

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Eingabe und Übertragung von
Instandhaltungsinformationen für das
Condition Monitoring

Digitalisierung von Offline-Informationen

Input and transfer of maintenance information
for condition monitoring

Digitisation of offline information

VDI/VDE 3711

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Normative Verweise.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Abkürzungen.....	5	4 Abbreviations.....	5
5 HMI zur Eingabe und zum Erfassen von Instandhaltungsinformationen	5	5 HMI for entering and recording maintenance information	5
6 Datenschnittstelle zur Weiterleitung von Instandhaltungsinformationen	6	6 Data interface for forwarding maintenance information	6
6.1 Grundsätzlicher Aufbau/ Schnittstellenumfang.....	6	6.1 Basic structure/interface scope	6
6.2 Nachrichtenkopf.....	7	6.2 Message header.....	7
6.3 Beispiele für mögliche Nutzdaten – Best Practice	9	6.3 Examples of possible payloads – best practice	9
6.4 Tabellarische Darstellung der Nutzdaten	18	6.4 Payload table.....	18
7 Anwendungsbeispiele	21	7 Application examples.....	21
7.1 Generischer Use Case – Prozessmaschine	21	7.1 Generic use-case: processing machine.....	21
7.2 App „Pump Management“.....	26	7.2 “Pump Management” application.....	26
Schrifttum	39	Bibliography	39

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Anwendungsfelder der Automation

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3711.

Einleitung

Bei der Betrachtung des Lebenszyklus eines Systems, im industriellen Kontext meist Anlage genannt, übersteigen die Instandhaltungskosten die Anschaffungskosten meistens um ein Vielfaches. Eine angepasste Instandhaltungsstrategie ist deshalb ökonomisch gesehen essenziell. Diese wird deshalb vom Systembetreiber für das System oder einzelne Objekte unter technischen, wirtschaftlichen und gesetzlichen Erwägungen bestimmt. Der Einsatz von Condition Monitoring kann hierbei noch weiteres Optimierungspotenzial ausschöpfen.

Dieses Potenzial kann durch Informationen, die bei vorangegangener Instandhaltung eines Systems erlangt wurden, noch erhöht werden. Hierzu ist ein definierter Kommunikationskanal notwendig, um Informationen erfassen zu können, die nur analog, das heißt papiergebunden, vorliegen, die manuell erhoben werden oder die manuell aus einzelnen Objekten ausgelesen werden.

Diese Richtlinie beschreibt und definiert diesen Kommunikationskanal. Dabei werden sowohl Hinweise auf die Gestaltung der Schnittstelle zwischen dem eine Instandhaltung durchführenden Personal und der Mensch-Maschine-Schnittstelle (engl.: human-machine interface, HMI) gegeben als auch die Datenschnittstelle, mit der ein HMI die Daten an ein zentrales Condition-Monitoring-System (kurz: CMS) überträgt, explizit definiert. Diese Schnittstelle stellt eine hochgradig interdisziplinäre Verbindung sowohl zwischen der technischen und der Datenebene als auch zwischen unterschiedlichen Unternehmen her. Genau diese Interdisziplinarität zwischen den an einer Kommunikation beteiligten Unternehmen soll dadurch ermöglicht werden, dass in der expliziten Datenschnittstelle nur die vermeintlich häufigsten

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Further current information is available on the Internet at www.vdi.de/3711.

Introduction

When considering the life cycle of a system – usually referred to as a plant in industrial contexts – maintenance costs usually far exceed the acquisition costs. Therefore, from the economic aspect, a customised maintenance strategy is essential. For this reason, a system operator defines this customised maintenance strategy for the system or individual objects, taking technical, economic, and legal aspects into consideration. Condition monitoring can help to exploit further optimisation potential.

Information obtained from previous system maintenance activities further increases this potential. A specific communication channel is required to acquire information that is only available in analogue form, i.e. on paper, or is collected or read out manually from individual objects.

This standard describes and defines this communication channel. It provides information on the design of the interface between maintenance personnel and the human-machine interface (HMI) and explicitly defines the data interface, which the HMI uses to transmit data to a central condition monitoring system (CMS). This interface creates a highly interdisciplinary connection between the technical level and the data level as well as between the various companies involved in the communication process. The whole idea is to make this interdisciplinary cooperation between the various companies involved in the communication process possible by modelling, in the explicit data interface, only those use-cases that are assumed to be most common, while at the same time allowing for desirable

Fälle abgebildet sind, aber anwendungsspezifische Erweiterungen möglich und erwünscht sind. Die Datenschnittstelle ist für eine effektive Kommunikation ausgelegt und orientiert sich daher nicht zwangsweise direkt an den technischen Prozessen. Dies soll durch die erläuternden Texte und die Anwendungsbeispiele klarer gemacht werden.

