

KISTLER

measure. analyze. innovate.

**Automatisierte
Qualitätssicherung
mit höchster
Präzision**

Technologievorsprung dank piezoelektrischen Sensoren von Kistler

Kfz-Bedienelemente zuverlässig und sicher prüfen



Bei der Konstruktion von Sondermaschinen für die Prüfung von Bedienelementen im Fahrzeug setzt die Schuhriemen Maschinenbau GmbH auf Kraft- und Drehmomentsensoren von Kistler. Die piezoelektrischen Komponenten bewähren sich bei der automatisierten Qualitätssicherung mit hoher Präzision, wie sie von Automobilherstellern gefordert wird.

Viele Autofahrer schätzen das in den Bordcomputer integrierte Navigationssystem, lässt es sich doch mit nur einem Knopf, dem so genannten Drehsteller komfortabel steuern: Verschiedene Funktionen weiterer Bordsysteme wie Klimaanlage und Radio lassen sich damit durch Drehen, Kippen oder Drücken intuitiv bedienen. Um die Qualität dieser Bedienelemente zu sichern, setzt die Automobilindustrie auf so genannte End-of-Line-Prüfautomaten: Diese Sondermaschinen kommen am Ende der Fertigungslinie zum Einsatz und prüfen die Haptik automatisch. Sie stellen auch bei großen Stückzahlen die geforderte Qualität der multifunktionalen Schalter sicher.

Gebaut werden die Haptik-Prüfautomaten von spezialisierten Sondermaschinenbauern wie der Schuhriemen Maschinenbau GmbH. Das Familienunternehmen ist seit über 20 Jahren am Markt tätig und liefert seine Maschinen weltweit an große und kleine Automobilbauer. „Der Schlüssel zum Erfolg heißt Geschwindigkeit. Die Zykluszeiten sind bei uns oft kürzer als bei den Mitbewerbern. Das wird natürlich honoriert“, sagt Hans-Julius Schuhriemen, Geschäftsführer der Firma. Dabei werden die Sondermaschinen zwar meist vom Endkunden, also dem Automobilbauer, erworben – erster Ansprechpartner für Schuhriemen ist jedoch in der Regel der Automobilzulieferer, der die Qualitätsvorgaben des Autoherstellers umzusetzen hat und deshalb auf nachweislich hohe Qualität angewiesen ist.

In Sachen Messtechnik und Automatisierung kooperiert die Schuhriemen Maschinenbau GmbH aus Sommerloch seit vielen Jahren mit dem Ingenieurbüro Borrmann GmbH aus dem nahen Ingelheim. „Seit 1990 setzen wir in den Maschinen Sensoren von Kistler ein. Entscheidend sind für uns Vorteile wie Überlastsicherheit, breiter Messbereich, Steifigkeit und vor allem die Langlebigkeit“, betont Andreas Borrmann, Inhaber des Ingenieurbüros. Und Schuhriemen ergänzt: „Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlagen haben im Automotive-Bereich absoluten Vorrang, Maschinenstillstand ist unbedingt zu vermeiden. In all den Jahren unserer Zusammenarbeit hatten wir keinen Defekt bei einem Kistler Sensor.“

„Seit 1990 setzen wir in den Maschinen Sensoren von Kistler ein. Entscheidend sind für uns Vorteile wie Überlastsicherheit, breiter Messbereich, Steifigkeit und vor allem die Langlebigkeit.“

Andreas Borrmann, Inhaber des Ingenieurbüro Borrmann GmbH

Ingenieurbüro Borrmann GmbH, In der Dörrwies 32A, 55218 Ingelheim am Rhein, Deutschland, www.borrmann-gmbh.com



Haptik-Prüfung mittels piezoelektrischen Drehmomentsensor, Typ 9039.

Integrierte Prüfung von Kippen, Drehen und Drücken mit einer Maschine

Im aktuellen Projekt bestand die Aufgabe darin, eine automatisierte Prüfung der Kippen-Drehen-Drücken-Bewegung am Drehsteller einer zentralen Bedieneinheit zu realisieren. Der von der Schuhriemen Maschinenbau GmbH gebaute Prüfautomat besteht aus acht Stationen, an denen bis zu 450 Prüfmerkmale erfasst werden. Ein mittels Rundtakt-Tisch realisierter Zyklus dauert etwa zwanzig Sekunden, was einer Jahresproduktion von über 300 000 Bedienelementen entspricht. An drei der acht Stationen kommen dabei piezoelektrische Kraft- oder Drehmomentsensoren von Kistler zum Einsatz: Ein piezoelektrischer Drehmomentsensor mit einer Auflösung bis 0,1 Nmm prüft an Station 4 die Anzahl der Rastungen sowie die Rastmomente beim Drehen des Drehstellers – Werte außerhalb der festgelegten Grenzwerte weisen dabei auf Montage- oder Materialfehler hin.

