

Condition Monitoring

Mit Condition Monitoring wird die Zustandsüberwachung von Maschinen und Produktionsstätten beschrieben. Nachdem früher in der Automation, Produktion und Fertigungstechnik Maschinen nach Plan gewartet wurden, werden inzwischen maschinelle Anlagen und technische Systeme durch die kontinuierliche Zustandsüberwachung im laufenden Betrieb in Stand gehalten.

Keine Produktionsausfälle durch zu späte Wartung

Durch die zustandsorientierte Instandhaltung der Condition Monitoring Systeme (CMS) wird die Sicherheit und die Maschineneffizienz erhöht. Früher wurden Maschinen nach einem vorgeschriebenen Plan gewartet. Es gab deshalb ein erhöhtes Risiko für Produktionsausfälle durch zu späte Wartung und damit verbundene steigende Produktionskosten. Durch CMS werden Maschinen nicht mehr heruntergefahren, wenn noch Restlaufzeiten gemeldet werden und intakte Bauteile werden nicht zu früh ausgetauscht. Somit wird die Lebensdauer von Maschinenelementen vollständig ausgenutzt und die nötigen Instandsetzungsmaßnahmen werden optimal mit dem Produktionsplan terminiert. Deshalb bieten CMS ein großes Potenzial bei der Kosteneinsparung.

Sensorik der CMS

Condition Monitoring Systeme arbeiten mit Sensoren. Diese nehmen typische Messgrößen wie Temperatur, Geschwindigkeit, Füllstände oder Vibrationen auf. Das CMS analysiert und wertet die Daten aus und ermöglicht damit Rückschlüsse auf den Zustand der Maschine. Bei Abweichungen und

Überschreitung von vorgegebenen Grenzwerten löst das CMS Alarm aus. Neben den höchsten Anforderungen an die Sensorik stellen CMS auch hohe Anforderungen an die Messdatenerfassung und die Messdatenweiterleitung. Außerdem werden auch bei der Analyse und Diagnose der Messdaten an die Messdatenverarbeitung höchste Ansprüche gestellt. Damit also Stillstandzeiten reduziert, die Lebensdauer von Motoren verlängert oder der Energieverbrauch von Anlagen durch Condition Monitoring gesenkt werden können, muss die Messdatenverarbeitung zur zustandsbasierten Überwachung (Condition based Monitoring) eingesetzt werden.

Vom CbM (Condition based Monitoring) zur PM (Predictive Maintenance)

Die beim CbM in Echtzeit erfassten Informationen über den Betriebszustand dienen der vorausschauenden Wartung (Predictive Maintenance). Dafür muss eine intelligente Sensorik vorhanden sein und die Kommunikationsstruktur erweitert werden. Durch die Digitalisierung und intelligente Vernetzung der Industrie 4.0 werden die Voraussetzungen zur Anwendung der vorausschauenden Wartung geschaffen.

Computing-Plattformen, drahtlose Kommunikationsverfahren und cloudbasierte Systeme weiten die Möglichkeiten aus. Die Sensoren der neuesten Generation messen bereits veränderte Pegel im Ultraschallbereich bei minimalen Vibrationen, bei der Analyse der Schmiermittel und bei Temperaturschwankungen. Zustandsveränderungen werden zum frühestmöglichen Zeitpunkt erkannt und gemeldet. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Schwingungsanalysen. Vibrationssensoren erkennen Änderungen im Vibrationsverhalten. Smarte Antriebskonzepte wie sie in den

Harmonic Drive® Getrieben verbaut sind, bauen auf diese Sensoren, um auch geringe Schäden frühzeitig aufzunehmen. Damit Maschinenvibrationsmuster analysiert werden können, müssen Sensoren die Rotationsgeschwindigkeit des Getriebes, seine Übersetzung und die Anzahl der Lagerelemente aufnehmen. Dafür werden heute vermehrt Beschleunigungssensoren mit Micro-Electro-Mechanical-Systemen (MEMS) eingesetzt. Diese Mechatronik-Chips können kleiner als ein Mikrometer sein und besonders kostengünstig gefertigt werden. Mit ihrer hohen Auflösung, der ausgezeichneten Empfindlichkeit, der Detektion sehr niederfrequenter Schwingungen und den stromsparenden Eigenschaften eignen sie sich besonders für den Einsatz in drahtlosen Überwachungssystemen und sind damit bestens gerüstet für die Verarbeitung in modernsten Getrieben. Bei der Analyse der aufgenommenen Werte wird in erster Linie die Veränderung der gemessenen Werte über die Zeit ausgewertet. Das System wird überwacht, in dem der aufgenommene gesunde Zustand mit den immer wieder neu ausgelesenen Daten verglichen wird. Abweichungen oder Überschreitungen der Schwellwerte führen zu Warnmeldungen und Alarmen. Analysetools werden in Kombination mit den Condition Monitoring Systemen für eine vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) kombiniert.

Steigende Produktivität durch PM (Predictive Maintenance)

Investitionen in Hard- und Software, um die vorausschauende Wartung zu ermöglichen lohnen sich, weil drohende Ausfälle frühzeitig erkannt, Prozesse beschleunigt und Produktionsstillstände vermieden werden können. Die

Produktivität nimmt zu, Instandhaltungs- und Servicekosten sinken während Fertigungsqualität und Planungssicherheit steigen.

Im Rahmen der smarten Industrie und der smarten Produktion müssen sehr große Datenbanken genutzt werden, die die erhobenen Daten in der entsprechenden Geschwindigkeit verarbeiten können. Die Größe der Datenbasis und die Leistungsfähigkeit der genutzten Algorithmen bestimmen dabei die Qualität und Verlässlichkeit der erhaltenen Ergebnisse. Wirtschaftlich betrachtet stehen auf der einen Seite die Investitionskosten für die Predictive Maintenance. Auf der anderen Seite stehen jedoch die sinkenden Kosten für die Wartung, die Service-Mitarbeiter und die Ersatzteile. Die dadurch eintretende Steigerung der Produktivität rechtfertigt aber sicherlich den Einsatz der PM. Die Harmonic Drive® AG als Technologieführer hochpräziser Antriebstechnik unterstützt diese Entwicklung mit Antrieben und Getrieben der neuesten Generation, deren eingebaute Sensoren die gewünschten Messwerte und Daten erfassen können. Diese Individualisierung von Produkten und die Kopplung von Produktion und Dienstleistung zeichnet zusammen mit der Vernetzung von Maschinenbauern, Kunden und Zulieferern die Industrie 4.0 - die sogenannte vierte industrielle Revolution - aus. Die Vernetzung von Technologien und mit Chips ausgestatteten Gegenständen sind Teil des Internet of Things (IoT). Denn wenn in Produktionsbetrieben Maschinen und Anlagen datentechnisch vertikal und horizontal verbunden werden, gewinnt der Betrieb an Produktionssicherheit, Flexibilität und Geschwindigkeit und die Wettbewerbsfähigkeit wird gestärkt.