

Selbstlernender Schwingungsanalysator

Schadensfrüherkennung an Getrieben und Motoren



Fallen Antriebe aus, so entstehen oftmals nicht nur Kosten für die Reparatur bzw. den Ersatz der fehlerhaften Komponente, sondern auch Folgekosten, bspw. weil Produktionsstraßen still stehen. Der Markt fordert daher „intelligente“ und dennoch einfach zu bedienende Messsysteme zur Analyse von Schwingungen und Vibrationen an Getrieben und Motoren, um so mögliche Schäden frühzeitig erkennen und analysieren zu können.

Der Beitrag basiert auf Informationen der red-ant measurement technologies and services, München.

Das Unternehmen red-ant hat mit dem MIG16 SFE (SFE = Schadensfrüherkennung) einen selbst lernenden Multikanal-Schwingungsanalysator zur Erkennung von Schäden in Maschinen, Getrieben und Motoren entwickelt (Bild 1). Das normale Einsatzfeld des Systems ist der Dauerhaltbarkeitsversuch, bei dem der Prüfling unter verschiedenen statischen oder dynamischen Betriebslasten auf Haltbarkeit geprüft wird.

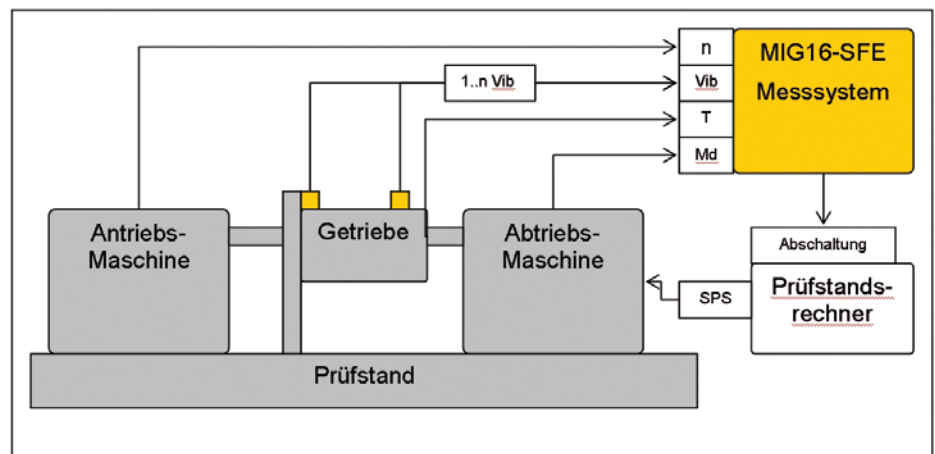
Funktionsprinzip

Der normale Aufbau eines SFE-Systems ist in Bild 2 dargestellt. Jeder Schwingungskanal kann in Abhängigkeit anderer Betriebsgrößen (Drehzahl, Moment, Temperatur usw.) überwacht werden. Bei einer Abweichung wird im System ein Voralarm ausgelöst. Genügt der Voralarm gewissen Kriterien (Häufigkeit, Amplitude usw.), so wird eine Abschaltung des Prüfstands ausgelöst. Gerade diese Fähigkeiten des Systems, logisch die Voralarme auszuwerten und dann gezielt eine Abschaltung auszulösen, garantieren eine lückenlose Überwachung ohne Fehlabschaltung und machen es daher sehr anwenderfreundlich.

Bei der Überwachung der Schwingungen kann der Anwender zwischen verschiedenen Verfahren, wie Effektivwert, Kurtosis, Frequenz-, Ordnungsspektrum, Drehunformigkeit usw. wählen (Bild 3). Für die typischen Anwendungen bei Getrieben und Verbrennungsmotoren existiert eine Anzahl an vordefinierten und bewährten Überwachungsverfahren.

