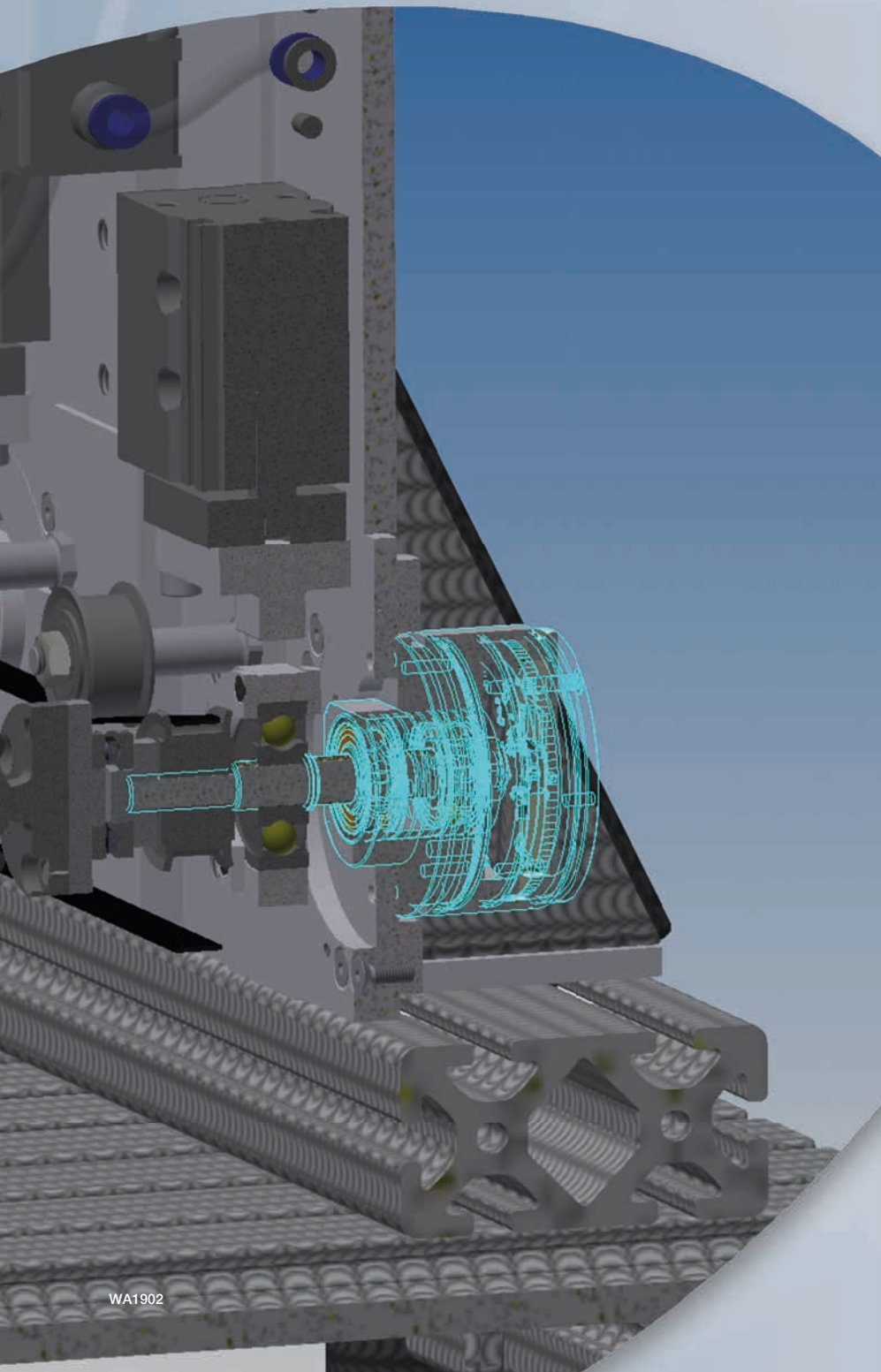
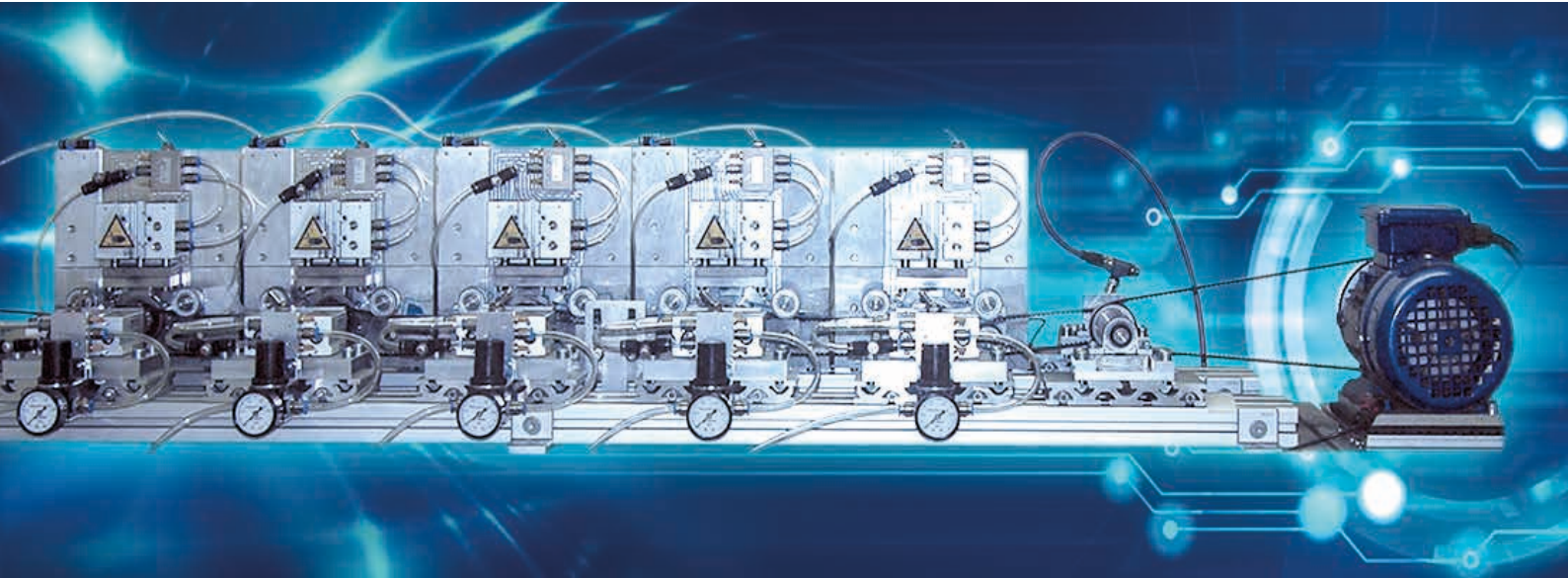


