

Master-Abschlussarbeit

Thema:

Methodenentwicklung zur Bestimmung der Partikelanzahl und - größenverteilung im Ölkreislauf der Getriebeschmierung einer hochintegrierten elektrischen Antriebstopologie

Zusammenfassung:

Moderne Antriebstechnologien haben eine geringe Toleranz gegenüber dem Eintrag von Partikeln. So können bereits geringe Partikelgrößen zu Beschädigungen und Ausfällen der produzierten Aggregate führen. Daher hat die technische Sauberkeit im Motorenbau einen hohen Stellenwert. Neben abrasiven Partikeln, die im Verbrennungsmotorenbau die größte Gefahr darstellen, sind durch die Weiterentwicklung von elektrifizierten Antrieben auch leitfähige Partikel als besonders kritisch zu bewerten. Deshalb ist es von großer Bedeutung solche Fehler frühzeitig zu erkennen, zu beseitigen und damit die Ausfallquote zu verringern.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine neue Analyseverfahren entwickelt und validiert. Das Ziel der zu entwickelnden Analyseverfahren ist es, einen weitgehenden Einblick über die Partikelgrößenverteilung in kritischen Fluidbereichen zu erlangen. Dies ist in diesem Fall der Ölraum, in welchem mechanisch zueinander bewegte Bauteile mit Öl versorgt werden. Der Ölkreislauf, der u.a. zur Schmierung des Getriebes von E-Motoren dient, wird adaptiert und in einer externen Messstrecke analysiert. Die eigentliche Partikelmessung erfolgt durch eine fotooptische Messtechnik.

Während die Messung der Partikelgrößenverteilung im Fluidstrom erfolgt, können die Partikel isoliert und im Nachgang mit geeigneten Analyseverfahren untersucht werden, um weitere Charakteristika wie z.B. die elementare Zusammensetzung zu bestimmen.

Sind die Materialzusammensetzungen bekannt, können Partikelquellen mithilfe von Referenzdaten ausgemacht und beseitigt werden, um partikelinduzierte Schäden zu minimieren.

Abstract:

Modern drive technologies have a low tolerance for the entry of particles. Even small particle sizes can lead to damage and failure of the aggregates produced. Technical cleanliness in engine construction is therefore very important. In addition to abrasive particles, which represent the greatest danger in combustion engine construction, particles are also to be assessed as particularly critical due to the further development of electrified drives. It is of great importance to recognize such errors at the outset, eliminate them and thus reduce the failure rate.

As part of this work, a new analysis method is developed and validated. The aim of the analysis method to be developed is to gain extensive insight into the particle size distribution in critical fluid areas. In this case, this is the oil chamber, in which mechanically moving components are supplied with oil. The oil circuit, which is used, among other things, to lubricate the gears of 6 electric motors, is being adapted and analyzed in an external measuring section. The actual particle measurement is carried out using photo-optical measurement technology.

While the particle size distribution is being measured in the fluid flow, the particles can be isolated and subsequently examined using suitable analytical methods to determine further characteristics such as the elemental composition. If the material compositions are known, particle sources can be identified and eliminated using reference data to minimize particle-induced damage.

Verfasser/in: Daniel Höhnert

Betreuer/in: Prof. Dr. Veronika Hellwig, Dr. Dominik Huber

Datum der Abgabe: 11.03.2022