

Analyse Ultraschallprozesse

Signalanalyse, Betriebsschwingungsanalyse, Einschwingverhalten, Messung unter Last

Messungen im Prozess

Für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Ultraschallsystemen sowie zum Nachweis der Sicherheit im Rahmen des Zulassungsprozesses ist es notwendig das Verhalten des Systems im Betrieb und unter Last zu kennen (bspw. DIN EN 61010, DIN EN 61847). Typische Parameter, die abgeprüft sind, sind Einschwingzeiten, Lastwechselreaktionen, die abgegebene Wirkleistung sowie maximale Strom- und Spannungsamplituden. Bei Ultraschallsystemen sind insbesondere die im Prozess auftretenden Schwing- oder Geschwindigkeitsamplitude wichtige Messgrößen, deren Messung jedoch mitunter aufwendig ist und spezielle Messsysteme erfordert.

Der erste Schritt ist die Messung der relevanten Größen im Prozess. In Bild 1 ist ein Ausschnitt aus den Zeitsignalverläufen von Strom und Spannung nach dem Einschalten eines Ultraschall-Schweißsystems dargestellt. Anhand der Messdaten sind bereits erste Aussagen über auftretende Strom- und Spannungsamplituden sowie über Einschwingzeiten und die Reaktion auf Lastwechsel möglich.

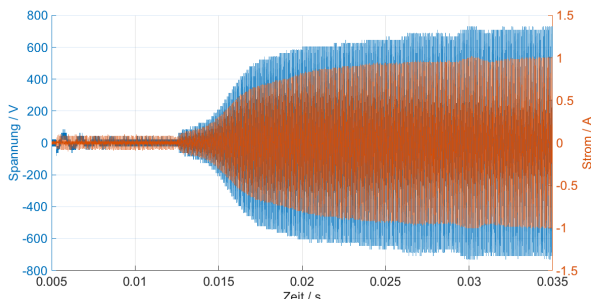


Bild 1: Zeitsignale von Strom und Spannung beim Einschwingen eines Ultraschallsystems

In vielen Prozessen ist durch den Einsatz eines In-Plane-Laser-Vibrometers neben der Messung elektrischer Größen auch die Erfassung der Schwingungen am Konverter oder an der Sonotrode möglich. Beispiele sind Messungen an Schweiß- und Schneid-Sonotroden während des Anpressens an den Untergrund / an das Werkstück oder Messungen unter Wasser. Damit kann beispielsweise beurteilt werden, ob die Schwingamplitude unter Last aufrechterhalten werden kann.

Signalanalyse und Betriebsschwingungsanalyse

Die Erfassung der benötigten Messsignale bildet die Grundlage für die Prozessanalyse. Viele Informationen bleiben jedoch bei der Auswertung der Zeitschriebe verborgen. Durch den Einsatz fortschrittlicher Signalanalyseverfahren können weitreichende Erkenntnisse gewonnen werden.

Auf Basis einer Zeit-Frequenz-Analyse können Frequenzänderungen, Amplitudenänderungen und Änderungen in Prozessparametern wie der an den Prozess abgegebenen Leistung (Wirkleistung), der Scheinleistung oder Schwingamplitude aufgelöst werden. Bild 2 zeigt eine Zeit-Frequenz-Analyse des Einschaltverhaltens eines Ultraschallsystems. Es zeigt sich, dass die Amplitude im Einschwingverhalten zunächst höher ist als im eingeregeltten Zustand. Zudem variiert die Amplitude periodisch.

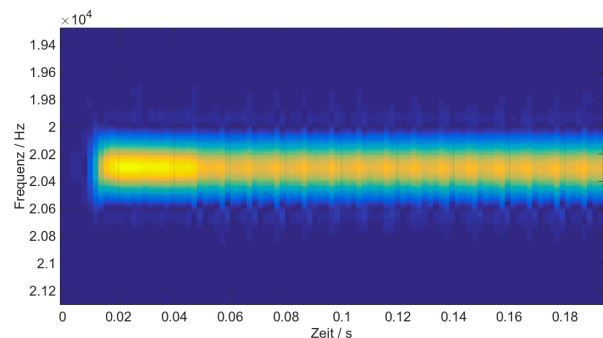


Bild 2: Zeit-Frequenz-Analyse zur Analyse des Einschwingverhaltens eines Ultraschallsystems.

Die zeitlich aufgelöste Spektralanalyse ermöglicht damit auch eine Zuordnung zu im Betrieb auftretenden Ereignissen und eignet sich damit hervorragend zur Fehleranalyse im Prozess.

Als Beispiel zeigt Bild 3 den Verlauf der aus der Zeit-Frequenz-Analyse abgeleiteten Schein- und Wirkleistung. Dies ermöglicht unter anderem die Bewertung der Effizienz des Systems, die Berechnung des Leistungsfaktors sowie die Überprüfung des Betriebspunktes.

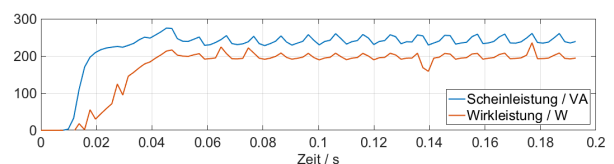


Bild 3: Verlauf von Schein- und Wirkleistung beim Betrieb eines Ultraschall-Schweißsystems.

Unser Angebot

Die bei der ATHENA Technologie Beratung GmbH führt Messungen zur umfassenden experimentellen Analyse von Ultraschallsystemen durch (unter anderem Laser-Messungen unter Betriebsbedingungen). Auf Basis der Messgrößen führen wir kundenspezifisch detaillierte Signalanalysen durch (beispielsweise zur Prozess- und Fehleranalyse oder zum Abprüfen der Anforderungen aus Richtlinien und Normen). Zu unserem Angebot zählen auch die Konzipierung und der Aufbau von speziellen Messaufbauten zur Durchführung von Messungen unter Betriebsbedingungen (bspw. das Aufbringen und Messen von Anpresskräften).

Wir freuen uns darauf, Ihre konkrete Fragestellung mit Ihnen zu diskutieren. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Kontakt

Peter Bornmann, Technische Entwicklung der ATHENA Technologie Beratung GmbH



ATHENA
Technologie Beratung GmbH
Technologiepark 13
33100 Paderborn

Tel.: +49-52 51-3 90 65 61

Fax: +49-52 51-3 90 65 63

E-Mail: info@myATHENA.de

<http://www.myATHENA.de>