Fachbeitrag

Lagerpaket-Qualifizierung
für unverwüstliche Drehgeber



- Validierung im Zusammenspiel
- Ultimativer Härtetest
- Höchste axiale und radiale Lagerlasten
- 5 Jahre Garantie



Der ultimative Härtestest für Drehgeber-Lagerpakete Simulation von Umweltbedingungen beugt Maschinenstillständen vor

Als Hersteller von inkrementalen und absoluten Drehgebern, die weltweit und in vielen unterschiedlichen Anwendungen zuverlässig arbeiten, legt Wachendorff Automation größten Wert auf die entwicklungsbegleitende Validierung der einzelnen Bauteile.

Da wir nicht in allen Fällen wissen, in welchen Anwendungen unsere Drehgeber und Messsysteme eingesetzt werden, führen wir so viele Umweltsimulationen wie möglich durch. Damit erhalten wir die Gewissheit, dass unsere Drehgeber auch in sehr anspruchsvollen Anwendungen präzise und zuverlässig über viele Jahre laufen.

Für jede neue Produktfamilie gibt es eine umfangreiche Verifizierungs- und Validierungsstrategie, die bereits bei den Lieferanten und den Bauteilen beginnt. Baugruppen und fertige Produkte werden Langzeittests unterzogen, die den weiten Einsatzbereich der produzierten Geräte ermöglichen. Dabei verlassen wir uns nicht auf die Angaben der Zulieferer, sondern führen in eigenen Prüflaboren umfangreiche zusätzliche Tests durch, u. a.: Temperaturschwankungen und Temperaturfestigkeit nach oben und unten in der HALT-Kammer, Vibrations- und Schockbeständigkeit in speziellen Shakern, Tests zur Bestätigung der IP- Schutzart, EMV-Prüfungen.

Ein Herzstück eines Drehgebers, und damit im Fokus vieler Tests und Qualifikationen, sind die Kugellager und das damit verbundene Lagerpaket. Die Dimensionierung sowie die Qualifizierung dieser Komponenten sind entscheidend für die Qualität und Langlebigkeit eines Drehgebers und sind damit als eine unserer Kernkompetenzen zu verstehen.

Wenn man wie Wachendorff 5 Jahre Garantie auf seine Drehgeber gibt, genügt es nicht, sich auf Angaben von

Lieferanten und auf mathematische Berechnungen alleine zu verlassen. Nicht umsonst proklamiert Wachendorff die robustesten Drehgeber anzubieten, die die höchsten radialen und axialen Lagerlasten vertragen und damit in Anwendungen eingesetzt werden, die höchsten Ansprüchen entsprechen.

