

Kennen Sie schon unsere industrietauglichen Dienstleistungen?

- Akkreditiertes Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 für verschiedene ZfP-Verfahren
- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Labors, im Bereich der Ultraschallprüfung (neue) zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und validieren
- Schneller Transfer bis zur Marktreife für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für Neuentwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für Anpassungen
- Unser zugehöriges Qualitätsmanagementsystem ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie
Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1
66123 Saarbrücken

+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de
www.izfp.fraunhofer.de

Sensor- und Datensysteme für Sicherheit,
Nachhaltigkeit und Effizienz

*Systemvariante eines Ultraschallsystems
zur Bestimmung der Schraubenvorspannkraft
und zur Steuerung des Schraubers*



Online-Bestimmung der Schraubenvorspannkraft



Links: Handelsüblicher Pulsschrauber plus Ultraschallnuss und Signalübertrager;
rechts: Handelsübliche Schrauben

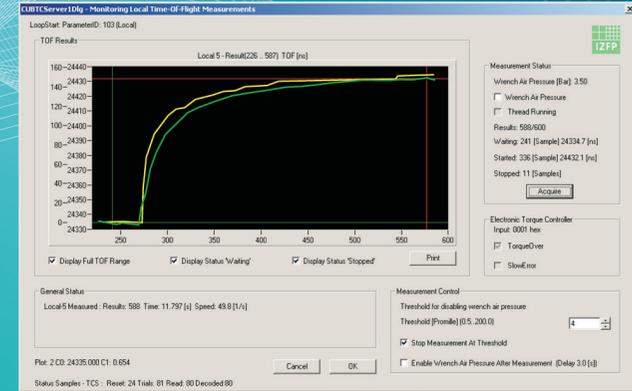
Online-Bestimmung der Schraubenvorspannkraft

Das Funktionsprinzip einer Schraubverbindung besteht im Aufeinanderpressen der zu verbindenden Teile. Die Presskraft ergibt sich im Wesentlichen aus der Vorspannkraft der Schraube. Diese Kraft ist die qualitätsbestimmende Kenngröße für jede Schraubverbindung.

Das Messen des Drehmomentes und des Drehwinkels repräsentiert den Stand der in der täglichen Praxis genutzten Technik. Durch Reibverluste zwischen Schraubenkopf und Auflage sowie zwischen Schraubengewinde und Gegengewinde ergeben sich häufig unbekannt große Abweichungen von der für die konkrete Schraubverbindung notwendigen Vorspannkraft.

Der Einfluss der von der Vorspannkraft verursachten Dehnungen oder Spannungen auf die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Ultraschallwellen bietet die Möglichkeit, die Vorspannkraft, die Dehnung oder Längung einer Schraube zu bestimmen. Alle derzeit genutzten Geräte messen die Laufzeit einer Ultraschall-Longitudinalwelle vor und nach dem Anziehen und berechnen die Vorspannkraft oder Längung anhand abgespeicherter Kalibrierwerte.

Der Wunsch, die Ultraschallmessung auch während des Anziehens durchführen zu können, führte zur Entwicklung eines Verfahrens, bei dem der Ultraschallwandler in Form einer dünnen piezoelektrischen Schicht auf jeden einzelnen Schraubenkopf aufgebracht wird. Damit kann im Prozess



Ergebnisdarstellung: Laufzeitzunahme (grün) und Drehmomentzunahme (gelb)

die Ultraschalllaufzeit gemessen und die Vorspannkraft ermittelt werden.

Um diesen Vorteil der Online-Messung auch für übliche Schrauben ohne entsprechende piezoelektrische Schicht zu ermöglichen, wurde das Verfahren am Fraunhofer IZFP dazu ertüchtigt, einen marktgängigen und damit preisgünstigen Ultraschallwandler zu nutzen, der in eine handelsübliche Schraubennuss integriert werden kann.

Vorteile Online-Bestimmung der Vorspannkraft

Steuerung und Überwachung des Schraubprozesses:

- Ohne Schrauben-Mehrkosten
- Einfache Anpassung an Schrauben unterschiedlicher Größen
- Schnelles Ersetzen einer gerissenen Nuss bzw. eines defekten Ultraschallwandlers
- Adaptierbar an übliche stationäre, handgehaltene und handgeführte Schrauber

- Prozesssichere Anwendung
- Selbsttest-Routinen zur Überwachung bzw. Nachregelung der Messprozessparameter
- Integrierbar in werkseitige Qualitätssicherungssysteme z. B. durch Internet-Kommunikation (TCP/IP)
- Speicherung der Ergebnisse und Systeminstellungen zur Dokumentation und statistischen Auswertung
- Einfache Bedienung, kurze Rüstzeit
- Redundanz durch Vergleich der berechneten Laufzeit mit der gemessenen Laufzeit und durch Vergleich der gemessenen Laufzeit- und Drehmomentzunahme
- Messergebnis ist absolut unabhängig von Einflüssen der Reibung