

DIVIDER

Dividing and allocating current flow for predictive maintenance

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 10. Ausschreibung (2021)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2022	Projektende	31.12.2023
Zeitraum	2022 - 2023	Projektlaufzeit	15 Monate
Keywords	Data Science, Electrical Engineering, Robotics, Machine Learning, Predictive Maintenance		

Projektbeschreibung

Prädiktive Instandhaltung stellt für Industriebetriebe ein geeignetes Instrument dar, um einerseits die Betriebskosten von Anlagen zu senken und andererseits ihre Leistungsfähigkeit zu steigern. Sie stützt sich dabei auf historische und aktuell verfügbare Mess- und Prozessdaten von Anlagen, um den Wartungsbedarf von Produktionsbereichen und deren spezifischen Anlagenkomponenten vorherzusagen. Die Vorhersage zukünftiger Ereignisse durch die Analyse erhobener Daten, welche von dynamischen Einheiten, wie elektrischen Maschinen, Transportsystemen, Robotern etc. stammen, stellt die zentrale Aufgabe prädiktiver Instandhaltung dar. Die gängige Praxis zur Ableitung von Prognosen basiert auf der Betrachtung möglichst umfangreicher Datensätze, die sowohl von der Anlage selbst als auch von separat eingesetzten Sensoren geliefert werden. Dieser Ansatz ist jedoch aufgrund einer Vielzahl heterogener Prozesselemente und Schnittstellen sowie des Einsatzes spezifischer Messgeräte mit einem entsprechend hohen Aufwand verbunden.

Im Sondierungsprojekt DIVIDER wird das Ziel verfolgt, sich von der zuvor beschriebenen Methode und ihren Einschränkungen zu lösen und die sensorisch umfangreiche und örtlich verteilte Aufzeichnung möglichst vieler physikalischer Größen innerhalb des Produktionsbereichs zu umgehen und eine Zustandserfassung der Anlage auf Basis der zentralen Energiezufuhr zu erreichen.

Die Messgrößen an der Speiseleitung (Strom, Spannung, Leistung etc.) als auch daraus abgeleitete Parameter (Zeitkonstanten, Oberwellen, THD, RVC etc.) werden für einen im Labor simulierten Prozessbereich hochdynamisch und präzise erfasst. Nach einer geeigneten Reduktion des Datenstroms werden die elektrischen Summenwerte den dynamischen Komponenten der Anlage entsprechend differenziert. Diese Datenstromseparation weist einen hohen Forschungsgrad und gleichzeitig ein enormes Potenzial für breite Anwendbarkeit auf. Basierend auf den segregierten Daten soll der Zustand der in Betrieb befindlichen dynamischen Anlagenelemente mithilfe von statistischen Methoden, simulationsbasierter Datenanalyse und Algorithmen des maschinellen Lernens abgeschätzt werden. Ein erklärtes Ziel von DIVIDER ist es, auf die Miteinbeziehung zusätzlicher Datenströme aus der Anlage selbst gänzlich zu verzichten. Lediglich die wesentlichsten Umweltbedingungen, wie Temperatur und Feuchte, werden sensorisch erfasst und bei der Auswertung inkludiert. Im Vergleich zu bekannten Methoden soll in diesem Forschungsvorhaben die Grundlage für ein System für den Einsatz in der prädiktiven Instandhaltung entwickelt werden, das ohne Maschinenstillstandszeiten und selbst in einem Brownfield als auch unabhängig von bereits vorhandenem Equipment und Herstellern installiert werden kann. Ein nicht invasives

Vorhersagesystem für Komponentendefekte und -ausfälle zu entwickeln wird dabei als übergeordnete Ziel von DIVIDER wird verfolgt.

Abstract

Predictive maintenance is a suitable instrument for industrial companies to reduce the operating costs of plants on the one hand and to significantly increase their performance on the other. Predictive maintenance relies on historical and currently available measurement and process data from plants in order to predict the maintenance requirements of production areas and their specific components. Predicting future events by analyzing data collected from dynamic units such as electrical machines, transport systems, robots, etc. is the central task of predictive maintenance. The common practice for deriving forecasts is based on the investigation of the most comprehensive data sets possible, which are provided both by the plant itself and by separately deployed sensors. However, this approach is associated with a correspondingly high level of effort due to a large number of heterogeneous process elements and interfaces as well as the use of specific measuring instruments.

In the exploratory project DIVIDER, the aim is to break away from the previously described method and its limitations. The goal is to circumvent the sensor-based complex and locally distributed recording of as many physical variables as possible within a production area simulated in the laboratory by recording the state of the plant on the basis of the central energy supply. The electrical quantities measured on the supply line (current, voltage, power, etc.) as well as parameters derived from them (time constants, harmonics, THD, RVC, etc.) are recorded for a process area in a highly dynamic and precise manner. After a suitable reduction of the data stream, the electrical aggregate values are differentiated according to the dynamic components of the plant. This data stream separation shows a high degree of research and at the same time an enormous potential for broad applicability. Based on the segregated data, the state of the dynamic plant elements in operation can be estimated using statistical methods, simulation-based data analysis and machine learning algorithms. One of DIVIDER's declared goals is to completely dispense with the inclusion of additional data streams from the plant itself. Only the most important environmental conditions, such as temperature and humidity, are recorded by sensors and included in the evaluation.

Compared to known methods, this research project aims to develop a system for use in predictive maintenance that can be installed without machine downtime, even in a brownfield, independent of existing equipment and manufacturers. Furthermore, the observation, analysis and evaluation can also focus specifically on critical plant components. The overarching goal of DIVIDER is to develop a non-invasive prediction system for component defects and failures.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Fraunhofer Austria Research GmbH
- Messfeld GmbH