

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE
VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK
VERBAND DEUTSCHER
MASCHINEN- UND
ANLAGENBAU

Industrielle Bildverarbeitung
Oberflächeninspektionssysteme
in der Flachstahlproduktion
Stabilitätsprüfung
Machine vision/industrial image processing
Surface inspection systems in
flat steel production
Stability testing

VDI/VDE/
VDMA 2632
Blatt 4.1 / Part 4.1

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.....	2	1 Scope.....	2
2 Normative Verweise.....	3	2 Normative references.....	3
3 Begriffe.....	3	3 Terms and definitions.....	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	4	4 Symbols and abbreviations.....	4
5 Referenzmuster.....	5	5 Reference patterns.....	5
5.1 Formen von Referenzmustern.....	6	5.1 Design.....	6
5.2 Leistungskennzahlen.....	7	5.2 Performance indicators.....	7
5.3 Methoden der Referenzmustererzeugung (Typen).....	11	5.3 Methods of artificial reference pattern generation (types).....	11
5.4 Einsatz in der Produktion.....	14	5.4 Application in production.....	14
5.5 Dokumentation der Prüfung.....	16	5.5 Documentation of testing.....	16
6 Einschleusung von Simulationen.....	16	6 Infeed of simulations.....	16
7 Statistische Verfahren.....	17	7 Statistical methods.....	17
7.1 Erforderliche/wünschenswerte Eingangsgrößen.....	18	7.1 Required/desirable input variables.....	18
7.2 Liste möglicher Kenngrößen.....	20	7.2 List of suitable indicators.....	20
7.3 Methoden der Auswertung.....	22	7.3 Evaluation methods.....	22
7.4 Anlagenübergreifende statistische Auswertungen.....	24	7.4 Cross-plant statistical evaluations.....	24
8 Mehrfachinspektion.....	26	8 Multiple inspection.....	26
8.1 Mehrfachinspektion an unterschiedlichen Stellen einer Anlage.....	26	8.1 Multiple inspection at different positions of one plant.....	26
8.2 Mehrfachinspektion im Überlappungsbereich der Kameras.....	30	8.2 Multiple inspection at camera overlapping areas.....	30
8.3 Mehrfachinspektion an unterschiedlichen Anlagen.....	30	8.3 Multiple inspection at different plants.....	30
9 Vergleich der unterschiedlichen Konzepte.....	30	9 Comparison of different concepts.....	30
9.1 Synthetische Referenzmuster.....	31	9.1 Artificial reference patterns.....	31
9.2 Produktionsbedingte Referenzstrukturen.....	32	9.2 Process-generated reference patterns.....	32
9.3 Statistik von Gerätekenngößen.....	32	9.3 Statistics of performance indicators.....	32
9.4 Mehrfachinspektion mit verschiedenen OIS.....	33	9.4 Multiple-inspection by different SIS.....	33
9.5 Simulation.....	33	9.5 Simulation.....	33
Schrifttum.....	34	Bibliography.....	34

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

Fachbereich Optische Technologien

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik
VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2632.

Einleitung

Diese Richtlinie beschreibt Konzepte zur kontinuierlichen Leistungsüberwachung von Oberflächeninspektionssystemen.

Die Arbeit orientiert sich an den Erfordernissen der Flachstahlproduktion. Voraussichtlich lassen sich die Ergebnisse auch auf andere Inspektionsaufgaben wie die von Aluminium, Papier oder Folien übertragen.

Beispielsweise durch die Analyse von Referenzmustern, die entweder synthetisch oder produktionsbedingt erzeugte Strukturen auf dem Prüfobjekt darstellen, kann die zeitliche Stabilität des Inspektionssystems nachgewiesen werden.

Aus dem Nachweis, dass das System ein geeignetes Prüfmuster weiterhin genauso bewertet wie zum Zeitpunkt einer ausführlichen Funktionsprüfung mit realen Mustern, kann auf die weiterhin bestehende Funktion mit der spezifizierten Inspektionsleistung geschlossen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie richtet sich an Hersteller und Anwender von Oberflächeninspektionssystemen und beschreibt Vorgehensweisen für die Stabilitätsprüfung.

Die Richtlinie baut auf der Annahme auf, dass das Inspektionssystem weder hard- noch softwareseitig verändert und keine Änderung in der Parametrierung vorgenommen wurde (z.B. Klassifikatoränderung).

Nur dann dürfen die Stabilitätsmerkmale mit einem früheren Zeitpunkt verglichen werden.

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.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2632.

Introduction

This standard describes concepts for continuous performance monitoring of surface inspection systems.

The work is oriented towards the requirements of flat steel production. It is expected that the results can also be applied to other inspection tasks such as aluminium, paper or foil.

The temporal stability of the inspection system can be exemplarily verified by analysing reference patterns, which represent either artificial or process-generated structures on the test object.

From the verification that the system continues to evaluate a suitable reference pattern in exactly the same way as at the time of a detailed functional test with real samples, it can be concluded that the functionality with the specified inspection performance is still given.

1 Scope

This standard is intended for manufacturers and users of surface inspection systems and describes procedures for stability testing.

The standard is based on the assumption that the inspection system has not been modified on the hardware or software side and that no changes have been made to the parameters (e.g. classifier changes).

Only then the stability characteristics can be compared with an earlier point in time.

Wichtiger Hinweis

Alle hier vorgestellten Verfahren grenzen sich ausdrücklich von einer Kalibrierung (im Sinne von ISO/IEC Guide 99) ab und können nur unter bestimmten technischen und produktionsbedingten Voraussetzungen eingesetzt werden. Die mit diesen Verfahren erzeugten Aussagen sind weder vollständig noch hinreichend. In den Verfahren nicht betrachtete Störeinflüsse bleiben unberücksichtigt. Dennoch sind die Verfahren geeignet, insbesondere in Kombination, Indizien über die Stabilität von OIS-Ergebnissen zu liefern.

Important remark

All procedures presented here are expressly distinguished from calibration (in the sense of ISO/IEC Guide 99) and can only be used under certain technical and production-related conditions. The statements generated by these methods are neither complete nor sufficient. Interferences not considered in the procedures are not taken into account. Nevertheless, the methods are suitable, especially in combination, to provide evidence about the stability of OIS results.