Wer jemals mit der Auswahl und mit der Qualifizierung von Kugellagern beschäftigt war weiß, dass, nachdem man den richtigen Hersteller freigegeben hat, man nur recht triviale Angaben bezüglich der Haltbarkeit bekommt. Jeder qualitativ hochwertige Hersteller liefert eine entsprechende Qualität, in die man als Kunde nur eingeschränkt eingreifen kann. Mit einer Überprüfung der Prozesssicherheit, der Qualitätssicherung und Endprüfung erhält man ein gutes Produkt, welches jetzt indesign werden kann.

Es gibt standardisierte Formeln, insbesondere in der DIN ISO 281, mit denen man die Lebensdauer und die theoretischen Lagerlasten berechnen kann. Jahrzehntlang bewährt und trotzdem nur bedingt zuverlässig. Es gibt einige Parameter, die in den Berechnungen nur eingeschränkt berücksichtigt werden, aber in der Realität eine große Rolle spielen, z. B. Temperaturschwankungen, dynamische Belastungen, Toleranzen in der Montage, um nur einige zu nennen.

Bei der Entwicklung unserer Serie von Absolutwert-Drehgebern mit Industrial Ethernet- Schnittstellen wie PROFINET und EtherCat bestand die Herausforderung darin, hierfür den kompaktesten Drehgeber der Welt zu entwickeln, der jedoch bei aller Kompaktheit genügend Lagerlasten „verträgt“, um in industriellen Anwendungen und bei z. B. mobilen Arbeitsmaschinen über viele Jahre störungsfrei im Feld zu bestehen.

In diesem Beispiel werden die Lager bei der maximalen Drehzahl von 8000 min⁻¹ mit den maximal zulässigen Lasten - der Drehgeber WDAG58F mit axial 50 N, radial 60 N - beaufschlagt.

Für diesen Zweck wurde der bestehende Lagerpaketprüfplatz ergänzt und automatisiert, damit die berechnete Lebensdauer der Lagerpakete, die in den Flansch unserer Drehgeber montiert (geklebt) sind, verifiziert werden können. Der Prüfplatz ist vollständig eingehaust, damit die während des Prüfvorgangs entstehenden Geräusche gedämmt werden und Mitarbeiter bei einem eventuellen Defekt nicht gefährdet werden.

Die Lasten werden über Pneumatik-Zylinder auf die Prüflingswellen aufgebracht. Jeder Pneumatik-Zylinder wird dabei über einen separaten Druckregler gesteuert bzw. eingestellt. Die aus dem eingestellten Druck resultierende Kraft wird bei der Inbetriebnahme mit einem Druckkraftsensor verifiziert.

Der Lagerpaket-Prüfplatz bietet grundsätzlich die Möglichkeit gleichzeitig radiale und axiale Lasten auf die Prüflingswelle aufzubringen. Für die Lebensdauerberechnung ist die radiale Kraft maßgeblich ausschlaggebend. In der Berechnung wird die axiale Last erst ab einem gewissen Verhältnis zur radialen Kraft berücksichtigt, ansonsten wird sie mit dem Wert „0“ angenommen. Diese Bedingung trifft in unserem Beispiel zu und reduziert den Test auf eine rein radiale Belastung.

Es können 5 Prüflinge gleichzeitig verifiziert werden. Das gibt zum einen eine statistisch höhere Wahrscheinlichkeit einen Defekt zu erkennen und dadurch eine stabilere Aussage bei dem Testergebnis zu geben und zum anderen die Möglichkeit vergleichende Tests durchzuführen.

Der Antrieb der Prüflinge erfolgt über einen Elektromotor, der durch eine Übersetzung und ein Zahnriemensystem die gewünschte Drehzahl erzeugt. Die Drehzahl und die Anzahl der Umdrehungen werden von einem Drehgeber gemessen.

Die Auswertung und Überwachung erfolgt über eine bei Wachendorff geschriebene Anwendung, basierend auf dem grafischen Programmiersystem LabVIEW von National Instruments (das Akronym steht für „Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench“).

Bei jedem Prüfling werden permanent die Temperatur und die Vibration direkt am Lagerpaket gemessen.

Die Anwendung liefert eine Anzeige der aktuell erfassten Messwerte (Temperatur, Drehzahl, Vibration, Last, Anzahl Umdrehungen) und einen Verlauf der Messwerte über die letzten 24 Stunden. Weiterhin wird eine Referenzmessung vom Start des Testlaufs angezeigt. Somit können Änderungen der Messwerte sehr gut erkannt werden.

