



FRAUNHOFER ADAPTRONICS ALLIANCE



1



2

- 1 *Elastomer mounts with integrated dielectric elastomer force sensor*
- 2 *flat elastomer sensor with steel housing*

THIN ELASTOMER SENSORS FOR INTEGRATED FORCE MEASUREMENT

Fraunhofer Institute for Structural Durability and System Reliability LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Contact:
Dr.-Ing. William Kaal
Phone +49 6151 705-440
william.kaal@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

Benefit compact

- thin sensor layers based on dielectric elastomers allow integrated force measurement
- static and dynamic measurements up to at least 400 Hz
- low-cost, flexible and scalable technology

Background

Dielectric elastomers are composed of at least two thin electrodes separated by an elastomer-layer serving as a dielectric medium. They deform when voltage is applied. At Fraunhofer Institute LBF a unique design based on structured metal electrodes was developed and patented, which is especially advantageous for load-bearing, dynamic applications. It is also well suited for sensor usage, its outstanding capability for both measuring static and dynamic (> 400 Hz) forces was proven at Fraunhofer Institute LBF in a variety of different configurations.

Results and applications

Based on this technology very flat sensors with a thickness of less than one millimeter including the housing (figure 1) can be realized or elastomer components can be enhanced by a sensor functionality. For example, a dielectric elastomer sensor has been successfully integrated into an elastomer-mount (figure 2) at Fraunhofer Institute LBF. The so obtained smart elastomer-mount can be used as cyber-physical device for machine bearings with an integrated monitoring functionality. Both applications illustrate the tremendous potentials of the technology in the context of advancing digitalization of manufacturing, processes and services. As cost-efficient, extremely thin and in their geometric composition highly flexible scalable sensors, dielectric elastomers offer utterly new possibilities in terms of integration and integration depth not even slightly reachable by other state-of-the-art sensors.





FRAUNHOFER-ALLIANZ ADAPTRONIK



1



2

1 Elastomerlager mit integriertem Kraftsensor

2 Flacher Elastomersensor mit Stahlgehäuse

DÜNNE ELASTOMER-SENSOREN ZUR INTEGRIERTEN KRAFTMESSUNG

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. William Kaal
Telefon +49 6151 705-440
william.kaal@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

Nutzen kompakt

- Dünne Sensorschichten auf Elastomerbasis ermöglichen integrierte Kraftmessung
- Statische und dynamische Messung bis mindestens 400 Hz
- Kostengünstige und flexibel skalierbare Technologie

Hintergrund

Dielektrische Elastomere bestehen aus mindestens zwei dünnen Elektroden, die von einer Elastomer-Schicht als Dielektrikum getrennt sind und sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung aktorisch verformen. Am Fraunhofer-Institut LBF wurde ein einzigartiger Aufbau mit strukturierten Metallelektroden entwickelt und patentiert, der besonders für lasttragende, dynamische Applikationen vorteilhaft ist. Seine sensorische Eignung für statische und dynamische Kraftmessungen (> 400 Hz) konnte bereits in verschiedenen Bauformen am Fraunhofer-Institut LBF nachgewiesen werden.

Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten

Mit dieser Technologie können Flachsensoren mit einer Dicke von unter einem Millimeter inklusive Gehäuse (Abbildung 1) realisiert oder bestehende Elastomerkomponenten um eine Sensorfunktionalität erweitert werden, wie die Integration eines Sensors in ein Elastomerlager zeigt (Abbildung 2). Das so erhaltene smarte Elastomer-Messlager kann als cyberphysisches System zur Maschinenlagerung mit integrierter Monitoring-Funktion eingesetzt werden. Beide Realisierungsvarianten verdeutlichen das enorme Potenzial der Technologie im Hinblick auf eine fortschreitende Digitalisierung von Fertigung, Prozessen und Dienstleistungen. Als kostengünstige, extrem dünne und in ihrem geometrischen Aufbau höchst flexibel skalierbare Sensoren eröffnen dielektrische Elastomere völlig neue Möglichkeiten der Integration und Integrationstiefe, welche mit aktueller Sensorik nicht annähernd in diesem Umfang darstellbar ist.

