
essentials

essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. *essentials* informieren schnell, unkompliziert und verständlich

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet. *essentials*: Wissensbausteine aus den Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Weitere Bände in dieser Reihe <http://www.springer.com/series/13088>

Reiner Thiele

Stromsensor mit zirkularem Polarisator und Regelkreis

Unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. (BA)
Richard Würfel und Max Eisenbeiß

 Springer Vieweg

Prof. Dr. Reiner Thiele
Zittau, Deutschland

ISSN 2197-6708
essentials

ISBN 978-3-658-18471-1

DOI 10.1007/978-3-658-18472-8

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-18472-8 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Was Sie in diesem *essential* finden können

- Applikation des Jones-Kalküls zur Beschreibung der Sensorfunktion
- Jones-Matrizen zirkularer Polarisatoren
- Lösungsverhalten nichtlinearer Sensor-Differenzialgleichungen
- Stabilitäts-Analyse und Regelabweichung optoelektronischer Regelkreise
- Dimensionierung von Signalverarbeitungseinheiten

Vorwort

Die potenzialgetrennte Messung elektrischer Ströme ohne Eingriff in den Stromkreis der Messgröße stellt ein grundsätzliches Problem der Messtechnik dar.

Dieses Problem wurde durch die vorgelegte Erfindung des Verfahrens und der Schaltungsanordnung eines reflektierenden Stromsensors zur Messung elektrischer Ströme mit automatischer Kompensation der Doppelbrechung und streng linearer Beziehung zwischen Messwerten und Messgröße gelöst.

Wiederholt gelang die exakte Lösung einer die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beschreibenden nichtlinearen Differenzialgleichung (DGL). Neu ist die Applikation eines rechts- oder linksdrehenden zirkularen Polarisators zur messgrößenabhängigen Veränderung der transversalen Komponente der elektrischen Verschiebungsflussdichte in den Sensor-Lichtwellenleitern (LWL).

Der hier beschriebene faseroptische Stromsensor stellt die Weiterentwicklung gegenüber früher vorgestellten Erfindungen zum Thema „Faseroptischer Stromsensor“ dar. Er hat praxisrelevante Eigenschaften, und der Autor sucht deshalb potenzielle Applikatoren.

Reiner Thiele

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Beschreibung der Erfindung	3
2.1	Durch die Erfindung gelöstes technisches Problem.	3
2.2	Bisherige Lösungen und Stand der Technik.	3
2.3	Nachteile der bekannten Lösungen	4
2.4	Aufgabe der Erfindung.	4
2.5	Lösung der Aufgabe durch die Erfindung	4
2.6	Neues und Kern der Erfindung.	5
2.7	Wesentliche und zusätzliche Vorteile der Erfindung	7
2.8	Erläuterung der Erfindung	7
2.8.1	Jones-Matrizen zirkularer Polarisatoren	7
2.8.2	Doppelbrechungsfreie optische Teilkomponente.	8
2.8.3	Optische Teilkomponente mit Doppelbrechung.	12
2.8.3.1	Berücksichtigung der Doppelbrechung der LWL	12
2.8.3.2	Berücksichtigung der Doppelbrechungen der Lichtwellenleiter und des Kopplers	15
3	Die Sensor-Differenzialgleichung	17
3.1	Herleitung der Differenzialgleichung	17
3.2	Lösungen der Sensor-DGL	19
4	Eigenschaften des Stromsensors	23
4.1	Stabilität	23
4.2	Regelabweichung.	26

5 Dimensionierungsbeispiel	29
5.1 Amplitude des Fotostromes	29
5.2 Widerstände und Kapazitäten	30
5.3 Strom im Arbeitspunkt der Darlington-Transistoren	31
5.4 Messwerte und Betriebsspannungen	31
5.5 Stabilitäts-Aussage.	32
6 Zusammenfassung	35
Weiterführende Literatur	39