

Automatisierte Wellenmontage und Spielmessung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Experte: Jan Luginbühl

Industriepartner: FISCHER Fuel Cell Compressor AG, Herzogenbuchsee

Die FISCHER Fuel Cell Compressor AG stellt Luft-Verdichter für die Kathodenluftversorgung von Brennstoffzellen-Systemen her. Ein Merkmal dieser elektrisch angetriebenen Verdichter ist die Spiralrillen-Lagertechnologie. Diese Technologie erfordert ein präzises Montieren der Welle im hundertstel-Millimeter-Bereich und zur Kontrolle der vorangegangenen Prozesse eine Lagerspielmessung.

Ausgangslage

Die Montage erfolgt im Ausgangszustand mithilfe von Handgeführten Vorrichtungen. Dies erfordert Finger-spitzengefühl und wird durch schlagartig auftretende Kräfte während des Montageprozesses erschwert. Diese Kräfte werden durch den Permanentmagneten in der Welle hervorgerufen. Als Folge besteht die Gefahr von Verunreinigungen und Beschädigungen der Lagereinheit.

Die Messung des Axial- und Radiallagerspiels erfolgte mithilfe von Fühlhebelmessgeräten und einem Auslenken der Welle von Hand. Die Taster müssen für jede Messung zunächst im Mikrometer-Bereich eingestellt werden. Die Aufgewendete Auslenkkraft sowie die Ausrichtung und Steifigkeit des Messaufbaus hat dabei einen signifikanten Einfluss auf das Messergebnis.

Ziel

Zwei neue Vorrichtungen sollen die Wellenmontage und Spielmessung für den Bediener vereinfachen und sicherer machen im Hinblick auf Verletzungen aber auch qualitativer Reproduzierbarkeit. Ein weiterer Grund der Automatisierung ist der zu erwartende Anstieg der Produktionsstückzahlen in den nächsten Jahren.

Vorgehen

In der vorangegangenen Projektarbeit wurden die Vorrichtungen konstruiert und Bedienkonzepte erstellt. Bis die Komponenten ca. in der Hälfte der Thesis hergestellt bzw. geliefert wurden, wurde die Software geschrieben. Anschliessend wurden die Vorrichtungen aufgebaut, die Schaltschränke verdrahtet und eingefahren.

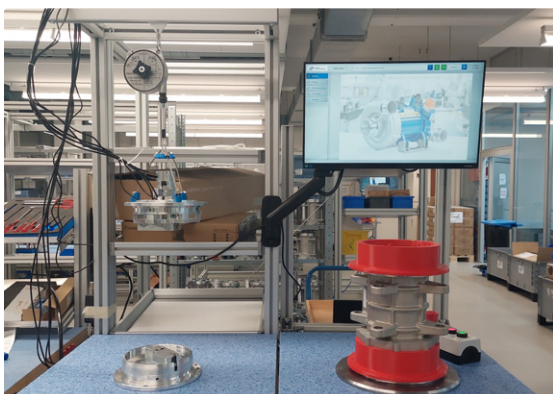
Ergebnisse

Eine Hubeinheit mit Gewindetrieb setzt die Welle Positionsgenau in das Gehäuse ein. In der zweiten Vorrichtung wird die Welle mithilfe von Pneumatik-Zylindern in die Endpositionen der Lager gedrückt. Dabei zeichnen insgesamt sechs Messtaster die axialen und radialen Lagerspiele auf. Die Vorrichtungen konnten mit einer Baugruppe eingefahren und getestet werden. Für die Serienproduktion stehen Rezept geführte Abläufe zur Verfügung, welche den Monteur oder die Monteurin durch die einzelnen Schritte führen. Zum Einfahren und beheben unvorhergesehener Störungen, können alle Aktoren auch manuell betrieben werden.

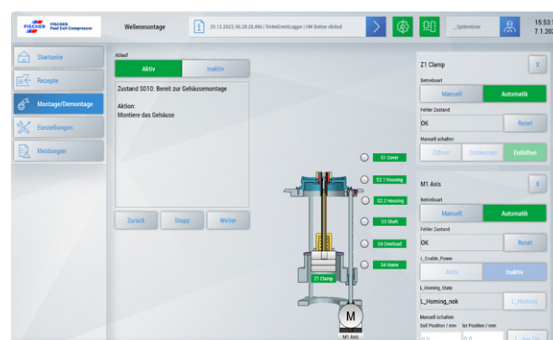
Die Vorrichtungen können mittels mechanischer Taster sowie einer webbasierten grafischen Benutzeroberfläche bedient werden.



Lukas von Atzigen



links: Vorrichtung zur Spielmessung, rechts: Vorrichtung zur Wellenmontage mit aufgesetztem Gehäuse



Web-GUI zur Bedienung der Wellenmontage