Zusätzlich zu der Anzeige werden alle Messwerte in eine Datei geschrieben, die die Auswertung und Analyse in z. B. Excel oder anderen Programmen ermöglicht.

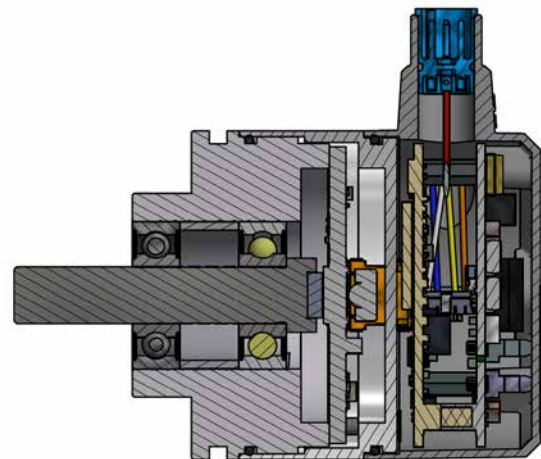
In Abhängigkeit der gewählten Drehzahl und der errechneten Lebensdauer bei 100% angenommener Lagerlast, dauert die Verifizierung eines Lagerpaketes ca. 12 bis 15 Wochen.

In unserem Beispiel für den Industrial Ethernet-Drehgeber

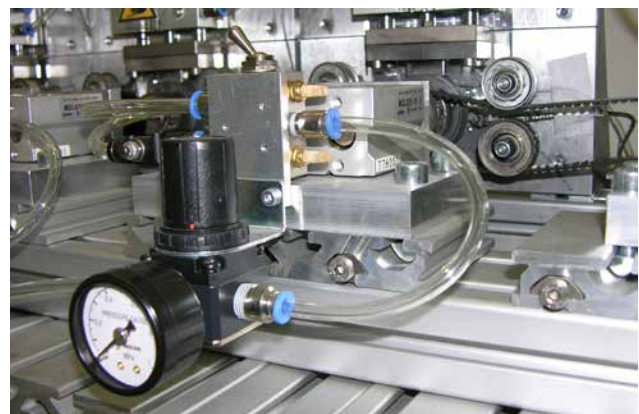
bestanden die Prüflinge den Test nach 13 Wochen erfolgreich – ein überaus beruhigendes Gefühl, die objektive Bestätigung zu bekommen, die richtige Wahl getroffen zu haben!



Das Modell WDGA58F von Wachendorff ist der weltweit kompakteste PROFINET-/EtherCat- Absolutwert-Drehgeber mit Bushaube.

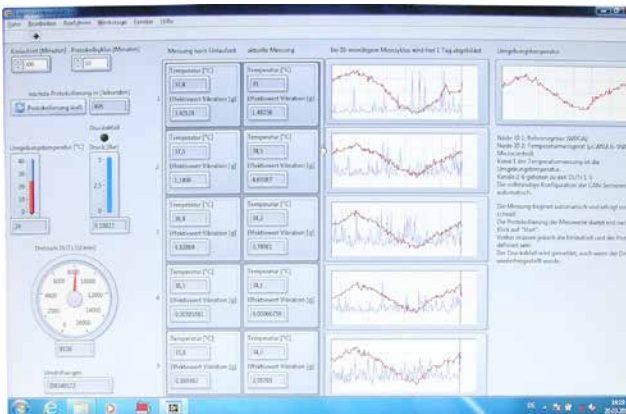


Schnittmodell des absoluten Drehgebers WDGA58B Industrial Ethernet von Wachendorff Automation. Welle und Lagerpaket, auf die externen Kräfte wirken, werden besonders beansprucht und daher vor der Freigabe für die Serie intensiv getestet.





Der Lagerpaket-Prüfplatz ist mit 5 Stationen ausgestattet, so dass zeitgleich bis zu 5 Prüflinge getestet werden können. Aufgrund der Geräuschentwicklung und langen Prüfdauer ist der Prüfplatz sehr gut vom restlichen Prüflabor abgeschirmt. Ein Test dauert i. d. R. zwischen 12 und 14 Wochen.



Auswertung und Überwachung in LabVIEW

Fachbeitrag

Weitere Informationen: Rufen Sie uns unter Tel. 0 67 22 / 99 65- 131 an, senden Sie uns eine E-Mail an support-wdgi@wachendorff.de oder besuchen Sie uns im Internet: www.wachendorff-automation.de



Wachendorff Automation GmbH & Co. KG
Industriestrasse 7 • D-65366 Geisenheim

Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 25
Fax: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 70
E-Mail: wdg@wachendorff.de
www.wachendorff-automation.de



Ihr Distributor: