ICS 27.220, 91.140.01

VDI-RICHTLINIEN

Oktober 2011
October 2011

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der Technischen Gebäudeausrüstung

Technische Grundlagen zur Überprüfung der wärmetechnischen Eigenschaften von Dämmsystemen, Ermittlung von Gesamtwärmeverlusten

Thermal insulation of heated and refrigerated operational installations in the industry and the building services

Technical basics for the verification of thermotechnical properties of insulation systems, determination of total heat losses

VDI 2055

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
1 Anwendungsbereich 2
2 Normative Verweise 3
3 Begriffe 3
4 Formelzeichen und Indizes 4
5 Technische Grundlagen zur Überprüfung der vertraglich vereinbarten Eigenschaften von Dämmsystemen 6
5.1 Allgemeines 6
5.2 Wärmestromdichte und Temperatur 7
5.3 Umgebungsbedingungen und Hilfsgrößen . 27
5.4 Messunsicherheiten der Wärmestromdichte und Oberflächentemperatur 29
6 Methoden zur Bestimmung von Gesamtwärmeverlusten und Gesamtwärmeeinträgen 32
6.1 Prozessenergiebilanzen 35
6.2 Energiestrombilanz der Luft 36
6.3 Gesamtwärmeverluste aus gemessenen und berechneten Wärmeströmen 39
6.4 Vereinfachte Ausgleichsrechnung. 39
6.5 Beispiele 41
7 Messunsicherheiten 48
7.1 Allgemeines 48
7.2 Zufällige Messunsicherheiten 49
7.3 Systematische Messunsicherheiten 50
7.4 Ergebnisunsicherheiten 51
7.5 Ermittlung von Unsicherheiten 52

Contents Page

Preliminary note 2
1 Scope 2
2 Normative references 3
3 Terms and definitions 3
4 Symbols and indices 4
5 Technical foundations for the verification of contracted thermal properties of insulation systems 6
5.1 General 6
5.2 Heat flow density and temperature 7
5.3 Ambient conditions and auxiliary values . . 27
5.4 Measuring uncertainties of heat flow density and surface temperature 29
6 Determination of total heat losses and total heat inputs 32
6.1 Process energy balances 35
6.2 Energy flow balance of the air 36
6.3 Total heat losses out of measured and calculated heat flows 39
6.4 Simplified correction calculation 39
6.5 Examples 41
7 Measuring uncertainties 48
7.1 General 48
7.2 Random measuring uncertainties 49
7.3 Systematic measuring uncertainties 50
7.4 Result uncertainties 51
7.5 Determination of uncertainties 52

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Energiewandlung und -anwendung

VDI-Handbuch Energietechnik
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 2: Planung/Projektierung

Frühere Ausgabe: 05.10 Entwurf, deutsch
Former edition: 05/10 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Seite

8 Umrechnung der Messwerte auf Auslegungsbedingungen 54
8.1 Allgemeines. 54
8.2 Wärmestromdichte 54
8.3 Oberflächentemperatur 55
8.4 Tauwasserbildung. 55
8.5 Gesamtwärmeverlust 56

9 Vergleich der Messergebnisse mit vertraglich vereinbarten Eigenschaften . . . 57

Schrifttum 58

Page

8 Conversion of measured values to design conditions 54
8.1 General 54
8.2 Heat flow density. 54
8.3 Surface temperatures 55
8.4 Condensation 55
8.5 Total heat loss 56

9 Comparison of the measuring results with the contracted properties 57

Bibliography 58

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2055.

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

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

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/2055.

1 Anwendungsbereich

Gegenstand dieser Richtlinie sind die technischen Grundlagen zur messtechnischen Nachprüfung der zwischen Dämmunternehmen und Auftraggeber vertraglich vereinbarten wärmeschutztechnischen Größen (z.B. Wärmestromdichten und Oberflächentemperaturen) von Dämmungen an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der Technischen Gebäudeausrüstung.

Darüber hinaus werden in Abschnitt 6 Verfahren zur Bestimmung des Gesamtwärmeverlusts von Anlagen vorgeschlagen. Der Gesamtwärmeverlust kann für die Beurteilung der Energieeffizienz von betriebstechnischen Anlagen von Bedeutung sein.

1 Scope

The technical foundations for the verification through measurements of the thermal properties (e.g. heat flow densities and surface temperatures) of insulation systems at operational installations in industry and in technical Building Services that have been agreed between insulation contractor and client are the topic of this guideline.

In Section 6, methods for the determination of total heat losses of installations have additionally been proposed. The total heat loss may be consequential when assessing the energy efficiency of industrial installations.