

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Füllstandmesstechnik
Mikrowellenverfahren

Level measurement
Microwave methods

VDI/VDE 3519

Blatt 13 / Part 13

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	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	3	4 Symbols and abbreviations	3
5 Radar-Laufzeitmessung	4	5 Radar propagation time measurement	4
5.1 Messprinzip	6	5.1 Measurement principle	6
5.2 Einsatzbereich	6	5.2 Application	6
5.3 Messverfahren und Messeinrichtungen	7	5.3 Measurement method and measuring devices	7
5.4 Messanordnungen	11	5.4 Measurement arrangements	11
5.5 Messunsicherheiten	17	5.5 Measurement uncertainties	17
5.6 Leistungsbilanz bei freistrahrenden Systemen	17	5.6 Power balance in free-field emission systems	17
6 Mikrowellengrenzstandscharakterisierung mittels Absorptionsmessung	20	6 Microwave limit level switch through absorption measurement	20
6.1 Messprinzip	20	6.1 Measurement principle	20
6.2 Einsatzbereich	21	6.2 Application	21
6.3 Messverfahren und Messeinrichtung	21	6.3 Measurement method and measuring device	21
6.4 Messanordnungen	22	6.4 Measurement arrangements	22
6.5 Messunsicherheiten	22	6.5 Measurement uncertainties	22
7 Geführtes Mikrowellenmessverfahren (TDR)	23	7 Guided microwave measurement method (TDR)	23
7.1 Messprinzip	24	7.1 Measurement principle	24
7.2 Einsatzbereich	24	7.2 Application	24
7.3 Messverfahren und Messeinrichtung	24	7.3 Measurement method and measuring device	24
7.4 Messanordnungen	32	7.4 Measurement arrangements	32
7.5 Messunsicherheiten	38	7.5 Measurement uncertainties	38
Schrifttum	40	Bibliography	40

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

Fachbereich Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse
VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 4: Schüttgut-Fördertechnik

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.

Einleitung

Diese Richtlinie wurde erarbeitet vom Fachausschuss „Füllstandmesstechnik“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE 3519 beschreibt die Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Feststoffen (Schüttgütern). Es werden Erläuterungen zur Bewertung der einzelnen Messverfahren sowie Hinweise für die geeignete Anwendung der Verfahren angegeben. Die Richtlinienreihe besteht aus folgenden Blättern:

- Blatt 1 Grundlagen
- Blatt 2 Sichtverfahren
- Blatt 3 Schwimmverfahren
- Blatt 4 Verdrängerverfahren
- Blatt 5 Bodendruckverfahren
- Blatt 6 Wägewerfahren
- Blatt 7 Messen durch Bremsen und Hemmen von Bewegungen
- Blatt 8 Widerstandsverfahren
- Blatt 9 Kapazitiv- und Admittanzverfahren
- Blatt 10 Wärmeableitungsverfahren
- Blatt 11 Radiometrische Verfahren
- Blatt 12 Schall- und Ultraschallverfahren
- Blatt 13** Mikrowellenverfahren
- Blatt 14 Optische Verfahren

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3519.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie beschreibt die Füllstandmessung mit Mikrowellenverfahren. Sie gilt nur zusammen mit dem Blatt 1 der Richtlinienreihe VDI/VDE 3519.

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.

Introduction

This guideline was prepared by the “level measurement” committee of the VDI/VDE Society for Measurement and Automatic Control.

The series of guidelines VDI/VDE 3519 describes the level measurement of liquids and solids (bulk solids). It provides information on the assessment of measurement methods and on appropriate application of these methods. The series of guidelines consists of the following parts:

- Part 1 Fundamentals
- Part 2 Visual methods
- Part 3 Float methods
- Part 4 Displacer methods
- Part 5 Ground pressure methods
- Part 6 Weighing method
- Part 7 Measuring by retarding und restricting of movements
- Part 8 Electrical resistance methods
- Part 9 Capacitive and admittance methods
- Part 10 Heat dissipation method
- Part 11 Radiometric methods
- Part 12 Sound and ultrasound methods
- Part 13** Microwave methods
- Part 14 Optical methods

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/3519.

1 Scope

This guideline describes level measurements using microwave methods. It should be read in conjunction with Part 1 of the series of guidelines VDI/VDE 3519.