Experten-Team freut sich auf ein fachkundiges Gespräch mit Ihnen.

November 15. – 18. Productronica, München



November 22. – 24. SPS/IPC Drives, Nürnberg