Station 5 ist für die Prüfung von vertikalen Druckkräften vorgesehen. Mit den Sensoren von Kistler werden dabei Auflösungen von 0,02 N (Kraft) bzw. 0,002 mm (Weg) erreicht. „Die hohe Auflösung und



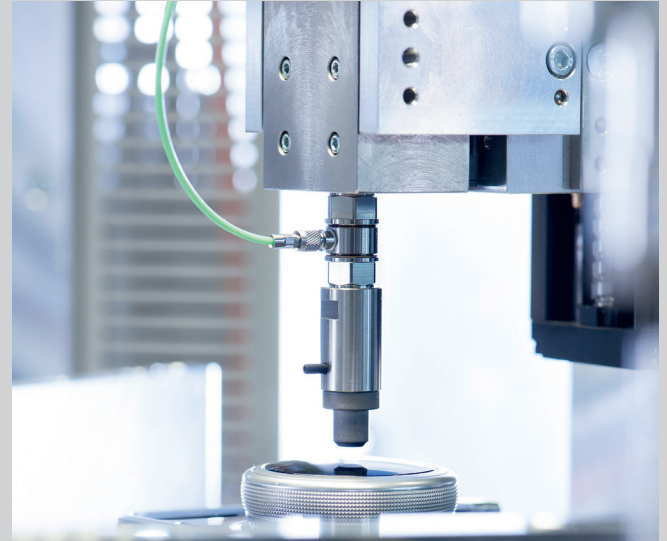
Der Drehmomentsensor liefert Daten mit einer Auflösung von bis zu 0.1 Nmm bei einer Drehgeschwindigkeit von bis zu 180 Grad/s.

Genauigkeit sind ein entscheidender Grund, Kistler Produkte in unseren Maschinen einzusetzen“, zeigt sich Hans-Julius Schuhriemen überzeugt. Das gilt auch für Station 7, in der die Haptik-Messung der Kippbewegung auf dem Prüfstand steht. Welche Herausforderungen waren hier konstruktiv zu meistern? „Der Drehsteller ist deutlich größer als bei bisherigen Produkten. Dadurch treten bei horizontalen Bewegungen störende Querkräfte in vertikale Richtung auf. Diese werden mittels vertikaler Ausgleichs-Elemente kompensiert“, erläutert Andreas Borrmann. „Solch eine Konstruktion ist durchaus schwierig. Da ist man froh, wenn man bei Kistler die Auswahl zwischen vielen verschiedenen Produkt- und Einbauvarianten hat.“

Die Maschinen wechseln – die Sensoren bleiben

Mit den von der Schuhriemen Maschinenbau GmbH seit 1989 entwickelten End-of-Line-Testern wurden bis heute über 1 Milliarde Haptik-Prüfungen an KFZ-Bedienelementen durchgeführt. Bereits seit 1990 kommt dabei Sensortechnologie von Kistler zum Einsatz, die sich in verschiedenen Projekten immer aufs Neue bewährt: „Wir sind sehr zufrieden mit den Produkten, so dass wir bei jedem neuen Auftrag bis auf Weiteres wieder Kistler Sensoren einsetzen werden“, erläutert Schuhriemen. Zu beobachten ist, dass die Produktvarianten bei den Endkunden in der Automobilindustrie immer schneller wechseln. Ein End-of-line-Prüfautomat sei momentan etwa sieben bis acht Jahre im Einsatz. Dann werden die Maschinen verschrottet, da sich die Umrüstung als Geschäftsmodell nicht rechnet, erklärt Hans-Julius Schuhriemen. „Nur die Sensoren werden vorher ausgebaut und zur Instandhaltung eingelagert.“

Technologievorsprung mit piezoelektrischer Sensorik



Vertikale Druckkraftmessung mit piezoelektrischem Kraftsensor Typ 9311.

Sensoren von Kistler nutzen den sogenannten piezoelektrischen Effekt: Wird ein entsprechend bearbeiteter Quarz mechanisch belastet, erzeugt er eine elektrische Ladung, die direkt proportional zur einwirkenden Kraft ist. Diese lässt sich mittels eines Ladungsverstärkers, den Walter P. Kistler im Jahr 1950 patentieren ließ, einstellen und als Messgröße nutzbar machen – unabhängig von Dehnung oder Auslenkung. Daraus ergeben sich neben der Proportionalität entscheidende Vorteile gegenüber anderen Technologien wie kurze Messwege (bis mehrere Kilonewton pro Mikrometer), weite Messbereiche, Robustheit und lange Lebensdauer. Piezoelektrische Sensoren bestechen zudem durch eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Anpassung an den relevanten Messbereich.

Das Portfolio von Kistler umfasst eine große Bandbreite von piezoelektrischen Sensoren für die Messgrößen Kraft, Weg, Druck, Drehmoment und Beschleunigung. Auch beim Einbau erlauben die Komponenten viel Flexibilität:

Die Messung kann entweder

- direkt (gesamte Kraft wird gemessen)
- teilweise (ein Teil der Kraft wird gemessen)
- indirekt (Kraft wird bspw. am C-Gestell gemessen) oder
- kombiniert (zusammen mit anderen Messgrößen wie Temperatur)

erfolgen. Weitere Vorteile der Piezotechnologie sind die hohe Ausgangsspannung (5 oder 10 V bei ICP-Ausgang), der breite Betriebstemperaturbereich (-73°C bis 204°C) sowie die niedrigen Beschaffungs- und Lebenszykluskosten.

KISTLER
measure. analyze. innovate.

Drehmomentsensoren
Mechanik für Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle
für Hochdruck- und Hochgeschwindigkeit.

Prozessüberwachungssysteme
31-Messreihe: Maßstab für 100% Qualität in Fertigung,
Montage und Produktionsprüfung.

Kraftsensoren
Transparenz Fertigungsprozesse
währen Qualität und maximieren Output.

Find out more about our applications:
www.kistler.com/applications

Kistler Group
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur
Switzerland
Tel. +41 52 224 11 11

Kistler Group products are protected by several intellectual property rights. For more details see www.kistler.com.
Kistler Group includes the Kistler Holding AG and all its subsidiaries in Europe, Asia, Americas and Australia.

Find your local contact on
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.