

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Temperaturmessung für die Gebäudeautomation
Grundlagen

Temperature measurement for building automation
Basic principles

VDI/VDE 3512

Blatt 1 / Part 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	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	3	3 Terms and definitions	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen	7	4 Symbols and abbreviations	7
5 Ausführungsformen von Temperaturfühlern	8	5 Temperature sensor designs	8
5.1 Gehäusefühler	8	5.1 Housing sensor	8
5.2 Stab-/Einbaufühler	9	5.2 Rod sensor	9
5.3 Anlegefühler	9	5.3 Contact sensors	9
5.4 Kapillarfühler	9	5.4 Capillary sensor	9
5.5 Patronenfühler mit Kapillarrohr	9	5.5 Cartridge sensor with capillary tube	9
5.6 Kabelfühler	10	5.6 Cable sensor	10
5.7 Mittelwert-/Rutentemperaturfühler	10	5.7 Mean-value/rod-temperature sensor	10
6 Erläuterungen	10	6 Comments	10
6.1 Gefühlte Temperatur	10	6.1 Perceived temperature	10
6.2 Behaglichkeitstemperatur	11	6.2 Contentment temperature	11
6.3 Thermischer Messfehler	12	6.3 Thermal measurement error	12
6.4 Kopplungsfaktor und relativer thermischer Messfehler	13	6.4 Coupling factor and relative thermal measurement error	13
Schrifttum	16	Bibliography	16

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

Fachbereich Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik
VDI-Handbuch Elektrotechnik und Gebäudeautomation
VDI-Handbuch Raumlufttechnik
VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik

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.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI/VDE 3512 soll in Ergänzung der Richtlinie VDI/VDE 3511 die messtechnischen Voraussetzungen (z.B. verringerte Temperaturmessfehler) zur Energieeinsparung in Gebäuden erweitern. Eingebunden sind dabei neue Erkenntnisse und vielfältige Veröffentlichungen zur thermischen Behaglichkeit und Komfort in Räumen. Weiterhin wurde eine über die Toleranzklassen hinausreichende Güteklassifizierung von Temperaturfühlern für die Gebäudeautomation geschaffen, die eine transparentere Vergleichbarkeit von Temperatursensorsystemen im Rahmen von Ausschreibungen, eine bessere Energiebilanzierung von Gebäuden und einen optimalen Temperaturfühlereinbau gestatten.

Die Richtlinienreihe wurde vom Fachausschuss „Berührungsthermometrie“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) erarbeitet. Sie besteht aus den folgenden vier Blättern:

Blatt 1 Grundlagen

Blatt 2 Temperaturfühler, Temperatursensoren und ihre messtechnischen Parameter

Blatt 3 Montage von Temperaturfühlern

Blatt 4 Prüfung von Temperaturfühlern

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3512.

Diese Richtlinie enthält wesentliche Grundlagen der Temperaturmessung für die Gebäudeautomation. Die für das Verständnis der Richtlinienreihe erforderlichen Begriffe werden erläutert.

Die Begriffsdefinitionen in Abschnitt 3 sollen dazu dienen, dass Begriffe der Temperaturmessung in der Gebäudeautomation einheitlich verwendet 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.

Introduction

The series of standards VDI/VDE 3512 is intended to complement VDI/VDE 3511 in dealing with the technical prerequisites (e.g. reducing temperature measurement errors) for measurements associated with energy savings in buildings. It incorporates new knowledge and a variety of publications on thermal contentment and comfort in rooms. In addition, a quality classification of temperature sensors for building automation has been created that goes beyond tolerance classes and permits a more transparent comparability of temperature sensing systems in the context of tendering, better energy balance in buildings and optimised temperature sensor installation.

The series of standards was prepared by the technical committee “Contact Thermometry” of VDI/VDE Society for Measurement and Automatic Control. It consists of the following four parts:

Part 1 Basic principles

Part 2 Temperature sensors, temperature sensing elements and their measurement parameters

Part 3 Installation of temperature sensors

Part 4 Testing of temperature sensors

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3512.

This standard contains essential principles that underlie temperature measurement for building automation. The terminology needed for understanding the series of standards is explained.

The terminology definitions in Section 3 are intended to ensure that temperature measurement terminology is used uniformly in building automation.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie befasst sich ausschließlich mit der Temperaturmessung für die Gebäudeautomation.

Grundsätzlich gilt, dass sicherheitstechnische Forderungen aus dem Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz den Anforderungen der Temperaturmessung übergeordnet sind. Existieren spezielle, sachgebietsbezogene Regeln, so gelten diese zusätzlich.

Diese Richtlinie gilt nicht für Eiswächter, Strahlungsthermometer und Bimetallthermometer.

2 Normative Verweise / Normative references

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich: /
The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN 1319-1:1995-01 Grundlagen der Messtechnik; Teil 1: Grundbegriffe (Fundamentals of metrology; Part 1: Basic terminology)

DIN EN 1434-1:2016-02 Wärmezähler; Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1434-1:2015 (Heat meters; Part 1: General requirements; German version EN 1434-1:2015)

DIN EN 12098-1:2013-10 Mess-, Steuer- und Regleinrichtungen für Heizungen; Teil 1: Regleinrichtungen für Warmwasserheizungen; Deutsche Fassung EN 12098-1:2013 (Controls for heating systems; Part 1: Control equipment for hot water heating systems; German version EN 12098-1:2013)

DIN EN 12098-3:2014-02 Mess-, Steuer- und Regleinrichtungen für Heizungen; Teil 3: Regleinrichtungen für Elektroheizungen; Deutsche

1 Scope

This standard deals exclusively with temperature measurement for building automation.

The fundamental principle is that technical safety requirements arising from health and safety, industrial safety and fire safety specifications are superordinate to temperature measurement. Where special rules exist that relate to particular subject area, they apply additionally.

This standard does not apply to ice monitors, radiation thermometers and bimetallic thermometers.

Fassung EN 12098-3:2013 (Controls for heating systems; Part 3: Control equipment for electrical heating systems; German version EN 12098-3:2013)

DIN EN ISO 7730:2006-05 Ergonomie der thermischen Umgebung; Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit (ISO 7730:2005); Deutsche Fassung EN ISO 7730:2005 (Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (ISO 7730:2005); German version EN ISO 7730:2005)

VDI/VDE 3511 Technische Temperaturmessungen (Temperature measurement in industry)

VDI/VDE 3522 Zeitverhalten von Berührungsthermometern (Time response of contact thermometers)

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik (Terminology of civil engineering and building services)