

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p> <p>VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK</p>	<p>Terahertzsysteme Frequenzbereichssysteme</p>	<p>VDI/VDE 5590</p> <p>Blatt 3 Entwurf</p>
---	---	--

Terahertz systems –  
Frequency domain systems

Einsprüche bis 2025-01-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal  
<http://www.vdi.de/5590-3>
- in Papierform an  
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik  
Fachbereich Methodik der Mess- und Sensortechnik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Normative Verweise</b> .....	2
<b>3 Begriffe</b> .....	2
<b>4 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	2
<b>5 Funktionsbeschreibung der Frequenzbereichssysteme (FDS), Aufbau und Systemkomponenten</b> .....	3
5.1 Signalerzeugung .....	3
5.2 Signalverstärkung .....	5
5.3 Signaldetektion .....	5
5.4 Signalführung .....	6
<b>6 Messverfahren und Systeme</b> .....	8
6.1 Fotomischende Terahertzsysteme .....	8
6.2 Netzwerkanalysator .....	10
6.3 Spektrumanalyse .....	11
6.4 Frequenzbereichssysteme nach dem Radar-Prinzip .....	11
<b>7 Anwendungen</b> .....	14
7.1 Spektroskopie sowie Prüf-/Labormesstechnik .....	14
7.2 Materialparametermessung auf Basis der vektoriiellen Netzwerkanalyse .....	15
7.3 Messung von Schichtdicken oder Abständen .....	16
7.4 Bildgebung .....	17
7.5 Kommunikationssysteme .....	20
<b>8 Messvorschriften und Kenngrößen</b> .....	22
8.1 Charakterisierung von Fotomischsystemen .....	23
8.2 Charakterisierung von VNA-basierten FDS-Systemen zur Messung von Materialparametern .....	24
8.3 Kennwerte diverser Radarsysteme .....	25
Schrifttum .....	27

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Methodik der Mess- und Sensortechnik

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

*Stefan Becker*, Porta Westfalica

*Oleg Cojocari*, Hanau

*Enrico Dardanis*, Martinsried

*Volker Feige*, Düsseldorf

*Fabian Friederich*, Kaiserslautern

*Lauren Gingras*, Martinsried

*Gerd Hechtfischer*, München

*Korbinian Hens*, Kassel

*Heinz-Wilhelm Hübers*, Berlin

*Joachim Jonuscheit* VDI, Kaiserslautern

*Thomas Kleine-Ostmann*, Braunschweig

*Dirk Nüßler*, Wachtberg

*Markus Peichl*, Oberpfaffenhofen

*Jan Schür*, Erlangen

*Andreas Steiger*, Berlin

*Nico Vieweg*, Gräfelfing

*Rafal Wilk*, Gräfelfing

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/5590](http://www.vdi.de/5590).

## Einleitung

Im Mittelpunkt dieser Richtlinie stehen Terahertz-Frequenzbereichssysteme, auch FDS (Frequency Domain System) genannt. Dies umfasst Systeme, bei denen Informationen frequenzselektiv messtechnisch erfasst werden.

Diese Richtlinie gibt einen Überblick über die Grundlagen und Funktionsweisen von FDS. Zudem werden die Messverfahren beschrieben und Kenngrößen definiert.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie definiert Kenngrößen und Messverfahren, um FDS für mess- und prüftechnische Anwendungen, Terahertzsensorik und Kommunikation zu spezifizieren. Hiermit können Hersteller ihre Systeme übereinstimmend beschreiben und Anwender Systeme einfacher vergleichen.

Nicht betrachtet werden Terahertzsysteme, die für reinen Forschungsbetrieb konzipiert sind sowie Großanlagen wie Fusionsreaktoren und Beschleuniger. Darunter fallen z. B. Höchstleistungssysteme für die Plasmaheizung in der Kernfusionsforschung. Ebenso nicht betrachtet werden Terahertzquellen, die in der Vergangenheit in der Forschung verwendet wurden, aber heute für eine technische Anwendung nicht mehr relevant sind.