

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Technische Temperaturmessung
Strahlungsthermometrie
Verhältnis-Strahlungsthermometer
Temperature measurement in industry
Radiation thermometry
Ratio radiation thermometers

VDI/VDE 3511
Blatt 4.7 / Part 4.7

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	2	2 Normative references	2
3 Begriffe.....	3	3 Terms and definitions	3
4 Formelzeichen	3	4 Symbols	3
5 Physikalische Grundlagen.....	4	5 Physical basics	4
6 Bauarten von Verhältnis-Strahlungsthermometern und Kriterien zu ihrer Kennzeichnung	6	6 Types of ratio radiation thermometers and criteria for their marking	6
6.1 Verhältnis-Strahlungsthermometer mit zwei Strahlungsempfängern	8	6.1 Ratio radiation thermometer with two radiation receivers.....	8
6.2 Verhältnis-Strahlungsthermometer mit Sandwich-Detektor	8	6.2 Ratio radiation thermometer with sandwich detector	8
6.3 Verhältnis-Strahlungsthermometer mit zwei rotierenden Filtern	9	6.3 Ratio radiation thermometer with two rotating filters	9
7 Signal-Temperatur-Charakteristiken (Kennlinien)	9	7 Signal-temperature characteristics (characteristic curves)	9
8 Einfluss des Zwischenmediums, des Emissionsgrads und der Umgebungsstrahlung... 11	11	8 Influence of the intermediate medium, the emissivity, and the ambient radiation..... 11	11
9 Einfluss von Emissionsgradunsicherheiten 15	15	9 Influence of emissivity uncertainties..... 15	15
10 Einfluss von unterschiedlichen Temperaturen innerhalb des Messfelds	16	10 Influence of different temperatures within the measuring field of view	16
10.1 Messobjekt mit zwei Bereichen unterschiedlicher Temperatur.....	16	10.1 Measuring object with two areas of different temperature	16
10.2 Verallgemeinerte Betrachtung – Abschattung des Messobjekts durch Hindernisse im Strahlengang und kleine Messobjekte	18	10.2 Generalised consideration – Shadowing of the measuring object due to obstacles in the beam path and small measuring objects.....	18
11 Praxisbeispiele	24	11 Practical examples	24
11.1 Messung kleiner heißer Objekte (z.B. Glühwendel).....	25	11.1 Measurement of small hot objects (e.g. filament).....	25
11.2 Messungen vorbei an kleinen, kalten Hindernissen (z.B. Drahtgitter).....	26	11.2 Measurements behind small, cold obstacles (e.g. wire mesh)	26
11.3 Messungen in staubbelasteten Umgebungen.....	27	11.3 Measurements in dusty environments	27
12 Risiken der Anwendungen.....	27	12 Risks of the applications	27
13 Mehrkanal-Strahlungsthermometer	27	13 Multichannel radiation thermometer.....	27
Schrifttum	28	Bibliography	28

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

Fachbereich Optische Technologien

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse
VDI-Handbuch Energietechnik

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/3511.

Einleitung

Verhältnis-Strahlungsthermometer, auch Verhältnispyrometer oder Quotientenpyrometer genannt, sind Strahlungsthermometer, bei denen die Temperaturermittlung durch Messung und Verhältnisbildung der Strahldichte in zwei Wellenlängenbereichen erfolgt. In VDI/VDE 3511 Blatt 4 werden grundsätzliche Hinweise für die zweckmäßige Durchführung von Temperaturmessungen mit Strahlungstemperaturmessgeräten gegeben. Darauf aufbauend führt die vorliegende Richtlinie in die Grundlagen der Verhältnis-Strahlungsthermometer ein und gibt Hinweise zu deren Verwendung in der Praxis.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie richtet sich an Anwender und Anwenderinnen von Verhältnis-Strahlungsthermometern. Sie behandelt hierbei die Funktionsweise und den Aufbau von Verhältnis-Strahlungsthermometern und weist auf Besonderheiten im Umgang mit diesen hin.

Sie behandelt nicht die Funktionsweise und Einsatzbedingungen für Mehrkanal-Strahlungsthermometer.

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/3511.

Introduction

Ratio radiation thermometers, also called ratio pyrometers or quotient pyrometers, are radiation thermometers in which the temperature is determined by measuring and forming ratios of the radiance in two wavelength ranges. In VDI/VDE 3511 Part 4, basic instructions are given for the appropriate performance of temperature measurements with radiation temperature measuring instruments. Based on this, the present standard introduces the basics of ratio radiation thermometers and provides information on their use in practice.

1 Scope

This standard is intended for users of ratio radiation thermometers. It deals with the mode of operation and the construction of ratio radiation thermometers and points out special features in handling them.

It does not deal with the mode of operation and conditions of use for multichannel radiation thermometers.