



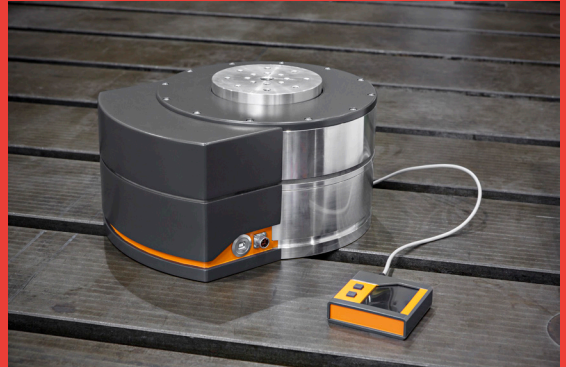
Fraunhofer

ADAPTRONIK

FRAUNHOFER ADAPTRONICS ALLIANCE



1



2

1 Mechanical Hardware-in-the-Loop interface for the development of smart sensors

2 Mechanical Hardware-in-the-loop interface for the emulation of mechanical properties in test rigs

SYMBIOSIS OF VIRTUAL AND EXPERIMENTAL METHODS IN PRODUCTION ENSURES LOCATIONAL ADVANTAGES

Fraunhofer Institute for Structural Durability and System Reliability LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Contact:
M.Sc. Jonathan Millitzer
Phone +49 6151 705-8218
jonathan.millitzer@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

Benefit compact

- Consistent digitalization throughout the entire product development
- Integration of Digital Twins into product development and validation
- Realistic test of mechatronic functions

Background and technology

Hardware-in-the-loop testing is often used for the holistic validation of requirements throughout the entire value chain. Within a hardware-in-the-loop test environment the real product is connected to a virtual representation – a digital twin – of the customer specific application scenario. Scientists at Fraunhofer LBF have further developed the hardware-in-the-loop test method for the holistic validation of mechatronic products. Within these test environments, simulation models of mechanical sub-structures or simulation models of power electronic circuits are connected to the actual product under test. Hence, the product under test

can interact with a virtual representation of its installation position in real-time. A realistic interaction – i.e. the exchange of mechanical or electrical power – between the product under test and its virtual environment is derived by the application of tailored mechanical or power electrical hardware-in-the-loop interfaces. By making use of adaptive, self-learning digital control algorithms, a high accuracy of the signals up to a frequency range of 1 kHz can be achieved. Depending on the target application, this frequency range can also be increased for future applications.

Added value

The mechanical or power electrical hardware-in-the-loop method allows for a consistent validation of mechatronic products hence enabling new markets for the application of a hybrid value chain. Besides the sale of the actual product also customer specific product individualization can become part of the value chain, thus ensuring a crucial competitive advantage.



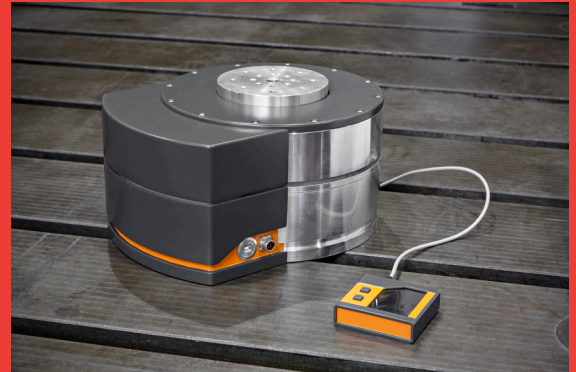
Fraunhofer
LBF



FRAUNHOFER-ALLIANZ ADAPTRONIK



1



2

1 *Mechanische Hardware-in-the-Loop-Schnittstelle zur Entwicklung von smarten Sensoren*

2 *Mechanische Hardware-in-the-Loop-Schnittstelle zur Nachbildung mechanischer Randbedingungen in Prüfständen*

SYMBIOSE VIRTUELLER UND EXPERIMENTELLER METHODEN IN DER PRODUKTION SICHERT STANDORTVORTEILE

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Ansprechpartner:
M.Sc. Jonathan Millitzer
Telefon +49 6151 705-8218
jonathan.millitzer@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de

Nutzen kompakt

- Digitale Durchgängigkeit im Produktentwicklungsprozess
- Integration von Digitalen Zwillingen in den Entwicklungs- und Validierungsprozess
- Realistischer Test von mechatronischen Funktionen

Hintergrund und Technologie

Mit der Hardware-in-the-Loop-Methode lässt sich eine durchgängige Eigenschaftsabsicherung im gesamten Wertschöpfungsprozess sicherstellen. Dabei wird ein reales Produkt mit einem virtuellen Abbild – dem digitalen Zwilling – des kundenspezifischen Anwendungsszenarios gekoppelt. Den Wissenschaftlern des Fraunhofer LBF ist es erstmals gelungen, die Hardware-in-the-Loop Methode auf die durchgängige Eigenschaftsabsicherung mechatronischer Produkte zu übertragen. Hierfür koppelten die Darmstädter Forscher Simulationsmodelle mechanischer Strukturen oder leistungselektrischer Schaltungen

mit dem mechatronischen Prüfling. So kann dieser mit einem virtuellen Abbild seiner Umwelt interagieren. Eine realitätsnahe Wechselwirkung erzeugten die Darmstädter Experten durch den Einsatz mechanischer oder leistungselektrischer Hardware-in-the-Loop-Schnittstellen, mit denen der Prüfling in Echtzeit mechanische oder leistungselektrische Energie austauschen kann. Durch den Einsatz selbst-lernender Digitalregler wird dabei eine hohe Regelgüte bis in den Frequenzbereich von einem Kilohertz erreicht, der perspektivisch zudem weiter erhöht werden kann.

Mehrwert

Mit der mechanischen und leistungselektrischen Hardware-in-the-Loop-Methode zur durchgängigen Eigenschaftsabsicherung mechatronischer Produkte ergeben sich vielschichtige Möglichkeiten für eine hybride Wertschöpfung, die neben dem eigentlichen Produkt, ebenfalls den Verkauf einer kundenspezifischen Produktindividualisierung integriert.