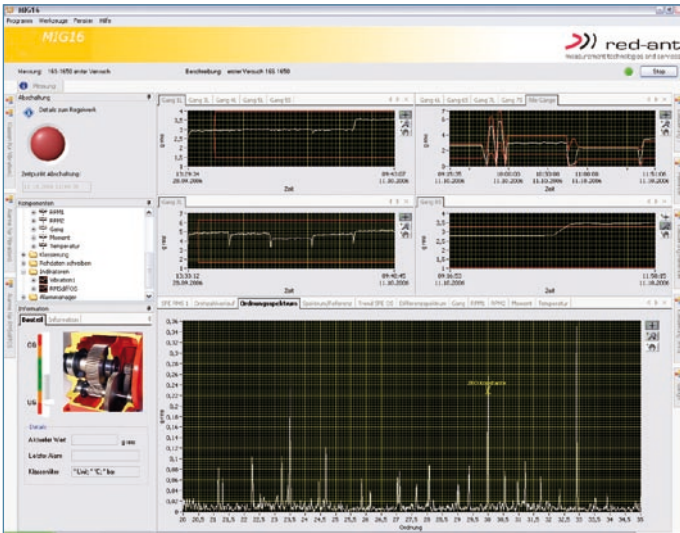
Grenzwerte werden selbst erlernt

Das Innovative an den hier eingesetzten Verfahren ist, dass die Grenzwerte für die Überwachung nicht von Hand eingeben werden müssen, sondern diese automatisch vom SFE-System gelernt werden. Dies ist gerade bei hoch dynamischen Prüfungen mit einer Vielzahl von unterschiedlichen



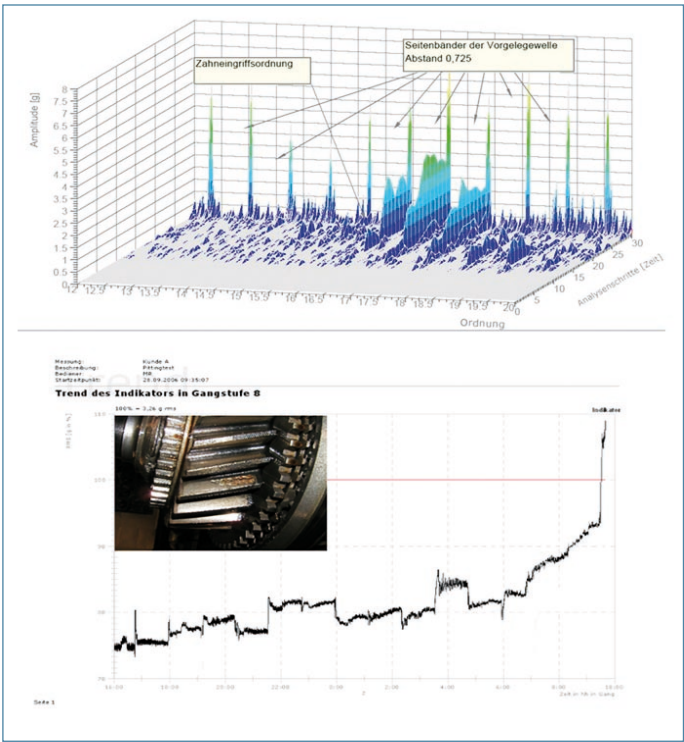
2: Aufbau einer Dauerhaltbarkeitsprüfung von Getrieben mit SFE-System.

n = Drehzahl; Vib = Schwingungssignale; T = Getriebetemperatur; Md = Abtriebsmoment.



3: Oberfläche eines SFE-Systems zur Überwachung von Getrieben. Oben: Trend der verschiedenen Bauteile (hier Gangstufen). Unten: hoch auflösendes Ordnungsspektrum mit 128 000 Linien.

4: Verschiedene Reports zur exakten Diagnose eines Schadens. Oben: Hoch auflösendes Differenzordnungsspektrum des Schadenshergangs über der Zeit. Unten: Trenddarstellung eines Schadens einer Verzahnung.



Prüfschritten eine Erleichterung für den Anwender.

Die Messdaten werden vom Messsystem in eine Datenbank geschrieben. Ein Report-generator setzt auf die Datenbank auf und fertigt Berichte nach Kundenwünschen an. Für zahlreiche Anwendungsfälle existieren Vorlagen, wie Trendreport für einzelne Verzahnungen eines Getriebes oder ein Übersichtsreport darüber, was in den letzten Minuten vor einem Schaden geschah. Zwei mögliche Reports sind exemplarisch in Bild 4 dargestellt.

Ein Mehrwert eines SFE-Systems besteht darin, dass mit den Messdaten eine genaue Diagnose der Schädigung des Prüflings gestellt werden kann. Schäden können in einem sehr frühen Stadium gefunden und somit der Schadenshergang und Schaden sort präzise diagnostiziert werden. Sollen die Auswirkungen von Schädigungen untersucht werden, dient der Trendreport dazu, das Schadenswachstum präzise verfolgen zu können. Bei einem Folgeschaden (z. B. Zahnbruch) kann seine Schadensursache (beispielsweise Lagerschaden) durch

ein sogenanntes 3D-Ordnungsspektrum über der Zeitachse klar aufgezeigt werden. Eine Anbindung des Messsystems an Prüfstand und Prozessleitreechner zur vollautomatischen Prüfung wird über verschiedene etablierte Schnittstellen des Messsystems (z. B. Ethernet, Dig I/O, CAN-Bus etc.) ermöglicht.

RED-ANT
2498680

WWW
www.vfv1.de/#2498680