

Kurzfassung

Peter Bauer

Prognose von Sensordaten mit Methoden der Zeitreihenanalyse

Bei der Überwachung von Schwingmaschinen, insbesondere den Erregern einer Schwingmaschine, wird eine Vielzahl von Methoden eingesetzt, um Kenngrößen abzuleiten, die den Zustand der Maschine im Betrieb beschreiben. Einen sehr häufigen Schadensfall stellt der Verschleiß von Lagern in den Erregern dar. Mit Hilfe von einfachen Grenzwertregeln für die Kenngrößen erfolgt die Lagerüberwachung. Bei Überschreitung von Grenzwerten werden korrektive Instandhaltungsmaßnahmen eingeleitet. Der Stand der Technik zeigt, dass es am Markt zum Zeitpunkt dieser Arbeit kein Zustandsüberwachungssystem gibt, das außer der Erkennung eines Schadens auch eine Prognose -mit Ausnahme von einfachen Trendextrapolationen- über den weiteren Verlauf von Kenngrößen bietet. Daraus leitet sich die Frage ab, inwieweit sinnvolle Prognosen zur Erregerüberwachung, basierend auf erhobenen Sensordaten eines Zustandsüberwachungssystems, erstellt werden können. Aus dem Stand der Forschung ergeben sich verschiedene Forschungsfelder im Bereich der prädiktiven Instandhaltung, die durch den Einsatz unterschiedlichster Methoden aus der Statistik Prognosen erstellen. Die Verwendung von Zeitreihenmodellen zeigt großes Potential auf. Diese Arbeit präsentiert einen Ansatz, der auf linearen Zeitreihenmodellen beruht, mit dem Prognosen über den künftigen Verlauf von Kenngrößen erzeugt werden können. Basierend auf einem Testdatensatz eines Erregerausfalls werden verschiedene lineare Zeitreihenmodelle geschätzt und miteinander verglichen. Das beste Modell, ein ARIMA[2,2,1]-Modell, wird hinsichtlich seiner Prognosegüte auf weiteren Datensätzen validiert. Dies erlaubt eine Abschätzung des verbleibenden Abnutzungsvorrats der Maschine und ermöglicht die rechtzeitige Abschaltung, bevor es zum Ausfall kommt.

Schlagwörter: Prädiktive Instandhaltung, Lagerüberwachung, Zeitreihenanalyse, ARIMA-Modell

Abstract

Peter Bauer

Prediction of sensor data using time series analysis methods

When monitoring vibratory machines, in particular the exciters of a vibratory machine, a variety of methods are used to derive parameters describing the condition of the machine in operation. A very frequent case of damage is the wear of bearings in the exciters. Bearing monitoring is carried out with the aid of simple limit value rules for the parameters. If limit values are exceeded, corrective maintenance measures are initiated. The state of the art shows that at the time of this work there is no condition monitoring system on the market which, in addition to detecting a damage, also offers a forecast - with the exception of simple trend extrapolations - of the further course of parameters. From this the question arises to what extent meaningful prognoses for exciter monitoring can be made based on collected sensor data of a condition monitoring system. Based on the current state of research, various fields of research in the field of predictive maintenance arise, which generate forecasts from statistics using a wide variety of methods. The use of time series models shows great potential. This paper presents an approach based on time series models with which forecasts of the future course of parameters can be generated. Based on a test data set of an exciter failure, different linear time series models are estimated and compared. The best model is validated on further data sets. The best model, an ARIMA[2,2,1]-model, is validated with regard to its forecast quality on further data sets. This allows an estimation of the remaining useful life of the machine and allows a timely shutdown before a failure occurs.

Key words: Predictive Maintenance, Bearing Monitoring, Time Series Analysis, ARIMA-Model