Intelligente Zustands-überwachung für Zentrifugalpumpen

Digital Twin Starter Kit ermöglicht vorausschauende Wartung und energieoptimierten Betrieb

Auf einen Blick

- Kontinuierliche Echtzeitüberwachung von Durchfluss, Druck, Temperatur und Schwingungen
- Frühzeitige Erkennung von Kavitation, Erosion und Verschleiß
- KI-gestützte Datenanalyse über Cloud-Plattform (AWS oder Azure)
- Schnelle Inbetriebnahme dank automatisierter Konfiguration
- Direkt integrierte Predictive-Maintenance-Funktion
- Höhere Anlagenverfügbarkeit bei reduziertem Energie- und Wartungsaufwand



Die Anwendung

Zentrifugalpumpen zählen zu den am häufigsten eingesetzten Aggregaten im Maschinen- und Anlagenbau. Sie fördern Flüssigkeiten mithilfe eines rotierenden Laufrads, das die Zentrifugalkraft nutzt, um Medien kontinuierlich zu transportieren und Druck aufzubauen. Aufgrund ihrer robusten Bauweise, hohen Effizienz und Eignung für große Volumenströme kommen sie in zahlreichen Branchen zum Einsatz – von der Wasserversorgung über die chemische Industrie bis hin zur Lebensmittel- und Getränkeproduktion.

Im Dauerbetrieb sind Zentrifugalpumpen jedoch vielfältigen Belastungen ausgesetzt. Schwankende Betriebsbedingungen, wechselnde Medien oder ungünstige Prozessparameter können zu Kavitation, Erosion oder erhöhtem Materialverschleiß führen. Ungeplante Stillstände verursachen hohe Kosten und beeinträchtigen die Anlagenverfügbarkeit.

Das Ziel

Um einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb sicherzustellen, müssen die relevanten Betriebsparameter kontinuierlich überwacht und intelligent ausgewertet werden. Ziel ist es, Durchfluss, Druck, Temperatur und Schwingungsverhalten permanent zu erfassen sowie Kavitation und mechanische Schäden frühzeitig zu erkennen. Wartungsmaßnahmen sollen planbar statt reaktiv durchgeführt werden, während Energieverbräuche transparent gemacht und optimiert werden. Auf diese Weise lässt sich die Gesamtanlageneffektivität nachhaltig steigern. Gefragt ist eine skalierbare und einfach integrierbare Lösung, die Sensordaten nicht nur erfasst, sondern in verwertbare Informationen überführt.

Hardware- und Software-komponenten



12-kHz-Schwingungssensor VIM3



ICE2/3-IO-Link-Master



Industrieller Box Thin Client BTC22



aws

Cloud Instance (AWS oder MS-Azure)



BOSCH

Digital Twin IAPM Dashboard

SYNTAX

SAP

Optional: Integration in SAP durch Syntax

Die Lösung

Mit dem gemeinsam entwickelten Digital Twin Starter Kit bieten Bosch Business Innovations und Pepperl+Fuchs eine universell einsetzbare Systemlösung, die Maschinenverfügbarkeit und Prozesseffizienz signifikant erhöht. Spezifische Messgeräte – beispielsweise 12-kHz-Schwingungssensoren der VIM3-Serie – erfassen präzise Zustandsdaten direkt an der Zentrifugalpumpe. Die Datensammlung erfolgt über einen ICE2/3-IO-Link-Master und wird per MQTT an den industriellen Box Thin Client BTC22 übertragen.

Die Digital-Twin-Lösung von Bosch, basierend auf etablierten Cloud-Infrastrukturen wie Amazon Web Services oder Microsoft Azure, analysiert die Daten in Echtzeit. KI- und Machine-Learning-Algorithmen erkennen Muster, identifizieren Abweichungen und leiten automatisch geeignete Maßnahmen ab. Optional kann das System direkt an ein ERP-System angebunden werden, sodass Wartungsprozesse nahtlos in bestehende Unternehmensstrukturen integriert sind.

Die Vorteile

Das Digital Twin Starter Kit überzeugt durch eine besonders schnelle und unkomplizierte Inbetriebnahme. Nach Installation der Sensorik und Anbindung des IO-Link-Masters wird der BTC22 mit dem Netzwerk verbunden. Initialisierung und Konfiguration erfolgen automatisiert. Nach einer kurzen Einlernphase beginnt die kontinuierliche Übertragung von Prozess- und Gerätedaten an die Cloud-Plattform. Das integrierte Dashboard liefert in Echtzeit transparente Einblicke in Betriebszustand, Energieverbrauch und Anlagenperformance und ist von überall auf der Welt zugänglich.

Predictive Maintenance findet von Anfang an statt. Frühzeitige Störungsprognosen ermöglichen eine gezielte Wartungsplanung, verhindern ungeplante Ausfälle und reduzieren nachhaltig Betriebs- und Energiekosten. Gleichzeitig wird die Lebensdauer der Aggregate verlängert und die Anlagenverfügbarkeit signifikant erhöht.

Highlights

- Hohe Produktivität und Effizienz: Sofort einsetzbare Plug-and-play-Lösung erlaubt KI-gestützte Analyse und Optimierung in Echtzeit
- Signifikante Ressourcen- und Kosteneinsparungen durch vorausschauende Wartungsstrategie
- Präzise Zustandsüberwachung für verlängerte Anlagenlebensdauer
- Maximale Transparenz dank vielfältiger Szenario-Simulationen und frühzeitiger Erkennung von Anomalien
- Einfache Skalierbarkeit und Zugriff via Cloud-Plattform garantieren größtmögliche Flexibilität
- Direkte Integration in ERP-Systeme für schnelles, bedarfsorientiertes Ersatzteilmanagement



Mehr Informationen unter: **pepperl-fuchs.com/px-digital-twin**