Insgesamt wird der Objektzustand für das CMS durch die hier beschriebene Schnittstelle transparenter. Änderungen von Zustandsindikatoren – bedingt durch Instandhaltungseingriffe – werden mit den ermöglichten Datenobjekten erst nachvollziehbar. Der erfasste Zustand kann besser gedeutet und Fehldiagnosen vermieden werden, was wiederum eine höhere verfügbare Betriebszeit und damit eine verbesserte Instandhaltung ermöglicht.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie adressiert die Digitalisierung von Instandhaltungsinformationen zur anschließenden Verfügung eines Condition-Monitoring-Systems. Unter Instandhaltungsinformationen sind sämtliche Informationen, Messwerte, Sichtkontrollen usw. zu verstehen, die während einer Wartung, Inspektion, Instandsetzung oder Verbesserung eines Systems anfallen.

Die Richtlinie definiert ein Grundgerüst für ein einheitliches Datenobjekt, das sämtliche Instandhaltungsinformationen enthält und unabhängig vom betrachteten System ist.

Dieses Datenobjekt soll nicht nur die Möglichkeit bieten, die Historie durchgeführter Eingriffe und deren Ergebnisse digital vorliegen zu haben, sondern auch eine Übertragung zu einem bzw. mehreren Condition-Monitoring-Systemen zu ermöglichen.

Dabei ist der Kopf einer Nachricht wohldefiniert und die darauffolgenden Nutzdaten sollen nach einem vorgegebenen Muster übertragen werden. Es liegt in der Verantwortung jedes Systembetreibers, die Struktur des Nutzdatenobjekts den eigenen Anforderungen anzupassen und auch gegebenenfalls im Sinne der Richtlinie zu erweitern. Die Daten des Nachrichtenkopfs sollen durch das die Kommunikation initiiierende Gerät möglichst automatisiert ausgefüllt werden, sodass dazu keine explizite Nutzereingabe notwendig ist. Zusätzlich zur Datenschnittstelle gibt diese Richtlinie Hinweise zur Schnittstelle zwischen dem Personal, welches die Instandhaltung durchführt und der Eingabehardware, also der Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI). Explizit nicht von dieser Richtlinie betrachtet werden die Ergonomie des HMI und dessen technische Gestaltung. Diese Faktoren hängen vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

application-specific extensions. The data interface is designed for effective communications and is therefore not necessarily specifically oriented towards the technical processes. Explanations and application examples are given in this standard to illustrate this more clearly.

Overall, the interface described in this standard makes the condition of the object more transparent for the CMS. Condition indicator changes due to maintenance activities would not be traceable without the data objects defined for this interface. The recorded conditions can be understood better and wrong diagnoses can be avoided, thus increasing the time in which the plant is in an operational state and providing for more effective maintenance.

1 Scope

This standard addresses the digitisation of maintenance information for subsequent use in a condition monitoring system. The term “maintenance information” refers to all information, measured values, visual inspection data, etc. gathered during maintenance, inspection, servicing and repair or improvement of a system.

This standard defines a basic framework for a uniform data object that contains all maintenance information and is independent of the system under consideration.

The purpose of this data object is not only to make the history of maintenance sessions and their results available in digital form, but also to enable transfer of this information to one or more condition monitoring systems.

This requires the transfer of a well-defined message header and following payload according to a specified template. It is the responsibility of all system operators to adapt the structure of the payload object to their own requirements and, if necessary, to extend it as intended by the standard. As far as possible, the message header data should be filled in automatically by the device initiating the communication, so that the user no longer has to make any explicit entries. In addition to describing the data interface, this standard also provides information on the interface between maintenance personnel and input hardware, i.e. the human-machine interface (HMI). This standard does not cover the ergonomics of the HMI and its technical design. These factors depend on the specific application.

Über die hier definierte Datenschnittstelle hinaus wird es in der Regel die Notwendigkeit der Kommunikation von einem CMS zum Bediener des HMI geben. Beispiele sind hier das Wissen über die instand zu haltende Maschine bzw. die fälligen Arbeiten oder die verfügbaren Ersatzteile. Diese Kommunikationsrichtung wird in dieser Richtlinie nicht adressiert.

Diese Richtlinie betrachtet nicht die Planung von Instandhaltungseingriffen oder die Gestaltung von Instandhaltungsplanungssystemen (IPS).

Communications from a CMS to the HMI operator are usually required in addition to the data interface defined here. Examples of the content of such communications include information on the machine subject to maintenance, the work to be carried out or available spare parts. This standard does not address this communication link.

This standard does not cover the planning of maintenance sessions or the design of maintenance planning systems (MPS).